

Лабораторна робота № 6

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ПРИ ВАЛОВОМУ ВИЙМАННІ

Мета роботи

1. Навчитись розраховувати основні параметри системи розробки при валовому вийманні порід.

2. Навчитися виконувати розрахунок та ув'язку продуктивності екскаватора, що працює в парі з бульдозером та конвеєром при валовому вийманні порід.

Завдання №6.1

Визначити основні параметри системи розробки міцного вапняку для заданих умов, при застосуванні буро-підривних робіт та екскаваторно-автомобільному комплексі устаткування. Вихідні дані приймати по варіантах (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Вихідні дані для виконання завдання №6.1

Варіант	Марка екскаватора	Схема підривання	Коеф. висоти розвалу	Лінія опору по підшві, м	Коефіцієнт розпушення породи
1	ЕКГ-2	Однорядна	0,8	5,8	1,39
2	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,83	5,3	1,2
3	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,7	5,4	1,29
4	ЕКГ-8	Багаторядна	0,72	5,8	1,29
5	ЕКГ-2	Однорядна	0,71	5,3	1,23
6	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,74	5,3	1,33
7	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,76	5,4	1,26
8	ЕКГ-8	Багаторядна	0,78	6,5	1,26
9	ЕКГ-2	Однорядна	0,75	4,5	1,36
10	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,81	4,6	1,22
11	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,85	4,7	1,2
12	ЕКГ-8	Багаторядна	0,73	4,3	1,23
13	ЕКГ-2	Однорядна	0,82	6	1,26
14	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,77	4,4	1,28
15	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,78	6,9	1,35
16	ЕКГ-8	Багаторядна	0,84	5	1,36

Варіант	Марка екскаватора	Схема підривання	Коеф. висоти розвалу	Лінія опору по підосві, м	Коефіцієнт розпушення породи
17	ЕКГ-2	Однорядна	0,8	6,3	1,23
18	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,83	4,4	1,28
19	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,7	5,1	1,34
20	ЕКГ-8	Багаторядна	0,72	6,5	1,38
21	ЕКГ-2	Однорядна	0,71	6,1	1,22
22	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,74	6,6	1,31
23	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,76	4,4	1,29
24	ЕКГ-8	Багаторядна	0,78	4,4	1,29
25	ЕКГ-2	Однорядна	0,75	4,8	1,22
26	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,81	5,6	1,29
27	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,85	4,8	1,2
28	ЕКГ-8	Багаторядна	0,73	4,5	1,35
29	ЕКГ-2	Однорядна	0,82	4,8	1,34
30	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,77	4,7	1,38
31	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,78	6,4	1,32
32	ЕКГ-8	Багаторядна	0,84	4,6	1,27
33	ЕКГ-2	Однорядна	0,8	5,8	1,21
34	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,83	5,9	1,35
35	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,7	6,8	1,36
36	ЕКГ-8	Багаторядна	0,72	6,6	1,24
37	ЕКГ-2	Однорядна	0,71	4	1,35
38	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,74	4,9	1,39
39	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,76	4,4	1,25
40	ЕКГ-8	Багаторядна	0,78	6,9	1,2
41	ЕКГ-2	Однорядна	0,75	6,5	1,33
42	ЕКГ-3,2	Дворядна	0,81	6,2	1,39
43	ЕКГ-4,6	Багаторядна	0,85	6	1,21
44	ЕКГ-8	Багаторядна	0,73	6,6	1,33
45	ЕКГ-2	Однорядна	0,82	6,3	1,36

Порядок виконання завдання №6.1

Користуючись таблицею 6.2 та вихідними даними визначаємо максимально можливу висоту уступу H_{max} за заданих умов.

