Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LII, вып. 1, 1966 г.

УДК 622.271.3

СКОРОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТРАНШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ УСТУПА И СПОСОБОВ ПРОХОДКИ

С. Я. Арсеньев, В. М. Просочкин

Высокие скорости проведения траншей необходимы для сокращения сроков строительства и наращивания производственной мощности карьеров.

В период нормальной эксплуатации скорость проходки траншей зависит от интенсивности добычи, длины добычного фронта, направления подвигания фронта относительно залегания рудного тела, высоты и числа добычных уступов, находящихся в одновременной отработке, ширины рабочих площадок и других факторов и может определяться по формуле *

$$v_т = \frac{L_р k_m n}{12\,(k_m - n_о)}, \qquad (1)$$

где $v_т$ — скорость проведения траншей при продольной подготовке на всю длину фронта уступа, *м/месяц*;

$L_р$ — длина фронта добычи уступа, *м*;

k_m — показатель мощности залежи,

$$k_m = \frac{m}{ш_{р.б}},$$

m — горизонтальная мощность залежи, *м*;

$ш_{р.б}$ — ширина площадки подготовки, *м*;

n — показатель интенсивности добычи, $n = \frac{A_р}{q}$;

$A_р$ — годовая добыча, $м^3$;

q — запасы руды в выемочном слое, $м^3$, $q = L_р m h$;

h — высота уступа, *м*;

$n_о$ — число уступов, находящихся в одновременной отработке.

Скорость проведения $v_т$ и поперечное сечение $S_т$, зависящее от технологии проходки и расширения бортов траншей, определяют необходимую производительность $Q_т$ и соответствующую модель траншейных экскаваторов

$$Q_т = v_т S_т. \qquad (2)$$

---

* См. Н. Д. Золотарев. Технология и экономика открытой разработки месторождений. Недра, 1965.

Средние скорости проходки траншей на действующих карьерах (табл. 1) не превышают 120 *м* в месяц, т. е. они значительно меньше скоростей, которые могут потребоваться при системах с продольной подготовкой на всю длину фронта уступа. Низкие фактические скорости проходки траншеи на действующих и строящихся рудных карьерах сдерживают интенсивность добычи, приводят к необходимости проходки несколькими забоями и усложнению транспортных коммуникаций карьера.

Таблица 1

Скорость проходки траншей на действующих карьерах при автомобильном и железнодорожном транспорте

Предприятия	h, *м*	b, *м*	$Q_т$, тыс. *м* / *месяц*	$v_т$, *м/месяц*
Автомобильный транспорт				
Полуночное РУ	10	20	7,2	35
Гороблагодатское РУ				
Центральный карьер	6—7	25	25,0	60
НКГОК	15	32	43,1	100
Рудник ОГПУ	10	—	—	40
Ново-Бакальский рудник	8—10	40	24,0	90
Ждановский ГОК	—	26—30	17,9	50
Норильский комбинат	—	30—45	40,0	73
Атасуйское РУ	12	20	35,0	110
ССГОК	10	30	40,0	119
Железнодорожный транспорт				
Гороблагодатское РУ	10—15	25	25,0	75
Высокогорское РУ	10—14	20	25,0	80—100
Первоуральское РУ	10—13	40	16,4	15
Златоустовское РУ	10—12	—	20,0	120
Завод «Магнезит»	—	24	15,0	60
Оленегорский ГОК	12	24	40,0	78
НКГОК	15	48	78	115

В связи с указанным представляют интерес расчетные показатели различных схем проходки траншеи. На рис. 1 даны некоторые распространенные схемы и соответствующие расчетные скорости, зависящие от технологии проходки, ширины дна траншей b, высоты уступа h и принимаемого оборудования. Принятые размеры траншей (табл. 2) предусматривают нормальные условия проходки и дальнейшей отработки уступа с фронтальной погрузкой. Ширина дна траншей в скальных породах и при железнодорожном транспорте установлена по условию размещения транспортной полосы a и части развала взорванной массы B от первой заходки A при разносе борта траншеи (табл. 2 и рис. 1, схемы *4*, *5*, *7*, *8*). Поперечные размеры траншеи в проходке уменьшаются при рыхлении широкой полосой (табл. 2 и рис. 1, схемы *6* и *9*). При проходке траншей с автотранспортом рыхление осуществляется обычно узкой полосой, и ширина дна траншеи определяется по условиям подачи машин к экскаватору и радиусом разворота R (рис. 1, схемы *1*, *2*, *3*).

