

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 _____ *Єрмакова Олексія Володимировича*
академічної групи _____ *184-20зск-7 III*
спеціальності: _____ *184 Гірництво*
спеціалізації¹ _____ *«Відкрита розробка родовищ»*
за освітньо-професійною програмою _____ *«Гірництво»*

на тему: «Розробка проекту розкривних робіт в умовах кар'єру Західний 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 _____ Єрмакову Олексію Володимировичу
академічної групи _____ 184-20зск-7 III
спеціальності: _____ 184 Гірництво
спеціалізації¹ _____ «Відкрита розробка родовищ»
за освітньо-професійною програмою _____ «Гірництво»

на тему: «Розробка проекту розкривних робіт в умовах кар'єру Західний Андріївського родовища вогнетривких глин».
(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 03.05.2023 № 321-с

<i>Розділ</i>	<i>Найменування етапів роботи</i>	<i>Термін виконання</i>
<i>Розділ 1</i>	<i>Загальні положення і вхідні дані</i>	<i>29.05.2023</i>
<i>Розділ 2</i>	<i>Технічний розділ</i>	<i>08.06.2023</i>
<i>Розділ 3</i>	<i>Кар'єрний транспорт</i>	<i>15.06.2023</i>
<i>Розділ 4</i>	<i>Охорона праці</i>	<i>29.06.2023</i>

Дата видачі завдання: 26.05.2023 р.

Термін подання дипломного проекту до ДЕК 07.07.2023 р.

Завдання видав _____ М.О. Чебанов

Завдання прийняв до виконання _____ О.В. Єрмаков

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 58 с., 9 рис., 12 табл., 2 додатки, 12 джерел.

Об'єкт проекту: розкривні роботи на кар'єрі Західний 1 Андріївського родовища вогнетривких глин.

Предмет проекту: технологічні схеми розробки розкривних порід екскаваторами-драглайнами при роботі в комплексі з автосамоскидами.

Мета роботи: розробити оптимальну технологію ведення розкривних робіт в умовах кар'єру Західний 1.

У першому розділі розглянута геологічна та гідрогеологічна будова родовища, приведена загальна характеристика підприємства, вказана існуюча технологія видобутку вогнетривких глин на кар'єрі Західний-1.

У розділі 2 розглянуто поточний стан гірничих робіт на кар'єрі Західний 1, описано технологію видобутку та подано пропозиції щодо поліпшення розкривних робіт шляхом використання екскаватора-драглайна ЕШ-10/50 в комплексі з автосамоскидами на верхньому розкривному уступі.

У розділі 3 розраховано транспортні параметри, визначено пропускну та провізну спроможність кар'єрної траси, визначено продуктивність транспортного устаткування. Встановлена потреба в устаткуванні для перевезення розкривних порід за базовим і запропонованим варіантами. Проведено економічну оцінку прийнятих технічних рішень шляхом визначення питомих витрат на екскавацію розкривних порід.

Розділ "Охорона праці та безпека" містить перелік ключових нормативних документів, вимоги до безпеки обладнання та техніки, охорони праці та створення безпечних умов праці на гірничому підприємстві.

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. Технології видобутку вогнетривких глин в умовах кар'єру Західний 1 ..	14
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	18
2.1. Сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Західний 1	18
2.2. Пропозиції з технології розкриття Андріївського родовища вогнетривких глин	20
2.3. Розрахунок продуктивності гірничо-виймального обладнання.....	20
РОЗДІЛ 3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ	32
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 екскаваторів-драглайнів для розкриття	36
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
4.1. Перелік основних нормативних документів	47
4.2. Вимоги безпеки під час роботи одноківшевих екскаваторів.....	47
4.3. Вимоги безпеки під час роботи бульдозерів	48
4.4. Вимоги з безпеки на автомобільному транспорті.....	49
4.5. Вимоги безпеки у відвальному господарстві	51
Висновки	54
Список літератури.	55
Додаток А	57
Додаток Б	58

ВСТУП

Гірничодобувна промисловість є основою сталого економічного розвитку України. Країна посідає 14-те місце у світі за запасами корисних копалин, велику частину яких складають родовища вогнетривких глин. Одним з основних виробників вогнетривких глин є ПрАТ "ВЕСКО", яке розпочало розробку Андріївського родовища.

Андріївське родовище вогнетривких глин розробляється відкритим способом. Максимальна товщина розкривних порід становить 28 м, середня товщина корисної копалини - 4 м, тому коефіцієнт розкриву високий.

На кар'єрі "Заходний-1" застосовується комбінована система розробки. Верхній розкривний уступ розробляється гідравлічними екскаваторами з розвантаженням в автосамоскиди, а другий уступ - драглайном з використанням ускладненої безтранспортної системи.

Гідравлічні екскаватори, які працюють на верхньому розкривному уступі, є орендним обладнанням, і їхнє використання збільшує вартість розкриву. Тому метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності розкривних робіт завдяки вдосконаленню технологічної схеми розкриву.

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>	Ґрунтово-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_{Iпр}</i>	Піски кварцові сірі, жовтувато-сірі глинисті щільні	0	25,5	12,24
5	<i>N_{Iпр}</i>	Глини вогнетривкі від світло-сірого до темно-сірого кольору, місцями озалізовані та піщанисті	0 (0,2)	5,6	1,6
6	<i>N_{Iпр}</i>	Глина вуглефікована темно-коричнева, чорна	0,1	0,5	0,13
7	<i>P_{збЯ}</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

Шари вогнетривкої глини - це продуктивні, шаруваті відкладення, що характеризуються майже горизонтальним положенням і відносно постійною товщиною.

В основі їхніх розрізів лежать сірі, ущільнені, різною мірою кременисті породи (піщанисті глини, глинисті алевроліти і глинисті пісковики), часто з невеликими (до 3-5 см) білими гніздоподібними включеннями левігіту. Товщина цих порід невелика (зазвичай менше 0,3-0,4 м) і спостерігається не скрізь.

Вище залягають пластичні сірі й темно-сірі глини. Ці шари характеризуються високим вмістом оксиду алюмінію і нерівномірним розподілом гідроксиду заліза, як у розрізі, так і за площею, що пояснює відносно різноманітний марочний склад шару. Гідроксид заліза присутній у вигляді тонкодисперсних частинок, які надають глині коричневого, охристого, рожевого і вишнево-червоного кольорів. Тріщини в глині тонкі, пересічні й іноді заповнені глинистими пісками різного розміру зерен.

Над темно-сірими і сірими пластичними глинами залягають піщані вогнетривкі глини різних кольорів (фіолетові, сірі, світло-сірі та коричнево-червоні) з різною часткою піщаного матеріалу. Вміст піску збільшується знизу вгору. Строкаті глини є низькосортними напівкислими або основними глинами і зустрічаються майже повсюдно.

Вище світло-сіра піщана глина розділяється на невеликі лінзи жовтого, рожевого або фіолетового відтінку, зумовленого гідроксидом заліза. Між піщаними і пластичними глинами в цьому шарі знаходиться один шар глинистого піску товщиною 0,10-3,3 м.

Шар вогнетривкої глини характеризується змінами в товщині регульованої глини внаслідок розмиву пластичної глини на великих площах і її заміщення піщаною глиною. За даними розвідувальних свердловин, товщина цього шару коливається від 0,50 м до 12,8 м, часто від 1,0 до 4,0 м, за середньої товщини 2,4 м. У межах горизонту товщина ущільненої глини коливається від 0,30 м до 6,1 м, часто від 1,0 до 3,0 м, із середньою товщиною 2,3 м.

Основа шару тугоплавких глин має пологий хвилястий рельєф із висотами від 135 до 165 м. Рельєф кришки пласта загалом повторює рельєф дна, висота кришки пласта коливається від 136 до 170 м.

Верхній глинисто-піщаний горизонт перекриває продуктивну товщу вогнетривкої глини і має повсюдне поширення. Складається зі світло-сірих, сірих, жовтих і рожевих дрібно- і середньозернистих кварцових пісків. У деяких місцях піски забарвлені в коричневий, фіолетовий і червоний кольори. Товщина відкладень зменшується від центру басейну в напрямку до оточуючого його яру, змінюючись від 0,0 м і перших кількох десятків сантиметрів до максимальних 25,5 м, за середньої товщини 12,2 м.

Товщина шару суперглинистого піску характеризується зональною будовою. У його нижній частині, як правило, присутні глинисті піски і сильно строкаті глинисті піски, перекриті шаром світло-сірих до білих дрібнозернистих пісків. У нижній частині формації породи багаті на воду і плавучі, але кількість води поступово зменшується до верхньої частини розрізу, в той час як у верхній частині формації пісок здебільшого сухий і пухкий. Останній вкритий глинистим, строкатим (коричневим, червоним і червоно-коричневим) піском. У межах піщаних пластів іноді трапляються лінзи або прошарки менш міцного пісковика товщиною 0,05-0,4 м, середня товщина 0,05 м. Піщані пласти іноді вкриті пісковиком, середня товщина 0,05 м. Іноді зустрічаються суцільні пісковики товщиною до 0,2 м.

Над глинисто-піщаним шаром знаходиться змінний глинистий шар (N1sg), який зустрічається тільки в долині врізання русла в цьому районі.

У поперечному розрізі пластів за літологічними ознаками виділяються три шари порід (знизу вгору):

- Дуже глинистий пісок;
- "строката" піщана глина; і
- зеленувато-сіра монтморилонітова глина з гіпсом.

Піски польовошпатово-кварцового складу темно-світло-сірі, сірі з великими червонувато-коричневими, вохристими, малиновими і фіолетовими вкрапленнями ("гнізда") і дуже глинисті.

Пісок поступово переходить у дуже піщану "строкату" глину, багату на карбонати світло-сірого, сірого, червонувато-коричневого, вохристого, малинового і фіолетового кольору.

Зеленувато-сірі глини можуть мати червонувато-коричневий верхній шар через проникнення гідроксиду заліза з вищерозміщеного суглинку. Вони багаті кристалами гіпсу і дресвою, причому деякі ділянки багаті включеннями гіпсу, а інші дуже піщані. Відносно чисті пластичні різниці в цих глинах зустрічаються дуже рідко. Склад глинистих мінералів здебільшого монтморилонітовий, з переважанням Са в обмінних комплексах, тому ці глини належать до типу лужноземельних бентонітів, але не мають промислової цінності згідно з попередніми дослідженнями. Четвертинні шари (Q) широко поширені й лежать на еродованій поверхні неогенових відкладень. Четвертинні шари (Q) широко поширені й лежать на еродованій поверхні неогенових відкладень. У нижній частині розрізу трапляються важкі (щільні) чорно-коричневі та червоно-коричневі суглинкові шари, а у верхній частині - пухкі жовті, червоно-коричневі та коричневі суглинкові шари з численними карбонатними прошарками. Розміри пор варіюються від кількох міліметрів до 5-10 см. Карбонати вапна також присутні в суглинку в тонкодисперсному стані. Іноді під суглинком зустрічаються четвертинні червонувато-коричневі фергюзинові піски.

Четвертинні шари також включають алювіально-аллювіальні відкладення в ярах і річкових долинах.

Товщина четвертинних шарів у басейні сягає 31,0 м. Вони зменшуються від 1 до 7 м від центральної до периферійної частини басейну й інколи відсутні на межах басейну. Середня товщина по свердловинах становить 11,8 м.

