

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
з курсу „Рекультивация”

РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ
ПАРАМЕТРІВ РОЗРОБКИ РОДЮЧОГО ТА ПОТЕНЦІЙНО РОДЮЧОГО
ШАРІВ ҐРУНТУ

Виконав:
студ. IV-го курсу
гр. ОБ-11
Павленко М.О.
Перевірила:
Косенко Т. В.

Київ 2014

Зміст роботи:

Вступ

Вихідні дані

1.Розрахунок об'ємів порід

2.Розробка родючого шару ґрунту

2.1.Технологічна схема розробки РШГ

2.2.Вибір обладнання, технологічні характеристики

2.3.Розрахунок параметрів складу

2.4.Розрахунок продуктивності обладнання

2.4.1 Під час складування

2.4.2. Навантаження порід в транспортні засоби

2.4.3 Транспортне обладнання

2.5.Розрахунок параметрів технологічної схеми

2.6.Організація робіт при знятті РШГ

3.Розробка ПРП

3.1.Вибір обладнання ,технічні характеристики обладнання

3.2.Розрахунок продуктивності обладнання

3.3.Розрахунок параметрів технологічної схеми

3.4.Організація робіт при знятті ПРП

4.Відвальні роботи

4.1.Селективне формування відвалів

4.2.Параметри схеми нанесення шару на відвали

4.3 Планувальні роботи ,об'єм планувальних робіт

4.4.Розрахунок продуктивності планувального обладнання

5.Біологічна рекультивация

Висновок

					<i>ОБ-11</i>	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідні дані:

Вихідні дані:

Потужність РШГ $h'_H = 0,3$ м

Потужність ПРП $h''_H = 12$ м

$L = 1500$

$B = 1200$

l - дальність транспортування, 2000 м;

Схема К-2 технологія рекультивації при транспортній системі розробки і розробці РШГ бульдозерами і екскаваторами , ПРП – розкривними екскаваторами.

					<i>ОБ-11</i>	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Розрахунок об'ємів порід

- площа кар'єрного поля

$$S = L \cdot B = 1500 \cdot 1200 = 1800000 \text{ м}^2$$

- розрахунок об'ємів родючого шару ґрунту

$$V_{\text{риз}} = S \cdot h'_n (1 - \delta) = 1800000 \cdot 0,3 (1 - 0,05) = 513\,000 \text{ м}^3$$

- розрахунок об'ємів потенційно-родючих порід

$$V_{\text{прп}} = S \cdot h_n^{\text{II}} = 1800000 \cdot 12 = 21600000 \text{ м}^3$$

2. Розробка родючого шару ґрунту

2.1 Технологічна схема розробки родючого шару ґрунту . (Вибір, обґрунтування і описання технологічної схеми розробки РШГ)

При даній технології рекультивації, я обрав транспортну систему розробки з застосуванням бульдозера, екскаватора та автосамоскида, що забезпечує високу продуктивність та безперервність роботи з мінімальними втратами.

Зняття родючого шару ґрунту з використанням бульдозера є найбільш поширеним. Родючий шар ґрунту знімається послідовними заходками з переміщенням у тимчасовий навал. Бульдозер, рухаючись по прямій, зрізає та переміщує ґрунт до відвалу, який розташований на відстані не більше 50 метрів, потім повертається заднім ходом у вихідне положення і цикл повторюється.

2.2 Вибір обладнання. Технічні характеристики обладнання.

Для розробки РШГ потужністю 0.3 м найбільш ефективним є застосування бульдозера Д-694А, та екскаватора ЭО-5122(Ек-2.0м³; Rч-9.0м). Для розробки ПРП потужністю 12 м найбільш ефективним є застосування екскаватора ЕКГ-8 та автосамоскида БелАЗ-548А .

					ОБ-11	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

2.3 Розрахунок параметрів складу

$A_{\epsilon} = 40$, – ширина заходки, м.

$$L = 1.41\sqrt{A_{\epsilon} \cdot m \cdot e} - 5.66 \left(H_0^2 + \frac{0.34 \cdot \sqrt{A_{\epsilon} \cdot m}}{\sqrt{e} \cdot \sin \alpha} - H_0 \right) =$$

$$= 1.41\sqrt{40 \cdot 0.3 \cdot 4.26} - 5.66 \left(1.2^2 + \frac{0.34 \cdot \sqrt{40 \cdot 0.3}}{\sqrt{4.26} \cdot \sin 18^\circ} - 1 \right) = 6.1 \text{ м}$$

$$H = \frac{m[(1 - K_p)L + K_p \cdot A_{\epsilon}]}{L} = \frac{0.3[(1 - 1.2) \cdot 6.1 + 1.2 \cdot 40]}{6.1} = 2.3 \text{ м}$$

m – потужність родючого шару ґрунту, 0.3м;

