

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Воркутинский филиал УГТУ

**Проектирование границ открытых
горных работ
Курсовые проекты**

Методические указания

Ухта, УГТУ, 2015

УДК 622.271(076)

ББК 33.12 я7

П 19

Пасынков, А. В.

П 19 Проектирование границ открытых горных работ. Курсовые проекты : метод. указания / А. В. Пасынков, А. В. Курта. – Ухта : УГТУ, 2015. – 14 с.

Методические указания по выполнению курсовых проектов для студентов, обучающихся по направлению 130400 Горное дело. Изложены методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Горное дело» для студентов заочной формы обучения.

Представленные в методических указаниях материалы позволяют студентам обоснованно принимать технические решения при выполнении курсового проекта и контрольной работы.

УДК 622.271(076)

ББК 33.12 я7

Методические указания рассмотрены и одобрены заседанием кафедры Строительства и экономики от 15.05.2015, протокол №8.

Рецензент: Г. И. Коршунов, зав. кафедрой безопасности производств Национального минерально-сырьевого университета «Горный», д.т.н., профессор.

Редактор: А. Н. Киборт, старший преподаватель кафедры строительства и экономики ВФ УГТУ.

Корректор: П. В. Котова. Технический редактор: К. В. Зелепукина.

План 2015 г., позиция 317.

Подписано в печать 30.09.2015. Компьютерный набор.

Объём 14 с. Тираж 100 экз. Заказ №299.

© Ухтинский государственный технический университет, 2015

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13.

Типография УГТУ.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Октябрьская, д. 13.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта способствует овладению практическими навыками принятия технических решений в инженерных вопросах основ горного производства, научит пользоваться справочной и нормативной литературой по открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Курсовое проектирование решает следующие задачи:

- 1) закрепление теоретических основ пройденного материала по курсу;
- 2) приобретение навыков самостоятельного решения инженерных задач горной промышленности, овладение расчётными методами определения параметров карьера, выбора основного горнотранспортного оборудования, а также технологических показателей открытой разработки месторождений с учётом современных горнотехнических условий разработки.

Курсовой проект выполняется студентами в соответствии с учебным планом по индивидуальному заданию. Выдают задание по вариантам и консультируют работу преподаватели кафедры РиЭМПИ.

Законченный курсовой проект сдаётся для проверки консультанту от кафедры РиЭМПИ и при положительной оценке допускается к защите.

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из графической части и расчётно-пояснительной записки к ней. Графическая часть курсового проекта включает один лист выполненных тушью или карандашом чертежей формата А1. Объём расчётно-пояснительной записки должен составлять 15–20 страниц текста, выполненного в текстовом редакторе Word для Windows в печатной (на принтере) и электронной форме (на диске).

В записку включаются титульный лист и задание (приложение 1 и 2), аннотация на русском и иностранном языках (до 1 стр.), введение, список литературы и содержание.

На графическом листе представляются паспорт подготовки горных пород к выемке, паспорт выемочно-погрузочных работ, паспорт отвалообразования.

ГОРНТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В качестве исходных данных принимаются следующие:

Вскрышные породы – скальные или полускальные с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протодяконова $f = 10 - 12$.

Полезное ископаемое - скальное с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протодяконова $f = 12 - 18$.

Подготовка горной массы к выемке – буровзрывным способом.

Вертикальные скважинные заряды.

Плотность вскрышных пород ($УВ$) и полезного ископаемого ($УР$), $т/м^3$.

Годовая производительность карьера по полезному ископаемому, ($Ар$), млн т.

Текущий коэффициент вскрыши ($КТ$), $м^3/т$.

Высота уступа (h), м.

Среднее расстояние транспортирования ($L^a = L^r$), м.

Вид карьерного транспорта - автомобильный.

Режим работы оборудования: экскаваторного, транспортного цеха и отвала – 3 смены в сутки, бурового цеха – 2 смены в сутки.

Режим работы карьера – 300 суток в год.

Количество рядов скважин (n).

Остальные показатели следует принимать для последующих расчётов согласно условиям разработки и выбранной технологии, используя справочный материал настоящих методических указаний, а также рекомендованную литературу.

Задание на курсовой проект.

Рассчитать параметры основных технологических процессов при открытой разработке данного месторождения. Определить необходимое количество горно-транспортного оборудования в карьере и на отвале.

