

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 Чебана Аркадія Аркадійовича
(ПІБ)

академічної групи 184-16-7 ГФ
(шифр)

спеціальності: 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

спеціалізації «Відкрита розробка родовищ»

за освітньо-професійною програмою «Гірництво»

на тему: «Удосконалення технології ведення розкривних робіт в умовах розробки Липовенського родовища каолінів».
(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 Чебану Аркадію Аркадійовичу академічної групи 184-16-7 ГФ
(ПІБ) (шифр)

спеціальності: _____ 184 Гірництво

спеціалізації^d _____ «Відкрита розробка родовищ»

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

на тему: _____ «Удосконалення технології ведення розкривних робіт в умовах розробки
Липовенського родовища каолінів».
(назва за наказом ректора)

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

Розділ	Найменування етапів роботи	Термін виконання
Розділ 1	Основна частина	14.04.2020
Розділ 2	Технологічний розділ	25.05.2020
Розділ 3	Кар'єрний транспорт	03.06.2020
Розділ 4	Охорона праці	10.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Г.Я. Корсунський
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 05.04.2020 р.

Термін подання до екзаменаційної комісії 20.06.2020 р.

Прийняв до виконання

_____ (підпис керівника)

А.А Чебан
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 55 с., 8 рис., 17 табл., 3 додатки, 9 джерел.

Об'єкт розробки: Липовенське родовище каолінів.

Мета дипломного проекту: обґрунтувати організацію і параметри ведення розкривних та відвальних робіт при розробці Липовенського родовища каолінів.

В *технологічному розділі* описана існуюча система розробки даної ділянки, обґрунтовано організацію і параметри гірничих робіт при веденні розкривних, відвальних і видобувних робіт при відпрацюванні Липовенського родовища каолінів, а також опис і технологія виїмки і відвалоутворення при використанні крокуючого екскаватора марки - ЕШ-6/60. А також наведено розрахунок капітальних і експлуатаційних витрат на ведення розкривних і відвальних робіт по базовому і проектному варіантам.

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

У розділі *"Охорона праці"* наведено заходи боротьби з пилом, заходи з охорони навколишнього середовища, техніка безпеки, охорона праці на гірничому підприємстві.

Ключові слова: РОДОВИЩЕ, ГІРНИЧІ РОБОТИ, КАР'ЄР, ГОРИЗОНТ, УСТУП, ГРУНТОВО-РОДЮЧИЙ ШАР, РОЗКРИВНІ ПОРОДИ, КОРИСНА КОПАЛИНИ, ЕКСКАВАТОР, АВТОСАМОСКИД, ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ, ВИДОБУВНІ РОБОТИ.

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.Р.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Реферат	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

ЗМІСТ

	Стор.
<i>ВСТУП</i>	6
<i>1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ І ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА</i>	7
1.1 Загальні відомості про район	7
1.2 Геологічна характеристика родовища	8
1.3 Якісна характеристика корисної копалини	10
1.4 Гідрогеологічна характеристика родовища	11
1.5 Запаси корисної копалини	14
<i>2. ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА</i>	15
2.1 Короткий зміст і сучасний стан гірничих робіт	15
2.2 Кар'єрне поле	15
2.3 Система розробки і розкриття родовища	17
2.4 Параметри системи розробки	18
2.5 Розкривні роботи	21
2.5.1 Зняття чорнозему і шару ґрунтово-родючих порід	21
2.5.2 Відпрацювання м'яких порід розкриву:	21
2.5.3 Відвальні роботи	21
2.6 Видобувні роботи	25
2.7 Режим гірничих робіт	25
2.7.1 Режим роботи підприємства	25
2.7.2 Продуктивність кар'єра по гірській масі	26
2.7.3 Термін служби кар'єра	26
2.8 Проектні рішення	27
2.9 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень	33

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.3.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Содержание	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	2
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

	Стор.
<i>3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ</i>	38
3.1 Розрахунок пропускної і провізної спроможності кар'єрних доріг	38
3.2 Продуктивність виймально-навантажувального обладнання	38
3.3 Кількість обладнання на видобувних роботах	39
3.4 Кількість обладнання на розкривних роботах	42
<i>4. ОХОРОНА ПРАЦІ</i>	44
4.1 Загальні положення	44
4.2 Охорона праці і промсанітарія	45
4.3 Заходи з охорони навколишнього середовища	49
4.4 Заходи щодо запобігання аварій та катастроф	50
4.5 Вимоги безпеки до обладнання та механізмів	51
4.5.1 Загальні вимоги	51
4.5.2 Вимоги безпеки під час роботи одноківшевих екскаваторів	52
<i>ВИСНОВКИ</i>	54
<i>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</i>	55
Додаток А Відомості про кваліфікаційну роботу	56
Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи	57
Додаток В Відгук керівників розділів кваліфікаційної роботи	58
Додаток Г Зовнішнє рецензування	59

ВСТУП

Україна має в своєму розпорядженні родовища великої різновиди 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 і інших деталей. 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 більш 1300 родовищ нерудних корисних копалин. З них понад 700 - родовища осадових і метаморфізованих порід, 620 - корисні копалини магматичного походження. М'які осадові корисні копалини залягають більш ніж на 500 родовищах. Найбільші серед них: Часів-Ярське, Дружківське, Просянівське, Пологицьке, Мурзінське і Новоселецьке вогнетривких глин; Новоселівське кварцових пісків; Краматорське, Шебелінське, Разводівське, Кущєєвське, Могилянське, Кривинське, Форостовічське цементних глин і суглинків. Вони є сировинною базою рудоуправлінь, комбінатів і заводів по виробництву продукції для металургійної, хімічної, будівельної та інших галузей промисловості.

Липовенський прояв каолінів розташований в південно-східній частині Голованівського району Кіровоградської області.

На запасах Побужських родовищ з 1972 року працює Побужський феронікелевий комбінат з річною проектною продуктивністю рудника 950 тис. тонн руди на рік.

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.В.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			ВСУП	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ І ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1 Загальні відомості про район

Липовенський прояв каолінів розташований в південно-східній частині Голованівського району Кіровоградської області. Район родовища являє собою рівнину, порізану мережею невеликих річкових долин, балок, ярів. Гідрографічна мережа району належить басейну р. Південний Буг, що протікає в 13 км на південь від родовища.

Клімат району характеризується короткою м'якою і малосніжною зимою і частими відлигами, які майже повністю знищують сніговий покрив, і жарким літом, сухим і тривалим. Середньорічна кількість опадів 425-450 мм, середньорічна температура повітря + 7⁰С, максимальна температура + 37⁰С, мінімальна - 25⁰С.

Найбільш великими населеними пунктами в районі Липовенського прояву є міста Первомайськ, Голованівськ, сел. Побужське, Ульянівка, Гайворон, села Пушкове, Капитанка, Липовеньки, Вітольдів Брод, Довга Пристань. Населені пункти пов'язані між собою ґрунтовими дорогами Київ - Одеса, в 3 км на північний схід проходить шосе Київ - Миколаїв.

В районі Липовенського прояву проходить залізнична магістраль, станція цієї магістралі - Оленівка. До Побужського феронікелевого комбінату підведена залізнична гілка, станція навантаження розташована в 8 км від родовища. В економічному відношенні район переважно сільськогосподарський. Найбільше промислової підприємство - Побужський феронікелевий комбінат.

Крім того, в районі є ряд невеликих підприємств з переробки сільськогосподарської продукції (Побужський консервний завод, Голованівський маслозавод, Перегонівський цукровий завод).

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.01.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Основна частина	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	8
					НТУ «ДП»		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				184-16-7 ГФ		

1.2 Геологічна характеристика родовища

Район розташований в межах південно-західного схилу центральної частини Українського кристалічного масиву. В геологічному відношенні Липовенське родовище знаходиться в межах Первомайсько-Голованівського синклінорію, розташованого на південному заході Українського щита.

У будові району беруть участь інтенсивно дислоковані кристалічні породи докембрію, кора вивітрювання цих порід, що має мезозойської вік і горизонтально залягаючі осадові відкладення неоген четвертинного віку.

Осадочно-метаморфічні породи протерозойського-архейського віку представлені різноманітними гнейсами, кварцитами, кристалічними силікатно-карбонатними породами, які в значній мірі знищені пізнішими інтрузіями гранітів і ультраосновних порід, які прорвали асимілюючі породи древнього осадово-метаморфічного комплексу.

Найбільш поширеними інтрузивними утвореннями району є архейські граніти, які в процесі метаморфізму перетворені в гранітогнейси. Ультраосновні породи, також представлені продуктами метаморфізму (серпентиніти, рідше тальк-хлоритові і тальк-карбонатні породи). Вони у вигляді невеликих пластоподібних інтрузій залягають серед амфіболітів, габро-амфіболітів і гранітогнейсів.

На вододільних просторах річок і балок вихід кристалічних порід, як правило, відсутній. Тут вони покриті потужною (25-40 м.) товщею осадових відкладень третинного і четвертинного віку. Крім того, в межах вододільних просторів на кристалічних породах збереглася стародавня кора вивітрювання потужністю від 5 до 70 м.

По всіх породах кристалічного фундаменту розвинена мезокайнозойська кора вивітрювання різної потужності, склад якої залежить від вихідної материнської породи. Широке поширення в межах родовища має кора вивітрювання ультраосновних порід і гранітоїдів.

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.

Липовенський масив серпентинітів входить до складу дайкоподібного гіпібазитового тіла, витягнутого в північно-західному напрямку. Серед серпентинітів зустрічаються ділянки амфіболітів, гранітів і гранітогнейсів.

Амфіболітові породи утворюють невеликі тіла як всередині, таки по периферичній частині серпентинітів, і є, мабуть, похідними метаморфічних перетворень ультраосновних порід. Залягають серпентиніти серед порід тетеревабузької свити. Серпентиніти часто перемежуються з амфіболами і габроамфіболами, найчастіше утворюючи з ними поступові переходи.

Обрамлення ультрабазитових масивів характеризується послідовним переходом від амфіболітів до амфіболового сланцю, гнейсам і плагіогранітам, як правило з невеликим вмістом вільного кварцу.

Кора вивітрювання представлена в основному площинним типом. В окремих випадках спостерігається лінійний тип кори вивітрювання.

За своєю будовою та складом кора вивітрювання ультраосновних порід як правило представлена неповним профілем з наступними зонами: охристі озалізовані нонтроніти; нонтроніти; вилужені дезінтегровані свіжі серпентиніти, що переходять через карбонатизовані в слабо змінені і свіжі серпентиніти.

У межах зон розвитку гнейсів і плагіогранітів профіль кори вивітрювання зберігається і представлений кварц-каолінітовий крій вивітрювання з послідовним переходом до кварц-каолініт-жорсткової кори і дезінтегрованих, частково каолінізованих материнських порід.

Геологічна будова ділянки

Безпосередньо Липовенська ділянка розташована на захід від с. Липовеньки в 2 км північно-західніше родовища Липовеньківсько - Шкільного і в 7 км. від ПГНЗ в основному на неорних і частково орних землях Липовеньківської сільської ради.