K_p – коефіцієнт розпушення ґрунту, 1.2;

α – кут відкосу відвала, 18° ;

L – розрахункова ширина основи перерізу відвала;

2.4 Розрахунок продуктивності обладнання

2.4.1 Під час складування

$$P_{\sigma} = \frac{3600 \cdot V_{\epsilon} \cdot T_{\text{зм}} \cdot a_n \cdot K_{\text{yx}} \cdot K_{\epsilon}}{t_u \cdot K_p} = \frac{3600 \cdot 2.36 \cdot 0.744 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0.8}{54.4 \cdot 1.2} \\ = 622.2 \text{ м}^3/\text{зм}$$

V_{ϵ} – об'єм породи в розпушеному стані:

$$V_{\epsilon} = 0.5 \cdot a \cdot h \cdot l = 0.5 \cdot 1.19 \cdot 1 \cdot 3.96 = 2.36 \text{ м}^3$$

$l = 3.96$, – довжина призми переміщуваного ґрунту;

$h = 1$, – висота призми переміщуваного ґрунту,;

$a = 1.19$, – ширина призми переміщуваного ґрунту:

$$a = \frac{h}{\tan \beta} = \frac{1}{\tan 40^\circ} = 1.19 \text{ м};$$

β – кут природного укосу ґрунту, 40град;

$K_p = 1$, – коефіцієнт розпушення ґрунту ;

$$a_n = 1 - l_n \cdot \beta = 1 - 0.008 \cdot 32 = 0.744$$

$$l_n = A - l_p = 40 - 8 = 32, \text{ м}$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{l_p}{V_p} + \frac{l_n}{V_n} + \frac{l_p + l_n}{V_{\text{зх}}} = \frac{8}{1} + \frac{32}{1.4} + \frac{40}{1.7} = 54.4, \text{ с}$$

					ОБ-11	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

$\beta = 0,008 - 0,004$, – коеф, що враховує втрати ґрунту в процесі транспор.

2.4.2 Продуктивність екскаватора ЄО-5122

$$Q_{3M} = \frac{T_{3M} - T_{оп} - T_{пз}}{t_{нс} + t_{ун}} * V_a = \frac{480 - 10 - 35}{1.67 + 0.3} * 7.5 = 1654 \text{ м}^3/\text{зміну},$$

$t_{нс} = n_k * t_{ц} = 4 * 25 = 100 \text{ с} = 1.67 \text{ хв}$, - час навантаження автосамоскиду;

$t_{ц} = 60 / n_{ц} = 60 / 2.39 = 25 \text{ с}$, - час циклу;

$$n_k = \frac{Q_{вант/\gamma}}{Q_k} = \frac{12/1.6}{1.8} = 4, \text{ – кількість ковшів};$$

$$Q_k = E * K_B = 2 * 0.91 = 1.8$$

$$V_a = \frac{Q}{j} = \frac{12}{1.6} = 7.5 \text{ м}^3, \text{ - об'єм кузова автосамоскида.}$$

2.4.3 Продуктивність автосамоскиду МАЗ-503А

$$Q_a = \frac{60 \cdot E_a \cdot k_e}{t_p \cdot k_p} T_{3M} \cdot k_e = \frac{60 \cdot 5 \cdot 1.05 \cdot 8 \cdot 0.8}{6.78 \cdot 1.15} \cdot 8 \cdot 0.8 = 168.89 \text{ м}^3/\text{зм};$$

E_a -5м³ місткість кузова автосамоскида;

k_n , k_p -1.05/1.15 відповідно коефіцієнт наповнення і розпушення ґрунту,

T_{3M} - тривалість зміни,

k_e -0.8 коефіцієнт використання автосамоскида в часі

t_p - тривалість рейсу автосамоскида,

$$t_a = t_p + t_{нав} + t_{розв} + t_{вст} + t_{оч} = 4.02 + 0.86 + 0.6 + 0.3 + 1 = 6.78 \text{ хв}$$

t_p -, 4.02 хв; час руху автосамоскиду ,

$V_{сер}$ -26.6 м/с таблична, середня швидкість транспортування, приймається відносно відстані транспортування,

$t_{нав}$ -0.86 хв час навантаження автосамоскиду

$t_{розв}$, $t_{вст}$, $t_{оч}$ – відповідно час розвантаження, встановлення та очікування,