ПОДГОТОВКА ГОРНЫХ ПОРОД К ВЫЕМКЕ

1. Принимается буровзрывной способ. Вертикальные скважинные заряды.
2. Удельный расход взрывчатых веществ ($ВВ$), $q = 0,4 \cdot 0,8 \text{ кг/м}^3$.
3. Диаметр скважины по методике треста «Союзвзрывпром»:

$$d = 28h \sqrt{\frac{q}{\Delta}}, \text{ мм}, \quad (1)$$

где: h – высота уступа;

q – удельный расход $ВВ$; $кг/м^3$;

Δ – плотность заряжания $т/м^3$.

4. Плотность заряжания $\Delta = 0,7 - 0,9 \text{ т/м}^3$.

С учётом величины диаметра скважины и крепости пород выбираем буровой станок.

Таблица 1 – Техническая характеристика шарошечных буровых станков

Показатели	2СШБ-200-32	СБШ-250, МНА-32	СБШ-320-36
Диаметр долота, мм	215,9; 244,5	244,5; 269,9	320
Глубина скважины, м	32	32	36
Длина штанги, м	8	10	17,5
<i>f</i>	5–14	Более 12	Более 18

5. Линия сопротивления по подошве:

$$W = 24d \sqrt{\frac{\Delta}{q}}, \text{ м}, \quad (2)$$

где d – диаметр скважины для выбранной модели бурового станка, м;

Δ – плотность заряжания, т/м³;

q – удельный расход ВВ; кг/м³.

6. Проверяем величину линии сопротивления по подошве, по возможности безопасного обуривания уступа:

$$W \geq W_{min} = h \operatorname{ctg} \alpha + c, \quad (3)$$

$$W \leq W_{max} = 0,8 h,$$

где $c = 2$ м – безопасное расстояние от гусениц станка до верхней бровки уступа;

$\alpha = 70^\circ$ – угол откоса уступа, $\operatorname{ctg} 70^\circ = 0,364$.

7. Глубина перебура:

$$l_{II} = 0,5qW. \quad (4)$$

8. Длина забойки:

$$l_3 = 0,6W, \text{ м}. \quad (5)$$

9. Длина заряда ВВ:

$$l_{3AP} = h + l_{II} - l_3, \text{ м}. \quad (6)$$

10. Глубина скважины:

$$l_c = h + l_{II}, \text{ м}.$$

11. Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = mW, \text{ м}, \quad (7)$$

где $m = (0,8 - 1,1)$ – коэффициент сближения скважин.

12. Величина общего заряда ВВ

$$Q = qWah, \text{ кг}. \quad (8)$$

13. Вместимость 1 м скважины

$$p = 7,85\Delta d^2, \text{ кг/м}, \quad (9)$$

где d – диаметр скважины для выбранной модели бурового станка, дм;

Δ – плотность заряжания, т/м³.

14. Проверяем массу заряда ВВ по условию вместимости в скважину

$$Q_1 = pl_{3AP} \geq Q, \text{ кг.} \quad (10)$$

15. Расстояние между рядами скважин при многорядном короткозамедленном взрывании (КЗВ):

$$B = 0,9W, \text{ м.} \quad (11)$$

16. Ширина взрывной заходки:

$$B_3 = W + (n - 1) b, \text{ м,} \quad (12)$$

где n – число рядов скважин.

17. Высота развала при многорядном КЗВ при 2–3 рядах скважин

$$H_P = (0,7 - 1) h, \text{ м,}$$

а при числе рядов скважин больше 3:

$$H_{P3} = (1,05 - 1,2) h, \text{ м.}$$

18. Ширина развала (от линии первого ряда скважин)

$$B_P = 5q\sqrt{Wh}, \text{ м.} \quad (13)$$

19. Объём взрывного блока из расчёта подготовленности для экскаватора запаса взорванной горной массы на двухнедельный срок:

$$V_{БЛ} = 14Q_{ЭС}, \text{ м}^3,$$

где $Q_{ЭС}$ – суточная эксплуатационная производительность экскаватора, м³/сутки, (раздел экскавация, формула 24).

20. Длина взрывного блока

$$L_{БЛ} = \frac{V_{БЛ}}{B_3 h}, \text{ м.} \quad (14)$$

21. Число скважин во взрывном блоке

$$N = \frac{B_3 L_{БЛ}}{ab}, \text{ скв.} \quad (15)$$

22. Выход горной массы с 1 м скважины

$$V_{ГМ} = \frac{hab}{l_C}, \frac{\text{м}^3}{\text{м}}. \quad (16)$$

23. Общая длина скважины, которую необходимо пробурить за год

$$L_{ГМ} = \frac{A_{ГМ}}{V_{ГМ}} \eta, \text{ м,} \quad (17)$$

где $A_{ГМ}$ – годовая производительность карьера по скальной горной массе, м³; η = (1,05 – 1,1) – коэффициент потерь скважин.

