

Выемка горных пород многоковшовыми экскаваторами



Технологические параметры роторного экскаватора

Роторные экскаваторы имеют рабочий орган в виде установленного на конце стрелы роторного колеса диаметром от 2.5 до 18 м с черпаками. Число ковшей на роторе изменяется от 6 до 12, днища ковшей могут быть жесткими или гибкими. Первые применяются для сыпучих грунтов вторые для вязких и липких пород. Вместимость ковшей изменяется от 200-800 до 4000-8000 л. Режущая кромка ковша снабжена четырьмя-шестью зубьями, которые армированы твердыми сплавами. Технологическими параметрами роторных экскаваторов определяющими размеры забоев и схемы работ являются; диаметр роторного колеса, высота и глубина черпания, максимальный радиус черпания (от 16 до 66 м), радиус и угол разгрузочной консоли.



**Техническая характеристика роторных экскаваторов
отечественного производства**

Параметры	ДМЗ				«Азовмаш» и «Крестяжмаш»		НКМЗ		
	ЭРП-630.9/0,5 (Ц)	ЭРП-1250.16/1 (Г)	ЭРП-1250.16/1,5	ЭРП-1600.17/1,8	ЭРП-2500.21,4/1	ЭРП-5250	ЭРШР-5000.40/3	ЭРШР-5000.40/7	ЭРП-6500
Номинальная/максимальная производительность по рыхлой массе, м ³ /ч	690/1300	1250/2500	1000/1700	1650/3100	2500/3600	5250/7100	5000/6750	5000/6750	6500/8000
Расчетное/минимальное усилие копания, МПа	2,1/1	1,8/0,9	1,4/0,7	1,37/0,7	1,5/-	1,15	1,5	0,82	1,51 1,2
Вместимость ковша/подковшовой камеры, м ³	0,13/-	0,44/0,3	0,39/0,15	0,42/0,38	0,33/0,23	0,6/0,3	1,5/-	2,3/-	2,2/-
Число ковшей+режущих кромок	8	10+10	9+9	11+11	18	22	16	10	20
Высота/глубина копания, м	9/0,5	16/1	17/1,5	17/1,8	21/4,1	28/3,6	40/3	40/7	40/4
Вылет оси ротора (не более), м	16,8	24,5	24,5	26,5	32,7	48,1	65,9	73,7	65
Радиус разгрузки, м	16,6	23,4	22,6	24,1	28,7	30,2	59	59	50
Диаметр ротора, м	3,2	6,5	6,5	7,2	8	11,5	13	16	13,5
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	34	8,5	8,8	8,1	4,5-7,2	5-6,5	3,5-5	3,4-4,9	4,5-5,7
Усилие копания (макс.), кН	105	210	210	296	430	950	930	900	1000
Мощность, кВт:									
привода ротора	300	2x250	320	500	860	200	1720	1150	2500
установленная	730	1360	860	2250	4040	9600	10700	6400	8800
Скорость передвижения, м/ч	355	300	315	330	300	120	110	110	110
Давление на грунт при работе (передвижении), МПа	0,126	0,15	0,13	0,146	0,142	0,14 (0,24)	0,14 (0,2)	0,22 (0,2)	0,17 (0,29)
Тип ходового оборудования	гусеничное				шагающе-рельсовое				
Ширина ленты конвейера, м	1	1,2	1,2	1,4	1,4	2	2	2	2,8
Скорость движения ленты, м/с	4	4,77	4,32	4,9	4	4,15	4	4	5
Конструктивная масса экскаватора, т	730	1050	700	1090	1870	4100	4160	4750	5500

Параметры	ЭР-7000/35	ЭР-7000/40	ЭР-7000/45	ЭРП-7000/30	ЭРП-7000/35	ЭРП-7000/40
Максимальная теоретическая производительность, т/ч	10000	12000	12000	10000	10000	12000
Удельное усилие копания, МПа	0,8	0,7	0,7	1,4	1,4	1,5
Высота верхнего копания, м	35	40	45	30	35	40
Мощность привода ротора, кВт	2x630	1250	2x630	2x1000	2x1000	2x1000
Масса, т	4350	5400	5400	4050	4360	5500

