

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 _____ *Лісового Олексія Дмитровича*

академічної групи _____ *184-19-7 III*

спеціальності: _____ *184 Гірництво*

спеціалізації¹ _____ *«Відкрита розробка родовищ»*

за освітньо-професійною програмою _____ *«Гірництво»*

на тему: «Розробка проекту розкривних робіт при розробці Андріївського родовища вогнетривких глин».
(назва за наказом ректора)

<i>Керівники</i>	<i>Прізвище, ініціали</i>	<i>Оцінка за шкалою</i>		<i>Підпис</i>
		<i>рейтинговою</i>	<i>інституційною</i>	
<i>кваліфікаційної роботи</i>	<i>Чебанов М.О.</i>			
<i>розділів:</i>	<i>Чебанов М.О.</i>			

<i>Рецензент</i>	<i>Черняєв О.В.</i>			
------------------	---------------------	--	--	--

<i>Нормоконтролер</i>	<i>Пчолкін Г.Д.</i>			
-----------------------	---------------------	--	--	--

Дніпро
2023

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Відкритих гірничих робіт

_____ Б.Ю. Собко
(підпис)

«__» _____ 2023 р.

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

Студенту _____ Лісовому Олексію Дмитровичу
академічної групи _____ 184-19-7 III
спеціальності: _____ 184 Гірництво
спеціалізації¹ _____ «Відкрита розробка родовищ»
за освітньо-професійною програмою _____ «Гірництво»

на тему: «Розробка проекту розкривних робіт при розробці Андріївського родовища вогнетривких глин».
(назва за наказом ректора)

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

<i>Розділ</i>	<i>Найменування етапів роботи</i>	<i>Термін виконання</i>
<i>Розділ 1</i>	<i>Загальні положення і вхідні дані</i>	<i>11.05.2023</i>
<i>Розділ 2</i>	<i>Технічний розділ</i>	<i>25.05.2023</i>
<i>Розділ 3</i>	<i>Кар'єрний транспорт</i>	<i>1.06.2023</i>
<i>Розділ 4</i>	<i>Охорона праці</i>	<i>15.06.2023</i>

Дата видачі завдання: 11.05.2023 р.

Термін подання дипломного проекту до ДЕК 23.06.2023 р.

Завдання видав _____ М.О. Чебанов

Завдання прийняв до виконання _____ О.Д. Лісовий

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 58 с., 8 рис., 14 табл., 2 додатки, 10 джерел.

Об'єкт проекту: розкривні роботи на кар'єрі Західний 3 Андріївського родовища вогнетривких глин.

Предмет проекту: технологічні схеми розробки розкривних порід екскаваторами-драглайнами.

Мета роботи: розробити оптимальну технологію ведення розкривних робіт в умовах кар'єру Західний 3.

У першому розділі розглянута геологічна та гідрогеологічна будова родовища, приведена загальна характеристика підприємства, вказана існуюча технологія видобутку вогнетривких глин на кар'єрі Західний-2.

У другому розділі розглянутий сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Західний-2, вказана технологія ведення гірничих робіт, представлені пропозиції з застосування ускладненої безтранспортної системи розробки з застосуванням екскаваторів-драглайнів ЕШ-10/70 на розкривному уступі та передвідвалі.

У третьому розділі були розраховані параметри транспорту, визначена пропускна і провізна здатність кар'єрних трас, визначена продуктивність транспортного обладнання та потреба в обладнанні при вийманні порід розкриву за базовим та запропонованим варіантами. Було проведена економічна оцінка прийнятих технологічних рішень шляхом визначення питомих витрат на розкрив.

У розділі «Охорона праці та безпека» наведено перелік основних нормативних документів, вимоги безпеки до обладнання та механізмів, охорона праці та створення безпечних умов праці у відвальному господарстві.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ І ВХІДНІ ДАНІ	6
1.1. Геологічна та гідрогеологічна характеристика Андріївського родовища вогнетривких глин.....	6
1.2. Загальні відомості о кар'єрах ПрАТ «Веско»	13
1.3. Характеристика вогнетривких глин Андріївського родовища.....	15
1.4. Технології видобутку вогнетривких глин в умовах кар'єру Західний 3..	16
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	19
2.1. Сучасний стан розкривних робіт на кар'єрі Західний 3.....	19
2.2. Пропозиції з системи розробки Андріївського родовища вогнетривких глин	21
2.3. Розрахунок продуктивності гірничо-виймального обладнання.....	23
РОЗДІЛ 3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ	33
3.1. Розрахунок пропускної і провізної спроможності кар'єрних трас і транспортних берм	32
3.2. Продуктивність автосамоскидів	34
3.3. Потреба в транспортному обладнанні	35
3.4. Оцінка ефективного застосування запропонованої системи розробки ...	35
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.	48
4.1. Перелік основних нормативних документів	48
4.2. Вимоги безпеки під час роботи одноківшевих екскаваторів.....	48
4.3. Вимоги безпеки під час роботи бульдозерів	49
4.4. Вимоги з безпеки на автомобільному транспорті.....	50
4.5. Вимоги безпеки у відвальному господарстві	52
Висновки	54
Список літератури.	55
Додаток А	57
Додаток Б	58

ВСТУП

Видобуток корисних копалин є фундаментом сталого економічного розвитку країни. Україна займає 14 сходинку в світі за запасами корисних копалин, вагомою часткою яких є родовища вогнетривких глин. Передовим підприємством з видобутку вогнетривких глин є компанія ПрАТ «Веско», яка почала розробку Андріївського родовища збудувавши кар'єр Західний.

Андріївське родовище вогнетривких глин розробляється відкритим способом. Розкривні породи представлені потужністю до 26 м, а корисна копалина має середню потужність 4 м, це призводить до великого коефіцієнту розкриву.

На кар'єрі Західний-2 застосовується комбінована система розробки. Так верхній розкривний уступ розробляється гідравлічними екскаваторами за транспортною системою розробки з застосуванням автосамоскидів, а другий драглайном за ускладненою безтранспортною системою розробки.

Гідравлічні екскаватори, що працюють на верхньому розкривному уступі, є орендним обладнанням, тому їх застосування призводить до великих витрат на розкрив. Тому метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності розкривних робіт, за рахунок удосконалення системи розробки родовища.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ І ВХІДНІ ДАНІ

1.1. Геологічна та гідрогеологічна характеристика Андріївського родовища вогнетривких глин

Геолого-літологічний розріз Андріївського родовища вогнетривких глин, на глибину вивчення геологорозвідувальними свердловинами складений породами кам'яновугільної, палеогенової, неогенової та четвертичної систем. Стратиграфічна схема Андріївського родовища (зверху вниз) наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Стратиграфічна схема Андріївського родовища

№ шару	Вік порід	Літологічний склад	Потужність, м		
			від	до	середня
1	2	3	4	5	6
1	<i>H</i>	Грунтово-рослинний шар	0 (0,1)	1,5	0,5
2	<i>P_{I-III}</i>	Суглинки бурі та світло-бурі карбонатизовані з незначними включеннями супіску та піску	0	31,0	15,1
3	<i>N_{Isg}</i>	Глини строкаті, зеленувато-сірі загіпсовані, червоно-бурі, вохристо-жовті, піщані, піски кварц-польовошпатові червоно-бурі, охристо-жовті, малинові, фіолетові дуже глинисті	0	19,8	9,8
4	<i>N_{Inp}</i>	Піски кварцові сірі, жовтувато-сірі глинисті щільні	0	25,5	12,24
5	<i>N_{Inp}</i>	Глини вогнетривкі від світло-сірого до темно-сірого кольору, місцями озалізовані та піщанисті	0 (0,2)	5,6	1,6
6	<i>N_{Inp}</i>	Глина вуглефікована темно-коричнева, чорна	0,1	0,5	0,13
7	<i>P_{звЯ}</i>	Піски кварцові зеленувато-жовті та жовто-сірі, в покрівлі – з прошарками зеленувато-сірої глини	0,1	15,9	2,6
8	<i>C₃²</i>	Глини, аргіліти та пісковики зеленувато-сірі та голубувато-сірі щільні з прошарками сірих та темно-сірих вапняків	0,5	12,5	3,4

Горизонт вогнетривких глин є продуктивним і являє собою пластоподібний поклад, який характеризується субгоризонтальним заляганням та відносно витриманою по площі потужністю.

В основі його розрізу залягають сірі ущільнені, різної степені кременисті, породи (піщанисті глини, глинистий алеврит, глинистий пісковик), часто із включеннями левігіту у вигляді невеликих (до 3-5 см) білих гнізд. Ці породи малопотужні (звичайно не більший за 0,3-0,4 м) й спостерігаються не повсюдно.

Вище залягають пластичні глини сірого й темно-сірого кольору. Характерною їхньою особливістю є високий вміст оксиду алюмінію, а також нерівномірний розподіл гідроксидів заліза як по розрізу, так і по площі, чим пояснюється порівняно різноманітний сортовий склад цього шару. Гідроксиди заліза присутні як у вигляді тонкорозсіяних часток, надаючи бурий, вохристо-жовтий, рожевий, вишневий колір глинам, так і у вигляді дрібних вкраплень та примазок по тріщинах. Тріщини в глинах тонкі, взаємопересічні, іноді заповнені різнозернистим глинистим піском.

Над темно-сірими та сірими пластичними глинами залягають строкатоколірні (фіолетові, сірі, світло-сірі, бурувато-червоні) в різному ступені піщанисті вогнетривкі глини. Вміст піщаної фракції в них збільшується знизу уверх. Строкатоколірні глини відносяться до напівкислих або до основних глин нижчого сорту, поширення їхнє майже повсюдне.

Вище залягають окремими невеликими лінзами світло-сірі піщанисті глини, які завдяки гідроокислам заліза мають жовті, рожеві або фіолетові відтінки. Серед піщаних глин, а також серед пластичних глин горизонту присутні малопотужні, поодинокі прошарки глинистих пісків потужністю від 0,10 до 3,3 м.

Горизонт вогнетривких глин характеризується мінливістю потужності кондиційних глин, яка обумовлена розмивами покладу пластичних глин на значних площах та їхнім фаціальним заміщенням піщаними глинами. За даними розвідувальних свердловин горизонт має потужність від 0,50 м до 12,8 м, найчастіше вона знаходиться в межах 1,0-4,0 м, у середньому складає 2,4 м.

Потужність кондиційних глин у межах горизонту змінюється від 0,30 м до 6,1 м, найчастіше коливається в межах 1,0-3,0 м, у середньому складає 2,3 м.

Рельєф підосви пласта вогнетривких глин пологохвилястий, відмітки його коливаються в межах від 135 до 165 м. Рельєф покрівлі пласта в загальних рисах повторює рельєф підосви, відмітки покрівлі пласта складають 136-170 м.

Горизонт надглиняних пісків перекриває продуктивну товщу вогнетривких глин і має широке розповсюдження. Він складений тонко- і дрібнозернистими кварцовими пісками світло-сірого, сірого, жовтого й рожевого кольору. Місцями піски мають строкате забарвлення з перевагою бурих, фіолетових та червоних відтінків. Їхня потужність у межах родовища понижується від центральних зон вододілу у бік балок, що їх оторочують, та змінюється від 0,0 м та перших десятків сантиметрів до максимальних показників 25,5 м, середня по ділянці дорівнює 12,2 м.