Табличні коефіцієнти для обраного автосамоскида :

$$t_{вст} = 0.5 \text{ хв}$$

$$t_{роз} = 0.8 \text{ хв}$$

$$t_{оч} = 1.0 \text{ хв}$$

2.4.4 Розрахунок транспортного обладнання

$$N_a = \frac{T_p}{T_{нав}} = \frac{6.78}{1.67} = 4.05 = 4 \text{ автосамоскида}$$

$$N_{ва} = 1.2 * 4 = 5 \text{ автосамоскидів}$$

					ОБ-11	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Розрахунок параметрів технологічної схеми

ширина робочої площадки на РШГ

$$Ш_{pn} = Ш_1 + L_3^I + b_n = 49 + 20 + 7,32 = 76,32 \text{ м}$$

L_3^I - випередження робіт на уступі РШГ, 20 м;

b_n – берма безпеки, 7,32 м;

$$b_n = h(\text{ctg}\beta - \text{ctg}\alpha) = 12(1.19 - 0.58) = 7,32 \text{ м};$$

$$Ш_1 = A_1 + A_2 = 40 + 9 = 49 \text{ м};$$

A_2 – ширина бульдозерної заходки, м;

A_1 - ширина РГШ на складі, м

2.6 Організація робіт при знятті родючого шару ґрунту

- для мехлопати:

$$N = \frac{V_{\text{ршг}}}{Q^e \cdot n \cdot n_{\text{зм}}} = \frac{513\,000}{1656 \cdot 1 \cdot 1} = 309 \text{ днів}$$

$V_{\text{ршг}}$ - об'єм родючого шару ґрунту, м^3 ;

Q^e - продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зм}$;

$n_{\text{зм}}$ - кількість змін, 1;

n – кількість обладнання, 1;

3. Розробка потенційно-родючих порід

3.1 Вибір обладнання. Технічні характеристики обладнання.

Для розробки потенційно родючого шару ґрунту потужністю 12 м використовується ЕКГ-8 і автосамоскид БелАЗ-548А. Технічні характеристики:

Ємкість ковша, м^3	8
Максимальна висота копання, м	12,48
Максимальний радіус копання, м	11,2
Максимальний радіус розвантаження, м	16,3

3.2 Розрахунок продуктивності обладнання

Розрахунок продуктивності екскаватора ЕКГ-8

$$Q_{екс} = \frac{(T_{зм} - T_{нз} - T_{он})}{t_{нс} - t_{ун}} \cdot Q_k \cdot n_k = \frac{(480 - 35 - 10)}{2,6 + 0,5} \cdot 8 \cdot 5 = 5733 \frac{м^3}{зм}$$

$T_{зм}$ - тривалість зміни; 480хв;

$T_{нз}$ - час на підготовчо-завершальні операції; 35хв;

$T_{он}$ - час на особисті потреби; 10хв;

Q_k - ємність ковша ; 8м³;

$t_{нс}$ - час на навантаження одного самоскиду; 2.6хв;

$$t_{н.с} = n_k \cdot t_{\psi} = 6 \cdot 0,44 = 2,6, \text{ хв}$$

$$t_{\psi} = \frac{1}{n_{\gamma}} = \frac{1}{2.26} = 0.44$$

$t_{ун}$ - час встановлення автосамоскиду під навантаження; 0,5хв;

$$n_k = \frac{Q_{авт}}{\gamma \cdot Q_{ковш}} = \frac{40}{1.8 \cdot 8} = 2.77 \approx 3$$

Розрахунок продуктивності автосамоскида БелАЗ-548А:

$$Q_a = \frac{60 \cdot E_a \cdot k_n}{T_p \cdot k_p} T_{зм} \cdot k_e = \frac{60 \cdot 30 \cdot 1.05}{5,5 \cdot 1,10} \cdot 8 \cdot 0,8 = 1999,3 м^3 / зм;$$

E_a - місткість кузова автосамоскида, м³;

k_n, k_p - відповідно коефіцієнт наповнення і розпушення ґрунту, 1.05/1,10;

$T_{зм}$ - тривалість зміни,

k_e - коефіцієнт використання автосамоскида в часі, 0,8;

T_p - час руху автосамоскиду;

$$T_p = t_p + t_{нс} + t_{роз} + t_{вст} + t_{оч} = 0,6 + 2,6 + 0,8 + 0,5 + 1 = 5,5$$

$t_{н.с}$ - час навантаження автосамоскиду, хв;

$$t_{н.с} = n_k \cdot t_{\psi} = 6 \cdot 0,44 = 2,6$$

$$t_{\psi} = \frac{1}{n_{\gamma}} = \frac{1}{2.26} = 0.44$$

$t_{роз}, t_{вст}, t_{оч}$ - відповідно час розвантаження, встановлення та очікування;

