

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при
підготовці гірничої маси до виймання на Нігинсько-Вербецькому
родовищі**

Виконала: студентка 4 курсу,
групи ГГ-26
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»

Микитюк Ірина Іванівна

Керівник: Панасюк А.В.

Рецензент: Котенко В.В.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: маркшейдерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

“ 11 ”

(Прізвище та ініціали)

20 02 2022 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Микитюк Ірини Іванівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання на Нігинсько-Вербецькому родовищі

Керівник роботи к.т.н., доц. Панасюк Андрій Вікторович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “ 22 ” 04 2022 р. №144/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

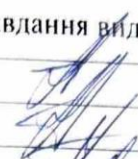
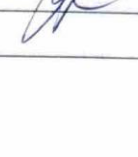
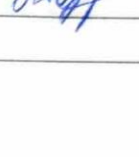
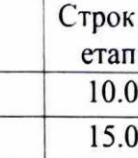
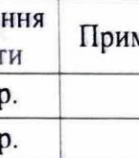
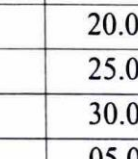
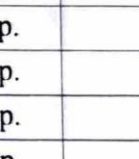
Робочий проект розробки Нігинсько-Вербецького родовища вапняків ділянка «Сахкамень», документація підприємства, графічні матеріали Нігинсько-Вербецького родовища вапняків ділянка «Сахкамень», геологічний звіт Нігинсько-Вербецького родовища вапняків ділянка «Сахкамень»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Ситуаційний план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, оптимізація опорної мережі,

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Панасюк А.В.		
2	Панасюк А.В.		
3	Панасюк А.В.		
4	Панасюк А.В.		
5	Панасюк А.В.		
6	Панасюк А.В.		

7. Дата видачі завдання 11.02.2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	10.04.2022 р.	
2	Розділ 1	15.04.2022 р.	
3	Розділ 2	20.04.2022 р.	
4	Розділ 3	25.04.2022 р.	
5	Розділ 4	30.04.2022 р.	
6	Розділ 5	05.05.2022 р.	
7	Розділ 6	15.05.2022 р.	
8	Висновки та оформлення	20.05.2022 р.	
9	Підготовка графічної частини	24.05.2022 р.	

Студентка


(підпис)

Микитюк І.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

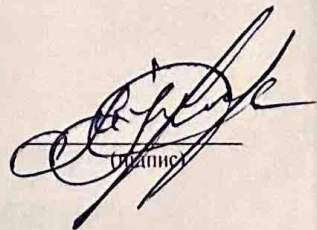
Панасюк А.В.
(прізвище та ініціали)

ініціали)

Я, Микитюк Ірина Іванівна, цим засвідчую, що представлена до захисту
випускна кваліфікаційна робота на тему: «Розрахунок оптимальних
параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання
на Нігинсько-Вербецькому родовищі» виконана на основі власних наукових
досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних
посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною
академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання
диплому – буду позбавлений(на) його відповідно до: Закону України «Про
освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку
скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння
відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику
академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська
політехніка».

«20» червня 2022 р.



ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	8
1.1. Стратиграфія та літологія.....	8
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища	13
1.3. Радіаційно-гігієнічна оцінка порід родовища	22
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	23
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	27
2.1 Загальні положення.....	27
2.2 Розкривні роботи.....	28
2.3. Видобувні роботи.....	29
2.5 Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами .	30
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	32
3.1 Топографо-геодезична вивченість району.....	32
3.2 Знімальна мережа.....	33
3.3. Висотна зйомочна основа.....	34
3.4 Автоматизація камеральної обробки даних польових вимірювань	35
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....	36
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві	36
4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства	39
4.3. Зйомочні роботи	40
4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей	42
4.5. Маркшейдерський контроль за обсягами виконаних гірничих робіт на підприємстві.....	43
4.6. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства.....	45

					КМ.ДР22.06.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Микитюк І.І			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.						Н		1	2
Керівник		Панасюк А.В.						ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Іськов С.С.									

