

Лабораторна робота № 7
ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВІДКОСУ НА ПІДСТАВІ F_p-
МЕТОДУ ДЛЯ РІЗНОРІДНИХ ПОРІД

7.1. Постановка задачі. Вихідні дані

Визначити стійкі кути відкосів для неробочого борта кар'єру з використанням моделі рівномічного відкосу для неоднорідних порід при таких вихідних даних: глибина кар'єру H , висота уступу (потужність прошарку) h_i об'ємна вага за різновидом γ_i , кут внутрішнього тертя ϕ_i зчеплення c_i .

Вихідні дані за варіантами (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

№ п/п	Потужність шару піску, м	Потужність шару глини, м	h_i , м	H , м	γ , т/м ³	ϕ град	c т/м ²
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	5	-	5	10	1,6	25	0,05
	-	5	5		1,8	15	0,03
2	10	-	10	20	1,6	26	0,1
	-	10	10		1,8	15	0,03
3	20	-	10	40	1,6	27	0,15
	-	20	10		1,7	28	0,3
4	20	-	10	50	1,6	28	0,2
	-	30	10		1,7	28	0,3
5	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9
6	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
7	5	-	5	10	1,6	25	0,05
	-	5	5		1,8	15	0,03
8	10	-	10	20	1,6	26	0,1
	-	10	10		1,8	15	0,03
9	20	-	10	40	1,6	27	0,15
	-	20	10		1,7	28	0,3
10	20	-	10	50	1,6	28	0,2
	-	30	10		1,7	28	0,3

1	2	3	4	5	6	7	8
11	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9
12	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
13	5	-	5	10	1,6	25	0,05
	-	5	5		1,8	15	0,03
14	10	-	10	20	1,6	26	0,1
	-	10	10		1,8	15	0,03
15	20	-	10	40	1,6	27	0,15
	-	20	10		1,7	28	0,3
16	20	-	10	50	1,6	28	0,2
	-	30	10		1,7	28	0,3
17	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9
18	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
19	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9
20	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
21	5	-	5	10	1,6	25	0,05
	-	5	5		1,8	15	0,03
22	10	-	10	20	1,6	26	0,1
	-	10	10		1,8	15	0,03
23	20	-	10	40	1,6	27	0,15
	-	20	10		1,7	28	0,3
24	20	-	10	50	1,6	28	0,2
	-	30	10		1,7	28	0,3
25	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9
26	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
27	20	-	10	40	1,6	27	0,15
	-	20	10		1,7	28	0,3
28	20	-	10	50	1,6	28	0,2
	-	30	10		1,7	28	0,3
29	10	-	10	30	1,8	25	0,1
	-	20	10		1,65	40	0,9

1	2	3	4	5	6	7	8
30	20	-	10	30	1,8	30	0,2
	-	10	10		1,65	40	0,9
31	5	-	5	10	1,6	25	0,05
	-	5	5		1,8	15	0,03
32	10	-	10	20	1,6	26	0,1
	-	10	10		1,8	15	0,03

7.2. Короткі теоретичні відомості

(див. лабораторну роботу № 6).

7.3. Приклад виконання роботи

Борт кар'єру складається з чотирьох шарів породи с характеристиками, приведеними в табл. 7.2. Приймаючи $n = 1,3$, встановлюємо значення кутів відкосу цих шарів. Вихідні дані для розрахунку кутів відкосу наведені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Шари	Вертикальна потужність h , м	Об'ємна вага γ , т/м ³	Кут тертя φ°	Сила зчеплення, т/м ²
1	3,75	1,5	40	0,3
2	6,52	2	45	8
3	11,25	2,4	40	30
4	15	2,2	35	18

Передусім, визначаємо величини розрахункових середньозваженої об'ємної ваги $\gamma_{\text{расч}}$ для кожного шару:

для першого шару

$$\gamma_{\text{расч1}} = \frac{0 + \gamma_1 \cdot h_1}{h_1}$$

для другого шару

$$\gamma_{\text{расч2}} = \frac{\gamma_1 \cdot h_2 + \gamma_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2}$$

і т.д.