Таблиця 6.2

Параметри роботи екскаваторів

Показники		Марка екскаватора			
		ЕКГ-2	ЕКГ-3,2	ЕКГ-4,6	ЕКГ-8
Місткість ковша, м ³		1,6 / 2 / 2,5	2,5 / 3,2 / 4	4,6	6,3 / 8 / 10
Тривалість робочого циклу, с		22	23,5	23	29
Максимальна ширина заходки, м		8,5	10	12,5	18
Максимальна висота уступу	при одно- та дворядному підриванні	12,5	14,5	16,5	19
	при багаторядному підриванні	8,5	10	11	12,5

Виходячи з умови, що $H_{max} \leq 1,5H_{ч.мах}$ знаходимо висоту черпання екскаватора:

$$H_{ч.мах} = \frac{H_{max}}{1,5}$$

Визначаємо висоту розвалу підготовленої до виймання породи:

$$H_{роз} = k_{h.в} \cdot H_{max}$$

де $k_{h.в}$ – коефіцієнт висоти розвалу розпушених вибухом порід.

Ширина розвалу підірваної скельної породи на робочій площадці уступу:

$$A_{роз} = 2W_{опт} \left(K_p \frac{H_{max}}{H_{роз}} - 1 \right)$$

де $W_{опт}$ – лінія опору по підошві, м;

K_p – коефіцієнт розпушення породи.

Повна ширина розвалу:

$$A_{\Pi} = A_{\text{роз}} + W_{\text{опт}}$$

Ширина робочої площадки для скельних порід:

$$B_{\text{р.п}} = 0,5A_{\text{роз}} + c_{\text{н.б}} + 2R_{\text{р.а}} + c_{\text{с.б}} + l_{\text{без}}$$

де $c_{\text{н.б}}$ – відстань від осі дороги до нижньої бровки відкосу уступу (2,5 м);

$c_{\text{с.б}}$ – відстань від осі дороги до межі смуги безпеки (3 м);

$l_{\text{без}}$ – ширина смуги безпеки (не менше 3 м).

$R_{\text{р.а}}$ – радіус розвороту автосамоскида – у відповідності до технічних характеристик прийнятого транспортного засобу (автосамоскид прийняти самостійно, при виборі керуватись умовою, що співвідношення між об'ємом кузова автосамоскида та об'ємом ковша екскаватора має становити 1/(5-6)).

Мінімальна довжина фронту робіт на один екскаватор:

$$L_{\text{ф.мін}} = \frac{(t_{\text{від}} + t_{\text{нез}})Q_{\text{екс}}}{A_{\text{зах}} \cdot H_{\text{max}} \cdot K_{\text{р}}}$$

де $t_{\text{від}}$ – тривалість відпрацювання підготовленої частини фронту робіт (12 зм);

$t_{\text{нез}}$ – тривалість незалежної роботи суміжного екскаватора при зупинці другого (4 зм);

$Q_{\text{екс}}$ – змінна продуктивність екскаватора:

$$Q_{\text{екс}} = \frac{3600 \cdot M_{\text{к}} \cdot k_{\text{н}} \cdot t_{\text{зм}}}{t_{\text{ц}} \cdot k_{\text{р}}} k_{\text{в}}$$

де $M_{\text{к}}$ – місткість ковша екскаватора, м³;

$k_{\text{н}}$ – коефіцієнт наповнення ковша (0,8-1);

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни (8 год);

$t_{\text{ц}}$ – тривалість робочого циклу екскаватора з врахуванням кількості розвантажень (с);

$k_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпушення породи у ковші;

$k_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Базуючись на результатах одержаних в ході виконання розрахунків та технічних параметрах прийнятих засобів механізації робіт **побудувати паспорт видобувного вибою.**

Завдання 6.2

Визначити основні параметри системи розробки покладу дуже тріщинуватого міцного вапняку похилими шарами при використанні тракторного агрегату з навісним устаткуванням для розпушування масиву і штабелювання, одноковшового екскаватора та самохідного дробильно-сортувального агрегату СДА-1000 з перевантаженням на конвеєр (з шириною стрічки 1 м) при відомих значеннях тривалості відпрацювання висадженої частини блоку та тривалості незалежної роботи суміжного екскаватора при зупинці другого.