4.7. Маркшейдерське забезпечення стійкості уступів і бортів кар'єру та відвалів	46
4.8. Маркшейдерська документація.....	47
4.9. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт на кар'єрі	49
4.10. Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання на Нігинсько-Вербецькому родовищі.....	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	62
5.1. Аналіз умов праці.....	62
5.2. Забезпечення безпеки ведення гірничих робіт та охорони праці.....	62
5.3. Забезпечення безпеки на кар'єрному транспорті.....	67
5.4. Безпека при буро-вибухових роботах	69
5.5. Охорона надр	71
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	73
6.1. Чисельність і фонд зарплати трудящих	73
6.2. Експлуатаційні витрати	74
6.3. Очікувані техніко-економічні показники	79
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	83
ДОДАТОК А.....	86
ДОДАТОК Б	87

					КМ.ДР22.06.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Микитюк І.І				Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу	Панасюк А.В.					Н	1	2
Керівник	Панасюк А.В.							
Н. контр.	Криворучко А.О.							
Зав. каф.	Іськов С.С.					ДУ «Житомирська політехніка» зр. ГГ-26		

ВСТУП

Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків ділянка “Сахкамень” розташоване в Кам’янець-Подільському районі Хмельницької області, на 16 км на північ від м. Кам’янець-Подільський і на 0,5 км на південний схід від села Сахкамінь.

Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків розвідане з 1949 року. На сьогоднішній день ПрАТ «Подільські Товтри» розробляє родовище на підставі спеціального дозволу користування надрами площею 0,682 км².

Основною корисною копалиною Нігинсько-Вербецького родовища ділянки “Сахкамень” є вапняк.

В геоструктурному відношенні район розташування родовища знаходиться в межах Волино-Подільської плити.

В геологічній будові району виділяються два структурних поверхи: нижній – кристалічний фундамент та верхній – осадовий покрив Волино-подільської плити.

Геологічне вивчення родовища проведено Міністерством харчової промисловості Республіканський Трест "УКРСАХКАМЕНЬ" Вінницька Комплексна Геологічна Партія, запаси вапняків підраховані станом на 01.01.1973 р. Геологорозвідувальні роботи проведені шляхом буріння свердловин, опробування та лабораторних досліджень.

На Нігинсько-Вербецькому родовищі вапняків ділянці “Сахкамень” буде відпрацьовано 35492,72 тис.т. промислових запасів вапняку. Об’єм пухких розкритих порід в межах кар’єру майже відсутній. В процесі геолого-економічної оцінки родовища, з врахуванням фактичної ситуації, оптимізовано та уточнено межі проектного кар’єру. Прийнята внутрішня фіксація бортів кар’єру в межах розкритої кар’єром площі дозволила максимально використати запаси корисної копалини і практично виключити

					КМ.ДР22.06.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Микитюк І.І			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.				Н	1	2	
Керівник		Панасюк А.В.				«Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.		Криворучко А.О.							
Зав. каф.		Іськов С.С.							

її втрати в бортах кар'єру.

Експлуатаційні втрати I групи в бортах кар'єру відсутні, оскільки балансові запаси підраховані без урахування ціликів в бортах кар'єру на кінець відпрацювання.

Розмір експлуатаційних втрат 2 групи гірської маси при виробництві вибухових і транспортних робіт при екскаваторному способі розробки визначається за табл. 2.13 ОНТП-18-85. Втрати корисної копалини при вибухових роботах згідно з таблицею 2.13 ОНТП 18-85 будуть на рівні 0,25 %.

Річний видобуток корисної копалини складає від 2150,0 тис.т. Розрахунковий строк служби кар'єру – 16,5 років.

Режим роботи по добуванню - цілорічний, 340 робочих днів за рік, в дві зміни, тривалість змін – по 11 год. По розкритті – сезонний, по пухкому розкритті – 50 днів на рік, по скельному – 260 днів на рік, в 1 зміну по 8 год.

					КМ.ДР22.06.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Стратиграфія та літологія

В геологічній будові району робіт приймають участь відклади двох структурних поверхів. До нижнього відноситься кристалічний фундамент, до верхнього – осадовий покрив Волино-Подільської плити. Осадовий чохол представлений відкладами верхнього протерозою, палеозою (кембрій, силур), мезозою та кайнозою.

АРХЕЙ (A₁)

Покрівля кристалічних порід архею розкрита структурною свердловиною в м. Кам'янець-Подільський, на глибині 600 м.

Кристалічні породи представлені контамінованими гранато-біотитовими гранітами подільського чарнокітового комплексу.

НИЖНІЙ ПРОТЕРОЗОЙ (P_{t2})

До утворення нижнього протезою відноситься серія гнейсів і породи Подільського комплексу гранітоїдів. В районі м. Кам'янець-подільський вони розкриті на глибині 600 м.

ВЕРХНІЙ ПРОТЕЗОЙ (P_{t1})

Відклади верхнього протезою в районі широко поширений. Вони представлені потужною – близько 400 метровою – німою піщано-глинистою товщею, залягаючої безпосередньо на поверхні кристалічного фундаменту і перекритою відкладами палеозою і мезокайнозою.