Технологические параметры цепного экскаватора

Цепные экскаваторы имеют рабочий орган- ковшовую раму которая служит для направления цепи с ковшами. Вместимость ковшей изменяется от 250 до 4500 л. Технологическими параметрами цепных экскаваторов является; высота черпания, глубина черпания



Таблица 6.3

Техническая характеристика многоковшовых цепных экскаваторов
фирмы «Ман Такраф» (Германия)

Параметры	ERs-560	ERs-900	ERs-1600	ERs-3150	Es-400.9	Es-400.20	Es-900	Es-2240	Es-3150	Es-4500
Теоретическая производительность*, м³/час	1100	1700	3700	6600	900	900	2400	5500	12000	14500
Длина звена цепи, мм	400	560	800	800	400	400	560	800	800	900
Высота/глубина копания, м	17,5-20/ 17,5-20	22,5-25/ 22,5-25	26-29/ 26-29	27/27	9/6-8	20/17,5	15/15	32/32	23-27/ 24-30	27-31/ 28-34
Длина планирующего звена, м	4	5	6,5	3	4	5	5	6,5	7	-
Мощность, кВт: привод ковшовой цепи общая установленная	400 700	850 1000	1500 2400	2700 4500	240 600	400 846	800 1100	2400 3900	2x2000 4200	2x2000 5500
Скорость ковшовой цепи, м/с	1,1	1,1	1,22	1,37	1	1,1	1,2	1,22	1,25	1,25
Разгрузочная консоль: длина, мм скорость движения ленты, м/с	32/40 3,2/6	40 4/6	55/65 4/7	125 4	33 2-4	41 2-4	- 4	- 5/7	- 5/7	- 5/7
Давление на грунт, МПа	1,2/1	1,2/1	1,3/1,1	1,3/1,1	-	-	-	-	-	-
Средняя нагрузка на колесо, кН	-	-	-	-	110	100	180	170	170	170
Скорость передвижения, м/мин	2,5-8	2	2	6	3-8	3-8	2,8-8	9	9	9
Рабочая масса экскаватора, т	950	1250	2300	4600	435	800	1200	3800	4600	5800
Численность обслуживающего персонала, чел.	4	4	4	5	3	4	4	5	5	5

* В рылой массе при шаге в цепи, равном четырем звеньям

Забой роторных экскаваторов

Забой роторного экскаватора обычно располагается с торца уступа, реже – со стороны его откоса. При расположении забоя с торца уступа экскаватор во время работы стоит на месте, а роторная стрела поворачивается вокруг оси экскаватора на определенный угол. При этом забой разрабатывается при повороте роторной стрелы в прямом и обратном направлении. После отработки забоя на определенную ширину по всей высоте уступа экскаватор передвигается вдоль заходки на расстояние равное величине подачи роторной стрелы на забой. Угол поворота роторной стрелы в сторону уступа φ_2 зависит от высоты уступа и достигает 90 град. Выемка горной массы из забоя производится роторным экскаватором вертикальными или горизонтальными стружками

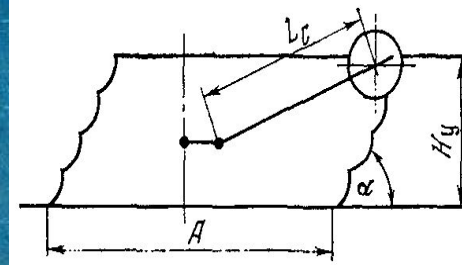
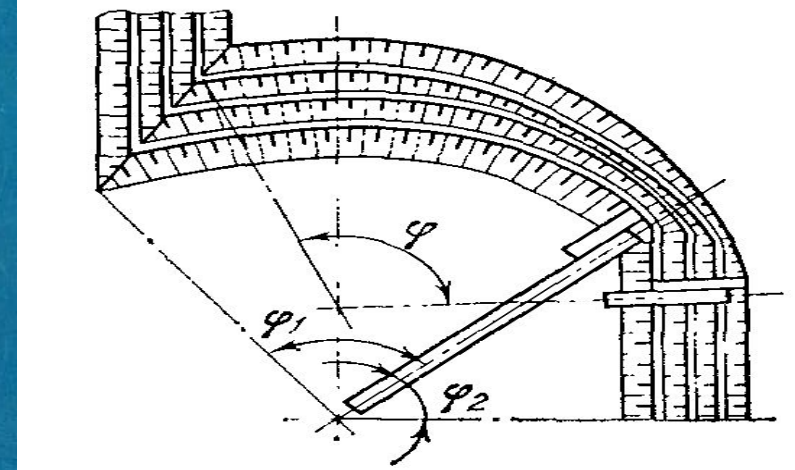