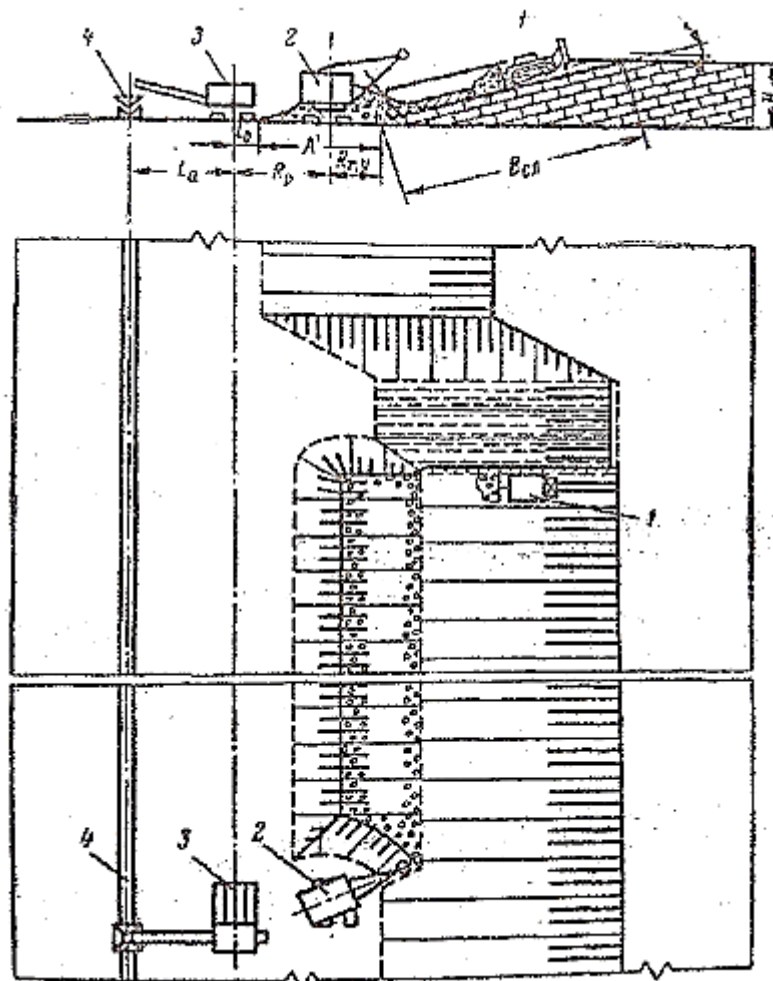


Рис.6.1. Схема розробки родовища з використанням розпушувачів і конвеєрного транспорту: 1 – розпушувач-бульдозер; 2 – екскаватор; 3 – СДА; 4 – конвеєр

Вихідні дані для виконання завдання 6.2

Варіант	Висота штабелю, м	Ширина розвалу, м	Потужність шару що виймається, м	Кут відкосу уступу, град	Кут відкосу штабелю, град	Коефіцієнт розпушення	Тривалість відпрацювання висадженої частини блоку, зм	Тривалість незалежної роботи суміжного екскаватора, зм
1	3,6	7,6	0,3	23	46	1,39	13	5
2	4,4	7,7	0,47	28	46	1,2	11	3
3	4,4	8,7	0,42	22	42	1,29	20	5
4	4,8	8,1	0,34	24	42	1,29	13	5
5	3,8	8,2	0,42	23	42	1,23	17	2
6	4	6,6	0,33	29	45	1,33	19	3
7	4	8,9	0,39	27	40	1,26	13	5
8	3,9	8,3	0,47	25	40	1,26	19	3
9	3	6,7	0,45	28	45	1,36	13	2
10	4,6	7,5	0,36	30	45	1,22	20	4
11	4,9	6,5	0,31	24	42	1,2	19	3
12	4	8	0,49	23	40	1,23	11	3
13	4,2	8,9	0,44	21	48	1,26	15	5
14	4,2	7,5	0,43	26	42	1,28	13	2
15	3,5	8	0,42	28	46	1,35	13	3
16	3,5	8,6	0,4	21	47	1,36	11	3
17	4,9	7,8	0,37	29	47	1,23	10	3
18	3,4	8,3	0,36	22	46	1,28	20	4
19	4,4	6,4	0,34	21	48	1,34	18	2
20	4,1	8,7	0,48	26	44	1,38	12	3
21	4,9	7,5	0,37	20	44	1,22	16	5
22	4,3	7,2	0,32	22	48	1,31	20	4
23	4,5	8,4	0,46	22	49	1,29	13	2
24	4	6,9	0,38	21	41	1,29	15	2
25	4,3	8,6	0,44	25	46	1,22	10	4
26	4,5	8	0,4	26	44	1,29	13	5
27	3,5	8,3	0,42	27	45	1,2	12	3
28	3,4	6,2	0,47	28	45	1,35	19	3
29	3,3	6,5	0,32	24	47	1,34	14	2
30	4,4	6,2	0,48	29	41	1,38	20	3
31	4,4	7	0,44	28	41	1,32	16	5
32	3,6	8,7	0,46	28	43	1,27	15	2
33	4,7	7,1	0,4	27	42	1,21	17	2
34	4,2	8	0,34	29	42	1,35	10	2