На денну поверхню вони не виходять, у свердловинах вони розкриті на глибинах 280-300 м. В їх складі аневроліти, пісковики, аргіліти, а також осадово-вулканогенні породи Вендського комплексу.

ПАЛЕОЗОЙ

Відклади нижнього кембрію (Cm₁) в районі також широко поширені. На глибині 130 м вони зустрічаються в східній частині району і 210 м – в

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Микитюк І.І			Геологічна характеристика родовища		Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Панасюк А.В.		Н				1	14
Керівник		Панасюк А.В.							
Н. контр.		Криворучк А.В.							
Зав. каф.		Іськов С.С.							
					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26				

західній, занурюючись до південного заходу під кутом 1° із збільшенням потужності від 40 до 120 м.

В складі нижньокембрійських відкладів залягають алеврити із прошарками аргілітів і пісковиків Хмельницької свити.

Відклади ордовицької системи O_2+3m_l повсюдного розташування не мають. В вигляді малопотужного, 5-10 м, Молодовського горизонту вони залягають з стратиграфічною незгодою на нижньокембрійських породах і зустрічаються на південному сході від району робіт.

Представлені вони кварцовими та кварцово-глоуконітовими пісковиками з рідкими прошарками вапняків і аргілітів.

Відклади силура (S) в районі робіт поширений на всій території. В основі більш молодих порід вони виявлені в долинах річок Збруч та Іванчик і зустрічаються в усіх зйомочних свердловин на глибині 80-130 м.

З стратиграфічною незгодою вони залягають на відкладах ордовика і представлені породами лландоверійського яруса.

Відклади лландоверійських (S_{1ln}) вапняків спостерігаються по річці Дністер від міжріччя рр. Смотрич та Мукша.

В районі робіт і в його межах присутні, головним чином, відклади Малиновецького горизонту Лудлова. Вони представлені сірими і темно-сірими масивними і плитчастими тріщинуватими кристалічними вапняками, доломітами та мергелями. По тріщинам спостерігаються присутність сульфідів, головним чином, піриту.

Силурійські породи залягають в цілому з дуже пологим ($1^{\circ}-2^{\circ}$) кутом до південного заходу і заходу. В цьому ж напрямку збільшується їх потужність.

В районі Товтрового кряжу спостерігається чітко виражене підняття покрівлі силурійських порід з відмітками 210-220 м.

МЕЗОЗОЙ

Відклади мезозойської групи представлені осадком верхньої крейди (сеноманський ярус).

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відклади сеноманського яруса (Cr₂CM) залягають горизонтально з незначною кутовою і стратиграфічною незгодою на еродованій поверхні силура. Крейдовий рельєф плавно хвилястий, ерозійний з перепадами висот від 250 до 265 метрів. На денну поверхню відклади сеномана виступають в долинах річок та її притоках. В іншому вони залягають під більш молодими утвореннями на глибині від декількох метрів до 100 м. Найбільша глибина відповідає області рифогенної зони, запісочені водоростеві біогерми, які в ряді випадків, і зокрема, в осьовій частині гряди піднімаються з опоковидних пісковиків і інших відкладів сеноману, покриваючи дрібні нерівності крейдового рельєфу.

В нижній частині розрізів сеномана залягають трепели, опоки, опоковидні світло сірі пісковики, кремній, вище - глауконіт-кварцові піски і пісковики з галькою чорного кремнію, з малопотужними прошарками глини і конгломератів. Потужність сеноманських порід не перевищує, як правило, 5-10 м.

КАЙНОЗОЙ

Неогенова система (N)

Відклади неогенової системи користуються широким поширенням на всій площі району робіт. Розмиті вони лише в межах річкових долин. До них, зокрема, належать вапняки тортон-сарматської рифової гряди.

Відклади неогену залягають горизонтально з стратиграфічною незгодою на розмитій поверхні палеозойських або крейдових породах.

Неоген утворений осадками тортонського і сарматського ярусів міоцену.

Верхньотортонський підярус (N_{1t2})

Відклади верхнього тортону трансгресивно залягають на розмитій поверхні верхньої крейди або силура. Розвинуті вони на південний захід.

Верхньотортонські породи широко розвинуті по всій території району, вони відсутні тільки в межах річних долин.

В межах району робіт верхньотортонські породи поділяються на дві області з різним характером розрізів.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Відклади субліторами (літотамніва фація)

2. Відклади бар'єрного рифу

Рифогенні утворення витягнуті з південного сходу на північний захід у вигляді полоси шириною 400-2000 м.