Геологічний розріз родовища завершується шарами ґрунту і рослинності середньою товщиною 0,5 м.

Розкривні породи складаються зі "строкатої глини" і четвертинних пластів загальною товщиною від 2,2 до 35,0 м, середня товщина за оцінкою запасів становить 19,03 м.

Гідрогеологічні особливості родовища

На Андріївському родовищі підземні води обмежені четвертинними, неогеновими, палеогеновими та кам'яновугільними відкладами. На родовищі розвинені такі водоносні горизонти, комплекси та водотривкі товщі, що їх розділяють: 1. Водоносний горизонт сучасних алювіальних та алювіально-аллювіальних відкладень - а, adP4. 2. Водоносний горизонт нижньо-верхньо-неогенових відкладень - vdP1-3. 3. Водотривка товща нерозчленованих нижньо-верхньо-неогенових відкладів - N1-2np. 4. Водоносний горизонт нижньо-неогенових новопетровських відкладів - N1np. 5. водотривка товща нижньонеогенових новопетровських відкладів - N1np. 6. еоцен-олігоценний водоносний горизонт - P2-3. 7. водоносний комплекс відкладень верхньокам'яновугільної епохи - C3.

1. Водоносні горизонти сучасних алювіальних та алювіально-делювіальних відкладень - а, adP4 зустрічаються вузькими смугами на дні річок і ярів та на їхніх схилах. Там, де неогенові та палеогенові відклади знаходяться за межами повністю еродованих відкладів, водоносний горизонт залягає на еродованій поверхні верхньокам'яновугільних відкладів. Літологічно водоносні породи представлені суглинками, супіщаними супісками та дрібнозернистими глинистими пісками. У нижній частині розрізу часто зустрічається шар гальки товщиною 25-50 см.

Товщина обводнених порід коливається в межах 0,5-2,0-5,0-8,0 м. Водоносний горизонт не має обмежень, глибина залягання рівня ґрунтових вод становить 1,5-3,0 м, і він гідравлічно пов'язаний із нижче розміщеним водоносним горизонтом.

Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації опадів.

2. водоносний горизонт нижньо-верхньочетвертинних еолова-делювіальних відкладень - vdp1-3 літологічно представлений сіро-коричневими лісовидними суглинками і коричневими темно-сірими та червоно-коричневими викопними ґрунтами, що є макропористими та містять тверді, пухкі карбонатні конкреції. Формація зустрічається по всій території, де неогенова нижньо-верхня пістрявоцвітна глина (N1-2ps) присутня в основі та є першим водоносним горизонтом від поверхні.

Глибина залягання рівня ґрунтових вод на ділянці коливається від 2,46 до 5,3 м. Абсолютний рівень ґрунтових вод на ділянці коливається від 175,8 до 194,65 м. Товщина водоносного горизонту коливається від 8,7 до 21,84 м. На ділянці Закидна-3 найбільша товщина обводнених четвертинних відкладень становить від 12 до 22 метрів.

Водоносний горизонт поповнюється по всій площі розповсюдження за рахунок інфільтрації опадів, що стікають у мережу каналів і нижче розміщений водоносний горизонт. За даними регулярних спостережень, річна зміна рівня ґрунтових вод становить 1,65 м, підживлення - 32 мм, а розвантаження - 48 мм.

3. Нерозчленований водотривкий шар N1-2ps, що являє собою відкладення нижнього і верхнього неогенового віку, представлений глинами різного літологічного забарвлення, іноді піщаними, товщиною від 0,0 до 8,0 м. Водотривкий шар N1-2ps являє собою відкладення нижнього і верхнього неогенового віку, товщиною від 0,0 до 8,0 м.

4. Водоносний горизонт-N1np нижнього неогену Новопетрівського родовища літологічно представлений дрібнозернистим кварцовим піском, подекуди глинистим, широко розповсюдженим, і є другим водоносним горизонтом від поверхні.

Водоносний горизонт є незамкнутим. Рівень ґрунтових вод у межах рельєфу коливається від 2,65 до 49,9 м. Товщина водоносного горизонту коливається від 0,4 до 8,35 м, за середньої товщини від 2,5 до 2,9 м. Абсолютний рівень ґрунтових вод падає від 160,35 м у басейні до 153,9 м у долині яру, що вказує на те, що ґрунтові води течуть із басейну в долину, врізану в русло.

Водоносний горизонт поповнюється за рахунок атмосферних опадів у тих місцях, де немає водотривких пластів строкатої глини, і за рахунок потоку з вище розміщеного водоносного горизонту четвертинного періоду.

Цей водоносний горизонт є основним водоносним горизонтом, який генерує припливну воду в міру розвитку нижче розміщеної Новопетровської формації.

5. водотривка нижньо неогенова Новопетрівська глиниста формація - N1np - літологічно представлена світло-сірою, сірою з фіолетовими вкрапленнями пластичною глиною товщиною 1,2-4,6 м, лінзами та глинистими піщаними шарами.

6. Еоцен-олігоценний водоносний горизонт - P2-3 складається з кварцового, кварцово-зеленокам'яного, дрібнозернистого, інколи глинистого й алевритового пісковика та окремих шарів пухкого трепелоподібного пісковика, що містить гальку кременю і фосфориту. Цей водоносний горизонт залягає практично повністю, за винятком глибоких ерозійних врізів, і є третім водоносним горизонтом від поверхні, який лежить безпосередньо на верхніх відкладеннях кам'яновугільної доби та перекритий водотривкою товщею нижніх неогенових новопетровських відкладень.

Товщина водоносного горизонту незначна і становить від 2,4 до 10,6 м. Це безнапірний водоносний горизонт, рівень ґрунтових вод у якому коливається від 16,3 до 64,8 м у глибину. Вміст води у водоносному горизонті низький. Дебіт свердловин становить від 1/10 частки літра до 1/100 частки літра на секунду. Коефіцієнти фільтрації варіюються від 0,02 до 1,34 м/день, у середньому 0,244 м/день. Водоносні горизонти поповнюються за рахунок інфільтрації опадів і стоку з вищерозміщеного водоносного горизонту, який відводиться в мережу водотоків. Рівень ґрунтових вод у водоносному горизонті значно нижчий за проектну глибину видобутку глини і тому, як правило, не впливає на обводнення стовбурів свердловин. Лише на Маяцькій ділянці, з огляду на її геологічну та гідрогеологічну будову, напір підземних вод низький і утворює єдиний водоносний горизонт із нижньо-неогеновим Новопетрівським осадовим водоносним горизонтом, що тимчасово впливає на видобуток.

Верхньо кам'яновугільний осадовий водоносний комплекс (С3) розташований на значній глибині і не чинить негативного впливу на гірничі роботи.

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

Андріївське родовище розташоване на кордоні між Слов'янським і Добропільським районами Донецької області, Україна (рис. 1.1). На заході та південному заході воно примикає до ділянки Західний фланг, на півдні - до села Грузьке, на півночі - до села Андріївка і на заході до Новорайського родовища вогнетривких глин. Аміакопровід Горлівка-Одеса проходить з південного сходу на північний захід, охоронна зона становить 150 м в обох напрямках від його осі. Андріївське родовище складається з шести ділянок Західна-1 (рис. 1.1), Західна -2, закидна-3, Маякська, Овчарівська, Грузська-1.

Найближче місто, Дружківка, розташоване приблизно за 20 км на північний схід від родовища, а районний центр Добропілля - за 16 км на південний захід. Ці міста з'єднані між собою, а також із базою ПрАТ "ВЕСКО" мережею автомобільних доріг. Залізнична станція м. Дружківка розташована за 20 км від району видобутку.

Найближчі населені пункти - села Золотий Колодязь (1,3 км на південь), Веселе (0,5 км на південний схід), Грузьке (1,2 км на схід), Новотроїцьке (2,0 км на південний захід) і Андріївка (6,0 км на північ).

На робочій площі вогнетривкі глини і тугоплавкі глини неогенового продуктивного пласта (новопетрівська свита) розробляються такими великими компаніями: родовище Октябрське (с. Шахове) - ПрАТ " Вогнетривнеруд"; родовище Кучеров-Ярське (с. Кучеров-Яр) - ПрАТ " Глини Донбасу "; Новорайське родовище (м. Довжиківка) - ПрАТ "Дружківське рудоуправління"; Торецьке родовище (с. Торецьке) - ТОВ " Донкерампромсиловина "; Андріївське родовище (с. Андріївка) - ПрАТ "Веско".

Основним водотоком регіону є річка Грузька на південному сході та її ліва притока Весела, в яку впадають невеликі річки Велика, Довгенька та Західна.

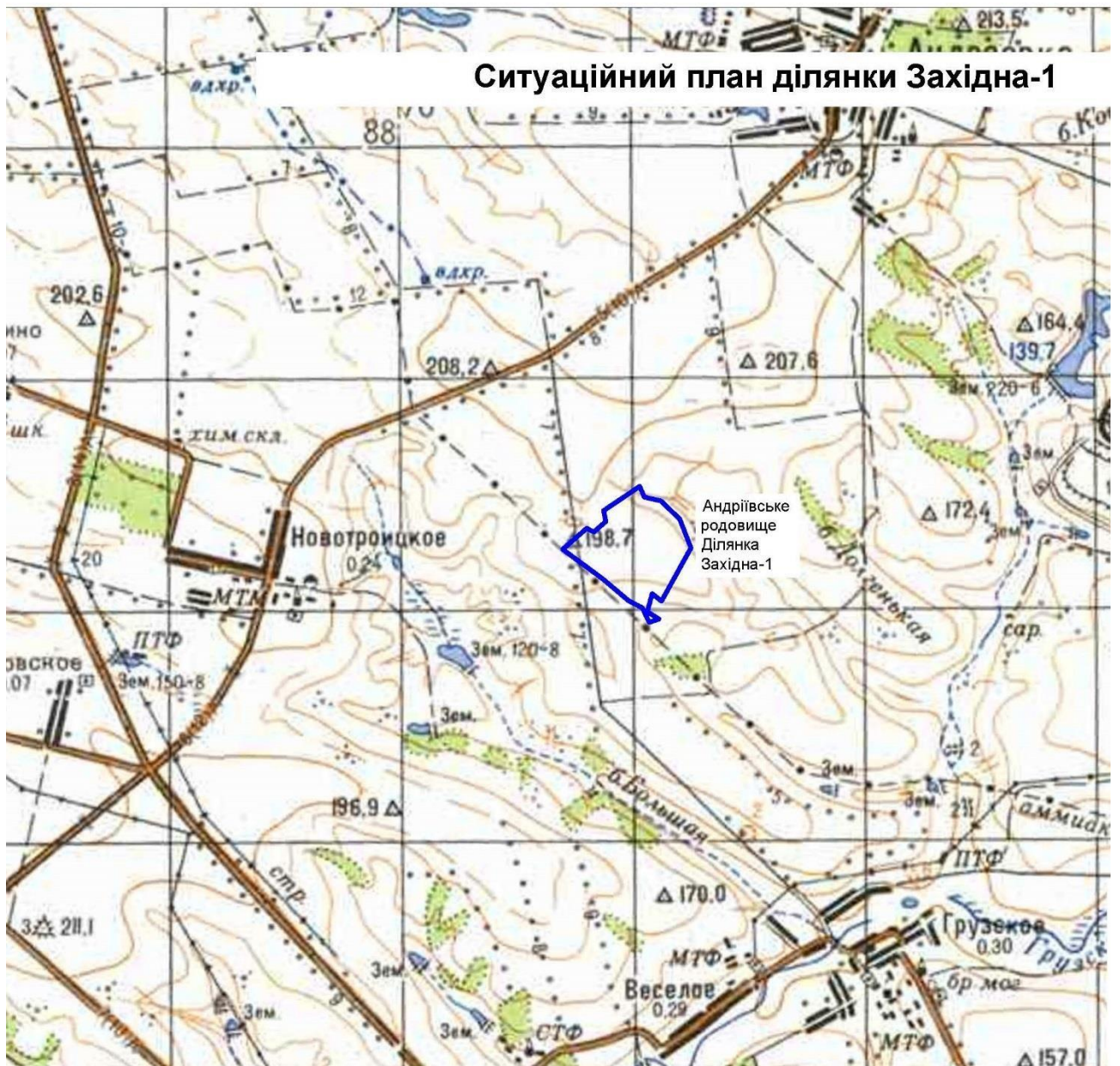


Рис. 1.1. Ситуаційна карта розташування ділянки Західна 1

1.3. Технології видобутку вогнетривких глин в умовах кар'єру Західний 1

Потужність видобутку становить 200 000 т на рік.