Варіант	Висота штабелю, м	Ширина розвалу, м	Потужність шару що виймається, м	Кут відкосу уступу, град	Кут відкосу штабелю, град	Коефіцієнт розпушення	Тривалість відпрацювання висадженої частини блоку, зм	Тривалість незалежної роботи суміжного екскаватора, зм
35	4,9	6,7	0,36	29	48	1,36	13	5
36	4,8	7,4	0,32	29	45	1,24	19	3
37	4,7	7,3	0,32	23	40	1,35	14	2
38	3,6	7	0,4	23	48	1,39	11	4
39	4,7	8,2	0,41	20	47	1,25	18	4
40	4,1	7,2	0,32	24	50	1,2	11	4
41	4,4	6,5	0,32	24	40	1,33	13	2
42	4,8	8,8	0,47	26	50	1,39	19	5
43	4,9	7,3	0,34	27	49	1,21	15	5
44	3,1	7,3	0,36	29	48	1,33	18	2
45	4,9	7,9	0,47	29	49	1,36	15	3

Порядок виконання завдання №6.2

Висота уступу за заданих умов становитиме:

$$H_y = \frac{H_{\text{роз}} \cdot \sin \alpha}{h_{\text{ш}} \cdot k_p} + \left[A_{\text{роз}} + \frac{h_{\text{ш}}}{\sin \alpha} (k_p - 1) - 0,5 \cdot H_{\text{роз}} (\cot \beta - \cot \alpha) \right]$$

де $H_{\text{роз}}$ – висота штабелю підготованої розпушувачем породи, м;

$A_{\text{роз}}$ – ширина штабелю підготованої породи, м;

$h_{\text{ш}}$ – потужність шару, що виймається, м;

α – кут відкосу уступу, град;

β – кут відкосу штабелю, град.

Ширина шару (ширина заходки розпушувача):

$$A_{\text{зах}} = \frac{H_y}{\sin \alpha}$$

Користуючись лабораторними роботами №1 та №2 підбираємо комплекс засобів механізації у складі одноківшевого екскаватора та бульдозера з навісним устаткуванням у вигляді розпушувача (також дозволяється прийняти обладнання з

довільних ресурсів, але при цьому потрібно вказати посилання на цей ресурс: літературне джерело, каталог, або посилання на сайт). Виконуємо розрахунок продуктивності обраного устаткування по аналогії до формул, наведених в лабораторних роботах №1 та №2. **ВАЖЛИВО!** Обладнання має бути підібране таким чином, щоб виконувалась наступна вимога:

$$Q_{p.ш} \geq Q_e$$

де $Q_{p.ш}$ – продуктивність розпушувача-штабелера, м³/зм;

Q_e – продуктивність прийнятої моделі екскаватора при експлуатації за заданих умов, м³/зм.