Літотамнієві відклади верхнього тортону представлені літотамнієвими і органогенно-уламковими (детритовими) вапняками із різко підлеглими лінзами та прошарками мергелей, глин і пісків.

Літотамнієві вапняки представляють собою породу світло-сірого або сірого кольору, щільну та міцну. Нерідко літотамнієві вапняки бувають сильно глинистими, які містять в собі алеврито-піскові домішки.

Рифові літотамнієві вапняки представляють собою білу або світло-сіру щільну полосату породу, не рідко кавернозну. Крім літотамнія у вапняках зустрічаються верметуси.

В товщі вапняків верхнього тортону іноді зустрічаються малопотужні прошарки і лінзи пісків, пісковиків, глин і мергелей. Піски різнозернисті (перевага в дрібнозернистих), кварцові. Мають колір сірий і жовтувато-сірий.

Глини зазвичай сірувато-сірого кольору, щільні, в'язкі, місцями жирні на дотик.

В товщі вапняків іноді спостерігаються такі малопотужні лінзи і прошарки жовтих бентонітових глин, генезис яких пов'язаний з розпадом вулканічних туфів.

В верхньому тортоні почалося формування бар'єрного рифу Товтрової гряди.

Рифові верхньотортонські вапняки складають нижню частину корисної товщі Нігинсько-Вербецького родовища.

САРМАТСЬКИЙ ЯРУС (N₁S)

Відклади сарматського яруса представлені в межах району робіт тільки нижнім підярусом, згідно залягаючим відкладам верхнього тортону.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контакт між ними нечіткий. На контакті виділяється товща пісків з малопотужними лінзами і прошарками вапняків і пісковиків зі своєрідним характером фауни перехідним від верхнього тортону до нижнього сармату.

В межах району робіт виділяються дві області з різними типами розрізів:

1. Область розвитку глинисто-карбонатної фації
2. Область розвитку рифової фації.

В області розвитку глинисто-карбонатної фації широким розвитком користуються зелено-сірі та сірі в'язкі шаруваті глини, які містять тонкі прошарки дрібнозернистого кварцового піску, глини карбонатні, які переходять місцями на схилах товтрової гряди в мергелі.

Містять прошарки глинистих зеленувато-сірих серпулевих вапняків потужністю до 3 м.

Загальна потужність відкладів складає 75-80 м.

Стратиграфічна залежність глин та вапняків встановлена по фауні моллюсків.

Нижньосарматські рифові в межах головної товтрової гряди залягають без помітної перерви на верхньотортонських рифових вапняках.

Серпулові вапняки складаються із маси дрібнозернистого кальциту, пронизаними трубочками серпул. Зустрічаються також ажурні серцепулові вапняки.

Крім серцепул у вапняках нерідко містяться у великих кількостях уламки стебель літотамнію і колоній мшанок.

Детритові вапняки складаються із уламків раковин форамініфер, моллюсків, стебель літотамнію і зерен класичного матеріалу. Серед них зустрічаються як щільні, так і пухкі пористі різності. Нерідко вони перекристалізовані.

В межах товтрової полоси зустрічаються прошарки сірих шаруватих мергелів з фауною моллюсків.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В нижньосарматських вапняках спостерігається перекристалізація вапняків. Перекристалізовані вапняки представляють собою міцну, щільну породу, з багаточисельними дрібними кавернами.

Основна маса представлена пелітоморфним або мікрокристалічним кальцитом з включеннями фауни.

Перекристалізовані вапняки мають підвищену міцність.

Загальна потужність неогенових вапняків в межах Товтрового крижа досягає 110 -120 м.

ЧЕТВЕРТИННА СИСТЕМА

Четвертинні відклади розвинуті по всій території, відсутні лише на скелястих гребнях товтр. По генезису четвертинні відклади поділяються на еолово-делювіальні, алювіальні і делювіальні відклади.

Широко розвинуті серед четвертинних порід еолово-делювіальні суглинки. Вони покривають потужним чохлом неогенові породи, залягаючи під тонким шаром сучасного ґрунту.

Лісоподібні суглинки представляють собою сірувато-жовту і польово-жовту пухку пористу вапнякову породу.

Середня потужність суглинків складає 10-15 м. Нерідко вони містять включення уламків вапняків.

В межах району робіт алювіальні відклади розвинуті обмежено. Потужність їх зазвичай невелика 3-5 м і лише в окремих випадках досягають 7-10 м.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Геологічна будова ділянки «Сахкамень» Нігинсько-Вербецького родовища визначається приуроченістю до його головної товтрової гряди.

