

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Навчально-науковий інститут природокористування
(інститут)

Кафедра Відкритих гірничих робіт
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
освітньо-кваліфікаційний рівень (бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Погудіна Андрія Сергійовича
(ПІБ)

академічної групи 184-17зск-6ГФ
(шифр)

спеціальності: 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ «Відкрита розробка родовищ»

за освітньо-професійною програмою «Гірництво»
(офіційна назва)

на тему: «Розробка проекту доробки запасів корисної копалини в умовах Колубаєвської ділянки Гуменецького родовища мегрелів».
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи:	Корсунський Г.Я.			
розділів:				
Технологічний	Корсунський Г.Я.			
Кар'єрний транспорт	Денищенко О.В.			
Охорона праці	Лутс І.О.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Пчолкін Г.Д.			

Дніпро
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Відкритих гірничих робіт

Б.Ю. Собко

(підпис)

« ___ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

**на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)**

Студенту Погудіну Андрію Сергійовичу академічної групи 184-17зск-6ГФ
(ПІБ) (шифр)

спеціальності: 184 Гірництво

спеціалізації «Відкрита розробка родовищ»

за освітньо-професійною програмою «Гірництво»
(офіційна назва)

на тему: «Розробка проекту доробки запасів корисної копалини в умовах Колубаєвської ділянки Гуменецького родовища мегрелів».
(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Найменування етапів роботи	Термін виконання
Розділ 1	Основна частина	10.04.2020
Розділ 2	Технологічний розділ	01.06.2020
Розділ 3	Кар'єрний транспорт	05.06.2020
Розділ 4	Охорона праці	10.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Корсунський Г.Я.

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі: 05.04.2020 р.

Термін подання до екзаменаційної комісії 20.06.2020 р.

Прийняв до виконання

_____ (підпис студента)

Погудін А.С.

_____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 55 сторінок, 12 рисунків, 7 таблиць, 11 літературних джерела, 9 слайдів (демонстраційні матеріали).

Об'єкт розробки: Колубаєвська ділянка Гуменецького родовища мегрелів.

Мета кваліфікаційної роботи: обґрунтувати організацію і параметри гірничих робіт при відпрацюванні Колубаєвської ділянки Гуменецького родовища мегрелів.

У технологічному розділі описана існуюча система розробки даної ділянки, обґрунтовано організацію і параметри гірничих робіт при веденні видобувних робіт при відпрацюванні Колубаєвського родовища мергелю, а також опис технології проведення видобувних робіт при використанні нового обладнання: фронтальний навантажувач Volvo 957 L з ємністю ковша 3,0 м³ в якості виймально-навантажувального обладнання і стрічкового конвеєра з шириною стрічки 600 мм для транспортування корисної копалини на фабрику. Проведена економічна оцінка прийнятих технологічних рішень шляхом розрахунку капітальних і експлуатаційних витрат з проведення виймально-навантажувальних і транспортних робіт по базовому і проектному варіантам при веденні видобувних робіт.

У розділі «Кар'єрний транспорт» наведені показники транспортного комплексу підприємства, проведений розрахунок пропускної і провізної здібностей кар'єрних трас, визначення продуктивності виймально-навантажувального і транспортного обладнання, а також потреба обладнання на видобувних роботах.

У розділі «Охорона праці» наведено заходи боротьби з пилом, заходи з охорони навколишнього середовища, техніка безпеки, охорона праці на гірничому підприємстві та створення безпечних і здорових умов праці.

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.Р.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Реферат	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-17зск-6ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ І ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА.....	7
1.1 Загальні відомості про район родовища.....	7
1.2 Геологічна характеристика родовища	9
1.3 Якісна характеристика корисної копалини	11
1.4 Гідрогеологічна характеристика	11
1.5 Запаси корисної копалини.....	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	14
2.1 Короткий зміст і сучасний стан гірничих робіт.....	14
2.2 Кар'єрне поле	14
2.3 Система розробки і розкриття родовища.....	16
2.4 Параметри системи розробки	17
2.5 Розкриття і відвальні роботи.....	19
2.6 Видобувні роботи.....	20
2.7 Режим гірничих робіт	22
2.8 Продуктивності виймально-навантажувального обладнання на видобувних роботах.....	23
2.9 Проектні рішення	25
2.9.1 Вибір колісного навантажувача	25
2.9.2 Розрахунок стрічкового конвеєра	30
2.10 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень	34
3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ	40
3.1 Розрахунок пропускної і провізної спроможності кар'єрних трас і транспортних берм	40
3.2 Продуктивність виймально-навантажувального обладнання	40
3.3 Кількість обладнання на видобувних роботах.....	41

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.ЗПЗ.		
К. розд	Корсунський					
Кер.	Корсунський					
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Стадія	Аркуш	Аркушів
				ДП	1	1
				Зміст		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.			НТУ «ДП» 184-17зск-6ГФ		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
4.1 Вимоги до техніки безпеки при формуванні транспортної площадки для проїзду навантажувача.....	45
4.2 Загальні положення про охорону праці на підприємстві	45
4.3 Охорона праці і промсанітарія	47
4.3.1 Боротьба з пилом і шкідливими газами	48
4.3.2 Санітарно - побутові приміщення.....	49
4.3.3 Медична допомога.....	50
4.3.4 Виробничо-побутові приміщення.....	50
4.3.5 Заходи з охорони навколишнього середовища	51
4.4 Заходи щодо запобігання аварій і катастроф.....	52
ВИСНОВКИ	54
Висновки.....	54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55
Перелік посилань	55
Додаток А	56
Додаток Б.....	57
Додаток В.....	58
Додаток Г	59

ВСТУП

Україна має в своєму розпорядженні родовища великої кількості різновидів цінних нерудних корисних копалин. Це каоліни, вогнетривкі і будівельні глини, вапняки і доломіт, кварцити, пісковики, графіт, цементна сировина, скельні породи для виготовлення будівельної продукції: щебеню, архітектурно-будівельних конструкцій, облицювальних плит, цементу та інших продукцій. За походженням і утворенням в земній корі всі нерудні корисні копалини розділені на осадові, часто метаморфізовані, і магматичні.

В Україні розвідано і взято на баланс понад 1300 родовищ скельних нерудних корисних копалин, з яких понад 700 - родовищ осадових і метаморфізованих порід, та понад 600 - корисні копалини магматичного походження. М'які осадові корисні копалини залягають більш ніж на 500 родовищах. Найбільші серед них: Краматорське, Шебелинське, Кущевське, Могилянське, Кривинське цементних глин і суглинків. Вони є сировинною базою рудоуправлінь, комбінатів і заводів по виробництву продукції для будівельної галузі.

Сировинними матеріалами у виробництві цементу служать в основному глинисті і карбонатні породи, а також інша природна сировина і деякі типи промислових відходів, шлаків і т.п. З глинистих порід у виробництві цементу застосовують: суглинок, глину, лес, глинистий сланець, а також лесовидні суглинки. З вапняків для виробництва цементу кращі пористі і мергелясті види з невеликим порогом міцності на стиск і без змісту кремнієвих включень. Одним з найважливіших компонентів для створення високоякісного цементу використовують глинистий мергель.

Якість і цінність таких порід як сировини для створення цементу визначається їх структурою і фізичними властивостями. Породи з кристалічною структурою гірші, в порівнянні з породами аморфної структури, взаємодіють з іншими елементами суміші при випалюванні.

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.В.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Вступ	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-17зск-6ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ І ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1 Загальні відомості про район родовища

Колубаєвська ділянка Гуменецького родовища мегрелів розташоване в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області, в одному кілометрі від с. Колубаєвці. Район родовища являє собою горбисту рівнину, порізана сіткою невеликих річкових долин, балок, ярів.

Гідрографічна мережа району належить басейну р. Мушка, що протікає в 1 км на захід від родовища.

Клімат району характеризується короткою м'якою і малосніжною зимою і частими відлигами, які найчастіше майже повністю знищують сніговий покрив, і жарким літом, сухим і тривалим.

Середньорічна кількість опадів 565-625 мм, середньорічна температура повітря + 6⁰ С, максимальна температура + 35⁰С, мінімальна - 28⁰ С.

Місцевість являє собою типову степ, є полезахисні лісові смуги та численні водойми.

Найбільш великими населеними пунктами в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області є: Смородова, Колубаєвці, Абрикосівка, Гуменці, Слобідка-Гуменецька, Калиня та ін.

Населені пункти пов'язані між собою ґрунтовими дорогами Кам'янець-Подільський - Дунаєвці.

В економічному відношенні район переважно сільськогосподарський.

Крім того, в районі є ряд невеликих підприємств з переробки сільськогосподарської продукції (консервний, цукровий і маслозаводи).

Джерелом водопостачання селища служить р. Мушка.

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.01.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			<i>Основна частина</i>	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	7
					НТУ «ДП»		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				184-17зск-6ГФ		

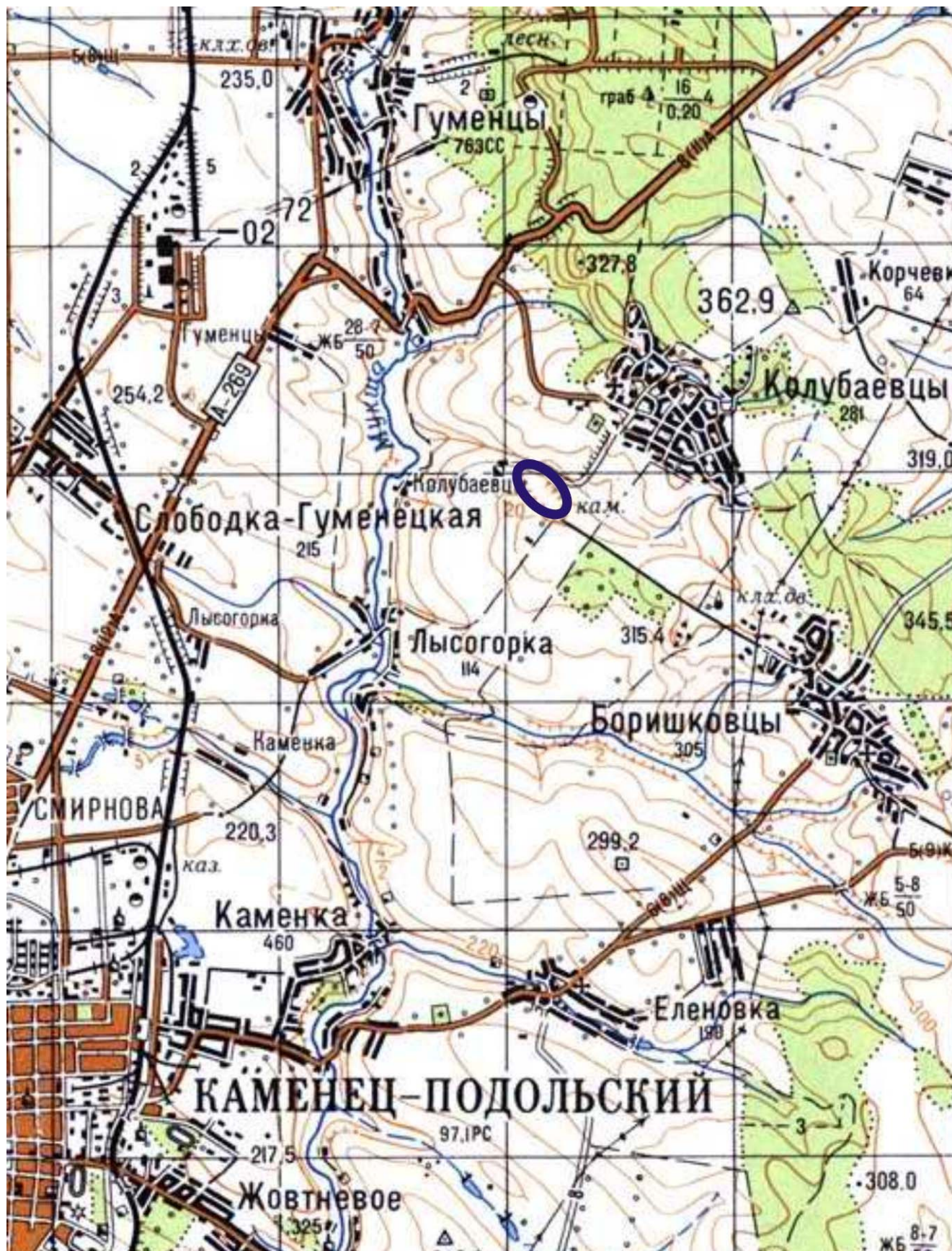


Рис. 1.1 – Ситуаційний план розташування Колубаєвської ділянки
Гуменецького родовища мегрелів

1.2 Геологічна характеристика родовища

Пошуково-розвідувальні роботи на Колубаєвській ділянці Гуменецького родовища мегрелів були проведені експедицією в 1959-1960 рр.

В результаті проведених робіт були підраховані і затверджені запаси глин за категоріями А + В + С1 в обсязі 39627 тис. т, по категорії С2-136303 тис. т.

Виявлено прояви: суглинки і пісочні глини, глини мергельні і мергельно-шаруваті від світло-сірого до темно-сірого з різними відтінками, мергель глинистий шаруватий сірий до темно-сірого.

Район розташований в межах південно-західного схилу центральної частини Українського масиву. В геологічному відношенні Колубаєвська ділянка мергелів знаходиться в межах Кам'янець-Подільської синклінорії, розташованої на південному заході Українського щита Самарської свити.

На вододільних просторах річок і балок вихід осадових порід, як правило, присутній на виході балок і ярів. Тут вони покриті ґрунтово-родючим шаром товщею не більше 0,5 м. У більшості корисна копалина представлена осадовими відкладеннями третинного і четвертинного віку.

За всіма породам самарського фундаменту розвинена мезокайнозойська кора вивітрювання різної потужності, зміст якої залежить від вихідної материнської породи. Широке поширення в межах родовища має кора вивітрювання ультраосновних порід.

До відкладень третинного віку відносяться різнозернисті піски і сірі карбонатні глини балтського віку. Товща четвертинних відкладень представлена лесовидними і бурими суглинками і червоно-бурими глинами.

Тіло розкрито 25 свердловинами, по лініях профілів, розташованими на відстані 150-250 м один від іншого. Відстань між свердловинами 50-100 м.

Потужність корисних копалин коливається від 0,5 до 28,4 м (середня 8,0 м). Потужність розкривних порід змінюється від 0,3 до 4 м (середня 1,1 м).

Зведений геологічний розріз Колубаєвської ділянки мергелів складений на підставі геологічних колонок свердловин детальної розвідки, який представлений в наступному вигляді (табл. 1.1 і рис. 1.2.).

