

Міністерство освіти і науки України  
УНІВЕРСИТЕТ "МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"  
кафедра «Гірничі справи»

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА

ЗАПИСКА

до курсового проекту

з курсу «Процеси відкритих гірничих робіт»  
для студентів спеціальності 184 "Гірництво"

ВИКОНАВ:

студент гр. 184В -22 -1

\_\_\_\_\_ (підпис)

*В.М.Артеменко*

КЕРІВНИК:

доцент кафедри Гірничі справи

\_\_\_\_\_ (підпис)

*С.О.Луценко*

Оцінка за національною шкалою \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка ECTS \_\_\_\_\_

м. Запоріжжя  
2025

## УНІВЕРСИТЕТ "МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"

Кафедра «Гірничча справа»

Дисципліна Процеси відкритих гірничих робіт

Спеціальність 184 Гірництво

Курс 3

Група 184В -22 -1

Семестр 5

**ЗАВДАННЯ**

на курсовий проект  
студенту Артеменко Вадим Миколайович

1. Тема проекту: Розрахунок виробничих процесів відкритих гірничих робіт.
2. Термін здачі студентом закінченого проекту \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до проекту згідно варіанту № 1 :  $A_{KK} = 15$  млн.т/рік;  $A_{CK} = 16$  млн.т/рік;  $g_{KK} = 3,2$  т/м<sup>3</sup>;  $g_{CK} = 3,0$  т/м<sup>3</sup>;  $f_{KK} = 14$ ;  $f_{CK} = 12$ ;  $L_{KK} = 3.5$  км;  $L_{CK} = 4.8$  км.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Аналіз вихідних даних; 2. Вибір технологічного обладнання; 3. Підготовка гірських порід до виймання; 4. Виймально-навантажувальні роботи; 5. Транспортування кар'єрних вантажів; 6. Відвалоутворення розкритих порід; 7. Висновок; 8. Список використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу аркуш 1 – Технологічні схеми виробничих процесів відкритих гірничих робіт.

Студент \_\_\_\_\_

Артеменко В.М

Керівник \_\_\_\_\_

Луценко С.О.

## Графік виконання розділів курсового проекту

№ з/п	Назва розділу	Дата початку роботи	Дата закінчення роботи	Відмітка про виконання
1	Обґрунтування та вибір основного технологічного обладнання за процесами	22.11.2024	30.11.2024	
2	Підготовка гірських порід до виймання	01.12.2024	10.12.2024	
3	Виймальнонавантажувальні роботи	11.12.2024	15.12.2024	
4	Транспортування гірничої маси	16.12.2024	30.12.2024	
5	Відвалоутворення розкривних порід	10.01.2025	25.01.2025	
6	Висновки. Список використаних джерел.	26.01.2025	1.02.2025	
7	Остаточне оформлення проекту та підготовка до захисту	2.02.2025		

Дата захисту проекту: \_\_\_\_\_

Оцінка за виконання проекту: \_\_\_\_\_

Оцінка за захист проекту: \_\_\_\_\_

Загальна оцінка: \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

Розділ 1. Аналіз вихідних даних	5
Розділ 2. Вибір технологічного обладнання	6
Розділ 3. Підготовка гірських порід до виймання	8
Розділ 4. Виймально-навантажувальні роботи	11
Розділ 5. Транспортування кар'єрних вантажів	14
Розділ 6. Відвалоутворення розкривних робіт	16
Висновок	17
Список використаних джерел.	18

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА" 184		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ЗМІСТ</i>		
<i>Розробив</i>	<i>Артеменко В.М.</i>						
<i>Перевірив</i>	<i>Луценко С.О.</i>				<i>Лист.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>							

## Розділ 1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ

Вихідними даними для курсового проектування є наступні показники:

- КК відповідає корисній копалині,СК-скельній розкривній породі.
- проектні річні потужності кар'єру  $A_{КК}$  та  $A_{СК}$ , млн.т/рік;
- густина  $\gamma_{КК}$  та  $\gamma_{СК}$ , т/м<sup>3</sup>;
- коеф. міцності породи за шкалою проф. Протод'яконова  $f_{КК}$  та  $f_{СК}$ ;
- середньозважена відстань транспортування  $L_{КК}$  та  $L_{СК}$ , км.