З урахуванням гірничих умов і експлуатаційних даних видобуток відкритим способом ведеться шляхом до розробки наявних горизонтів. Глибина залягання глини така, що можливий видобуток відкритим способом.

Родовища вогнетривких глин являють собою субгоризонтальні, субгоризонтально-подібні родовища з досить змінною товщиною регульованої глини. Вони мають відносно складну структуру і м'яке залягання. За ступенем геологічної складності родовище належить до групи 2 за Національною класифікацією запасів. У межах умовної глини горизонту є прошарки глинисто-піщаного та некондиційного глинистого.

Усі породи в інтервалі м'які або пухкі й можуть розроблятися простою виїмкою без попереднього розпушення.

Найменші значення розкривних порід трапляються в тій зоні рельєфу, де їхня абсолютна величина найменша, зазвичай збігаючись із ділянками, близькими до контуру родовища Середня товщина розкривних порід у Західні-1 становить 28,43 м.

Товщина кондиційного шару глин в межах горизонту коливається від 0,91 м до 1,72 м, в середньому становлячи 1,65 м.

Коефіцієнти розкриву (за блоками) для родовища варіюються від 7,8 до 15,3 м³/т, у середньому 9,5 м³/т (на основі балансових запасів).

Очікуваний водоприплив кар'єра "Західний-1" на заключному етапі розробки родовища становить 348 м³/добу.

Вогнетривка глина завантажується в самоскиди вантажопідйомністю 25-45 т і транспортується на промисловий майданчик ПрАТ «Веско», звідки залізницею доставляється споживачам.

М'який склад розкривних порід полегшує їх виїмку екскаваторами-драглайнами та механічними екскаваторами. Усі розкривні породи складуються у внутрішніх відвалах. Видобуток розкривних порід і формування внутрішнього відвалу здійснюється за комбінованою системою розробки. Розкривні породи не обводнені та відносно стійкі. В існуючих кар'єрах атмосферний і ґрунтовий дренаж надходить у глинисті піски дренажними каналами вздовж бортів кар'єра і транспортується у відстійник. Рекомендується спорудити додаткову дренажну траншею безпосередньо в кар'єрі для запобігання зсувам у вищерозміщених глинистих пісках.

Розкривні та видобувні роботи ведуться паралельно. Розкриття глинистих відкладень проводиться двома уступами. Технологічна схема розкривних робіт має такий вигляд:

- Верхній шар ґрунту знімають екскаваторами Volvo (об'єм ковша 1,7-3,5 м³), вантажать на самоскиди Volvo (вантажопідйомність 25-45 т) і вивозять на полігон для біологічної рекультивації;

- I уступ (висота до 10 м, з двома підуступами по 5 м) - виїмка суглинку екскаваторами CAT, Hitachi і Volvo (об'єм ковша 1,7-3,5 м³), порода вантажиться на самоскиди CAT і Volvo (вантажопідйомність 25-45 т) і вивозиться на внутрішні відвали;

- II уступ (висотою до 20 м) - пісок - скидається у внутрішній відвал драглайном ЕШ-10/70.

Вогнетривку глину видобувають на одному уступі за допомогою екскаватора Volvo зі зворотною лопатою. Глина завантажується в самоскиди Volvo (вантажопідйомністю 12-45 т) і транспортується до замовника або на склад. Під час видобутку паралельними заходками поверхню видобувного вибою частково або повністю засипають розкривними породами з внутрішніх відвалів. Одночасно з видобутком корисних копалин у кар'єрах проводять рекультивацію земель, порушених гірничими роботами.

У процесі розкривних і видобувних робіт в кар'єрі виконуються допоміжні операції, зокрема:

- Відсіпання ґрунту і рослинного шару в кар'єр перед завантаженням автомобіля з екскаватором;

- зачищення ґрунту і покрівлі родовища вогнетривкої глини;

- Планування робочих майданчиків для екскаватора;

- Планування під'їзних шляхів і розворотних майданчиків.

- Планування поверхні відвалу тощо.

Для допоміжних робіт використовувалися бульдозер Dresota TD-25M і поливальна машина МАЗ (КО-510).

У зв'язку зі сприятливими гідрогеологічними умовами, спеціальних заходів щодо осушення кар'єра не потрібно. Надходження води в кар'єр незначне, переважно завдяки ґрунтовим водам у верхньому шарі ґрунту і глинистим відкладенням, а також завдяки атмосферним опадам. У разі дощів, злив або повеней проєкт передбачає відкритий дренаж, включно з траншеями на пагорбах, дренажними тунелями, дренажами в глиняних підпорах і водозбірниками кар'єра.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Сучасний стан гірничих робіт на кар'єрі Західний 1

Середня товщина розкривної породи в кар'єрі Західний 1 становить 28 м, а середня товщина вогнетривкої глини - 2 м. Річний видобуток глини становить 350 000 м³, а річний видобуток розкривних порід - 5 743 000 м³, з яких 1 802 000 м³ екскавуються транспортною системою під час розробки верхнього уступу.

Технічна схема розкривних робіт має такий вигляд (рис. 2.1):

- Грунт і рослинний шар знімають екскаватором Volvo (місткість ковша 1,7-3,5 м³), вантажать на самоскиди Volvo (вантажопідйомність 25-45 т) і транспортують на полігон для біологічної рекультивациі;

- I Навантаження породи на самоскиди екскаваторами CAT 336 D2L, Volvo EC480 (об'єм ковша 1,7-3,5 м³), CAT і Volvo A40G (вантажопідйомність 39 т) для вивезення на внутрішні відвали;

- II уступ (висотою до 28 м) - пісок - скидається драглайном ЕШ-10/70 у внутрішній відвал.

Вогнетривку глину добувають на одному уступі за допомогою екскаватора Volvo зі зворотною лопатою. Глина завантажується в самоскиди Volvo (вантажопідйомністю 12-45 т) і транспортується до замовника або на склад. За технології паралельного видобутку поверхня розробки частково або повністю засипається розкривними породами з внутрішнього відвалу. Одночасно з гірничими роботами в кар'єрі рекультивується земля, порушена гірничими роботами.

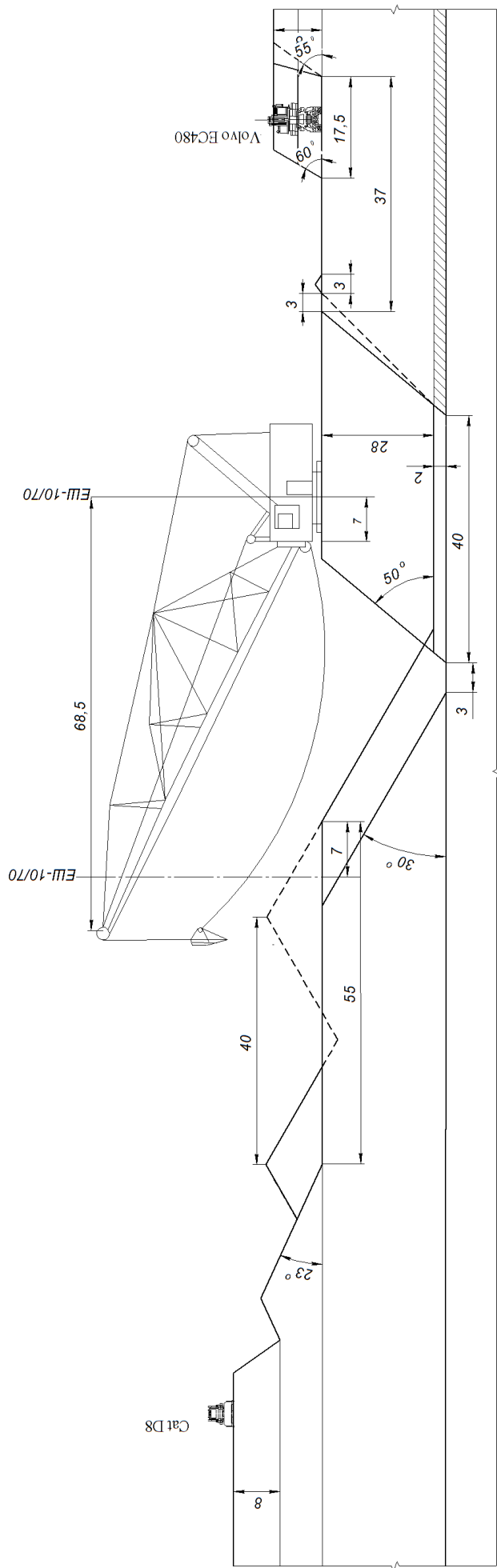


Рис.2.1. Система розробки Андріївського родовища

2.2. Пропозиції з технології розкриття Андріївського родовища вогнетривких глин

Гідравлічні екскаватори, що працюють на передовому розкривному уступі, взяті в оренду, а не у власність, тому витрати на оренду обладнання додаються до витрат на розкривні роботи. Підприємство володіє екскаватором ЕШ-10/70, але він не використовується у виробництві. Тому у кваліфікаційній роботі пропонується вдосконалити систему розкриття шляхом використання більш продуктивного екскаватора ЕШ-10/70 у поєднанні з автосамоскидом. Це дасть змогу скоротити кількість екскаваторів і знизити витрати на розкривні роботи.

Розроблення родовищ корисних копалин із використанням запропонованої системи розробки дасть змогу знизити концентрацію гірничо-транспортного устаткування у кар'єрі, спростити планування й організацію гірничих робіт і вантажопотоків.

Навантаження автосамоскидів екскаваторами ЕШ-10/70 дуже ускладнене, тому пропонується модернізувати стрілу, тобто вкоротити її до 50 метрів.

Конструкція екскаватора робить це можливим, і в кінцевому підсумку може бути отримано екскаватор ЕШ-10/50.