Таблиця 1.1 – Потужність порід, що вміщає Колубаєвська ділянка мергелів

№ шарів	Опис порід	Потужність, м		
		від	до	середня
I	Грунтово-рослинний шар	0,1	0,5	0,3
II	Розкрит м'який	0,0	4,0	1,1
III	Корисна копалина	0,5	28,4	8,0


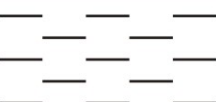
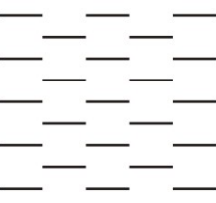

Система	Отдел	Ярус		Мощность	Наименование пород	
Четвертич.			Q		0,5	Почвенно-растительный слой
					0,3-4	Суглинки и песчаные глины
Неогеновая	Нижний	Сарматский	N ₁ S		0-32,0	Глины мергельные и мергельно слоистые от светло-серого до темно-серого с разными оттенками
					0,5-28,4	Мергель глинистый слоистый серый до темно-серого
		горгон	N ₁ L		10-14,4	Известняки глинистые и мергель
Симерийский	Нижний		S		>10	Известняки кристаллические серые

Рис. 1.2 – Зведений геологічний розріз Колубаєвської ділянки мергелів

1.3 Якісна характеристика корисної копалини

Якість корисної копалини попередньо оцінено за результатами виконаних лабораторних досліджень на пробах, відібраних з оголень і керна свердловин, результати хімічних аналізів наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Показники хімічних аналізів корисних копалин

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O	<i>n.n.n.</i>
47,8	37,0	0,44	0,21	0,35	0,30	0,02	0,06	0,045	13,70
48,0	36,0	0,62	0,21	0,25	0,29	0,02	0,06	0,045	13,74
46,5	38,0	0,33	0,40	< 0,1	0,1	0,032	< 0,05	< 0,05	13,9
47,0	37,5	0,33	0,46	< 0,1	0,1	0,040	< 0,05	< 0,05	13,4

Отримані дані дозволяють зробити висновок про те, що вихідна корисна копалина придатна для виробництва товарної продукції відповідної затвердженим стандартом.

1.4 Гідрогеологічна характеристика

Гідрогеологічні умови району робіт в повному обсязі були вивчені в результаті спеціальних гідрогеологічних досліджень, виконаних в період з 1959 по 1960 роки.

На підставі спеціальних гідрогеологічних досліджень, геологорозвідувальних робіт, на родовищі виділено 3 водоносних горизонти: - водоносний горизонт четвертинних відкладень; - водоносний горизонт відкладень балтської свити; - водоносний горизонт четвертинних відкладень.

Четвертинні осадові відкладення представлені лесовидними палево-жовтими суглинками, бурими суглинками і червоно-бурими глинами. Потужність їх коливається від 0,3 до 4 м, (середня 1,1 м) водоносний горизонт приурочений лесовидними суглинками. Залягає він на водотривких лінзах глин, утворюючи «верховодку».

Після дощів і снігопадів в ґрунтовому і підґрунтовому шарі утворюється малопотужний «підвішений» водоносний горизонт. Описуваний водоносний горизонт має обмежене поширення і в посушливий час майже повністю зникає. Живлення горизонту відбувається виключно за рахунок атмосферних опадів і при неглибокому заляганні, режим його непостійний.

Водоносний горизонт відкладень балтійської свити представлений піщано-глинистою товщею і характеризується острівним заляганням і різкою зміною потужності від 0 до 15 м. Водоносний горизонт приурочений до різнозернистих кварцовим піскам сірого і світло-жовтого кольору із зеленуватим відтінком, часто глинистими або сильно глинистими, які залягають на глибині від 1 до 25 м. Часто піски балтійської свити водоносні тільки в своїй нижній частині, залягаючи на водоносній корі або на глинистих прошарках балтійської свити. У місцях, де серед відкладень балтійської свити залягають прошарки, створюються незначні напори, що досягають 2-9 м. Статичні рівні цього горизонту, в залежності від рельєфу місцевості, встановлюються на різних глибинах від 3 до 12 м.

Водорясність глин незначна, дебіти свердловин коливаються від 0,0021 до 0,032 л/сек, питомі дебіти від 0,0003 до 0,0017 л/сек (значна різниця пояснюється різним вмістом глинистих частинок в пісках). Коефіцієнт фільтрації коливається в значних межах - від 0,025 до 0,092 м/добу, середній 0,041 м/добу.

Крім того, живлення цього горизонту відбувається за рахунок підтока підземних вод. У місцях безпосереднього залягання водоносних пісків на корі вивітрювання водоносні горизонти цих утворень гідравлічно пов'язані між собою. За хімічним складом води відносяться до типу гідрокарбонатних. Водоносний горизонт балтійської свити використовується місцевим населенням для питного і господарського водопостачання.

Водоносний горизонт кори вивітрювання в більшості випадків обводнений по всій потужності. Завдяки наявності глинистих прошарків балтійської свити в самій корі вивітрювання, описуваний водоносний горизонт місцями володіє незначними напорами (4-5 м).

Статичні рівні цього горизонту в залежності від рельєфу місцевості встановлюються на глибині 11,2 до 25,5 м від поверхні землі і збігаються зі статичними рівнями водоносного горизонту відкладень балтської свити, що говорить про гідравлічний зв'язок цих горизонтів.

Дебіти свердловин змінюються від 0,004 до 0,02 л/сек, питомі дебіти від 0,0002 до 0,0006 л/сек, що пояснюється різним ступенем вивітреності материнської породи і різним способом буріння свердловин. Коефіцієнт фільтрації поров кори вивітрювання змінюється від 0,001 до 0,014 м/добу, середній 0,007 м/добу. Напрямок групового потоку - на південний схід. Загальний напрямок руху ґрунтового потоку збігається із загальним напрямом зниження поверхні землі, тобто в сторону річки. Мікрорельєф на напрямок руху потоку ніякого впливу не робить. За хімічним складом води відносяться до типу гідрокарбонатних вод (від гідрокарбонатно-натрієвих до гідрокарбонатно-хлоридно-натрієво-кальцієво-магнієвих).

1.5 Запаси корисної копалини

Підрахунок запасів виконаний на підставі даних буріння, проведеного на етапі розвідки глинистих відкладень. В основу підрахунку запасів покладено геологічні границі поширення мергелю без урахування якості корисної копалини.

Таблиця 1.3 – Запаси корисної копалини на родовищі

<i>Категорія запасів</i>	<i>Затверджені запаси корисних копалин, тис.т.</i>	<i>Залишок запасів корисних копалин на 01.01.2020, тис.т.</i>
<i>A+B+C1 Четвертинні суглинки</i>	<i>2158</i>	<i>1742</i>
<i>A+B+C1 Глини неогенові</i>	<i>30065</i>	<i>26929</i>
<i>A+B+C1 Глинистий мергель</i>	<i>29501</i>	<i>29447</i>
<i>C2 Глини неогенові</i>	<i>112490</i>	<i>112490</i>

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Короткий зміст і сучасний стан гірничих робіт

Гірничі роботи на кар'єрі в попередні роки велися на наступних горизонтах:

- Зняття ґрунтово-родючого шару одним уступом висотою 0,1-0,3 м;
- Виїмка порід розкриву (1 уступ, в залежності від потужності розкривних порід, яка коливається від 0,4 до 4 м і в середньому становить 1,1 м)
- Виїмка корисної копалини проводиться на 1 видобувному горизонті, потужність якого коливається від 0,5 до 28 м і в середньому становить 8 м.

Виробничою програмою передбачається видобуток мергелю в обсязі 850 тис. т/рік (500 тис.м³/рік - в щільному тілі).

Зняття ґрунтово-родючого шару проводилося бульдозером - Т-130.

Виїмка розкривних порід проводиться екскаватором ЕКГ-4,6 з навантаженням в автосамоскид БелАЗ-7822 вантажопідйомністю 10 т. Середня відстань перевезення становить 1,5-1,7 км.

Видобуток корисних копалин здійснюється екскаватором ЕКГ-5А з навантаженням в автосамоскид КрАЗ-256«Б». Середня відстань перевезення корисних копалин на фабрику становить 2,0 км.

2.2 Кар'єрне поле

Згідно підрахунку запасів площа Колубаєвської ділянки мергелів складає 51,7 га. Межі родовища визначені зоною розвитку корисної копалини, де потужність мергелевих глин складає більше 0,5 м.

У безпосередній близькості від кар'єру знаходяться проммайданчик, ремонтна база і майданчик АБК.

На рисунку 2.1 наведено план гірничих робіт на 2020 рік.

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.02.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Технологический раздел	Стадия	Аркуш	Аркушов
					ДП	1	26
					ГВУЗ «НГУ» 7.090301		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				ГРГС-09-4		

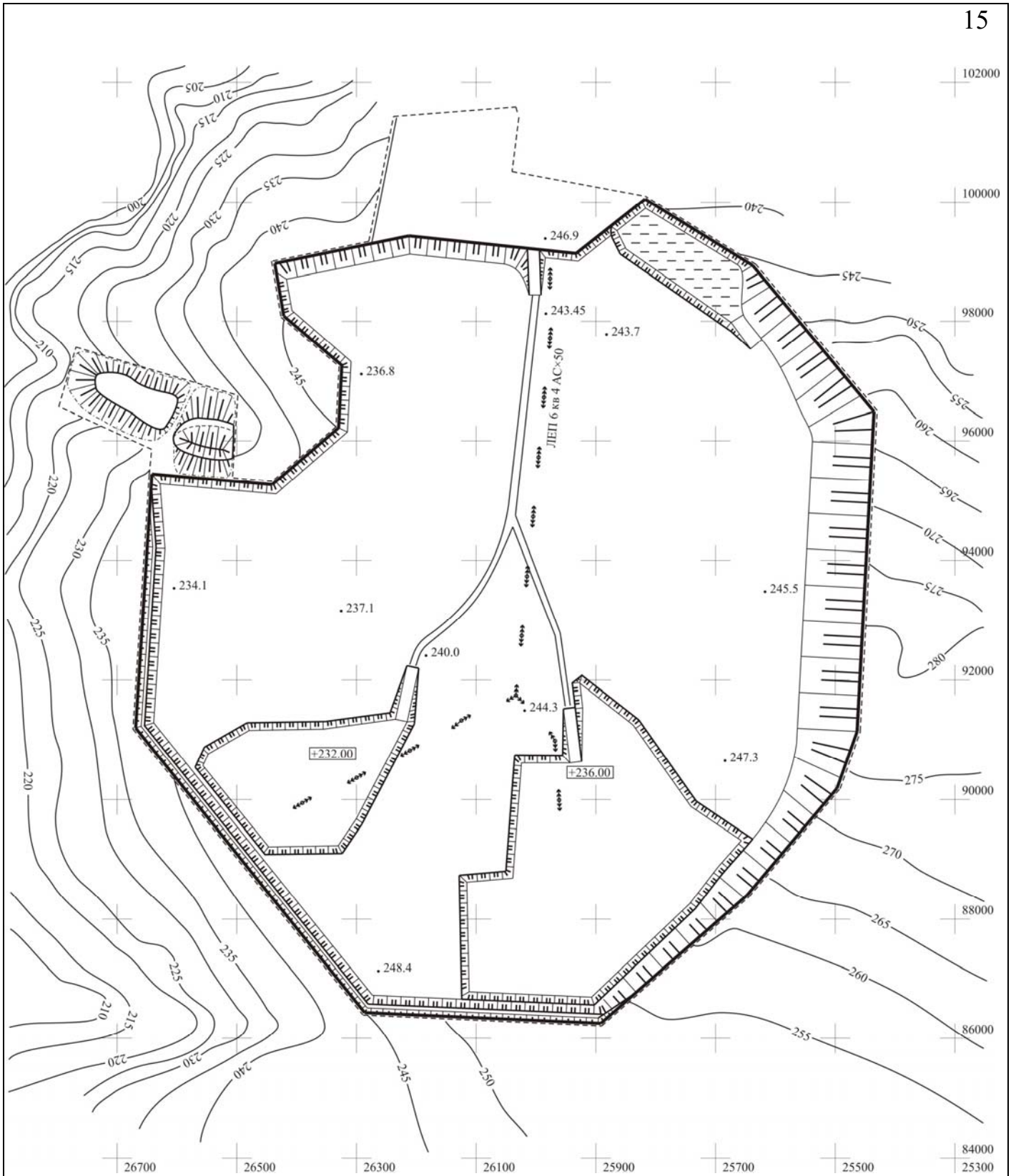


Рис. 2.1 – План гірничих робіт на 2020 рік

2.3 Система розробки і розкриття родовища

Відповідно до гірничо-технологічних умов експлуатації родовища прийнята транспортна система розробки із застосуванням автомобільного транспорту з вивезенням розкривних порід автосамоскидами на зовнішній відвал, а корисної копалини на завод. Посування фронту видобувних робіт паралельне.

Розкривні породи розміщуються в існуючих зовнішніх відвалах. Відвалоутворення бульдозерне.

Кар'єрне поле, яке відпрацьовується, розташовується в межах діючого кар'єру з відпрацюванням відкритим способом. Підготовка кар'єрного поля з видобутку мергелю полягає в створенні транспортних смуг і розвитку робочих площадок.

В якості виймально-навантажувальної техніки для видобувних робіт застосовується екскаватор ЕКГ-5А типу «пряма лопата».

Кути укосів робочих уступів по розкритті і корисній копалині приймаються рівними 55° , неробочих уступів - $23-26^{\circ}$ (кут природного укосу). Середня фактична висота видобувного уступу 8 м, розкривного - 1,1 м.

Основні види гірничотранспортного устаткування, які застосовуються на кар'єрі наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні види гірничотранспортного устаткування, які застосовуються на кар'єрі

№ п/п	Найменування устаткування	К-ть
1	Екскаватор ЕКГ-5А	2
2	Екскаватор ЕКГ-4,6	1
4	Автосамоскид БелАЗ-7822	1
5	КрАЗ-256	10
6	Бульдозер на базі Т-130	1

Кар'єр розкритий внутрішньою напівтраншеєю, яка розташована в північній частині кар'єрного поля. Траншея пройдена на гор. + 240 м. Ухили траншей і з'їздів не перевищують 0,07.

2.4 Параметри системи розробки

Висота уступів:

Висота уступів на кар'єрі приймається відповідно до вимог правил безпеки [5] і геологічних умов залягання порід на родовищі. Потужність шару ґрунтово-родючих порід становить 0,1-0,3 м (середнє значення 0,2 м). Висота уступу даних порід прийнята відповідно їхній природній потужності.

Висота уступу розкриття потужністю до 4 м (середнє значення 1,1 м), відпрацьовується екскаватором ЕКГ-4,6. Видобувний уступ висотою до 28 м (середня 8 м), відпрацьовується екскаватором ЕКГ-5А.

Кути укосів уступів:

Приймаються відповідно до основного проекту [1]:

- уступу по шару ґрунтово-родючих порід - робочого 45°, неробочого 40°;
- уступу розкриття порід - робочого 55°, неробочого - 23°;
- видобувного - робочого 55°, неробочого - 23-26°.

