

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/ 1

### **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»

протокол від 22 вересня 2021 р.  
№5

### **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**для теоретичного, практичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни**

### **«ВІДКРИТІ ГІРНИЧІ РОБОТИ»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 184 «Гірництво»  
освітньо-професійна програма «Гірництво»  
факультет гірничо-екологічний

кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Рекомендовано на засіданні  
кафедри розробки родовищ  
корисних копалин  
ім. проф. Бакка М.Т.

28 серпня 2021 р., протокол № 8

Розробник: д.т.н., проф. Коробійчук В.В.

Житомир  
2021

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/2

## ЗМІСТ

<b><i>Вступ</i></b>	<b>3</b>
<b><i>Програма навчальної дисципліни</i></b>	<b>4</b>
<b><i>Структура навчальної дисципліни</i></b>	<b>6</b>
<b><i>Зміст практичних занять та самостійної роботи студентів</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Контрольні запитання з курсу «Відкриті гірничі роботи»»</i></b>	<b>13</b>
<b><i>Рекомендована література</i></b>	<b>38</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/ 3

## ВСТУП

Навчальна дисципліна “Відкриті гірничі роботи” є обов’язковою для вивчення студентами, які навчаються за спеціальністю 184 "Гірництво".

Для студентів, які навчаються за спеціальністю 184 "Гірництво", а також для деяких спеціалізацій інших напрямків, які будуть мати справу з гірничим виробництвом, ця дисципліна буде єдиною, де студенти можуть познайомитися з технологією гірничого виробництва.

*Завдання курсу* – ознайомити студентів з гірничою термінологією, з основними принципами розкриття, підготовки і розробки родовищ твердих корисних копалин відкритим способом з принципом переробки та збагачення корисних копалин

Роботи, які проводяться із землею поверхнею з метою добування різноманітних гірських порід і створення відкритих виїмок, називаються відкритими гірничими роботами. Вони здійснюються за допомогою проведення відкритих гірничих виробок, сукупність яких називається кар’єром. У вугільній промисловості і на родовищах розсіпних копалин замість терміна кар’єр використовують відповідно терміни розріз і копальня.

Видобуток корисних копалин в кар’єрах пов’язаний з необхідністю виймання і переміщення великих обсягів покривних і таких, що містять корисні копалини, порід. Роботи з виймання цих порід називаються розкривними.

Відсутність обмежень щодо габаритів відкритих гірничих виробок створює сприятливі умови для застосування при відкритих розробках потужного виймально-транспортного обладнання, що забезпечує порівняно з підземними роботами більш високі техніко-економічні показники. Відкритим способом добувають  $\frac{3}{4}$  обсягу усіх корисних копалин. Порівняно з підземним способом добування відкриті роботи мають такі переваги: значно вищу продуктивність праці; більш низькі капітальні витрати і собівартість продукції; значно менший термін будівництва підприємства; меншу величину втрат корисних копалин; більш безпечні і комфортні умови праці.

Суттєвими недоліками цього способу є: значне порушення природного ландшафту; залежність від кліматичних умов; неефективність виймання тонких пластів та родовищ на великих глибинах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/4

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовий модуль 1.** Загальні відомості про технологію відкритих гірничих робіт.

**Тема 1.** *Основні положення та принципи відкритої розробки.*

**Тема 2.** *Режими та етапи гірничих робіт.*

**Тема 3.** *Розкриття кар'єрного поля.*

**Змістовий модуль 2.** Виймально-навантажувальні роботи.

**Тема 1.** *Класифікація екскаваторів.*

**Тема 2.** *Виймально-навантажувальне обладнання та технологічні схеми виймання та навантаження.*

**Тема 3.** *Технологія виймання порід та параметри вибоїв екскаваторів.*

**Тема 4.** *Використання бульдозерів, скреперів, однокішових навантажувачів.*

**Тема 5.** *Механізація допоміжних робіт при вийманні та навантаженні гірничої маси.*

**Змістовий модуль 3.** Переміщення кар'єрних вантажів.

**Тема 1.** *Особливості роботи кар'єрного транспорту. Основні види кар'єрного транспорту та їх технологічні характеристики.*

**Тема 2.** *Характеристика шляху та рухомого складу залізничного та автомобільного транспорту. Організація робіт кар'єрного залізничного та автомобільного транспорту.*

**Тема 3.** *Схеми розвитку шляхів та організація обмінних операцій на уступах.*

**Тема 4.** *Комбінований кар'єрний транспорт.*

**Тема 5.** *Допоміжні роботи на кар'єрному транспорті та їх механізація.*

**Змістовий модуль 4.** Системи розробки при відкритих гірничих роботах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/ 5

**Тема 1.** Основні поняття про фронт гірничих робіт. Протяжність та швидкість посування фронту робіт.

**Тема 2.** Класифікація фронту гірничих робіт за: розташуванням, структурою, напрямом переміщення гірничої маси, за порядком завантаження гірничої маси, числом транспортних вантажних виходів, характером руху транспортних засобів, положенням транспортного виходу. Напрямок переміщення фронту робіт.

**Тема 3.** Робоча зона кар'єру. Класифікація систем розробки.

**Змістовий модуль 5.** Відвалоутворення.

**Тема 1.** Суть процесу відвалоутворення.

**Тема 2.** Вибір місць розміщення відвалів.

**Тема 3.** Відвалоутворення при залізничному та автотранспорті.

**Тема 4.** Відвалоутворення при стрічковому транспорті.

**Тема 5.** Правила безпеки при виконанні відвальних робіт.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/6

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологію відкритих гірничих робіт.</b>												
Тема 1. Основні положення та принципи відкритої розробки	6	1	2			3						
Тема 2. Режими та етапи гірничих робіт	6	1	2			3						
Тема 3. Розкриття кар'єрного поля	6	1	2			3						
Разом за змістовим модулем 1	18	3	6			9						
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Виймально-навантажувальні роботи</b>												
Тема 4. Класифікація екскаваторів	2,5	0,5	1			1						
Тема 5. Виймально-навантажувальне обладнання та технологічні схеми виймання та навантаження	2,3	0,3	1			1						
Тема 6. Технологія виймання порід та параметри вибоїв екскаваторів	2,2	0,2	-			2						
Тема 7. Використання бульдозерів, скреперів, однокішшових навантажувачів	5	1	2			2						
Тема 8. Механізація допоміжних робіт при вийманні та навантаженні гірничої маси	6	1	2			3						
Разом за змістовим модулем 2	18	3	6			9						

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/7

Модуль 3											
Змістовий модуль 3. Переміщення кар'єрних вантажів											
Тема 9. Особливості роботи кар'єрного транспорту. Основні види кар'єрного транспорту та їх технологічні характеристики	3	1	1			1					
Тема 10. Характеристика шляху та рухомого складу залізничного та автомобільного транспорту. Організація робіт кар'єрного залізничного та автомобільного транспорту	3,5	0,5	1			2					
Тема 11. Схеми розвитку шляхів та організація обмінних операцій на уступах	2,5	0,5	-			2					
Тема 12. Комбінований кар'єрний транспорт	4,5	0,5	2			2					
Тема 13. Допоміжні роботи на кар'єрному транспорті та їх механізація	4,5	0,5	2			2					
Разом за змістовим модулем 3	18	3	6			9					
Модуль 4											
Змістовий модуль 4. Системи розробки при відкритих гірничих роботах											
Тема 14. Основні поняття про фронт гірничих робіт. Протяжність та швидкість посування фронту робіт	6	1	2			3					
Тема 15. Класифікація фронту гірничих робіт за: розташуванням, структурою,	6	1	2			3					

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015						Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021					
	Екземпляр № 1						Арк. 39/8					

напрямом переміщення гірничої маси, за порядком завантаження гірничої маси, числом транспортних вантажних виходів, характером руху транспортних засобів, положенням транспортного виходу. Напрямом переміщення фронту робіт													
Тема 16. Робоча зона кар'єру. Класифікація систем розробки	6	1	2			3							
Разом за змістовим модулем 4	18	3	6			9							
<b>Модуль 5</b>													
<b>Змістовий модуль 5. Відвалоутворення</b>													
Тема 17. Суть процесу відвалоутворення	10	0,5	2			1							
Тема 18. Вибір місць розміщення відвалів	7	0,5	2			1							
Тема 19. Відвалоутворення при залізничному та автотранспорті	10	1	2			1							