Товща горизонту надглиняних пісків характеризується зональною будовою. У нижній його частині, як правило, залягають глинисті й сильно глинисті строкатоколірні піски, які перекриваються пачкою тонкозернистих пісків світло-сірого до білого кольору. У низах пачки породи сильно обводнені й мають пливучість, однак уверх за розрізом кількість води й вологи поступово зменшується й у верхній частині пачки піски практично сухі й сипучі. Останні, у свою чергу, перекриваються глинистими строкатоколірними (бурими, червоними, червоно-бурими) пісками. Серед піщаної товщі інде залягають малопотужні лінзи й прошарки слабозцементованого пісковика потужність якого коливається від 0,05 до 0,4 м, у середньому до 0,05 м. Іноді зустрічається міцний пісковик потужністю 0,2 м.

Товща строкатих глин (N1sg) залягає вище надглиняних пісків, на ділянці відсутня тільки в долинах гідрографічних врізів.

В розрізі товщі виділяються за літологічними ознаками три шари порід (знизу вверху):

- піски дуже глинисті;
- глини «строкаті» піщанисті;

– глини зеленувато-сірі монтморилонітові загіпсовані.

Піски польовошпат-кварцового складу щільні світло-сірі, сірі з великими плямами («гніздами») червоно-бурого, охристо-жовтого, малинового та фіолетового кольорів, дуже глинисті.

Піски поступово переходять в дуже піщанисті «строкаті» глини щільні карбонатизовані світло-сірого, сірого, червоно-бурого, охристо-жовтого, малинового та фіолетового кольорів.

Зеленувато-сірі глини, в покрівлі шару інколи червонувато-коричневі за рахунок інфільтрації гідроокислів заліза з суглинків, котрі залягають вище. Містять велику кількість кристалів та друз гіпсу, а також зустрічаються ділянки, насичені гіпсовими включеннями або дуже піщанисті. Відносно чисті пластичні відмінності цих глин зустрічаються дуже рідко. Склад глинистих мінералів істотно монтморилонітовий, в обмінному комплексі переважає Са, з зв'язку з чим ці глини належать до лужноземельних бентонітових різновидів, але за даними раніше проведених досліджень промислової цінності не мають.

Утворення *четвертинної системи* (Q) поширені повсюдно і залягають на розмитій поверхні неогенових відкладень. Вони представлені у нижніх частинах розрізу важкими (щільними) темно- і червоно-бурими, а у верхніх – пухкими жовтуватого-, червонувато-бурими й бурими лесоподібними суглинками з багаточисельними карбонатними стягненнями. Розмір стягнень від декількох міліметрів до 5-10 см. Вуглекисле вапно є в суглинках також у тонкорозсіяному стані. Зрідка під суглинками зустрічаються червоно-бурі озалізовані різнозернисті піски четвертинного віку.

До четвертинних також відносяться алювіально-делювіальні утворення балок та річних долин.

Потужність четвертинних утворень на вододілах досягає 31,0 м. Від центральних частин ділянки до периферії вона знижується до 1-7 м, а у приконтурних частинах ці утворення іноді взагалі відсутні. Середня потужність за даними свердловин складає 11,8 м.

Завершує геологічний розріз родовища ґрунтово-рослинний шар, потужність якого в середньому становить 0,5 м.

Відклади товщі «строкатих глин» і четвертинних утворень – становлять групу розкривних порід. Їх сумарна потужність коливається в широких межах від 2,2 до 35,0 м, у середньому в межах підрахунку запасів складає 19,03 м.

Гідрогеологічна характеристика родовища

На Андріївському родовищі підземні води приурочені до відкладів четвертинної, неогенової, палеогенової та кам'яновугільної системам. На родовищі мають розвиток наступні водоносні горизонти, комплекси й поділяючі їх водотривкі товщі: 1. Водоносний горизонт сучасних алювіальних, алювіально-делювіальних відкладів – а, adP4. 2. Водоносний горизонт нижньо-верхньочетвертинних відкладів – vdP1-3. 3. Водотривка товща нерозчленованих нижньо-верхньонеогенових відкладів – N1-2np. 4. Водоносний горизонт нижньонеогенових новопетрівських відкладів – N1np. 5. Водотривка товща нижньонеогенових новопетрівських відкладів – N1np. 6. Водоносний горизонт еоцен-олігоценових відкладень – P2-3. 7. Водоносний комплекс верхньокам'яновугільних відкладів – С3.

1. Водоносний горизонт сучасних алювіальних, алювіально-делювіальних відкладів – а, adP4 розповсюджений у вигляді вузьких смуг у днищах рік і балок та їх схилів. У місцях, за межами родовища, де неогенові й палеогенові відклади розмиті повністю, водоносний горизонт залягає на розмитій поверхні верхньокам'яновугільних відкладів. Літологічно водовміщуючі породи представлені суглинками, супісками й дрібнозернистими глинистими пісками. У нижній частині розрізу нерідко зустрічається прошарок гальки потужністю 25-50 см.

Потужність обводнених порід змінюється від 0,5-2,0 до 5,0-8,0 м. Водоносний горизонт безнапірний, глибина залягання рівня ґрунтових вод становить від 1,5 до 3,0 м, гідравлічно пов'язаний із залягаючими нижче водоносними горизонтами.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

2. Водоносний горизонт нижньо-верхньочетвертичних еолово-делювіальних відкладень – vdP1-3 літологічно представлений сірувато-коричневими лесовидними суглинками та викопними ґрунтами темно-сірого і червоно-бурого кольору з коричнюватим відтінком, макропористими, із включеннями твердих і пухких карбонатних конкрецій. Розповсюджений на тій площі ділянки, де в його підшві залягають строкаті глини нижньо-верхньонеогенового віку – N1-2ps і є першим від поверхні водоносним горизонтом.

Глибина залягання рівня ґрунтових вод на площі родовища становить від 2,46 до 5,3 м. Його абсолютні відмітки на ділянці змінюються від 175,8 до 194,65 м. Потужність водоносного горизонту становить від 8,7 до 21,84 м. Найбільшу потужність обводнені четвертинні відклади мають на ділянці Західній-3 – від 12 до 22 м.

Живлення водоносного горизонту здійснюється на всій площі його поширення за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, розвантаження відбувається в гідрографічну мережу й у нижележачі водоносні горизонти. Річна амплітуда коливання рівня ґрунтових вод становить 1,65 м, величина живлення, за даними режимних спостережень становить 32 мм, величина відтоку – 48 мм.

3. Водотривка товща нерозчленованих нижньо-верхньонеогенових відкладів – N1-2ps літологічно представлена глинами строкатобарвними, місцями запісоченими, потужністю від 0,0 до 8,0 м.

4. Водоносний горизонт нижньонеогенових новопетрівських відкладів – N1pr літологічно представлений пісками кварцовими дрібно-тонкозернистими, місцями глинистими, розповсюджений повсюдно і є другим від поверхні водоносним горизонтом, залягає безпосередньо на нижньонеогенових новопетрівських глинах і перекритий нижньо-верхньонеогеновими строкатобарвними глинами, а на ділянках їхньої відсутності четвертинними еолово-делювіальними відкладами.

Водоносний горизонт безнапірний. Глибина залягання рівня підземних вод в рельєфі коливається від 2,65 до 49,9 м. Потужність водоносного горизонту становить від 0,4 до 8,35 м, у середньому становлячи 2,5-2,9 м. Абсолютні відмітки рівня підземних вод зменшуються від 160,35 на вододілах до 153,9 м у долинах балок, що свідчить про рух підземних вод від вододілів до долин гідрографічних врізів.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок атмосферних опадів у місцях відсутності водотривкого горизонту строкатих глин, а також за рахунок перетікання з вищезалягаючого водоносного горизонту четвертинних відкладень.

Цей водоносний горизонт є основним, за рахунок якого формується водоприплив при розробці залягаючих нижче новопетрівських глин.

5. Водотривка товща нижньонеогенових новопетрівських відкладів – N1pr літологічно представлена глинами світло-сірими, сірими з фіолетовими плямами, пластичними потужністю від 1,2 до 4,6 м з лінзами й прошарками глинистих пісків.

6. Водоносний горизонт еоцен-олігоценових відкладів – P2-3 літологічно представлений пісками кварцовими, кварц-глауконітовими дрібно-тонкозернистими, місцями глинистими й алевролітами з одиничними прошарками пухких трепелоподібних піщаників із кременями й фосфоритною галькою. Розповсюджений практично повсюдно, за винятком глибоких ерозійних врізів, є третім від поверхні водоносним горизонтом, залягає безпосередньо на верхньокам'яновугільних відкладах і перекритий водотривкою товщею нижньонеогенових новопетрівських відкладів.

Потужність водоносного горизонту незначна й становить 2,4-10,6 м, водоносний горизонт безнапірного типу, рівень підземних вод установлюється на глибинах від 16,3 до 64,8 м. Водочисельність водоносного горизонту невисока. Дебіти свердловин становлять десяті й соті частки л/сек. Коефіцієнт фільтрації змінюється від 0,02 до 1,34 м/добу, у середньому становлячи 0,244 м/добу. Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації

атмосферних опадів і перетікання з вищезалягаючого водоносного горизонту, розвантаження відбувається в гідрографічну мережу.

Підземні води горизонту, в основному, не впливають на обводнення кар'єра, тому що рівень підземних вод горизонту залягає значно нижче проектної глибини відпрацювання глин. І тільки на Маяцькій ділянці в силу його особливостей геолого-гідрологічної будови, підземні води мають незначний напір і становлять єдиний водоносний горизонт з водоносним горизонтом нижньонеогенових новопетрівських відкладів і будуть тимчасово впливати на відпрацювання.

Водоносний комплекс верхньокам'яновугільних відкладів – С3, залягає на значних глибинах і не має негативного впливу на відпрацювання корисної копалини.

1.2. Загальні відомості о кар'єрах ПрАТ «Веско»

Андріївське родовище розташоване на межі Слов'янського та Добропільського районів Донецької області України (рис. 1.1). На заході та південному заході родовище примикає до ділянки Західний фланг, на півдні обмежено с. Грузьке, на півночі обмежено с. Андріївка, та примикає до ділянки західна Новорайського родовища вогнетривких глин. В напрямку із південного сходу на північний захід проходить аміакопровід Горлівка-Одеса з охоронною зоною 150 м в обидві сторони від його осі. Андріївське родовище складається з 5 ділянок: Західна-1, Західна-2-3, Маякська, Овчарівська, Грузька-1.

Найближче місто Дружківка розташоване близько 20 км на північний схід від родовища, а районний центр м. Добропілля – в 16 км на південний захід. Сполучені вони між собою, а також з базою ПАТ «Веско», мережею автомобільних доріг. Залізнична станція м. Дружківка розташована в 20 км від родовища.

Найближчими до кар'єру Західний-3 ділянки Західна 2-3 населеними пунктами є с. Андріївка, яке розташоване в 0,1 км на північний схід, с. Грузьке в 2,4 км на південний захід, с. Новотроїцьке в 2,2 км на захід.

Головними гідрографічними елементами району є на південному сході – річки Грузька та її лівий приток – балка Весела, до якої впадають менші по розмірам водотоки – б.б. Велика, Довгенька, Західна та інші. Менший вплив на гідрографію району робіт (здебільш на Маяцьку ділянку Андріївського родовища) має джерельна площа р. Маячка, яка розташована на північ від ділянки. В підосві схилів багатьох водотоків спостерігаються дрібні джерела.

