МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "СОЮЗРУДА"

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОБЛЕМАМ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ ИМ.Л.Д.ШЕВЯКОВА (НИИКМА)

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРДИЛ:
Главный инженер Управления горного производства
В.Л.Колибаба

СОГЛАСОВАЛ:
Заместитель главного инженера Союзруды
Ю.А.Иванов

СОГЛАСОВАЛ:
Главный инженер Укрруды
В.П.Мартыненко

МЕТОДИКА

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КАРЬЕРАХ МИНЧЕРМЕТА СССР

Директор НИИКМА им.Л.Д.Шевякова Н.А.Бордовский

Губкин, 1983 г.

gost.e-ecolog.ru

УДК 622.271.3:621.879.48

Методика определения производительности комплексов непрерывного действия на карьерах Минчермета СССР разработана в научно-исследовательском институте по проблемам Курской магнитной аномалии им.Л.Д.Шевякова и Московском Ордена Трудового Красного Знамени горном институте и предназначена для горнорудных предприятий отрасли, эксплуатирующих на карьерах технику непрерывного действия.

Исполнители работы: Золотых В.С.,Чистяков В.Г., Емельянов А.И.,Горохов В.И.,Сероштан В.И.,Ивахник В.Г., Смирнов В.Н.,Серпуховитин В.И.

Все пожелания по совершенствованию методики просьба направлять в институт НИИКМА по адресу: 309510 г.Губкин, Белгородской области, ул.Дзержинского,17.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Общие положения 4

Методика определения производительности комплексов непрерывного действия 4

Определение коэффициентов производительности 7

Определение времени работы комплексов 14

Приложения 22

Приложение 1. Методы определения коэффициентов влияния крепости пород 22

Приложение 2. Примеры расчета производительности 30

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I.Методика предназначена для определения расчетной эксплуатационной производительности комплексов непрерывного действия с учетом конкретных горно-технических условий их использования на карьерах Министерства черной металлургии СССР.

I.2.Методика составлена в соответствии с разработанными институтом НИИКМА Инструкцией по ведению учета и отчетности о работе комплексов непрерывного действия на карьерах Минчермета СССР и Нормативами плановых простоев вскрышных комплексов непрерывного действия на карьерах Курской магнитной аномалии (КМА).

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЛЕКСОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

При разработке методики определения производительности комплексов непрерывного действия были использованы основные положения научных трудов институтов УкрНИИпроект, горного дела (ИГД) им.А.А.Скочинского и результаты исследований НИИКМА и Московского горного института (МГИ).

Применительно к экскаваторам непрерывного действия различаются теоретическая (паспортная), техническая, забойная и эксплуатационная производительность.

2.I. Теоретическая (паспортная) производительность (Q) определяет расчетные конструктивные и силовые параметры экскаватора и рассматривается как максимальная по пропускной способности ковшей.

$$Q = 60 \cdot q_p \cdot n_{max}, \ м^3/ч, \qquad (I)$$

где q_p - расчетная ёмкость ковша, $м^3$;

n_{max} - максимальное количество ссыпок в минуту.

2.2. Техническая производительность ($Q_т$) является максимально возможной производительностью экскаватора при непрерывной его работе в породах с конкретными физико-механическими свойствами.

$$Q_т = Q \cdot K_э \cdot \ell \ , \ м^3/ч, \qquad (2)$$

где $K_э$ – коэффициент экскавации, характеризующий степень использования ёмкости ковша и равный отношению коэффициента наполнения ковша ($K_н$) к коэффициенту разрыхления породы в ковше ($K_р$);

ℓ – коэффициент влияния крепости пород, учитывающий возможное несоответствие расчетного удельного усилия копания экскаватора при теоретической производительности фактическому удельному сопротивлению породы копанию с учетом динамики механической системы экскаватора.

2.3. Забойная производительность ($Q_з$) определяет степень реализации технической производительности в забоях с конкретными параметрами и схемами отработки и является максимально возможной при работе роторного экскаватора в данных условиях.

$$Q_э = Q_т \cdot K_з \cdot K_{упр} \cdot K_п, \ м^3/ч \qquad (3)$$

где $K_з$ – коэффициент забоя, характеризующий влияние технологии отработки забоя и учитывающий потери производительности, обусловленные расчетными параметрами и схемой отработки;

$K_{упр}$ – коэффициент управления, учитывающий точность управления рабочим процессом;

$K_п$ – коэффициент потерь экскавируемого материала в забое, равный отношению объема погруженной горной массы к объёму срезаемой стружки.

Дальнейшие потери производительности обусловливаются характером работы сопряженных с экскаватором машин,

входящих в комплекс непрерывного действия и общей организацией работы в карьере.

2.4.Эксплуатационная производительность роторного комплекса ($Q_э$) представляет собой фактические объёмы горной массы, отработанной за определенный промежуток времени. Различают часовую, сменную, суточную, месячную и годовую эксплуатационные производительности.

$$Q_э = Q_Б \cdot K_{тр} \cdot K_{кл} \cdot K_{вр} \cdot \Delta\gamma_г, \ м^3/ч, \quad (4)$$

где $K_{тр}$- коэффициент обеспеченности экскаватора транспортом;

$K_{кл}$- коэффициент влияния климата;

$K_{вр}$- коэффициент врезки;

$\Delta\gamma_г$ - коэффициент влияния эксплуатационного износа режущих элементов на удельное сопротивление пород копанию.

Годовая производительность комплекса ($Q_г$), а также месячная ($Q_м$), суточная ($Q_с$) и сменная ($Q_{см}$) определяется следующим образом:

$$Q_г = Q_э \cdot T_р, \ м^3, \quad (5)$$

или

$$Q_г = Q_э \cdot T_к \cdot K_и, \ м^3, \quad (6)$$

где $T_р$- время работы комплекса (выемка и перемещение горной массы с учетом вспомогательных операций) за соответствующий период (год, месяц, сутки, смену), ч;

$T_к$- календарное время года, ч;

$K_и$- коэффициент использования комплекса во времени.

$$K_и = \frac{T_р}{T_к} \cdot \quad (7)$$

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

3.1. Коэффициент экскавации ($K_э$). В обычных условиях при расчете коэффициент наполнения ковша ($K_н$) принимается равным I, тогда

$$K_э = \frac{I}{K_р} . \qquad (8)$$

Значение коэффициента экскавации в зависимости от разрабатываемых пород рекомендуется принимать согласно табл. 3.I.

Таблица 3.I.

Расчетные значения коэффициента экскавации

Разрабатываемые породы	Тип экскаватора					
	ШРС-2400	КУ-800	К-300	ЭРГ-I600	ЭРШРД-5000	ЭР-I250
Суглинки легкие	0,77	0,77	0,72	0,78	0,78	0,72
Суглинки средние и тяжелые	0,74	0,74	0,69	0,74	0,74	0,69
Глины	0,7I	0,7I	0,67	0,7I	0,7I	0,67
Глины келловейские с включениями	0,69	–	–	–	–	–
Песок	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Сухой мел	–	0,74	0,69	–	–	–
Крупноблочный мергель	–	0,70	0,66	–	–	–

3.2. Коэффициент влияния крепости пород (ℓ) может определяться двумя методами (Приложение I).
В случае когда $K_{рэ} \geq K_р$, коэффициент ℓ принимается равным единице ($\ell = I$), где $K_{рэ}$ – удельное усилие копания, развиваемое экскаватором; $K_р$ – удельное сопротивление породы копанию.