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/ 9

Тема 20. Відвалоутворення при стрічковому транспорті	9	1	1			1							
Тема 21. Правила безпеки при виконанні відвальних робіт	9	0,5	1			2							
Разом за змістовим модулем 5	18	0,5	8			6							
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>32</b>			<b>42</b>							

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Уступ, елементи уступу. Елементи кар'єра та розрахунок їх параметрів.	3
2	Коефіцієнт розкриття	3
3	Об'єми запасів корисної копалини та розкривних порід	3
4	Основні параметри розкриваючих виробок та їх розрахунок	4
5	Проектування розкриваючих виробок при будівництві кар'єру	3
6	Розрахунок основних параметрів підготовки гірських порід до виймання вибуховим способом	4
7	Проектування розкриваючих виробок при будівництві кар'єру	4
8	Схеми проведення траншей	4
9	Розрахунок основних параметрів підготовки	3

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 10

	гірських порід до виймання механічним способом.	
10	Розрахунок виймально-навантажувального обладнання	3
11	Автомобільний транспорт на кар'єрах та його розрахунок	3
12	Залізничний транспорт на кар'єрах та його розрахунок	3
13	Схеми конвеєрного транспорту на кар'єрах та його розрахунок	3
14	Вибір та обґрунтування системи розробки родовищ	3
15	Розрахунок основних елементів системи розробки	3
16	Розрахунок параметрів відвалів при автотранспорті	3
17	Розрахунок параметрів відвалів при конвеєрному транспорті	3
18	Розрахунок параметрів відвалів при залізничному транспорті	3
19	Розрахунок проведення траншей драглайнами	3
20	Розрахунок технологічних комплексів по перевалці розкритих порід у вироблений простір кар'єру	3

**ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
СУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
„Відкриті гірничі роботи”**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комбіновані технологічні комплекси (для горизонтальних та пологих покладів)	5
2	Технологічні комплекси з використанням	5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/11

	автотранспорту при углубочних системах	
3	Технологічні комплекси з використанням авто- і ж/д транспорту при углубочних системах	6
4	Технологічні комплекси з використанням автомобільно-конвеєрного транспорту при углубочних системах	5
5	Технологічні комплекси з використанням комбінації автомобільного та ж/д транспорту з скіповим підйомом при углубочних системах	5
6	Технологічний комплекс з комбінованого транспорту з використанням канатних підвісних доріг.	7
7	Вимоги до будівельних матеріалів з будівельних гірських порід	5
8	Технологія і механізація видобутку порід на щелепних кар'єрах	7
9	Технологія і механізація видобутку і переробки пісчано-гравійних порід.	5
10	Загальні відомості про якість корисних копалин, видобутих відкритим засобом. випробування корисних копалин	7
11	Витрати та зубожіння корисних копалин	5
12	Вплив технології та механізації видобувних робіт на якість видобутої сировини	5
13	Стабілізація якості видобутої сировини	7
14	Розділ земснарядів (класифікація)	5
15	Розробка порід земснарядами	5
16	Розробка родовищ драгами. Технологічні схеми підводного видобутку корисних копалин	5
17	Маркшейдерські роботи при проведенні гірничих виробок	7
18	Графіки виймання розкритих порід та корисних копалин для горизонтальний покладів	5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк. 39/ 12

19	Графіки виймання розкритих порід та корисних копалин для похилих покладів	5
20	Графіки виймання розкритих порід та корисних копалин для крутих покладів	7
21	Календарні графіки режиму гірничих робіт	5
22	Аналіз та оцінка календарних графіків режиму гірничих робіт	5
23	Правила безпеки при відвальних роботах	5
24	Раціональне використання земель при розробці родовищ корисних копалин	5
25	Основні задачі маркшейдерської служби при відвальних та рекультивацийних роботах	7
26	Основні правила безпеки при роботі автотранспорту	5
27	Маркшейдерські роботи при переміщенні гірничої маси ж/д транспортом	7
28	Маркшейдерські роботи при переміщенні гірничої маси автотранспортом, конвеєрними та скіповими установками	5
29	Розрахунок продуктивності конвеєрів	5
30	Маркшейдерські роботи при вийманні та навантаженні гірничої маси	5
31	Розрахунок корисної маси поїзда	7
	Разом	174

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З КУРСУ « ВІДКРИТІ ГІРНИЧІ РОБОТИ »**

1. Загальні відомості про відкриті гірничі роботи.
2. Коефіцієнт розкриття
3. Головні параметри кар'єру та їх розрахунок.
4. Уступ та його елементи.
5. Залежність відкритих гірничих робіт від природних факторів.
6. Основні періоди розробки родовищ корисних копалин.
7. Класифікація екскаваторів та їх технологічні характеристики.
8. Технологічні параметри мехлопат і драглайнів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 13

9. Параметри вибоїв мехлопат та технологія виймання, схеми роботи мехлопат.
10. Параметри вибоїв драглайнів та технологія виймання, схеми роботи драглайнів.
11. Технологічні параметри гідравлічних екскаваторів.
12. Технологічні параметри багатоковшевих екскаваторів.
13. Параметри вибоїв багатоковшевих екскаваторів та технологія видобування.
14. Розрахунок продуктивності мехлопат, драглайнів, багатоковшевих екскаваторів.
15. Використання бульдозерів, розрахунок їх продуктивності.
16. Використання скреперів, розрахунок їх продуктивності.
17. Використання одноківшових навантажувачів, розрахунок їх продуктивності.
18. Механізація допоміжних робіт при вийманні та навантаженні гірничої маси.
19. Маркшейдерські роботи при вийманні та навантаженні гірничої маси.
20. Основні види кар'єрного транспорту та їх технологічні характеристики.
21. Характеристика шляху залізничного транспорту.
22. Характеристика рухомого складу залізничного транспорту, розрахунок маси перевезеної породи, коефіцієнта тари вагону, зчіпної ваги локомотиву, сили тяги локомотиву.
23. Основні види кар'єрних залізничних шляхів, роздільні пункти, пости, роз'їзди, станції.
24. Схеми розвитку шляхів на уступі при залізничному транспорті.
25. Розрахунок корисної маси поїзда.
26. Розрахунок пропускної і провізної здатності залізничного шляху.
27. Розрахунок парку рухомого складу залізничного транспорту.
28. Кар'єрні автодороги та їх основні параметри.
29. Розрахунок парку рухомого складу автотранспорту.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/12/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 14

30. Розрахунок пропускної та провізної здатності автошляхів.
31. Організація роботи кар'єрного автотранспорту. Схеми під'їздів автосамоскидів до екскаваторів.
32. Вибір моделей автосамоскидів.
33. Конструкція та технологічна характеристика стрічкових конвеєрів.
34. Схеми конвеєрного транспорту.
35. Розрахунок продуктивності конвеєрів.
36. Комбінований кар'єрний транспорт.
37. Допоміжні роботи на залізничному транспорті.
38. Допоміжні роботи на автотранспорті.
39. Основні правила безпеки при роботі залізничного транспорту.
40. Основні правила безпеки при роботі автотранспорту.
41. Маркшейдерські роботи при переміщенні гірничої маси залізничним транспортом.
42. Маркшейдерські роботи при переміщенні гірничої маси автотранспортом, конвеєрними та скіповими установками.
43. Суть відвалоутворення, основні параметри відвалів розкривних порід.
44. Схеми відвалоутворення з використанням мехлопат та драглайнів.
45. Вибір місця розміщення відвалів.
46. Екскаваторне відвалоутворення при залізничному транспорті, схеми організації робіт екскаватора на відвалі.
47. Основні та відвальні параметри відвалу.
48. Плужне відвалоутворення при залізничному транспорті.
49. Бульдозерне відвалоутворення при залізничному транспорті.
50. Відвалоутворення при стрічковому транспорті.
51. Правила безпеки при відвальних роботах.
52. Раціональне використання земель при розробці родовищ корисних копалин.
53. Бульдозерне відвалоутворення при автотранспорті.
54. Рекультивация земель.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 15