Балки та долини річок мають глибокий вріз до відкладів карбону з абсолютними відмітками тальвегів 100-130 м. Профіль їх – V-подібний, асиметричний – з більш похилими північно-східними та крутими південно-західними схилами. На дні балок спостерігаються тимчасові водотоки, переважно, в дощовий чи паводковий періоди.

Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна температура складає +7оС, при максимальній +41оС та мінімальній – -38оС. Безморозний період – 250 днів. Переважають східні вітри. Середньомісячні опади – 30-60 мм, річна їх сума дорівнює 450-500 мм. Число днів з опадами 100-120 на рік. Сніговий покрив в більшості зберігається з грудня по березень. Середня глибина промерзання ґрунту 0,4-0,6 м, максимальна – 1-1,5 м.

1.3. Характеристика вогнетривких глин Андріївського родовища

Продуктивна товща залягає майже горизонтально. У геологічній будові покладу переважають глини, які складають 95% від загальної потужності піщано-глинистої товщі.

Корисна копалина – вогнетривкі глини у віковому відношенні відносяться до відкладів новопетрівської світи неогену (N1np). У більшості випадків горизонт глин характеризується перемінною потужністю, в поодиноких випадках розщеплюється на дві пачки прошарками пісків. Підстеляють корисну товщу палеогенові глауконітово-кварцові, в різній мірі глинисті піски, в покрівлі сильно глинисті. Над глинами залягають кварцові дрібнозернисті піски новопетрівської світи.

Горизонт вогнетривких глин характеризується мінливістю потужності кондиційних глин, яка обумовлена розмивами покладу пластичних глин на значних площах та їхнім фаціальним заміщенням піщаними глинами. За даними розвідувальних свердловин горизонт має потужність від 0,40 м до 12,86 м, найчастіше вона знаходиться в межах 1,0-4,0 м, у середньому складає 2,4 м. Потужність кондиційних глин у межах горизонту змінюється від 0,40 м до 6,1 м, найчастіше коливається в межах 1,0-3,0 м, у середньому складає 2,1 м.

Рельєф підосви пласта вогнетривких глин пологохвилястий, відмітки його коливаються в межах від 150 до 165 м. Рельєф покрівлі пласта в загальних рисах повторює рельєф підосви, відмітки покрівлі пласта складають 155-170 м.

Корисна копалина – глини новопетрівської світи мають переважно сірий, світло-сірий колір, значно рідше зустрічаються строкатобарвні різновиди (вохристо-жовті, блідо-рожеві, рожеві й ін.) Зовнішні розкривні породи родовища представлені ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0 до 1,5 м, жовтуватобурими і коричнюватобурими суглинками потужністю від 0,1 до 35,9 м. До порід розкриву віднесені некондиційні глини, які залягають вище продуктивного горизонту і піски новопетрівської світи потужністю від 0,1 м до 27,0 м. Загальна середня потужність зовнішніх розкривних порід складає у середньому 31,3 м. Нижче покладу вогнетривких глин залягають кварц-глауконітові глинисті піски межігірської світи.

1.4. Технології видобутку вогнетривких глин в умовах кар'єру Західний 3

Спосіб розробки родовища визначається його гірничо-геологічними і гірничотехнічними умовами, рельєфом місцевості, потужністю і літологічними характеристиками покривних відкладів, потужністю і витриманістю тіл корисної копалини та набутою практикою робіт, які були виконані на кар'єрах Андріївського родовища вогнетривких глин.

Виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини і відповідно до Технічного завдання на проектування, система розробки родовища прийнята комбінованою: транспортною (з використанням для виймання

розкривних порід і корисної копалини екскаваторів типу «зворотна лопата») та безтранспортною (з використанням для перевалювання розкривних порід крокуючих екскаваторів-драглайнів).

Транспортування розкривних порід проводиться автосамосвалами CAT, Volvo вантажопідйомністю 25-45 т. Транспортування корисної копалини здійснюється автосамоскидами Volvo вантажопідйомністю 12-45 т.

Відповідно до фізико-механічних властивостей порід, що розробляються і параметрів виймально-навантажувального обладнання розробку розкривних порід передбачається вести уступами висотою 10 м (по суглинкам) і 18 м (по піскам) і вогнетривких глин – до 4 м.

Одним з варіантів транспортної розробки розкривних порід екскаватором типу CAT, Hitachi, Volvo (об'єм ковша 1,7-3,5 м³) є ведення робіт поперечними заходками шириною 7,0 м і довжиною 40,0 м з навантаженням в автосамоскиди на рівні стояння екскаватора. Обертання екскаватора при навантаженні здійснюється проти годинникової стрілки.

При безтранспортній розробці розкривних порід передбачається застосування екскаватора-драглайна ЭШ-10/70.

При видобувних роботах гідравлічний екскаватор встановлюється на покрівлі корисної копалини. Відпрацювання уступу здійснюється поперечними заходками в наступній послідовності:

- зачистка пласта корисної копалини;
- відпрацювання верхнього шару глини;
- відпрацювання внутрішнього розкриву (шарів піску);
- відпрацювання нижнього шару корисної копалини.

Екскаватор гідравлічний здійснює зачистку покрівлі і підосви вибою з метою зниження втрат корисних копалин. Висота видобувного горизонту змінюється в залежності від потужності пласта і наявності прошарку пустих порід.

Допоміжні роботи на кар'єрі виконуються бульдозером Dressta TD-25M.

В зв'язку з тим, що середній коефіцієнт розкриву становить $7 \text{ м}^3/\text{т}$, тобто найбільший обсяг робіт на виймання і транспортування порід припадає саме на розкрив, то в кваліфікаційній роботі розглядаються можливості удосконалення ведення саме розкривних робіт.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Західний 3

Потужність розкривних порід на Андріївському родовищі в середньому становить 28 м, а середня потужність вогнетривких глин 4 м. Річний об'єм видобутку глини складає 350 тис м³, річний об'єм розкриву – 2131 тис. м³, з яких на транспортну систему розробки передового уступу припадає 878 тис. м³.

При розробці кар'єру Західний 1 використовується комбінована система розробки, при якій другий розкривний уступ відпрацьовується за ускладненою безтранспортною технологічною схемою:

- ґрунтово-рослинний шар знімається екскаваторами Volvo (об'єм ковша 1,7-3,5 м³) з навантаженням в автосамоскиди Volvo (вантажопідйомність 25-45 т) і вивезенням на рекультивовані площі для біологічної рекультивації;

- I уступ (середня висота 10 м) – суглинки – екскаваторами, Volvo EC480 (об'єм ковша 3,3 м³) з навантаженням порід у автосамоскиди Volvo A40G (вантажопідйомність 39 т) і вивезенням на внутрішні відвали;

- II уступ (висота до 18 м) – піски – драглайном ЭШ-10/70 з відсипкою у внутрішній відвал. Існуюча технологічна схема передбачає підсипку укосу в привалку до розкривного уступу на рівні робочої площадки, з подальшим розміщенням робочої осі установки екскаватора на площадці підсипання (рис. 2.1.).

За даною схемою роботи виконуються в наступному порядку:

- улаштування траси і робочої площадки шляхом переміщення гірської маси із цілика у вироблений простір в привалку до цілика на 180°;

- планування підсипки на рівні робочої площадки (далі "смуга підсипки");

- переміщення на смугу підсипки і установка драглайна в робоче положення згідно паспорта вибою;

- виконання розкривних робіт згідно паспорта (розкрив, оконтурювання) з одного положення з розміщенням гірської маси у внутрішній відвал і на смугу підсипки відповідно з наступним плануванням траси крокування.

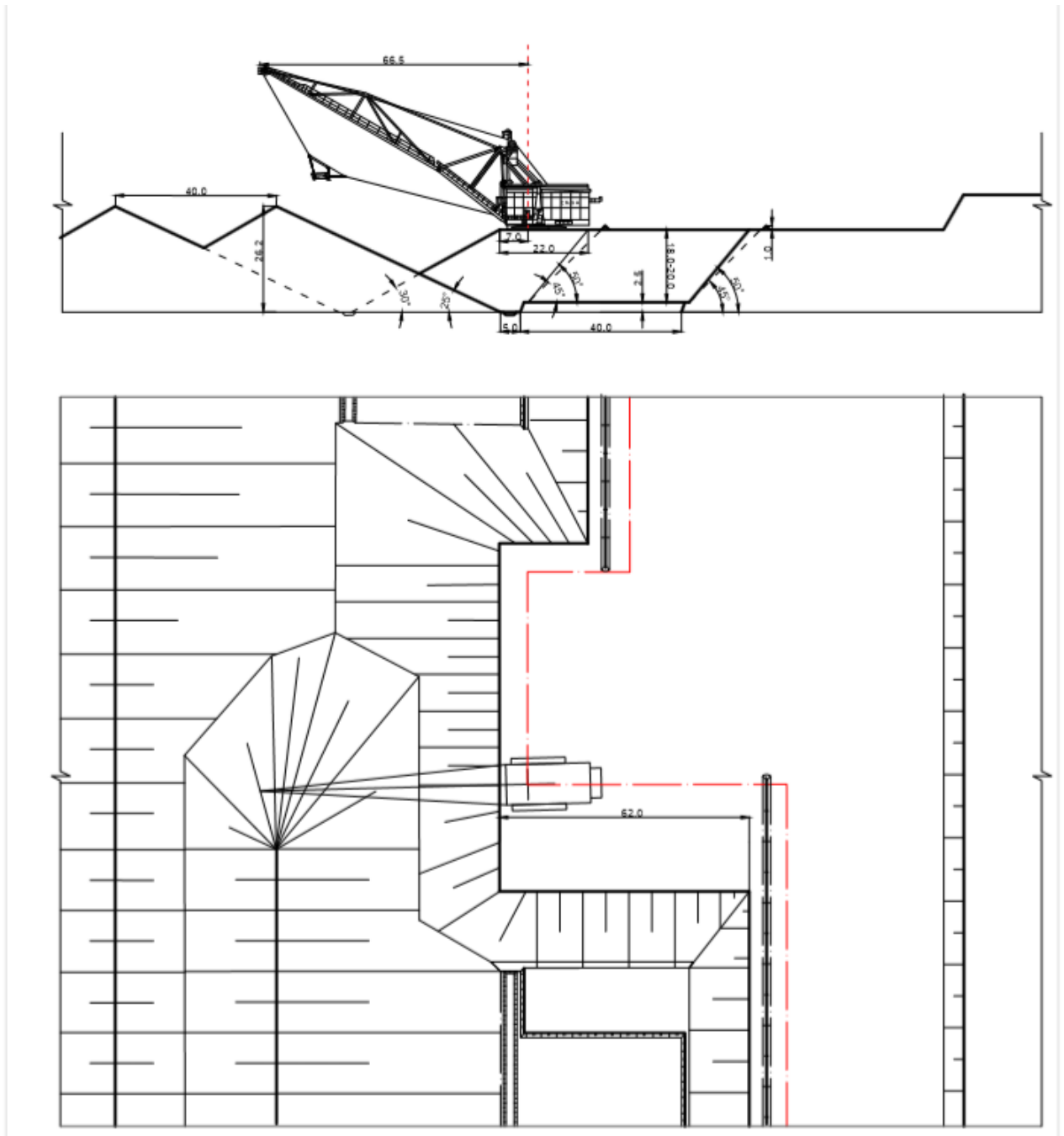


Рис. 2.1. Технологічна схема виймання і перевалювання розкривних порід з підсипанням укосу розкривного уступу на рівні робочої площадки

- розрахунковий коефіцієнт переекскавації становить 1,3-1,6 і залежить від кута укосу робочого борта і кута укосу по розпушеним ґрунтам;

Видобуток вогнетривких глин ведеться одним уступом за допомогою гідравлічних екскаваторів типу зворотна лопата Volvo. Глини завантажують у автосамоскиди Volvo (вантажопідйомність 12-45 т) і транспортуються споживачам або на склад. Технологія видобутку паралельними заходками

передбачає часткову або повну підсипку видобувного вибою зсувними породами внутрішніх відвалів. Одночасно з видобувними в кар'єрі проводяться роботи з гірничотехнічної рекультивації порушених гірничими роботами площ земель.