### Варіант 1.

$A_{КК}=15$  млн.т/рік;  $A_{СК}= 16$  млн.т/рік;  $\gamma_{КК} = 3,2$  т/м<sup>3</sup>;  $\gamma_{СК}=3,0$  т/м<sup>3</sup>;  $f_{КК}=14$ ;  
 $f_{СК} = 12$ ;  $L_{КК}=3.5$  км;  $L_{СК} = 4.8$  км.

«Завданнями до курсового проектування є:

1. Обрати тип, модель гірничого обладнання для використання кожного виробничого процесу відкриті розробки умовного родовища.
2. Розрахувати продуктивність обраного обладнання та визначити його кількість,необхідну для забезпечення заданої виробничої потужності по корисній копалині.
3. Виконати креслення паспортів виробничих процесів згідно результатів,отриманих при проектуванні.»[9]

Також у вихідні дані необхідно додати режими роботи кар'єру. За умовами, необхідно прийняти цілорічний режим роботи кар'єру з безперервним робочим тижнем (30 діб на місяць, 12 місяців на рік, відповідно  $NRД = 30 \times 12 = 360$  діб); кількість змін на добу:  $NЗМ = 2$  зміни по  $TЗМ = 12$  годин

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1. Аналіз вихідних даних		
Розробив		Артеменко В.М.					
Перевірів		Луценко С.О.					
Н. Контр.							
Затверд.							
					Лит.	Аркуш	Аркушів

## Розділ 2. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### **1) Вибір моделей виймального і транспортного обладнання.**

«Здійснюємо розрахунки, щоб вибрати модель екскаватора та автосамоскиду:

Річна продуктивність кар'єра по гірничий масі»[9]

$$A_{ГМ} = A_{КК} + A_{СК} = 15 + 16 = 31 \text{ м}^3/\text{рік}$$

«Середня відстань транспортування»[9]

$$f = (L_{КК} + L_{СК})/2 = (3.5 + 4.8)/2 = 4.2 \text{ км}$$

Згідно рекомендаціям, які наведені у методичних вказівках обираємо екскаватор ЕКГ-10 та автосамоскид БілаЗ-7519 вантажопід'ємністю- 110т.

Визначаємось з позовжнім похилом розкривних виробок для автосамоскидів капітальних та в'їзних траншей (іК, ‰)-60-100 ‰»[9]

### **2)Визначаємо параметри( висоту та кут укосу)уступів.**

« Висота уступу»[9]

$$H_{У} \leq 1,5 \cdot H_{Ч.МАХ}, \text{ м,}$$

де  $H_{Ч.МАХ}$  – максимальна висота черпання кар'єрного екскаватора, м.

На теперішній час широко використовується на кар'єрах екскаватор ЕКГ-10, тому висоту уступу прийемо з урахуванням його технологічних параметрів. Для екскаватора ЕКГ-10 приймаємо  $H_{Ч.МАХ}=13,5$  м, тоді  $H_{У} \leq 1,5 \cdot 13,5 = 20$  м.

Для подальших розрахунків висоту уступу приймаємо  $H_{У} = 15$  м

Кут укосу уступу та ширину призми можливого обрушення уступу для уступу висотою 15-20м приймаємо:  $\alpha_{У} = 75^{\circ}$ ;  $C = 3$  м. згідно таб.3.2»[9]

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Артеменко В М			Вибір технологічного обладнання	Лит.	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Луценко С.О.						
					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184			
Н. Контр.							Аркуш	
Відсервіс.		докум.	опис	Дата				