55. Основні задачі маркшейдерської служби при відвальних та рекультиваційних роботах.
56. Суть розкриття кар'єрного поля, спосіб, схема, система розкриття.
57. Капітальні траншеї, основні параметри, схеми.
58. Розрізні траншеї, основні параметри, схеми.
59. Визначення об'єму капітальних траншей.
60. Траси капітальних траншей.
61. Вибір способу розкриття кар'єрного поля.
62. Транспортний спосіб проведення капітальних траншей мехлопатою з використанням залізничного транспорту.
63. Транспортний спосіб проведення траншей мехлопатою з використанням автотранспорту.
64. Проведення траншей з використанням роторних екскаваторів і стрічкових конвеєрів.
65. Безтранспортний спосіб проведення траншей за допомогою драглайнів.  
Гірничо-будівельні роботи при будівництві кар'єра.
66. Маркшейдерські роботи при проведенні гірничих виробок.
67. Графіки виймання розкривних порід та корисних копалин для горизонтальний покладів.
68. Графіки виймання розкривних порід та корисних копалин для похилих покладів.
69. Графіки виймання розкривних порід та корисних копалин для крутих покладів.
70. Календарні графіки режиму гірничих робіт.
71. Аналіз та оцінка календарних графіків режиму гірничих робіт.
72. Основні елементи систем розробки родовищ корисних копалин та їх параметри.
73. Класифікація систем розробок по направленню виймки.
74. Класифікація систем розробок по направленню переміщення розкривних порід у відвали.
75. Класифікація структур комплексної механізації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 16

76. Технологічні комплекси, які використовуються при перевалці розкривних порід у вироблений простір (для горизонтальних та пологих покладів).
77. Технологічні комплекси, які використовуються при кратній перевалці розкривних порід у вироблений простір (для горизонтальних та похилих покладів).
78. Технологічні комплекси з роторними екскаваторами і консольними відвалоутворювачами (для горизонтальних та похилих покладів).
79. Технологічні комплекси з екскаваторами безперервної дії і транспортно-відвальними мостами (для горизонтальних та пологих покладів).
80. Технологічні комплекси з перевезенням розкривних порід на внутрішні відвали (для горизонтальних) покладів.
81. Комбіновані технологічні комплекси (для горизонтальних та пологих покладів).
82. Технологічні комплекси з використанням автотранспорту при заглибних системах.
83. Технологічні комплекси з використанням авто- і залізничного транспорту при заглибних системах.
84. Технологічні комплекси з використанням автомобільно-конвейерного транспорту при заглибних системах.
85. Технологічні комплекси з використанням комбінації автомобільного та залізничного транспорту з скіповим підйомом при заглибних системах.
86. Технологічний комплекс з комбінованого транспорту з використанням канатних підвісних доріг.
87. Вимоги до будівельних матеріалів з будівельних гірських порід.
88. Технологія і механізація видобутку порід на щеленевих кар'єрах.
89. Технологія і механізація видобутку і переробки піщано-гравійних порід.
90. Загальні відомості про якість корисних копалин, видобутих відкритим засобом.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/12/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 39/ 17</i>

91. Опробування корисних копалин.
92. Витрати та зuboжіння корисних копалин.
93. Вплив технології та механізації видобувних робіт на якість видобутої сировини.
94. Стабілізація якості видобутої сировини.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 18

### ЗАДАЧІ З ДИСЦИПЛІНИ «Відкриті гірничі роботи»

#### Задача № 1.6

**Визначити:** Контурний коефіцієнт розкриву.

**Дано:** Обсяги корисної копалини в межах старих контурах кар'єра  $V_{кк1}=31$  млн. м<sup>3</sup>; обсяги корисної копалини при заглиблювальних роботах в нових контурах кар'єра  $V_{кк2}=42$  млн. м<sup>3</sup>; об'єм гірничої маси в старих контурах кар'єра  $V_{зм1}=121$  млн. м<sup>3</sup>, а нових контурах  $V_{зм2}=156$  млн. м<sup>3</sup>

#### **Розв'язок:**

Об'єм розкривних порід в старих контурах кар'єра:

$$V_{pn1} = V_{зм1} - V_{кк1} = 121 - 31 = 90 \text{ млн. м}^3;$$

Об'єм розкривних порід в нових контурах кар'єра:

$$V_{pn2} = V_{зм2} - V_{кк2} = 156 - 42 = 114 \text{ млн. м}^3;$$

Приріст розкривних порід при зміні контурів кар'єру:

$$\Delta V_{pn} = V_{pn2} - V_{pn1} = 114 - 90 = 24 \text{ млн. м}^3;$$

Приріст корисної копалини при зміні контурів кар'єру становить:

$$\Delta V_{кк} = V_{кк2} - V_{кк1} = 42 - 31 = 11 \text{ млн. м}^3;$$

Контурний коефіцієнт розкриву:

$$K_{кон} = \Delta V_{pn} / \Delta V_{кк} = 24 / 11 = 2,18 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

#### Задача № 1.7

**Визначити:** Контурний коефіцієнт розкриву.

**Дано:** Проміжна глибина кар'єру  $H_{к1}=80$  м; кінцева глибина кар'єру  $H_{к2}=120$  м; кут відкосу неробочого борта кар'єру  $\beta=45$  град; кут падіння покладу  $\alpha = 10$  град; потужність пласта корисної копалини 10 м.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 20

**Тема №2. Режими та етапи гірничих робіт**

**Задача № 2.1**

**Визначити:** Визначити термін існування кар'єру (м<sup>3</sup>/год)

**Дано:** Змінна продуктивність екскаватора 1200 м<sup>3</sup>/зм, кількість одночасно працюючих екскаваторів 3 шт, тривалість зміни 8 годин, кількість змін 1, кількість робочих днів на рік – 240, об'єм запасів корисної копалини – 13,824 млн. м<sup>3</sup>.

**Розв'язок:**

$$T = V_{\text{кк}} / (Q_{\text{зм}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}}), \text{ років}$$

де  $V_{\text{кк}}$  – об'єм запасів корисної копалини, м<sup>3</sup>;

$Q_{\text{зм}}$  – змінна продуктивність екскаватора, м<sup>3</sup>/зм;

$T_{\text{зм}}$  – тривалість зміни, годин;

$n_{\text{зм}}$  – кількість змін;

$N_{\text{дн}}$  – кількість робочих днів на рік.

$$T = 13824000 / (1200 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 240) = 20 \text{ років}$$

	$Q_{\text{зм}}$	$N_{\text{екс}}$	$V_{\text{кк}}$
1	1200	2	13
2	1800	3	15
3	1900	2	60
4	1600	3	48
5	1250	4	50
6	1400	2	35
7	1100	3	43
8	1000	2	65
9	2000	3	40
10	1500	2	37
11	1400	3	30
12	13000	2	35
13	1250	4	45
14	1800	2	46
15	1600	3	37
16	1500	4	46
17	1400	2	50

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/12/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/21

18	1000	2	35
19	1400	4	65
20	2000	2	60
21	1900	3	56

**Задача № 2.2**

**Визначити:** Загальну довжину фронту робіт на кар'єрі.

**Дано:** Річна продуктивність кар'єру по корисній копалині  $Q_{\text{рік}} = 1,2$  млн. м<sup>3</sup>/рік;

швидкість посування фронту робіт  $v_{\text{ф}} = 100$  м/рік; висота уступу корисної копалини  $h_{\text{кк}} = 12,0$  м

**Розв'язок:**

$$L_{\text{ф}} = Q_{\text{рік}} / v_{\text{ф}} \cdot h_{\text{кк}} = 1200000 / 100 \cdot 12 = 1000 \text{ м}$$

	$Q_{\text{рік}}$ , млн. м <sup>3</sup> /рік	$v_{\text{ф}}$ , м/рік	$h_{\text{кк}}$ , м
1	37	80	13
2	30	120	15
3	35	130	16
4	45	110	14
5	46	90	13
6	37	130	9
7	46	120	11
8	50	100	12
9	35	110	12,5
10	65	90	13
11	60	140	14
12	56	96	16
13	37	105	12
14	30	110	15
15	35	120	15
16	13	90	8
17	15	100	15
18	60	110	16

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 22

19	48	140	12
20	50	135	14
21	35	125	13
	43		

### Задача № 2.3

**Визначити:** Довжину екскаваторного блоку для забезпечення річної продуктивності кар'єру.

**Дано:** Річна продуктивність кар'єру по корисній копалині  $Q_{рік} = 2,4$  млн. м<sup>3</sup>/рік;  
швидкість посування фронту робіт  $v_{ф} = 80$  м/рік; висота уступу корисної копалини  $h_{кк} = 15,0$  м, кількість екскаваторів  $n_{екс} = 4$  од.