Ділянка була виявлена при проведенні експлуатаційної розвідки при розробці Західно-Липовенського родовища нікелю і хрому і частково розкрита гірничими роботами при розробці кар'єра. Каолін як попутні сировини не оцінювалися.

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

Потужність каолінів коливається від 4,0 до 24 м (середня 12,0 м). Потужність розкривних порід змінюється від 6 до 25 м (середня 15,5 м) Площа рудного тіла 20,3 га. Коефіцієнт розкриву 1,3.

Якісні характеристики каолінів в процесі експлуатаційної розвідки в повному обсязі не визначалися.

Зведений геологічний розріз Липовенського родовища складений на підставі геологічних колонок свердловин детальної розвідки, який представлений в наступному вигляді (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 - Потужностей порід, які вміщують Липовенське родовище

№ шарів	Опис порід	Потужність, м		
		від	до	середня
1	2	3	4	5
I	Грунтово-рослинний шар	0,1	0,5	0,3
II	Розкрив м'який	6,0	25,0	15,5
III	Корисна копалина	4,0	24,0	12,0

Корисною копалиною на родовищі є каолін.

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

1.4 Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови району робіт в повному обсязі були вивчені в результаті спеціальних гідрогеологічних досліджень, виробленої Побузькою геологорозвідувальною експедицією в період з вересня 1954 по травень 1956р.

На підставі спеціальних гідрогеологічних досліджень, геологорозвідувальних робіт, літературних і фондових матеріалів на Липовенському родовищі виділено 4 водоносних горизонти: - водоносний горизонт четвертинних відкладень; - водоносний горизонт відкладень балтійської свити; - водоносний горизонт кори вивітрювання; - водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід.

Четвертинні осадові відкладення представлені лесовидними палево-жовтими суглинками, бурими суглинками і червоно-бурими глинами. Потужність їх коливається від 1 до 25 м, (середня 10 м) водоносний горизонт приурочений лесовидними суглинками. Залягає він на водотривких лінзах глин, утворюючи «верховодку». Після дощів і снігопадів в ґрунтовому і шарі підґрунтя 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

Відкладення даного горизонту представлені піщано-глинистою товщею і характеризуються острівним заляганням і різкою зміною потужності від 0 до 15 м.

Водоносний горизонт приурочений до різнозернистих кварцових пісків 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. Іноді вони, залягаючи на водоносній корі вивітрювання або на глинистих прошарках балтійської свити, самі абсолютно не обводнені. У місцях, де серед відкладень балтійської свити залягають прошарки, створюються незначні напори, що досягають 4-11 м.

Статичні рівні цього горизонту, в залежності від рельєфу місцевості, встановлюються на різних глибинах від 4,5 до 19,5 м.

Водорясність пісків незначна, дебіт свердловин коливаються від 0,0024 до 0,041 л/сек, питомий дебіт від 0,0004 до 0,003 л/сек (значна різниця пояснюється різним вмістом глинистих частинок в пісках). Коефіцієнт фільтрації коливається в значних межах - від 0,033 до 0,133 м/добу, середній 0,089 м/добу. На західній ділянці водоносними горизонтами є і давньоалювіальні відкладення, що складаються з перерозшарування сірувато-зелених глин і озалізненних середньозернистих пісків з уламками кварцу. Крім того, живлення цього горизонту відбувається за рахунок підтока підземних вод з кори вивітрювання. 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

Кора вивітрювання в більшості випадків обводнена по всій потужності. Завдяки наявності глинистих прошарків балтійської свити або каолінів 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 балтійської свити, що говорить про гідравлічний зв'язок цих горизонтів.

Дебіт свердловин змінюються від 0,004 до 0,02 л/сек, питомий дебіт від 0,0002 до 0,0006 л/сек, що пояснюється різним ступенем вивірення материнської породи і різним способом буріння свердловин. Коефіцієнт фільтрації порів кори вивітрювання змінюється від 0,001 до 0,014 м/добу, середній 0,007 м/добу.

Напрямок групового потоку - на південь, з деяким поворотом на південний схід. Загальний напрямок руху ґрунтового потоку збігається із загальним напрямом зниження поверхні землі, тобто в сторону річки Південний Буг. 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). Сульфатною карбонатною агресією води цього горизонту не володіють.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід

Підземні води даного горизонту циркулюють по тріщинах кристалічних порід. Зона активної тріщинуватості спостерігається на глибину до 70-80 м. Від поверхні кристалічного масиву, але іноді вона спостерігається і на більшій глибині.

Статичні рівні описуваного водоносного горизонту встановлюються на глибині 16-25 м і збігаються зі статичними рівнями водоносних горизонтів, які залягають вище, в результаті прямого гідравлічного зв'язку один з одним. На контакті серпентинітів з кислими породами водоносні нонтроніти перемежуються з водотривкими каолінами, і горизонти тріщинуватих кристалічних порід і кори вивітрювання набувають значний напір, що досягає 29 м. Описуваний водоносний горизонт відрізняється від інших значною водорясністю (дебіт свердловини 0,79 л/сек, питомий дебіт 0,023 л/сек), що при порівняно невеликому коефіцієнті фільтрації пояснюється значною потужністю водомісткої тріщинуватої зони. Середній коефіцієнт фільтрації тріщинуватих кристалічних порід дорівнює 0,069 л/сек.

За хімічним складом води цього горизонту відносяться до типу гідрокарбонатно - хлоридно - сульфатно - натрієво - магнієвим. Сульфатною і карбонатною агресією води не володіють. Води описуваного горизонту використовуються колгоспами для питного і господарського водопостачання.

Притоки підземних вод згідно з орієнтовними розрахунками і практичними даними складуть до 50 м³/год. При цьому частина їх буде залишатися у внутрішніх відвалах, частина стече в кар'єри і буде відкачана внутрішньокар'єрними установками.

Найбільш надійним джерелом водопостачання можуть бути підземні води, приурочені тріщинуватим породам докембрію. Найбільш тріщинуватими, і отже, найбільш водорясними є мігматити і біотитові гнейси, менш тріщинуватими - граніти і серпентиніти. Свердловини, пробурені в мігматитах, мають дебіт 1,5 – 2 л/сек і більше, пробурені в серпентинітах і гранітах - 1,0 - 1,5 л/сек.

Статичні рівні в залежності від рельєфу встановлюються на глибинах від 15 до 30 м. Для цього горизонту характерна якісна вода, сухий залишок коливається в межах 300 - 700 мг/л. Окислюваність їх невисока, мають гарні смакові якості.

1.5 Запаси корисної копалини

Попередній (оперативний) підрахунок запасів виконаний на підставі даних буріння, проведеного на етапі розвідки силікатно-нікелевих руд і експлуатаційної розвідки в процесі відпрацювання родовища.

В основу підрахунку запасів покладено геологічні границі поширення каолінів без урахування якості корисної копалини.

Таблиця 1.3 - Результати підрахунку запасів і ресурсів каоліну по Липовенській ділянці

№ блока	Площа, тис. м ²	Об'єм, тис. м ³		Маса, тис. т
		каоліну	розкриву	каоліну
блок С ₂ - 1	22,68	374,3	467,7	823,2
блок С ₂ - 2	59,57	954,6	653,1	2100,1
блок С ₂ - 3	38,22	782,0	470,1	1720,4
блок С ₂ - 4	18,68	286,1	179,1	629,4
блок С ₂ - 5	9,40	184,3	102,2	405,5
блок С ₂ - 6	9,24	89,6	147,6	197,1
Всього С ₂	157,79	2671	2230	5875,7

2. ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА

2.1 Короткий зміст і сучасний стан гірничих робіт

Гірничі роботи на кар'єрі ведуться на наступних горизонтах:

- Зняття ґрунтово-родючого шару одним уступом висотою 0,2-0,5 м;

- Виймка порід розкриву (1-2 уступи, в залежності від потужності розкривних порід, яка коливається від 6 до 25 м і в середньому становить 15,5 м)

- Виймка корисної копалини проводиться на 1 видобувному горизонті, потужність якого коливається від 4 до 24 м і в середньому становить 12 м.

Виробничою програмою передбачається видобуток каоліну в обсязі 49 тис.м³/рік - в щільному тілі.

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

Виймка розкривних порід проводиться екскаватором ЕКГ-5А з навантаженням в автосамоскид БелАЗ-7540 вантажопідйомністю 30 т. Середня відстань перевезення становить 0,5-0,7 км.

Видобуток корисних копалин здійснюється драглайном з ємністю ковша 6 м³, модернізованого на базі екскаватора ЕКГ-5А. Доставка гірничої маси виконується автосамоскидами БелАЗ-7540. Середня відстань перевезення становить 7,0 км.

2.2 Кар'єрне поле

Згідно оперативного підрахунку запасів площі Липовенського прояву каолінів становить 15,7 га, в т. ч. ділянка дослідно-промислового відпрацювання - 1,97 га. Площа кар'єра з урахуванням зовнішнього закладення бортів - 2,3 га.

Середня довжина ділянки дослідно-промислового відпрацювання становить 250 м, ширина - 79 м.

На рисунку 2.1 наведено план гірничих робіт.

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.02.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Технологія розробки родовища	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	23
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