**Розділ 3. Підготовка гірських порід до виймання**  
***Розрахунок параметрів вибухових робіт.***

«Визначаємо діаметр технологічних свердловин, при цьому приймаємо у якості бурового інструменту долото діаметром 0,243м. коефіцієнт розширення свердловини =1.03 З урахуванням міцностних параметрів гірських порід»[9]

$$1) d_3 = K_P * d_D = 1,027 * 0,243 = 0,249 \text{ м,}$$

$$2) d_3 = K_P * d_D = 1,03 * 0,243 = 0,25 \text{ м,}$$

$$1) K_{PKK} = 1,06 - (f_{KK} - 2) * 0,003 = 1,06 - (14 - 2) * 0,003 = 1,024$$

$$2) K_{PCK} = 1,06 - (f_{CK} - 2) * 0,003 = 1,06 - (12 - 2) * 0,003 = 1,03.$$

«Для зарядів першого ряду свердловин обчислюють значення опору по підшві, що відповідає безпечним умовам роботи бурового обладнання на уступі»[9]:

$$W_{ТБ} = H_y * ctg\alpha_y + C = 15 * ctg75^\circ + 3 = 7,05 \text{ м,}$$

«Визначаємо значення опору по підшві  $W_2$  для наступних рядів свердловин»[9]

$$W_{2KK} = 1,05 * d_3 * \sqrt[4]{\frac{\Delta * Q}{f_{KK}}} = 1,05 * 0,249 * \sqrt[4]{\frac{1300 * 4200}{14}} = 6,3 \text{ м}$$

$$W_{2CK} = 1,05 * d_3 * \sqrt[4]{\frac{\Delta * Q}{f_{CK}}} = 1,05 * 0,25 * \sqrt[4]{\frac{1300 * 4200}{12}} = 6,8 \text{ м}$$

«Визначаємо питому витрату ВР, тобто кількість ВР на одиницю об'єму гірських порід, що підривається»[9]

$$q_{KK} = 12 * \sqrt[4]{\frac{f^3 * \Delta}{Q^3}} = 12 * \sqrt[4]{\frac{14^3 * 1300}{4200^3}} = 0,96 \text{ кг/м}^3$$

$$q_{CK} = 12 * \sqrt[4]{\frac{f^3 * \Delta}{Q^3}} = 12 * \sqrt[4]{\frac{12^3 * 1300}{4200^3}} = 0,9 \text{ кг/м}^3$$

«Довжина вертикальних свердловин знаходиться за формулою»[9]:

$$l_{CB} = H_y + l_{ПЕР} = 15 + 2,4 = 17,4 \text{ м}$$

$$l_{ПЕР KK} = 0,15H_y + 0,1f - 5d_3 = 0,15 * 15 + 0,1 * 14 - 5 * 0,249 = 2,4 \text{ м.}$$

					<b>"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Артеменко В.М.</i>			<i>Розділ 3. Підготовка гірських робіт до виймання</i>	<i>Лит.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Луценко С.О.</i>						
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								



«Виходить, що  $m_1$  більше 0.65, тоді в цьому випадку диспропорція між ОПП для зарядів першого ряду й відстанню між ними не дуже значна й дозволяє успішно перебороти розрахункове значення опору по підшві без використання додаткових технологічних прийомів»[9].

Загальна кількість ВР для виконання річної програми по гірській масі.

$$Q_{\text{ВР.РІЧ}} = \frac{(A_{\text{СК}} * q_{\text{СК}} + A_{\text{КК}} * q_{\text{КК}})}{1000} = \frac{(15000\ 000 * 0,96 + 16000000 * 0,9)}{1000} = 28\ 800\ \text{т}$$

«Середньозважений вихід гірничої маси з 1 м свердловини (по різновидах порід)»[9]:

$$V_{1\text{МКК}} = \frac{V_1 + (N_p - 1) * V_2}{N_p} = \frac{32,8 + (3 - 1) * 34,2}{3} = 37\ \text{м}^3/\text{м}$$

$$V_{1\text{МСК}} = \frac{V_1 + (N_p - 1) * V_2}{N_p} = \frac{38,2 + (3 - 1) * 39,8}{3} = 39\ \text{м}^3/\text{м}$$