2.2. Пропозиції з системи розробки Андріївського родовища вогнетривких глин

Гідравлічні екскаватори які працюють на передовому уступі не являються власністю підприємства, і працюють на орендній основі, тому додатково до витрат на розкрив додається орендна платня за обладнання. На підприємстві ПрАТ «Веско» в наявності є екскаватори ЕШ-10/70, які не задіяні в виробництві. Тому в кваліфікаційній роботі пропонується застосувати ускладнену безтранспортну систему розробки при розташуванні екскаваторів на розкривному уступі та предвідвалі. Яка передбачає розробку порід розкриву двома уступами висотою 10 м та 18 м, екскаватором ЕШ-10/70, з безпосереднім розміщенням порід у вироблений простір з привалкою до цілика. Далі формується предвідвал на рівні другого розкривного уступу з розміщенням на ньому відвального екскаватору ЕШ-10/70, який переєкскавує частину гірничої породи у відвал, та зачищає корисну копалину від порід розкриву (рис. 2.2.)

Розробка родовища за запропонованою системою сприятиме зменшенню кількості автосамоскидів, що суттєво вплине на питомі витрати на розкривні роботи.

Так для подальших досліджень розглянемо два варіанти систем розробки родовища:

1. Комбінована система розробки з застосування на першому розкривному уступі екскаватора Volvo EC480, з навантаженням порід у автосамоскиди Volvo A40G і вивезенням на внутрішні відвали. На другому розкривному уступі розміщується екскаватор ЕШ-10/70 який працює за ускладненою безтранспортною системою розробки;

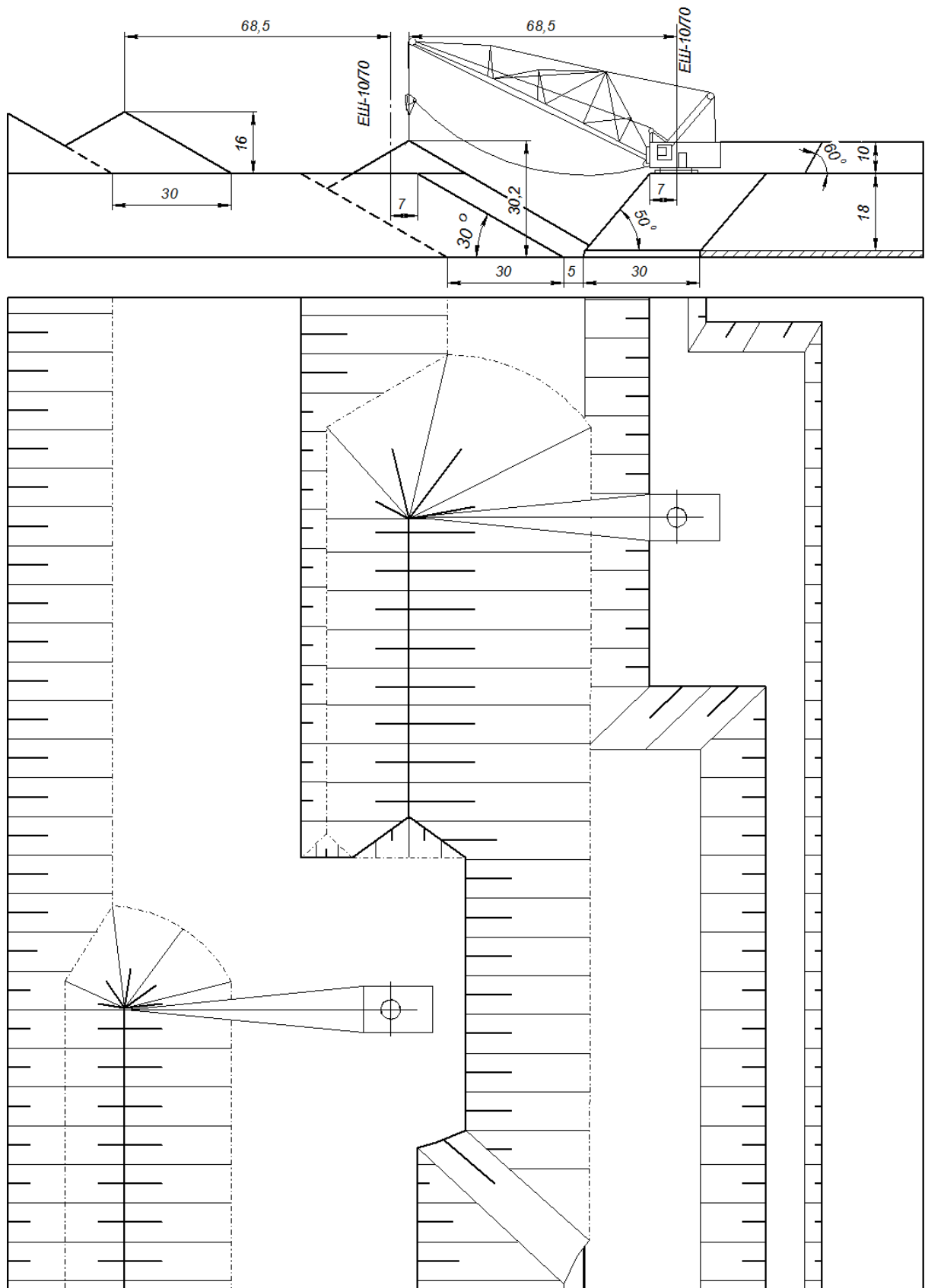


Рис. 2.2. Технологічна схема виймання і перевалювання розкривних порід з формуванням предвідвалу

2. Ускладнена безтранспортна система розробки з застосуванням екскаватора ЕШ-10/70 на розкривному уступі та предвідвалі.

2.3. Розрахунок продуктивності гірничо-виймального обладнання

Для вибору технологічної схеми розкриву кар'єру Західний-3 Андріївського родовища розрахуємо продуктивність та необхідну кількість гірничо обладнання для двох обраних варіантів.

Варіант 1.

Існуюча технологічна схема передбачає застосуванням гідравлічних екскаваторів Volvo EC480 (рис. 2.3.) в комплексі з автосамоскидами Volvo A40G, для розробки уступу висотою 10 м, з нижнім та верхнім розвантаженням екскаваторів. Технічна характеристика Volvo EC480 наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Технічна характеристика екскаватору Volvo EC480

Параметри	Volvo EC480
Місткість ковшу м ³	3,2
Максимальний виліт стріли, м	13,26
Підйомне зусилля, кН	253
Найбільша висота розвантаження, м	7,8
Найбільша глибина черпання, м	6,4
Ширина кузова, м	3,44
Транспортна довжина, м	11,63
Висота кузова в транспортному положенні, м	3,26
Швидкість руху, км/год	5,1
Маса екскаватору, кг	53100



Рис.2.3. Гідравлічний екскаватор обернена лопата Volvo EC480

Визначимо годину продуктивність екскаватора Volvo EC480 за формулою:

$$Q_{e.год.1} = \frac{3600 \cdot E \cdot k_n}{t_{ц} \cdot k_p} \cdot k_u, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.1)$$

де: k_n - коефіцієнт наповнення ковша, $k_n = 1$;

k_u - коефіцієнт використання в часі, $k_u = 0,8$;

E - ємність ковша, м^3 , $E = 3,2 \text{ м}^3$;

k_p - коефіцієнт розпущення порід розкриву в ковші, $k_p = 1,3$;

$t_{ц}$ - тривалість циклу, с.

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot 3,2 \cdot 1}{30 \cdot 1,3} \cdot 0,8 = 236 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Змінну продуктивність гідравлічного екскаватора визначаємо за формулою:

$$Q_{e.зм} = Q_{e.год} \cdot T_{зм}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.2)$$

де: $T_{зм}$ - тривалість робочої зміни, годин, $T_{зм} = 11$ годин;

$k_{т.в.}$ - коефіцієнт технології виймання, $k_{т.в.} = 0,83$.

$$Q_{e.зм.1} = 236 \cdot 11 \cdot 0,83 = 2155 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

$$Q_{e.зм.2} = 170 \cdot 11 \cdot 0,83 = 1552 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Річна продуктивність екскаватора Volvo EC480 розраховується згідно формули:

$$Q_{e.pik} = Q_{e.zm} \cdot n_{zm} \cdot N_d, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.3)$$

де: n_{zm} - число повних робочих змін у добу, $n_{zm} = 2$ зміни;

N_d - число робочих днів у році, $N_d = 300$.

$$Q_{e.pik.1} = 2155 \cdot 2 \cdot 300 = 1293 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Враховуючи плановий річний об'єм розкриву який приходить на передовий уступ $A_{пл} = 878,6 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$, розрахуємо необхідну кількість екскаваторів.

Необхідна кількість робочих екскаваторів:

$$N_d = \frac{A_{пл} \cdot k_p}{Q_{e.pik}} = \frac{878600 \cdot 1,2}{1293000} = 0,81 \text{ од} \quad (2.4)$$

де: $A_{пл}$ - плановий річний об'єм розкриву, м^3 . $A_{пл} = 878600 \text{ м}^3/\text{рік}$

Для забезпечення виконання необхідного об'єму розкривних робіт необхідно 1 екскаватор Volvo EC480.

Розрахуємо параметри робочих майданчиків екскаваторів.

Ширина заходки екскаватора Volvo EC480 при вийманні порід розкриву нижнім черпанням визначається за виразом:

$$A_r = 2 \cdot \sqrt{R_o^2 - l_n^2}, \text{ м} \quad (2.5)$$

де: R_o – оптимальний радіус черпання гідравлічного екскаватора, м;

l_n – довжина робочого переміщення екскаватора, $l_n = 1,55$ м.

$$R_o = 0,8 \cdot R_{ч.max}, \text{ м} \quad (2.6)$$

$R_{ч.max}$ – максимальний радіус черпання гідравлічного екскаватора,
 $R_{ч.max} = 11,07$ м;

$$R_o = 0,8 \cdot 11,07 = 8,9, \text{ м}$$

$$A_r = 2 \cdot \sqrt{8,9^2 - 1,55^2} = 12 \text{ м}$$

Ширина робочого майданчика складається з ширини заходки гідравлічного екскаватора та транспортної берми для двосмугового руху кар'єрного транспорту на горизонті установки і визначається за виразом:

$$Ш_{р.м} = A_{г} + b_{в} + z + z_{об} + T + b_{у} , м \quad (2.7)$$

де: $A_{г}$ - ширина заходки екскаватора, м;

$b_{в}$ - ширина захисного валу по низу, $b_{в}=3$ м;

$z_{об}$ – призма можливого обрушення, $z_{об} = 6,3$ м;

z - відстань від підосви захисного валу до краю проїзної частини автодороги, $z = 0,5$ м;

T - ширина проїзної частини дороги, $T = 10,5$ м;

$b_{у}$ - ширина узбіччя автодороги, $b_{у} = 1,5$ м;

$$Ш_{р.м} = 12 + 3 + 0,5 + 6,3 + 10,5 + 1,5 = 33,8 \text{ м}$$

При відпрацюванні порід розкриття гідравлічним екскаватором Volvo EC480 мінімальна ширина робочого майданчика приймається 33,8 м.