Ширина заходки:

У м'яких породах ширина заходки екскаваторів визначається за формулою [3, 5]:

для ЕКГ-4,6 [3, 5]:

$$A = 1,5 \div 1,7 \times R_{\text{ч}} = 1,5 \div 1,7 \times 9,2 = 13,8 - 15,6 \text{ м}; \quad (2.1)$$

для ЕКГ-5 А [3, 5]:

$$A = 1,5 \div 1,7 \times R_{\text{ч}} = 1,5 \div 1,7 \times 10,2 = 15,3 - 17,4 \text{ м}; \quad (2.2)$$

де: $R_{\text{ч}}$ - радіус черпання на рівні установки екскаватора, м.

Ширина заходки для зазначених екскаваторів приймається рівною 16,5 м.

Ширина транспортних берм і майданчиків:

Ширина транспортних берм і майданчиків визначена з урахуванням вимог норм [3], правил і нормативів [5-7] за виразами:

- при двосмуговому русі:

$$Ш_{\text{мр}} = C + Ш_{\text{мн}} + \epsilon_{\text{с}} + Z = 4 + 11 + 1,5 + 3 + 2 = 21,5 \text{ м}; \quad (2.3)$$

– при односмуговому русі:

$$Ш_{mp} = C + Ш_{mn} + e_6 + Z = 4 + 5,5 + 1,5 + 3,0 + 2 = 16 \text{ м} \quad (2.4)$$

де: C – ширина узбіччя з боку вищерозташованного уступу з урахуванням смуги збору осипів, $C = 3 \div 4 \text{ м}$;

$Ш_{mn}$ – ширина транспортної смуги, м;

e_6 – ширина захисного валу уздовж зовнішнього укосу уступу, згідно [5-7] для автосамоскидів вантажопідйомністю до 30 т висота такого валу становить 1 м:

$$e_6 = h_6 \times ctg\alpha = 1 \times ctg36 = 3,0 \text{ м}; \quad (2.5)$$

Z – ширина призми можливого обвалення, м;

$$Z = H_y \times (ctg55 - ctg45) = 2 \text{ м}; \quad (2.6)$$

e_o – ширина узбіччя вздовж проїжджої частини дороги, $e_o = 1,5 \text{ м}$ [5-7].

Ширина робочих площадок:

для ЕКГ-4,6 [3, 5] на розкривному уступі :

$$Ш_{pnd} = A + C_1 + Ш_a + C_2 + e_6 + Z = 13 \div 15 + 0,5 + 5,5 + 1 + 2,8 + 2 = 24 \div 26 \text{ м}; \quad (2.7)$$

для ЕКГ-5 А [3, 5] на видобувному уступі (див. рис. 2.2):

$$Ш_{pnd} = A + C_1 + Ш_a + C_2 + e_6 + Z = 15 \div 17 + 0,5 + 5,5 + 1 + 2,8 + 2 = 26 \div 28 \text{ м}; \quad (2.8)$$

де: A – ширина заходки екскаватора, м;

C_1 – відстань від бровки розвалу до автодороги, м;

$Ш_a$ – ширина автодороги, м;

C_2 – відстань від автодороги до бровки вала безпеки, м;

e_6 – ширина вала безпеки, м;

Z – ширина зони можливого обвалення, м.

Довжина фронту гірничих робіт:

При відпрацюванні гор. + 232,0 м середня довжина фронту гірничих робіт на видобутку в кар'єрі – 250 м.

Річне посування фронту гірничих робіт:

З урахуванням величини середньої довжини фронту гірничих робіт середньорічне посування фронту гірничих робіт на кар'єрі складе:

$$Y_z = \frac{P_k}{\sum h_k \times l_{cp.ф.}} = \frac{500000}{8 \times 250} = 250 \text{ м.} \quad (2.9)$$

де: P_k – виробнича потужність кар'єра, м³;

h_k – загальна потужність товщі корисної копалини, яка відпрацьовується, м;

$l_{cp.ф.}$ – середня довжина фронту гірничих робіт, м.

В табл. 2.2 зведені основні параметри системи розробки.

Таблиця 2.2 – Параметри системи розробки

№ п/п	Параметри системи розробки	Од. вим.	Розкривний уступ	Видобувний уступ
1	Середня висота уступа (середня)	м	1,1	8
2	Позначка робочого уступа (середня)	м	240	232
3	Ширина робочої площадки	м	35-36	
4	Кут укісу: - робочого - фіксованого	град. град.	50 23	55 23-26
5	Довжина фронту робіт (середня)	м	100	250-260
6	Ширина заходки	м	16,5	16,5
7	Ширина транспортної полоси	м	18	18
8	Ширина узбіччя транспортної смуги	м	1,5	1,5

2.5 Розкривні і відвальні роботи

Шар чорноземів та ін. ґрунтово-родючих порід зачищається бульдозером Т-130, який уздовж фронту розкривних робіт формує бурт висотою до 1,8 м. Породи ґрунтово-родючого шару складуються окремо на південній ділянці земельного відводу. Навантаження ґрунтово-родючих порід здійснюється розкривним екскаватором ЕКГ-4,6 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7822.

Відстань перевезення ґрунтово-родючих порід до складу складає - 1,5 ÷ 1,7 км. На їх перевезення використовується один автосамоскид.

Основний уступ м'якого розкриву з позначками +232 м середньою висотою 1,1 м розробляється екскаватором ЕКГ-4,6А, з навантаженням породи в БелАЗ-7822. На переміщення розкриву в відвали використовується один автосамоскид. Відстань перевезення порід розкриву до південного відвалу становить - 1,5 ÷ 1,7 км.

Відповідно до прийнятої системи розробки передбачається складування розкривних порід у зовнішні відвали.

Відвалоутворення - бульдозерне (із застосуванням бульдозера Т-130), периферійне, виконується бульдозером. Відсипання порід розкриву проводиться зверху вниз. Кут відсипання укосів відвалу прийнятий рівним куту стійкості відсипатися порід і становить 23° . Для забезпечення безпечних робіт автотранспорту розвантаження його виконується на відстані 6-8 м від бровки відвалу. Подальше переміщення ґрунтів під укіс проводиться бульдозером. Уздовж бровки відвалу передбачається залишення породного валу шириною 1,0 м і шириною по низу 1,5 м. При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до бровки здійснюється лемешем вперед. По всьому фронту розвантаження встановлюється берма, що має ухил всередину відвалу не менше 3° . Поверхні для відводу атмосферних опадів надається ухил в північному напрямку 0,002.

На даний момент роботи з виїмки і укладанні розкривних порід завершені в зв'язку з повним відпрацюванням розкривних порід по всій площі розвіданих запасів.

2.6 Видобувні роботи

В даний час видобувні роботи ведуться на одному видобувному горизонті з позначкою покрівлі корисної копалини в середньому + 232 м, відпрацювання ведеться в південній частині родовища.

Коефіцієнт міцності по М.М. Протодяконову $f - 2 \div 4$, в наслідок такої міцності корисних копалин, виїмка мергелю проводиться безпосередньо з масиву із застосуванням екскаватора - ЕКГ-5А, з навантаженням корисної копалини в КраЗ-256. На переміщення корисної копалини до фабрики використовується 10 автосамоскидів. Відстань перевезення становить - 0,5 ÷ 1,2 км.

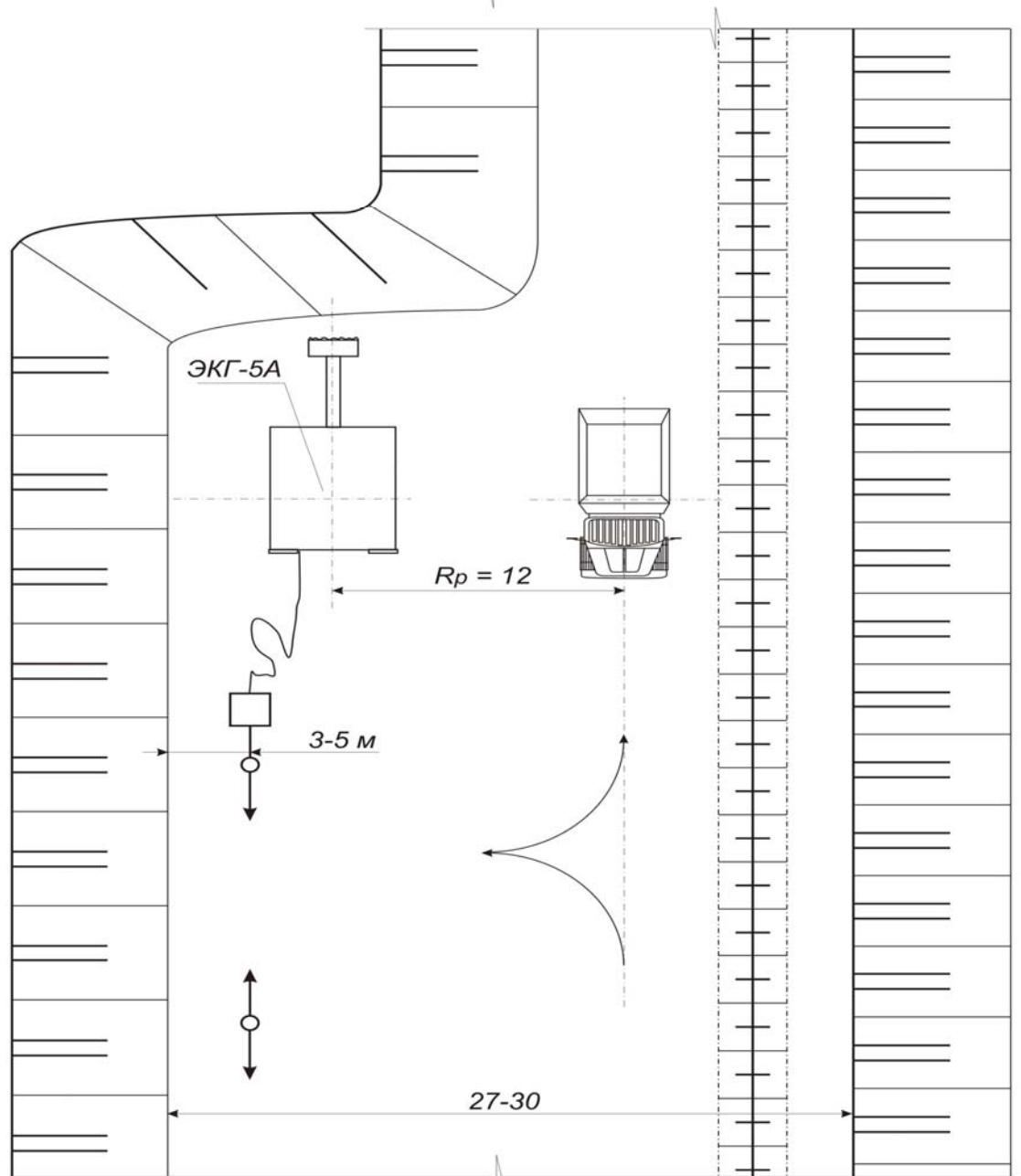
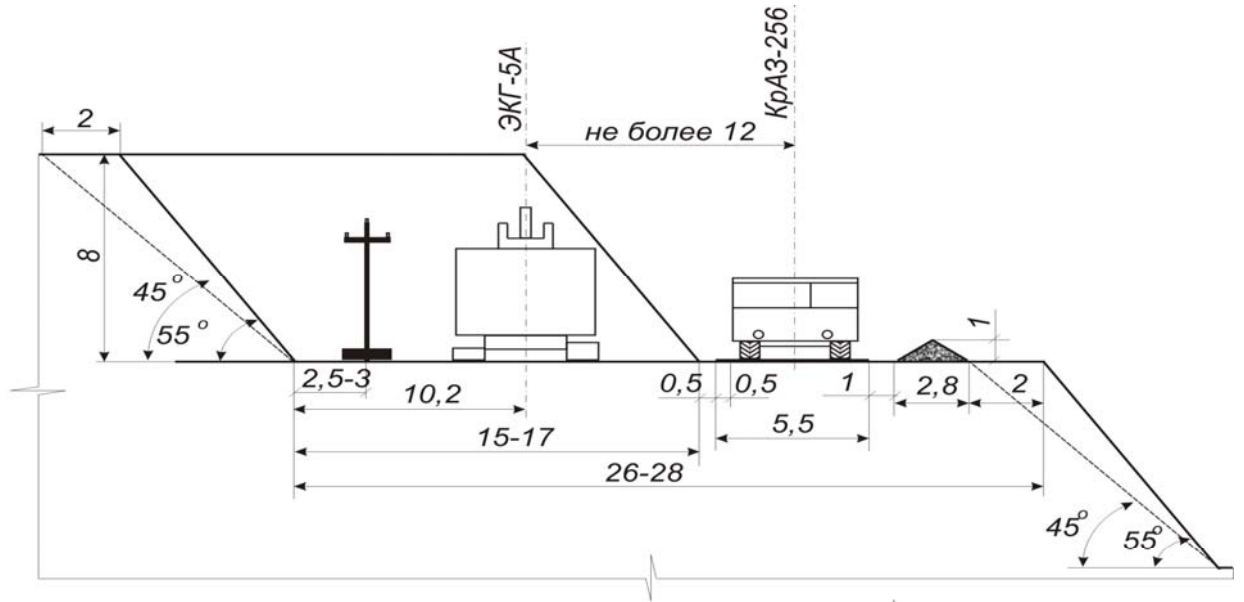


Рис. 2.2 – Паспорт ведення видобувних робіт

2.7 Режим гірничих робіт

2.7.1 Режим роботи

Розрахунковий річний (змінний) об'єм розкривних порід приймається відповідно до календарного плану видобувних робіт.

Таблиця 2.3 - Режим роботи кар'єру

Показники	Видобувні роботи	Розкривні роботи
Кількість робочих місяців	12	1
Число робочих днів	254	5-10
Число змін за добу	2	1
Тривалість зміни	8	8
Робочий тиждень	Понеділок - п'ятниця	

2.7.2 Продуктивність кар'єра

Робочим проектом на підприємстві передбачено, що продуктивність кар'єра може змінюватися відповідно до запитів ринку на готову продукцію. Максимальна продуктивність складає 500 тис.м³/рік в щільному тілі.