«Вихід гірничої маси з 1 м свердловини для 1-го ряду свердловин»:[9]

$$V_1 = \frac{W_1 * a_1 * H_y}{l_{\text{СВ}}} = \frac{7,05 * 5,4 * 15}{17,4} = 32,8\ \text{м}^3/\text{м}$$

$$V_1 = \frac{W_1 * a_1 * H_y}{l_{\text{СВ}}} = \frac{7,05 * 6,3 * 15}{17,4} = 38,2\ \text{м}^3/\text{м}$$

«Вихід гірничої маси з 1 м свердловини для 2-3 рядів свердловин при квадратній вибуховій мережі»:[9]

$$V_2 = \frac{W_2^2 * H_y}{l_{\text{СВ}}} = \frac{6,3^2 * 15}{17,4} = 34,2\ \text{м}^3/\text{м}$$

$$V_2 = \frac{W_2^2 * H_y}{l_{\text{СВ}}} = \frac{6,8^2 * 15}{17,4} = 39,8\ \text{м}^3/\text{м}$$

Змінна продуктивність бурового станка (без врахування позапланових простоїв):[9]

$$Q_{\text{БУР.ЗМ}} = \frac{T_{\text{ЗМ}} - T_{\text{ПЗ}} - T_{\text{Рег}}}{1 + \tau_{\text{ДОП}}} = \frac{720 - 30 - 10}{1 + 3} = 82\ \frac{\text{м}}{\text{зміну}}$$

					ДОП	Архив
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184	



#### Розділ 4. Виймально-навантажувальні роботи

«Розраховуємо технічну продуктивність екскаватора, яка враховує умови роботи у забої та є максимально можливою для даної моделі при безупинній роботі в конкретних умовах»[9]:

$$Q_{ТКК} = 3600 * E * k_n / T_{Ц} * k_p = 3600 * 10 * 0.9 / 51 * 1.4 = 479 \text{ м}^3 \text{ год}$$

$$Q_{ТСК} = 3600 * E * k_n / T_{Ц} * k_p = 3600 * 10 * 0.95 / 51 * 1.25 = 536 \text{ м}^3 \text{ год}$$

«де E – місткість ковша екскаватора=10, м<sup>3</sup> ;

T<sub>Ц</sub> – тривалість робочого циклу екскаватора=51 : для порід розкриву р к =1,25 та н к = 0,95; для КК – р к =1,4 та н к = 0,9»[9]

#### « Експлуатаційна продуктивність екскаватора»

$$Q_{ЕКК} = Q_T \cdot K_{ВИК} \cdot T_{ЗМ} = 479 * 0.8 * 12 = 4598 \text{ м}^3 \text{ /зміну}$$

$$Q_{ЕСК} = Q_T \cdot K_{ВИК} \cdot T_{ЗМ} = 536 * 0.8 * 12 = 5145 \text{ м}^3 \text{ /зміну}$$

«КВИК. – коефіцієнт використання екскаватора у змінному часі без врахування позапланових простоїв схема подавання транспорту під навантаження – наскрізна.»[9]

$$Q_{Е.ДОБ.КК} = Q_{ЕКК} \cdot N_{ЗМ} = 4598 * 2 = 9196 \text{ м}^3 \text{ /добу}$$

$$Q_{Е.МІС КК} = Q_{Е.ДОБ} \cdot 30 = 9196 * 30 = 275880 \text{ м}^3 \text{ /місяць};$$

$$Q_{Е.РІЧКК} = Q_{Е.ДОБ} \cdot N_{РД} = 9196 * 365 = 3356540 \text{ м}^3 \text{ /рік};$$

$$Q_{Е.ДОБ.СК} = Q_{ЕСК} \cdot N_{ЗМ} = 5145 * 2 = 10290 \text{ м}^3 \text{ /добу}$$

$$Q_{Е.МІС СК} = Q_{Е.ДОБ} \cdot 30 = 308700 \text{ м}^3 \text{ /місяць};$$

$$Q_{Е.РІЧСК} = Q_{Е.ДОБ} \cdot N_{РД} = 308700 * 365 = 112675500 \text{ м}^3 \text{ /рік};$$

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Артеменко В М			Розділ 4. Виймально-навантажувальні роботи	Лист.	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Луценко С.О.						
Н. Контр.								
Затверд.								