В случае, если подготовка всей горной массы в карьере осуществляется буровзрывным способом

$$A_{ГМ} = A_B + A_P, \text{ м,}$$

$$A_{ГМ} = A_B = A_P K_T, \text{ м}^3,$$

где A_P, A_B – годовая производительность карьера по полезному ископаемому и вскрышным породам соответственно, м^3 ;

K_T – текущий коэффициент вскрышки, $\text{м}^3/\text{т}$.

24. Необходимое количество буровых станков в карьере

$$N_C = \frac{L_{Г}}{Q_B n_B}, \text{ шт.} \quad (18)$$

где $Q_B = (60 - 100)$ м/смен. – сменная производительность бурового станка;

n_B – количество смен бурения одним станком в году, смен.

Полученное по формуле (18) дробное значение, не округляя до целого, подставляем в формулу (19).

25. Списочное количество буровых станков

$$N_C^{СП} = N_C n_{СП}, \quad (19)$$

где $n_{СП} = 1,2$ – коэффициент резерва.

Полученное списочное количество буровых станков округляем до целого в большую сторону.

ЭКСКАВАЦИЯ

Выбор модели экскаватора для ведения добычных и вскрышных работ осуществляется с учётом физико-механических свойств горных пород, заданной высоты уступа и установленной высоты развала по таблице 2 или таблице 3.

Таблица 2 – Техническая характеристика карьерных экскаваторов – механических лопат

Показатели	ЭКГ-8И	ЭКГ-10	ЭКГ-5А	ЭКГ-20А
Ёмкость ковша, м^3	8; 10	10; 8; 12,5	5,2; 3,2; 7	20; 16; 30
Макс. радиус черпания на уровне стояния, м	12,2	12,6	9,0	14,2
Макс. радиус черпания, м	18,2	18,4	14,5	23,4
Макс. радиус разгрузки, м	16,3	16,3	12,6	20,9
Макс. высота черпания, м	12,5	13,5	10,3	17
Время цикла, с	26	26	23	30

Таблица 3 – Техническая характеристика карьерных экскаваторов гидравлических

Показатели	ЭГ-6	ЭГ-10	ЭГО-8	ЭГ-20
Ёмкость ковша, м^3	6; 5	10; 8	8; 6	16; 20
Макс. радиус копания, м	13	14	21,8	19
Глубина копания, м	–	–	12	–
Высота копания, м	13	14	16,7	18

Высота выгрузки, м	8–9	11	12,5	14,8
Расчёт производительность, млн м ³ /год	2,1	3,4	2,5	5,85
Время цикла, с	24	24	26	28

1. Величина высоты развала H_p должна отвечать условиям

$$\frac{2}{3}H_{HB} \leq H_p \leq 1,15H_{\max},$$

где H_{HB} – высота расположения напорного вала экскаватора, м;

H_{\max} – максимальная высота черпания экскаватора, м.

2. Высота расположения напорного вала экскаватора:

$$H_{HB} = 0,56 H_{\max}.$$

3. Ширина экскаваторной заходки:

$$A = (1,5 - 1,7)R_y, \text{ м.} \quad (20)$$

4. Сменная эксплуатационная производительность экскаватора

$$Q_{ЭС} = \frac{3600ET_{СМ}k_Hk_{II}}{t_{Ц}k_P}, \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}, \quad (21)$$

где E – ёмкость ковша экскаватора, м³;

$T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

$k_H = (1,05 - 0,9)$ – коэффициент наполнения ковша экскаватора;

$k_P = (1,3 - 1,5)$ – коэффициент разрыхления горной массы в ковше экскаватора;

$k_{Ц}$ – продолжительность рабочего цикла экскаватора.

5. Годовая эксплуатационная производительность экскаватора

$$Q_{ЭГ} = Q_{ЭС} \cdot N_{ЭГ} \cdot n_{СМ}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (22)$$

где $n_{СМ}$ – количество смен работы экскаватора в сутки, смен;

$N_{ЭГ}$ – количество суток работы экскаватора в год.