**Розв'язок:**

$$L_{екс} = Q_{рік} / v_{ф} \cdot h_{кк} \cdot n_{екс} = 2400000 / 80 \cdot 15 \cdot 4 = 500 \text{ м}$$

### Задача № 2.4

**Визначити:** Необхідну довжину фронту розкривних робіт.

**Дано:** Річна продуктивність видобувного екскаватора  $Q_{екс} = 0,8$  млн. м<sup>3</sup>/рік; середній промисловий коефіцієнт розкриву  $K_{роз} = 0,36$  м<sup>3</sup>/т; густина корисної копалини  $\rho_{кк} = 3,7$  т/м<sup>3</sup>; швидкість посування фронту робіт  $v_{ф} = 150$  м/рік; висота уступу розкривних порід  $h_{рп} = 16,0$  м, кількість екскаваторів  $n_{екс} = 2$  од.

**Розв'язок:**

$$L_{екс} = K_{роз} \cdot \rho_{кк} \cdot Q_{екс} / v_{ф} \cdot h_{рп} \cdot n_{екс} = 0,36 \cdot 3,7 \cdot 800000 \cdot 2 / 150 \cdot 16 = 500 \text{ м}$$

## Тема №3. Розкриття кар'єрного поля.

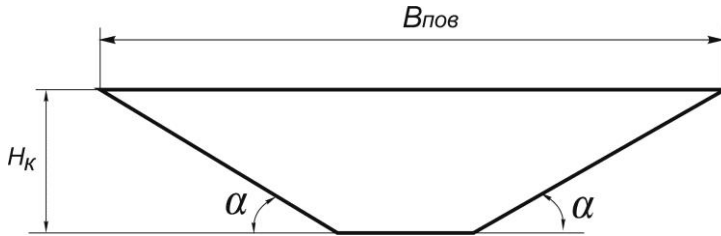
### Задача №3.1.

**Визначити:** Ширину кар'єру по дну (м).

**Дано:** Ширина кар'єру по денній поверхні – 400 м, кут відкосу борта кар'єру – 36 градусів, глибина кар'єру – 100 м.

**Розв'язок:**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/23



$$B_{\text{кар}} = B_{\text{пов}} - 2 \cdot H_{\text{к}} \cdot \text{ctg} \alpha$$

де  $B_{\text{пов}}$  – ширина кар'єру по поверхні, м;

$\alpha$  – кут відкосу борта кар'єру, град.;

$H_{\text{к}}$  – глибина кар'єру, м.

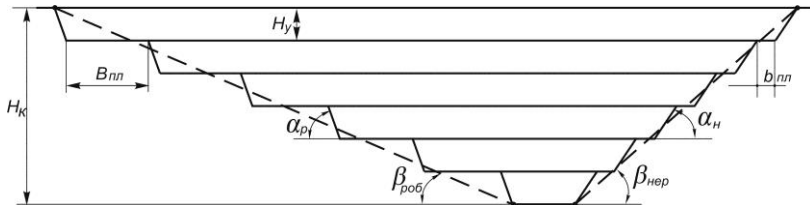
$$Q_{\text{тех}} = 400 - 2 \cdot 100 \cdot \text{ctg} 36 = 125 \text{ м.}$$

### Задача №3.2

**Визначити:** Визначити кут відкосу робочого та неробочого борта кар'єру (град.).

**Дано:** Глибина кар'єру – 90 м; висота уступу – 15 м, ширина неробочих площадок – 12 м; робочих — 60 м; кут відкосу неробочого уступу – 60 град; робочого — 75 град.

### Розв'язок:



Кут відкосу неробочого борта кар'єру:

$$\beta_{\text{нер}} = \arctg(H_{\text{к}} / ((n_{\text{у}} - 1) \cdot b_{\text{пл}} + n_{\text{у}} \cdot H_{\text{у}} \cdot \text{ctg} \alpha_{\text{нер}}))$$

де  $H_{\text{к}}$  – глибина кар'єру, м;

$H_{\text{у}}$  – висота уступу, м;

$n_{\text{у}}$  – кількість уступів ( $H_{\text{к}}/H_{\text{у}}=6$ ), град.;

$B_{\text{пл}}$  – ширина неробочої площадки, м;

$\alpha$  – кут відкосу уступу (робочого та неробочого), град.;

$$\beta_{\text{нер}} = \arctg(15 / ((6-1) \cdot 12 + 6 \cdot 15 \cdot \text{ctg} 60)) = 39 \text{ град.}$$

Кут відкосу робочого борта кар'єру:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/24

$$\beta_{\text{роб}} = \arctg(H_y / ((n_y - 1) \cdot B_{\text{пл}} + n_y \cdot H_y \cdot \text{ctg} \alpha_{\text{роб}}))$$

$$\beta_{\text{роб}} = \arctg(15 / ((6 - 1) \cdot 60 + 6 \cdot 15 \cdot \text{ctg} 75)) = 16 \text{ град.}$$

№	$H_x, \text{ м}$	$h_y, \text{ м}$	$Ш_{\text{р.м.}}$	$B_{\text{роб}}$	$B_{\text{нероб}}$
1	50	15	60	70	30
2	100	20	70	65	45
3	60	10	65	70	50
4	100	25	67	80	55
5	50	10	84	75	60
6	70	10	57	65	50
7	75	15	67	60	45
8	65	13	57	65	55
9	90	18	78	64	52
10	90	15	62	62	40
11	110	10	60	55	35
12	85	10			
13	50	20			
14	96	16	56	55	40
15	125	25	62	60	35
16	100	20	56	65	45
17	120	15	60	60	50
18	96	12	68	50	30
19					30
20					
21	120	15	65	67	35

### Задача №3.3

**Визначити:** Визначити нахил капітальної траншеї в градусах.

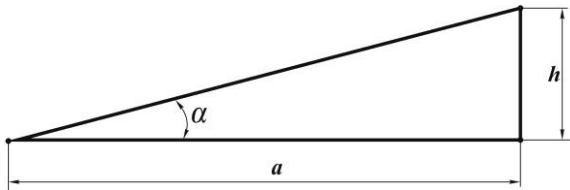
**Дано:** Різниця висотних відміток початку і кінця траншеї  $h = 10$  м; довжина горизонтальної проекції траси капітальної траншеї  $a=84$  м.

**Розв'язок:**

Нахил капітальної траншеї до горизонту в градусах :



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/12/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/25



$$\alpha = \arctg(h/a)$$

$$\alpha = \arctg(10/84) = \arctg(0,12) = 6,8 \text{ град};$$

Нахил у відсотках:

$$i = (h/a) \cdot 100 = 12\%$$

Нахил у проміле:

$$i = (h/a) \cdot 1000 = 120\text{‰}$$

#### Задача №3.4

**Визначити:** Визначити об'єм одиничної капітальної траншеї трапецієподібного профілю.

**Дано:** Різниця висотних відміток початку і кінця траншеї  $h = 14$  м; ширина основи траншеї  $b = 10$  м; кут відкосу борта траншеї  $\beta = 36$  град., нахил траншеї для автомобільного транспорту  $i = 100\text{‰}$ .

**Розв'язок:**

$$V_{\text{кт}} = 1000 \cdot h^2 / i \cdot (b/2 + h \cdot \text{ctg } \beta/3) = 1000 \cdot 14^2 / 100 \cdot (10/2 + 14 \cdot \text{ctg } 36/3) = 22383 \text{ м}^3.$$

#### Задача №3.5

**Визначити:** Визначити об'єм напівтраншеї (капітальної траншеї проведеної по борту кар'єру).

**Дано:** Різниця висотних відміток початку і кінця траншеї  $h = 15$  м; ширина основи напівтраншеї  $b = 20$  м; кут відкосу борта на якому розташована траншея  $\alpha = 42$  град, кут відкосу борта траншеї  $\beta = 36$  град., нахил траншеї для автомобільного транспорту  $i = 100\text{‰}$ .

**Розв'язок:**

$$V_{\text{кт}} = 1000 \cdot h \cdot b^2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin \beta / 2 \cdot i \cdot \sin(\alpha - \beta) =$$

$$1000 \cdot 14 \cdot 20^2 \cdot \sin 42 \cdot \sin 36 / 2 \cdot i \cdot \sin(42 - 36) = 26030 \text{ м}^3.$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/26

### Задача №3.6

**Визначити:** Визначити об'єм розрізної траншеї.

**Дано:** Ширина основи траншеї  $b = 40$  м; висота уступу  $h_y = 10$  м; довжина траншеї  $l = 600$  м; кут відкосу бортів уступів траншеї  $\beta = 47$  град.