3.3. Коэффициент забоя ($K_з$) учитывает потери производительности, обусловленные расчетными параметрами и схе-

мой отработки забоя.

В общем виде $$K_з = \frac{\ell \cdot A \cdot H}{Q_т \cdot T_ц}, \qquad (9)$$

где A – ширина заходки, м;

ℓ – подвигание за цикл, м;

H – высота уступа, м;

$T_ц$ – продолжительность цикла экскавации, ч.

$T_ц$ включает время отработки стружки и время маневра экскаватора (подъезды-отъезды при переходе с одного слоя на другой, подъемы и опускания роторной стрелы в течение цикла с учетом совмещений операций во времени).

Для инженерных расчетов производительности РЭ может быть применена многофакторная зависимость:

– для ШРС-2400 (вертикальные стружки)

$$K_з = 0{,}711152 - 0{,}00002148\, Q_т - 0{,}0009285\, H + 0{,}0088595 h_l + 0{,}063084\, S_0, \qquad (10)$$

– для КУ-800 (горизонтальные стружки)

$$K_з = 0{,}38540 - 0{,}0000422I\, Q_т + 0{,}0059805\, H + 0{,}0051663\, A + 0{,}019369 h_l + 0{,}115192 S_0 \qquad (11)$$

Значения $K_з$ для РЭ в наиболее типичных условиях эксплуатации приведены в табл.3.2 и рис.3.I и 3.2, где H и A соответственно высота и ширина отрабатываемых уступов, h_l – высота отрабатываемого слоя (длина стружки), S_0 – толщина отрабатываемой стружки.

3.4.Коэффициент управления ($K_{упр}$) зависит от степени автоматизации управления экскаватором и квалификации машиниста. Для экскаватора ШРС-2400 по результатам производственных испытаний получены значения $K_{упр}$=0,86, для экскаватора КУ-800 $K_{упр}$=0,72. Для остальных роторных экскаваторов рекомендуется принимать $K_{упр}$= 0,90 ÷ 0,96

3.5.Коэффициент потерь ($K_п$) учитывает потери горной массы при отработке забоя экскаватором непрерывного дей-

Таблица 3.2.

Принятые в качестве паспортных значения факторов и соответствующие им значения K_3

Модель экскаватора	Паспортные значения исходных данных							
	теоретическая производительность, $м^3/ч$ Q	коэффициент разрыхления, $K_р$	высота забоя, м H	ширина заходки, м A	величина продвигания за цикл, м ℓ	толщина стружки, м S_0	высота слоев, длина стружки, м h_l	коэффициент забоя, K_3
ЭР-1250	1600	1,4	17,0	28,0	4,5	0,35	4,2	0,82
ЭРП-1250	1250	1,4	17,0	28,1	4,2	0,30	4,2	0,82
ЭРШР-1600	5000	1,6	42,0	78,1	10,0	1,00	10,5	0,80
ШРС-500	1850	1,2	18,0	40,0	18,0	0,50	4,5	0,80
ШРС-2400	7200	1,35	35,0	70,0	12,6	0,90	7,0	0,81
ШРС-2400	7200	1,35	35,0	70,0	15,3	0,85	8,75	0,83
КУ-800 №1	5500	1,45	32,0	60,0	5,5	0,90	5,5	0,91
КУ-800 №2	5500	1,45	32,0	60,0	7,5	0,90	7,	0,93

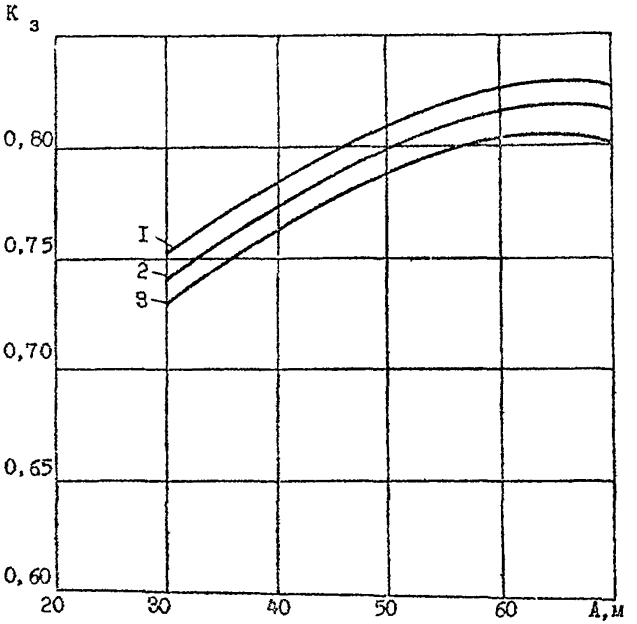


Рис.3.I. Изменение коэффициента забоя $К_з$ для экскаватора ЭРС-2400 (при Q=5850 $м^3$/ч) в зависимости от ширины заходки (А) и высоты уступа (Н).
I- Н=2I,0 м; 2 -Н=28,0 м; 3 - Н=35,0 м.

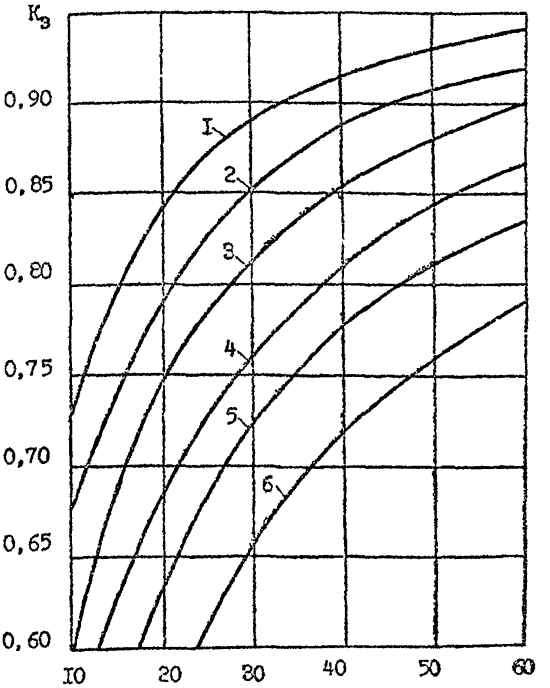


Рис.3.2. Изменение коэффициента забоя $K_э$ для экскаватора КУ-800 (при Q =8980) в зависимости от ширины заходки (А) и высоту уотупа (Н). I, 3,5- длина стружки 7,5 м (отработка суглинков, глин, мергелей); 2, 4, 6-длина стружки (высота слоя) 5,5 м (отработка сухих мелов); I, 2- Н=82 м; 3, 4-Н=I5 м; 5, 6 -Н=8 м.