Таблиця 2.4 - Продуктивність кар'єра

Продуктивність кар'єра, м ³	Продуктивність кар'єра, м ³ (в щільному тілі)		
	Q _{кк} , м ³	Q _р , м ³	Гірнична маса, тис. м ³
Річна	500000	0	500000
Місячна	41666,7	0	41666,7
Добова	1968,5	0	1968,5
Змінна	984	0	984
Годинна	123	0	123

2.7.3 Термін служби кар'єра

Станом на 01.01.20 р. балансові запаси мергелю складають:

$$\Sigma - 29447,0 \text{ тис. т}$$

При відпрацюванні запасів категорій А+В+С₁ термін служби кар'єра складе:

$$T = \frac{29447}{850 + (0,008 \times 850)} \approx 75 \text{ років}; \quad (2.10)$$

2.8 Продуктивності виймально-навантажувального обладнання на видобувних роботах

Теоретична продуктивність - кількість гірничої маси, яка може бути вийнята в одиницю часу при безперервній роботі екскаватора, виходячи з його конструктивних параметрів [3]:

$$Q_{EKG-5}^m = \frac{3600 \times E}{t_u} = \frac{3600 \times 5}{55} = 327, \text{ м}^3 / \text{годин}; \quad (2.10)$$

де: E – ємність ковша екскаватора, м^3 ;

t_u – фактична тривалість робочого циклу, с (дорівнює 50-60 с з через зношування устаткування).

Технічна продуктивність - максимальна годинна продуктивність екскаватора при безперервній його роботі в конкретних гірничотехнічних умовах [3].

$$Q_{EKG-5}^{myx} = \frac{Q_m \times K_n \times K_z \times K_{me}}{K_p} = \frac{327 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,85}{1,25} = 180 \text{ м}^3 / \text{годин}; \quad (2.11)$$

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

K_{me} – коефіцієнт технології виймки, $K_{me} = 0,8 \div 0,85$;

K_z – коефіцієнт забою, що враховує вплив допоміжних операцій, $K_z = 0,85 \div 0,9$;

K_p – коефіцієнт розпушення в ковші.

Експлуатаційна продуктивність екскаватора визначається з урахуванням втрат робочого часу, пов'язаних з неминучими організаційними і технічними простоями [3]:

$$Q_{EKG-5}^3 = Q_{EKG-5}^{myx} \times T_{zm} \times K_u = 180 \times 8 \times 0,55 = 864 \text{ м}^3 / \text{зм} \quad (2.12)$$

де: T_{zm} – тривалість зміни, год.;

K_u – коефіцієнт використання екскаватора в часі ($K_u = 0,6 \div 0,8$).

Кількість екскаваторів на видобутку корисних копалин:

$$n_{EKG-5A} = \frac{Q_{k.zm}}{Q_3} \cdot K_{pez} = \frac{984}{864} \cdot 1,25 = 1,42 \text{ приймаємо } 2 \text{ од.} \quad (2.13)$$

де: $Q_{k.zm}$ – змінна продуктивність кар'єру, м^3 ;

$Q_{3.cm}$ – змінна продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зм}$.

$$Q_{к.см} = \frac{Q_{к.рік}}{n_{р.д} \times n_{р.зм}} = \frac{500000}{254 \times 2} = 984 \text{ м}^3 / \text{зм}; \quad (2.14)$$

де: $Q_{к.рік}$ – річна продуктивність кар'єру, м^3 ;

$n_{р.д}$ – кількість робочих днів в році, днів;

$n_{р.зм}$ – кількість робочих змін екскаватора за добу, см.

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 2 екскаватори ЕКГ-5А в роботі.

Норма виробітку автосамоскидів визначається з умови тривалості робочої зміни для робочих водіїв рівній $T_{см} = 8 \text{ год}$.

Норма виробітку одного автосамоскида визначається за виразом [3, 7]:

$$H_{в} = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{а.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{20} \times 10 = 217, \text{ т/зміну}, \quad (2.15)$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв.; $T_{пз}$ – час на виконання підготовчо-заключних операцій $T_{пз} = 35 \text{ хв}$; $T_{лн}$ – час на особисті потреби, $T_{лн} = 10 \text{ хв}$.; $T_{об}$ – час одного обороту, хв.; $Q_{а.ф}$ – фактична вантажопідйомність автосамоскида, т;

$$T_{об} = 2 \times l \times \frac{60}{V_c} + T_{ног} + T_p + T_{ун} + T_{ур} + T_{оже} = 2 \times 2,1 \times \frac{60}{20} + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 \approx 20 \text{ хв.}; \quad (2.16)$$

де: l – середня відстань транспортування в один кінець, км; V_c – середня швидкість руху автосамоскида, км/год.; T_p – час розвантаження автосамоскида, хв.; $T_{оже}$ – час очікування автосамоскида у екскаватора, хв.; $T_{ун}, T_{ур}$ – час установки екскаватора під розвантаження і завантаження; $T_{ног}$ – час навантаження одного автосамоскида, хв.

Кількість автосамоскидів на видобутку корисної копалини:

$$Q_{к.см.а} = \frac{Q_{к.см.а}}{n_{р.д} \times n_{р.см}} = \frac{850000}{254 \times 2} = 1673 \text{ т}; \quad (2.17)$$

де: $Q_{к.см.а}$ – змінна продуктивність кар'єру для автосамоскидів, т.

$$n_{КрАЗ-256} = \frac{Q_{к.см.а}}{H_{в}} \cdot K_{рез} = \frac{1673}{217} \cdot 1,25 = 9,6 \text{ од.} \text{ приймаємо } 10 \text{ од.} \quad (2.18)$$

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру з перевезення корисної копалини необхідно 3 автосамоскида КрАЗ-256«Б».

2.9 Проектні рішення

Даною кваліфікаційною роботою розглядається заміна обладнання на видобувній ділянці. В даному випадку приймаємо в замін екскаватора ЕКГ-5А, колісний навантажувач, а для транспортування корисної копалини до фабрики замінюємо автосамоскиди КрАЗ-256«Б» на стрічковий конвеєр.

2.9.1 Вибір колісного навантажувача

Змінна продуктивність навантажувача визначається наступним чином:

З урахуванням фізико-механічних властивостей глин, норма вироблення колісного навантажувача визначається наступним чином:

$$H_e = \frac{T_{cm} \cdot 3600 \cdot E \cdot K_n \cdot K_u \cdot K}{t_u \cdot K_p} \cdot K \text{ м}^3 / \text{см} \quad (2.19)$$

де: T_{cm} – тривалість зміни, год.;

E – ємність ковша навантажувача, м³;

K_n – коефіцієнт наповнення ковша;

K_u – коефіцієнт використання навантажувача в часі;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

t_u – тривалість одного циклу завантаження, сек.

$$T_u = t_n + t_{on} + t_p + \left(\frac{l_n}{v_1} + \frac{l_e}{v_2} \right) \cdot 3600 \quad (2.20)$$

де: t_n - час навантаження, с;

t_p - час розвантаження, с;

t_{on} - час розвантаження, с;

l_n - середня відстань транспортування з порожнім ковшем, км;

v_1 - швидкість руху навантажувача при холостому пробігу, км/год.;

l_e - середня відстань транспортування з наповненим ковшем, км;

v_2 - швидкість руху навантажувача при завантаженому пробігу, км/год.

На рис. 2.5 приведена залежність продуктивності колісного навантажувача від довжини транспортування. Використовуючи даний графік, вибираємо об'єм ковша фронтального навантажувача, з урахуванням того що максимальна відстань перевезення корисних копалин від забою до бункера навантаження на конвеєр не перевищує 200 м - то згідно рис. 2.5 оптимальний об'єм ковша колісного навантажувача повинен становити 6 м^3 (один навантажувач), або 3 м^3 (два навантажувачі).

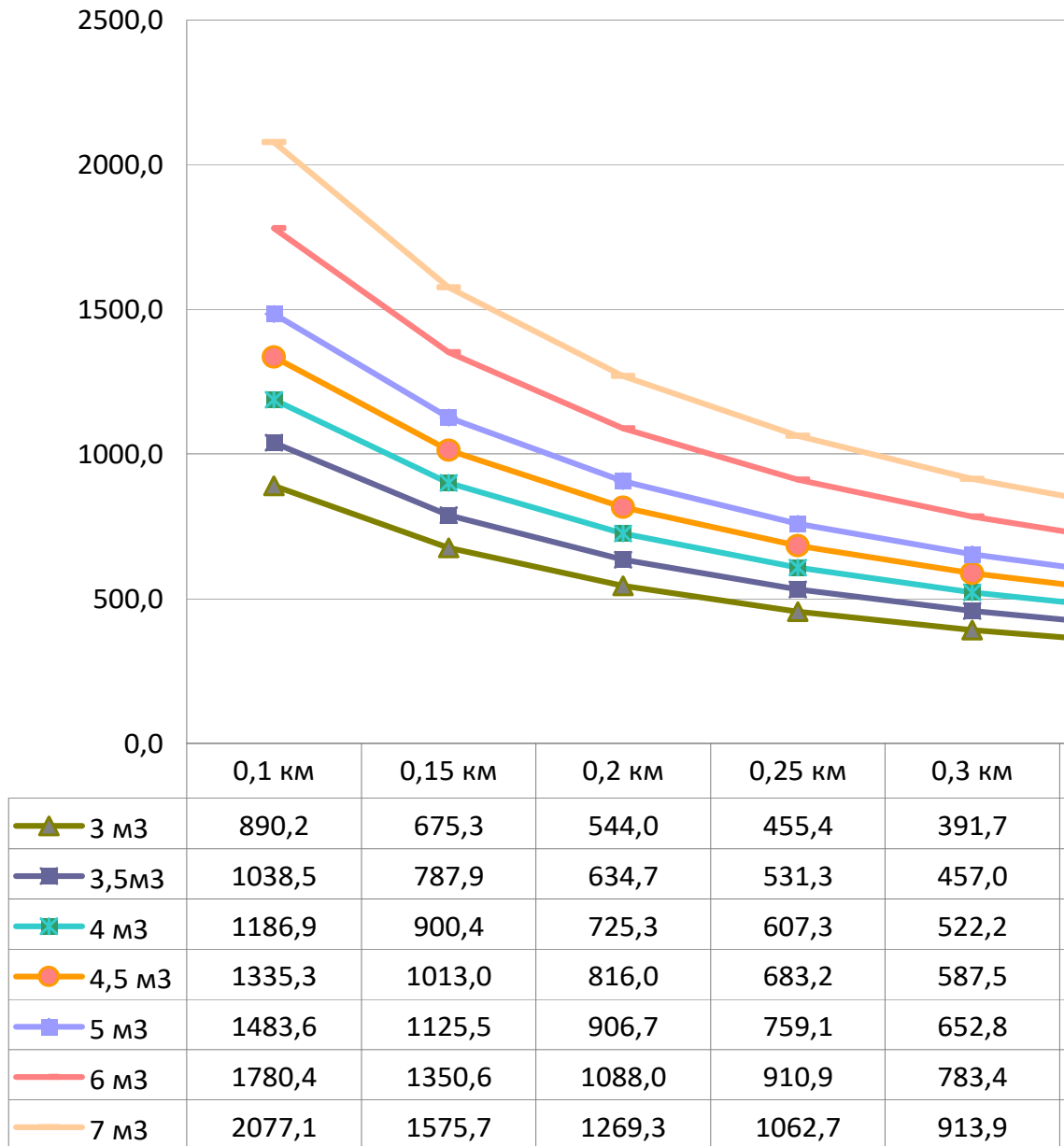


Рис. 2.5 – Графік залежності продуктивності від довжини транспортування

Ураховуючи двох забійну технологію ведення добувних робіт (див. рис. 2.6) обираємо 2 колісних навантажувача марки – Volvo 956L.

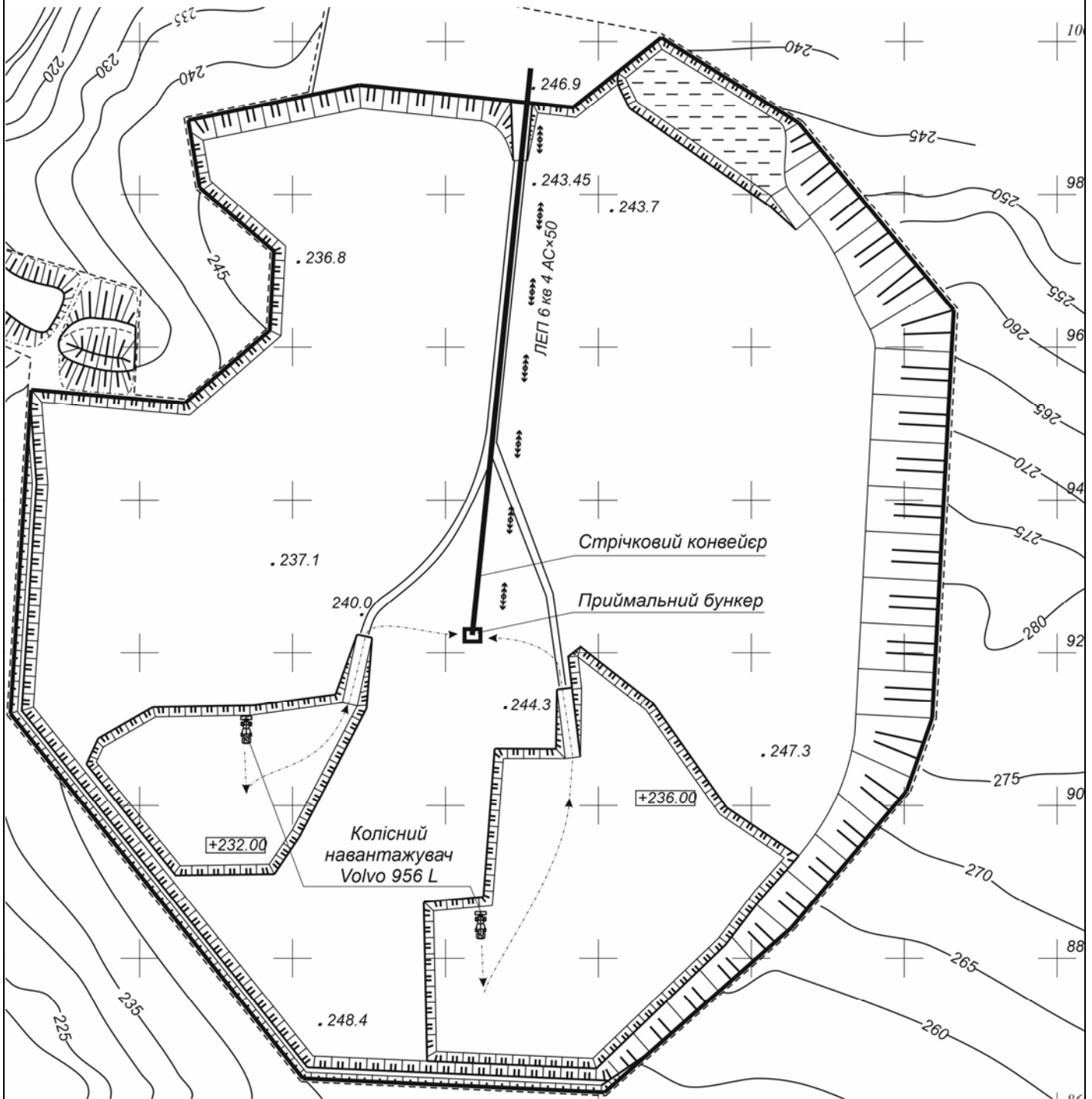


Рис. 2.6 – Технологія ведення видобувних робіт



Рис. 2.6 – Volvo 956L

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики навантажувача Volvo 956L

<i>Характеристика</i>	<i>Показники</i>
<i>Двигун</i>	<i>Volvo WD10G220E13</i>
<i>Потужність</i>	<i>162 кВт (220 л. с.)</i>
<i>Місткість ковша</i>	<i>3,0 м³</i>
<i>Експлуатаційна маса</i>	<i>17 т</i>

Висота уступів:

Висота уступів на кар'єрі залишається незмінною і відповідає вимогам до правил безпеки [5] і геологічним умов залягання порід на родовищі. Потужність шару ґрунтово-родючих порід становить 0,2-0,7 м (середнє значення 0,4 м). Висота уступу даних порід прийнята відповідно їхній природній потужності.