Паспорт вибою екскаватора Volvo EC480 в комплексі з автосамоскидом Volvo A40G, представляє собою розробку уступу розділеного на підступи висотою по 5 м (рис. 2.4), так як максимальна глибина черпання екскаваторів складає 6м.

При існуючій комбінованій систем розробки другий розкривний уступ розробляється екскаватором ЕШ-10/70.

Об'єм робіт для ЕШ-10/70 з урахуванням перевалювання пісків складе:

$$V_{р.е} = V_{р} \cdot k_{п} , м^3/рік \quad (2.8)$$

де: $V_{р.е}$ – об'єм робіт екскаватора, тис. $м^3/рік$;

$V_{р}$ – річний об'єм розкривних робіт, тис. $м^3$;

$k_{п}$ – коефіцієнт переєкспації.

$$V_{р.е} = 1252,76 \cdot 1,55 = 1941,78 , м^3/рік$$

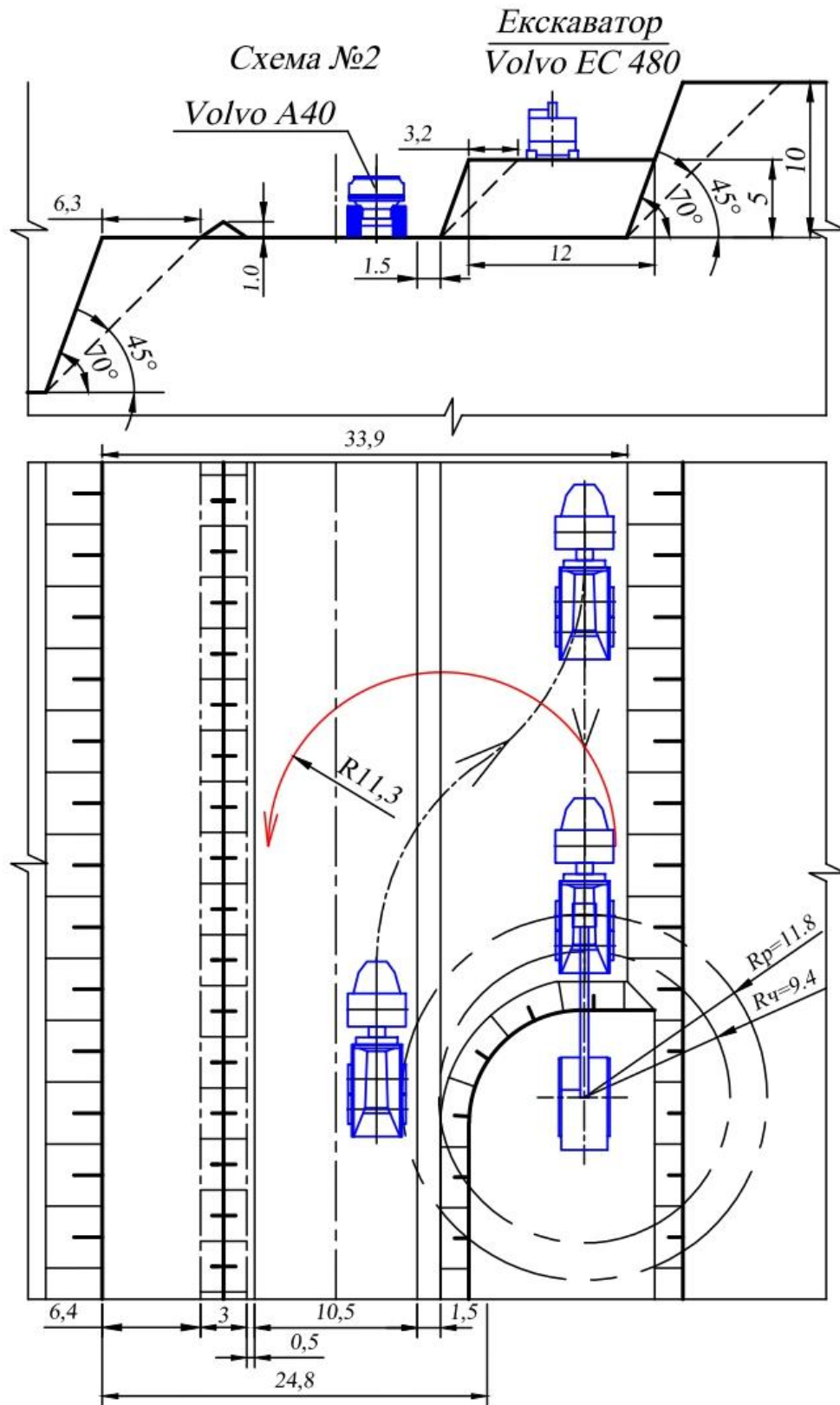


Рис. 2.4. Технологічна схема роботи екскаватора Volvo EC480

Визначимо годину продуктивність ЕШ-10/70 за формулою:

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot E \cdot k_H}{t_{ц} \cdot k_p} \cdot k_u, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.9)$$

де: k_n - коефіцієнт наповнення ковша, $k_n = 0,9$;

k_u - коефіцієнт використання в часі, при роботі з автотранспортом, $k_u = 0,8$;

E - ємність ковша, m^3 , $E = 10m^3$;

k_p - коефіцієнт розпущення пісків в ковші, $k_p = 1,2$;

t_u - тривалість циклу, с.

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 0,9}{60 \cdot 1,2} \cdot 0,8 = 360 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Змінну продуктивність драглайна визначаємо за формулою:

$$Q_{e.зм} = Q_{e.год} \cdot T_{зм}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.10)$$

$$Q_{e.зм} = 360 \cdot 12 \cdot 0,83 = 3585 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Річна продуктивність екскаватора ЕШ-10/70 розраховується згідно формули:

$$Q_{e.рік} = Q_{e.зм} \cdot n_{зм} \cdot N_d, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.11)$$

$$Q_{e.рік} = 3585 \cdot 2 \cdot 300 = 2151 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Визначимо необхідну кількість драглайнів для плану по розкриттю:

$$N_d = \frac{V_{p.e}}{Q_{e.рік}} = \frac{1941,78}{2151} = 0,9 \text{ од} \quad (2.12)$$

Один екскаватор ЕШ-10/70 з об'ємом ковша 10 м^3 забезпечать виконання необхідного об'єму розкриттєвих робіт.

Варіант 2.

Ускладнена безтранспортна система розробки включає роботу екскаватора-драглайна ЕШ-10/70 (рис.2.5) як нижнім черпанням так і верхнім, це зменшить продуктивність екскаватору. Також ми повинні розрахувати необхідні кількість екскаваторів на предвiдвалі.

Технічна характеристика ЕШ-10/70 наведена в таблиці 2.2



Рис.2.5. Драглайн ЕШ-10/70

Визначимо годину продуктивність ЕШ-10/70 за формулою:

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot E \cdot k_H}{t_{ц} \cdot k_p} \cdot k_u, \text{ м}^3/\text{год}$$

При застосування драглайна з верхнім та нижнім черпанням, тривалість циклу збільшується за рахунок збільшення кутів повороту тому приймаємо її 60 с.

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 0,9}{60 \cdot 1,2} \cdot 0,8 = 360 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Змінну продуктивність драглайна визначаємо за формулою:

$$Q_{e.зм} = 360 \cdot 12 \cdot 0,83 = 3585 \text{ м}^3/\text{змину}$$

Таблиця 2.2.

Технічна характеристика екскаватору ЕШ-10/70

Показники	Значення
Об'єм ковша, м ³	10,0
Робочі розміри:	
– довжина стріли A , м	70
– кут нахилу стріли, град.	30
– максимальний радіус розвантаження R^{\max} , м	66,5
– максимальна висота розвантаження H^P , м	27,5
– максимальний радіус черпання R^{\max} , м	66,5
– максимальна глибина черпання H^{\max} , м	35
Основні розміри, м:	
– радіус обертання кузова	15,0
– ширина кузова	10,0
– висота даху кузова H_k	9,6
– висота двоноги над рівнем землі h	18,8
– просвіт під поворотною платформою S	1,278
– висота осі п'яти стріли	2,15
– відстань від осі п'яти до осі обертання екскаватора T	5,0
– довжина опорних башмаків	11,0
– ширина опорних башмаків	1,8
	9,7
Конструктивні показники:	
– максимальне посилення підйому ковша, тс	50
– швидкість підйому ковша, м/сек	2,48
– допустиме навантаження на кінці стріли, тс	31,5
– максимальне зусилля тяги ковша, тс	60
– швидкість руху тягового каната, м/сек	2,22
– швидкість обертання платформи, об/хв	1,37
– швидкість пересування, км/год	0,2
– ухил, який долає при пересуванні, град	10
– середній питомий тиск на ґрунт, кгс/см ² :	
▪ при роботі	0,9
▪ при пересуванні	1,3
Потужність електродвигуна, кВт	1480
Напруга, що підводиться, В	6000
Тривалість циклу при середній глибині вибою з поворотом платформи на 135° в породах II категорії, сек	55
Робоча маса, т	688

Річна продуктивність екскаватора ЕШ-10/70 розраховується згідно формули:

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

$$Q_{e.pik} = 3585 \cdot 2 \cdot 300 = 2151 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Визначимо необхідну кількість драглайнів для роботи на розкритому уступі:

$$N_d = \frac{V_p}{Q_{e.pik}} = \frac{2131,36}{2151} = 0,99 \text{ од} \quad (2.13)$$

Приймаємо один екскаватор ЕШ-10/70 з об'ємом ковша 10 м^3 , для роботи на розкритих уступах.

Розрахуємо необхідну кількість екскаваторів для роботи на предвдвалі. Для цього визначимо об'єм гірничих порід який переєкскавується відвальним екскаватором, враховуючи що при ширині заходки $A=30 \text{ м}$. коефіцієнт переєкскавації дорівнює 0,376.

$$V_{п.е} = V_p \cdot k_{п}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.14)$$

$$V_{п.е} = 2131,36 \cdot 0,376 = 801,39 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Визначимо необхідну кількість драглайнів для роботи на предвдвалі:

$$N_d = \frac{V_p}{Q_{e.pik}} = \frac{801391}{2151000} = 0,37 \text{ од}$$

Приймаємо один екскаватор ЕШ-10/70 для роботи на предвдвалі.

РОЗДІЛ 3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ

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

Шарнірно-зчленовані автосамоскиди Volvo A40 (рис. 3.1) створені для робіт на вітчизняних кар'єрах. Поділ кузову і кабіни підвищує рухливість підвіски і прохідність автосамоскиду.

Кар'єрні автосамоскиди Volvo A40 - надійна техніка, що відрізняється не тільки надійністю і великою продуктивністю, але і низьким рівнем власного шуму, гальмами з охолодженням і наявністю електронного управління.

Технічна характеристика автосамоскида Volvo A40G наведена в таблиці 3.1.



Рис.3.1. Технічна схема Volvo A40G

Таблиця 3.1.