ствия и определяется по замерам просыпей грунта непосредственно в забое. Значения $K_п$ рекомендуется принимать по табл.3.3. УкрНИИпроект рекомендует принимать $K_п$=0,93 при гравитационном роторе с промежуточными режущими кромками и $K_п$=0,97 при работе без промежуточных кромок.

Таблица 3.3.

Расчетные значения коэффициента потерь

Разрабатываемые породы	Экскаваторы				
	КУ-300	ШРС-2400	ШРС-500	ЭРГ-1600	ЭРШР-1600
Мел, мергель	0,94	-	-	-	-
Суглинки, глины	-	0,92	0,92	-	-
	-	0,94	-	-	-
Глины красно-бурые и мергелистые	-	0,90	-	0,91 -0,95	-0,92

3.6. Коэффициент $K_{тр}$ характеризует возможное время работы экскаватора по условию наличия транспорта в забое. При конвейерном транспорте $K_{тр}$= I, при железнодорожном и автомобильном транспорте определяется по специальной методике.

3.7. Коэффициент врезки ($K_{вр}$), учитывающий снижение производительности при врезке экскаватора в новые заходки, определяется по следующей формуле:

$$K_{вр} = \frac{I}{I - \frac{L_{вр}}{L_{ф}} \left(I - \frac{I}{\Psi_{вр}}\right)}, \quad (I2)$$

где $L_{вр}$ - путь врезки, м (равен ширине заходки, либо ширине съезда);

$L_{ф}$ - длина фронта работ, м;

$\Psi_{вр}$ - снижение производительности на участке врезки

(равно 0,5–0,7, определяется расчетом).

Значения $К_{вр}$ для комплексов ЮМА рекомендуется принимать по табл. 3.4.

Таблица 3.4.

Значения коэффициента врезки ($К_{вр}$) для комплексов ЮМА

Комплексы, экскаваторы	Ширина заходки А при высоте уступа Н=26-30 м			Высота уступа Н = 10 м*
	А =70 м	А=50 м	А =35 м	
Стойленский-I КУ-800	0,96	0,96	0,97	0,90
Стойленский-2 КУ-800	0,95	0,95	0,97	0,87
Михайловка-I ШРС-2400	0,90	0,93	0,96	0,90
Михайловка-2 ШРС-2400	0,94	0,96	0,97	0,88

*- с прохождением съезда на подуступ

3.8. Коэффициент влияния климата ($К_{кл}$) характеризует снижение часовой производительности под воздействием неблагоприятных климатических условий, определен путем обработки методами математической статистики показателей производительности комплексов в различные месяцы, приведенными к среднегодовым значениям.

$К_{кл}$ зависит от режима работы оборудования в неблагоприятный климатический период с учетом отрабатываемых пород. Значения принимаются по табл. 8.5.

3.9. Коэффициент влияния эксплуатационного износа режущих элементов на удельное сопротивление пород копанию $\Delta\ell_p$, учитывается для роторных экскаваторов, имеющих $К_{рэ} \leq К_р$, и определяется экспериментально. Для экскаватора ШРС-2400 комплекса "Михайловка-2" он составляет $\Delta\ell_p$=0,891 для экскаватора КУ-800 "Стойленский-I" – $\Delta\ell_p$ =0,962. В случае $К_{рэ} \geq К_р$, $\Delta\ell_p$ = I.

Таблица 8.5.

Значения коэффициента влияния климата, $K_{кл}$

Комплексы	Продолжительность и время проведения годовых ремонтов		
	январь-март	январь-февраль	летний и весенний периоды
Бассейн КМА			
Стойленский-I	0,87	0,84	0,80
Михайловка-I	0,87	0,84	0,80
Стойленский-2	0,84	0,80	0,76
Михайловка-2	0,84	0,80	0,76
Никопольский бассейн			
Транспортные комплексы	0,95	0,92	0,84-0,88
Транспортно-отвальные комплексы	0,98	0,95	0,93-0,90

4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ КОМПЛЕКСОВ

Продолжительность работы комплекса определяется путем вычитания из календарного фонда времени величины его простоев. Простои разделяются на планируемые ($T_п$) и не планируемые ($T_н$). Они определяются либо прямым подсчетом времени, затраченного на эти простои, либо через коэффициент использования оборудования $K_и$.

4.I.Планируемые простои ($T_п$). Основой для определения планируемых простоев служат разработанные нормативы.

4.I.I.Плановый зимний простой и годовой ремонт оборудования ($П_I$) включает в себя время длительного простоя комплексов из-за низких температур и обычно совмещаемый с этим периодом годовой ремонт оборудования. Для комплексов КМА при сезоне эксплуатации 8 месяцев (в среднем с I5 апреля до I5 декабря) $П_I$ = 2880 часов. При удлиненном 9-месячном сезоне (с I2 марта по I5 декабря) и предохранении пород весенней заходки от промерзания $П_I$=2088 час.

При продленном сезоне (с I марта по 3I декабря) с применением комплекса средств предотвращения примерзания породы к ковшам, лентам и перегрузкам $П_I$ = I4I6 час. Для комплексов Украины рекомендуется принимать $П_I$=720 ÷I080 ч в зависимости от трудоемкости годового ремонта.

4.I.2.Планово-предупредительные ремонты и техническое обслуживание ($П_2$) учитывает все виды ремонтов (кроме $П_I$), предусмотренных графиком ППР и ТО.

4.I.3.Передвижки конвейеров ($П_3$) для комплексов, работающих по транспортной системе разработки, рассчитываются по формуле:

$$П_3 = \frac{n_{ст} + I}{2}\left(\frac{A}{n_{тр} \cdot Q_{тр}} + a\right) L_{ст} , \qquad (I3)$$

где A – ширина заходки, м;

$n_{ст}$–число ставов забойных (отвальных) конвейеров;

a – среднее время рихтовки, настройки и опробования, приходящееся на I п.м длины конвейерной линии, ч;

$n_{тр}$– количество турнодозеров, производящих передвижку конвейерного става, шт;

$Q_{тр}$– эксплуатационная производительность турнодозера, м/ч;

$L_{ст}$ – длина става.

4.I.4.Перегоны оборудования ($П_4$) включает в себя холостые перегоны оборудования при работе односторонним забоем при многоуступной выемке. Сюда не входит время подшагивания (наезда-отъезда) экскаватора при отработке блока, учитываемое временем вспомогательных операций при расчете часовой производительности.

Расчет времени на холостые переходы производится по формуле:

$$T_{пер} = \left(\frac{L_{хх}}{V_{хх}} + t_{пз}\right) n \text{ ,час} . \qquad (I4)$$

где $T_{пер}$– время холостых перегонов, ч;

$L_{хх}$ - длина холостого перегона, м;

$V_{хх}$ - скорость перегона, м/ч;

n - число перегонов в расчетном периоде;

$t_{пз}$ - время подготовительно-заключительных операций.

Норматив времени на перегоны $П_4$ рассчитывается по формуле

$$П_4 = Т_{пер} + Т_{мз} + Т_{ш.о}, \qquad (I5)$$

где $Т_{мз}$ - время на обходы "мертвых зон" (приводных и концевых станций), ч;

$Т_{ш.о}$ - время на подшагивание (для отвалообразователя с шагающим ходом и маневры), ч.