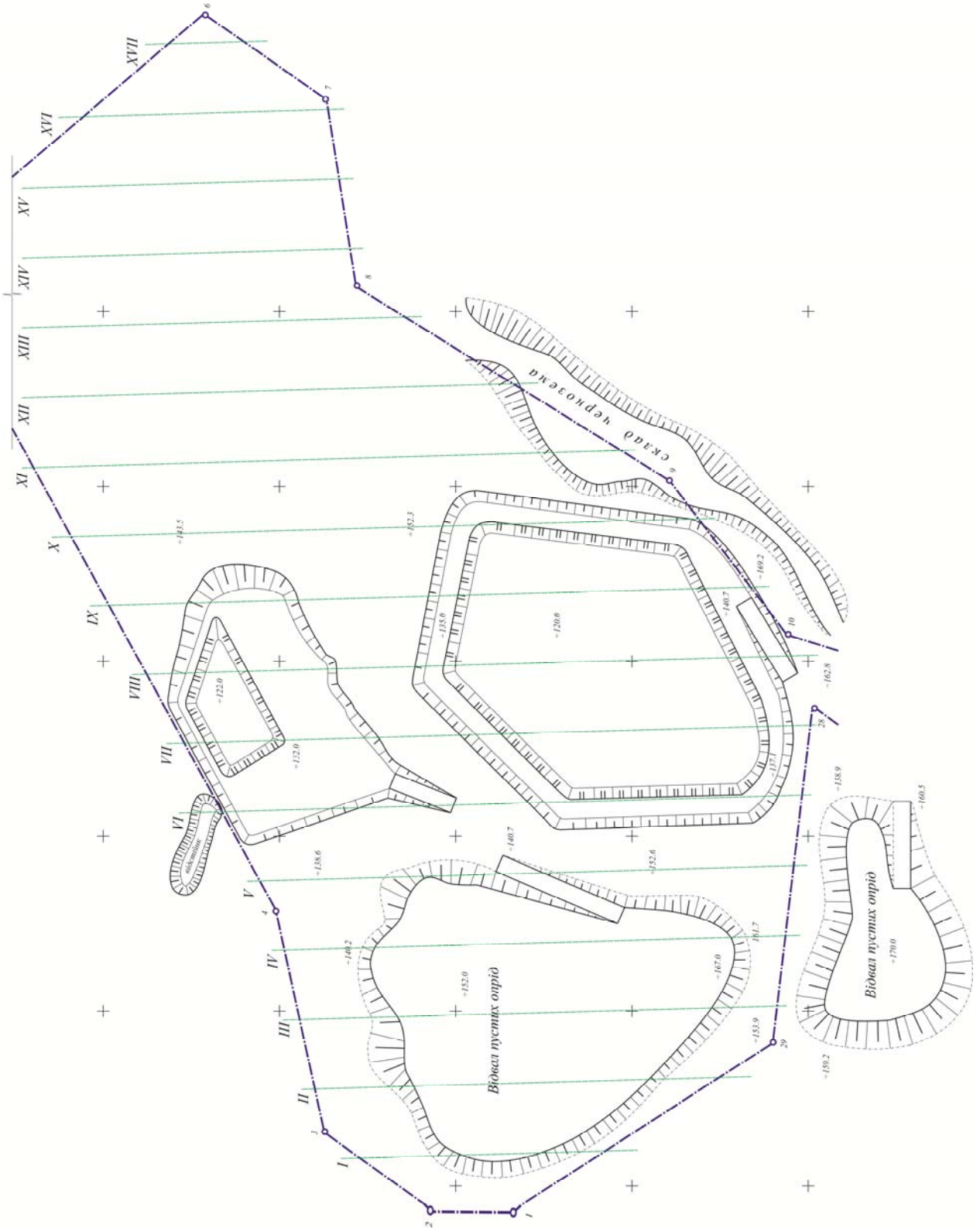


Рис. 2.1 – План гірничих робіт

Ділянка дослідно-промислового відпрацювання каолінів є продовженням кар'єрного поля кар'єра «Західний» з відпрацювання силікатно-нікелевих руд і розташовується в межах його північно-західного борту.

Межі ділянки визначені зоною розвитку каолінів. З північного заходу обмежені вони границею існуючого гірничого відводу кар'єра «Західний».

У безпосередній близькості від кар'єру знаходяться проммайданчик, ремонтна база і пересувні вагон - будинки.

2.3 Система розробки і розкриття родовища

Відповідно до гірничо-технологічних умов експлуатації родовища приймається транспортна система розробки із застосуванням автомобільного транспорту з вивезенням розкривних порід автосамоскидами на зовнішній відвал, а корисної копалини (каолін-сирець) - на залізничну станцію. Посування фронту розкривних і видобувних робіт паралельне.

Розкривні породи розміщуються в існуючих зовнішніх відвалах, розташованих на території гірничого відводу. Відвалоутворення бульдозерне.

Кар'єрне поле, яке відпрацьовується, розташовується в межах діючого кар'єру з відпрацювання відкритим способом силікатно-нікелевих руд. Підготовка кар'єрного поля з видобутку каолін-сирцю полягає в створенні транспортних смуг і розвитку робочих площадок.

Відпрацювання розкривних і видобувних уступів здійснюється з одного горизонту (середня позначка 132 м.).

В якості виїмкової техніки застосовується екскаватор-драглайн для видобувних робіт і екскаватор ЕКГ-5 типу «пряма лопата» для розкривних робіт.

Кути укосів робочих уступів по розкриву і корисній копалині приймаються рівними рівні 80° , неробочих уступів - 45° (кут природного укосу для суглинків). Середня фактична висота видобувного уступу 10м, розкривних - 6 м.

Основні види гірничотранспортного устаткування, яке застосовується на кар'єрі наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні види гірничотранспортного устаткування, яке застосовується на кар'єрі

№ п/п	Найменування устаткування	К-ть
1	Екскаватор ЕКГ-5А	1
2	Екскаватор драглайн на базі ЕКГ-5А	1
3	Е-2301	1
4	Автосамоскид БелАЗ-7540	8
5	КрАЗ-256	1
6	Бульдозер на базі Т-130	1

Кар'єр розкритий внутрішньою напівтраншеєю, яка розташована в східній частині кар'єрного поля. Траншея пройдена на гор. + 132 м. Ухили траншей і з'їздів не перевищують 0,08.

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 0,2-0,7 м (середнє значення 0,4 м). Висота уступу даних порід прийнята відповідно їхньої природної потужності.

Висота уступу розкриття загальною потужністю до 25 м (середнє значення 6,0 м), відпрацьовується екскаватором ЕКГ-5А.

Видобувний уступ висотою від 4 до 24 м (середня 10м), відпрацьовується екскаватором типу - драглайн на базі екскаватора ЕКГ-5А.

Кути укосів уступів:

Приймаються відповідно до основного проекту:

- уступу по шару ґрунтово-родючих порід - робочого 45°, неробочого 40°;
- уступу розкритих порід - робочого 60°, неробочого - 45°;
- видобувного - робочого 80°, неробочого - 45°.

Ширина заходки:

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

ЕКГ-5А:

$$A = (1,5 \div 1,7)R_{\text{ч}} = (1,5 \div 1,7) \times 10,2 = 15,3 \div 17,3 \text{ м.} \quad (2.1)$$

ЕКГ-5А (драглайн):

$$A = 1,5 \times R_{\text{ч}} = 1,5 \times 11,2 = 16,8 \text{ м.} \quad (2.2)$$

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 площадок:

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

- при двосмуговому русі:

$$Ш_{\text{мр}} = C + Ш_{\text{мн}} + \epsilon_{\text{с}} + Z = 3,5 + 9 + 2,5 + 3 = 18 \text{ м;} \quad (2.3)$$

– при односмуговому русі:

$$Ш_{\text{мр}} = C + Ш_{\text{мн}} + \epsilon_{\text{с}} + Z = 3,5 + 5,0 + 2,5 + 3 = 13 \text{ м} \quad (2.4)$$

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

$Ш_{\text{мн}}$ – ширина транспортної смуги, м;

$\epsilon_{\text{с}}$ – ширина захисного валу уздовж зовнішнього укосу уступу, згідно [5-7] для автосамоскидів вантажопідйомністю 12-30 т висота такого валу становить 1 м:

$$\epsilon_{\text{с}} = h_{\text{с}} \times \text{ctg} \alpha = 2,5 \div 3,0 \text{ м;} \quad (2.5)$$

Z – ширина призми можливого обвалення, м;

– на видобувному уступі:

$$Z = H_{\text{y}} \times (\text{ctg} 70 - \text{ctg} 80) = 2 - 3 \text{ м;} \quad (2.6)$$

– на розкривному уступі:

$$Z = H_{\text{y}} \times (\text{ctg} 45 - \text{ctg} 60) = 3 - 4,2 \text{ м;} \quad (2.7)$$

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

Ширина транспортних берм на кар'єрі прийнята 18,0 м.

Ширина робочих площадок:

Так як розкривне і видобувне обладнання розташоване на одному горизонті (+ 132,0 м), мінімальна ширина робочої площадки складе:

$$Ш_{pn} = A_1 + A_2 + L = 33 + 27 + 27 = 87 \text{ м}; \quad (2.8)$$

де A_1 – ширина робочої зони екскаватора – драглайн, м;

A_2 – ширина робочої зони екскаватора – ЕКГ-5А, м;

L – ширина площадки для подачі і розвороту транспорту, м;

Довжина фронту гірничих робіт:

При відпрацюванні гор. + 132,0м довжина фронту гірничих робіт становить 100-300 м. Середня довжина фронту гірничих робіт на видобутку в кар'єрі - 250 м. Мінімальне випередження уступу розкриву - 30-40 м.

Річне посування фронту гірничих робіт:

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

$$Y_z = \frac{П_{\kappa}}{\sum h_{\kappa} \times l_{cp.ф.}} = \frac{108000}{12 \times 250} = 36 \text{ м}. \quad (2.9)$$

де: $П_{\kappa}$ – виробнича потужність кар'єру, м³;

h_{κ} – 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. вимір.	Розкривний уступ	Видобувний уступ
1	Середня висота уступу (середня)	м	6	10
2	Позначка робочого уступу (середня)	м	132	132
3	Ширина робочої площадки	м	87	
4	Кут укосу: - робочого - фіксованого	град. град.	60 45	60 45
5	Довжина фронту робіт (середня)	м	268	260
6	Ширина заходки	м	16,5	16,5
7	Ширина транспортної смуги	м	18	18
8	Ширина узбіччя транспортної смуги	м	1,5	1,5

2.5 Розкривні роботи

2.5.1 Зняття чорнозему і шару ґрунтово-родючих порід

Шар чорноземів та ін. ґрунтово-родючих порід зачищається бульдозером Т-130, який уздовж фронту розкривних робіт формує бурт висотою до 2,0 м. Породи ґрунтово-родючого шару складуються окремо на південній ділянці земельного відводу. Навантаження ґрунтово-родючих порід здійснюється розкривним екскаватором Е-2301 з навантаженням в автосамоскиди КрАЗ-256. Відстань перевезення ґрунтово-родючих порід до складу складає - 0,3÷0,7 км. На їх перевезення використовується один автосамоскид (см. рис. 2.2, 2.3.).

2.5.2 Відпрацювання м'яких порід розкриву:

Основний уступ м'якого розкриву з позначкою +132 м середньою висотою 6 м розробляється екскаватором ЕКГ-5А, з навантаженням породи в БелАЗ-7540. На переміщення розкриву в відвали використовується один автосамоскид. Відстань перевезення порід розкриву до південного відвалу становить - 0,5÷0,7 км (см. рис. 2.2, 2.4.).

2.5.3 Відвальні роботи

Відповідно до прийнятої системою розробки передбачається тимчасове складування розкривних порід в існуючих на кар'єрі «Західний» зовнішніх відвалах (см. рис. 2.5.).