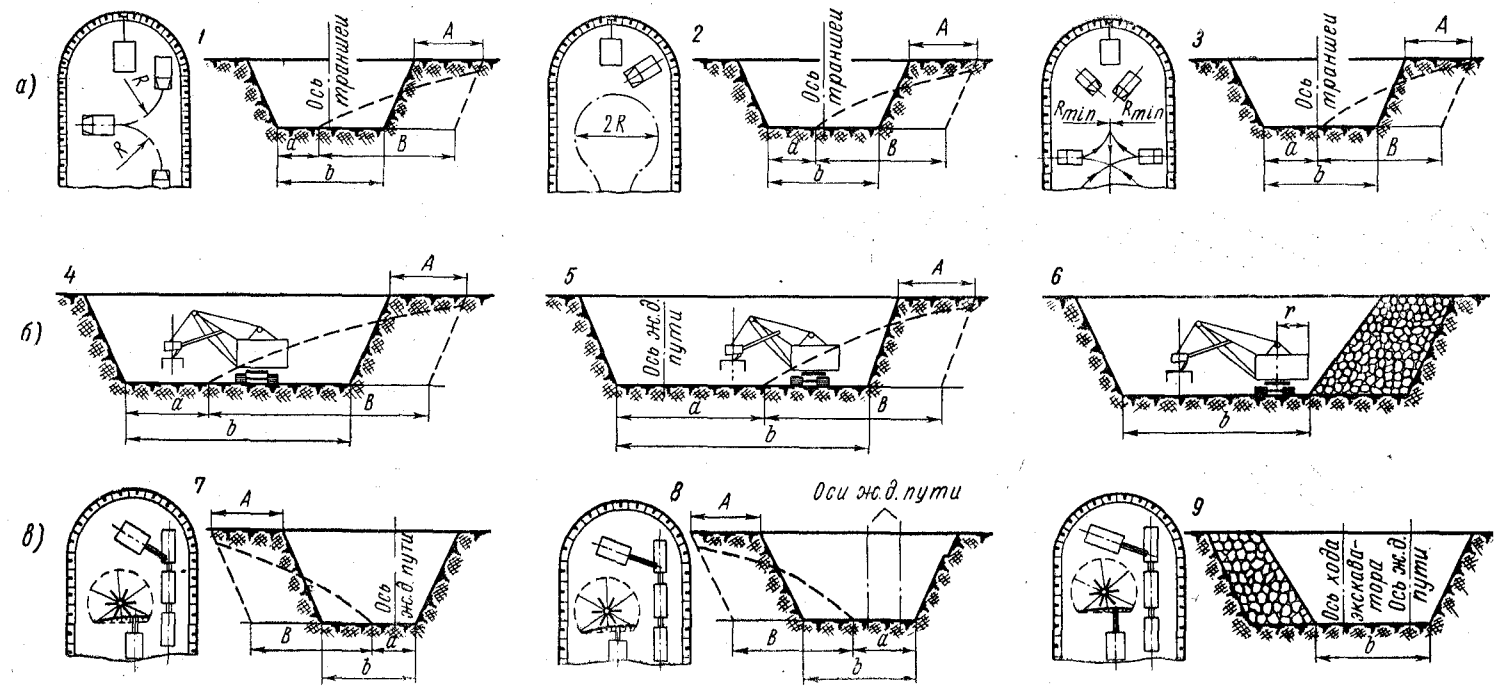


Рис. 1. Технологические схемы проведения траншей при транспорте:

а — автомобильном; *б* — железнодорожном; *в* — железнодорожном и спаренных экскаваторах. *1* — тупиковый разворот самосвалов; *2* — кольцевой разворот самосвалов; *3* — подача самосвалов с двумя тупиками; *4, 5* — рыхление узкой полосой при одном и двух путях в траншее; *6* — рыхление широкой полосой и один путь в траншее, *7, 8* — рыхление узкой полосой при одном и двух путях в траншее; *9* — рыхление широкой полосой при двух путях в траншее.

Таблица 2

Размеры траншей по дну b и их поперечные сечения $S_т$ для различных технологических схем проходки

Номер схемы	ЭКГ-2		ЭКГ-3,2		ЭКГ-5		ЭКГ-8	
	b, *м*	$S_т$, *м²*	b, *м*	$S_т$, *м²*	b, *м*	$S_т$, *м²*	b, *м*	$S_т$, *м²*
				$h=10$ *м*				
1	24	276	24	276	24	276	28	316
2	29	326	29	326	35	386	41	446
3	26	296	26	296	32	356	32	416
4,7	24	276	24	276	24	276	24	276
5,8	30	336	30	336	30	336	30	336
6,9	17	230	18	240	19	250	22,5	285
				$h=12$ *м*				
1	25	352	25	352	25	352	28	390
2	29	402	29	402	35	472	41	544
3	26	365	26	365	32	436	38	510
4,7	25	352	25	352	25	352	25	352
5,8	31	424	31	424	31	424	31	424
6,9	17	288	18	300	19	312	22,5	354
				$h=15$ *м*				
1	—	—	26	470	26	470	28	500
2	—	—	29	516	35	608	41	696
3	—	—	26	470	32	560	38	650
4,7	—	—	26	472	26	472	26	472
5,8	—	—	32	562	32	562	32	562
6,9	—	—	18	405	19	420	22,5	470
				$h=20$ *м*				
1	—	—	—	—	—	—	31	764
2	—	—	—	—	—	—	41	964
3	—	—	—	—	—	—	38	904
4,7	—	—	—	—	—	—	31	766
5,8	—	—	—	—	—	—	37	886
6,9	—	—	—	—	—	—	22,5	690

Как видно из графиков рис. 2, расчетная скорость проходки траншей увеличивается в 1,5—2 раза при уменьшении высоты уступа на 5 *м*. Расчетные скорости проведения траншей при высоких уступах (20 *м*) не превышают 120 *м/месяц* при одном и 200 *м/месяц* при двух спаренных экскаваторах ЭКГ-8. Наибольшие скорости проходки на уступах высотой 10—20 *м* и при автомобильном транспорте можно обеспечить при подаче к экскаватору самосвала двумя маневровыми тупиками по схеме *3* (рис. 1 и 2).