Рис. 5.2. Схема забоя роторного экскаватора:
 L_c — длина стрелы; H_y — высота уступа; A — ширина заходки



Забои роторных экскаваторов

Выемка горной массы из забоя производится роторным экскаватором вертикальными или горизонтальными стружками. При разработке вертикальными однорядными вначале вынимается стружка толщиной t по всей ширине забоя. После этого последовательно опускаясь вниз ротор снимает стружку 2, 3 и 4. Затем ротор перемещается в исходное положение и цикл повторяется отработываются стружки 5 6 7 и 8. при многорядной вертикальной обработке в каждом горизонтальном слое снимается последовательно несколько стружек. При схеме разработки горизонтальными стружками ротор-колесо по всей ширине забоя вынимает стружку 1 толщиной t затем 2 и т.д. После отработки полосы ротор переводят в исходное верхнее положение и приступают к разработке следующей полосы шириной h . Высоту h при валовой выемке пород принимают 0.5 диаметра ротора; высота слоя не должна превышать 0.75 диаметра ротора. Угол откоса при работе роторного экскаватора принимают не более 80 град. Для роторных экскаваторов при работе в торцовом забое максимальная ширина заходки высчитывается по формуле

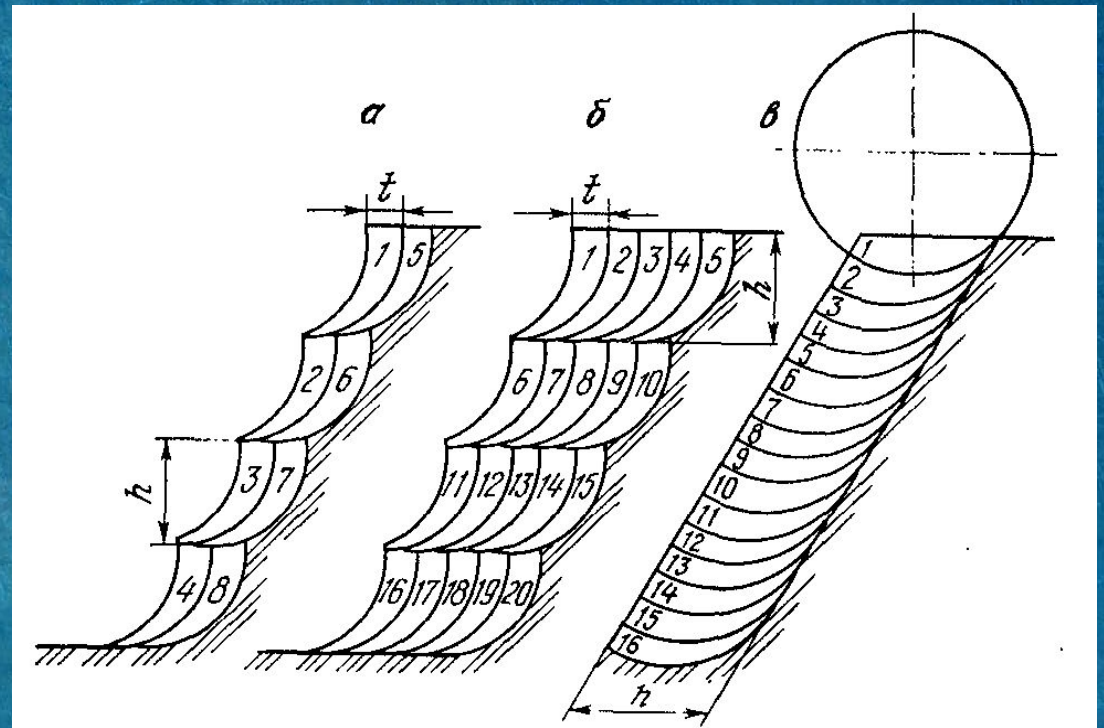


Рис. 5.3. Порядок выемки стружек:

а — однорядные вертикальные; *б* — многорядные вертикальные; *в* — горизонтальные

$$A = 1,5R_{ч\max} - H \operatorname{ctg} \alpha,$$

где $R_{ч\max}$ — максимальный радиус черпания экскаватора, м;
 H — высота уступа, м; α — угол откоса уступа, градус.

Забои цепных экскаваторов