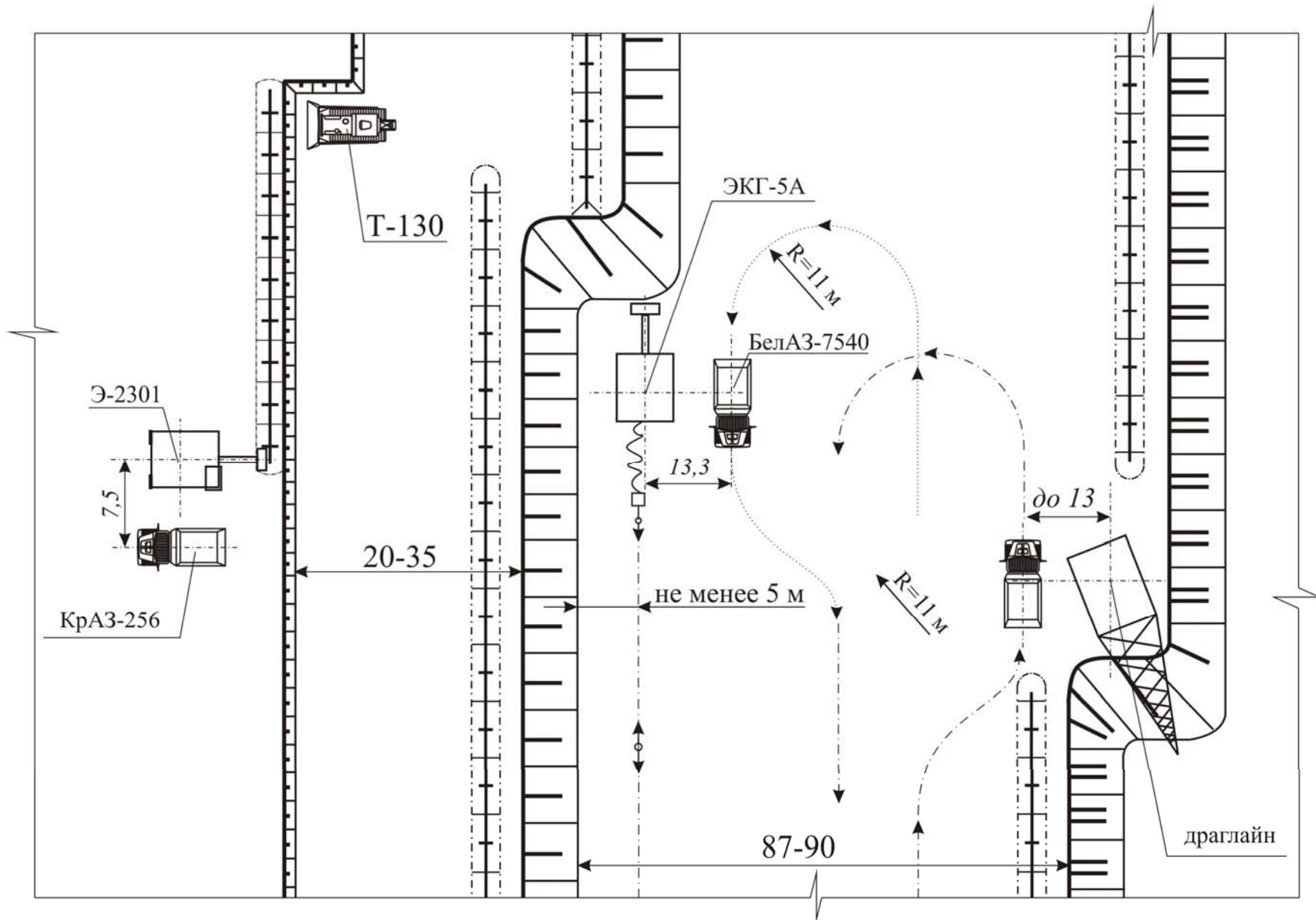


Рис. 2.2 – Параметры системы разработки

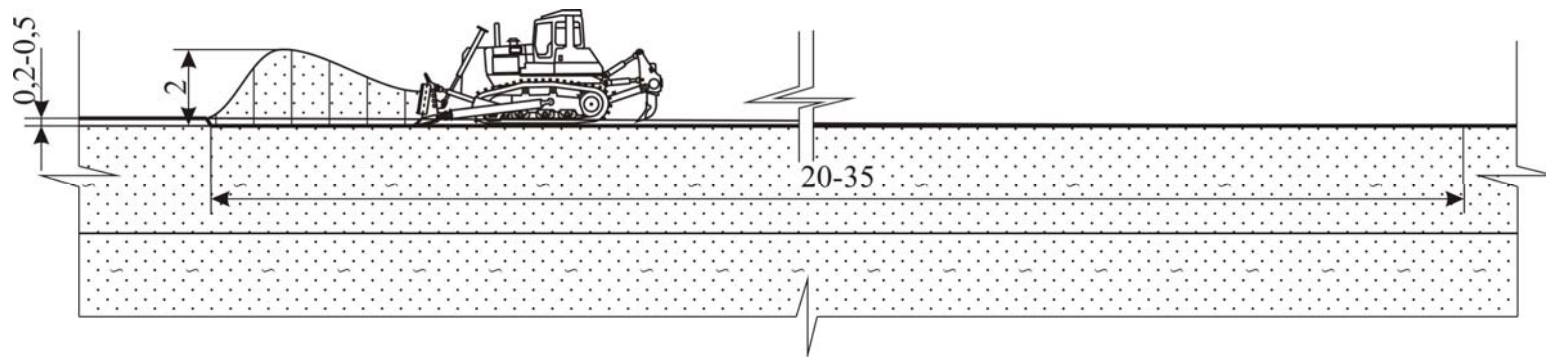


Рис. 2.3 – Схема зняття ґрунтово-родючого шару

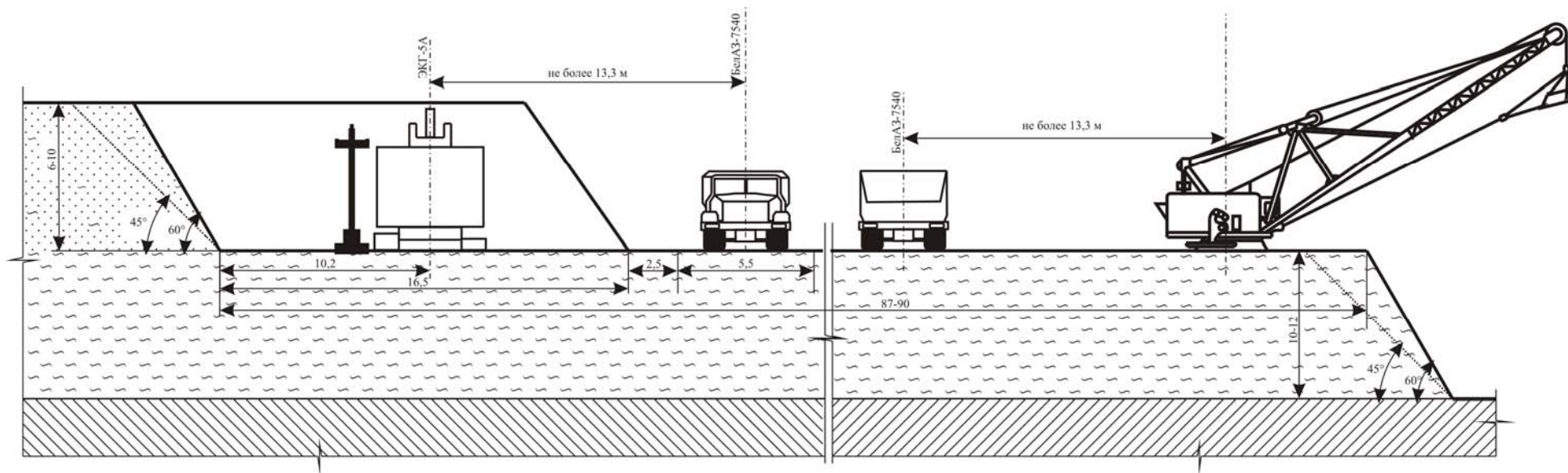


Рис. 2.4 – Параметри системи розробки (розріз до рис. 2.2.)

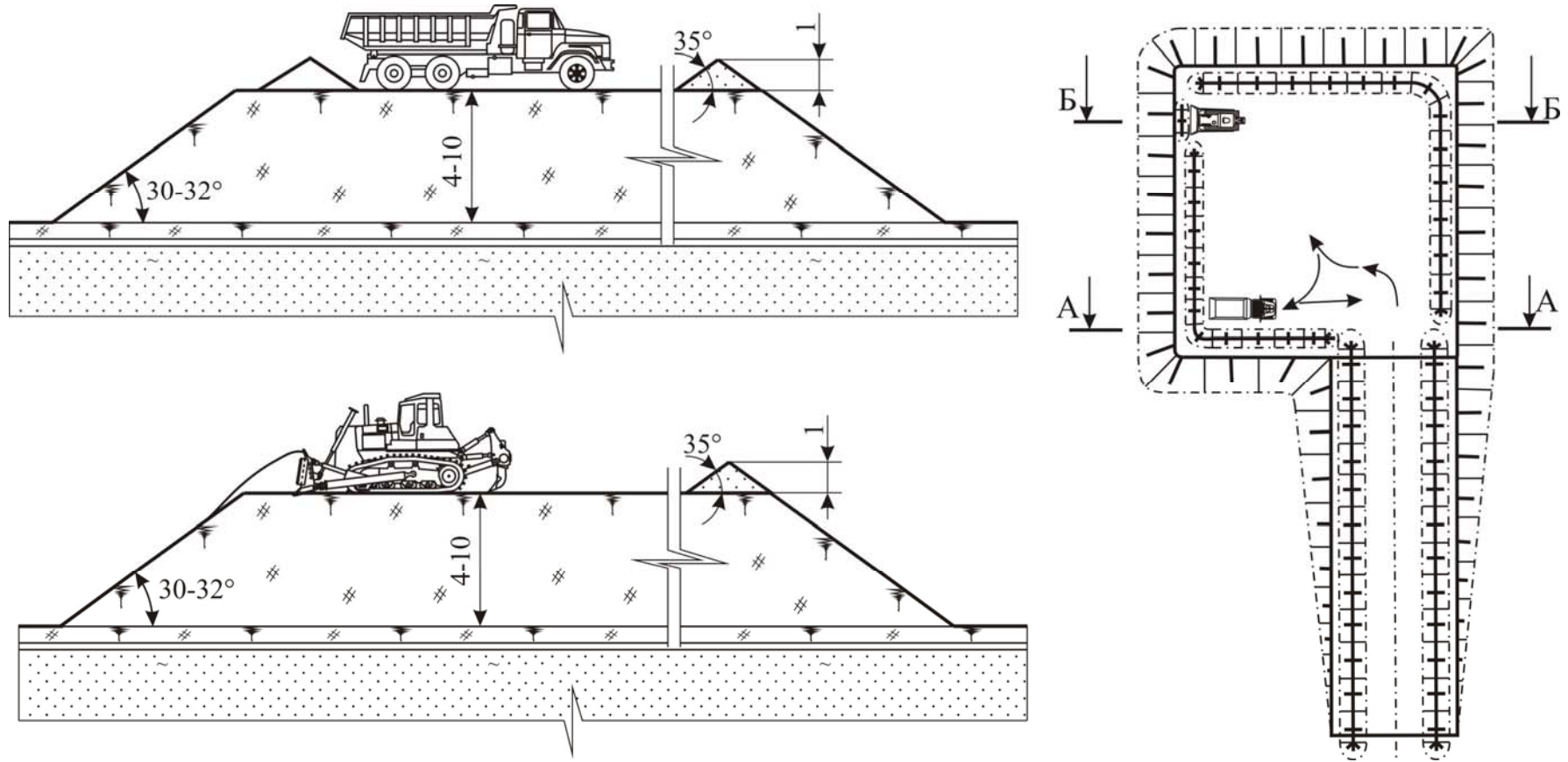


Рис. 2.5 – Схема бульдозерного відвалоутворення

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 30° . 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 у північному напрямку 0,002.

2.6 Видобувні роботи

В даний час видобувні роботи ведуться на одному видобувному горизонті з позначкою покрівлі корисної копалини в середньому + 132 м, відпрацювання ведеться в східній частині родовища (див. рис. 2.2, 2.4.).