Технічна характеристика автосамоскиду Volvo A40G

Параметри	
Марка двигуна	Volvo TD122KFE
Потужність силового устаткування, к.с.	395
Максимальна швидкість, км/год	53
Радіус повороту, м	10,7
Маса, т	30,1
Вантажопідйомність, т	39
Місткість кузова: - геометрична, м ³	23

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 [6-8, 13, 14]:

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

автосамоскидів

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

V – швидкість руху автосамоскида, км/год.;

n – число смуг руху автосамоскидів в одному напрямку;

l_0 – безпечну відстань між слідкуючими один за одним автосамоскидами.

Провізна спроможність автодороги – це кількість вантажу, яка може бути перевезена по цій дорозі в одиницю часу, визначається за формулою [6-8, 13, 14]:

- для автосамоскида Volvo A40G:

$$M = \frac{N \times m_{ном}}{K_{рез}} = \frac{267 \times 39}{2} = 5207 \text{ т/годину}$$

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

$m_{ном}$ – номінальна вантажність автосамоскида, задіяного на розкритті, т.

3.2. Продуктивність автосамоскидів

При існуючій системі транспортування порід розкриття до відвалу здійснюється по поверхні. Середня відстань транспортування становить 2 км.

Тривалість циклу навантаження автосамоскиду породами розкриття при існуючій технології розраховуємо за формулою:

$$t_{ц.н} = \frac{V}{E} \cdot \frac{t_{ц}}{60}, \text{ хв}, \quad (3.2)$$

де: V – об'єм кузова автосамоскида, $V = 23,0 \text{ м}^3$;

$$t_{ц.н} = \frac{23}{3,2} \cdot \frac{30}{60} = 3,6 \text{ хв}.$$

Тривалість рейсу автосамоскида:

$$t_p = t_{ц.н} + \frac{2L_{п} \cdot 60}{v_{ав}} + t_{роз} + t_{оч}, \text{ хв}, \quad (3.3)$$

де $L_{п}$ – середня відстань перевезення порід розкриття в відвал, км; в умовах

кар'єру №2, $L_{п} = 2 \text{ км}$;

$v_{ав}$ – швидкість руху автосамоскида, $v_{сп} = 15 \text{ км/год}$;

$t_{роз}$ – тривалість розвантаження автосамоскида, $t_{роз} = 1 \text{ хв}$;

$t_{оч}$ – час на очікування і маневри, $t_{роз} = 3 \text{ хв}$;

$$t_p = 3,6 + \frac{2 \cdot 2 \cdot 60}{15} + 1 + 3 = 23,6 \text{ хв}.$$

Змінна продуктивність одного автосамоскиду складе:

$$Q_{а.зм} = \frac{60 \cdot T_{см}}{t_p} \cdot V \cdot k_{н.а} \cdot k_{см.в}, \text{ м}^3/\text{зміну}, \quad (3.4)$$

де: $k_{н.а}$ – коефіцієнт наповнення кузова автосамоскида, $k_{н.а} = 1$;

$k_{см.в}$ – коефіцієнт, що враховує використання автосамоскида на протязі зміни;

$$k_{зм} = 0,85;$$

$$Q_{а.зм} = \frac{60 \cdot 11}{23,6} \cdot 23 \cdot 1 \cdot 0,85 = 547 \text{ м}^3/\text{змину},$$

Річна продуктивність автосамоскида розраховується згідно формули:

$$Q_{а.рік} = Q_{а.зм} \cdot n_{зм} \cdot N_{д}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (3.5)$$

$$Q_{а.рік} = 547 \cdot 2 \cdot 300 = 328\,200 \text{ м}^3/\text{рік}$$

3.3. Потреба в транспортному обладнанні

Визначимо необхідну кількість автосамоскидів Volvo A40G для роботи за існуючою технологією з застосуванням гідравлічних екскаваторів.

При відпрацюванні порід розкриву за існуючою комбінованою системою розробки, об'єм яких складає 878 тис. м³ на рік, потреба в автосамоскидах визначається за виразом:

$$N_a = \frac{A_{пл}}{Q_{а.рік} \cdot k_{т.г}}, \text{ од}, \quad (3.6)$$

де: $k_{м.г}$ – коефіцієнт технічної готовності обладнання, $k_{м.г} = 0,8$.

$$N_a = \frac{878,6}{328,2 \cdot 0,8} = 3,35 \text{ од.}$$

Обраємо 4 автосамоскиди Volvo A40G.

Для забезпечення транспортування порід розкриву при розробці родовища існуючою технологією розкриву потрібно в роботі 4 автосамоскиди.

3.4. Оцінка ефективного застосування запропонованої системи розробки

Критерієм оцінки ефективності запропонованої технологічної схеми розробки розкривного уступу є питомі витрати на вилучення 1 м³ розкриву. Тому розрахуємо всі статті витрат для даної дільниці розкриву.

Виходячи з вибраної технології розкриву забезпеченості гірничим устаткуванням і режиму роботи підприємства складаємо виробничу програму

дільниці гірничого-підприємства. Кількість робочих днів при перервному режимі з шестиденним робочим тижнем – 305. Підприємство працює по 12 годин в 2 зміни.

Необхідний обліковий склад робітників на розкривній ділянці $N_{сп}$ визначаємо за формулою:

$$N_{сп} = N_{яв} K_{сс}, \text{ чол.}, \quad (3.7)$$

де $N_{яв}$ – явочний склад за добу, чол.;

$K_{сс}$ – коефіцієнт облікового складу в залежності від режиму роботи;

Розрахунок заробітної плати виконаємо по кожній професії з урахуванням погодинної форми оплати праці.

Використовуємо погодинно-преміальну систему оплати праці робітників-погодинників та визначаємо фонд заробітної плати за виразом:

$$З_{з.п.} = З_2 T_{зм} N_{вих} N_{сп}, \text{ грн} \quad (3.8)$$

де $З_2$ – годинна тарифна ставка, грн.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.;

$N_{вих}$ – кількість виходів робітника в місяць;

$N_{сп}$ – обліковий склад кожної категорії робітників, чол.

Виходячи з нормативно-технічної документації роботи підприємства доплата у вигляді премії складе 40%.

Доплата за роботу в нічний час здійснюються за встановленою нормою доплат $H_{н.в}$ (%) до погодинної тарифної ставки пропорційно відпрацьованому часу з 22-ї до 6-ї години ранку. Фонд доплат за роботу в нічний час визначається за формулою:

$$\Phi_{н.в} = 1/3 \sum N_{яв} З_{змі} (1 + H_{н.в} / 100), \text{ грн} \quad (3.9)$$

де $N_{яв i}$ – явочна чисельність робітників і-ої категорії;

$З_{змі i}$ – змінна тарифна ставка і-ої категорії робітників, грн.

Результати розрахунків фонду заробітної оплати праці для першого і другого варіанту системи розробки приведені в таблицях 3.2 та 3.3.

Амортизація об'єкта основних засобів нараховується виходячи з терміну його корисного використання. Для існуючого варіанту амортизаційні відрахування на орендоване обладнання не рахуються. Результати розрахунку амортизаційних відрахувань для існуючого і запропонованого варіанту наведено в таблиці 3.4. та 3.5.

Таблиця 3.2

Фонд заробітної плати по дільниці (варіант 1)

Місце і назва робіт	Професія, посада	Чисельність					Розцінки , тарифні ставки, оклади , грн/чел	Місячний фонд прямої з/пл, грн.	Доплати						Загальний фонд осн. з/пл за місяць, грн.
		Ксс	1см	2см	За доб у.	За спис ком			За роботу в нічний час (40%)	Бригад ирам (20%), грн	Премія		Інше (10%)	Фонд доплат, грн	
											%	Сума, грн			
Розкрив ний	Машиніст екскаватору Volvo EC480	2,00	1	1	2	4	15000	60000	24000		39	24000	6000	54000	114000
	Помічник машиністу екскаватора	2,00	1	1	2	4	10000	40000	16000		40	16000	4000	36000	76000
	Машиніст екскаватору ЕШ-10/70	2,00	1	1	2	4	15000	60000	24000		40	24000	6000	54000	114000
	Водій Volvo A40G	2,00	4	4	8	16	15000	240000	96000		40	96000	24000	216000	456000
	РАЗОМ		5	5	10	20		300000	120000	0	40	120000	30000	270000	760000

Таблиця 3.3

Фонд заробітної плати по ділянці (варіант 2)

Місце і назва робіт	Професія, посада	Чисельність					Розцінки, тарифні ставки, оклади, грн/чел	Місячний фонд прямої з/пл, грн.	Доплати						Загальний фонд осн. з/пл за місяць, грн.
		Ксс	1см	2см	За доб у.	За списком			За роботу в нічний час (40%)	Бригадирам (20%), грн	Премія		Інше (10%)	Фонд доплат, грн	
											%	Сума, грн			
Розкривна ділянка	Машиніст екскаватору ЕШ-10/70	2,00	2	2	4	8	15000	120000	48000		40	48000	12000	108000	228000
	Помічник машиністу екскаватора	2,00	2	2	4	8	10000	80000	32000		40	32000	8000	72000	152000
	Всього		4	4	8	16		200000	80000	0	40	80000	20000	180000	380000

Таблиця 3.4

Балансова вартість устаткування й амортизаційні
відрахування (варіант 1)

Найменування обладнання	Кількість	Ціна одиниці, тис. грн	Загальна балансова вартість, тис. грн	Сума амортиз. Відчислень, тис. грн	
				За рік	За місяць
ЕШ-10/70	1	48000	48000	1371	114
Всього			48000	1371	114
Комплектуючі обладнання (30%)			14400	411	34
Разом з комплектуючими			62400	1783	149
Запасні частини (2%)			1248	36	3
Разом з запчастинами			63648	1819	152
НДС (20%)			12730	364	30
Разом з НДС			76378	2182	182
Транспортні витрати (8%)			6110	175	15
Складські витрати (1,2%)			917	26	2
Монтаж (6%)			4583	131	11
Всього			87987	2514	209
Невраховане обладнання (5%)			4399	126	10
Разом			92386	2640	220

Таблиця 3.5

Балансова вартість устаткування й амортизаційні
відрахування (варіант 2)

Найменування обладнання	Кількість	Ціна одиниці, тис. грн	Загальна балансова вартість, тис. грн	Сума амортиз. Відчислень, тис. грн	
				За рік	За місяць
ЕШ-10/70	2	48000	96000	2743	229
Всього			96000	2743	229
Комплектуючі обладнання (30%)			28800	823	69
Разом з комплектуючими			124800	3566	297
Запасні частини (2%)			2496	71	6
Разом з запчастинами			127296	3637	303
НДС (20%)			25459	727	61
Разом з НДС			152755	4364	364
Транспортні витрати (8%)			12220	349	29
Складські витрати (1,2%)			1833	52	4
Монтаж (6%)			9165	262	22
Всього			175974	5028	419
Невраховане обладнання (5%)			8799	251	21
Разом			184773	5279	440

При розрахунку питомих витрат на розкриття, необхідно врахувати вартість орендної платні за обладнання, так при існуючій технології орендним обладнанням є екскаватори та автосамоскиди. Розрахунок виконуємо за умови вартості 1 машино-години, яка складає 1000грн, та вартості перевезення 1 ткм, яка складає 17 грн.

Також був проведений розрахунок витрат на допоміжні матеріали та витрат на паливо і електроенергію. Результати занесені в таблиці 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 та 3.10.