Результати розрахунку середньозваженого об'ємної ваги запишемо в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Шари	$H, \text{ м}$	$\gamma, \text{ т/м}^3$	$\gamma_{\text{расч}}$
1	3,75	1,5	1,5
2	6,25	2,0	1,8
3	11,25	2,4	2,1
4	15	2,0	2,15

Далі послідовно підраховуємо P_n , F_p та α для кожного шару та занесемо дані в табл. 7.4.

Таблиця 7.4

Шари	Номера точок	$\gamma_{\text{расч}}$ т/м^3	$Z,$ м	$P_n = \gamma_z$	φ°	$\text{tg}\varphi$	$c,$ т/м	$\frac{c}{P_n}$	$F_p = \text{tg}\varphi + \frac{c}{P_n}$	n	$F_n = \frac{F_p}{n}$ $\text{tg}\alpha$	α°
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1,5	3,75	5,6	40	0,84	0,3	0,05	0,89	1,3	0,68	34
2	2	1,8	10	18	45	1	8	0,44	1,44	1,3	1,1	48
3	3	2,1	21,25	45	40	0,84	30	0,67	1,51	1,3	1,16	49
3	4	2,15	36,25	78	35	0,7	18	0,23	0,93	1,3	0,72	36

За результатами розрахунків будемо стійкий борт кар'єру (рис. 7.1).

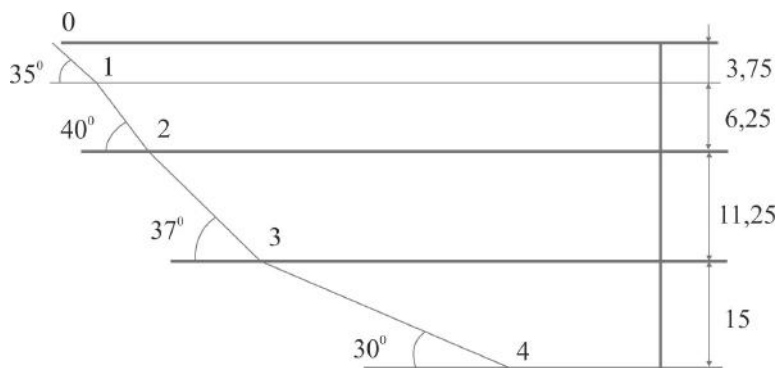


Рис. 7.1. Стійкий борт кар'єру

Лабораторна робота № 8
ДОСЛІДЖЕННЯ КООРДИНАТ РІВНОМІЩНОГО
ВІДКОСУ НА ПІДСТАВІ МЕТОДУ М. І. МАСЛОВА

8.1. Постановка задачі. Вихідні дані

Дослідити форму поверхні рівноміщного відкосу. Вихідні дані за варіантами наведені в табл. 8.1, де H - висота відкосу; φ - кут внутрішнього тертя; c - зчеплення; γ – об'ємна вага.

Таблиця 8.1

№ з/п	H, м	φ , град	c , т/м ²	γ , т/м ³	
1	2	3	4	5	
1	10	32	0,9	1,98	Пісок
2	12	32	0,8	1,98	
3	10	32	0,7	1,98	
4	13	32	0,9	1,98	
5	9	32	0,5	1,98	
6	13	30	0,17	1,98	Супісок
7	10	30	0,17	1,98	
8	12	34	0,17	1,98	
9	10	33	0,17	1,98	
10	11	34	0,17	1,98	
11	10	32	0,9	1,98	Пісок
12	12	32	0,8	1,98	
13	10	32	0,7	1,98	
14	13	32	0,9	1,98	
15	9	32	0,5	1,98	
16	13	30	0,17	1,98	Суглинок
17	10	30	0,17	1,98	
18	12	34	0,17	1,98	
19	10	33	0,17	1,98	
20	11	34	0,17	1,98	
6	13	30	0,17	1,98	Супісок
7	10	30	0,17	1,98	
8	12	34	0,17	1,98	
9	10	33	0,17	1,98	
10	11	34	0,17	1,98	