Коефіцієнт міцності по М.М. Протодяконову $f - 2 \div 4$, в наслідку такої міцності корисних копалин, виїмка каоліну проводиться безпосередньо з масиву із застосуванням екскаватора - драглайн (на базі екскаватора ЕКГ-5А), з навантаженням корисної копалини в БелАЗ-7540. На переміщенні каоліну до фабрики використовується три автосамоскиди. Відстань перевезення становить - 7,0 км.

2.7 Режим гірничих робіт

2.7.1 Режим роботи підприємства

Кар'єр, як і щебзавод, працює цілий рік по 2 зміни на добу, 1 видобувна і друга - ремонтна. Режим роботи по розкриву визначається об'ємом розкривних порід і застосовуваним обладнанням.

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

Таблиця 2.3 – Режим роботи кар'єра

Показники	Видобувні роботи	Розкривні роботи
Кількість робочих місяців	9	4-6
Число робочих днів	198	120
Число змін в добу	1	1
Тривалість зміни	8	8
Робочий тиждень	Понеділок – п'ятниця	

Розкривні роботи передбачаються в північно-західній і південній частині кар'єрного поля. У зв'язку з незначними обсягами розкривних порід, розкривні роботи ведуться в міру необхідності для забезпечення необхідної продуктивності по корисній копалині, і для формування зовнішнього насипного з'їзду в південній частині земельного відводу.

2.7.2 Продуктивність кар'єра по гірській масі

Робочим проектом на підприємстві передбачено, що продуктивність кар'єра може змінюватися відповідно до запитів ринку на готову продукцію. У 2020 р планом гірничих робіт визначена продуктивність кар'єра 108 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)		
	$Q_{ли}$, тис. м ³	$Q_{в}$, тис. м ³	Гірнична маса, тис. м ³
Річна	108,00	138,60	246,6
Місячна	12,00	15,4	27,4
Добова	0,55	0,71	1,26
Змінна	0,55	0,71	1,26
Годинна	0,07	0,09	0,16

2.7.3 Термін служби кар'єра при відпрацюванні затверджених запасів

За станом на 01.01.20 балансові запаси каоліну складають:

$$\Sigma - 2677,0 \text{ тис. м}^3$$

При відпрацюванні запасів категорій А+В+С₁+С₂ термін служби кар'єра складе:

$$T = \frac{2677}{108 + (0,008 \times 108)} \approx 25 \text{ лет}; \quad (2.10)$$

2.8 Проектні рішення

Метою дипломного проекту є - обґрунтування організації і параметрів ведення розкривних та відвальних робіт при розробці Липовенського родовища каолінів.

Згідно теми дипломного проекту і поставленого завдання пропонуємо змінити схему ведення розкривних та відвальних робіт, і поміняти транспортну систему розробки на безтранспортну.

Справжнім дипломним проектом розглядається заміна обладнання на розкривній ділянці (екскаватор ЕКГ-5А і автосамоскиди БелАЗ-7540) на крокуючий екскаватор ЕШ-6/60 (див. рис. 2.9), який буде виконувати виймально-навантажувальні і відвальні роботи, внаслідок застосування крокуючого екскаватора ЕШ-6/60 ми зможемо здійснити внутрішньокар'єрне складування розкривних порід, що дозволить знизити витрати на транспортування розкривних порід у відвали, а також знизити витрати на відведення земель під зовнішні відвали.



Рис. 2.9 – Крокуючий екскаватор ЕШ-6/60

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики НКМЗ ЕШ-6/60

Характеристика	Од. вимір.	Параметри
Найбільший радіус копання	м	57
Місткість ковша	м ³	6
Довжина стріли	м	60

Проста безтранспортна система розробки перевіряється за умовою:

$$R \rangle = H_g \times ctg\gamma + B + h_{mu} \times ctg\alpha + a + H_o \times ctg\beta, \text{ м} \quad (2.11)$$

$$H_o = H_g + 0,25 \times A \times tg\beta \quad (2.12)$$

$$R \rangle = 6 \times ctg60 + 5 + 10 \times 60 + 5 + 13 \times ctg35 = 49,8 \text{ м} \quad (2.13)$$

$$H_o = 6 + 0,25 \times 30 \times tg35 = 13 \text{ м} \quad (2.14)$$

Висота уступів:

Висота уступів на кар'єрі залишається незмінною і відповідає вимогам до правил безпеки [5] і геологічних 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 їхньої природної потужності.

Висота уступу розкриву загальною потужністю до 25 м (середнє значення 6,0 м), відпрацьовується крокуючим екскаватором ЕШ-6/60 з ємністю ковша 6 м³.

Видобувний уступ висотою від 4 до 24 м (середня 10м), відпрацьовується екскаватором типу - драглайн на базі екскаватора ЕКГ-5А.

Кути укосів уступів:

Приймаються відповідно до основного проекту:

- уступу по шару ґрунтово-родючих порід - робочого 45°, неробочого 40°;
- уступу розкривних порід - робочого 60°, неробочого - 45°;
- видобувного - робочого 80°, неробочого - 45°.

Ширина заходки:

У м'яких породах ширина заходки для ЕШ-6/60 визначається за формулою [3, 5]:

$$A = R_{ч} \times (\sin \omega_1 + \sin \omega_2) = 57 \times (\sin 30 \div 45^\circ + \sin 30 \div 45^\circ) = 30 \div 60 \text{ м} \quad (2.15)$$

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

ω_1, ω_2 – кути повороту драглайна від осі його ходу в бік масиву і виробленого простору $\omega_{1-2} = 30 \div 45^\circ$.

Приймаємо $A = 30 \text{ м}$

Ширина транспортних берм і площадок:

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

$$Ш_{mp} = C + Ш_{mn} + v_6 + Z = 3,5 + 9 + 2,5 + 3 = 18 \text{ м}; \quad (2.16)$$

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

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

v_6 – ширина захисного валу уздовж зовнішнього укосу уступу, згідно [5-7] для автосамоскидів вантажопідйомністю 12-30 т висота такого валу становить 1 м:

$$v_6 = h_6 \times ctg\alpha = 2,5 \div 3,0 \text{ м}; \quad (2.17)$$

Z – ширина призми можливого обвалення, м;

– на розкритому уступі:

$$Z = H_y \times (ctg45 - ctg60) = 3 - 4,2 \text{ м}; \quad (2.18)$$

v_0 – ширина узбіччя вздовж проїжджої частини дороги, $v_0 = 1,5 \text{ м}$ [5-7].

Ширина транспортних берм на кар'єрі прийнята 18,0 м.

Ширина робочих площадок:

Мінімальна ширина робочої площадки складе:

$$Ш_{pn} = b_1 + 2R_{n.a} + b_2 = 5 + 2 \times 11 + 7 = 34 \text{ м}; \quad (2.19)$$

де b_1 – ширина берми від нижньої бровки вищерозташованого уступу до транспортної смуги, м;

b_2 – ширина берми від верхньої бровки нижчерозташованого уступу до транспортної смуги, м;

$R_{i.a}$ – радіус повороту автосамоскида, м;

Довжина фронту гірничих робіт:

При відпрацюванні гор. + 132,0м довжина фронту гірничих робіт становить 100-150 м. Середня довжина фронту гірничих робіт на видобутку в кар'єрі – 120 м.