Таблиця 3.6

Потреба і вартість допоміжних матеріалів (варіант 1)

Вид матеріалу	Од. виміру	Об'єм робіт, тис. м ³	Норма витрат на 1000, м ³	Заплановані витрати	Ціна од. грн/кг	Загальна вартість, грн.
Зуб'я ківшу	шт	1941	2	3882	100	388200
Керосин техн.	кг	1941	0,15	291	20	5823
Масло індустріальне	кг ³	1941	0,1	194	58,5	11354,85
Масло циліндрове	л	1941	0,1	194	66,47	12901,827
Масло компресорне	л	1941	0,1	194	55	10675,5
Графітне мастило	кг	1941	0,25	485	54	26203,5
Обтиральні матеріали	кг	1941	0,1	194	12	2329,2
Всього						457487,877
Інші матеріали разового використання 1,5%						6862
Матеріали довгого використання 5%						22874
Невраховані матеріали 2,5%						11437
Всього						498662

Таблиця 3.7

Потреба і вартість допоміжних матеріалів (варіант 2)

Вид матеріалу	Од. виміру	Об'єм робіт, тис. м ³	Норма витрат на 1000, м ³	Заплановані витрати	Ціна од. грн/кг	Загальна вартість, грн.
Зуб'я ківшу	шт	2933	2	5866	100	586600
Керосин техн.	кг	2933	0,15	440	20	8799
Масло індустріальне	кг ³	2933	0,1	293	58,5	17158,05
Масло циліндрове	л	2933	0,1	293	66,47	19495,651
Масло компресорне	л	2933	0,1	293	55	16131,5
Графітне мастило	кг	2933	0,25	733	54	39595,5
Обтиральні матеріали	кг	2933	0,1	293	12	3519,6
Всього						691299,301
Інші матеріали разового використання 1,5%						10369
Матеріали довгого використання 5%						34565
Невраховані матеріали 2,5%						17282
Всього						753516

Таблиця 3.8

Витрати на пальне (варіант 1)

Обладнання	Кіль кість	Середня витрати палива, л/год	Загальні витрати палива, л/рік	Вартість 1 л палива, грн	Витрати на паливо, тис. грн/рік
Volvo A40G	4	30	805200	46	37039
Volvo EC480	1	30	201300	46	9260
Всього					46299
Невраховані витрати (15% от врахованих)					6945
Разом					53244

Питомі витрати на одиниці обсягу робіт розраховуємо на основі визначених вище витрат по заробітній платі, допоміжним матеріалам, пальному, амортизації шляхом сумування цих витрат виробництва.

$$C_{1,2} = \frac{\sum Z}{Q_{\text{рік}}}, \text{ грн/м}^3, \quad (3.10)$$

Калькуляція питомих витрат на вилучення 1 м³ розкриву приведена в таблиці 3.11. Структуру питомих витрат приведено на рис. 3.2.

Таблиця 3.9

Витрати на електроенергію (варіант 1)

Споживач і електроенергії	Кількість	Встановлена потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт	Коеф. завантаж.	Споживана потужність	Число годин роботи на добу	Витрати електроенергії, кВт ч		ККД	Всього з урахуванням втрат, кВт ч/мес.	Тариф за 1 кВт годин, грн.	Вартість електроенергії, грн
							За добу	За міс				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЕШ-10/70	1	1250	1250	0,99	1237,5	22	27225	816750	0,82	669735	2,64	1768100,4
ВСЬОГО												1768100,4
Невраховані витрати (15% от врахованих)												265215
Разом												2033315

Таблиця 3.10

Витрати на електроенергію (варіант 2)

Споживач і електроенергії	Кількість	Встановлена потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт	Коеф. завантаж.	Споживана потужність	Число годин роботи на добу	Витрати електроенергії, кВт ч		ККД	Всього з урахуванням втрат, кВт ч/мес.	Тариф за 1 кВт годин, грн.	Вартість електроенергії, грн
							За добу	За міс				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЕШ-10/70	2	1250	2500	0,8	2000	22	44000	1320000	0,82	1082400	2,64	2857536
ВСЬОГО												2857536
Невраховані витрати (15% от врахованих)												428630
Разом												3286166

Таблиця 3.11.

Питомі витрати на розкриття 1 м³ гірничої породи

Елементи витрат	Витрати на річний об'єм розкриття (2131 тис. м ³), тис. грн	
	Варіант 1	Варіант 2
1	2	3
Основна заробітна платня	9120	4560
Додаткова зар. плата (9% від основної)	821	410
Оплата праці разом	9941	4970
Нарахування на заробітну плату (22% від оплати праці)	2187	1093
Основні та допоміжні матеріали	499	754
Паливо	53244	0
Оренда обладнання	5781	0
Амортизація	2640	5279
Електроенергія	24400	39434
РАЗОМ	98691	51531
Вартість 1м³ розкриття, грн.	46,31	24,18

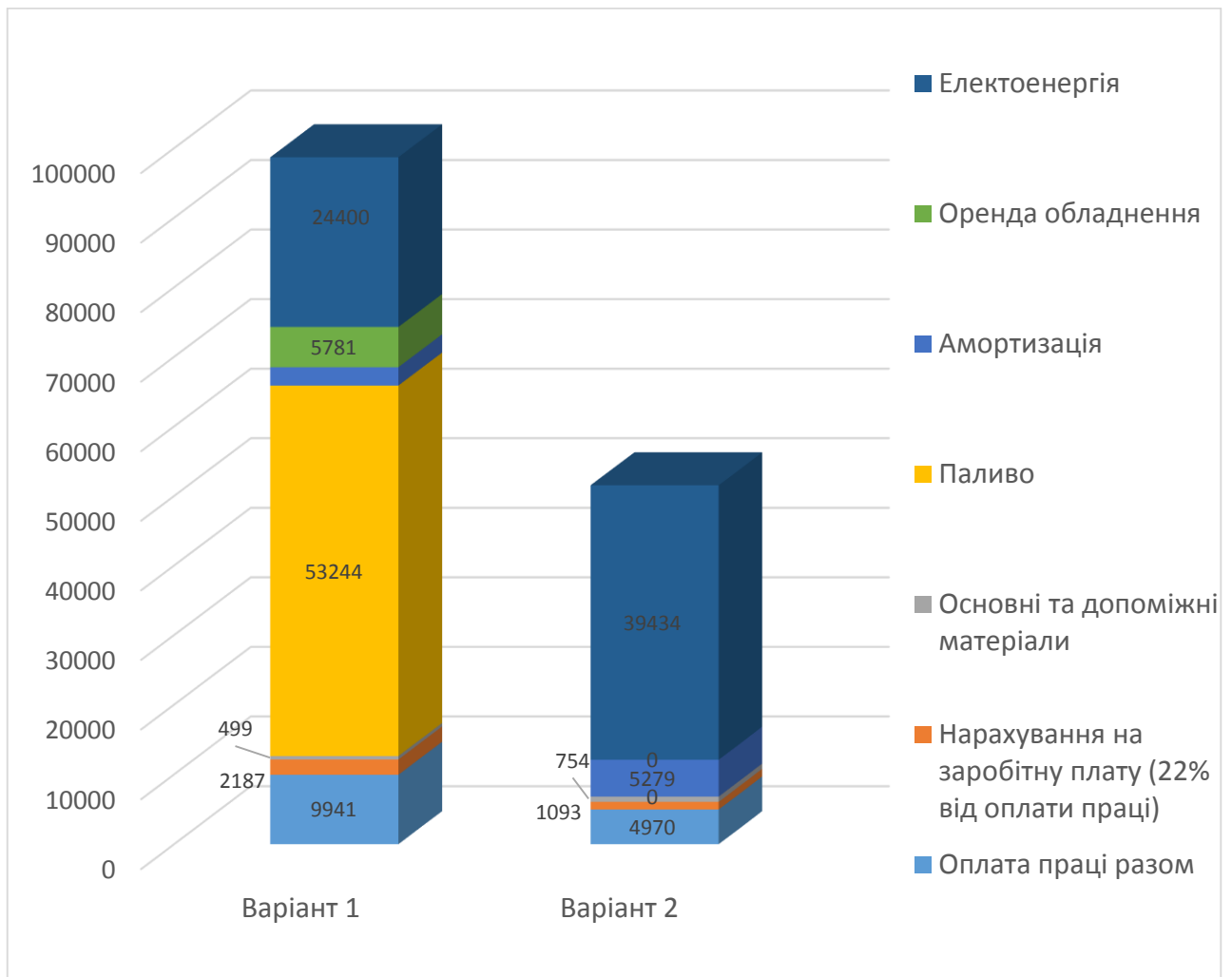


Рис. 3.2. Структура питомих витрат на 1 м³ розкриву

Як бачимо з даних наведених на рисунку 3.2 основну частку витрат 54 % при існуючій схемі мають витрати на пальне, а при запропонованій вони відсутні. За рахунок вилучення витрат на оренду обладнання та витрат на пальне, витрати 1 м³ розкриву зменшилась на 22,13 грн.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Перелік основних нормативних документів

Розділ складено на підставі НПАОП 14.3-7.02-06 «Загальні вимоги охорони праці для працівників гірничодобувних підприємств». Охорона праці робітників повинна забезпечуватися дотриманням КЗпП, діючих норм, правил, інструкцій та інших відомчих документів.

Охорона праці на підприємстві ПрАТ «Огнеупорнеруд» здійснюється на підставі Закону України «Про охорону праці» та колективного договору між адміністрацією і профкомом підприємства, а також згідно з іншими нормативними документами. Основні з них:

- «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом», затверджені наказом Держкомітету України з нагляду за охороною праці від 18.03.2010 року № 61 (НПАОП 0.00-1.24-10) [5];

- «Правила охорони праці при експлуатації електрообладнання та електромереж на відкритих гірничих роботах», затверджених Наказом МНС України від 05.04.2012 року № 671 (НПАОП 0.00-1.58-12).

4.2. Вимоги безпеки під час роботи однокішшевих 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 ківша менше ніж 5 м³ 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 ківша.

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.

4.3. Вимоги безпеки під час роботи бульдозерів

1. Не дозволяється рух бульдозерів у межах призми обвалення уступу.

2. Не дозволяється залишати бульдозер (трактор) з працюючим двигуном і піднятим ножем, а під час роботи - спрямовувати трос, ставати на підвісну раму та ніж. Не допускається робота бульдозерів на крутих схилах при бокових та повздовжніх кутах нахилу, що перевищують передбачені інструкцією з експлуатації.

заводу-виробника. Робота на бульдозері (тракторі) дозволяється тільки за наявності блокування, що унеможливорює запуск двигуна при включеній коробці передач і за наявності обладнання для запуску двигуна з кабіни.

3. Для ремонту, змащування та регулювання бульдозера (скрепера) його необхідно встановити на горизонтальній площадці, двигун виключити, а ніж опустити на землю або спеціально передбачену опору. У разі аварійної зупинки бульдозера (скрепера) на похилій площадці необхідно вжити заходів, що унеможливають його самовільний рух по ухилу.

4. Для оглядання ножа знизу його необхідно опустити на надійні підкладки, а двигун бульдозера виключити. Не дозволяється перебувати під піднятим ножем.

5. Відстань від краю гусениці бульдозера до бровки укусу визначається з урахуванням гірничо-геологічних умов і заноситься в розроблений на підприємстві паспорт ведення робіт у вибої (на відвалі).

6. Експлуатація кабельних кранів проводиться відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01-07.