Табличні коефіцієнти для обраного автосамоскида БелАЗ-548А:

$$t_{вст} = 0.5 \text{ хв}$$

$$t_{роз} = 0.8 \text{ хв}$$

$$t_{оч} = 1.0 \text{ хв}$$

					ОБ-11	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок кількості транспортного обладнання

$$N = \frac{T_p}{T_{н.с}} = \frac{5,5}{2,6} = 2,1 \approx 3 \text{ автосамоскиди}$$

3.3 Розрахунок параметрів технологічної схеми

Екскаватором

$$\text{Ш}_2 = A_2^3 + C_2 + E + C_1 + \Pi = 17,8 + 3 + 5 + 2,5 + 3 = 31,3 \text{ м}$$

A_1^e – ширина складу заходки екскаватора, м;

C_2 – відстань від осі руху автотранспорту до нижньої бровки навалу,

C_1 – відстань від осі руху автотранспорту до смуги розташування додаткового обладнання ;

E – відстань між осями автопоїздів, м;

Π – смуга додаткового обладнання , м;

$$b_{п} = h(\text{ctg}\beta - \text{ctg}\alpha) = 12(1 - 0,43) = 6,84 \text{ м};$$

$$\text{Ш}_{р.п.} = \text{Ш}_1 + L_3 + b_{п} = 31,3 + 20 + 6,84 = 55,64 \text{ м}$$

3.4 Організація робіт при знятті потенційно-родючих порід

$$N = \frac{V_{прп}}{Q^6 \cdot n \cdot n_{зм}} = \frac{21600000}{5733 \cdot 1 \cdot 1} = 3767,6 \text{ днів}$$

$V_{прп}$ - об'єм родючого шару ґрунту, м³;

Q^6 - продуктивність бульдозера, 5733 м³/зм;

$n_{зм}$ - кількість змін, 1;

n – кількість обладнання, 1;

4. Відвальні роботи

4.1 Селективне формування відвалу

Типові схеми рекультивації передбачають роздільне розміщення на відвалі розкритих порід, а також родючого шару ґрунту, з врахуванням їх агрохімічних і фізико - механічних властивостей. Стосовно до бульдозерного відвалоутворення при автомобільному транспорті основними розрахунковими параметрами є висота відвалу, потужність рекультиваційного шару, кут відкосу відвалу, ширина розвантажувального майданчику, майданчику для розвороту автосамоскидів, ширина смуги, що

					ОБ-11	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відсипається, ширина дорожньої смуги для проїзду автосамоскидів чисельне значення таких параметрів відвалоутворення, як висота відвалу, потужність рекультиваційного шару, кут відкосу відвалу, визначається проектом для конкретних умов з врахуванням фізико-механічних властивостей розкритих порід і вимог біологічної рекультивації до технічного етапу.

Під час формування відвалів при сільськогосподарському напрямку рекультивації земель потенційно-родючі породи включаються в самотійний ярус периферійним способом, в родючий шар ґрунту площинним способом.

При лісогосподарському напрямку рекультивації вкладання потенційно-родючих порід на відвалі ведеться периферійним способом.

4.2 Параметри схем нанесення рекультиваційного шару на відвалі

- при вкладанні ПРП периферійним способом ширина розвантажувального майданчику відповідає відстані під'їзду автосамоскидів до відвальної бровки

$$a = h(\operatorname{ctg}\beta - \operatorname{ctg}\alpha) = 0.6(\operatorname{ctg}25^\circ - \operatorname{ctg}35^\circ) = 0,4 \text{ м};$$

h – висота відвального уступа, 0,6 м;

α – кут природного укосу відвалу 35° ;

β – кут стійкості 25° ;

Ширина розвантажувального майданчику на відвальних підступах потенційно-родючих порід, висота яких обмежена, приймається рівною ширині запобіжного валу. Це обумовлено тим, що при невеликій висоті відвального підступу ширина берми безпеки незначна, що дозволяє вести розвантаження з автосамоскидів безпосередньо під укіс.

Ширина майданчику для розвороту автосамоскидів обумовлюється схемою розвороту і радіусами їх повороту. В схемах відвалоутворення подача автосамоскидів під розвантаження на відвалі прийнята тупикова при маятниковому русі транспорту. Тоді ширина майданчику для розвороту буде:

$$B^A = R_p + l_a = 13 + 8,2 = 21,2 \text{ м};$$

R_p – радіус повороту автосамоскиду, м;

l_a – довжина автосамоскиду, м;

Ширина смуги, що відсипається:

$$l_p = 19$$

					ОБ-11	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при вкладанні РШГ площинним способом у відвал, що відсипається, приймається рівною ширині майданчику розвороту автосамоскидів.