1	2	3	4	5	
11	10	32	0,9	1,98	Пісок
12	12	32	0,8	1,98	
13	10	32	0,7	1,98	
14	13	32	0,9	1,98	
15	9	32	0,5	1,98	
16	13	30	0,17	1,98	Суглинок
17	10	30	0,17	1,98	
18	12	34	0,17	1,98	
19	10	33	0,17	1,98	
20	11	34	0,17	1,98	
21	10	32	0,9	1,98	Пісок
22	12	32	0,8	1,98	
23	10	32	0,7	1,98	
24	13	32	0,9	1,98	
25	9	32	0,5	1,98	
26	13	30	0,17	1,98	Супісок
27	10	30	0,17	1,98	
28	12	34	0,17	1,98	
29	10	33	0,17	1,98	
30	11	34	0,17	1,98	
31	10	32	0,9	1,98	Пісок
32	12	32	0,8	1,98	
33	10	32	0,7	1,98	
34	13	32	0,9	1,98	
35	9	32	0,5	1,98	

8.2. Короткі теоретичні відомості

Розрахунок координат рівномірного відкосу за методом Маслова здійснюється у такій послідовності:

Задається прямокутна система координат y, z , початок якої співпадає з верхньою бровкою уступу.

Задається координата z стійкого відкосу.

Обчислюється абсциса рівномірного відкосу за формулою

$$y = 1/\gamma t g^2 \phi (tg \phi y z + c \ln c - \ln(tg \phi y z + c))$$

де γ - об'ємна вага;

ϕ - кут внутрішнього тертя;

z_i - ордината стійкого відкосу;
 c - зчеплення.

8.3. Приклад виконання роботи

При будівництві земляного полотна необхідно визначити допустимий нахил відкосу насипу, що зводиться з суглинки, якщо висота відкосу складає 13 м, $\varphi = 19^\circ$, $c = 3,2 \text{ т/м}^2$, $\gamma = 1,98 \text{ т/м}^3$.

Розв'язок. Обчислюємо абсцису рівностійкого відкосу y за формулою:

$$y = 1/\gamma t g^2 \varphi (tg \varphi \gamma z + c \ln c - \ln(tg \varphi \gamma z + c))$$

Результати зводимо в табл. 8.2.

Таблиця 8.2

y	0	0,04	0,26	0,94	2	6,18	9,63	13,5	19,6
z	0	0,5	1	2	3	6	8	10	13

За результатами розрахунків будуємо профіль стійкого відкосу в координатах z, y (рис. 8.1).

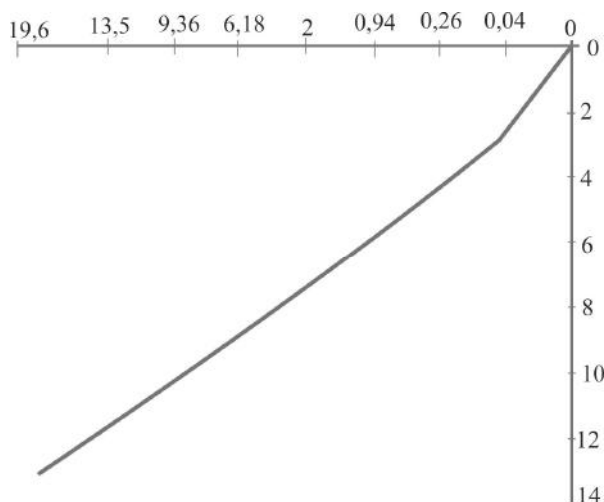


Рис. 8.1. Профіль стійкого відкосу