6. При выборе одной модели экскаватора для вскрышных и добычных работ, необходимое количество экскаваторов в карьере

$$N_{Э} = \frac{A_{ГМ}}{Q_{ЭГ}}, \text{ шт.}, \quad (23)$$

где $A_{ГМ} = A_B + A_P$ – производительность карьера по горной массе, м³/год.

Полученное по формуле (23) дробное значение, не округляя до целого, подставляем в формулу (24).

7. Списочное количество экскаваторов:

$$N_{ЭС}^{СП} = N_{Э}n_{СП}, \text{ шт.} \quad (24)$$

где $n_{СП} = 1,2$ – коэффициент резерва экскаваторов.

Полученное списочное количество экскаваторов округляем до целого в большую сторону.

В случае выбора различных моделей экскаваторов для вскрышных и добычных работ, необходимое количество экскаваторов в карьере определяется отдельно.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ГОРНОЙ МАССЫ

Автомобильный транспорт:

Модель автосамосвала выбирается по оптимальному соотношению ёмкостью кузова автосамосвала и ковша экскаватора:

$$n = \frac{V_A}{E} = 4 - 6, \quad (25)$$

где V_a – вместимость кузова автосамосвала, м³;

E – ёмкость ковша экскаватора, м³.

Проверяется возможность перевозки установленного объёма горной массы выбранной моделью автосамосвала и определяем фактическую вместимость кузова $V_{АФ}$:

$$G_{\phi} \leq V_A \gamma_{P(B)}, \text{ т,}$$

где G_{ϕ} – все груза, фактически перевозимого автосамосвалом, т;

$\gamma_{P(B)}$ – плотность полезного ископаемого или вскрышных пород соответственно, т/м³;

V_A – вместимость кузова автосамосвала, м³.

Таблица 4 – Техническая характеристика автосамосвалов БелАЗ

Показатели	БелАЗ-7540	БелАЗ-7548	БелАЗ-7549	БелАЗ-7519	БелАЗ-7521
Грузоподъёмность, т	30	42	80	110	180
Объём кузова, м ³	15	21	39	41	80
Объём кузова, («с шапкой»), м ³	18	26	46	56	108
Ширина кузова, м	3,5	3,8	5,4	6,1	7,6

1. Продолжительность рейса автосамосвала:

$$T_P = \frac{1}{60} (t_{\Pi} + t_P + t_{ГР} + t_{ПОР} + t_M), \text{ ч,} \quad (26)$$

где t_{Π} – продолжительность погрузки автосамосвала, мин.;

t_P – продолжительность разгрузки автосамосвала, мин.;

$t_{ГР}$ – продолжительность движения гружёного автосамосвала, мин.;

$t_{ПОР}$ – продолжительность движения порожнего автосамосвала, мин.;

t_M – продолжительность манёвровых операций и ожидания, мин.

2. Продолжительность погрузки автосамосвала

$$t_{II} = \frac{V_A t_{II}}{60 E k_{\text{Э}}}, \text{ мин.}, \quad (27)$$

где V_A – вместимость кузова автосамосвала, м³;
 t_{II} – продолжительность рабочего цикла экскаватора, с;
 E – ёмкость ковша экскаватора, м³;
 $k_{\text{Э}}$ – коэффициент экскавации

$$k_{\text{Э}} = \frac{k_H}{k_P}.$$

3. Продолжительность движения груженого и порожнего автосамосвала

$$t_{\text{ДВ}} = t_{\text{ГР}} + t_{\text{ПОР}} = k_{\text{РАЗ}} \left(\frac{60 L_{\text{ГР}}}{V_{\text{ГР}}} + \frac{60 L_{\text{ПОР}}}{V_{\text{ПОР}}} \right), \text{ мин.} \quad (28)$$

где $L_{\text{ГР}}, L_{\text{ПОР}}$ – длина пути в грузовом и порожнем направлении, км;
 $V_{\text{ГР}}, V_{\text{ПОР}}$ – скорость движения соответственно груженого и порожнего автосамосвала, км/ч ($V_{\text{ГР}} = 30$ км/ч, $V_{\text{ПОР}} = 40$ км/ч);

$k_{\text{РАЗ}} = 1,1$ – коэффициент, учитывающий разгон и торможение автосамосвала.

4. Продолжительность разгрузки автосамосвала – 1,0 мин.

5. Продолжительность маневровых операций и ожидания за рейс – 2,0 мин.