4.I.5. Норматив времени на взрывные работы ($П_5$) принимается исходя из сложившейся практики буро-взрывных работ I,5 часа в неделю. Для экскаваторов, работающих вблизи взрывной зоны, $П_5$ увеличивается на коэффициент К=I,6 (комплекс "Михайловка-2").

4.I.6. Простои в праздничные дни ($П_6$) принимаются исходя из количества праздничных дней в сезоне.

4.I.7. Регламентированные перерывы ($П_7$) учитывают время на замену бригад, профилактических осмотров комплекса и вспомогательных операций в течение смены. Они включают в себя время на выполнение подготовительно-заключительных операций (прием и сдача смены, осмотр, смазка и мелкий текущий ремонт оборудования) и технологических операций (профилактическая очистка ковшей, бункеров, перегрузок, расчистка забоя и т.д.). По опыту передовых предприятий на перерывы $П_7$ предусматривается время по 3 часа в каждую дневную рабочую смену. Смены рекомендуется сдавать и принимать на ходу.

4.2. Неплановые прогнозируемые простои ($Т_н$).

4.2.I. Простои по погодным условиям ($Н_6$) определяются на основе многолетних метеоданных ближайших метеостанций и состоят из простоев по температурным условиям (в среднем при эксплуатации комплексов в диапазоне среднесуточных тем-

пературным условиям (в среднем при эксплуатации комплексов в диапазоне среднесуточных температур до минус 5^{0}С-6 дней) и простоев из-за неблагоприятных атмосферных условий, которые в среднем составляют 4 дня при 9-месячном сезоне эксплуатации на ЮМА.

4.2.2. Аварийные простои (H_a) определяются прогнозно на основе статистических данных фактических затрат времени на эти простои по годам эксплуатации, либо через коэффициент готовности оборудования $K_г$, который характеризует вероятность исправной работы к общему планируемому времени эксплуатации комплекса (работа + восстановление). При последовательном соединении машин без резервной конвейерной линии

$$K_г = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{K_{гi}} - (n-1)}, \qquad (16)$$

где $K_{гi}$ – коэффициент готовности отдельной машины;

n – число машин в комплексе.

Значения $K_{гi}$ рекомендуются для роторных экскаваторов – 0,9 ÷ 0,95, а для работающих на породах со скальными включениями $K_{гi}$ =0,81; отвалообразователей –0,93 ÷0,97; передаточных и магистральных конвейеров – 0,98-0,99; забойных и отвальных конвейеров – 0,93-0,97. Расчетные значения $K_г$ принимаются как нормативные.

4.3. Коэффициент использования

При определении планируемых простоев вместе с погодными прямым расчетом времени коэффициент использования оборудования будет равен:

$$K_и = K^{р}_{пл} \cdot K_г, \qquad (17)$$

где $K^{р}_{пл}$ – коэффициент использования планового рабочего времени.

$$K^{р}_{пл} = \frac{T_к - П_п}{T_к} = \frac{T_{р(пл)}}{T_к}, \qquad (18)$$

где $T_{р(пл)}$ – плановое время работы комплекса.

При работе в течение года на заходках равной ширины и высоты для расчета годовых объемов необходимо пользоваться усредненными часовыми производительностями, которые определяются пропорционально отрабатываемым объемам в каждой заходке.

В табл.4.I. для сравнения приведены фактические значения коэффициентов использования, часовой производительности и годовых объемов вскрыши, достигнутых комплексами непрерывного действия на карьерах отрасли за период их эксплуатации.

5. ОГРАНИЧЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

5.I.Ограничения часовой производительности.

Теоретическая и техническая производительность комплекса машин, являющегося одной технологической линией, ограничивается величиной производительности той машины комплекса, производительность которой является минимальной.

Например, для комплекса "Стойленский-2" узким местом является недостаточная пропускная способность узла перегрузки отвалообразователя ЗП-5500. По данным наблюдений при отработке влажных, склонных к налипанию, пород пропускная способность этого узла составляет 3300 $м^3/ч$ в плотном теле (техническая производительность отвалообразователя). По этому значению $Q_т$ и корректируется часовая эксплуатационная производительность $Q_э$ комплекса при расчете показателей для конкретных условий эксплуатации.

5.2.Ограничения годовой (месячной) производительности

Одним из основных ограничений производительности комплексов непрерывного действия является наличие фронта работ

$$Q_т \leq H \cdot L_ф \cdot V_ф \cdot 10^{-6}, \text{ млн.м}^3, \qquad (19)$$

Таблица 4.I.

Фактические значения производительности комплексов непрерывного действия за период их эксплуатации на карьерах Минчермета СССР

Карьеры и комплексы	Часовая эксплуатационная производительность, м³/ч			Коэффициент использования календарного времени			Годовая эксплуатационная производительность, тыс.м³		
	средн.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.	средн.	макс.	мин.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
БАССЕЙН ЮГА									
МИХАЙЛОВСКИЙ КАРЬЕР									
"Михайловка-I"	2285	2699	2020	0,3I	0,6I	0,2I	5585	7808	3757
"Михайловка-2"	I357	I679	I03I	0,24	0,28	0,20	265I	4039	I5I6
Лаухкаммер	954	I325	698	0,37	0,45	0,32	308I	4064	2295
СТОЙЛЕНСКИЙ КАРЬЕР									
"Стойленский-I"	I642	I824	I5I3	0,33	0,36	0,I3	3657	5237	I86I
"Стойленский-2"	I220	I540	I087	0,20	0,3I	0,II	I835	247I	5I3
К-300	458	526	382	0,39	0,52	0,3I	I572	I85I	I25I
НИКОПОЛЬСКИЙ МАРГАНЦЕВОРУДНЫЙ БАССЕЙН									
ШЕВЧЕНКОВСКИЙ КАРЬЕР									
ЭРГ-I600 №I	2237	239I	2I90	0,49	0,55	0,39	958I	I0803	7829

Продолжение таблицы 4.I.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
ЭРГ-I600 №2	2I26	2244	I684	0,4I	0,47	0,34	7638	8502	6370
ЗАПОРОВСКИЙ КАРЬЕР									
ШРС-I500 №3	2004	2249	I708	0,58	0,67	0,54	I0I06	III27	8720
ЭРГ-I600 №5	I905	2I90	I666	0,58	0,62	0,40	8950	II027	5897
ЧКАЛОВСКИЙ КАРЬЕР									
ЭРШР-I600 №7	I903	209I	I802	0,40	0,4I	0,33	6669	7I00	6449
ЭРШР-I600 №8	I09I	2076	I748	0,44	0,49	0,40	5930	7978	2570
ШРС-2400 №9	I827	I964	I60I	0,56	0,63	0,53	6489	8821	2248
СЕВЕРНЫЙ КАРЬЕР									
ШРС-2400 №4	28I4	2678	I974	0,48	0,62	0,27	9856	I3319	4795
ШРС-2400 №6	2389	2580	202I	0,44	0,54	0,40	8638	I0779	6558
ГРУШЕВСКИЙ КАРЬЕР									
ЭРГ-400 №20	684	864	430	0,45	0,5I	0,42	2535	3906	I736
ЭРГ-I600 №3	2I55	244I	I978	0,42	0,48	0,28	8028	9I77	588I
БАСАНСКИЙ КАРЬЕР									
ЭРГ-400 №I7	588	728	405	0,44	0,52	0,36	2II8	3238	I625
ЭР-I250 №40	5I4	56I	382	0,49	0,54	0,45	2I85	2648	I688

где $Q_г$ - годовая производительность комплекса, млн.м^3;

H - высота уступа,м;

$L_ф$ - длина фронта работ, м;

$V_ф$ - скорость подвигания фронта, м/год.