Видобувний уступ висотою до 28 м (середня 8 м), відпрацьовується навантажувачем Volvo 956 L.

Ширина заходки:

У м'яких породах ширина заходки визначається за формулою [3, 5]:
навантажувач Volvo 956 L:

$$A = (2,0 \div 2,5) Ш_k = (2 \div 2,5) \times 4,5 = 9 \div 11,3 \text{ м.} \quad (2.21)$$

де: $Ш_k$ – ширина ковша навантажувача, м.

Ширина транспортних берм і майданчиків:

Ширина транспортних берм і майданчиків визначена з урахуванням вимог норм [3], правил і нормативів [5-7] (див. рис. 2.7):

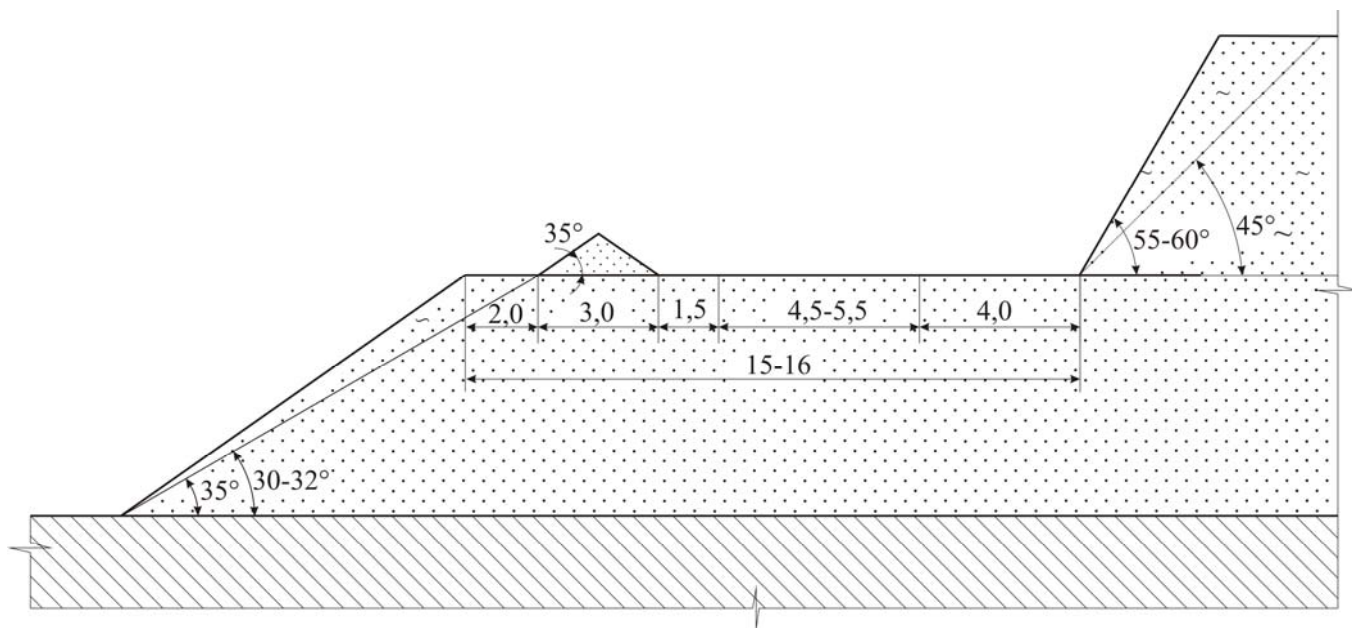


Рис. 2.7– Схема для розрахунку параметрів транспортної берми при формуванні внутрішнього відвалу з використанням фронтального навантажувача

$$Ш_{тр} = B_o + П_a + v_o + v_e + Z = 4 + 5,5 + 1,5 + 3,0 + 2,0 = 16,0 \text{ м} \quad (2.22)$$

де: B_o – ширина узбіччя з боку вищерозташованого уступу з урахуванням смуги збору осипів;

$П_a$ – ширина транспортної смуги, м;

v_o – ширина узбіччя вздовж проїжджої частини дороги, $v_o = 1 \text{ м}$ [5-7].

v_e – ширина захисного валу уздовж зовнішнього укосу уступу, згідно [5-7] для автосамоскидів вантажопідйомністю до 30 т висота такого валу становить 1,0 м:

$$v_e = h_e \times ctg\alpha = 1,0 \times ctg35 = 3 \text{ м}; \quad (2.23)$$

Z – ширина призми можливого обвалення, м;

$$Z = H_y \times (ctg30 - ctg35) = 2 \text{ м}; \quad (2.24)$$

2.9.2 Розрахунок стрічкового конвеєра

2.9.2.1 Ширина стрічки конвеєра

Ширину стрічки конвеєрів, що транспортують продукцію до заводу на поверхні, визначаємо виходячи з годинної продуктивності кар'єра за формулою [3]:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{C \cdot v \cdot \gamma}} = \sqrt{\frac{210}{250 \cdot 2 \cdot 1,20}} = 0,59 \text{ м} \quad (2.25)$$

де Q – продуктивність кар'єру, т/год.;

C – коефіцієнт, що залежить від кута укошу матеріалу на стрічці і кута нахилу роликів; v – швидкість руху стрічки, м/с (згідно [3] рекомендується 2 м/с);

γ – об'ємна маса вантажу, т/м³.

Згідно нормативного ряду ширини стрічок приймаємо для транспортування стрічку шириною 600 мм.

2.9.2.2 Розрахунок потужності приводів конвеєрів

Потужність на валу приводного барабана для режиму встановленого руху визначається за формулою [3]:

$$N_{\sigma} = (N_1 + N_2 + N_3) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 + N_{uc} + N_{nl} + N_{\text{борт}}, \text{ кВт} \quad (2.26)$$

де N_1 – потужність, для переміщення стрічки на холостому ході, кВт,

$$N_1 = \frac{K_o \cdot L_z \cdot v}{10\,000} \quad (2.27)$$

N_2 – потужність, для переміщення матеріалу в горизонтальному напрямку, кВт,

$$N_2 = \frac{1,2 \cdot Q \cdot L_z}{10\,000}; \quad (2.28)$$

N_3 – потужність, необхідна на підйом матеріалу, кВт,

$$N_3 = \frac{27,2 \cdot Q \cdot (H - H_o)}{10\,000}; \quad (2.29)$$

N_{uc} – потужність, що витрачається на подолання опору очисних пристроїв, кВт ($N_{uc}=1,3$);

$N_{пл}$ – потужність, що витрачається на подолання опору від плужкового скидача;
 K_o – коефіцієнт, що залежить від маси ролюкоопор, ширини і типу стрічки ($K_o=115$);
 $N_{борт}$ – потужність, що витрачається на подолання опору тертя стрічки конвеєра і матеріалу о направляючі борту.

$$N_{борт} = 0,14 \cdot L_{борт} \cdot v = 0,14 \cdot 3 \cdot 2 = 0,84, \text{ кВт} \quad (2.30)$$

де $L_{борт}$ – довжина направляючих бортів, м ($L_{борт}=3$ м);

K_1 – коефіцієнт, що залежить від довжини стрічки ($K_1=1,0$);

K_2 – коефіцієнт, що враховує форму траси конвеєра ($K_2=1,1$);

K_3 – коефіцієнт, що враховує умови роботи конвеєрів ($K_3=1,1$);

K_4 – коефіцієнт, що враховує наявність розвантажувального візка ($K_4=1,15$);

L_2 – довжина горизонтальної проекції конвеєра по осях крайніх барабанів, м;

H – висота підйому матеріалу, м;

H_o – додаткова висота підйому матеріалу при наявності скидаючого візка, м.

Розрахункова потужність електродвигуна визначається за формулою [11]:

$$N_{\mathcal{E}} = \frac{N_{\mathcal{O}} \cdot K_{II}}{\eta}, \text{ кВт} \quad (2.31)$$

де K_{II} – коефіцієнт запасу потужності на пуск від неврахованих опорів ($K_{II}=1,1$);

η – к.к.д. привода при завантаженому конвеєрі ($\eta=0,9$)

Конвеєр стрічковий стаціонарний:

$$N_{\mathcal{O}} = (37,2 + 52,6 + 26,5) \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,15 + 1,6 + 0,84 = 164 \text{ кВт} \quad (2.32)$$

$$N_{\mathcal{E}} = \frac{164 \cdot 1,1}{0,9} = 200 \text{ кВт} \quad (2.33)$$

Конвеєр стрічковий магістральний на фабрику

$$N_{\mathcal{O}} = (41,5 + 68,9 + 19,6) \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,15 + 1,6 + 0,84 = 183 \text{ кВт} \quad (2.34)$$

$$N_{\mathcal{E}} = \frac{183 \cdot 1,1}{0,9} = 224 \text{ кВт} \quad (2.35)$$

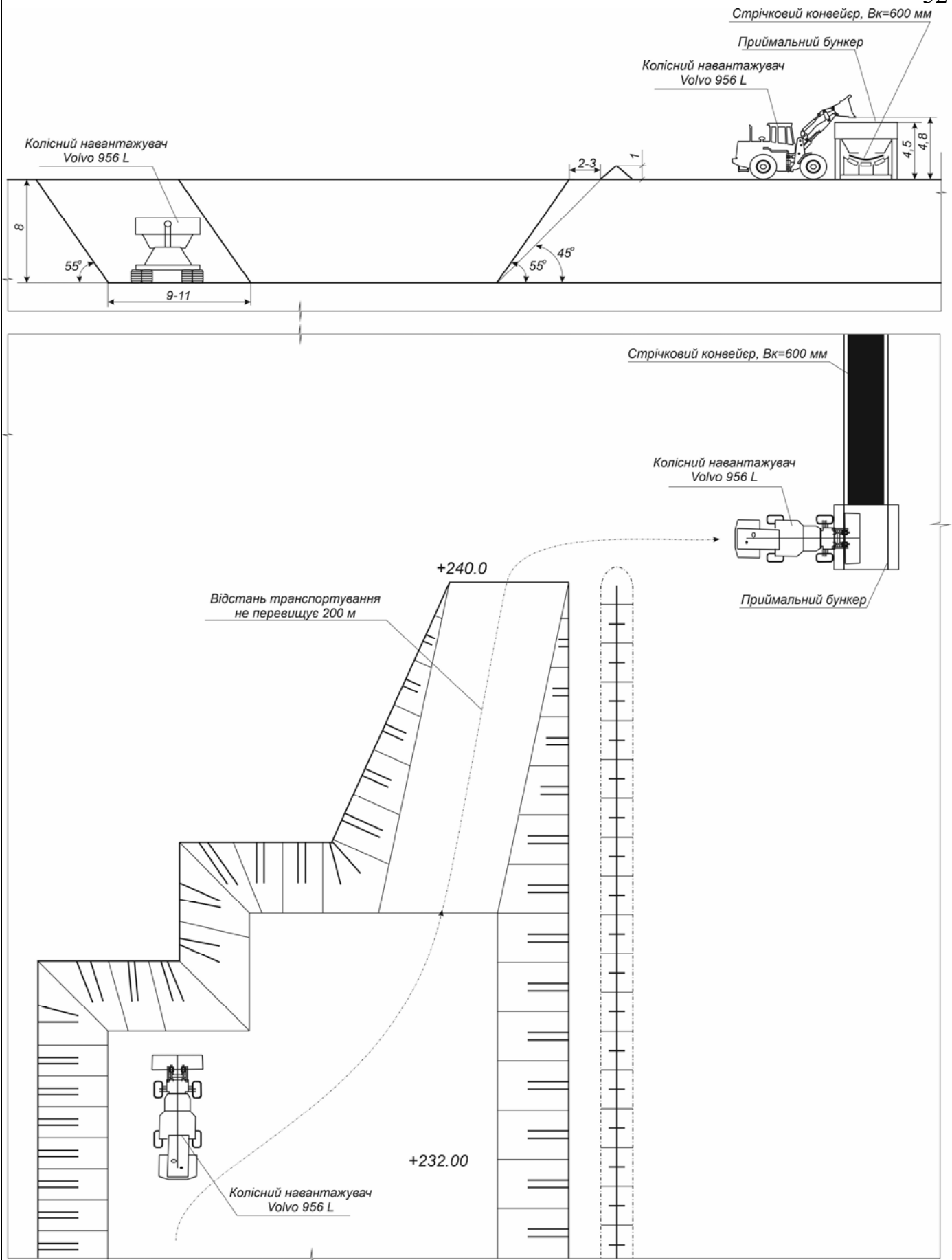


Рис. 2.8 – Параметри системи розробки з використанням колісного навантажувача Volvo CE 956 L з навантаженням корисної копалини на стрічковий конвеєр