## Розділ 5 Транспортування кар'єрних вантажів

«Визначаємо загальну тривалість одного транспортного циклу»[9]

$$T_{\text{тр.цкк}} = t_{\text{нав}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{оч}} = 0.08 + 0.3 + 0.017 + 0.02 = 0.41 \text{ год.}$$

$$T_{\text{тр.цск}} = t_{\text{нав}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{оч}} = 0.06 + 0.4 + 0.017 + 0.02 = 0.50$$

Технічні характеристики автосамоскида:

Модель-Білаз=7519;вантажопідємність-110т; Місткість кузова  $V_{\text{тр}}=44\text{м}^3$ ; маса 85т.

$$t_{\text{нав кк}} = n_{\text{ц}} * T_{\text{ц}} / 3600 * n_{\text{ТП}} = 5 * 55 / 3600 * 1 = 0.08 \text{ год}$$

$$t_{\text{нав ск}} = n_{\text{ц}} * T_{\text{ц}} / 3600 * n_{\text{ТП}} = 4 * 55 / 3600 * 1 = 0.06 \text{ год}$$

«Кількість ковшів визначається за місткістю»

$$n_{\text{кв кк}} = V_{\text{тр}} * k_{\text{рм}} / E * k_{\text{нт}} = 44 * 1.4 / 12.5 * 1.05 = 5 \text{ ковшів}$$

$$n_{\text{квск}} = V_{\text{тр}} * k_{\text{рм}} / E * k_{\text{нт}} = 44 * 1.25 / 12.5 * 1.05 = 4 \text{ ковша}$$

« Фактична маса вантажу, який перевозиться у автосамоскиді (вагоні), для порід розкриву та КК складе»[9]

$$q_{\text{ф кк}} = E * n_{\text{кк}} * \gamma_{\text{кк}} * k_{\text{нт}} / k_{\text{рт}} = 12.5 * 5 * 3.2 * 1.05 / 1.4 = 150 \text{ т}$$

$$q_{\text{ф. ск}} = E * n_{\text{ск}} * \gamma_{\text{ск}} * k_{\text{нт}} / k_{\text{рт}} = 12.5 * 4 * 3.0 * 1.05 / 1.25 = 126 \text{ т}$$

«Тривалість руху рухомого складу складе»[9]

$$t_{\text{рух.кк}} = 2 * L_{\text{рм}} / v_{\text{сер}} = 2 * 3.5 / 25 = 0.3 \text{ год}$$

$$t_{\text{рух.ск}} = 2 * L_{\text{рм}} / v_{\text{сер}} = 2 * 4.8 / 25 = 0.4 \text{ год}$$

Тривалість розвантаження

$$T_{\text{роз.}} = t_{\text{р}} * n_{\text{ТП}} = 0.017 * 1 = 0.017 \text{ год}$$

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>Розділ 5.</b> <b>Транспортування</b> <b>кар'єрних вантажів</b>		
<i>Розробив</i>		<i>Артеменко В.М.</i>					
<i>Перевірів</i>		<i>Луценко С.О.</i>					
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>					<i>Лит.</i>	<i>Аркви</i>	<i>Архивів</i>

«Маючи тривалість рейсу , визначаємо змінну продуктивність рухомого складу» [9]

$$Q_{Т.ЗМКК} = \frac{T_{ЗМ} * K_{ВИК.Т} * n_{ТП} * q_{Ф}}{T_{ТР.Ц}} = \frac{12 * 0,9 * 1 * 150}{0,41} = 3\,951 \text{ т}$$

$$Q_{Т.ЗМСК} = \frac{T_{ЗМ} * K_{ВИК.Т} * n_{ТП} * q_{Ф}}{T_{ТР.Ц}} = \frac{12 * 0,9 * 1 * 126}{0,50} = 2\,721 \text{ т}$$