Таким чином, для подальшого дослідження розглядаються два варіанти технічної схеми розкриття попереднього розкривного уступу:

1. Технічна схема з використанням екскаватора Volvo EC480 і CAT 336 D2L у поєднанні з самоскидом Volvo A40G.
2. Екскаватор драглайн ЕШ-10/50 у поєднанні з самоскидом Volvo A40G.

2.3. Розрахунок продуктивності гірничо-виймального обладнання

Для вибору технологічної схеми розробки передового уступу розкриття кар'єру Західний 1 Андріївського родовища розрахуємо продуктивність та необхідну кількість гірничо обладнання для двох обраних варіантів.

Варіант 1.

Існуюча технологічна схема з застосуванням гідравлічних екскаваторів Volvo EC480 (рис. 2.1.) в комплексі з автосамоскидами Volvo A40G, передбачає розробку уступу висотою 8 м, з нижнім та верхнім розвантаженням екскаваторів. Технічна характеристика Volvo EC480 та CAT 336 D2L наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Технічна характеристика екскаватору Volvo EC480 та CAT 336 D2L

Параметри	Volvo EC480	CAT 336 D2L
Місткість ковшу м ³	3,2	2,3
Максимальний виліт стріли, м	13,26	10,18
Підйомне зусилля, кН	253	234
Найбільша висота розвантаження, м	7,8	7
Найбільша глибина черпання, м	6,4	6,1
Ширина кузову, м	3,44	3,19
Транспортна довжина, м	11,63	11,2
Висота кузову в транспортному положенні, м	3,26	3,6
Швидкість руху, км/год	5,1	5
Маса екскаватору, кг	53100	35020



Рис.2.2. 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 розпушення порід розкриву в ківші, $k_p = 1,3$;

$t_{ц}$ - тривалість циклу, с.

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

Годинна продуктивність CAT 336 D2L:

$$Q_{e.год.2} = \frac{3600 \cdot 2,3 \cdot 1}{30 \cdot 1,3} \cdot 0,8 = 170 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Визначаємо змінну продуктивність гідравлічних екскаваторів 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, $k_{т.в.} = 0,83$.

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

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

Згідно формули річна продуктивність екскаватора Volvo EC480 розраховується:

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

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

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

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

Річна продуктивність екскаватора CAT 336 D2L:

$$Q_{e.рік.2} = 1552 \cdot 2 \cdot 300 = 931 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Загальна продуктивність двох екскаваторів:

$$Q_{e.pik} = Q_{e.pik.1} + Q_{e.pik.2}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.4)$$

$$Q_{e.pik} = 1293 + 931 = 2224 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

З огляду на планований річний обсяг розкривних порід, що підлягають екскавації з передового уступу, $A_{пл}=1802 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$, і загальну продуктивність двох екскаваторів, можна сказати, що для виконання необхідного обсягу видалення розкривних порід знадобиться один екскаватор Volvo EC 480 і один екскаватор CAT 336 D2L.

Розрахуємо параметри робочих майданчиків екскаваторів.

При вийманні порід розкриву нижнім черпанням ширина заходки екскаватора Volvo EC480 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, $l_n = 1,55 \text{ м}$.

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

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

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

$$A_r = 2 \cdot \sqrt{8,9^2 - 1,55^2} = 17,5 \text{ м}$$

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:

$$Ш_{р.м} = A_r + b_b + z + z_{об} + T + b_y + b_k + d, \text{ м} \quad (2.7)$$

де: A_e - ширина заходки екскаватора, м;

b_b - ширина захисного валу по низу, $b_b = 3 \text{ м}$;

$z_{об}$ – призма можливого обрушення, $z_{об} = 2,3 \text{ м}$;

z - відстань від підшви захисного валу до краю проїзної частини автодороги,
 $z = 0,5 \text{ м}$;

T - ширина проїзної частини дороги, $T = 8 \text{ м}$;

b_y - ширина узбіччя автодороги, $b_y = 2,5$ м;

b_k - ширина кювету по верху, $b_k = 2,2$ м.

d - ширина полки за кюветом, $d = 1$ м.

$$Ш_{p.m} = 17,5 + 3 + 0,5 + 2,3 + 8 + 2,5 + 2,2 + 1 = 37 \text{ м}$$

Під час роботи на розкритті гідравлічним екскаватором Volvo EC480 мінімальна ширина робочої зони становить 37 м. При роботі гідравлічним екскаватором CAT 336 D2L мінімальна ширина робочої зони становить 37 м.

Паспорт вибою гідравлічного екскаватора Volvo EC480 у поєднанні з автосамоскидом Volvo A40G при розробці розкривного уступу, передполагає розділення на підуступу заввишки 4 м, оскільки максимальна глибина виїмки екскаватора становить 6 м (рис. 2.3).

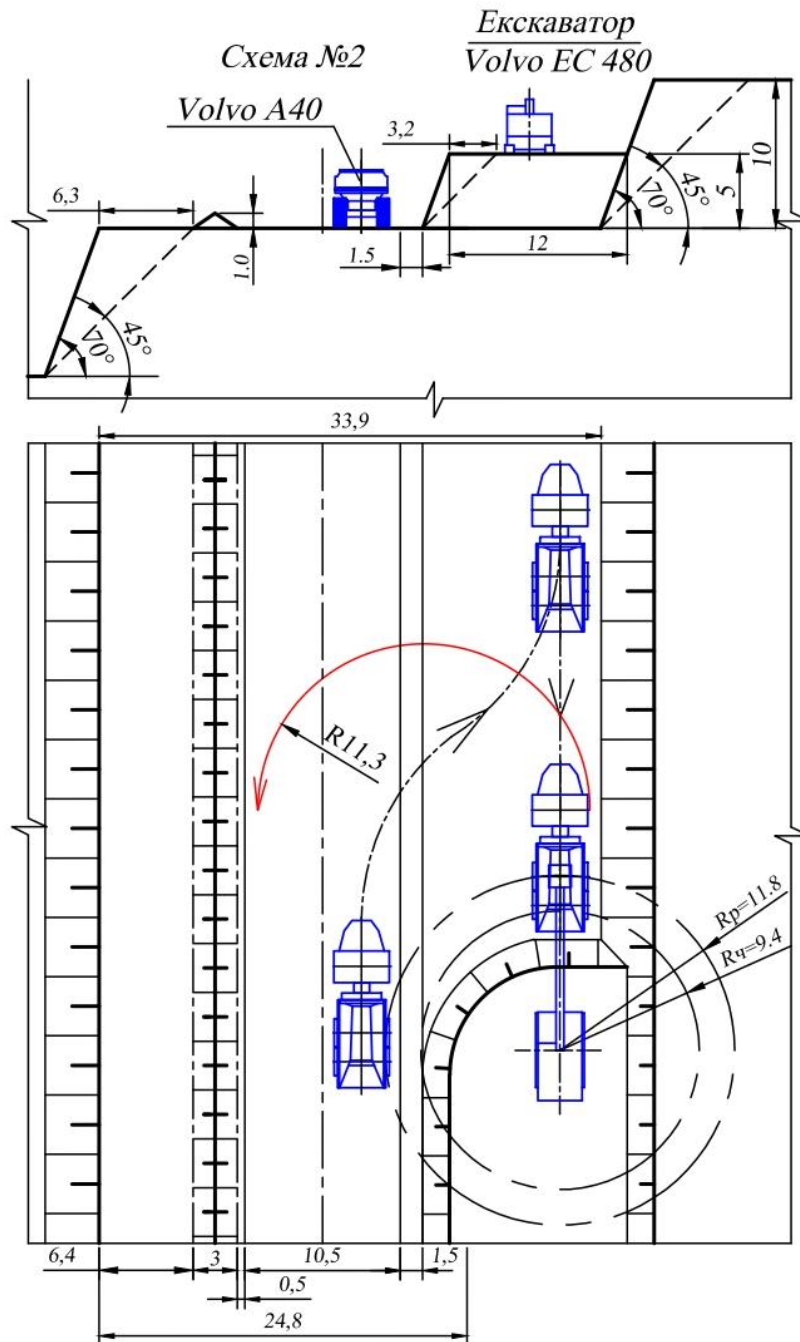


Рис. 2.3. Паспорт вибою екскаватора Volvo EC480

Варіант 2.

Технологія використання екскаваторів драглайн (рис. 2.4) для розвантаження в автосамоскиди має низку недоліків. Драглайни призначені для роботи по безтранспортній системі розробки, яка передбачає розвантаження безпосередньо у відвал. Тому розвантаження в автосамоскиди потребує додаткової роботи. Це збільшує тривалість циклу роботи екскаватора. Це

необхідно враховувати під час розрахунку продуктивності екскаватора драглайна.

Технічна характеристика ЕШ-10/50 наведена в таблиці 2.2

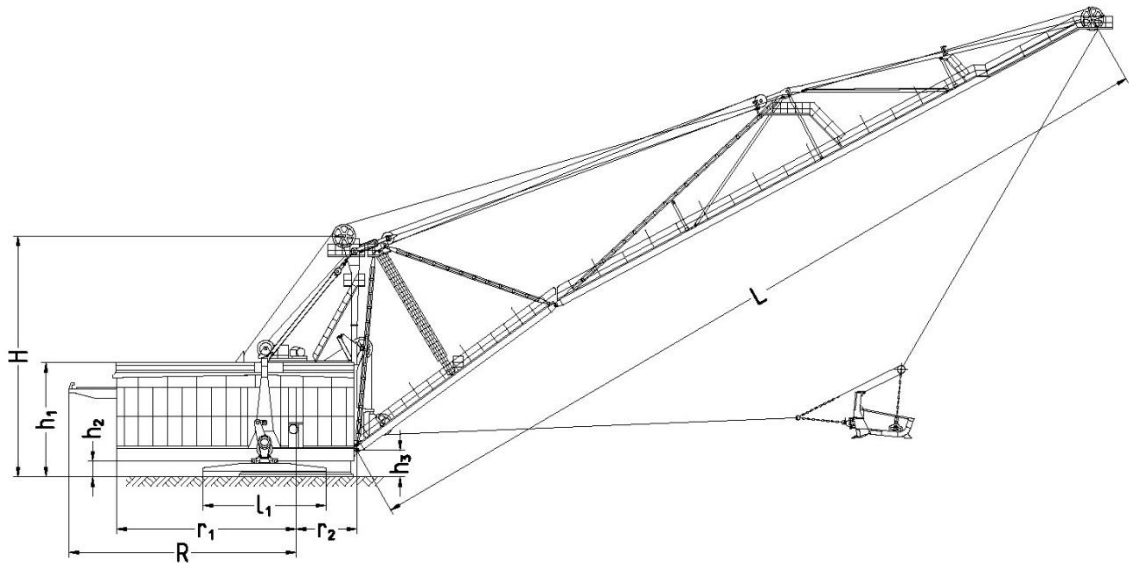


Рис.2.4. Драглайн ЕШ-10/50

Таблиця 2.2.