С учетом этого условия корректируется расчетная эксплуатационная производительность для к нкретных условий работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ I.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЛИЯНИЯ КРЕПОСТИ ПОРОД (ℓ)

П.I.I.По методу, предложенному МГИ, коэффициент характеризуется потерей производительности в зависимости от соотношения так называемой конструктивной энергоемкости экскавации для жесткой системы (W_I) при реализации теоретической производительности и энергоемкости (W_2) податливой системы в конкретных горно-геологических условиях

$$\ell = \frac{W_I}{W_2} \qquad (I)$$

Конструктивная энергоемкость роторного экскаватора (W_I) обусловливается затратами энергии на экскавацию I м^3 горной массы машиной с жесткой динамической системой при расчетном удельном усилии копания ($K_э$)

$$W_I = (K_э + \frac{\gamma h_c}{K_р})(\frac{K_д}{\ell_р} + A\frac{K_д}{\ell_п}), \text{МН/м}^3 \quad (2)$$

где γ – удельный вес горной массы, принятый при расчете теоретической производительности, МН/м^3;

h_c – высота подъема горной массы до уровня разгрузки, м;

$h_c = K(Д_р - \frac{h}{2})$ – для вертикальных стружек;

$h_c = 0{,}7Д_р$ – для горизонтальных стружек,

где $Д_р$ – диаметр ротора,м; h – высота срезаемого слоя,м.

K – коэффициент, учитывающий высоту подъема горной массы до уровня разгрузки $K=0{,}8$;

$K_р$ – коэффициент разрыхления горной массы, принятый при расчете теоретической производительности;

$\ell_р$ и $\ell_п$ – к.п.д. соответственно приводов ротора и поворота ($\ell_р = 0{,}75 \div 0{,}85$; $\ell_п = 0{,}45 \div 0{,}55$);

A – коэффициент, учитывающий долю энергозатрат привода поворота в конструктивной энергоемкости.

$$\Lambda = 0{,}025\,\frac{N_п R_р}{N_р R_р}, \qquad (3)$$

где $N_п$ и $N_р$ – установленные мощности соответственно приводов поворота и ротора;

$R_п$ и $R_р$ – соответственно максимальный радиус черпания и радиус ротора;

$К_д$ – коэффициент динамичности жесткой динамической системы экскаватора. Численные значения $К_д$ в зависимости от количества ковшей на роторе (Z) и высоты уступа приведены в табл.П.I.I.

Расчетные значения энергоемкости (W_2) обусловливаются необходимыми затратами энергии на экскавацию I м^3 горной массы для реализации теоретической производительности с учетом динамической податливости машины при разработке конкретных пород.

$$W_2 = (К + \frac{\gamma h_c}{К_р})(\frac{К_{д.р}}{Z_р} + \Lambda\,\frac{К_{д.п}}{Z_п}), \text{ МН/м}^3; \qquad (4)$$

где γ – удельный вес горной массы, МН/м^3;

$К_р$ – коэффициент разрыхления горной массы;

$К_{д.р}$ и $К_{д.п}$ – расчетные коэффициенты динамичности при номинальных параметрах стружки, соответственно приводов, ротора и поворота.

В табл.П.I.2 приведены исходные данные и результаты расчета коэффициентов $К_{д.р}$, $К_{д.п}$ и Z. Для комплекса "Михайловка-2" эти параметры получены по результатам экспериментальных исследований ускорений роторной стрелы экскаватора ЭРС-2400 в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для других типов машин ориентировочные значения указанных коэффициентов получены с учетом допущения линейной зависимости между длиной роторной стрелы и перемещениями исполнительного органа в пространстве забоя.

П.I.2. По методу, предложенному НИИПОМА, расчет технической производительности экскаватора необходимо производить с учетом фактического коэффициента динамичности удельного сопротивления пород копанию и установленного

Таблица П.I.I.

Конструктивные и силовые параметры роторных экскаваторов горнодобывающих предприятий Минчермета СССР

Роторные экскаваторы	Параметры										
	Q, м³/ч	$K_{ра}$, МН/м²	h_c, м	$N_р$, квт.	$N_п$, квт.	$R_р$, м	$R_{мп}$, м	A	z	$K_д$
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
ШРС-2400 35/9 (40/7)	7200	I,07	6,5	I260	II4	6,25	58,5	0,02I	I0-20	I,28-I,I5
КУ-800 32/6,3	5500	I,II	5,72	I600	400	5,5	64,8	0,074	20	I,I5
ЭРШР-I600 40/7	5000	0,8-I,I4	8,32	II50	I28	8,0	73,7	0,02I	I0	I,23
ЭРШРД-5000 30/3	5000	I,4	6,76	I720	255	6,5	55,9	0,082	I6	I,I6
ШРС-I500 24/6	5000	0,48	6,76	700	I20	6,5	45,0	0,080	I0	I,23
ЭРГ-I600 40/7	4500	0,46	5,88	700	50	5,65	66,0	0,02I	I2	I,I8
ШРС-500 I3/3	I920	I,0	8,64	470	36	8,5	28,0	0,0I5	8	I,27
ЭР-I250 I7/5	I250	I,0	8,89	250	38	8,26	24,4	0,028	9	I,25
К-800 I7,2/6	I000	0,4	8,I2	II5	I6	5,6	25,4	0,0I6	I0	I,23
ЭРГ-400 I7/I,5	I370	0,65	8,85	250	28	8,23	24,2	0,02I	9	I,25

Таблица П.I.2.

Расчетные значения коэффициента влияния крепости пород с учетом динамики механической системы для роторных экскаваторов горнодобывающих предприятий Минчермета СССР

Роторные экскаваторы	Параметры							
	W_1, Мн/м³	W_2, Мн/м³	K_f, МН/м²	K_p	γ, МН/м³	$K_{д.р}$	$K_{д.п}$	z
I	2	3	4	5	6	7	8	9
ШРС-2400 35/9 №I	I,853	2,894	до 0,8 I,07	I,25	0,0I96	I,56	2,44	I,00 0,774
ШРС-2400 35/9 №2	I,733	I,863 2,564	до 0,65 0,75 I,07	I,35	0,02	I,67	2,60	I,00 0,93 0,676
ШРС-2400 40/7 №4	I,853	2,894	до 0,8 I,07	I,4	0,0I99	I,48	2,28	I,00 0,774
ШРС-2400 40/7 №6	I,858	2,894	до 0,8	I,25	0,0I85	I,56 I,07	2,44	I,00 0,774
ШРС-2400 40/7	I,853	2,894	до 0,8 I,07	I,25	0,02	I,56	2,44	I,00 0,774
КУ-800 32/6,3 №I	I,922	2,025 2,283 3,080	до 0,7 0,7 0,8 I,II	I,35	0,0202	I,74	2,72	I,00 0,949 0,842 0,624
КУ-800 32/6,3 №2	I,922	2,025	до 0,7 0,7 0,8	I,4	0,0202	I,74	2,72	I,00 0,949 0,842

Продолжение таблицы II.I.2.