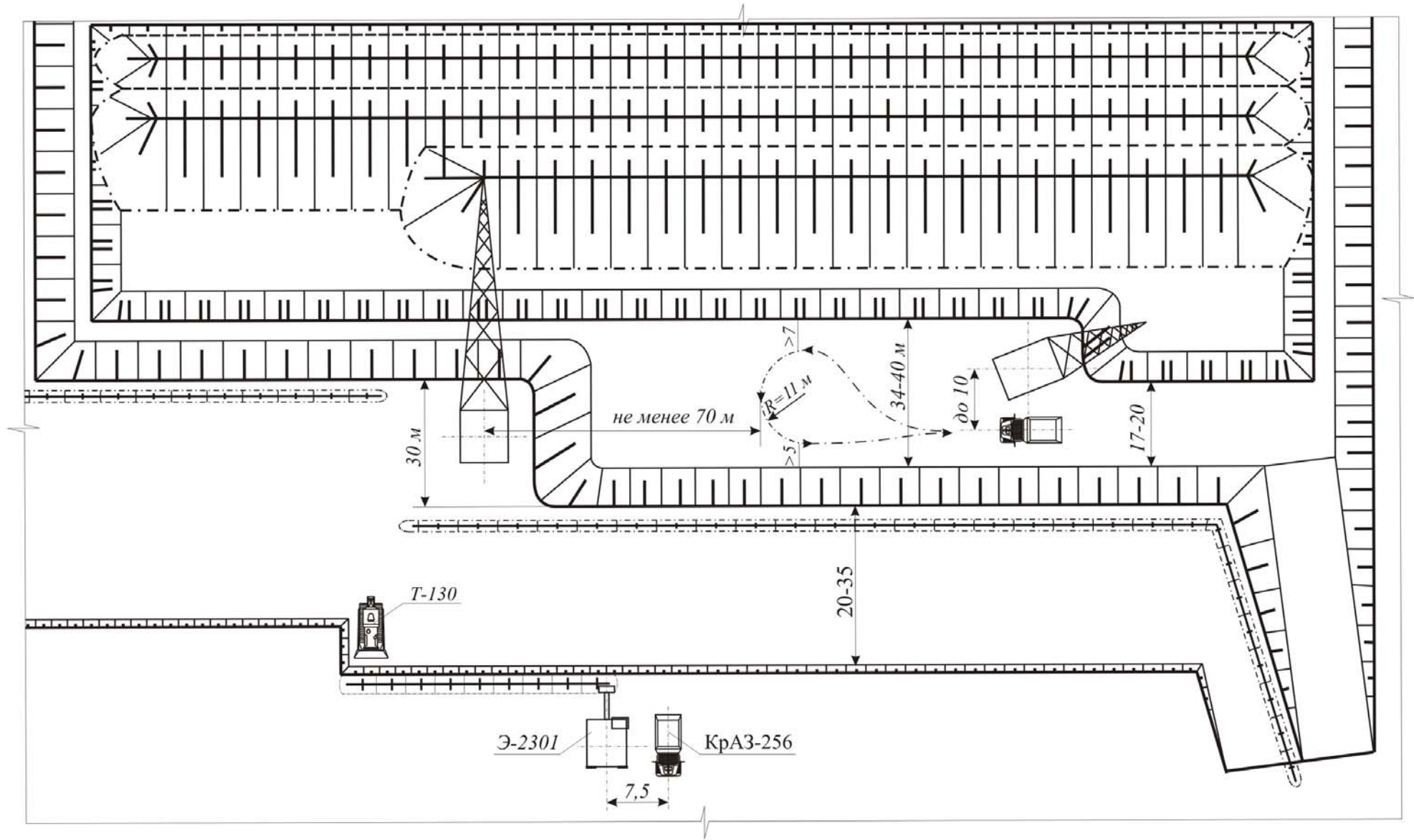


Рис. 2.10 – Параметри системи розробки при використанні ЕШ-6/60

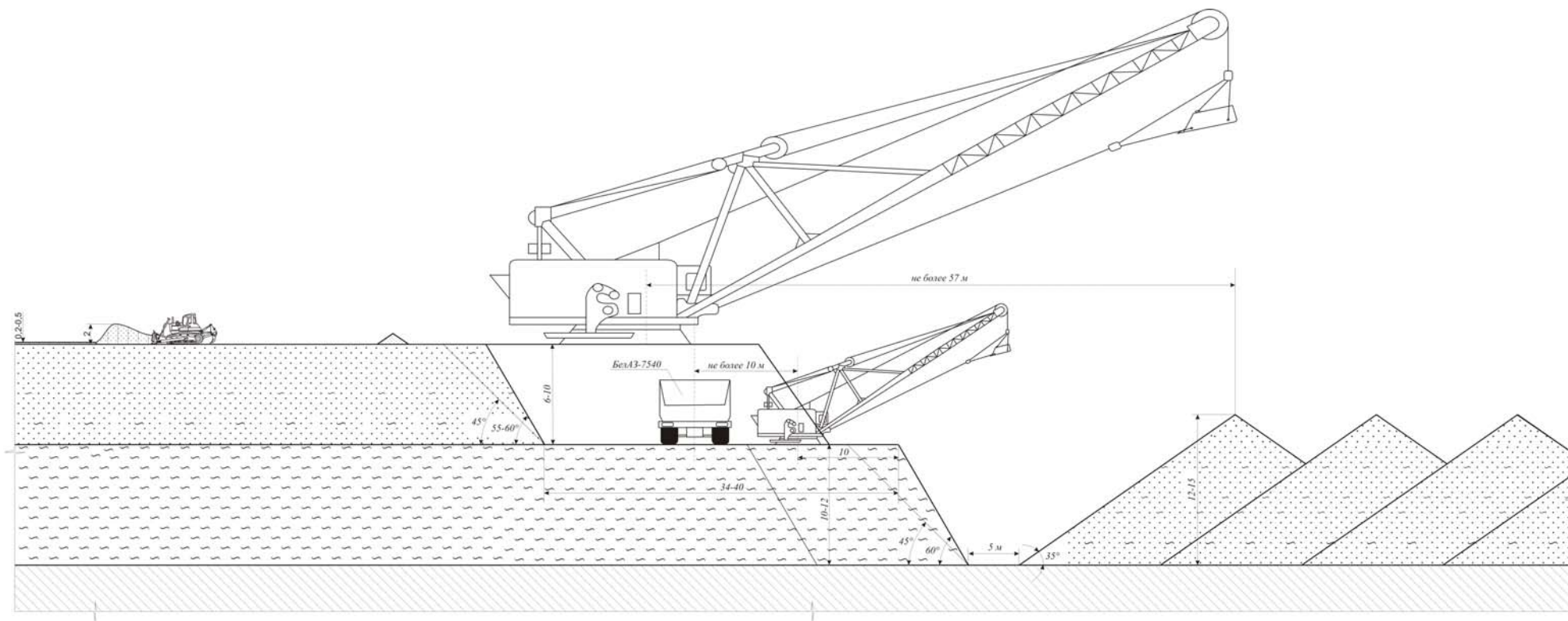


Рис. 2.12– Параметри системи розробки при використанні ЕШ-6/60

Змінна продуктивність драглайна визначається наступним чином:

З урахуванням фізико-механічних властивостей каолінів, норма виробки екскаватора визначається наступним чином:

$$H_e = \frac{T_{см} \cdot 3600 \cdot E \cdot K_n \cdot K_u}{t_u \cdot K_p} \text{ м}^3 / \text{см} \quad (2.20)$$

де: $T_{см}$ – тривалість зміни, год.;

E – ємність ковша навантажувача, м³;

K_n – коефіцієнт наповнення ковша;

K_u – коефіцієнт використання в часі;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

t_u – тривалість одного циклу завантаження, сек.

$$H_e = \frac{8 \cdot 3600 \cdot 6 \cdot 0,95 \cdot 0,7}{54 \cdot 1,25} = 1700 \text{ м}^3 / \text{см} \quad (2.21)$$

Кількість екскаваторів на розкривних роботах:

$$Q_{к.см} = \frac{Q_{к.год}}{n_{р.д} \times n_{р.см}} = \frac{138600}{120 \times 1} = 710 \text{ м}^3 / \text{см}; \quad (2.22)$$

$$n_э = \frac{Q_{к.см}}{H_e} = \frac{710}{1700} \times 1,25 = 0,53 ; \quad (2.23)$$

Для підтримання виробничої потужності кар'єру по виїмці розкривних порід досить 1 екскаватора ЕШ-6/60.

2.9 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень

Дипломним проектом передбачається зміна технології ведення розкривних і відвальних робіт (див. Арк. № 3). Застосування внутрішньокар'єрного складування порід розкриву за рахунок застосування безтранспортної системи розробки із застосуванням ЕШ-6/60, зменшиться площа відведена для ведення гірничих робіт, зокрема для розташування відвалів, що зменшить витрати, які відводяться на виплату земельних ресурсів і витрати за екологічними показниками (забруднення навколишнього середовища, розубожування родючих земель).

В економічній частині наводиться розрахунок експлуатаційних і капітальних витрат при порівнянні транспортної та без транспортної систем розробок в умови відпрацювання Липовенького родовища каолінів.

Таблиця 2.6 - Вихідні дані

Базові	Проектні
ЕКГ-5А + БелАЗ-7540	крокуючий екскаватор ЕШ-6/60
Продуктивність по розкривним породам – 138000 тис.м ³ /рік	
Відстань транспортування – 0,7 км	–
Число робочих днів на рік $N_{рд}=120$. Число робочих змін в добу $N_{см}=1$. Тривалість зміни $T_{см}=8$ год.	

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

$$N_{СП} = N_{ЯВ} \times K_{СС};$$

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

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

$$K_{СС} = \frac{T_K - T_{ПР} - T_{ВЫХ}}{T_K - T_{ПР} - T_{ВР} - T_{ОТП}} \times 0,96; \quad K_{СС} = \frac{120 - 5 - 33}{120 - 5 - 34 - 16} \times 0,96 = 1,24$$

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

$$З_{ПОВ-ПР} = З_{Г} \times T_{СМ} \times N_{ВЫХ} \times N_{СП};$$

де: $З_{Г}$ - годинна тарифна ставка, грн. ;

$T_{СМ}$ - тривалість зміни, годин;

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

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

Фонд заробітної плати для ІТП формується на основі посадових окладів з урахуванням преміальних виплат. Доплати за роботу в нічний час здійснюються відповідно до встановленої норми доплат $H_{Н.В.}$ (%) до погодинно тарифної ставки пропорційно відпрацьованому часу з 22 до 6 години ранку:

$$\Phi_{ЗП}^{НВ} = \sum_{i=1}^y N_{ЯВ.i} \times З_{СМ.i} \times (1 + H_{Н.В.} / 100)$$

де: $N_{ЯВ.i}$ - явочна чисельність працівників і-тої категорії;

$З_{СМ.i}$ - змінна тарифна ставка і-тої категорії працівників, грн.

Розрахунок фонду заробітної плати проведений в таблицях 2.7., 2.8.

Витрати на електроенергію наведені в таблицях 2.9, 2.10.

Витрати на матеріали визначаються виходячи з норм витрати обсягів виконуваних робіт, цін на відповідний вид матеріалу (табл. 2.11, 2.12).

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. Ці розрахунки зроблені в таблиці 2.13, 2.14.

$$H_a = \frac{1}{T_{сн}} \times 100\% ;$$

H_a - річна норма амортизаційних відрахувань, %.

$T_{сн}$ - нормативний термін служби устаткування, років.

Таблиця 2.7 – Розрахунок фонду заробітної плати по базовому варіанту

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний фонд зар. плати, грн.	Премія		Загальний ФЗП за місяць, грн	Загальний ФЗП за рік, грн
		За сутки	по списку		%	Сума		
Начальник ділянки	10000	1	1	10000	30	3000	13000	156000
Заст. начальника ділянки	8000	1	1	8000	30	2400	10400	124800
Механік ділянки	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Головний інженер	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Енергетик ділянки	7000	1	1	7000	30	2100	9100	109200
Слюсар	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Гірничий майстер	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Машиніст бульдозера	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Водій БелАЗ-7540	7000	3	5	35000	30	10500	45500	546000
Машиніст ЕКГ-5А	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Пом. маш. ЕКГ-5А	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
РАЗОМ		13	20	145000		43500	188500	2262000

Таблиця 2.8 – Розрахунок фонду заробітної плати по проектному варіанту

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний фонд зар. плати, грн.	Премія		Загальний ФЗП за місяць, грн	Загальний ФЗП за рік, грн
		За сутки	по списку		%	Сума		
Начальник ділянки	10000	1	1	10000	30	3000	13000	156000
Заст. начальника ділянки	8000	1	1	8000	30	2400	10400	124800
Механік ділянки	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Головний інженер	7500	1	1	7500	30	2250	9750	117000
Енергетик ділянки	7000	1	1	7000	30	2100	9100	109200
Слюсар	7000	1	1	7000	30	2100	9100	109200
Гірничий майстер	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Машиніст бульдозера	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Машиніст ЕШ-6/60	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
Пом. маш. ЕШ-6/60	7000	1	2	14000	30	4200	18200	218400
РАЗОМ		10	14	103000		30900	133900	1606800

Таблиця 2.9 – Розрахунок витрат на електроенергію по базовому варіанту

Споживачі	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт завантаження	Споживана потужність, кВт	Число годин роботи в добу	ККД мережі	Всього з врахуванням витрат, кВт	Тарифна оплата	Вартість електроенергії за рік, грн.
ЕКГ-5	1	320	320	0,8	256	7	0,95	41498,9	2,5	622484,2
Всього										622484,2
Невраховане устаткування 7 %										43573,9
РАЗОМ										666058,1

Таблиця 2.10 – Розрахунок витрат на електроенергію по проектному варіанту

Споживачі	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт завантаження	Споживана потужність, кВт	Число годин роботи в добу	ККД мережі	Всього з врахуванням витрат, кВт	Тарифна оплата	Вартість електроенергії за рік, грн.
ЭШ-6- /60	1	760	760	0,8	256	4	0,95	56320,0	2,5	844800,0
Всього										844800,0
Невраховане устаткування 7 %										59136,0
РАЗОМ										903936,0

Таблиця 2.11 – Витрата і вартість матеріалів по базовому варіанту

Вид матеріалів	Од.	Норма витрати на 1 тис.м3	Заплановані витрати	Ціна одиниці, грн.	Загальна вартість
Канат під-ний	п.м.	0,03	4,2	2200	9147,6
Зуби ковша	шт.	0,02	2,8	3500	9702,0
Дизельне паливо	л.	133	18433,8	22	405543,6
Змащувальні матеріали, масло	л.	26,6	3686,8	34	125349,8
Покришки	шт.	0,087	12,0	7000	84000
ВСЬОГО					633743,0
Інші матеріали разового користування – 1,5 %					9506,1
Матеріали тривалого користування – 5 %					31687,2
Невраховані матеріали – 2,5 %					15843,6
РАЗОМ					690779,9