Технічна характеристика екскаватору ЕШ-10/50

Параметри	
Місткість ковшу м ³	10,0
Довжина стріли, м	50
Кут нахилу стріли, град.	30
Підйомне зусилля, кН	500
Найбільша висота розвантаження, м	20,5
Найбільша глибина черпання, м	21
Радіус розвантаження, м	46,5
Ширина кузову, м	10
Ширина ходу, м	13,72
Висота кузову від поверхні землі, м	9,6
Швидкість руху, км/год	0,2
Середній тиск на ґрунт, кПа:	
- при роботі	82,84
- при пересуванні	133,2
Маса екскаватору, кг	688000

Годину продуктивність ЕШ-10/50 визначимо за формулою:

$$Q_{e.год} = \frac{3600 \cdot E \cdot k_n}{t_{ц} \cdot k_p} \cdot k_u, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.8)$$

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, м^3 , $E = 10\text{м}^3$;

k_p - коефіцієнт розпушення пісків в ковші, $k_p = 1,3$;

$t_{ц}$ - тривалість циклу, с.

У разі застосування технічної схеми з використанням екскаваторів-драглайнів і автосамоскидів час циклу складається з окремих етапів і визначається як їхня сума:

$$t_{ц} = t_{пер} + t_{вр} + t_k + t_o + t_{пер} + t_n + t_{приц} + t_{пр} + t_p + t_{пер} + t_{нз} + t_3, \text{ с} \quad (2.9)$$

де: $t_{вр}$ – час врзання ковша у забій, с;

t_k – час копання, с;

t_o – час виводу ковша із забою, с;

$t_{пр}$ – час подачі ковша на розвантаження, с;

t_n – час повороту на розвантаження, с;

t_p – час розвантаження, с;

$t_{нз}$ – час повороту у забій, с;

t_3 – час закидання ковша, с;

$t_{пер}$ – час на переключення важелів, с;

$t_{приц}$ – час прицілювання ковша перед розвантаженням, с.

На робочому місці оператори екскаватора виконують кілька завдань одночасно. Перемикання важелів відбувається перед початком операції і перед закінченням попередньої операції. Інші одночасні завдання включають поворот екскаватора на забій для скидання ковша або поворот на самоскид для відправки його в зону розвантаження.

Переробимо формулу (2.9) з урахуванням виконання деяких дій одночасно, та отримаємо:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{вр}} + t_{\text{к}} + t_{\text{н}} + t_{\text{приц}} + t_{\text{р}} + t_{\text{нз}}, \text{ с}, \quad (2.10)$$

Для визначення тривалості циклу було використано данні хронометражу проведеного в роботі [12].

$$t_{\text{ц}} = 2,92 + 7,91 + 10,83 + 2,2 + 7 + 11,63 = 42,49 \text{ с},$$

$$Q_{\text{е.год}} = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 0,9}{42,49 \cdot 1,3} \cdot 0,8 = 470 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Визначаємо змінну продуктивність драглайна за формулою:

$$Q_{\text{е.зм}} = Q_{\text{е.год}} \cdot T_{\text{зм}}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.11)$$

$$Q_{\text{е.зм}} = 470 \cdot 12 \cdot 0,83 = 4681 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Річна продуктивність для екскаватора ЕШ-10/50 розраховується за формулою:

$$Q_{\text{е.рік}} = Q_{\text{е.зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{д}}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{е.рік}} = 4681 \cdot 2 \cdot 300 = 2808 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Для виконання плану по розкритті визначимо необхідну кількість драглайнів, при $A_{\text{пл}}=1802 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$:

$$N_{\text{д}} = \frac{A_{\text{пл}}}{Q_{\text{е.рік}}} = \frac{1802}{2808} = 0,64 \text{ од} \quad (2.12)$$

Один екскаватор ЕШ-10/50 з об'ємом ковша 10 м^3 забезпечить виконання необхідного об'єму розкриттних робіт на передовому уступі.

Паспорт вибою ЕШ-10/50 в комплексі з автосамоскидом представлений на рис. 2.5.

Мінімальна ширина робочого майданчика на горизонті драглайна розраховується виходячи з того, що робочий майданчик екскаватора відокремлений від зони руху транспорту.

Ширина робочого майданчика складається з ширини заходки екскаватора і транспортної берми для двох смуг руху гірничого транспорту на горизонті, і визначається за формулою:

$$Ш_{\text{р.м}} = A_{\text{д}} + b_{\text{в}} + z + z_{\text{об}} + T + b_{\text{у}} + b_{\text{к}} + d, \text{ м} \quad (2.13)$$

де: $A_{\text{д}}$ - ширина заходки екскаватора драглайна, м;

Приймаємо оптимальну ширину заходки екскаватора ЕШ-10/50 за умови розвантаження в автосамоскид що знаходиться на нижньому майданчику вибоя, $A_d = 30$ м, яка була розрахована а роботі [16].

$$Ш_{р.м} = 30 + 3 + 0,5 + 2,3 + 8 + 2,5 + 2,2 + 1 = 49,5 \text{ м}$$

При відпрацюванні порід розкриву драглайнами ширину робочих майданчиків приймаємо 50 м.

Запропонована система розробки кар'єру Західний 1 наведена на рис. 2.6.

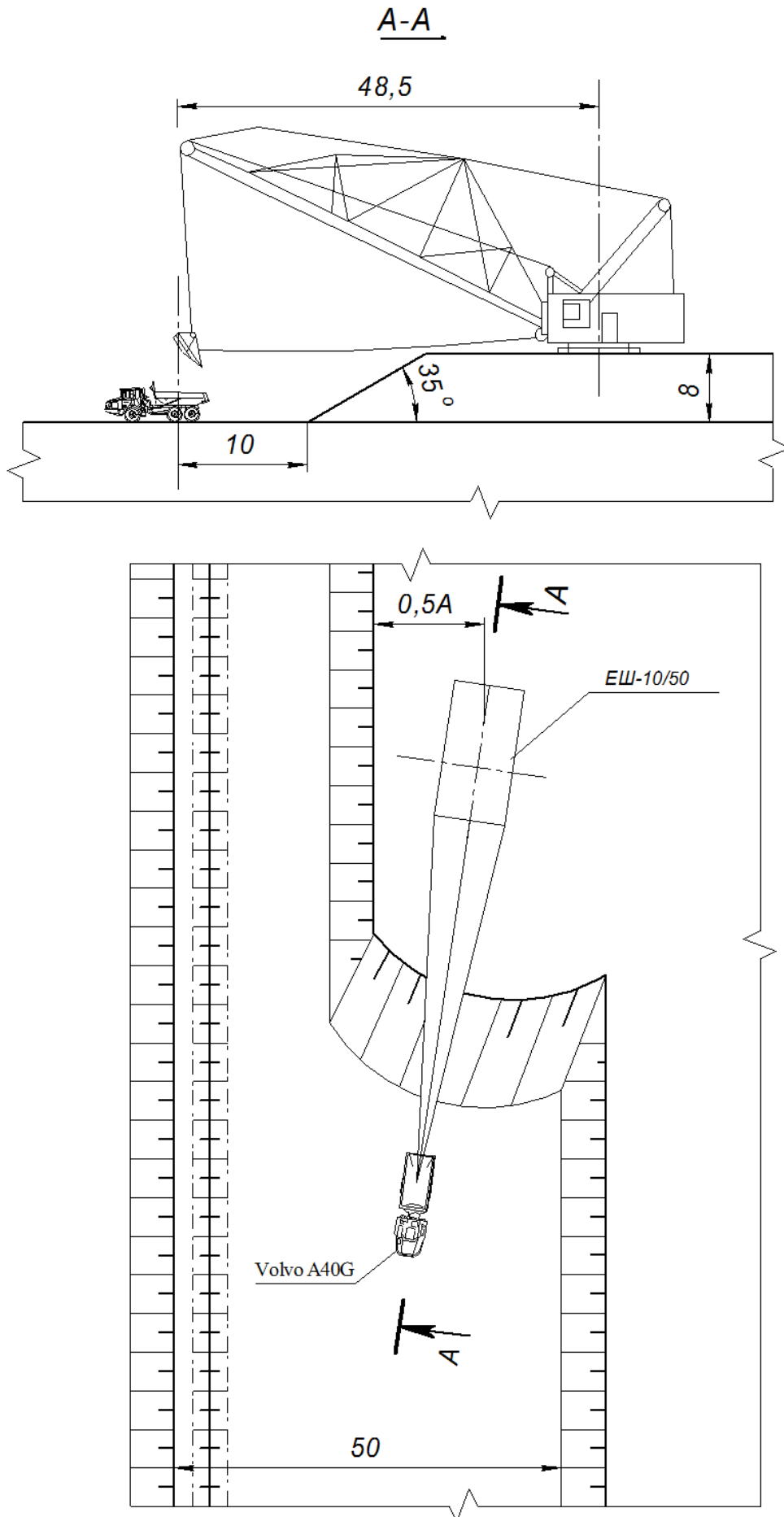


Рис. 2.5. Технологічна схема роботи екскаватора ЕШ-10/50

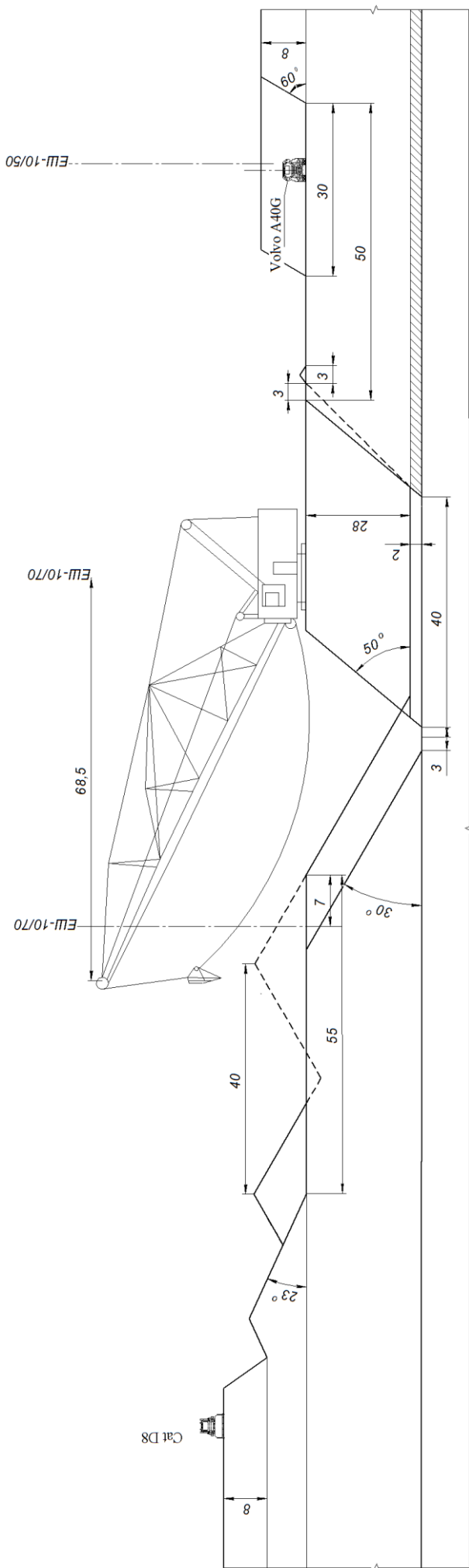


Рис.2.6. Запропонована система розробки Андріївського родовища

РОЗДІЛ 3. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ

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

Зчленований самоскид Volvo A40 (рис. 3.1) був розроблений для використання у вітчизняних кар'єрах. Кузов і кабіна розділені, що покращує маневреність підвіски і прохідність.