I	2	3	4	5	6	7	8	9
ШРС-I500 24/6, №8	0,854	0,969	до 0,32 0,48	I,25	0,0I86	I,86	2,I8	I,00 0,88I
ШРС-I500 I8/3	I,7I4	I,737	до I,0 I,0	I,20	0,0I7I	I,29	I,8I	I,00 0,976
К-300 I7, 2/6	0,703	0,7I8	до 0,4 0,4	I,I5	0,0I8	I,80	I,92	I,00 0,986
ЭРШР-I600 40/7 №7	2,008	2,I87	до 0,8 I,I4	I,25	0,02	I,82	I,95	I,00 0,92
ЭРШРД-5000 30/3 №8	2,866	2,599	до 0,8 I,4	I,25	0,02	I,29	I,88	I,00 0,9I
ЭРГ-I600 40/7 №I, №2	0,834	0,927	до 0,35 0,46	I,25	0,0I85	I,29	I,98	I,00 0,90
ЭРГ-I600 40/7 №3	0,834	0,927	до 0,35 0,46	I,35	0,0I95	I,29	I,98	I,00 0,90
ЭР-I250 I7/I,5 №I0	I,7I5	I,773	до 0,9 I,0	I,4	0,02	I,26	I,80	I,00 0,986
ЭРГ-400 I7/I,5 №I7, №20	I,I43	I,I76	до 0,6 0,65	I,35 I,4	0,0I94 0,02	I,28	I,89	I,00 0,972

заводом-изготовителем допустимого коэффициента перегрузки привода ротора:

$$\ell = \ell_p \cdot \frac{K_{д.п}}{K_д}, \qquad (5)$$

по исследованиям института УкрНИИпроекта

$$\ell_p = \frac{K_э + 0{,}016\sqrt{Q}}{K + 0{,}016\sqrt{Q}}, \qquad (6)$$

$K_{д.п}$ - допустимый коэффициент перегрузки привода ротора;
$K_д$ - фактический коэффициент динамичности удельного сопротивления копанию.

$$K_д = \frac{K_{р\ макс.}}{K_{р\ ср.}}, \qquad (7)$$

где $K_{р\,макс.}$ и $K_{р\ ср.}$ - соответственно максимальное и среднее значение фактического удельного сопротивления породы копанию.

Расчет значений ℓ_p при $K_р \geq K_{рэ}$ для экскаватора ЭРС-2400 можно производить по эмпирической формуле

$$\ell_p = \frac{10{,}55966}{K_р} + 10{,}0634. \qquad (8)$$

Для экскаватора КУ-800

$$\ell_p = \frac{1{,}12}{K_р} + 0{,}032. \qquad (9)$$

В процессе экскавации сила резания колеблется от минимального до максимального значения при неизменных параметрах стружки, поэтому усредненная величина удельного сопротивления пород копанию

$$K_р = \frac{K_{р\ макс.} + K_{р\ мин.}}{2}. \qquad (10)$$

Очевидно, роторный экскаватор с расчетным значением $K_{рэ}$ и установленным заводом-изготовителем коэффициентом перегрузки привода $K_{д.п}$ (рекомендованный фирмой-изготови-

телем допустимый коэффициент перегрузки для экскаватора ЭРС-2400 $К_{д.п}$=I,5, а для экскаватора КУ-800 $К_{д.п}$=I,37) может отрабатывать породы стружками поперечного сечения, соответствующими заданной теоретической производительности, при условии преодоления максимальных значений удельного сопротивления породы копанию.

При этом справедливо выражение:

$$К_д \cdot К_F \cdot Q_{тек} = К_{д.п} \cdot К_{Fэ} \cdot Q, \qquad (II)$$

где $Q_{тек}$ – текущая производительность.

Следовательно, $Q_{тек}$= Q, если выполняется условие:

$$К_д \cdot К_F \leq К_{д.п} \cdot К_{Fэ} \cdot$$

Из выражения (II) следует, что возможность пропорционального снижения производительности за счет увеличения момента на валу ротора или за счет сокращения сечения стружки существенным образом ограничивается коэффициентом динамичности процесса экскавации.

Значения $К_{Fср.}$ определяются для каждого отрабатываемого слоя по выражению:

$$К_{Fср.} = \frac{\sum_{i=1}^{n} К_{Fi} \cdot m_i}{h_i}, \qquad (I2)$$

где $К_{Fi}$ – удельное сопротивление породы слоя;

m_i – мощность слоя, м;

h_i – высота слоя, м.

Далее для каждого слоя и в целом по забою определяется соотношение коэффициентов динамичности (7).

Пример расчета:

Забой роторного экскаватора ЭРС-2400 высотой H=28 м разбит на 4 слоя по 7 м. В одном из слоев имеется включение мощностью m =0,3 м и удельным сопротивлением копанию $К_F$ =I,2 Мн/м^2. Остальные породы в забое имеют $К_F \leq$ 0,6 Мн/м^2. Тогда

$$К_{Fср} = \frac{I,2 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 6,7}{7,0} = 0,625$$

$$K_{Д} = \frac{K_{P\,макс.}}{K_{Pср.}} = \frac{I,2}{0,625} = I,92$$

$$\frac{K_{Д.П}}{K_{Д}} = \frac{I,5}{I,92} = 0,78I$$

Для остальных слоев это отношение равно I, так как сопротивление пород копанию не превышает $K_{Pэ}$. В целом по забою отношение составит

$$\frac{K_{Д.П}}{K_{Д}} = \frac{0,78I \cdot 7 + I \cdot 2I}{28} = 0,945$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

П.2.I.На карьере Стойленского горно-обогатительного комбината эксплуатируются два мощных роторных комплекса: "Стойленский-I" и "Стойленский-2". В состав каждого из них входят: роторный экскаватор КУ-800, отвалообразователь ЗП-5500 и ленточные конвейера с шириной ленты I800 мм. В I98I-I982 гг. комплекс "Стойленский-I",имеющий 8 конвейеров, отрабатывал уступ плотного мела высотой 35 м двумя подуступами (высота верхнего 28 м, нижнего 7 м),ширина заходки и шаг передвижки забойных конвейеров 50-60 м; длина транспортирования до 6,I км. Роторный комплекс "Стойленский-2",имеющий 4 конвейера, отрабатывал суглинки и мергель двумя подуступами (высота верхнего I0÷25 м,нижнего I0÷I2 м), ширина заходки и шаг передвижки 50-60 м, длина транспортирования около 3,2 км. В дальнейшем намечается перевод роторных экскаваторов на одноуступную выемку пород.