6. Эксплуатационная производительность автосамосвала

$$Q_A = \frac{V_A k_{\text{ИТ}} T_{\text{СМ}}}{T_P}, \frac{\text{м}^3}{\text{смен.}}, \quad (29)$$

где $T_{\text{СМ}}$ – продолжительность рабочей смены, ч;
 V_A – вместимость кузова автосамосвала, м³;
 $k_{\text{ИТ}} = 0,9$ – коэффициент использования грузоподъёмности.

7. Количество автосамосвалов, необходимых для обслуживания экскаватора

$$N_A = \frac{T_P}{t_{II}}, \text{ шт.} \quad (30)$$

8. Суточный грузооборот карьера по горной массе

$$G_{\text{КС}} = \frac{A_{\text{ГМ}}}{N_{\text{ГА}}}, \frac{\text{т}}{\text{сут.}},$$

где $A_{\text{ГМ}}$ – годовая производительность карьера по горной массе, т/год;
 $N_{\text{ГА}}$ – количество суток работы автотранспорта в год.

9. Рабочий парк автосамосвалов, обеспечивающий суточный грузооборот карьера:

$$N_{KC} = \frac{G_{KC} k_{HEP}}{Q_A n_{CM}}, \text{ шт.} \quad (31)$$

где G_{KC} – суточный грузооборот карьера, т/сут.;
 $k_{HEP} = 1,1$ – коэффициент неравномерности работы автотранспорта;
 Q_A – эксплуатационная производительность автосамосвала, т/смен;
 n_{CM} – количество смен работы экскаватора в сутки, смен.

Полученное по формуле (31) дробное значение, не округляя до целого, подставляем в формулу (32).

10. Инвентарный парк (списочный) автосамосвалов

$$N_{AC}^{СП} = N_{PA} n_{СП}, \text{ шт.}, \quad (32)$$

где $n_{СП} = 1,15$ – коэффициент резерва автосамосвалов.

Полученное списочное количество автосамосвалов округляем до целого в большую сторону.

БУЛЬДОЗЕРНОЕ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

При автомобильном транспорте наибольшее распространение получил бульдозерный способ отвалообразования. Развитие отвала принимается периферийное, отвал – одноярусный. Высота отвала для полускальных пород согласно рекомендациям НТП составляет 40 м. В целях безопасности ведения работ ширина отвала должна быть не менее 100 м, а в пределах фронта разгрузки автосамосвала предусматривается отсыпка предохранительного вала из породы высотой 0,8 м и шириной основания 2 м.

Для ведения работ на отвале, учитывая технические характеристики принятой модели автосамосвала, выбираем модель бульдозера.

Таблица 5 –Техническая характеристика бульдозеров

Показатели	ДЗ-118	ДЗ-158	ДЗ-141ХЛ	ДЗ-159УХЛ
Базовый трактор	ДЭТ-250М	Т-250.01 БР-1	Т-500 Р-1	Т-50-01
Мощность двигателя, кВт	243	272	367	523
Длина отвала, м	4,31	4,53	4,8	6,05
Высота отвала, м	1,55	1,74	2,0	2,3

1. Суточный вскрышной грузопоток карьера

$$G_0 = \frac{A_B}{N_G^B}, \text{ м}^3/\text{сут.}, \quad (33)$$

где A_B – годовая производительность карьера по вскрышке, м³/год;

N_G^B – количество суток работы отвала в год.

2. Приёмная способность 1 м длины отвального фронта

$$V_0 = \frac{V_A k_K}{w_K}, \text{ м}^3, \quad (34)$$

где V_A – фактическая вместимость кузова автосамосвала, м³;

$k_K = 1,5$ – коэффициент кратности разгрузки;

w_K – ширина кузова автосамосвала, м.

3. Количество автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа

$$N_{AP} = \frac{G_0 k_{HEF} k_{PA}}{n_{CM} T_{CM} V_A}, \quad (35)$$

где $n_{CM} = 1,3$ – коэффициент неравномерности работы;

T_{CM} – продолжительность рабочей смены, ч.;

V_A – объём породы, фактически перевозимой автосамосвалом за рейс, м³;

$k_{PA} = 1,4$ – коэффициент разрыхления породы в кузове автосамосвала.