**Розв'язок:**

$$V_{pm} = (b + h_y \operatorname{ctg}\beta) \cdot h_y \cdot l = (40 + 10 \cdot \operatorname{ctg}47^\circ) \cdot 10 \cdot 600 = 295800 \text{ м}^3.$$

### Задача №3.7

**Визначити:** Визначити об'єм розрізної траншеї з різними кутами відкосу.

**Дано:** Ширина основи траншеї  $b = 50$  м; висота уступу  $h_y = 8$  м; довжина траншеї  $l = 400$  м; кути відкосу робочого та неробочого уступів траншеї  $\alpha = 65$  град,  $\beta = 60$  град.

**Розв'язок:**

$$V_{pm} = (b + h_y (\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)) \cdot h_y \cdot l = (50 + 8 \cdot (\operatorname{ctg}65^\circ + \operatorname{ctg}60^\circ)) \cdot 8 \cdot 400 = 186709,7 \text{ м}^3.$$

### Задача №3.8

## Тема №4. Підготовка гірських порід до виймання.

### Задача №4.1.

**Визначити:** Визначити вихід гірської маси з 1 м.п. свердловини ( $\text{м}^3/\text{м}$ ).

**Дано:** Кількість вибухових свердловин у блоці – 30, довжина свердловини – 15 м, об'єм гірської маси в цілику, що підлягає підриванню –  $9720 \text{ м}^3$ , коефіцієнт розпушення породи – 1,25.

**Розв'язок:**

$$q_{\text{вих}} = V_{\text{ем}} \cdot K_{\text{роз}} / n_{\text{св}} \cdot L_{\text{св}}$$

де  $V_{\text{ем}}$  – об'єм блоку порід в цілику,  $\text{м}^3$ ;

$n_{\text{св}}$  – кількість свердловин в блоці, шт;

$L_{\text{св}}$  – довжина свердловини;

$K_{\text{роз}}$  – коефіцієнт розпушення породи.

$$q_{\text{вих}} = 9720 \cdot 1,25 / 30 \cdot 15 = 27 \text{ м}^3/\text{м}.$$

### Задача №4.2.

**Визначити:** Робочий парк навісних розпушувачів ДП-9с для розпушування горизонтального пласта середньотріщинуватих горючих сланців, що відносяться до легкорозроблюваних порід.

**Дано:** Потужність пласта  $0,6$  м; річний обсяг робіт  $2,4 \text{ млн. м}^3$ ; кількість змін  $n=1$ , кількість робочих днів на рік  $N_{\text{ор}}=250$ . Розпушування здійснюється перехресними ходами.

**Розв'язок:**

Визначаємо годинну продуктивність розпушувача:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/27

$$Q_{\text{роз.тех}} = \frac{3600 \cdot h_z \cdot k_{\text{в.роз}}}{v_p \left( \frac{1}{c} + \frac{1}{c^1} \right) + t_{\text{пер}} \left( \frac{1}{c_{\text{дл}}} + \frac{1}{c_{\text{дл}}^1} \right)} \text{ м}^3/\text{год.}$$

де  $h_z$  – величина заглиблення зуба 0,6 м;

$k_{\text{в.роз}}$  – коефіцієнт використання робочого часу розпушувача 0,7;

$v_p$  – робоча швидкість руху розпушувача, 1 м/с;

$c$  – відстань між суміжними ходами, 0,6 м;

$c^1$  – відстань між додатковими ходами, 0,6 м;

$L$  – довжина паралельної борозни 100 м;

$L^1$  – довжина перехресної борозни 100 м;

$t_{\text{пер}}$  – тривалість пересування розпушувача на наступну борозну, 50 с.

$$Q_{\text{роз.тех}} = \frac{3600 \cdot 0,6 \cdot 0,7}{\frac{1}{1} \cdot \left( \frac{1}{0,6} + \frac{1}{0,9} \right) + 50 \cdot \left( \frac{1}{0,6 \times 100} + \frac{1}{0,9 \times 100} \right)}$$

$$Q_{\text{роз.тех}} = 364 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Визначаємо робочий парк розпушувачів:

$$N_{\text{роз}} = Q_{\text{пріє}}/Q_{\text{роз.тех}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{обр}} \text{ одиниць}$$

$$N_{\text{роз}} = 2400000/364 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 250 = 3,2 \text{ одиниць}$$

Враховуючи 20% резерв інвентарний парк становитиме:

$$N_{\text{інв.}} = 1,2 \cdot N_{\text{роз}}, \text{ одиниць}$$

$$N_{\text{інв.}} = 1,2 \cdot 3,2 = 3,84 = 4 \text{ одиниць}$$

#### Задача №4.3.

**Визначити:** технічну швидкість буріння та змінну продуктивність бурового верстату 4СБШ – 200Н.

**Дано:** діаметр бурового долота  $d = 214$  мм; осьове зусилля подачі бурового ставу на коронку  $P_o = 300$  кН; показник важкості буріння  $\Pi_{\bar{b}} = 10$ ; оптимальна швидкість обертання бурового долота  $n_b = 120$  об/хв. =  $2 \text{ с}^{-1}$ .

#### Розв'язок:

Технічна швидкість буріння визначається за виразом:

$$v_{\bar{b}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_o \cdot n_b / \Pi_{\bar{b}} \cdot d; \text{ м/год}$$

$$v_{\bar{b}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 300 \cdot 2 / 10 \cdot 0,214 = 7 \text{ м/год}$$

Змінна продуктивність верстату (без врахування позапланового простоювання):

$$Q_{\bar{b}} = T_{\text{зм}} \cdot (T_{\text{н.з.}} + T_{\text{р.п.}}) / t_{\bar{b}} + t_{\text{р}}; \text{ м/год}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/28

де  $T_{зм}$ ,  $T_{п.з.}$ ,  $T_{р.п.с.}$  – відповідно тривалість зміни, підготовчо-заклучних операцій та регламентних перерв, ( $T_{п.з.} + T_{р.п.с.} = 1$ ); год;

$t_o$  – основний час буріння, год;

$t_p$  – додатковий час буріння, (0,033 – 0,066) год.

$$t_o = 1/v_b = 1/7 = 0,14 \text{ год}$$

$$Q_b = 8 \cdot 1 / (0,14 + 0,033) = 7/0,08 = 40,5; \text{ м/зм.}$$

#### Задача №4.4.

**Визначити:** величину заряду при підірванні кварцитів, що розробляються екскаватором ЕКГ-8И.

**Дано:** Загальний показник важкості буріння  $\Pi_b = 11$ ; висота уступу  $H_y = 16\text{м}$ ; лінія найменшого опору за підошвою  $W = 9\text{м}$ ; висота між свердловинами в ряду  $a = 7\text{м}$ ; щільність заряджання вибухівки  $\Delta = 55 \text{ кг/м}^3$ ; довжина забивки у свердловині  $l_{заб} = 7 \text{ м}$ ; довжина перебуру  $l_{пер} = 3\text{м}$ ; середній розмір окремостей в масиві  $d_o = 1,0 \text{ м}$ ; міцність породи за шкалою М.М. Протоodyяконова  $f = 16$ ; густина породи  $\gamma = 3,2 \text{ т/м}^3$  ( $\text{кг/см}^3$ ); діаметр свердловини  $d_{св} = 0,2\text{м}$ .

**Розв'язок:** Розрахункова витрата ВР (вибухової речовини):

$$q_p = 0,34 \cdot k \cdot \sqrt[4]{f}, \text{ кг/м}^3$$

де  $k$  – поправочний коефіцієнт на розмір кондиційного шматка породи, для  $d_o = 1$ ,  $k = 0,75$ .

$$q_p = 0,34 \cdot 0,75 \cdot \sqrt[4]{16} = 0,34 \cdot 0,75 \cdot 2 = 0,51 \text{ кг/м}^3$$

Питома втрата ВР для руйнування породи в масиві:

$$q_n = q_p (0,6 + 3,3 \cdot d_o \cdot d_{зар}) \frac{\gamma}{2,6} \left( \frac{0,5}{d_n} \right)^{2/5} \cdot k_{вв}, \text{ кг/м}^3$$

де  $d_n$  – граничний розмір кондиційного шматка породи (для ЕКГ-8И  $d_n = 1,5\text{м}$ );  $k_{вв}$  – перевідний коефіцієнт ВР ( $k_{вв} = 1$ );  $d_{зар}$  – діаметр заряду, який дорівнює діаметру свердловини, м:

$$q_n = 0,51 (0,6 + 3,3 \cdot 1,0 \cdot 0,2) \frac{3,2}{2,6} \left( \frac{0,5}{1,5} \right)^{2/5} \cdot 1$$

$$q_n = Q_y 51 \text{ кг/м}^3$$

Загальна маса заряду в свердловині:

$$Q = q_n \cdot W \cdot H_y \cdot a = 0,51 \cdot 9 \cdot 16 \cdot 7 = 514 \text{ кг}$$

Величина заряду по розміщенню в свердловині:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/29

$$Q_p = \Delta(H_y + l_{\text{пер}} - l_{\text{заб}})$$

$$Q_p = 55(16 + 3 - 7) = 660 \text{ кг}$$

Тобто заряд повністю може розміститися в свердловині.