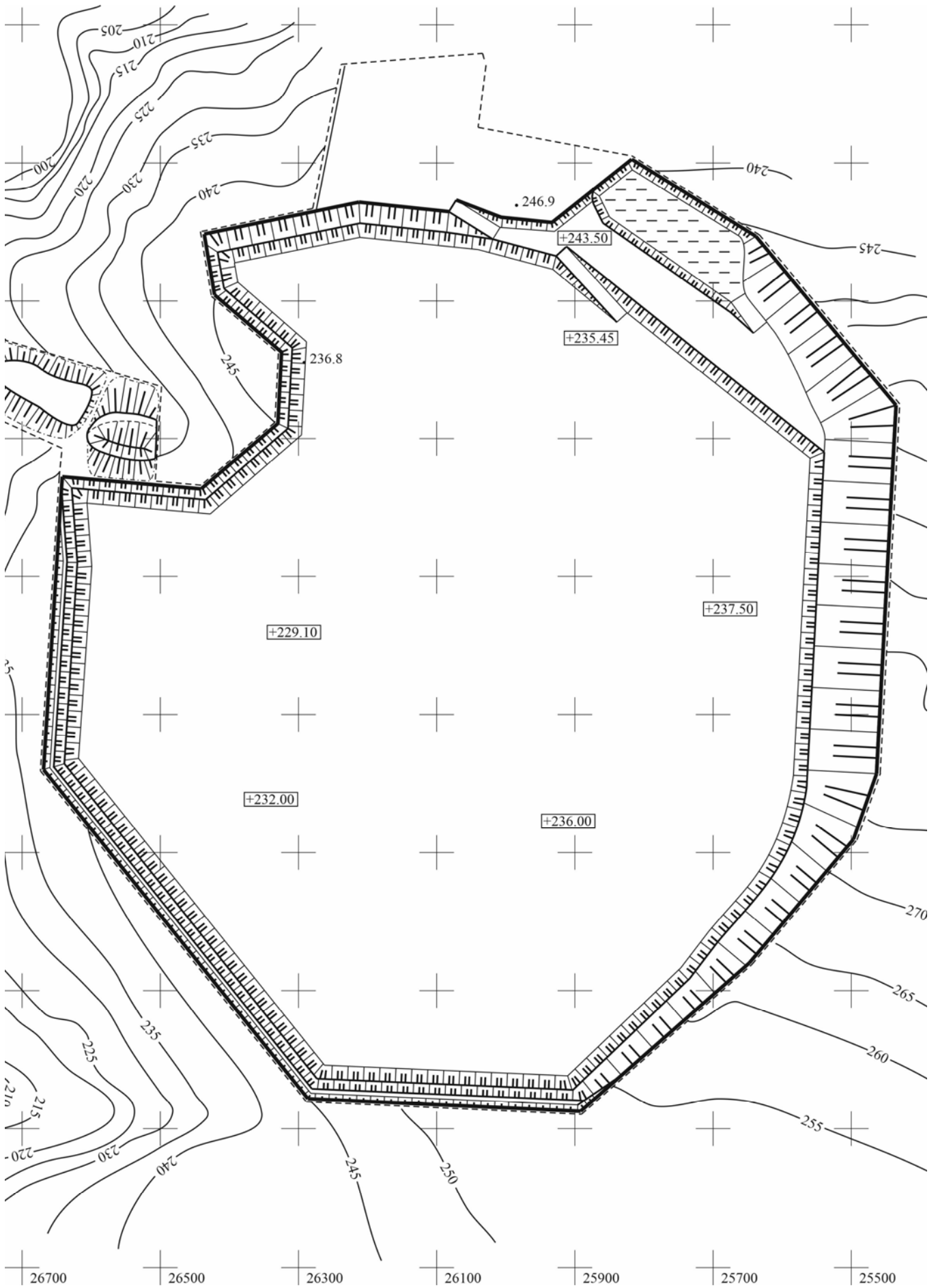


Рис. 2.9 – План кар’єру у відпрацьованому вигляді

2.10 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень

В економічній частині наводиться розрахунок експлуатаційних і капітальних витрат при проведенні виймально-навантажувальних і транспортних робіт на ділянці. Для порівняння варіантів приймаємо:

Базовий	Проектний
Об'єм видобутку – 500000 тис.м ³ /рік	
екскаватор ЕКГ-5 А – 2 од. автосамоскид КрАЗ-256 – 10 од.	фронтальний навантажувач Volvo 956 L – 2 од. стрічковий конвеєр довжиною 1750 м.

З урахуванням кількості гірничо-виймального обладнання, режиму роботи, типового штатного розкладу і нормативів чисельності визначається явочний і обліковий склад робочих за категоріями:

$$N_{СП} = N_{ЯВ} \times K_{СС}; \quad (2.36)$$

де: $N_{ЯВ}$ – явочний состав за добу, чол.;

$K_{СС}$ – середньорічної коефіцієнт облікового складу;

$$K_{СС} = \frac{T_K - T_{ПР} - T_{ВИХ}}{T_K - T_{ПР} - T_{ВР} - T_{ОТП}} \times 0,96; \quad (2.37)$$

де: T_K – число календарних днів у році, $T_K = 365$ днів;

$T_{ПР}$ – число святкових днів у році, $T_{ПР} = 15$;

$T_{ВИХ}$ – число вихідних днів підприємства, $T_{ВИХ} = 167$;

$T_{ВР}$ – число вихідних днів робочого, $T_{ВР} = 104$ днів;

$T_{ОТП}$ – число відпускних днів, $T_{ОТП} = 52$ днів.

$$K_{СС} = \frac{365 - 15 - 100}{365 - 15 - 104 - 52} \times 0,96 = 1,24 \quad (2.38)$$

Фонд прямої заробітної плати робітників-почасовиків встановлюється із застосуванням погодинна-преміальної системи оплати праці:

$$З_{ПОВ-ПР} = З_Г \times T_{СМ} \times N_{ВИХ} \times N_{СП}; \quad (2.39)$$

де: $З_Г$ - годинна тарифна ставка, грн.;

$T_{СМ}$ - тривалість зміни, годин;

$N_{ВИХ}$ - кількість виходів працівника в місяць, $N_{ВИХ} = 15$;

$N_{СП}$ - обліковий склад кожної категорії працівників, чол.

Фонд заробітної плати формується на основі посадових окладів з урахуванням преміальних виплат. Доплати за роботу в нічний час здійснюються відповідно до встановленої норми доплат $H_{н.в.}$ (%). Розрахунок фонду заробітної плати проведений в таблицях 2.6 та 2.7.

Вартість електроенергії споживаної за місяць (результати розрахунків витрат на електроенергію наведені в таблицях 2.8 та 2.9) визначається за формулою:

$$C = \frac{N_{уст} \times n_{потр} \times K_3 \times t_{см} \times n_{год}}{\eta} \times Ц \quad (2.40)$$

де $N_{уст}$ - установлена потужність двигунів, кВт;

$n_{потр}$ - кількість споживачів, шт. .;

K_3 - коефіцієнт завантаження обладнання;

$t_{см}$ - число годин роботи в зміну;

$n_{год}$ - число робочих днів на рік;

η - ККД електромереж;

$Ц$ - вартість 1 кВт, грн.

Витрати на допоміжні матеріали визначаються виходячи з норм витрати обсягів робіт та цін на відповідний вид матеріалу (результати розрахунків наведені у таблицях 2.10 та 2.11).

Капітальні витрати на основні виробничі фонди (машини і механізми) визначаються відповідно до їх балансової вартості. Амортизаційні відрахування по кожній групі основних фондів розраховуються на основі норм амортизації (результати розрахунків наведені в таблицях 2.12 та 2.13).

$$A_{отч.г.} = Ц \times H_{аморт}; H_{аморт} = \frac{1}{T} \times 100\%; \quad (2.41)$$

де $Ц$ - балансова вартість обладнання, грн. .;

$H_{аморт}$ - річна норма амортизаційних відрахувань, %.

T - термін служби устаткування, років.

Таблиця 2.6 - Фонд заробітної плати за базовим варіантом: екскаватор ЕКГ-5А + автосамоскид КрА3-256

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний фонд зар. плати, грн.	Премія		Загальний ФЗП за місяць, грн	Загальний ФЗП за рік, грн
		За добу	по списку		%	сума		
Начальник ділянки	10000	1	1	10000	30	3000	13000	156000
Зам. начальника ділянки	9000	1	1	9000	30	2700	11700	140400
Енергетик ділянки	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Слюсар	7000	3	5	35000	30	10500	45500	546000
Гірничий майстер	7000	2	3	21000	30	6300	27300	327600
Машиніст бульдозера	5000	2	3	15000	30	4500	19500	234000
Водій КрА3-256	5000	20	24	120000	30	36000	156000	1872000
Машиніст ЕКГ-5А	7000	2	3	21000	30	6300	27300	327600
Пом. маш. ЕКГ-5А	6000	2	3	18000	30	5400	23400	280800
РАЗОМ		34	44	256500		76950	333450	4001400

Таблиця 2.7 - Фонд заробітної плати по проектному варіанту з використанням фронтального навантажувача Volvo CE L350F

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний фонд зар. плати, грн.	Премія		Загальний ФЗП за місяць, грн	Загальний ФЗП за рік, грн
		За добу	по списку		%	сума		
Начальник ділянки	10000	1	1	10000	30	3000	13000	156000
Зам. начальника ділянки	9000	1	1	9000	30	2700	11700	140400
Енергетик ділянки	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Слюсар	7000	3	5	35000	30	10500	45500	546000
Гірничий майстер	7000	2	3	21000	30	6300	27300	327600
Машиніст Volvo 956 L	7000	2	3	21000	30	6300	27300	327600
Механік конвеєрної ділянки	7000	2	3	21000	30	6300	27300	327600
РАЗОМ		12	17	124500		37350	161850	1942200

Таблиця 2.8 - Розрахунок витрат на електроенергію за базовим варіантом

Споживачі	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Загальна установлена потужність, кВт	Коефіцієнт завантаження	Споживана потужність, кВт	Число годин Роботи за добу	Витрата електроенергії		ККД мережі	Всього з урахуванням втрат, кВт	Тарифна оплата	Вартість електроенергії за рік, грн.
							за добу	за місяць				
ЕКГ-5	2	320	640	0,8	512	16	8192	172032	0,95	181086,3	2,8	6084500,2
Всього												6084500,2
Невраховане обладнання 7 %												425915,0
РАЗОМ												6510415,2

Таблиця 2.9 - Розрахунок витрат на електроенергію за проектним варіантом

Споживачі	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Загальна установлена потужність, кВт	Коефіцієнт завантаження	Споживана потужність, кВт	Число годин Роботи за добу	Витрата електроенергії		ККД мережі	Всього з урахуванням втрат, кВт	Тарифна оплата	Вартість електроенергії за рік, грн.
							за добу	за місяць				
конв 1	1	200	200	0,8	160	16	2560	53760	0,95	56589,5	2,8	1901406,3
конв 2	1	224	224	0,8	179,2	16	2867,2	60211	0,95	63380,2	2,8	2129575,1
Всього												4030981,4
Невраховане обладнання 7 %												282168,7
РАЗОМ												4313150,1

Таблиця 2.10 – Витрата і вартість матеріалів за базовим варіантом

Вид матеріалу	Одиниця виміру	Норма витрат на 1 тис.м ³	Планований витрата	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість
Канат підйомний	п.м.	0,1	50,0	470	23500,0
Зубці ковша	шт.	0,3	8,0	3200	25600,0
Дизельне паливо	л.	266,7	133350,0	25	3333750,0
Покришки	шт.	0,07	35,0	12000	420000,0
Масильні матеріали	л.	66,675	33337,5	32	1066800,0
ВСЬОГО					4869650,0
Інші матеріали разового користування - 1,5%					73044,8
Матеріали тривалого користування - 5%					243482,5
Невраховані матеріали - 2,5%					121741,3
РАЗОМ					5307918,5

Таблиця 2.11 – Витрата і вартість матеріалів за проектним варіантом

Вид матеріалу	Одиниця виміру	Норма витрат на 1 тис.м ³	Планований витрата	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість
Зубці ковша	шт.	0,2	8,0	2700	21600,0
Дизельне паливо	л.	137	68500,0	25	1712500,0
Масильні матеріали	л.	0,75	375,0	32	12000,0
Покришки	шт.	0,02	10,0	7500	75000,0
Ролики	шт.	1,2	600,0	15	9000,0
Конвеерна стрічка	м	0,17	150,0	500	75000,0
ВСЬОГО					4869650,0
Інші матеріали разового користування - 1,5%					73044,8
Матеріали тривалого користування - 5%					243482,5
Невраховані матеріали - 2,5%					121741,3
РАЗОМ					5307918,5

Таблиця 2.12 - Балансова вартість обладнання та амортизаційні відрахування за базовим варіантом

Найменування обладнання	Кількість	Балансова вартість одиниці, тис. грн.	Загальна балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизації, %	Сума амортиз. відрахув., тис. грн.
ЕКГ-5А	2	125000	250000	20	12500
КрАЗ-256	10	150000	1500000	20	75000
РАЗОМ					87500

Таблиця 2.13 - Балансова вартість обладнання та амортизаційні відрахування по проектному варіанту

Найменування обладнання	Кількість	Балансова вартість одиниці, тис. грн.	Загальна балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизації, %	Сума амортиз. відрахув., тис. грн.
Volvo 956 L	2	1800000	3600000	10	360000
Бункер	2	70000	140000	20	28000
кон 1	1	3750000	3750000	10	375000
кон2	1	5000000	5000000	10	500000
РАЗОМ					1263000

Строк служби Volvo D16E – 10 років; Бункер – 5 років; кон 1, кон 2 – 10 років.

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Величина показника		Відхилення	
	1 варіант	2 варіант	±	%
Тип корисної копалини	Мергель			
<i>Виробнича потужність кар'єра по корисній копалині, тис.т.</i>				
річна	850	850		
добова	1,97	1,97		
Поточний коефіцієнт розкриву, м ³ /т	–	–		
Строк служби кар'єра, років	75	75		
Число днів роботи, днів				
видобуток	254	254		
розкрив	10	10		
Штат працівників видобувної ділянки, чол.	44	17	27	61,4
<i>Собівартість видобутку 1м³ корисної копалини, грн.</i>				
ВСЬОГО	34,38	20,48	13,9	40,4
- заробітна плата	8,00	3,88	4,12	51,5
- нарахування на з/п	1,76	0,85	0,91	51,5
- електроенергія	13,02	8,63	4,39	33,8
- матеріали, у т.ч. ДП	10,62	4,15	6,46	60,9
- амортизація	0,18	2,53	-2,35	-1343,4
- плановий ремонт обладнання	0,80	0,44	0,36	45,0
Річний економічний ефект по транспортній ділянці, тис. грн.	6372517	4008786	2363731	37,1

В результаті техніко-економічних розрахунків при порівнянні використання двох варіантів виймально-навантажувального і транспортного устаткування видно, що застосування фронтального навантажувача з ємністю ковша 3,0 м³ і стрічкового конвеєра значно вигідно. В результаті розрахунків бачимо, що собівартість виймально-навантажувальних і транспортних робіт знижується на 13,9 грн./м³. Загальна річна економія складе:

$$E = 13,9 \times 500000 = 6,95 \text{ млн.грн}$$

3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ

3.1 Розрахунок пропускної і провізної спроможності кар'єрних трас і транспортних берм

Пропускна спроможність автодороги - це максимально можливе число автосамоскидів, які можуть пройти через певну ділянку в одиницю часу. Вона залежить від швидкості і числа смуг руху і визначається за формулою [3]:

$$N = \frac{1000 \times V \times n \times K_{\text{нер}}}{l_0} = \frac{1000 \times 20 \times 1 \times 0,8}{60} = 267 \text{ автосамоскидів} \quad (3.1)$$

де $K_{\text{нер}}$ – коефіцієнт нерівномірності руху автомобілів ($K_{\text{нер}} = 0,6 \div 0,8$);

V – швидкість руху автосамоскида, км/год.;

n – число смуг руху автосамоскидів в одному напрямку;

l_0 – безпечну відстань між слідкуючими один за одним автосамоскидами.