4. Количество одновременно разгружающихся на отвале автосамосвалов

$$N_{AO} = \frac{N_{AP} (t_{PA} + t_{MO})}{3600}, \text{ авт.}, \quad (36)$$

где $t_{PA} = 60$ с – продолжительность разгрузки автосамосвала на отвале;

$t_{MO} = (60 - 100)$ с – время разгрузки автосамосвала при разгрузке на отвале.

5. Длина фронта разгрузки

$$L_\Phi = N_{AO} \cdot w_\Pi, \text{ м}, \quad (37)$$

где $w_\Pi = 40$ м – ширина полосы по фронту, занимаемой одним автосамосвалом при маневрировании, м.

6. Количество участков, на которых одновременно осуществляется разгрузка автосамосвалов

$$N_{YP} = \frac{L_\Phi}{l_P}, \text{ уч.}, \quad (38)$$

где $l_P = (60 - 80)$ м – длина фронта одного разгрузочного участка, м.

7. Количество участков, находящихся в одновременной планировке

$$N_{УП} = N_{YP.уч}, \text{ уч.}$$

8. Количество резервных участков:

$$N_{УРЕЗ} = (0,5 - 0,7) N_{YP.уч}$$

9. Общая длина отвального фронта

$$L_0 = 3L_\Phi, \text{ м.}$$

10. Сменная эксплуатационная производительность бульдозера (в целике):

$$Q_{СМБ} = \frac{3600V_{ПР}(T_{СМ} - T_{ПЗ})k_{ПТ}k_{УК}k_{И}}{t_{РЦ}k_{РО}}, \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}, \quad (39)$$

где $T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

$T_{ПЗ} = 0,6$ ч – продолжительность подготовительно-заключительных операций;

$k_{И} = 0,8$ – коэффициент использования бульдозера во времени;

$k_{РО} = 1,3$ – коэффициент разрыхления отсыпанной породы;

$k_{УК} = 1,0$ – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы;

$k_{ПТ} = (0,92 - 0,97)$ – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе работы бульдозера;

$t_{РЦ} = (40 - 60)$ с – продолжительность рабочего цикла бульдозера, с.

11. Объём породы в плотном теле, перемещаемый отвалом бульдозера:

$$V_{ПР} = \frac{l_{ОБ}h_{ОБ}^2}{2tg\beta}, \text{ м}^3,$$

где $l_{ОБ}$ – длина отвала бульдозера (паспортные данные), м;

$h_{ОБ}$ – высота отвала бульдозера (паспортные данные), м;

$\beta = 30^\circ$ – угол естественного откоса породы, перемещаемой бульдозером.

12. Количество бульдозеров в работе

$$N_{БР} = \frac{G_0}{Q_{СМБ}n_{СМ}}, \text{ шт.}, \quad (40)$$

где G_0 – объём вскрышного суточного грузопотока, м³/сут.;

$G_{СМБ}$ – производительность бульдозера, м³/смен.;

$n_{СМ}$ – число рабочих смен в сутки отвального цеха, смен.

13. Инвентарный парк бульдозеров

$$N_{ИНВ} = N_{БР} + N_{БРЕМ} + N_{БРЭЗ}, \text{ шт.}, \quad (41)$$

где $N_{БРЕМ} = 0,25N_{БР}$ – ремонтный парк бульдозеров;

$N_{БРЭЗ} = 0,15N_{БР}$ – резервный парк бульдозеров.

Полученное значение инвентарного парка бульдозеров округляем до целого в большую сторону.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анистратов, Ю. И. Технология открытой добычи руд редких и радиоактивных металлов: учеб. для вузов / Ю. И. Анистратов. – М.: Недра, 1988.
2. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – М.: Госгортехнадзор России, 1992.
3. Кулешов, А. А. Проектирование и эксплуатация карьерного автотранспорта: справочник / А. А. Кулешов; Санкт-Петербургский горный ин-т. – СПб.: 1994, 1995.
4. Ржевский, В. В. Открытые горные работы. Ч.1: Производственные процессы : : учеб. для вузов / В. В. Ржевский. – М.: Недра, 1985.
5. Фомин, С. И. Основы технологии горного производства: учеб. пособие / С. И. Фомин. – Санкт-Петербургский горный ин-т. – СПб., 1993.
6. Справочник. Открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 1994.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цели и задачи курсового проекта	3
Содержание и структура курсового проекта	3
Горнотехнические условия.....	4
Подготовка горных пород к выемке.....	4
Экскавация	7
Транспортирование горной массы.....	9
Бульдозерное отвалообразование	11
Рекомендуемый библиографический список	14