Кар'єрний самоскид Volvo A40 - це надійний транспортний засіб, що вирізняється надійністю і високою продуктивністю, а також низьким рівнем шуму, гальмами, що охолоджуються, та електронним керуванням.

Технічні характеристики кар'єрного самоскида Volvo A40G наведено в таблиці 3.1.

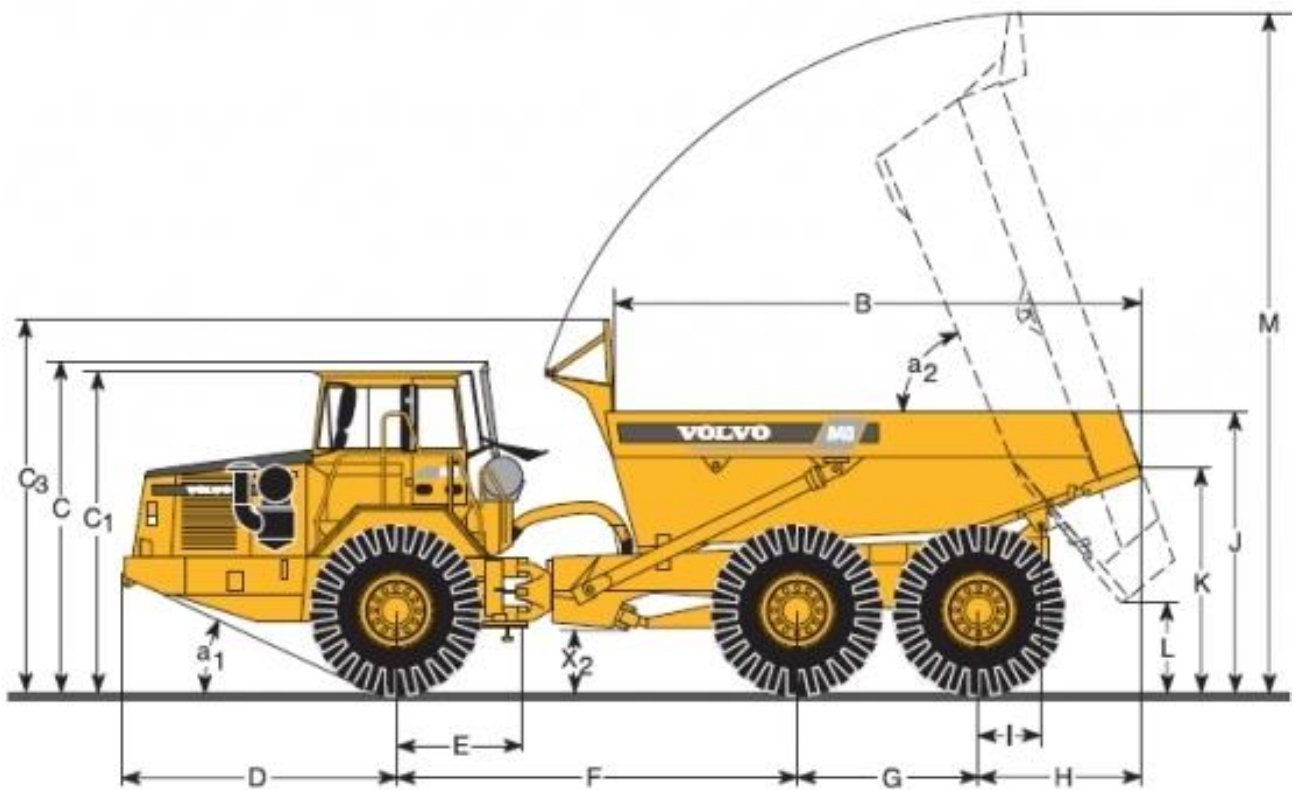


Рис.3.1. Технічна схема Volvo A40G

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 дороги - це максимально можлива кількість самоскидів, які можуть проїхати цією ділянкою за одиницю часу. Вона залежить від швидкості та кількості смуг руху і визначається за такою формулою [6-8, 13, 14]:

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

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 дороги - це кількість вантажів, яка може бути перевезена цією дорогою за одиницю часу, і визначається за такою формулою [6-8, 13, 14]:

- для автосамоскида Volvo A40G:

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

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

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

3.2. Продуктивність автосамоскидів

Розкритті породи транспортуються у відвал по поверхні. Для транспортування розкритих порід використовуються самоскиди Volvo A40G. Середня відстань транспортування становить 2,8 км.

Варіант 1.

Тривалість циклу навантаження автосамоскиду при існуючій технології розраховуємо за формулою:

$$t_{ц.н} = \frac{V}{E} \cdot \frac{t_{ц}}{60}, \text{ хв}, \quad (3.1)$$

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:

$$t_p = t_{ц.н} + \frac{2L_{п} \cdot 60}{v_{ав}} + t_{роз}, \text{ хв}, \quad (3.2)$$

де $L_{п}$ – середня відстань перевезення порід розкриття в відвал, км; в умовах кар'єру №2, $L_{п} = 2,8 \text{ км}$;

$v_{ав}$ – швидкість руху автосамоскида, $v_{сп} = 20 \text{ км/год}$;

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

$$t_p = 3,6 + \frac{2 \cdot 2,8 \cdot 60}{30} + 1 = 15,8 \text{ хв}.$$

Змінна продуктивність одного автосамоскиду складе:

$$Q_{а.зм} = \frac{60 \cdot T_{см}}{t_p} \cdot V \cdot k_{н.а.} \cdot k_{см.в.}, \text{ м}^3/\text{змину}, \quad (3.3)$$

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

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

$$k_{зм} = 0,85;$$

$$Q_{а.зм} = \frac{60 \cdot 12}{15,8} \cdot 23 \cdot 1 \cdot 0,85 = 890 \text{ м}^3/\text{зміну},$$

Річна продуктивність автосамоскида розраховується згідно формули:

$$Q_{а.рік} = Q_{а.зм} \cdot n_{зм} \cdot N_{д}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (3.4)$$

$$Q_{а.рік} = 890 \cdot 2 \cdot 355 = 631,9 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

Варіант 2.

Тривалість циклу навантаження автосамоскиду породами розкриву при запропонованій технології розраховуємо за формулою 3.1:

$$t_{ц.н} = \frac{23}{10} \cdot \frac{42,5}{60} = 1,6 \text{ хв.}$$

Тривалість рейсу автосамоскида:

$$t_p = 1,6 + \frac{2 \cdot 2,8 \cdot 60}{30} + 1 = 13,8 \text{ хв.}$$

Змінна продуктивність одного автосамоскиду складе:

$$Q_{а.зм} = \frac{60 \cdot 12}{13,8} \cdot 23 \cdot 1 \cdot 0,85 = 1020 \text{ м}^3/\text{зміну},$$

Річна продуктивність автосамоскида розраховується згідно формули 3.4:

$$Q_{а.рік} = 1020 \cdot 2 \cdot 355 = 724,2 \text{ тис.м}^3/\text{рік}$$

3.3. Потреба в транспортному обладнанні

Визначимо кількість необхідних автосамоскидів Volvo A40G за наявною технологією з використанням гідравлічних екскаваторів і пропонованою технологією розкриву з використанням екскаваторів драглайн.

У разі використання наявної гірничотранспортної системи для видобутку розкривної породи, обсяг якої становить 1 802 000 м³ на рік, необхідна кількість автосамоскидів визначається за такою формулою:

$$N_a = \frac{A_{пл}}{Q_{a,рік} \cdot k_{т.г}}, \text{ од.} \quad (3.5)$$

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

$$N_a = \frac{1802}{631,9 \cdot 0,8} = 3,56 \text{ од.}$$

Обраємо 4 автосамоскиди Volvo A40G.

При відпрацюванні порід розкриву за запропонованою технологією розробки потреба в автосамоскидах визначається за виразом 3.5:

$$N_a = \frac{1802}{724,2 \cdot 0,8} = 3 \text{ од.}$$

Для забезпечення транспортування порід розкриву при розробці родовища за запропонованою технологією розкриву потрібно в роботі 3 автосамоскиди.

3.4. Оцінка ефективного застосування екскаваторів-драглайнів для розкриву

Критерієм оцінки ефективності пропонованої технічної схеми розроблення розкривних порід є питома вартість видобутку 1 м³ розкривних порід. Для цього всі статті витрат розраховуються для цієї ділянки розкривних порід.

Виходячи з обраної технології розкриву, наявності гірничого обладнання та режиму роботи підприємства, розробляється виробнича програма для ділянки гірничого підприємства. □ 305 Робочі дні в переривчастому режимі за шестиденного робочого тижня. Підприємство працює по 12 годин у дві зміни.

Необхідна кількість робітників на ділянці розкривних робіт, $N_{сп}$, визначається за такою формулою:

$$N_{сп} = N_{яв} K_{сс}, \text{ чол.}, \quad (3.6)$$

де $N_{яв}$ – кількість працівників на день, чол;

$K_{сс}$ - коефіцієнт для облікового персоналу залежно від виду діяльності;

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:

$$Z_{з.п.} = Z_2 T_{зм} N_{вих} N_{сн}, \text{ грн} \quad (3.7)$$

де Z_2 – годинна тарифна ставка, грн.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

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

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

Відповідно до нормативно-технічних документів підприємства премія становить 40%.

Доплата за роботу в нічний час проводиться за встановленою ставкою доплати в розмірі $H_{нв}$ (%), що додається до годинної ставки пропорційно відпрацьованим годинам з 22-ї години вечора до 6-ї години ранку. Джерело доплати за роботу в нічний час визначається за такою формулою

$$\Phi_{н.в} = 1/3 \sum N_{яв} Z_{змі} (1 + H_{н.в} / 100), \text{ грн} \quad (3.8)$$

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

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

Результати розрахунку заробітної плати для першого і другого варіантів розробленої системи наведено в таблицях 3.2 і 3.3.

Амортизація основних засобів розраховується виходячи зі строку корисного використання активу. Згідно з існуючим варіантом, амортизація орендованого обладнання не розраховується. Результати розрахунків амортизації для наявного та пропонованого варіантів подано в таблицях 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.2

Фонд заробітної плати по ділянці (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 сут.	За списком			За роботу в нічний час (40%)	Бригадирам (20%), грн	Премія		Інше (10%)	Фонд доплат, грн	
											%	Сума, грн			
Розкривний	Машиніст екскаватору Volvo EC480	2,00	1	1	2	4	18000	72000	28800		39	28800	7200	64800	136800
	Машиніст екскаватору CAT 336 D2L	2,00	1	1	2	4	18000	72000	28800		40	28800	7200	64800	136800
	Водій Volvo A40G	2,00	4	4	8	16	18000	288000	115200		40	115200	28800	259200	547200
	ВСЬОГО		5	5	10	20		360000	144000	0	40	144000	36000	324000	820800

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 сут.	За списком			За роботу в нічний час (40%)	Бригадирам (20%), грн	Премія		Інше (10%)	Фонд доплат, грн	
											%	Сума, грн			
Розкривна ділянка	Машиніст екскаватору	2,00	1	1	2	4	18000	72000	28800		40	28800	7200	64800	136800
	Помічник машиністу екскаватора	2,00	1	1	2	4	15000	60000	24000		40	24000	6000	54000	114000
	Водій Volvo A40G	2,00	3	2	5	10	18000	180000	72000		40	72000	18000	162000	342000
	Всього		5	4	9	18		312000	124800	0	40	124800	31200	280800	592800

Балансова вартість устаткування й амортизаційні
відрахування (варіант 2)

Найменування обладнання	Кількість	Ціна одиниці, тис. грн	Загальна балансова вартість, тис. грн	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн	
				За рік	За місяць
ЕШ-10/50	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

Оскільки в існуючій технології використовуються орендні екскаватори і самоскиди, при розрахунку питомої вартості розкриву необхідно враховувати витрати на оренду обладнання. Розрахунок заснований на вартості однієї машино-години (1 000 грн.) і транспортних витратах за тонну (17 грн.).