Провізона спроможність автодороги - це кількість вантажу, яка може бути перевезена по цій дорозі в одиницю часу, визначається за формулою [3]:

- для автосамоскида КрАЗ-256:

$$M = \frac{N \times m_{\text{ном}}}{K_{\text{рез}}} = \frac{267 \times 12}{2} = 1602, \text{ т / год.}; \quad (3.2)$$

де $K_{\text{рез}}$ – коефіцієнт резерву ($K_{\text{рез}} = 1,75 \div 2$);

$m_{\text{ном}}$ – номінальна вантажопідйомність автосамоскида, т.

3.2 Продуктивність виймально-навантажувального обладнання

Теоретична продуктивність - це кількість гірничої маси, яка може бути вийнята в одиницю часу при безперервній роботі екскаватора, виходячи з його конструктивних параметрів [3]:

$$Q_{\text{ЕКГ-5}}^m = \frac{3600 \times E}{t_u} = \frac{3600 \times 5}{55} = 327, \text{ м}^3 / \text{год.}; \quad (3.3)$$

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.03.ПЗ.			
К. розд	Денищенко						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Кар'єрний транспорт	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	5
					НТУ «ДП»		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				184-17зск-6ГФ		

де E – ємність ковша екскаватора, м^3 ;

t_u – фактична тривалість робочого циклу, с (дорівнює 50-60 с через зношення устаткування).

Технічна продуктивність - це максимальна годинна продуктивність екскаватора при безперервній його роботі в конкретних гірничотехнічних умовах [3].

$$Q_{EKG-5}^{mux} = \frac{Q_m \times K_n \times K_3 \times K_{me}}{K_p} = \frac{327 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,85}{1,25} = 180 \text{ м}^3 / \text{год.}; \quad (3.4)$$

де K_n – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

K_{me} – коефіцієнт технології виїмки, $K_{me} = 0,8 \div 0,85$;

K_3 – коефіцієнт забою, що враховує вплив допоміжних операцій, $K_3 = 0,85 \div 0,9$;

K_p – коефіцієнт розпушення в ковші.

Експлуатаційна продуктивність екскаватора визначається з урахуванням втрат робочого часу, пов'язаних з неминучими організаційними і технічними простоями [3]:

$$Q_{EKG-5}^p = Q_{EKG-5}^{mux} \times T_{cm} \times K_u = 180 \times 8 \times 0,55 = 864 \text{ м}^3 / \text{зм}; \quad (3.5)$$

де T_{cm} – тривалість зміни, год.;

K_u – коефіцієнт використання екскаватора в часі ($K_u = 0,6 \div 0,8$).

3.3 Кількість обладнання на видобувних роботах

Норма виробку на виїмку і навантаження корисних копалин в автосамоскиди КраЗ-256 екскаватором ЕКГ-5А становить – $864 \text{ м}^3/\text{зм}$.

Кількість екскаваторів на видобутку корисних копалин:

$$n_{EKG-5A} = \frac{Q_{к.см}}{Q_3} \cdot K_{рез} = \frac{984}{864} \cdot 1,25 = 1,42 \text{ приймаємо } 2 \text{ од.} \quad (3.6)$$

де $Q_{к.см}$ – змінна продуктивність кар'єру, м^3 ;

$Q_{э.см}$ – змінна продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зм}$.

$$Q_{к.см} = \frac{Q_{к.год}}{n_{р.д} \times n_{р.см}} = \frac{500000}{254 \times 2} = 984 \text{ м}^3 / \text{зм}; \quad (3.7)$$

де $Q_{к.год}$ – річна продуктивність кар'єра, м^3 ;

$n_{р.д}$ – кількість робочих днів в році, днів;

$n_{р.см}$ – кількість робочих змін екскаватора за добу, см.

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 2 екскаватор ЕКГ-5А в роботі.

Норма виробітку одного автосамоскида визначається за виразом [3, 7]:

$$H_6 = \frac{T_{см} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{а.ф}, \text{ т/зміну}, \quad (3.8)$$

де: $T_{см}$ – тривалість зміни, хв.;

$T_{пз}$ – час на виконання підготовчо-заклучних операцій $T_{пз} = 35 \text{ мин}$ [3];

$T_{лн}$ – час на особисті потреби, $T_{лн} = 10 \text{ хв.}$ [3];

$T_{об}$ – час одного обороту, хв.;

$Q_{а.ф}$ – фактична вантажопідйомність автосамоскида, т;

$$T_{об} = 2 \times l \times \frac{60}{V_c} + T_{поз} + T_p + T_{ун} + T_{ур} + T_{ож}; \quad (3.9)$$

де: l – середня відстань транспортування в один кінець, км.;

V_c - середня швидкість руху автосамоскида, км/год.;

T_p - час розвантаження автосамоскида, хв.;

$T_{ож}$ – час очікування автосамоскида у екскаватора, хв.;

$T_{ун}, T_{ур}$ – час установки екскаватора під розвантаження і завантаження;

$T_{поз}$ – час навантаження одного автосамоскида, хв.;

$$T_{поз} = n_k \times t_u; \quad (3.10)$$

де: n_k – число ковшів в одному автосамоскиди; t_u – час циклу екскавації, хв.

$$n_k = \frac{Q_a \times K_p}{Q_3 \cdot \gamma}; \quad (3.11)$$

де: Q_a - вантажопідйомність автосамоскида, т;

K_p – коефіцієнт розпушення в кузові;

Q_3 – об'єм ковша екскаватора, м³;

γ – щільність корисної копалини, т/м³.

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \times Q_3 \times \gamma}{K_p}; \quad (3.12)$$

Норму виробітку автосамоскидів визначають з умови тривалості робочої зміни для робочих водіїв рівній $T_{см} = 8 \text{ год}$.

$$n_k = \frac{Q_a \times K_p}{Q_3 \cdot \gamma} = \frac{12 \times 1,35}{5 \cdot 1,7} = 1,8 \text{ – приймаємо 2 ковша}; \quad (3.13)$$

$$T_{ноз} = n_k \times t_{ц} = 2 \times 0,95 \approx 2,0 \text{ хв.}; \quad (3.14)$$

$$T_{об} = 2 \times 2,1 \times \frac{60}{20} + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 \approx 20 \text{ хв.}; \quad (3.15)$$

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \times Q_3 \times \gamma}{K_p} = \frac{2 \times 5 \times 1,7}{1,35} = 10 \text{ т}; \quad (3.16)$$

$$H_6 = \frac{T_{см} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{a.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{20} \times 10 = 217, \text{ т/зміну}; \quad (3.17)$$

Кількість автосамоскидів на видобутку корисних копалин:

$$Q_{к.см.а} = \frac{Q_{к.см.а}}{n_{р.д} \times n_{р.см}} = \frac{850000}{254 \times 2} = 1673 \text{ т}; \quad (3.18)$$

де $Q_{к.см.а}$ - змінна продуктивність кар'єра для автосамоскидів, т.

$$n_{КрАЗ-256} = \frac{Q_{к.см.а}}{H_6} \cdot K_{рез} = \frac{1673}{217} \cdot 1,25 = 9,6 \text{ од. приймаємо 10 од.} \quad (3.19)$$

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру з перевезення корисної копалини необхідно 3 автосамоскиди КрАЗ-256«Б».

На допоміжних роботах з обслуговування видобувних уступів необхідний бульдозер.

Продуктивність бульдозерів по породі в щільному стані визначається за формулою [3]:

$$Q = \frac{3600 \times V_n \times a_n \times K_u \times K_{укл}}{T_{ц} \times K_p}, \text{ м}^3 / \text{год}. \quad (3.20)$$

де: V_n – обсяг породи переміщуваний бульдозером, м^3 ;

a_n – коефіцієнт втрати порід в процесі переміщення;

K_u – коефіцієнт використання бульдозера в часі;

$K_{укл}$ – коефіцієнт, що враховує ухил на ділянці роботи;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

a – ширина призми переміщуваної породи, м;

$T_{ц}$ – час циклу одного переміщення, сек;

$$V_n = \frac{l \times h \times a}{2} = \frac{3 \times 1,5 \times 2,2}{2} = 5 \text{ м}^3; \quad (3.21)$$

де: l – довжина відвалу бульдозера в м; h – висота відвалу бульдозера в м;

$$a = \frac{h}{\text{tg} \varphi} = \frac{1,5}{\text{tg} 35^\circ} = 2,2 \text{ м}; \quad (3.22)$$

де: φ – кут природного укосу ґрунту (30-40°);

Годинна продуктивність бульдозера дорівнює:

$$Q = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{49 \cdot 1,45} = 92, \text{ м}^3 / \text{год}.; \quad (3.23)$$

Об'єм планувальних робіт в зміну складає: 50-70 м^3 /зміну; на під'їзних дорогах - 50-100 м^3 /зміну:

$$N = \frac{V_z + V_d}{Q_{T-130} \times T_{см} \times K_u} = \frac{70 + 100}{92 \times 11 \times 0,7} = 0,4 \quad \text{приймаємо 1 од.} \quad (3.24)$$

Приймається в роботі - 1 бульдозер, який частково використовується на плануванні під'їздів (автодороги).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Вимоги до техніки безпеки при формуванні транспортної площадки для проїзду навантажувача

При формуванні транспортної площадки в обов'язковому порядку укладання порід розкриву проводиться в наступному порядку: основою формування площадки служать породи з найбільшим кутом внутрішнього тертя, яка забезпечує істотну стійкість, після покривається м'якими розкривними породами. Кут укосу насипної площадки не повинен перевищувати 35° .

На транспортній площадці, для безпеки руху автосамоскидів і колісних навантажувачів, формується огорожуючий вал (висотою 1-1,5 м і кутом природного укосу не більше 35°).

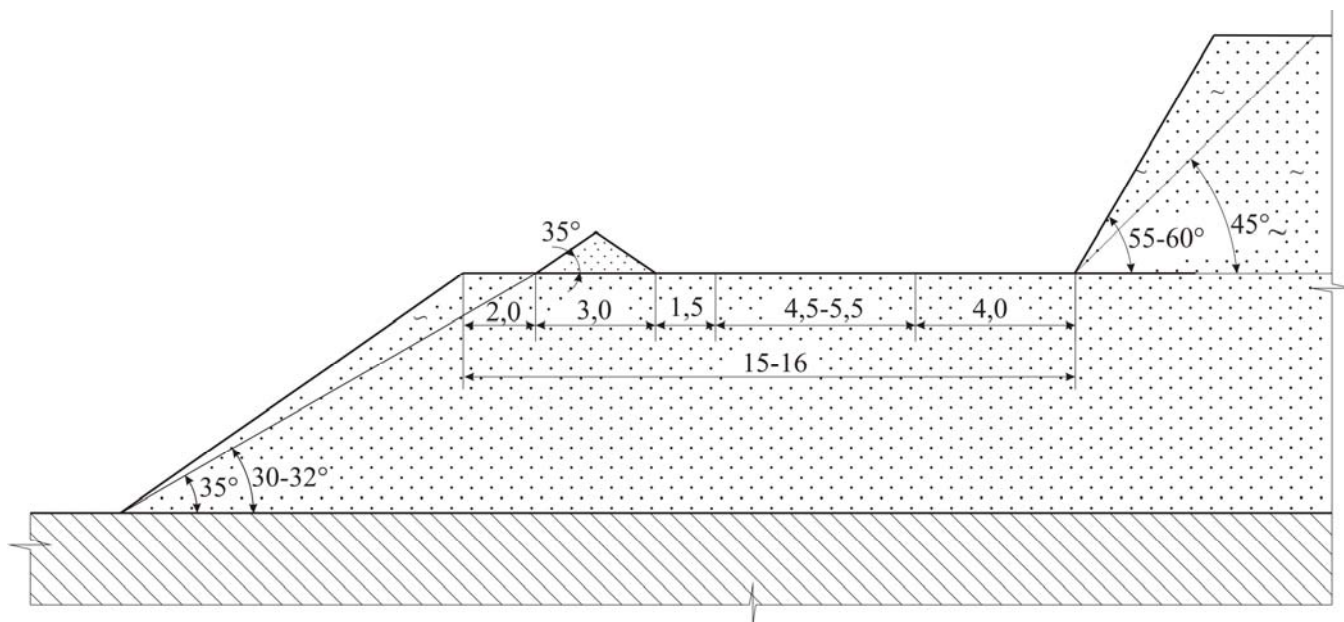


Рис. 4.1 – Безпечні параметри формування транспортної площадки

4.2 Загальні положення про охорону праці на підприємстві

На кожному гірничому підприємстві встановлюється єдина система управління з охорони праці, яка передбачає триступеневий контроль за станом охорони праці. Він проводиться в наступному порядку:

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.04.ПЗ.			
К. розд	Лутс І.О.						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Охорона праці	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	9
					НТУ «ДП» 184-17зск-6ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

1-й ступінь контролю проводиться щозміни майстром спільно з громадським інспектором з охорони праці;

2-й ступінь контролю проводиться начальником кар'єра чи ділянки із залученням громадського інспектора з охорони праці 1 раз в 10 днів;

3-тя ступень контролю проводиться комісією на чолі з керівником підприємства 1 раз в місяць з подальшим обговоренням питань охорони праці на виробничій нараді.

Всі роботи, що проводяться на гірничому підприємстві, повинні вестися за розробленими і затвердженими планами.

На підприємстві повинен бути розроблений затверджений спеціальний проект розробки, встановлену маркшейдерська й геологічна документація, план розвитку гірничих робіт, затверджений технічним інженером підприємства та погоджений з місцевими органами Держгірпромнагляду. Крім цього, на гірничому підприємстві повинні бути розроблені і затверджені інструкції з охорони праці по кожній спеціальності і технологічні карти на ремонт гірничого обладнання.

До виробництва гірничих робіт на підприємстві допускаються особи не молодше 18 років, навчені за фахом, які мають відповідні документи та пройшли медичний огляд на предмет їх професійної придатності. Посадові особи підприємства (згідно переліку затвердженого Держгірпромнаглядом України), яке розробляє родовища корисних копалин відкритим способом, зобов'язані не рідше одного разу на три роки проходити перевірку знань «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом». Для забезпечення пожежної безпеки гірничі механізми повинні бути укомплектовані засобами пожежогасіння, тобто вуглекислотними або порошковими вогнегасниками, ящиками з піском.

Персонал повинен бути навчений правилам гасіння пожежі, правилам надання першої допомоги при ураженні електричним струмом і отриманні травми. Всю відповідальність за дотримання правил безпеки несуть особи технічного нагляду.

4.3 Охорона праці і промсанітарія

Даний пункт представлений з умовою дотримання всіх вимог і правил з охорони праці, промсанітарії, а також правил безпеки і правил технічної експлуатації. Для забезпечення дотримання норм охорони праці і техніки безпеки проектом передбачається виконання таких заходів.