Таблиця 2.12– Витрата і вартість матеріалів по проектному варіанту

Вид матеріалів	Од.	Норма витрати на 1 тис.м3	Заплановані витрати	Ціна одиниці, грн.	Загальна вартість
Канат під-ний	п.м.	0,03	4,2	2200	9147,6
Зуби ковша	шт.	0,02	2,8	3500	9702,0
Змащувальні матеріали, масло	л.	17	2356,2	17,5	41233,5
ВСЬОГО					60083,1
Інші матеріали разового користування – 1,5 %					901,2
Матеріали тривалого користування – 5 %					3004,2
Невраховані матеріали – 2,5 %					1502,1
РАЗОМ					65490,6

Таблиця 2.13 – Балансова вартість устаткування і амортизаційні відрахування по проектному варіанту

Найменування устаткування	Кількість	Балансова вартість одиниці, грн.	Загальна балансова вартість, грн.	Річна норма амортизації %	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.
ЭКГ-5А	1	170000	170000	20	34
БелАЗ-7540	1	120000	120000	20	24
Т-130	1	50000	50000	20	10
РАЗОМ					68,0

Таблиця 2.14 – Балансова вартість устаткування і амортизаційні відрахування по проектному варіанту

Найменування устаткування	Кількість	Балансова вартість одиниці, грн.	Загальна балансова вартість, грн.	Річна норма амортизації %	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.
ЭШ-6/60	1	4000000	4000000	10	400
Т-130	1	50000	50000	20	10
РАЗОМ					410,0

Таблиця 2.15 – Калькуляція питомих витрат на розкривні роботи

Елементи витрат	Сума витрат, грн.		±	%
	базова	проектна		
Заробітна плата: - основна	2262000,0	1606800,0	655200,0	29,0
Нарахування на ЗП	497640,0	353496,0	144144,0	29,0
Матеріали	690779,9	65490,6	625289,3	90,5
Амортизація	68000,0	410000,0	-342000,0	-100,0
Електроенергія	666058,1	903936,0	-237877,9	-35,7
Витрати на плановий ремонт устаткування	110000,0	50000,0	60000,0	54,5
Виплати за землю (га)	1140000 (10га)	190000 (2га)	950000,0	83,3
Загальні показники питомих витрат на розкривні роботи	5434490,0	3579724,6	1854765,4	34,1
СОБІВАРТІСТЬ, грн./м³	39,21	25,83	13,4	34,1

В результаті техніко-економічних розрахунків при порівнянні використання двох варіантів виймально-навантажувального устаткування видно, що застосування без транспортної системи з використанням ЕШ-6/60 більш раціональне. В результаті розрахунків бачимо, що собівартість виймально-навантажувальних і транспортних робіт знижується на 13,4 грн/м³. Загальна річна економія складе:

$$E = 13,4 \times 138600 = 1,855 \text{ млн.грн} / \text{рік}$$

3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ

3.1 Розрахунок пропускної і провізної спроможності кар'єрних доріг

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 – безпечна відстань між автосамоскидами, які слідкують друг за другом.

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

$$M_{(\text{БелАЗ-7540})} = \frac{N \times m_{\text{ном}}}{K_{\text{рез}}} = \frac{267 \times 27}{2} = 3604, \text{ т/час}; \quad (3.2)$$

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

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

3.2 Продуктивність виймально-навантажувального обладнання

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

$$Q_{\text{ЭКГ-5}}^m = \frac{3600 \times E}{t_{\text{ц}}} = \frac{3600 \times 5}{55} = 327, \text{ м}^3 / \text{час}; \quad (3.3)$$

де E – ємність ковша екскаватора, м³;

$t_{\text{ц}}$ – фактична тривалість циклу екскавації, с (дорівнює 50-60 с).

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.03.ПЗ.			
К. розд	Денищенко О.В.						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.						
				Кар'єрний транспорт	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	6
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		

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

$$Q_{\text{ЭКГ-5}}^{\text{тех}} = \frac{Q_m \times K_n \times K_3 \times K_{\text{те}}}{K_p} = \frac{327 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,85}{1,25} = 180 \text{ м}^3 / \text{час}; \quad (3.4)$$

де K_n – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

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

K_3 – коефіцієнт вибою, 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]:

$$Q_{\text{ЭКГ-5}}^{\text{е}} = Q_{\text{ЭКГ-5}}^{\text{тех}} \times T_{\text{см}} \times K_u = 180 \times 8 \times 0,55 = 864 \text{ м}^3 / \text{см}; \quad (3.5)$$

де $T_{\text{см}}$ – 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 вироблення на виїмку і навантаження корисних копалин в автосамоскиди БелАЗ-7540 екскаватором ЕКГ-5А становить – 864 м³/см.

Кількість екскаваторів на видобутку корисних копалин:

$$n_{\text{ЭКГ-5А}} = \frac{Q_{\text{к.см}}}{Q_{\text{э.см}}} \cdot K_{\text{рез}} = \frac{545}{864} \cdot 1,25 = 0,79 \text{ приймаем } 1 \text{ ед.} \quad (3.6)$$

де $Q_{\text{к.см}}$ – змінна продуктивність кар'єра, м³;

$Q_{\text{э.см}}$ – змінна продуктивність екскаватора, м³/см.

$$Q_{\text{к.см}} = \frac{Q_{\text{к.год}}}{n_{\text{р.д}} \times n_{\text{р.см}}} = \frac{108000}{198 \times 1} = 545 \text{ м}^3 / \text{см}; \quad (3.7)$$

де $Q_{\text{к.год}}$ – річна продуктивність кар'єра, м³;

$n_{\text{р.д}}$ – кількість робочих днів на рік, днів;

$n_{\text{р.см}}$ – кількість робочих змін екскаватора на добу, зм.

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 1 екскаватор ЕКГ-5А в роботі.

Норма виробки автосамоскида визначається за виразом [3]:

$$H_{\epsilon} = \frac{T_{cm} - T_{nz} - T_{ln}}{T_{ob}} \cdot Q_{a.f}, \text{ т/зміну,} \quad (3.8)$$

де: T_{cm} – тривалість зміни, хв.;

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

T_{ln} – час на особисті потреби, $T_{ln} = 10 \text{ мин}$ [3];

T_{ob} – час одного обороту, хв.;

$Q_{a.f}$ – фактична вантажопідйомність автосамоскида, т;

$$T_{ob} = 2 \times l \times \frac{60}{V_c} + T_{noz} + T_p + T_{yn} + T_{yp} + T_{ож}; \quad (3.9)$$

де: l – середня відстань транспортування в один кінець, км, $l_{cp} = 7,0 \text{ км}$;

V_c – середня швидкість руху автосамоскида, км/год, $V_{c.(БелАЗ-7540)} = 20,0 \text{ км/ч}$;

T_p – час розвантаження автосамоскида, хв., $T_{p.(БелАЗ-7540)} = 1,5 \text{ мин}$,

$T_{ож}$ – час очікування автосамоскида біля екскаватора, хв. $T_{ож} = 2 \text{ мин}$;

T_{yn}, T_{yp} – час установки екскаватора під розвантаження і завантаження;

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

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

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

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

де: Q_a – вантажопідйомність автосамоскида, т;

K_p – коефіцієнт розпушення в кузові;

Q_{ϵ} – об'єм ковша екскаватора, м³;

γ – щільність корисної копалини, т/м³.

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

Норма виробки автосамоскидів визначається з умови тривалості робочої зміни для робочих водіїв рівній:

$$n_k = \frac{Q_a \times K_p}{Q_3 \cdot \gamma} = \frac{27 \times 1,25}{5 \cdot 2,1} = 3,2 \text{ – приймаємо 3 ковша;} \quad (3.13)$$

$$T_{noz} = n_k \times t_{\psi} = 3 \times 0,95 = 3,0 \text{ мин;} \quad (3.14)$$

$$T_{об} = 2 \times 7,0 \times \frac{60}{20} + 3,0 + 1,5 + 2 + 2 = 50 \text{ мин;} \quad (3.15)$$

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \times Q_3 \times \gamma}{K_p} = \frac{3 \times 5 \times 2,1}{1,25} = 25,2 \text{ м;} \quad (3.16)$$

$$H_{\epsilon} = \frac{T_{см} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{a.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{50} \times 25,2 = 219,3 \text{ м/см;} \quad (3.17)$$

Кількість автосамоскидів на видобутку корисної копалини:

$$Q_{к.см.а} = \frac{Q_{к.см.а}}{n_{р.д} \times n_{р.см}} = \frac{108000 \times 2,1}{198 \times 1} = 1145,5 \text{ м;} \quad (3.18)$$

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

$$n_{БелА3-7540} = \frac{Q_{к.см.а}}{H_{\epsilon}} \cdot K_{рез} = \frac{1145,5}{219,3} \cdot 1,25 = 6,5 \text{ ед. приймаємо 7 од.} \quad (3.19)$$

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 7 автосамоскидів БелА3-7540.

На допоміжних роботах з обслуговування видобувних уступів необхідний бульдозер. Продуктивність бульдозерів визначається за формулою [3]:

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

де: V_n – об'єм породи, який переміщується бульдозером, м³;

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_{ψ} – 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;

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

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

Годинна продуктивність бульдозера дорівнює:

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

Об'єм планувальних робіт в зміну складає: 50-70 м³/зміну; на під'їзних дорогах - 50-100 м³/зміну:

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

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

3.4 Кількість обладнання на розкривних роботах

Норма вироблення на виїмку і навантаження розкривних порід в автосамоскиди БелАЗ-7540 екскаватором ЕКГ-5А становить - 864 м³/см.

Кількість екскаваторів на видобутку корисних копалин:

$$n_{\text{ЭКГ-5А}} = \frac{Q_{\text{к.см}}}{Q_3} \cdot K_{\text{рез}} = \frac{710}{864} \cdot 1,25 = 0,98 \text{ приймаємо 1 од.} \quad (3.25)$$

де $Q_{\text{к.см}}$ – змінна продуктивність кар'єра, м³;

$Q_{3,\text{см}}$ – змінна продуктивність екскаватора, м³/см.

$$Q_{\text{к.см}} = \frac{Q_{\text{к.год}}}{n_{\text{р.д}} \times n_{\text{р.см}}} = \frac{138600}{120 \times 1} = 710 \text{ м}^3 / \text{см}; \quad (3.26)$$

де $Q_{\text{к.год}}$ – річна продуктивність кар'єра, м³; $n_{\text{р.д}}$ – кількість робочих днів в році,

днів; $n_{\text{р.см}}$ – кількість робочих змін екскаватора на добу, см.

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по виїмці розкривних порід необхідно 1 екскаватор ЕКГ-5А.