«Розраховуємо кількість кар'єрного транспорту» [9]:

$$N_{АСКК} = \frac{T_{ТР.Ц}}{t_{НАВ}} = \frac{0,41}{0,08} = 5 \text{ шт}$$

$$N_{АССК} = \frac{T_{ТР.Ц}}{t_{НАВ}} = \frac{0,50}{0,06} = 8 \text{ шт}$$

«Деякі автосамоскиди будуть проходити технічне обслуговування або ремонт, тому загальна кількість автосамоскидів буде складати» [9]:

$$N_{ЛАС.КК} = \frac{N_{АС} * N_E}{k_{ТГ}} = \frac{5 * 1}{0,8} = 6 \text{ шт}$$

$$N_{ЛАС.КК} = \frac{N_{АС} * N_E}{k_{ТГ}} = \frac{8 * 2}{0,8} = 20 \text{ шт}$$

					"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Артеменко В.М.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Луценко С.О</i>					
<i>Н. Контр.</i>					<b>Розділ 5.</b> <b>Транспортування</b> <b>кар'єрних вантажів</b>		
<i>Затверд.</i>							



**ВИСНОВОК**

<b>Основні результати курсового проектування</b>			
Найменування показнику	Одиниці виміру	Значення показнику	
		по корисній копалині	по розкривних породах
1. Модель бурового верстату	–	СБШ-250	
2. Кількість бурових верстатів	шт.	3	2
3. Інвентарна кількість бурових верстатів	шт.	6	
4. Назва ВР	–	Україніт пп-2	
5. Кількість ВР для забезпечення річної потужності кар'єру	т	28 800	28800
6. Модель екскаватора	-	ЕКГ-10	ЕКГ-10
7. Кількість екскаваторів		4	1
8. Інвентарний парк екскаваторів	шт	6	6
9. Вид кар'єрного транспорту	-	Автомобільний	Автомобільний
10. Модель автосамоскиду	-	БілАз-7519	БілАз-7519
11. Кількість автосамоскидів	шт	5	8
12. Інвентарна кількість транспортних машин	шт	6	20
13. Спосіб відвалоутворення	-	Бульдозерні	відвали
14. Модель техніки для виконання відвальних робіт	-	Д-572	Д-572
15. Інвентарний парк відвального обладнання	шт	2	2

					<b>"МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА"184</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>Висновок</b>	<i>Лист.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Артеменко В.М</i>						
<i>Перевірив</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

**Список використаних джерел.**

1. Блізнюков В.Г., Луценко С.О., Пижик А.М. Гірнична справа: Підручник для учнів гірн. технікумів і студентів ВНЗ усіх спец. – Кривий Ріг: Чернявський Д.О., 2014 – 424 с.: іл., табл.
2. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых: учебн. для техникумов / В.С. Хохряков - 5 изд. перераб. и доп. - М.
3. Кузьміч О. К. Відкриті гірничі роботи. Технологія та механізація видобутку корисних копалин. Харків: УПА, 2002. 100 с.
4. Ржевский В.В. Процессы открытых горных работ / В.В. Ржевский. - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1978. - 541 с.
5. Дриженко А. Ю. Відкриті гірничі роботи : підручник. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 590 с.
6. Фролов О. О., Косенко Т. В. Відкриті гірничі роботи. Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 151 с.
7. Гуменик І. Л., Корсунський Г. Я., Ложніков О. В. Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин: навч. посіб. Дніпропетровськ : НГУ, 2014. 310 с
8. Модификация элементной базы системной оптимизации комплексно-сырьевой конверсии ГОКа с вовлечением ЦПТ / С.А. Федоренко, С.А. Жуков, Ю.М. Навитний, С.В. Ткаличенко // Вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – 2016. – вип. 41. – С. 126-132.
9. 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 данні (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.

					<i>МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Список використаних джерел</i>	<i>Лит.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Артеменко В М</i>						
<i>Перевірів</i>		<i>Луценко С.О.</i>						
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								