Тому цей заряд розосереджують на 2 частини.

Маса нижнього заряду ВР

$$Q_{\text{ниж}} = 0,7 \cdot Q = 0,7 \cdot 514 = 360 \text{ кг}$$

Маса верхнього заряду ВР

$$Q_{\text{верх}} = Q - Q_{\text{ниж}} = 514 - 360 = 154 \text{ кг}$$

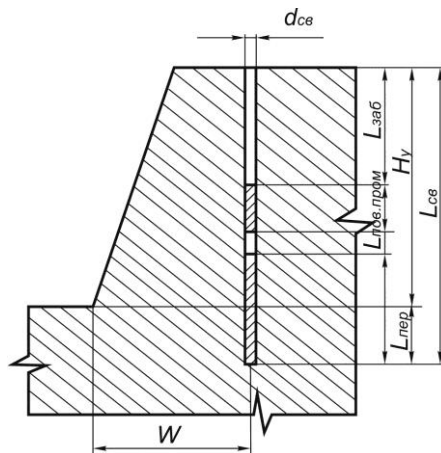
Величина повітряного проміжку між частинами заряду ВР в свердловині

$$l_{\text{пов-прон}} = L_{\text{св}} - \left( l_{\text{заб}} + \frac{Q}{\Delta} \right) = 19 - \left( 7 + \frac{514}{55} \right) = 2,7 \text{ м.}$$

#### Задача №4.5.

**Задача:** Виконати розрахунок сітки свердловин.

**Дано:** показник важкості буріння  $P_6 = 3$ ; густина породи  $\gamma = 25 \text{ Н/дм}^3$ ; кут нахилу свердловини до горизонту  $\beta = 90^\circ$ ; марка екскаватору, що застосовується в кар'єрі – ЕКГ-5А, автосамоскид БелАЗ-540 з місткістю кузова  $15 \text{ м}^3$ , висота уступу  $h_y = 10 \text{ м}$ .



**Розв'язок:**

1. Максимально допустимий шматок для екскаватора ЕКГ-5А:

$$d_{\text{max}}^3 \leq 0,8 \cdot \sqrt[3]{E_3}, \text{ м,}$$

де  $E_3$  – місткість ковша екскаватора,  $5 \text{ м}^3$ .

$$d_{\text{max}}^3 \leq 0,8 \cdot \sqrt[3]{5} = 1,38, \text{ м}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/30

2. Середній допустимий шматок породи для екскаватора ЕЖТ-5А:

$$d_{max}^3 \leq 0,4 \cdot \sqrt[3]{E_3} = 0,4 \sqrt[3]{5} = 0,68, \text{ м}$$

3. Максимально допустимий кусок для автосамоскиду БелАЗ-540.

$$d_{max}^A \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{E_A}, \text{ м}$$

де  $E_A$  – місткість кузова автосамоскиду,  $\text{м}^3$ .

$$d_{max}^A \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{15} = 1,2, \text{ м}$$

Оскільки  $d_{max}^A \leq d_{max}^3$ , то приймасмо максимальний діаметр шматка 1 м (максимальний кондиційний шматок породи  $d = 1,2\text{ м}$ ).

4. Орієнтовний діаметр свердловини:

$$d_{св} = k \cdot d$$

де  $k$  – коефіцієнт пропорційності (для порід з середнім показником дроблення  $k = 0,2$ )

$$d_{св} = 0,2 \cdot 1,2 = 0,24, \text{ м}$$

5. Лінія найменшого опору за підшовою:

$$W = 53 \cdot k_B \cdot d_{св} \sqrt{\frac{\Delta \cdot k_{BB}}{\gamma \cdot m}}, \text{ м}$$

де  $k_B$  – коефіцієнт, що враховує підриваемість порід в масиві (для середньопідриваемих порід  $k_B = 1,1$ );  $\Delta$  – фактична щільність заряджання свердловин ( $\Delta = 0,9 \text{ кг/дм}^3$ );  $k_{BB}$  – коефіцієнт, що враховує тип ВВ (для амоніта 6ЖВ  $k_{BB} = 1$ );  $m$  – коефіцієнт зближення свердловин (для середньопідриваемих порід  $m = 1,1$ ).

$$W = 53 \cdot 1,1 \cdot 0,24 \sqrt{\frac{0,9 \cdot 1}{2,5 \cdot 1,1}} = 8, \text{ м}$$

6. Величина перебуру свердловин:

$$L_{пер} = \sqrt{h_y^2 + W^2} - h_y = \sqrt{10^2 + 8^2} - 10 = 2,8, \text{ м}$$

7. Довжина свердловини:

$$L_{св} = \frac{h_y}{\sin \beta} + l_{пер} = \frac{10}{\sin 90^\circ} + 2,8 = 12,8, \text{ м}$$

8. Розміри сітки свердловини:

- 8.1. Відстань між свердловинами в ряду:

$$a = m \cdot W = 1,1 \cdot 8,8, \text{ м}$$

- 8.2. Відстань між рядами свердловини:

$$b = \frac{P \cdot (L_{св} - l_2)}{a \cdot h_y \cdot q}, \text{ м}$$

де  $P$  – питома місткість свердловини,  $\text{кг/м}$ ;

$$P = \frac{\pi d_{св}^2}{4} \cdot \Delta$$

де  $\Delta$  – щільність заряджання  $\Delta = 900 \text{ кг/м}^3$ ;

$$P = \frac{3,14 \cdot 0,24^2}{4} \cdot 900 = 40,7 \text{ кг/м}$$

$l_2$  – величина забивки.

$$20 d_{св} \leq l_2 \leq 24 d_{св}$$

$$l_2 = 22 \cdot d_{св} = 22 \cdot 0,24 = 5,3, \text{ м}$$

$q$  – питома витрата ВР,  $\text{кг/м}^3$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 31

$$q = 1,75 \cdot 10^{-4} \cdot \gamma = 1,75 \cdot 10^{-4} \cdot 25 \cdot 100 = 0,44 \text{ кг/м}^3$$

**Тема №5. Виймально-навантажувальні роботи.**

**Задача №5.1.**

**Визначити:** Технічну продуктивність екскаватора ЕКГ 5А(м<sup>3</sup>/год)

**Дано:** Місткість ковша 5,2 м<sup>3</sup>, тривалість робочого циклу 23 сек, коефіцієнт наповнення ковша 1,1, коефіцієнт розпушення породи 1,2

**Розв'язок:**

$$Q_{\text{тех}} = 3600 \cdot V_{\text{ков}} \cdot K_{\text{нк}} / t_{\text{цик}} \cdot K_{\text{роз}}$$

де  $V_{\text{ков}}$  – місткість ковша, м<sup>3</sup>;

$K_{\text{нк}}$  – коефіцієнт наповнення ковша ( $K_{\text{нк}} < 1$  – неповний ковш,  $K_{\text{нк}} = 1$  ковш наповнений по край,  $K_{\text{нк}} > 1$  – ковш наповнений з верхом)

$t_{\text{цик}}$  – тривалість робочого циклу екскаватора;

$K_{\text{роз}}$  – коефіцієнт розпушення породи.

$$Q_{\text{тех}} = 3600 \cdot 5,2 \cdot 1,1 / 23 \cdot 1,2 = 746 \text{ м}^3/\text{год}$$

**Задача №5.2.**

**Визначити:** Необхідну кількість екскаваторів ЕКГ 5А (од.) для виконання розкривних робіт.

**Дано:** Річний обсяг розкривних робіт 5 млн. м<sup>3</sup> в породах середньої міцності, представлених пісковиками на вапняковому цементі та слабкими вапняками (Тривалість робочого циклу 37,5 с). Екскаватори працюють в комплексі з залізничним транспортом при тупиковій схемі подачі локомотивів. На кар'єрі прийнятний режим роботи в 2 зміни з безпервним робочим тижнем, 260 робочих днів на рік.