Також був проведений розрахунок витрат на пальне і електроенергію. Результати занесені в таблиці 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.

Таблиця 3.5

Витрати на пальне (варіант 1)

Обладнання	Кількість	Середня витрати палива, л/год	Загальні витрати палива, л/рік	Вартість 1 л палива, грн	Витрати на паливо, тис. грн/рік
Volvo A40G	1	30	201300	50	10065
CAT 336 D2L	1	25	167750	50	8388
Volvo EC480	4	30	805200	50	40260
Всього					50325
Невраховані витрати (15% от врахованих)					7549
Разом					57874

Таблиця 3.6

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	1802	2	3604	100	360400
Керосин техн.	кг	1802	0,15	270	20	5406
Масло індустріальне	кг ³	1802	0,1	180	58,5	10541,7
Масло циліндрове	л	1802	0,1	180	66,47	11977,894
Масло компресорне	л	1802	0,1	180	55	9911
Графітне мастило	кг	1802	0,25	451	54	24327
Обтиральні матеріали	кг	1802	0,1	180	12	2162,4
Всього						424725,994
Інші матеріали разового використання 1,5%						6371
Матеріали довгого використання 5%						21236

Невраховані матеріали 2,5%	10618
Всього	462951

Таблиця 3.7

Витрати на пальне (варіант 2)

Обладнання	кількість	Середня витрати палива, л/год	Загальні витрати палива, л/рік	Вартість 1 л палива, грн	Витрати на паливо, тис. грн/рік
1	2	3	4	5	6
Volvo A40G	3	35	693000	50	34650
Всього					34650
Невраховані витрати (15% от врахованих)					5198
Разом					39848

Собівартість одиниці роботи розраховується шляхом підсумовування цих виробничих витрат на основі заробітної плати, допоміжних матеріалів, палива та амортизаційних витрат, згаданих вище.

$$C_{1,2} = \frac{\Sigma Z}{Q_{\text{рік}}}, \text{ грн/м}^3, \quad (2.22)$$

Калькуляція питомих витрат на вилучення 1 м³ розкриву приведена в таблиці 3.9. Структуру питомих витрат приведено на рис. 3.2.

Таблиця 3.8

Витрати на електроенергію (варіант 2)

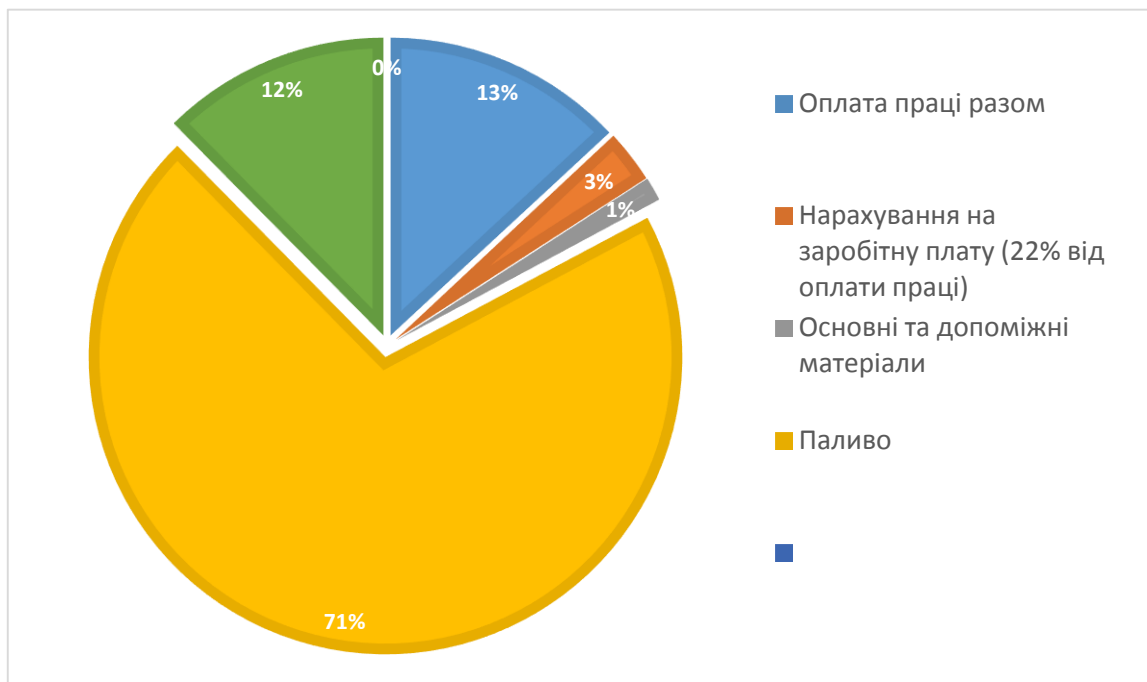
Споживачі електроенергії	Кількість	Встановлена потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт	Коеф. завантаж..	Споживаєма потужність	Число годин роботи на добу	Витрати електроенергії, кВт ч		ККД	Всього з урахуванням втрат, кВт ч/мес.	Тариф за 1 кВт годин, грн.	Вартість електроенергії, грн
							За добу	За міс				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЕШ-1050	1	1250	1250	0,6	750	24	18000	540000	0,82	442800	2,64	1168992
ВСЬОГО												1168992
Невраховані витрати (15% от врахованих)												175349
Разом												1344341

Таблиця 3.9.

Питомі витрати на розкриття 1 м³ гірничої породи

Елементи витрат	Витрати на річний об'єм розкриття (1802 тис. м ³), тис. грн	
	Варіант 1	Варіант 2
1	2	3
Основна заробітна платня	9850	7114
Додаткова зар. плата (9% від основної)	886	640
Оплата праці разом	10736	7754
Нарахування на заробітну плату (22% від оплати праці)	2362	1706
Основні та допоміжні матеріали	1052	463
Паливо	57874	39848
Оренда обладнання	10166	2356,5
Амортизація	0	2640
Електроенергія	0	16132
РАЗОМ	82190	68542
Вартість 1м³ розкриття, грн.	45,61	38,04

а



б

Рис. 3.2. Структура питомих витрат на 1 м³ розкриття

а – 1 варіант, б – 2 варіант

Як видно з даних на рисунку 3.2, витрати на паливо становили 71% витрат в існуючій технологічній схемі, тоді як у запропонованій схемі вони становлять 56%, це досягається за рахунок скорочення кількості самоскидів і переходу з дизельних екскаваторів на електричні. За рахунок відмови від орендної плати за обладнання та зниження витрат на паливо вартість видобутку 1 м³ розкритих порід скоротилася на 7,57 грн.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Перелік основних нормативних документів

Цей розділ заснований на НПАП 14.3-7.02-06 "Загальні вимоги охорони праці для працівників гірничодобувних підприємств". Охорона праці працівників повинна забезпечуватися дотриманням трудового законодавства, чинних норм, правил, директив та інших галузевих документів.

Охорона праці у ВАТ "Вогнетрив" здійснюється відповідно до Закону України "Про охорону праці" та колективних договорів між адміністрацією і профспілковими комітетами підприємства, а також відповідно до інших нормативних документів. Основними з них є такі:

- "Правила з охорони праці під час розроблення родовищ корисних копалин відкритим способом", затверджені наказом Наглядової ради з охорони праці України від 18 березня 2010 року № 61 (НПАПП 0.00-1.24-10) [5];

- "Правила з охорони праці під час експлуатації електрообладнання та електромереж на відкритих гірничих роботах", затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 5 квітня 2012 року № 671 (НПАПП 0.00-1.58-12).

4.2. Вимоги безпеки під час роботи одноківшевих екскаваторів

1. якщо екскаватор переміщується рівною дорогою або в гору, його приводний вал повинен знаходитися позаду, якщо по схилу - спереду. Ківш має бути порожнім і перебувати на висоті не більше 1 м над землею, а стріла має бути встановлена за напрямком руху екскаватора. Під час роботи крокуючого екскаватора ківш повинен бути порожнім, а стріла встановлена в напрямку, протилежному напрямку руху екскаватора. Під час роботи екскаватора на підйомі або спуску необхідно вжити заходів для запобігання випадковому сповзанню екскаватора донизу по схилу.

2 Експлуатація гірничого устаткування повинна здійснюватися тільки за письмовим розпорядженням особи, відповідальної за контроль безпечного

виконання робіт, і за наявності затвердженого проекту організації робіт. Керування екскаваторами повинно здійснюватися за сигналом помічника машиніста або спеціально призначеного працівника. У цьому разі між машиністом і оператором екскаватора завжди повинна бути вільна лінія видимості. У разі екскаваторів з крокуючим заднім ходом сигнал може передаватися від помічника машиніста до машиніста через третього члена команди. Допускається керування екскаватором за допомогою спеціальної дизель-електричної приводної станції.

3. екскаватор повинен бути поставлений на твердий, вирівняний ґрунт, ухил якого не перевищує допустимого, зазначеного в технічному паспорті екскаватора. У всіх випадках відстань між укосом або транспортним судном і противагою екскаватора має бути не менше 1 м. Під час роботи екскаватора з місткістю ковша менше 5 м³ його робочий майданчик повинен розташовуватися навпроти складу готової продукції. 3. не допускається робота екскаватора під нависаючими козирками або скельними масами; 4. не допускається робота екскаватора під нависаючими козирками або скельними масами

4. не допускати працівників (включаючи обслуговуючий персонал) у зону ковша під час роботи екскаватора.

5. зупинити екскаватор і перемістити його в безпечне місце, якщо існує ризик обвалу або зсуву під час роботи екскаватора.

6. якщо екскаватор працює на ґрунті, який не витримує тиску гусениць екскаватора, необхідно вжити спеціальних заходів для забезпечення стійкого положення екскаватора.

7. екскаватор повинен мати паспорт завантаження самоскида.

4.3. Вимоги безпеки під час роботи бульдозерів

1. бульдозери не повинні переміщатися в межах призми обвалення уступу
2. забороняється залишати бульдозери (трактори) з працюючим двигуном і піднятими відвалами. Також під час роботи забороняється направляти кабелі або стояти на рамі підвіски чи відвалах. Забороняється експлуатувати бульдозер на

крутих схилах, де кути поперечного і поздовжнього нахилу перевищують зазначені в інструкції з експлуатації.

Виробник. робота на бульдозерах (тракторах) дозволяється тільки за наявності блокуючого пристрою, що унеможливилює запуск двигуна при працюючій коробці передач, а також за наявності пристрою для запуску двигуна з місця оператора.