Расчетные значения часовой производительности и её коэффициентов применительно к возможным условиям эксплуатации названных роторных комплексов в I98I-I982 гг. приведены в табл. П.2.I.

Значения затрат времени на планируемые простои, к которым условно отнесены и погодные, приведены в табл.П. 2.2.

Расчетные годовые объемы, соответствующие им коэффициенты, а также, усредненные для условий работы года, часовые производительности приведены в табл.П.2.3,П.2.4.

П.2.2.На карьере Михайловского горно-обогатительного комбината эксплуатируются два мощных роторных комплекса: "Михайловка-I" и "Михайловка-2". В состав комплексов входят экскаваторы ШРС-2400 35/9, системы ленточных конвейеров с шириной ленты I800 мм и консольные отвалообразователи $А_2$РсБ-6600/II0.

Комплекс "Михайловка-I" отрабатывает четвертичные

Таблица П.2.I.

Расчетные значения часовой производительности роторных комплексов "Стойленский-I и 2"

Комплексы и условия работы	Q, $м^3/ч$	$K_в$	2	$Q_т, м^3/ч$	H, м	B, м	$K_з$
I	2	3	4	5	6	7	8
"Стойленский-I", сухой мел	5500	0,74	I,0	4070	32	50	0,906
	5500	0,74	I,0	4070	28	50	0,898
	5500	0,74	I,0	4070	28	25	0,8I5
	5500	0,74	I,0	4070	8	50	0,76I
	5500	0,74	I,0	4070	8	25	0,6I4
"Стойленский-2", суглинки, мергель	5500	0,7I	I,0	3905	30	50	0,929
	5500	0,7I	I,0	3905	25	25	0,847
	5500	0,7I	I,0	3905	I5	25	0,788
Крупноблочный влажный мергель	5500	0,70	I,0	3850	I0	50	0,86I
	5500	0,70	I,0	3850	I0	25	0,770

Продолжение таблицы П.2.I.

Комплексы и условия работы	$K_{упр}$	$K_{п}$	$Q_{э}$, м³/ч	$K_{кл}$	$K_{пр}$	$\Delta 2_F$	$Q_{э}$, м³/ч
I	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
"Стойленский-I", сухой мел	0,72	0,94	2496	0,87	0,960	0,962	2005
	0,72	0,94	2478	0,87	0,960	0,962	I987
	0,72	0,94	2245	0,87	0,960	0,962	I804
	0,72	0,94	2096	0,87	0,900	0,962	I579
	0,72	0,94	I69I	0,87	0,900	0,962	I274
"Стойленский-2", суглинки, мергель	0,69	0,94	2358	0,84	0,950	I,0	I878
	0,69	0,94	2I45	0,84	0,950	I,0	I7I2
	0,69	0,94	I996	0,84	0,950	I,0	I593
Крупноблочный влажный мергель	0,69	0,94	2I50	0,84	0,873*	I,0	I577
	0,69	0,94	I928	0,84	0,775**	I,0	I252

Примечание: * – с прохождением съезда на подуступ; ** – с прохождением съезда и въезда с подуступа; $K_{кл}$ и $Q_{э}$ приведены для сезона эксплуатации 8,5-9 месяцев.

Таблица П.2.2.

Использование планируемого времени года (в часах)

Время планируемых простоев (час)	Стойленский-I				Стойленский-2			
	норматив	факт			норматив	факт		
	сезон 9 месяцев	средн.	макс.	мин.	сезон 9 месяцев	средн.	макс.	мин.
Плановый зимний простой, подготовка оборудования	2088	2546	3648	2160	2088	2655	3048	2352
Плановый простой в течение сезона работы	2466	1364	1976	900	1892	1444	2110	1308
Плановый предупредительный ремонт	996	618	1152	324	736	670	926	576
Передвижка конвейеров	134	67	152	62	112	118	300	54
Перегон оборудования	301	329	621	80	239	228	337	43
Взрывные работы	52	45	95	29	52	58	96	12
Праздничные дни	144	105	144	24	144	110	144	48
Регламентируемые перерывы	609	200	304	108	609	183	236	62
Погодные условия	240	77	158	48	240	150	371	61
Всего планируемых простоев (с погодными)	4554	4824	3360	4220	4249	5158	3854	

Примечание: продолжительность нормативных ППР определены по наработке.

Таблица П.2.8.

Расчетные и фактические значения годовой производительности комплекса "Стойленский-I"

Показатели	Расчетные значения			Фактические значения		
	I	2	3	средн.	макс.	мин.
Часовая эксплуатационная производительность, $Q_э$, $м^3/ч$	2005	I90I	I693	I636	I824	I5I3
Коэффициент использования планового рабочего времени, $К^{р}_{пл}$	0,480	0,480	0,480	0,506	0,570	0,449
Коэффициент готовности, $К_г$	0,7I7	0,7I7	0,7I7	0,583	0,68I	0,356
Коэффициент использования, $К_п$	0,844	0,844	0,844	0,830	0,860	0,I80
Годовая производительность, $Q_{эг}$, тыс.$м^3$	6042	5728	5I00	388I	5287	2I60

Примечание: I- одноуступная выемка; 2 - 2-х подуступная выемка; 3 - 2-х подуступная выемка узкой заходкой (25 м).

Таблица П.2.4.

Расчетные и фактические значения годовой производительности комплекса "Стойленский-2"

Показатели	Расчетные значения			Фактические значения		
	I	2	3	средн.	макс.	мин.
Расчетная часовая эксплуатационная производительность - $Q_э$, $м^3/ч$	1878	1802	1586	1220	1540	1087
Коэффициент использования планового рабочего времени, $К_{пл}$	0,517	0,517	0,517	0,494	0,561	0,427
Коэффициент готовности, $К_г$	0,778	0,778	0,778	0,445	0,552	0,398
Коэффициент использования, $К_и$	0,399	0,399	0,399	0,220	0,310	0,170
Годовая производительность, $Q_{эг}$, тыс.$м^3$	6543	6297	5544	2087	2471	1590

Примечание: I- одноуступная выемка; 2 - 2-х подуступная выемка; 3 - одноуступная выемка при ограничении технической производительности отвалообразователя.

породы западного и северного бортов карьера двумя подуступами в отметках +190 м – дневная поверхность. Высота подуступов составляет 8 м и 30 м, ширина заходки и шаг передвижки конвейеров 60 ÷ 70 м, длина транспортирования 6,75 км.

Комплекс "Михайловка-2" отрабатывает келловей-оксфордские глины северного борта карьера одним уступом высотой 26 ÷ 28 м, ширина заходки и шаг передвижки 60÷70 м, длина транспортирования 10,5 км.

Расчет значения часовой производительности и её коэффициентов применительно к условиям эксплуатации мощных роторных комплексов приведены в табл.П.2.5.

Расчетные значения использования планируемого времени года приведены в табл.П.2.6.

Расчетные годовые объемы, соответствующие им коэффициенты, а также, усредненные для условий работы года, часовые производительности приведены в табл.П.2.7.