4.4. Вимоги з безпеки на автомобільному транспорті

1. Земляне полотно для шляхів необхідно будувати з міцних ґрунтів. Не можна застосовувати для насипів торф, дерен і рослинні залишки. Повздовжні ухили шляхів повинні відповідати техніко-економічному розрахунку з врахуванням забезпечення безпеки руху. Ширина проїжджої частини шляху визначається зважаючи на розміри автомобілів.

2. На узбіччі технологічних автодоріг з боку відпрацьованого простору необхідно споруджувати захисний вал з ґрунту, що огорожує призму обвалення. Висота захисного валу повинна бути не менше ніж 1/2 діаметра колеса. Під час відсипки захисного валу з м'яких і напівскельних порід його ширина в нижній частині повинна бути не менше ніж 3-кратна висота, а під час відсипки зі скельних порід - не менше ніж 2,5-кратна висота. Ширина узбіччя доріг, на яких споруджується захисне огороження, визначається проектом, за

яким відстань від підшви грунтового валу до крайки проїжджої частини повинна бути не менше ніж 0,5 м, а до бровки укусу - 1,0 м і відповідно 1,5 м та 1,0 м - від основи огороження під час спорудження його з бетону.

3. Керівництво підприємства зобов'язане створювати безпечні умови для руху транспортних засобів, забезпечити своєчасний ремонт автомобільних доріг.

4. На лінію автомобілі можуть бути випущені тільки за умови, що їх агрегати та вузли, які забезпечують безпеку руху, а також безпеку інших робіт, що передбачено технологією використання автотранспорту, знаходяться у справному стані. Водії повинні мати при собі документ на право керування автомобілем.

5. Швидкість і порядок руху автомобілів на шляхах підприємства визначається з урахуванням дорожніх умов. Рух на технологічних шляхах необхідно регулювати відповідними знаками.

6. Буксирування несправних автосамоскидів вантажопідйомністю більше ніж 15 т необхідно здійснювати спеціальними тягачами. Залишати на проїжджій частині дороги несправні автосамоскиди не дозволяється. Допускається тимчасово залишати автосамоскид на проїжджій частині дороги у разі його аварійної зупинки за умови огороження автомобіля з обох боків відповідними попереджувальними знаками.

7. Шиномонтажні роботи необхідно здійснювати в окремих приміщеннях або на спеціальних огорожених майданчиках, оснащених необхідними механізмами. Працівники, які виконують шиномонтажні роботи, повинні пройти навчання з питань охорони праці згідно з НПАОП 0.00-4.12-05.

8. Очищення кузова від налиплої маси необхідно проводити в спеціально відведеному місці із застосуванням механічних або інших засобів.

9. Під час навантаження автомобілів екскаваторами необхідно дотримуватись таких умов:

- використовувати автомобілі з вантажопідйомністю, яка відповідає технічним характеристикам екскаваторів (навантажувачів), що здійснюють їх навантаження;

- автомобілі, що чекають на навантаження, необхідно розміщувати за межами радіуса дії екскаваторного ковша і ставити їх під навантаження тільки після відповідного сигналу машиніста екскаватора. Відстань між транспортними засобами, що чекають на навантаження, повинна бути не менше ніж 5 м;

- автомобіль, що перебуває під навантаженням, повинен бути загальмований;

- навантаження в кузов автомобіля необхідно здійснювати тільки збоку або ззаду, перенесення ківша над кабіною автомобіля або трактора не дозволяється;

- завантаженим автомобілем дозволяється рухатись до пункту розвантаження тільки після відповідного сигналу машиніста екскаватора.

10. Кабіну автосамоскида необхідно перекривати спеціальним захисним козирком, що забезпечує безпеку водія під час навантаження. За відсутності захисного козирка водій автомобіля зобов'язаний вийти під час навантаження з кабіни і перебувати за межами радіуса дії ківша екскаватора.

4.5. Вимоги безпеки у відвальному господарстві

1. У разі появи ознак зсуву роботи з відвалоутворення необхідно припинити до розробки та затвердження спеціальних заходів безпеки.

2. Висота породних відвалів, кути укосів та призми обвалення, швидкість посування фронту відвальних робіт повинні бути визначені залежно від фізико-механічних властивостей порід відвалу та його основи, способу відвалоутворення та рельєфу місцевості.

Дозволяється внутрішньокар'єрне розміщення відвалів пустих порід відповідно до вимог пункту 21 [3].

3. Проїжджі шляхи повинні бути розташовані за межами скочування шматків породи з відвалів.

На відвалах необхідно вивішувати попереджувальні надписи про небезпеку перебування працівників на укосах відвалів, поблизу їх основи та в місцях розвантаження транспортних засобів.

4. Автомобілі та інші транспортні засоби необхідно розвантажувати на

відвалі в місцях, передбачених паспортом, відповідно до призми обвалення (сповзання) порід. Розміри цієї призми встановлюються маркшейдерською службою гірничого підприємства та регулярно доводяться до відома працюючих на відвалі.

Розвантажувальні майданчики бульдозерних відвалів необхідно влаштовувати вздовж усього фронту розвантаження з поперечним ухилом не менше ніж 3 град., спрямованим від бровки укусу в глибину відвалу.

Для обмеження руху машин заднім ходом та огороження призми можливого обвалення розвантажувальні майданчики повинні бути облаштовані надійною запобіжною стінкою (валом) висотою не менше ніж 0,5 діаметра колеса автосамоскида найбільшої вантажопідйомності, що застосовується для перевезення гірничої маси. Запобіжна стінка (вал) повинна використовуватись водієм як орієнтир.

Якщо запобіжної стінки немає, не дозволяється під'їжджати до бровки розвантажувального майданчика ближче ніж на 3 м машинам вантажопідйомністю до 10 т і ближче ніж 5 м – вантажопідйомністю вище 10 т.

5. Під час планування відвалу бульдозером під'їзд до бровки укусу дозволяється тільки ножем уперед. Подавати бульдозери заднім ходом до бровки відвалу не дозволяється.

Дозволяється робота бульдозера поза призмою обвалення з переміщенням його вздовж захисного валу.

6. На кожному гірничому підприємстві геологічною та маркшейдерською службами повинен бути організований систематичний контроль за стійкістю порід у відвалі.

7. Розміщення внутрішніх відвалів необхідно здійснювати згідно з вимогами Положення про проектування внутрішнього відвалоутворення та складування відходів виробництва в залізородних і флюсових кар'єрах, затвердженого наказом Міністерства промислової політики України від 17.08.2004 № 412, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 19.08.2004 за № 1027/9626.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі була розглянута можливість застосування ускладненої безтранспортної системи розробки в умовах кар'єру Західний 3, Андріївського родовища вогнетривких глин. Враховуючи великий об'єми розкривних порід та орендну плату за гірничо-транспортного обладнання, була запропонована ускладнена безтранспортна система розробки з застосуванням екскаватора-драглайна ЕШ-10/70 на розкривних уступах з нижнім і верхнім черпанням, та роботою ЕШ-10/70 на предвiдвалі.

Виконані техніко-економічні розрахунки ефективності впровадження запропонованої ускладненої безтранспортної системи розробки на кар'єрі Західний 3, дають змогу зробити висновок, що застосування екскаваторів ЕШ-10/70 для розробки верхнього і нижнього розкривного уступів дозволить зменшити питомі витрати розкриву на 22,13 грн. за 1 м³. Це досягається за рахунок вилучення витрат орендної плати за обладнання та витрат на пальне.

Економічна ефективність від впровадження ускладненої безтранспортної системи розробки із застосуванням драглайнів ЕШ-10/70 на кар'єрі Західний 3, дозволить знизити питомі витрати розкриву в порівнянні з існуючою системою розробки на 48 %, а отже отримати додатковий прибуток в розмірі 47,16 млн грн. на рік.

Список літератури

1. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на отримання ступеня «бакалавра» студентами спеціальності «Відкрита розробка родовищ» / Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.О. Анісімов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 21 с.
2. Проект «Відпрацювання кар'єру Західний-3 ділянки Західна 2-3 Андріївського родовища вогнетривких глин у Слов'янському та Добропільському районах Донецької області». Гіпромбуд. – Запоріжжя. 2019.
3. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».
4. М. Г. Новожилов, В. С. Эскин, Г.Я. Корсунский. / Теория и практика открытой разработки горизонтальных месторождений. – М.: Недра, 1978. – 370с.
5. Гуменик, І.Л. Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин : навч. посіб. / І.Л. Гуменик, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 310 с.
6. СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 2. Відкриті гірничі роботи». Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 52 від 29.01.2008 р.
7. Програма і методичні вказівки з виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090305 "Відкриті гірничі роботи" /Укл. В.І. Прокопенко, Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, А.Ю. Череп, Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ, Національний гірничий університет, 2016. – 19 с.
8. Транспорт на гірничих підприємствах: підруч. для вузів. / М. Я. Біліченко, Г. Г. Півняк, О. О. Ренгевич та ін. – Д.: НГУ, 2005. – 635 с.
9. Ренгевич О.О., Денищенко О.В. Експлуатаційні розрахунки транспортних комплексів кар'єрів: Навч. посібник. – Д, Національний гірничий університет, 2005. – 99 с.

10. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1982, 414 с.

Додаток А

Відгук

на кваліфікаційну роботу на тему: «Розробка проекту розкривних робіт при розробці Андріївського родовища вогнетривких глин» студента гр. 184-19-7 ІІІ
Лісового Олексія Дмитровича.

Тема безумовно актуальна, в зв'язку з тим, що основна частина витрат при видобутку вогнетривких глин припадає на розкривні роботи, і вдосконалення технології розкриття дозволить знизити собівартість видобутку.

Мета проекту: розробити оптимальну технологію ведення розкривних робіт в умовах кар'єру Західний 3.

В роботі автор на основі вивчення літературних джерел, досвіду роботи кар'єрів сформулював тему роботи, об'єкт і предмет досліджень, основні завдання роботи.

Це дозволило обґрунтувати ефективність роботи екскаваторів драглайнів за ускладненою безтранспортною системою розробки для умов кар'єру Західний 3 Андріївського родовища.

Як зауваження слід відмітити, що бажано було б розглянути складність організації робіт при безтранспортній системі розробки. Також, потрібно було більш ретельно розрахувати параметри системи розробки.

Задачі які вирішені відповідають спеціальності 184 «Гірництво».

Оцінка – добре, (80 балів).

Керівник

М.О. Чебанов

Додаток Б

ЗОВНІШНЯ РІЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу студента групи *184-19-7 III*

Лісового Олексія Дмитровича

на тему : «Розробка проекту розкривних робіт при розробці Андріївського родовища вогнетривких глин»

Актуальність теми дослідження обумовлена великими витратами на розкрив великої потужності на родовищах вогнетривких глин.

Мета роботи полягає в вдосконаленні системи розробки розкривних робіт за рахунок застосування екскаваторів-драглайнів для розробки розкривних уступів і на передвідвалі.

В результаті техніко-економічних розрахунків встановлено, що при впровадженні запропонованої системи розробки, питомі витрати на розкрив 1 м^3 знизяться на 47 %.

Результати отримані в ході виконання кваліфікаційної роботи бакалавра достатньо аргументовані. При виконанні досліджень використані сучасні комп'ютерні технології.

Робота написана технічно грамотною, тема повністю розкрита. Кваліфікаційна робота *Лісового О.Д.* виконана на високому рівні і може бути допущена до захисту.