Норма виробки автосамоскида визначається за виразом [3]:

$$n_k = \frac{Q_a \times K_p}{Q_3 \cdot \gamma} = \frac{27 \times 1,25}{5 \cdot 1,8} = 3,75 \text{ – приймаємо 4 ковша;} \quad (3.27)$$

$$T_{noz} = n_k \times t_{\psi} = 4 \times 0,95 = 3,8 \text{ мин;} \quad (3.28)$$

$$T_{об} = 2 \times 0,7 \times \frac{60}{22,5} + 3,8 + 1,5 + 2 + 2 = 12,3 \text{ мин;} \quad (3.29)$$

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \times Q_3 \times \gamma}{K_p} = \frac{4 \times 5 \times 1,8}{1,25} = 28 \text{ т;} \quad (3.16)$$

$$H_в = \frac{T_{см} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{a.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{12,3} \times 28 = 990,0 \text{ т/см;} \quad (3.30)$$

Кількість автосамоскидів на видобутку корисних копалин:

$$Q_{к.см.а} = \frac{Q_{к.см.а}}{n_{p.д} \times n_{p.см}} = \frac{138600 \times 1,8}{120 \times 1} = 2080 \text{ т;} \quad (3.31)$$

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

$$n_{БелАЗ-7540} = \frac{Q_{к.см.а}}{H_в} \cdot K_{рез} = \frac{2080}{990,0} \cdot 1,25 = 2,63 \text{ од. приймаємо 3 од.} \quad (3.32)$$

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру з перевезення розкривних порід необхідно 3 автосамоскида БелАЗ-7540.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Загальні положення

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

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 ступінь 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, встановлена маркшейдерська й геологічна документація, план розвитку гірничих робіт, затверджений головним інженером шахти 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), які розробляють родовище корисних копалин відкритим способом, зобов'язані не рідше одного разу на три роки проходити

Розробив	Чебан А.А.			ВГР.ДП.2020.07.04.ПЗ.			
К. розд	Лутс І.О.						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Охорона праці	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	10
					НТУ «ДП»		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.				184-16-7 ГФ		

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.

4.2 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 [4, 5]. 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 проводиться 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, вказівки 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 укосів 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 майданчиків на ділянці встановлено в весняно-осінній період часу.

Гірничі і транспортні машини повинні міститися 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.

Заходи з промислової санітарії повинні включати:

Боротьба з пилом і шкідливими газами

Склад 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 обсягом не менше 20% кисню і не більше 0,5% вуглекислого газу: вміст інших шкідливих газів і пилу не повинен перевищувати величин, наведених у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Гранично допустимі значення шкідливих газів і речовин

Шкідливі гази і речовин	Гранично допустимі концентрації	
	%	мг/м ³
Газ:		
Окис азоту (в перерахунку на NO ₂)	0,00010	5
Окис вуглецю	0,0017	20
сірководень	0,00071	10
сірчистий ангідрид	0,00033	10
акролеїн	0,00009	0,2
формальдегід	0,00004	0,5
Пил:		
Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу понад 70% (кварц, динас і ін.)		1
Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу від 10 до 70% (граніт, шамот, слюда-сирець, вуглецевий пил та ін.)		2
Кристалічного двоокису кремнію при вмісті його в пилу від 2 до 10% (горючі сланці, мідносульфідні руди, вуглеводнева і вугільний пил, глина та ін.)		4
Цемент, олівіну, апатитів, форстериту, глина		6

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 виводиться 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 Держпраці.

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, сортувальних фабрик, естакад та інших ділянок що пилять, 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 спроможність, що б робітники 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 з 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.

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 закладом.

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.

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.

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 +20⁰С. 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 Заходи з охорони навколишнього середовища

Під час ведення гірничих робіт в кар'єрі основними джерелами пилоутворення є екскаваторні навантажувальні роботи, бурові 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, що 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;
- обладнання кабін екскаваторів, автосамоскидів 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 в хвостосховища. Виробничі стоки, що утворюються при зволоженні гірської маси, поливу автодоріг, змиві просипи і т.п. системою кар'єрного водовідливу скидаються також в 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 та катастроф

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

- при транспортуванні гірської 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 і залізничних шляхів - транспорт, який рухається, шматки дорожнього матеріалу, які розлітаються від механічного впливу;
- 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 гірської маси, перевищення кутів укосу, перевищення висоти уступів, не дотримання ширини робочих площадок і 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 з "Положенням 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.

4.5 Вимоги безпеки до обладнання та механізмів

4.5.1 Загальні вимоги

1. Гірничі, транспортні та будівельно-дорожні машини, які перебувають у роботі, повинні відповідати основним вимогам Технічного регламенту безпеки машин, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України. Їх необхідно утримувати в справному стані та забезпечувати діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями доступних рухомих частин (муфт, шківів) і робочих майданчиків, протипожежними засобами. Вони повинні мати освітлення, комплект справного інструменту, засоби захисту від ураження електричним струмом. Справність машин необхідно перевіряти: щозмінно - машиністом, щотижня - механіком та енергетиком дільниці, щомісячно - посадовою особою, на яку покладено ці обов'язки. Не дозволяється працювати на несправних машинах та механізмах.

2. Транспортувати машини тракторами та бульдозерами дозволяється тільки із застосуванням жорсткої зчіпки та при здійсненні спеціальних заходів, що забезпечують безпеку відповідно до розробленої підприємством технологічної інструкції. Транспортувати особливо важкі машини із застосуванням інших видів зчіпки необхідно за умови вживання додаткових заходів безпеки.

3. У разі раптового припинення подачі електроенергії персонал, який обслуговує механізм, зобов'язаний негайно перевести пускові пристрої електродвигунів і важелі керування в положення "Стоп" ("Вимкнено").

4. Гірничі роботи щодо відсіпки дамб, проведення робіт на тимчасових та постійних складах готової сировини необхідно вести відповідно до розроблених на підприємстві паспортів, які визначають допустимі розміри робочих майданчиків, берм, кутів укосів, висоти складів, відстань від гірничого та транспортного устаткування до бровок укосів, транспортних комунікацій. Паспорти необхідно зберігати на гірничо-транспортних машинах (екскаваторах, бульдозерах, автосамоскидах тощо). Посадові особи, в обов'язки яких покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт, та інші працівники повинні бути ознайомлені із зазначеними паспортами за особистим підписом. Не дозволяється проводити гірничі роботи без затвердженого паспорта, а також з відхиленням від нього.

5. Присутність сторонніх осіб у кабіні та на зовнішніх майданчиках екскаватора та іншого обладнання під час їх роботи не дозволяється.

6. Застосовувати системи автоматики, телемеханіки і дистанційного керування машинами та механізмами дозволяється тільки за наявності блокувань, які вимикають подачу енергії у разі несправності цих систем.

4.5.2 Вимоги безпеки під час роботи одноківшевих екскаваторів

1. Під час переміщення екскаватора по горизонтальному шляху або на підйом його ведуча вісь повинна бути ззаду, а при спусках зі схилу - спереду. Ківш необхідно опорожнити і утримувати не вище ніж 1 м від ґрунту, а стрілу установити по ходу екскаватора. Під час руху крокуючого екскаватора ківш необхідно спорожнити, а стрілу установити в бік, протилежний напрямку руху екскаватора. Під час руху екскаватора на підйом або під час спусків необхідно вживати заходів, які запобігають самовільному сковзанню по нахилу.

2. Перегін гірничих машин необхідно здійснювати тільки за письмовим розпорядженням посадової особи, на яку покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт, та за наявності затвердженого проекту організації робіт. Перегін екскаватора необхідно здійснювати за сигналами помічника машиніста або спеціально призначеного працівника. При цьому повинна бути постійна видимість між ним та машиністом екскаватора. Для крокуючих екскаваторів допускається передача сигналів від помічника машиніста до машиніста через третього члена бригади. Дозволяється перегін екскаватора за допомогою спеціальних перегінних дизель-електричних станцій.

3. Екскаватори необхідно розташовувати на твердій вирівняній основі зі схилом, що не перевищує допустимий технічним паспортом екскаватора. В усіх випадках відстань між укосом або транспортними посудинами і контрвантажем екскаватора повинна бути не менше ніж 1 м. Під час роботи екскаватора з місткістю ковша менше ніж 5 куб.м його кабіна повинна бути розташована з боку, протилежного від складу готової продукції. Не дозволяється робота екскаватора під козирками і шматками гірничої маси, що нависають.

4. Не дозволяється під час роботи екскаватора перебування працівників (включаючи обслуговуючий персонал) у зоні дії ковша.

5. У разі загрози обвалення або зсуву під час роботи екскаватора роботу екскаватора необхідно припинити і відвести його в безпечне місце.

6. Під час роботи екскаватора на ґрунтах, які не витримують тиску гусениць, необхідно вживати спеціальних заходів, що забезпечують стійке положення екскаватора.

7. На екскаваторах необхідно мати паспорти завантаження автосамоскидів.

ВИСНОВКИ

Метою дипломного проекту є - обґрунтування організації і параметрів ведення розкривних та відвальних робіт при розробці Липовенського родовища каолінів.

Згідно теми дипломного проекту і поставленого завдання пропонуємо змінити схему ведення розкривних та відвальних робіт, і поміняти транспортну систему розробки на безтранспортну.

Дипломним проектом розглядається заміна обладнання на розкривній ділянці (екскаватор ЕКГ-5А і автосамоскиди БелАЗ-7540) на крокуючий екскаватор ЕШ-6/60, який буде виконувати виймально-навантажувальні і відвальні роботи, внаслідок застосування крокуючого екскаватора ЕШ-6/60 ми зможемо здійснити внутрішньокар'єрне складування розкривних порід, що дозволить знизити витрати на транспортування розкривних порід у відвали, а також знизити витрати на відведення земель під зовнішні відвали.

Застосування внутрішньокар'єрного складування порід розкриву за рахунок застосування безтранспортної системи розробки із застосуванням ЕШ-6/60, зменшиться площа відведена для ведення гірничих робіт, зокрема для розташування відвалів, що зменшить витрати, які відводяться на виплату земельних ресурсів і витрати за екологічними показниками (забруднення навколишнього).

В результаті техніко-економічних розрахунків при порівнянні двох варіантів складування порід розкриву видно, що застосування внутрішньокар'єрного складування із застосуванням ЕШ-6/60 (безтранспортна система розробки) значно вигідно. В результаті розрахунків бачимо, що собівартість виймально-навантажувальних і транспортних робіт знижується на 13,4 грн./м³. Загальна річна економія складе:

$$E = 13,4 \times 138600 = 1,855 \text{ млн.грн/ рік}$$

Розробив	Чебан А.А.			ОГР.ПД.13.01.3.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Висновки	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1982, 414 с.
2. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки, т. 1, 2. – М.,1971.
3. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. – Л.: Из-во по строительству, 1977.–366 с.
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. Ржевский В.В. Открытые горные работы. – М.: Недра, 1985. – 470с.
8. 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.
9. 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.

Розробив	Чебан А.А.			ОГР.ПД.13.01.ПС.ПЗ.			
К. розд	Корсунський						
Кер.	Корсунський						
Н. Контр	Пчолкін Г.Д.			Перелік посилань	Стадія	Арк.	Аркушів
					ДП	1	1
					НТУ «ДП» 184-16-7 ГФ		
Зав. каф.	Собко Б.Ю.						

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.2020.07.ПЗ.</i>	<i>Пояснювальна записка</i>	<i>55</i>	
<i>A4</i>	<i>ВГР.ДП.2020.07.ДМ.</i>	<i>Демонстраційні матеріали</i>	<i>10</i>	