Також, з технічних характеристик обраних засобів механізації потрібно визначити радіус черпання екскаватора на рівні стоянні $R_{н.р}$, та найбільший радіус розвантаження екскаватора $R_{р.мах}$.

Також, для всіх варіантів приймаємо повздовжнє встановлення СДА у комплексі з консольним конвеєром, що має кут повороту $\gamma=55^\circ$.

Ширина робочої площадки за заданих умов становитиме:

$$B_{р.п} = R_{ч.п} + R_{р.мах} + l_{конс} \cdot \sin\gamma + b_{кон} + c_{кон} + b_{без}$$

де $l_{конс}$ – довжина консолі СДА (16 м);

$b_{кон}$ – ширина конвеєра (1,2 м);

$c_{кон}$ – відстань від конвеєра до межі смуги безпеки (3 м);

$b_{без}$ – ширина смуги безпеки (не менше 3м).

Довжина фронту робіт, необхідного на один екскаватор:

$$L_{фр.мин} = \frac{(t_{від} + t_{нез})Q_{екс}}{A_{зах} \cdot h_{ш} \cdot k_p}$$

де $t_{від}$ – тривалість відпрацювання висадженої частини блоку, зм;

$t_{нез}$ – тривалість незалежної роботи суміжного екскаватора при зупинці другого, зм.

Базуючись на результатах одержаних в ході виконання розрахунків та технічних параметрах прийнятих засобів механізації робіт **побудувати паспорт видобувного вибою (по аналогії до рис. 6.1).**

Індивідуальне завдання

1. Проаналізувати результати, одержані при виконанні завдання 6.1 та запропонувати ряд технологічних рішень, які дозволять зменшити ширину робочої площадки що найменше на 10%. Доцільність запропонованих технічних рішень обґрунтувати відповідними розрахунками.

2. На основі даних, використовуваних в завданні 6.1, дослідити вплив висоти уступу на значення мінімальної довжини фронту робіт що припадає на один екскаватор. Значення висоти уступу прийняти $H_{\max} \pm 3$ м з кроком в 1 м. За одержаними значеннями побудувати графік залежності довжини фронту робіт від висоти уступу, одержану залежність описати математичним рівнянням.

3. На основі даних, використовуваних в завданні 6.2, дослідити залежність висоти уступу від кута його відкосу. Значення кута відкосу уступу прийняти рівними $\alpha \pm 5^\circ$ з кроком в 1° . За одержаними значеннями побудувати графік залежності висоти уступу від кута його відкосу, одержану залежність описати математичним рівнянням.

Вимоги до структури звіту:

Звіт по виконанню лабораторної роботи має розпочинатись з титульного аркуша, на якому мають бути вказані: назва навчального закладу; назва кафедри на яку подається звіт; назва дисципліни; порядковий номер лабораторної роботи; назва лабораторної роботи; прізвище та ініціали виконавця лабораторної роботи; прізвище та ініціали викладача.

Пояснювальна записка звіту повинна містити назву, мету і завдання наведені в описі лабораторної роботи. Студент самостійно має знайти і навести короткі теоретичні відомості за темою лабораторної роботи (теоретичні відомості рекомендується ілюструвати схематичними зображеннями, графіками, схемами, тощо). По завершенню теоретичної частини студент повинен вказати свій варіант

та навести перелік вихідних даних до виконання роботи. Наступним кроком є власне виконання завдання з детальним описом виконання розрахунків. Після виконання розрахункової частини лабораторної роботи необхідно розписати порядок виконання індивідуального завдання (включно з необхідними графічними додатками) і базуючись на отриманих результати сформулювати висновок до лабораторної роботи.

Загальні вимоги до оформлення звіту:

Формат – вертикальний, А4;

Розмір літер – 14;

Шрифт – Times New Roman;

Міжрядковий інтервал – 1,5;

Об'єм звіту – не обмежений;

Відступ абзацу – 1,0 см;

Вирівнювання – по ширині;

Поля зліва – 2,5 або 3 см;

Поля праворуч – 1 см;

Поля внизу і вгорі – 2 см.