Различают два вида забоев цепных экскаваторов- фронтальный в котором выемка происходит с откоса уступа и реже торцовый. Выемку с откоса уступа производят одиночными параллельными стружками, треугольными стружками в широкой заходке и многорядными параллельными стружками в широкой заходке. Выемку одиночными параллельными стружками производят экскаваторами с ковшовой рамой не имеющей планирующего звена. После отработки каждой стружки железнодорожные пути передвигают вслед за экскаватором в новое исходное положение. Шаг передвижки равен толщине стружки. При выемке с откоса треугольными стружками экскаватор устанавливают на расстоянии $S=6-8$ м от верхней бровки. Ковшовая рама находится в горизонтальном положении затем рама опускается экскаватор передвигается по рельсовым путям и срезает первую клинообразную стружку. Этот процесс продолжается до тех пор пока не будет отработана заходка шириной S . Шаг передвижки определяется длиной планирующего звена. Величина угла наклона рамы обычно не превышает 45 град. Высота уступа принимается не больше высоты или глубины черпания. А угол откоса уступа- не более угла естественного откоса.

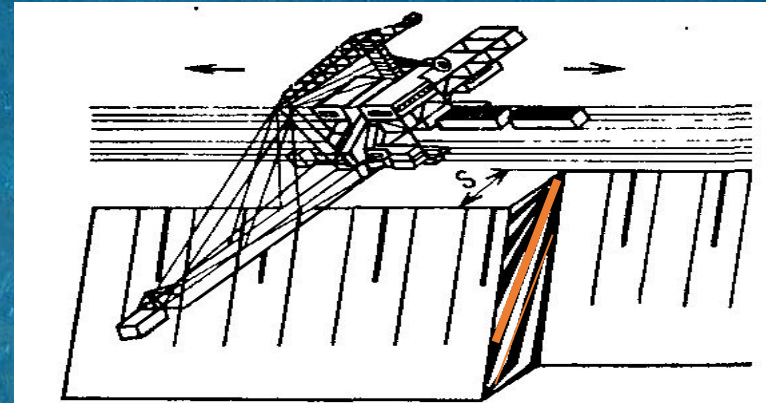


Рис. 5.4. Схема работы цепного экскаватора во фронтальном забое



Производительность многоковшовых экскаваторов и особенности их работы в зимнее время

Для резания мерзлых грунтов удельные усилия резания, развиваемые экскаваторами, ориентировочно должны составлять на Южном Урале $0.9-1 \text{ МН/м}^2$. Сибири $1-1.2 \text{ МН/м}^2$. Для предотвращения примерзания породы к ковшам роторных колес производят обогрев ковшей электричеством или газом сжигаемым в огнемете который устанавливают с наружной стороны колеса. Фронт работы роторного экскаватора желательно располагать на северной или северо-восточной стороне карьера где уступы больше нагреваются солнцем и меньше промерзают. Минимальное промерзание обеспечивается при выемке вертикальных стружек