**Розв'язок:**

Визначаємо годинну продуктивність екскаватора

$$Q_{\text{тех}} = 3600 \cdot V_{\text{ков}} \cdot K_e \cdot K_{\text{виб}} / t_{\text{цик}}, \text{ м}^3/\text{ГОД};$$

де  $V_{\text{ков}}$  – місткість ковша, м<sup>3</sup>;

$K_e$  – коефіцієнт екскавації, (0,65);

$t_{\text{цик}}$  – тривалість робочого циклу екскаватора, с;

$K_{\text{виб}}$  – коефіцієнт вибою (0,85-0,9).

$$Q_{\text{тех}} = 3600 \cdot 5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 / 37,5 = 280,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаємо змінну експлуатаційну продуктивність екскаватора

$$Q_{\text{е.зм}} = Q_{\text{тех}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{в.е}}, \text{ м}^3/\text{зміну}$$

де  $K_{\text{в.е}}$  – коефіцієнт використання екскаватора в часі (0,65);

$T_{\text{зм}}$  – тривалість зміни (8 годин).

$$Q_{\text{е.зм}} = 280,8 \cdot 8 \cdot 0,65 = 1460,16 \text{ м}^3/\text{год}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 32

Визначаємо річну продуктивність екскаватора

$$Q_{e.pik} = Q_{e.zm} \cdot N_{on} \cdot n_{zm}, \text{ м}^3/\text{рік}$$

$$Q_{e.pik} = 1460,16 \cdot 260 \cdot 2 = 759283,2 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Визначаємо кількість екскаваторів в роботі

$$N_{екс} = Q_{кар.pik} / Q_{e.pik}, \text{ одиниць}$$

$$N_{екс} = 5000000 / 759283,2 = 6,59 = 7 \text{ одиниць}$$

Визначаємо інвентарний парк екскаваторів, який на 20% більший за робочий

$$N_{екс.инв} = 1,2 \cdot N_{екс}, \text{ одиниць}$$

$$N_{екс.инв} = 1,2 \cdot 6,59 = 7,9 = 8 \text{ одиниць}$$

### Задача №5.3.

**Визначити:** Годинну продуктивність кар'єрного фронтального навантажувача Caterpillar 962Н який відвантажує породу в пересувну дробарку.

**Дано:** Місткість ковша  $3,5 \text{ м}^3$ , коефіцієнт наповнення ковша  $0,85$ , коефіцієнт використання навантажувача в часі  $0,7$ ; відстань від вибою до бункера дробарки  $250 \text{ м}$ , швидкість руху фронтального навантажувача з вантажем та без нього відповідно  $18$  та  $35 \text{ км/год}$ .

### Розв'язок:

Визначаємо годинну продуктивність фронтального навантажувача

$$Q_{mex} = 3600 \cdot V_{ков} \cdot K_{н.к.} \cdot K_{виб} / t_{цик}, \text{ м}^3/\text{год};$$

де  $V_{ков}$  – місткість ковша,  $\text{м}^3$ ;

$K_{н.к.}$  – коефіцієнт наповнення ковша,  $(0,85)$ ;

$K_{виб}$  – коефіцієнт використання навантажувача в часі  $(0,7)$ ;

$t_{цик}$  – тривалість робочого циклу навантажувача, с;

$$t_{цик} = t_{р.н} + 3,6l/v_{пор} + 3,6l/v_{пов}, \text{ сек};$$

де  $t_{р.н}$  – тривалість операцій навантажування-розвантажування,  $40$  с;

$l$  – відстань транспортування, м;

$v_{пор}$  – середня швидкість руху порожнього навантажувача,  $35 \text{ км/год}$ ;

$v_{пов}$  – середня швидкість руху наповненого навантажувача  $18 \text{ км/год}$ .

$$t_{цик} = 40 + 3,6(250/35) + 3,6(250/18) \text{ сек};$$

$$t_{цик} = 40 + 25,7 + 50 = 115,7 \text{ сек};$$

$$Q_{mex} = 3600 \cdot 3,5 \cdot 0,85 \cdot 0,7 / 115,7 = 64,79 \text{ м}^3/\text{год};$$



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 33

#### Задача №5.4.

**Визначити:** Можливість застосування розкривного екскаватора ЭВГ 35/65М при верхньому навантаженні в думпкарі.

**Дано:** Висота уступу  $h_y = 25$  м, висота (думпкарю) транспортного засобу  $h_b = 25$  м, безпечний зазор між кузовом думпкарю та ковшем  $a = 0,7-1,0$  м, кут відкосу робочого борта уступу  $\alpha = 45^\circ$ , максимальна висота розвантаження екскаватора,  $H_{p,max} = 45$  м, максимальний радіус розвантаження екскаватора  $R_p = 62$  м, максимальний радіус черпання на ріні стояння  $R_{ч.у.} = 37$  м, мінімальна відстань від осі шляху до верхньої бровки уступу не менше  $c = 3$  м.

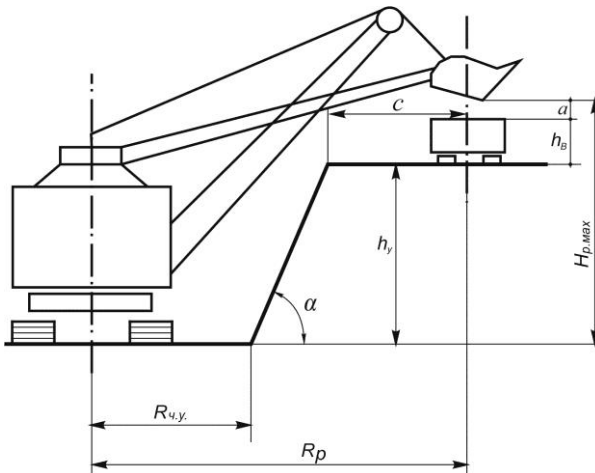
**Розв'язок:**

Умова використання максимальної висоти розвантаження:

$$h_y \leq H_{p,max} - h_b - a, \text{ м}^3/\text{год};$$

$$25 \leq 45 - 3 - 1$$

$$25 \leq 40,8$$



Умова повного використання радіуса розвантаження:

$$h_y \leq (R_p - R_{ч.у.} - c) \cdot \text{ctg} \alpha, \text{ м}^3/\text{год};$$

$$25 \leq (62 - 37 - 3) \cdot \text{ctg} \alpha$$

$$25 \leq 22$$

Застосування даного екскаватора не є можливим за умовою повного використання радіуса розвантаження.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/34

### Задача №5.5.

**Визначити:** Річну експлуатаційну продуктивність колісного самохідного скрепера ДЗ-13, що використовується при розробці м'яких порід горизонтальними шарами.

**Дано:** Кількість робочих днів на рік  $N_{\text{од}} = 200$  днів, кількість змін  $n_{\text{зм}} = 2$  зміни, відстань переміщення породи  $l = 400$  м, місткість ковша  $V = 15 \text{ м}^3$ .

### Розв'язок:

Визначаємо тривалість робочого циклу скрепера за формулою:

$$T_{\text{цп}} = t_n + t_{p.v} + t_p + t_{p.n} + t_6, \text{ хв};$$

де  $t_n$  — тривалість наповнення ковша, 0,7-1,5 хв;

$t_{p.v}$  і  $t_{p.n}$  — тривалість руху скрепера відповідно з вантажем та без нього, хв;

$t_p$  — тривалість розвантаження, 0,3-1,0 хв;

$t_6$  — тривалість допоміжних операцій (поворот та перемикання передач), 1,0-1,5 хв.

$$t_{p.v} = l_d / v_v, \text{ хв}$$

де  $l_d$  — відстань руху скрепера з вантажем, м;

$v_v$  — швидкість руху скрепера з вантажем, (6-50), м/хв.

$$t_{p.v} = 400/30 = 13,3 \text{ хв.}$$

$$t_{p.n} = l_n / v_n, \text{ хв}$$

де  $l_n$  — відстань руху скрепера без вантажу, м;

$v_n$  — швидкість руху скрепера без вантажу, (50), м/хв.

$$t_{p.n} = 400/50 = 8 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{цп}} = 1,0 + 13,3 + 1,0 + 8 + 1,0 = 24,3 \text{ хв};$$

Визначаємо годинну технічну продуктивність скрепера:

$$Q_{\text{тех}} = 60 \cdot V_{\text{ков}} \cdot K_{\text{с.к}} / T_{\text{цп}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

де  $V_{\text{ков}}$  — місткість ковша,  $\text{м}^3$ ;

$K_{\text{с.к}}$  — коефіцієнт скреперування, (0,85);

$T_{\text{цп}}$  — тривалість робочого циклу скрепера, с.

$$Q_{\text{тех}} = 60 \cdot 15 \cdot 0,85 / 24,3 = 31,5 \text{ м}^3/\text{год}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 35

### Тема №6. Транспортні роботи на кар'єрі

#### Задача № 6.1.

**Визначити:** Визначити кількість автосамоскидів БелАЗ 540, що може ефективно використовуватися з одним екскаватором ЕКГ-5А.