Резервна смуга для відсипки РШГ на відвалі L_{op} приймається при бульдозерному плануванні рівною ширині смуги, що відсипається $L_{op} = 19$.

$$L_0^I = a + B^A + E + \frac{D-E}{2} \cdot L_{op} = 0,37 + 21,2 + 6 + \frac{6,5-6}{2} + 19 = 46,82 \text{ м};$$

D - ширина дорожньої смуги на відвалах, м;

L_{op} - резервна полоса відсипки, м;

E – відстань між осями автопроїздів, м

4.4 Розрахунок продуктивності планувального обладнання

Обираємо бульдозер ДЗ-34С

$l = 4540$

- **розрахунок продуктивності бульдозера:**

$$P_6 = \frac{3600 T \cdot L(l \cdot \sin \alpha - a^I) \cdot k_B}{n \cdot (L/V_1 + t_p)} = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 40(4.54 \cdot 1 - 0,4) \cdot 0,8}{2 \cdot (\frac{45}{2} + 10)} = 434273.12 \text{ м/зм}$$

L - довжина ділянки, що планується (30...50 м);

α - кут встановлення відвалу, ($\sin \alpha = 1$) $\alpha = 70^\circ - 75^\circ$;

a^I – ширина перекриття суміжних проходів (0,3...0,5 м);

n - число проходів по одному місцю ($n = 1-2$);

V_1 – середня швидкість бульдозера під час планування, 2 м/с;

t_p - час на розвороті під час кожного проходу, 8...12 с;

T_p - тривалість зміни, 8 год.;

k_B - коефіцієнт використання бульдозера в часі, 0,8-0,85;

l - довжина відвалу бульдозера, 4540 мм;

					ОБ-11	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

5. Біологічна рекультивація

Рекультивація земель - це комплекс робіт, спрямованих на відновлення продуктивності та народногосподарської цінності порушених і забруднених земель, а також на поліпшення умов навколишнього середовища. Рекультивації підлягають порушені землі всіх категорій, а також прилеглі земельні ділянки, повністю або частково втратили продуктивність в результаті негативного впливу порушених земель.

Рекультивація земель є складовою частиною технологічних процесів, пов'язаних з порушенням земель і повинна проводитися з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов, ступеня пошкодження і забруднення, ландшафтно-геохімічної характеристики порушених земель, конкретної ділянки, вимог інструкції. Рекультивуються землі та прилегла до них територія після завершення всього комплексу робіт повинні представляти собою оптимально організований і екологічно збалансований стійкий ландшафт.

При проведенні біологічного етапу рекультивації повинні бути враховані вимоги до рекультивації земель за напрямками їх використання. Земельні ділянки в період здійснення біологічної рекультивації у сільськогосподарських та лісгосподарських цілях повинні проходити стадію меліоративної підготовки, тобто біологічний етап повинен здійснюватися після повного завершення технічного етапу. Для успішного проведення біологічної рекультивації важливе значення мають дослідження флористичного складу формуються спільнот, процесів відновлення фіторізноманіття на порушених промисловістю землях, коли катастрофічно знищені ґрунтовий та рослинний покриви.

Метою рекультивації при сільськогосподарському напрямі є створення на рекультивованих землях умов, що забезпечать дотримання стабільної врожайності сільськогосподарських культур, не нижчі, ніж на прилеглих, не порушених землях.

Лісова рекультивація використовується тоді, коли недоцільна або неможлива сільськогосподарська рекультивація, але потрібне поліпшення екологічного стану, захист прилеглих земель від ерозії тощо.

Рекреаційний напрям рекультивації передбачає створення на порушених землях різних об'єктів відпочинку.

Водогосподарський напрям рекультивації передбачає створення в кар'єрних виїмках водойм господарського-побутового призначення.

Санітарно гігієнічний напрямок полягає у біологічній консервації порушених земель, з метою попередження їх негативного впливу на навколишнє середовище.

					ОБ-11	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Були проведені розрахунки параметрів розробки родючого та потенційно родючого шарів ґрунту на кар'єрі при транспортній системі із застосуванням бульдозера, навантажувача, екскаватора та автосамоскидів. Було визначено, що для даних умов (потужність РШГ = 0.3 м, потужність ПРП = 12 м, $L = 1500$ м, $B = 1200$ м, l - дальність транспортування, 2000 м) застосування такої схеми є найбільш прийнятним рішенням, що гарантує в свою чергу безперервність та високу продуктивність роботи.

					<i>ОБ-11</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13