3. для ремонту, змащення і регулювання бульдозерів (скреперів) бульдозер повинен бути встановлений на рівному майданчику, двигун вимкнений, а відвали опущені на землю або спеціально підготовлену опору. Якщо бульдозер (скрепер) повинен бути приведений у стан аварійної зупинки на майданчику з ухилом, необхідно вжити заходів для запобігання несанкціонованому переміщенню по схилу.

4. для огляду відвалу знизу відвал повинен бути опущений на надійну опору, а двигун бульдозера вимкнений. Не стійте під піднятим відвалом.

5. відстань від кінця гусениці бульдозера до кінця укусу визначається з урахуванням гірничо-геологічних умов і заноситься до паспорта роботи на виробці (на відвалі), що складається підприємством

6. кабельні крани повинні експлуатуватися відповідно до вимог НПАП 0.00-1.01-07.

4.4. Вимоги з безпеки на автомобільному транспорті

1. основа дороги має бути виконана з твердого ґрунту Торф, дерен і рослинні залишки не повинні використовуватися як наповнювач. Поздовжній ухил дороги повинен відповідати техніко-економічним розрахункам з урахуванням безпеки руху. Ширина проїзної частини повинна визначатися розмірами транспортних засобів.

2. З боку технологічної дороги і з боку відпрацьованого простору навколо призми обвалення має бути зведений земляний захисний насип. Висота захисного насипу має бути не менше 1/2 діаметра колеса. Якщо в захисний насип засипаються м'які породи або напіввалуни, ширина нижньої частини має бути не

меншою, ніж трикратна висота, або 2,5 кратна висота, якщо засипаються скелі. Ширина узбіччя, на якому встановлюється захисний насип, визначається проектом, згідно з яким відстань від підшви земляного полотна до краю проїжджої частини має бути не менш як 0,5 м, відстань до краю укосу - 1,0 м, а якщо з бетону - 1,5 м і 1,0 м відповідно від підшви захисного насипу.

3. керівництво підприємства зобов'язане створити безпечні умови для руху транспортних засобів і забезпечити своєчасний ремонт дороги

4. транспортні засоби можуть бути випущені на лінію тільки за справного стану вузлів і агрегатів, що забезпечує безпеку руху та безпеку інших операцій, передбачених технологією, в якій використовується транспортний засіб. Водій повинен мати при собі документи, що дозволяють йому керувати транспортним засобом.

5. швидкість і порядок руху транспортних засобів дорогами підприємства повинні визначатися з урахуванням дорожніх умов. Рух на технічних маршрутах повинен регулюватися відповідними знаками.

6. буксирування несправних самоскидів з вантажем понад 15 тонн має здійснюватися спеціальним тягачем. 7. несправні самоскиди забороняється залишати на проїжджій частині. 6. тимчасове залишення самоскида на проїжджій частині під час аварійної зупинки дозволяється за умови, що автомобіль з обох боків оточений огорожею з відповідними попереджувальними знаками.

7. шиномонтажні роботи повинні проводитися в окремому приміщенні або на спеціально обгородженому майданчику, обладнаному необхідними механізмами. Працівники, які виконують шиномонтажні роботи, повинні пройти навчання з охорони праці відповідно до НПАПП 0.00-4.12-05.

8. очищення твердих частинок, що прилипли, повинне проводитися механічним або іншим способом у спеціально відведених місцях.

9. При навантаженні екскаваторів на транспортні засоби повинні дотримуватися таких умов

- Повинні використовуватися транспортні засоби, вантажопідйомність яких відповідає технічним характеристикам екскаватора (навантажувача), що завантажується;

- Транспортні засоби, що очікують на завантаження, мають бути розміщені поза зоною дії ковша екскаватора і мають бути поставлені під завантаження тільки після відповідного сигналу оператора екскаватора. Відстань між транспортними засобами, які очікують навантаження, має бути не менше 5 м;

- Транспортні засоби, що перебувають під навантаженням, мають бути загальмовані;

- Навантаження транспортного засобу повинно здійснюватися тільки збоку або ззаду; перенесення ковша через водійське сидіння автомобіля або трактора не допускається;

- 9. рух навантаженого транспортного засобу до місця розвантаження дозволяється тільки після відповідного сигналу оператора екскаватора

10. кабіна самоскида повинна бути закрита спеціальним захисним козирком для забезпечення безпеки оператора під час навантаження. Якщо захисний козирок не передбачений, водій транспортного засобу повинен вийти з кабіни під час навантаження і залишатися поза радіусом дії ковша екскаватора.

4.5. Вимоги безпеки у відвальному господарстві

1. за наявності ознак зсуву ґрунту роботи з відсипання повинні бути припинені до розроблення та затвердження спеціальних заходів безпеки

2. висота відвалу щебеню, кут нахилу і призма обвалення, швидкість руху фронту відвалу повинні визначатися залежно від фізико-механічних властивостей порід відвалу та його основи, способу відсипання і рельєфу місцевості.

Розміщення відвалу щебеню в кар'єрі допускається відповідно до вимог статті 21 [3].

3. під'їзні шляхи повинні розташовуватися поза зоною скочування уламків породи з відвалу.

4. на відвалі мають бути встановлені застережливі знаки, що попереджають про небезпеку робітників на схилі, поблизу дна відвалу і в зоні розвантаження транспортних засобів

4. автомобілі та інші транспортні засоби повинні розвантажуватися на відвал у місці, зазначеному в паспорті відповідно до призми каменепаду (зсуву). Розміри цієї призми встановлюються маркшейдерською службою гірничого підприємства і регулярно доводяться до відома працюючих на відвалі.

Розвантажувальний майданчик бульдозерного відвалу має розташовуватися по всьому фронту розвантаження з бічним ухилом не менше 3 градусів від краю укошу до глибини відвалу.

Для обмеження руху транспортних засобів заднім ходом і захисту призми від можливого обвалення зона розвантаження має бути забезпечена надійною запобіжною стінкою (валом), яка заввишки не менше ніж у 0,5 раза перевищує діаметр коліс автосамоскида з максимальним навантаженням, що використовується для транспортування гірничої маси. Захисна стінка (вал) повинна використовуватися оператором як орієнтир.

За відсутності захисної стінки транспортні засоби вантажопідйомністю до 10 т не повинні під'їжджати ближче 3 м від краю розвантажувального майданчика, а транспортні засоби вантажопідйомністю понад 10 т - ближче 5 м.

5. під час бульдозерного розвантаження відвалу наближайтеся до краю схилу тільки з відвалами в передньому положенні. Бульдозер не повинен під'їжджати до краю відвалу заднім ходом.

Допускається робота бульдозера поза призмою обвалення при русі його вздовж захисного вала.

6. на кожній ділянці гірничих робіт геотехнічна і маркшейдерська служба повинна організувати систематичний контроль за стійкістю породи у відвалі.

7. Внутрішні відвали мають бути встановлені відповідно до вимог Правил влаштування внутрішніх відвалів і складування відходів на залізородних і

флюсових кар'єрах, № 1027/9626, затверджених наказом № 412 Міністерства промислової політики України від 17 серпня 2004 року та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 19 серпня 2004 року.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто можливість удосконалення технології ведення розкривних робіт в умовах кар'єру Західний 1, що розробляє Андріївське родовище вогнетривких глин. З огляду на велику кількість розкривних порід і вартість оренди гірничого обладнання, було запропоновано транспортну систему розкриву з застосуванням екскаватора драглайна ЕШ-10/50 в комплексі з автосамоскидом Volvo A40G.

Техніко-економічні розрахунки ефекту від впровадження запропонованої технології розкриву на кар'єрі Західний 1 показали, що застосування екскаватора ЕШ-10/50 і автосамоскидів Volvo A40G на верхньому розкривному уступі дасть змогу знизити витрати на розкрив на 7,57 грн. за м³. Це досягається за рахунок зниження витрат на оренду обладнання. Крім того, вища продуктивність екскаватора драглайна порівняно з гідравлічними екскаваторами означає, що необхідно використовувати на один автосамоскид менше.

Економічна ефективність впровадження технології розкриву, з застосуванням драглайна ЕШ-10/50 при навантаженні автосамоскидів, на кар'єрі Західний 1 дасть змогу знизити витрати на розкрив на 16,59% порівняно з наявною технологією та отримати додатковий прибуток у розмірі 13,64 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.

1. Проект «Відпрацювання кар'єру Західний 1 Андріївського родовища вогнетривких глин. ПП «КАІ». – Кривий Ріг. 2018.

2. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

3. М. Г. Новожилов, В. С. Эскин, Г.Я. Корсунский. / Теория и практика открытой разработки горизонтальных месторождений. – М.: Недра, 1978. – 370 с.

4. 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.
11. Собко, Б.Е., Маевский, А.М., Несветайло, Н.В., & Чебанов, М.А. Определение оптимальной ширины заходки экскаватора драглайна при работе его в комплексе с автосамосвалами. *Збірник наукових праць НГУ*. (43) 178-184.
12. Чебанов М.О. (2020). Обґрунтування раціонального місця установки экскаватора драглайна у вибої при його роботі з автосамоскидами. *Збірник наукових праць НГУ*, 60, 143–149.

Додаток А

Відгук

на кваліфікаційну роботу на тему: «Розробка проєкту розкривних робіт в умовах кар'єру Західний Андріївського родовища вогнетривких глини» студента
гр. 184-20зск-7 ІІІ

Єрмакова Олексія Володимировича

Велика частина витрат під час видобутку вогнетривкої глини припадає на розкривні роботи, тому вдосконалення технології розкривних робіт дасть змогу знизити собівартість продукції.

Мета проєкту: розробити оптимальну технологію розкривних робіт в умовах кар'єра Західний 1.

На основі вивчення літературного матеріалу та кар'єрного досвіду автором сформульовано тему роботи, об'єкт і предмет дослідження, основні завдання роботи.

Це дало змогу показати ефективність використання екскаваторів драглайн у поєднанні з автосамоскидами на розкривних роботах у кар'єрі "Західний 1" на Андріївському родовищі.

Слід зазначити, що бажано було розглянути можливість використання екскаваторів-драглайнів при безтранспортній системі 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 184-20зск-7 ІІІ

Єрмакова Олексія Володимировича

на тему : «Розробка проекту розкривних робіт в умовах кар'єру Західний

Андріївського родовища вогнетривких глин»

Актуальність цієї теми дослідження зумовлена високою вартістю розкриву та великими обсягами розкривних порід у родовищах вогнетривких глин.

Метою роботи є вдосконалення системи розробки розкривних порід комбінацією екскаваторів-драглайнів і автосамоскидів.

Було доведено доцільність застосування технічної схеми роботи ЕШ-10/50 з розвантаженням в автосамоскиди Volvo A40G.

У результаті техніко-економічних розрахунків встановлено, що впровадження пропонованої технології розкриву дасть змогу знизити питомі витрати на видобуток 1 м³ розкривних порід на 16,59%.

Результати, отримані під час виконання бакалаврської роботи, добре аргументовані. Під час виконання роботи використовувалася сучасна комп'ютерна техніка.

Дипломна робота написана технічно грамотно, тема розкрита повністю. Кваліфікаційна робота *Єрмакова О.В.* виконана на високому рівні і може бути допущена до захисту.

с.н.с. Інституту з проектування
гірничих підприємств
НТУ «Дніпровська політехніка»

О.В. Черняєв