П.2.3.На карьерах Орджоникидзевского горно-обогатительного комбината работают роторные комплексы отечественного и зарубежного производства. Для примера расчета производительности взят отечественный роторный комплекс ЭРШР-1600 №7, работающий на Чкаловском карьере.

Комплекс состоит из роторного экскаватора ЭРШР-1600 40/7, компенсатора высоты ОПР-5000/195, системы ленточных конвейеров (7 конвейеров общей протяженностью 4,5 км) и отвалообразователя ОПР-5000/195.

Он отрабатывает передовой уступ высотой 35 м, сложенный лессовидными породами и краснобурыми глинами, ширина заходки

В табл.П.2.8 приведены расчетные значения часовой производительности и ее коэффициентов применительно к условиям эксплуатации комплекса ЭРШР-1600 №7.

В табл.П.2.9 приведены расчетные значения использования планируемого времени года.

Расчетные годовые объемы и соответствующие им коэффициенты приведены в табл.П.2.10.

Таблица П.2.5.

Расчетные значения часовой производительности роторных комплексов "Михайловка-I и 2"

Комплексы и условия работы	Q, $м^3/ч$	$К_э$	$\ell_г$	$Q_т$, $м^3/ч$	Н, м	В, м	$К_з$
I	2	3	4	5	6	7	8
"Михайловка-I", суглинки, пески	7200	0,74	I,0	5328	30	70	0,823
	7200	0,74	I,0	5328	30	35	0,755
	7200	0,75	I,0	5400	I0	70	0,800
	7200	0,83	I,0	5976	I0	35	0,758
"Михайловка-2", келловейские глины с включениями известняка и песчаника	7200	0,69	0,833*	3875	26	70	0,8I9
	7200	0,69	0,833*	3875	26	35	0,760
	7200	0,69	0,79I**	3III	26	70	0,8I9
	7200	0,69	0,79I**	3III	26	35	0,760

Примечание: *-прослоек в одном слое; **- прослоек в двух слоях.

Продолжение таблицы П.2.5.

Комплексы и условия работы	$K_{упр}$	$K_{п}$	$Q_{э}$, $м^3/ч$	$K_{кж}$	$K_{пр}$	$\Delta P_{г}$	$Q_{э}$, $м^3/ч$
I	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
"Михайловка-I", суглинки, пески	0,85	0,94	3545	0,84	0,90	I,0	2680
	0,86	0,94	3252	0,84	0,96	I,0	2622
	0,85	0,94	3492	0,87	0,90	I,0	2734
	0,86	0,94	3638	0,87	0,95	I,0	3007
"Михайловка-2", келловейские глины с включениями известняка и песчаника	0,86	0,92	25II	0,84	0,94	0,89I	I767
	0,86	0,92	2933	0,84	0,97	0,89I	I694
	0,86	0,92	2016	0,84	0,94	0,89I	I4I8
	0,86	0,92	I67I	0,84	0,97	0,89I	I358

Таблица П.2.6.

Использование планируемого времени года (в часах)

Время планируемых простоев	Михайловка-I				Михайловка-2			
	норматив	факт			норматив	факт		
	сезон 9 месяцев	средн.	макс.	мин.	сезон 9 месяцев	средн.	макс.	мин.
Плановый зимний простой, подготовка оборудования	2088	2166	2880	96	2088	2284	2976	915
Плановый простой в течение сезона работы	1623	1576	2256	1301	1681	1483	1759	915
Плановый предупредительный ремонт	608	975	1683	625	564	732	1042	184
Передвижка конвейеров	166	89	424	8	258	137	245	124
Перегон оборудования	44	80	211	68	29	97	176	60
Взрывные работы	52	85	268	32	82	104	175	39
Праздничные дни	144	64	144	48	144	96	120	48
Регламентированные перерывы	609	288	595	88	609	387	5	154
Погодные условия	240	166	498	71	240	180	612	88
Время планируемых простоев (с погодными)	3951	3908	4723	2498	4009	3943	4794	1939

Примечание: Продолжительность нормативных ППР определены по наработке.

Таблица П.2.7.

Расчетные и фактические значения годовой производительности роторных комплексов Михайловского горно-обогатительного комбината

Показатели	Михайловка-I				Михайловка-2			
	расчетные значения	фактические значения			расчетные значения	фактические значения		
		средн.	макс.	мин.		средн.	макс.	мин.
Расчетная часовая эксплуатационная производительность, $Q_э$, м³/ч	2290	2285	2699	2020	1767	1357	1876	1031
Коэффициент использования планового рабочего времени, $K^{ф}_{пл}$	0,549	0,554	0,715	0,462	0,542	0,550	0,779	0,458
Коэффициент готовности, $K_т$	0,640	0,555	0,576	0,497	0,590	0,459	0,491	0,401
Коэффициент использования, $K_и$	0,351	0,310	0,360	0,210	0,319	0,240	0,280	0,200
Годовая производительность, $Q_{эг}$, тыс.м³	8271	5699	7808	4061	4957	2651	4039	1516

Таблица П.2.8.

Расчетные значения часовой производительности роторного комплекса ЭРШР-1600 №7 Чкаловского карьера

Условия работы	Q, м³/ч	$K_э$	ℓ	$Q_т$, м³/ч	H, м	B, м	$K_з$
I	2	3	4	5	6	7	8
Лессовидные породы	5000	0,74	I,0	3700	35	50	0,880
Глины красно-бурые	5000	0,7I	I,0	3550	35	50	0,680

Продолжение таблицы П.2.8.

Условия работы	$K_{упр}$	$K_{п}$	$Q_{э}$, м³/ч	$K_{кл}$	$K_{вр}$	$\Delta l_{г}$	$Q_{э}$, м³/ч
I	9	I0	II	I2	I8	I4	I5
Лессовидные породы	0,94	0,98	2685	0,94	0,97	I,0	2448
Глины красно-бурые	0,94	0,98	2576	0,92	0,97	I,0	2299

Таблица П.2.9.

Использование планируемого времени года (в часах)

Время планируемых простоев (час)	Расчетные значения	Фактические значения		
		макс.	мин.	средние
Плановый зимний простой	980	984	720	892
Плановый предупредительный ремонт	1100	1431	1000	1200
Передвижка конвейеров	530	680	335	521
Перегон оборудования	130	168	97	137
Межсменные простои	400	690	385	508
Праздничные дни	192	240	192	207
Погодные условия	190	229	179	197
Всего планируемых простоев (с погодными)	3522	4422	2908	3662

Таблица II.2.IO.

Расчетные и фактические значения годовой производительности роторного комплекса ЭРШР-1600

Показатели	Расчетные значения	Фактические значения		
		макс.	мин.	средние
Расчетная часовая эксплуатационная производительность, $Q_э$, м³/ч	2415	2661	1744	2248
Коэффициент использования планового рабочего времени, $K_{пл}$	0,592	0,668	0,495	0,581
Коэффициент готовности, $K_г$	0,765	0,883	0,788	0,848
Коэффициент использования, $K_и$	0,458	0,590	0,390	0,450
Годовая производительность, $Q_{эг}$, тыс.м³	9588	12678	6702	9683

gost.e-ecolog.ru