Забезпечується влаштування огорожі навколо бортів кар'єра, що виключають під'їзд до них і потрапляння людей, аналогічні огорожі є вздовж бровок робочих уступів, відвалів. Огорожа споруджується з скельних порід висотою 2-4 м і шириною по основі 4-7 м.

Місця в кар'єрі, небезпечні для пересування людей (вхід у в'їзну траншею, на склади і відвали, уздовж доріг на північному і південному бортах) повинні бути огорожені запобіжними плакатами. Всі робітники, що надходять на кар'єр, зобов'язані пройти з відривом від виробництва попереднє навчання з охорони праці, техніки безпеки і здати іспити за затвердженою програмою.

Розвантаження автосамоскидів на відвалі, на складах повинно здійснюватися за межами призми обвалення, яка встановлена не менше 1 м (якщо кут укосу не більше 35°) відвалів, складів, уступів; 4 м - якщо кут укосу борту 35° і 2,8-3 м на робочих уступах з кутом укосу 45° . Подальше переміщення порід під укіс здійснюється бульдозером, у якого гусеничні візки не повинні виїжджати за межі лінії зазначеної призми обвалення.

Відповідальним з технагляду на ділянці робіт механізмів і людей в кар'єрі є майстер, вказівку якого є для всіх працюючих обов'язковими. Перед початком роботи зміни він ретельно перевіряє стан робочих місць і тільки при відсутності будь-яких порушень, вимог і норм правил безпеки і охорони праці дозволяє проведення робіт.

Ширина робочого майданчика на уступах, складах і відвалі повинна забезпечити розміщення гірничого і транспортного устаткування за межами призми обвалення порід. Для забезпечення стійкості робочих майданчиків необхідно стежити, щоб висота і кут укосів робочих уступів не перевищував розмірів, передбачених цим проектом.

За станом укусів необхідно вести систематичне спостереження. У разі виявлення ознак зсування порід, тріщин, козирків, всі роботи негайно припиняються і вживаються заходи для усунення деформацій. Особливий нагляд за станом робочих площадок на ділянці встановлено в весняно-осінній період часу.

Гірничі і транспортні машини повинні втримуватися в справному стані і бути забезпечені безвідмовно діючими гальмами, звуковими сигналами, а також мати огорожі доступних рухомих частин і освітлення. Застосовувані на механізмах троса різного призначення повинні відповідати паспорту. Підйомні, підтяжні і інші канати повинні оглядатися в установлені терміни.

4.3.1 Боротьба з пилом і шкідливими газами

Вміст атмосфери кар'єрів повинен відповідати встановленим нормативам за вмістом основних складових частин повітря і шкідливих домішок (пил, газ), з урахуванням діючих норм і стандартів.

Повітря робочої зони повинно містити за об'ємом не менше 20% кисню і не більше 0,5% вуглекислого газу: вміст інших шкідливих газів і пилу не повинен перевищувати величин, наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Гранично допустимі значення шкідливих газів і речовин

<i>Шкідливі газів і речовини</i>	<i>Гранично допустимі концентрації</i>	
	<i>%</i>	<i>мг/м³</i>
Газ:		
<i>Окис азоту (в перерахунку на NO₂)</i>	<i>0,00010</i>	<i>5</i>
<i>Окис вуглецю</i>	<i>0,0017</i>	<i>20</i>
<i>Сірководень</i>	<i>0,00071</i>	<i>10</i>
<i>Сірчистий ангідрид</i>	<i>0,00033</i>	<i>10</i>
<i>Акролеїн</i>	<i>0,00009</i>	<i>0,2</i>
<i>Формальдегід</i>	<i>0,00004</i>	<i>0,5</i>
Пил		
<i>Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу понад 70% (кварц, динас і ін.)</i>		<i>1</i>
<i>Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу від 10 до 70% (граніт, вуглецевий пил та ін.)</i>		<i>2</i>
<i>Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу від 2 до 10% (горючі сланці, медносульфідні руди, вуглеводнева і вугільний пил, глина та ін.)</i>		<i>4</i>
<i>Цемент, олівину, апатитів, форстериту, глина</i>		<i>6</i>

Допуск робітників і технічного персоналу в кар'єр після проведення масових вибухів дозволяється тільки після перевірки і зниження вмісту отруйних газів в атмосфері до санітарних норм.

Для зниження пилоутворення на автомобільних дорогах при плюсовій температурі повітря повинне проводитися поливання доріг водою.

У разі перевищення концентрації шкідливих газів в атмосфері кар'єра і відсутність засобів захисту органів дихання люди повинні виводитися з загазованої зони.

При інтенсивному здуванні пилу з оголених поверхонь кар'єрів і відвалів повинні здійснюватися заходи щодо запобігання пилоутворення (сполучні розчини, озеленення та ін.).

Застосування в кар'єрах автомобілів, бульдозерів, тракторів та інших машин з двигунами внутрішнього згоряння допускається тільки при наявності пристосувань, що знешкоджують отруйні домішки вихлопних газів.

На підприємствах повинен бути організований систематичний контроль за вмістом шкідливих домішок у вихлопних газах.

Порядок і терміни впровадження засобів і пристосувань по знешкодженню отруйних домішок вихлопних газів встановлюється підприємством за погодженням з відповідними органами Держгірпромнагляду.

4.3.2 Санітарно - побутові приміщення

При кар'єрі повинні бути обладнані побутові приміщення. Побутові приміщення повинні мати відділення для чоловіків і жінок і розраховуватися на число робочих згідно справжнього проекту.

До складу побутових приміщень повинні входити: гардероби для робочого і верхнього одягу, приміщення для сушки і знепилювання робочого одягу, душові, туалети, пральня, приміщення для чищення та миття взуття, медпункт.

Адміністративно-побутові приміщення, їдальні, медпункт повинні розташовуватися з навітряної сторони на відстані не менше 50 м від відкритих складів, дробильно-сортувальних фабрик, естакад та інших пилящих ділянок, але не далі 500 м від основних виробничих будівель.

На невеликих кар'єрах дозволяється влаштовувати за погодженням з державною санітарною інспекцією санітарно-побутові приміщення спрощеного типу.

Роздягальні та душові повинні мати таку пропускну здатність, щоб робочі які працюють в найбільш численній зміні витрачали на миття і переодягання не більше 45 хв. У душовій і приміщеннях для роздягання з відділеннями для зберігання одягу підлога повинна бути вологостійкою та неслизькою поверхнею, стіни і перегородки - облицьовані на висоту не менше 2,5 м вологостійкими матеріалами, що допускають легку очистку і миття гарячою водою. У цих приміщеннях необхідна наявність кранів зі шлангом для обмивання підлоги і стін. Всі санітарно-побутові приміщення повинні мати припливно-витяжну вентиляцію, що забезпечує вміст шкідливих домішок в повітрі цих приміщень в межах норм, передбачених відповідними нормами і стандартами.

4.3.3 Медична допомога

На кар'єрі повинен бути організований пункт надання першої медичної допомоги. Організація і обладнання пункту погоджується з місцевими органами охорони здоров'я, на підприємствах з числом робочих менш 500 допускається медичне обслуговування робітників найближчим лікувальним закладами.

На кожній дільниці, в цехах, майстернях, а також на основних гірничих і транспортних агрегатах і в чистих гардеробних і душових повинні бути аптечки першої допомоги. На всіх ділянках, в цехах необхідно мати носилки для доставки потерпілих в медичний пункт.

У медпункті слід мати теплий одяг і ковдри, необхідні для перевезення постраждалих в зимовий час. Пункт першої медичної допомоги обов'язково обладнується телефонним зв'язком.

4.3.4 Виробничо-побутові приміщення

На кар'єрі і відвалах для обігріву робітників зимою та укриття від дощу повинні влаштовуватися спеціальні приміщення, розташовані не далі 300 м від місця роботи. Температура повітря в приміщенні для обігріву повинна бути

не менше $+20^{\circ}\text{C}$. Кабіни бурових верстатів та інших механізмів повинні бути утеплені й обладнані безпечними опалювальними приладами відповідно до вимог протипожежної безпеки.

На відкритих розробках повинні бути обладнані відповідно до загальних санітарних правил закриті туалети в зручних для користування місцях. Користування водою з джерел кар'єра для господарсько-питних потреб допускається після спеціального дозволу на це органів державної санітарної інспекції.

4.3.5 Заходи з охорони навколишнього середовища

Під час ведення гірничих робіт в кар'єрі основними джерелами пилоутворення є виймально-навантажувальні роботи, перевантаження гірничої маси, відвалоутворення, бульдозерні роботи, здування пилу з бортів кар'єру і відвалів.

Частка цих джерел забруднення атмосфери прилеглих територій незначна, так як при великій глибині кар'єра пил, який виділяється, залишається в кар'єрі і зв'язується при постійному зрошенні водою вибоїв і укосів уступів. У міру поглиблення кар'єра вплив їх на забруднення атмосфери прилеглих територій зменшується, так як випадання основної маси пилу відбувається на площі кар'єра в перші секунди розсіювання пилогазової хмари. Для зниження кількості викидів і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов роботи в кар'єрі передбачаються такі основні заходи:

- дворазовий полив гірської маси в екскаваторних забоях і на перевантажувальних площадках за допомогою автополивалонок;
- провітрювання робочих місць, після проведення масового вибуху, що забезпечить зменшення зараження робочих профзахворюваннями;
- обладнання кабін екскаваторів і бульдозерів кондиціонерами, комплектної поставки з гірничим обладнанням;
- зрошення укосів неробочих уступів кар'єра і прилеглих площ, а також поверхні відвалів емульсіями, які зв'язують пил.

В результаті виробничої діяльності кар'єра утворюються побутові і виробничі стоки. Побутові стоки вивозяться на міські очисні споруди і після очищення скидаються у хвостосховище. Виробничі стоки, що утворюються при зволоженні гірничої маси, поливу автодоріг, змиві просипи і т.п. системою кар'єрного водовідливу скидаються також у хвостосховище. Грунтова вода хвостосховища використовується на виробничі потреби комбінату.

Прийнята система водопостачання та водовідведення зводить до мінімуму вплив виробничої діяльності кар'єра на водне середовище.

4.4 Заходи щодо запобігання аварій і катастроф

Характерними джерелами аварій на окремих виробничих процесах в кар'єрі є:

- при транспортуванні гірничої маси - транспорт, який рухається і падіння гірської породи з транспорту;
- при ремонті гірничого устаткування - деталі машин і механізмів, падіння людей з висоти;
- при експлуатації, ремонті і обслуговуванні кар'єрних електроспоживачів;
- ураження електричним струмом та падіння людей з висоти;
- при будівництві та ремонті внутрішніх кар'єрних автомобільних шляхів - транспорт, який рухається;
- затоплення кар'єру - відсутність водовідвідних нагірних каналів, зумпфів, механічних пристроїв водовідведення;
- пилоутворення на кар'єрі і кар'єрних автошляхах - машини та механізми.
- при неналежному забезпеченні стійкого стану бортів кар'єра протягом усього терміну його існування, стійкість уступів і відвалів - руйнування бортів, зрушення, обвалення гірничої маси, перевищення кутів укосу, перевищення висоти уступів, не дотримання ширини робочих площадок і попереджувальних берм безпеки;
- при забрудненні атмосферного повітря шкідливими газами - машини та механізми;

Кожне робоче місце перед початком робіт або протягом зміни повинно бути оглянуто майстром зміни. На виконання робіт повинен видаватися наряд в письмовому вигляді. Видача нарядів повинна вестися відповідно до «Положення про нарядну систему», яка діє на підприємстві.

Кожен працівник до початку роботи повинен бути впевнений в безпечному стані робочого місця. У разі виявлення неполадок, які неможливо ліквідувати самому, працівник, який не починаючи роботи, зобов'язаний доповісти про це особі, яка відповідає за безпеку робіт.

Гірничі виробки кар'єра в небезпечних місцях, де можливе падіння людей, повинні захищатися, позначатися знаками і при необхідності освітлюватися в темний час доби.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційною роботою розглядалася заміна існуючого, застарілого з часом, обладнання, на більш нове і економічно вигідніше в використанні, зокрема проведена заміна виймально-навантажувального обладнання - ЕКГ-5А, а також транспортного засобу - автосамоскид КрАЗ-256 (вантажопідйомністю 12 т) на фронтальний навантажувач з ємністю 3,0 м³, який буде виконувати як виймально-навантажувальні так і транспортні роботи і стрічковий конвеєр, який транспортуватиме корисну копалину з кар'єра на фабрику.

В результаті техніко-економічних розрахунків при порівнянні використання двох варіантів виймально-навантажувального і транспортного устаткування видно, що застосування фронтального навантажувача з ємністю ковша 6,2 м³ і стрічкового конвеєра значно вигідно. В результаті розрахунків бачимо, що собівартість виймально-навантажувальних і транспортних робіт знижується на 13,9 грн./м³. Загальна річна економія складе:

$$E = 13,9 \times 500000 = 6,95 \text{ млн.грн}$$

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.В.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Висновки	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-17зск-6ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки, т. 1, 2. – М.,1971.
2. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1982, 414 с.
3. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007. Настанова міністерства промислової політики України. –К.: Міністерство промислової політики України, 2007.
4. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».
5. Правила технической эксплуатации для предприятий, разрабатывающих месторождения открытым способом. – М.: Госгортехиздат, 1963. –98 с.
6. Строительные нормы и правила. Промышленный транспорт. СНиП 2.05.07–91.–М.: Госстрой СССР, 1991. –82 с.
7. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов, 1977, 366 с.
8. Ржевский В.В. Открытые горные работы. – М.: Недра, 1985. – 470с.
9. Стандарт вищого навчального закладу. Кваліфікаційні роботи випускників. Загальні вимоги до дипломних проектів і дипломних робіт / Упоряд.: В.О. Салов, О.М. Кузьменко, В.І. Прокопенко. – Д.: Національний гірничий університет, 2002. – 52 с.
10. Зеленский О.В., Петров А.С. Справочник по проектировании ленточных конвейеров. – М.: Недра, 1986. – 223 с.
11. Методичні рекомендації для студентів спеціальності 184 Гірництво, спеціалізація «Відкрита розробка родовищ». Собко Б.Ю., Пчолкін Г.Д., Ложніков О.В., Анісімов О.О.; М-во освіти і науки України, Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 23 с.

Розроб.	Погудін			ВГР.ДП.2020.5.ПП.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Перелік посилань	Стадія	Аркуш	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП»		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				184-17зск-6ГФ		

*Відомості про кваліфікаційну роботу
ступеня «бакалавр»*

<i>Розмір аркуша</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість аркушів</i>	<i>Примітка</i>
		<i>Документація</i>		
<i>A4</i>	<i>ВГР.ДП.2020.5.ПЗ.</i>	<i>Пояснювальна записка</i>	<i>55</i>	
<i>A4</i>	<i>ВГР.ДП.2020.5.ДМ</i>	<i>Демонстраційні матеріали «Слайди»</i>	<i>9</i>	