**Дано:** Кількість ковшів, що завантажуються в кузов автосамоскиду – 3, тривалість робочого циклу екскаватора – 25 сек, тривалість рейсу автосамоскиду – 8,75 хв.

**Розв'язок:**

$$N = 60 T_p / n_{\text{ков}} \cdot T_{\text{ц.р.}}, \text{ шт}$$

де  $T_p$  – тривалість рейсу, хв;

$n_{\text{ков}}$  – змінна продуктивність екскаватора, м<sup>3</sup>/зм;

$T_{\text{ц.р.}}$  – тривалість робочого циклу екскаватора;

$$T = 60 \cdot 8,75 / 3 \cdot 25 = 7 \text{ автосамоскидів.}$$

#### Задача № 6.2.

**Визначити:** показники роботи автомобільного транспорту.

**Дано:** Відстань транспортування 2,5 км; кількість смуг руху – 2; покриття шляху – щеленове; навантаження екскаватором ЭКГ-8И, породи – підірваний кременистий пісковик  $\gamma = 2,8$  м<sup>3</sup>/т; вантажообіг  $Q = 4000$  м<sup>3</sup>/год.

**Розв'язок:**

- Максимальна місткість кузова автосамоскиду повинна становити

$$V_A^{\text{max}} = n_{\text{ков}} \cdot E$$

де  $E$  – місткість ковша екскаватора, м<sup>3</sup>;  $n_{\text{ков}}$  – кількість ковшів, що відвантажуються в кузов автосамоскиду (3÷5).

$$V_A^{\text{max}} = 5 \cdot 8 = 40, \text{ м}^3$$

Такий об'єм кузова відповідає автосамоскиду БелАЗ-7509 з вантажопідйомністю  $q_b = 75$  т та місткістю кузова  $V_A = 41$  м<sup>3</sup>.

- Перевіряємо відповідність вантажопідйомності:

$$\frac{g \cdot q_b}{V_A} \cdot \frac{K_{\text{р.к.}}}{10 \cdot \gamma_{\text{п}}} < 1$$

де  $K_{\text{р.к.}}$  – коефіцієнт роз рихлення породи в ковші,  $K_{\text{р.к.}} = 1,37$ .

$$\frac{9,81 \cdot 75}{41} \cdot \frac{1,37}{10 \cdot 2,8} = 0,87 < 1.$$

- Тривалість часу навантаження:

$$t_{\text{н}} = \frac{V_A}{E} \cdot T_{\text{ц}} \cdot \frac{K_{\text{ш}}}{K_{\text{н.к.}}}$$

де  $T_{\text{ц}}$  – тривалість робочого циклу екскаватора, для ЭКГ-84 становить  $T_{\text{ц}} = 30$ с;  $K_{\text{ш}}$  – коефіцієнт «шапки» при навантаженні в кузов (1,1÷1,15);  $K_{\text{н.к.}}$  – коефіцієнт наповнення ковша,  $K_{\text{н.к.}} = 1,05$ .

$$t_{\text{н}} = \frac{41}{8} \cdot 30 \cdot \frac{1,1}{1,05} = 161, \text{ с}$$

- Тривалість часу руху

$$t_{\text{рух}} = \frac{L_{\text{нан}}}{V_{\text{нан}}} + \frac{L_{\text{ноп}}}{V_{\text{ноп}}}, \text{ с}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/36

де  $V_{ван}$ ,  $V_{пор}$  – швидкість руху відповідно з вантажем та без нього,  $V_{ван} = 8$  м/с;  $V_{пор} = 12$  м/с;  $L_{ван}$ ,  $L_{пор}$  – довжина шляху з вантажем та без нього, м.

$$t_{рух} = \frac{2500}{8} + \frac{2500}{12} = 521, \text{ с}$$

5. Тривалість часу рейсу

$$T_p = t_n + t_{рух} + t_p + t_m, \text{ с}$$

де  $t_p$  – тривалість часу розвантаження ( $t_p = 40 \div 90$ с);  $t_m$  – тривалість часу маневрування ( $t_m = 80 \div 120$ с).

$$T_p = 161 + 521 + 60 + 100 = 842, \text{ с}$$

6. Технічна продуктивність автосамоскида БелАЗ–7509 при транспортуванні підірваного кременістого пісковика:

$$Q_A = \frac{3600 \cdot V_A}{T_p} = \frac{3600 \cdot 41}{842} = 175, \text{ м}^3/\text{год.}$$

7. Годинна пропускна здатність двосмугового автошляху ( $n = 2$ ;  $V_n = 20$  км/год).

$$N = \frac{1000 \cdot V_1 \cdot n \cdot K_H}{S}$$

де  $V_1$  – швидкість руху автосамоскиду на керуючому нахилі, км/год;  $K_H$  – коефіцієнт нерівномірності руху ( $K_H = 0,5 \div 0,8$ );  $S$  – інтервал слідування машин (відстань видимості), м.

$$S = a + l_a + t_{р.в.} \cdot V_1 + L_T,$$

де  $a$  – допустима відстань між машинами при їх зупинці (25÷30 мм);  $l_a$  – довжина автосамоскида, 10,25 м;  $t_{р.в.}$  – час реакції водія (0,5÷1,0 с);  $L_T$  – довжина гальмівного шляху (22÷25 м).

$$S = 25 + 10,25 + 1 \cdot \frac{20}{3,6} + 25 = 65,8, \text{ м}$$

$$N = \frac{1000 \cdot 20 \cdot 2 \cdot 0,7}{65,8} = 425 \text{ машиногодин}$$

8. Провізна здатність автошляху:

$$M = N \cdot V_A = 425 \cdot 41 = 17425 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$M > Q \text{ год } 17425 > 4000$$

тобто обрана модель автосамоскиду та умови руху відповідають необхідному вантажопотоку.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 37

**Варіанти**  
контрольних робіт для заочної форми навчання з навчальної дисципліни  
**"Відкриті гірничі роботи"**

№ варіанту	№ контрольного запитання	№ контрольного запитання
1	2	27
2	3	28
3	4	29
4	5	30
5	6	31
6	7	33
7	8	34
8	9	35
9	10	36
10	11	37
11	12	38
12	13	39
13	14	40
14	15	41
15	16	42
16	17	43
17	18	44
18	19	45
19	20	46
20	21	47
21	22	48
22	23	49
23	24	50
24	25	51
25	26	52
26	58	53
27	59	54
28	55	10
29	56	1
30	57	2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 39/ 38

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О. Фролов, Т.В. Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.

([https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34701/1/Vidkryti\\_girnychi\\_roboty.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34701/1/Vidkryti_girnychi_roboty.pdf))

2. Коробійчук В.В. Обладнання для видобування блочного природного каменю : навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 348 с.

3. Коробійчук В.В. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах [Текст] : навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толчач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.

4. Основи технології гірничих робіт: Навчальний посібник / Під ред. К.Ф. Сапицького . – К. : ВФ ІСДО, 1993. – 196 с.

8. Бакка М.Т. Основи гірничого виробництва: навч. посібник. – Житомир : ЖІТІ, 1999 – 430 с.

5. Виробництво будівельних матеріалів. Методика розрахунку та норми часу, виробітку і нормативи чисельності робітників на виробництві будівельних матеріалів. Книга 33. За редакцією Вітвіцького В.В. – К. : ТОВ «Комплекс Віта», 1995. – 498 с.

6. Холоменюк М.В. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань бакалаврами спеціальності 184 Гірництво за дисципліною «Водовідливні та вентиляторні установки». - Дніпро: НГУ, 2017. – 74 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ОК15- 2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 39/ 39</i>

Навчальне видання

КОРОБІЙЧУК Валентин Вацлавович

Методичні вказівки до теоретичного, практичного та самостійного вивчення дисципліни для студентів, які навчаються за спеціальністю 184 "Гірництво"

*Комп'ютерний набір: В.В. Коробійчук*

---

Здано в набір 25.02.2019.  
Формат 60×84/16. Папір оф. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 1,16  
Наклад 20. Зам. № \_\_\_\_.

---