Высокие скорости проведения траншей при железнодорожном транспорте достигаются при спаренной работе экскаваторов и трех думпкарах под погрузкой при проходке узким забоем с рыхлением породы широкой полосой по схеме *9* (рис. 1 и 2). Максимальные скорости проходки траншей в равных условиях обеспечиваются экскаваторами более крупных моделей при погрузке в большегрузные транспортные сосуды.

Стоимость проходки 1 *м* траншеи при высоте уступа 15 *м* и автомобильном транспорте составляет, по расчетам института «Гипроруда», 245—260 руб. при экскаваторах ЭКГ-5 и 235—245 руб. при ЭКГ-8.

Стоимость проходки в тех же условиях и при железнодорожном транспорте 175—230 *руб/м* при одном экскаваторе ЭКГ-5 и 180—240 руб. при двух спаренных экскаваторах этой модели; при одном экскаваторе ЭКГ-8 180—215 *руб/м*, а при двух спаренных 185—220 *руб/м*.

Наиболее перспективна схема проходки с разбивкой забоя на два выемочных слоя. Она обеспечивает высокие скорости и сравнительно низкие стоимости проходки 1 *м* траншеи: при $h = 15$ *м* и экскаваторах ЭКГ-5 $v_т = 160 \div 195$ *м/месяц*, стоимость 195—201 *руб/м*; при той же высоте уступа и экскаваторах ЭКГ-8 $v = 240$—265 *м/месяц*, стоимость 166—172 *руб/м*.

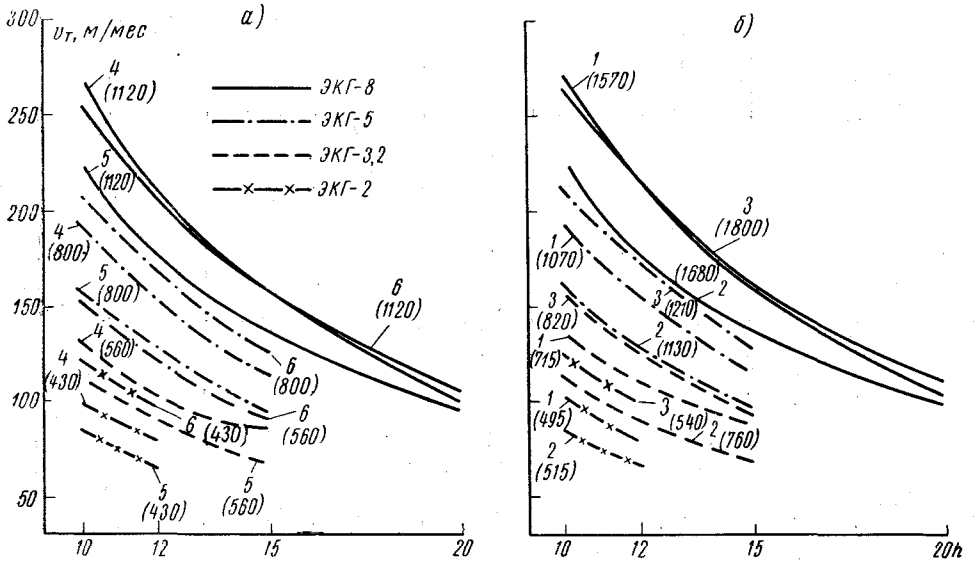


Рис. 2. Расчетные скорости проведения траншей в зависимости от высоты уступа при транспорте:

а — железнодорожном, *б* — автомобильном.

1—6 — номера технологических схем; 430, 560, . . ., *м*³ — сменная производительность экскаватора в зависимости от вида транспорта и организации обмена сосудов.

В связи с недостаточным выпуском экскаваторов ЭВГ-4 и ЭВГ-6 с удлиненным оборудованием на карьерах не нашла должного применения проходка траншей с верхней погрузкой, которая может обеспечить на уступах высотой 10—15 *м* лучшие показатели скорости проходки 200—270 *м/месяц* при рыхлении узкой полосой и 220—360 *м/месяц* при рыхлении широкой полосой.

Выводы

На большинстве действующих карьеров не достигнуты расчетные скорости проведения траншей, что свидетельствует об имеющихся резервах повышения интенсивности добычи.

Для сокращения сроков строительства карьеров и повышения производственной мощности горнообогатительных комбинатов необходимо дальнейшее совершенствование общей организации и технологии проведения траншей — качественное рыхление широкой полосой, применение крупных (высокопроизводительных) экскаваторов и соответствующих средств транспорта, а также послойной выемки взорванной по всему сечению массы с применением верхней и нижней погрузки.