В геологічній будові родовища в межах розвіданих глибин приймають участь породи крейдового, неогенового і четвертинного віку.

Семонанський ярус (Cr₂CM)

Породи семонанського віку, підстиляючі товщу рифогенних вапняків, розкриті в межах ділянки «Сахкамін» 4-ма свердловинами розміщеними в

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

різних її частинах. Представлені вони сірувато-зеленими кварцево-глауконітовими дрібнозернистими, глинистими пісками з рідкими малопотужними прошарками і лінзами пісковиків. Розкрита потужність сеноманських відкладів коливається від 1,0 до 5,2 м. По регіональним даним, потужність сеноманських відкладів в межах товтрової гряди не перевищує 10 м.

Покрівля сеноманських відкладів досить рівна, носить спокійний характер. Абсолютні відмітки покрівлі коливаються в межах 223-226 м.

Рифогенні вапняки верхньотортонського – нижньосарматського віку (N_{1t2} - N_{1S1})

На поверхні сеноманських пісків залягає потужна товща рифогенних вапняків, складаючих товтрову гряду.

Формування рифів почалося в верхньотортонське і закінчилося в нижньосарматський час.

Рифи складені різними ограногенними вапняками, що закономірно змінюють один одного у вертикальному розрізі і в направленні від осьової частини товтрової гряди і її крайнім частинам.

В розрізі рифогенної товщі виділені літотамнієві, детрито-літотамнієві, детритові, детитово-черепашкові і серпулово-водоростеві вапняки. Кожен із виділених типів вапняків відрізняється характерними текстурними і структурними особливостями, умовами залягання і т.п.

Нижньосарматський комплекс фауни встановлений лише в товщі серпулово-водоростевих вапняків, складаючих верхню частину розрізу. На схилах гряди вапняки нижнього сармата не встановлені.

Потужність нижньосарматських вапняків сягає лише 10-15 м при загальній потужності рифів 100-120 м.

Умови залягання вапняків, в основному, повторюють характер сучасного рельєфу.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш високі відмітки покрівлі вапняків відмічаються на водороздільній частині товтр. В сторони схилів відмічається круте падіння покрівлі рифогенних вапняків.

Абсолютні відмітки покрівлі вапняків коливаються в широких межах: від 276,8 м до 340,5 м.

Осьова лінія покрівлі вапняків представляє собою в плані слабо звивисту лінію, витягнуту з південного сходу на північний захід.

У вертикальному розрізі по осьовій частині товтр відмічається ряд місцевих перевищень і понижень покрівлі рифогенних порід, утворюючи ланцюг невеликих підвищень.

Найбільш високі відмітки покрівлі вапняків спостерігаються в районі декількох свердловин і коливаються від 341,2 м до 340,2 м.

Відмітки покрівлі вапняків у свердловинах знижуються до 328,0-332,8 м.

В крайніх частинах ділянки потужність вапняків зменшується до 14-16,7 м.

Потужність вапняків до горизонту +270,0м, яка обумовлена середньою глибиною розробки 60,0 м коливається в широких межах.

Вапняки які залягають в покрівлі гряди і які мають в пробах склад CaCO_3 нижче 94% і SiO_2 нижче 2,5 % віднесені до скельного розкриву.

В крайніх частинах ділянки (особливо на сході) потужність вапняків прийнятих до підрахунку запасів зменшується і складає 8,8 м – 11,10 м – 16,70 м, - 21,10 м, - 23,50 м, а на вершині Товтровою кряжу потужність різко зростає і досягає 70,8 м- 70,6 м – 66,10 м і т.д.

Найбільша потужність рифогенних вапняків залягаючих нижче відмітки +270 м складає 46,9 м.

Коливання потужності вапняків залягаючих нижче відмітки +270 м відбувається в незначних межах і викликано нерівностями в покрівлі сеноманських відкладів, підстеляючих рифогенну товщу.

Свердловини детальної розвідки 1963-1966 рр. і геологорозвідувальних робіт 1969-1972 рр. зупинилися в товщі поблизу відмітки +270 м.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В крайніх частинах родовища, на схилах гряди відмітки покрівлі рифового масива знижуються до 278 - 290 м. Ширина товтрової гряди варіює в значних межах.

На ділянці «Сахкамень» максимальна ширина гряди рівна близько 600 м, максимальна 350 м.

Глибина залягання покрівлі рифогенних вапняків коливається в досить широких межах, збільшуючись від вершини товтр до схилів.

Мінімальна потужність розкривних порід фіксується в місцях підвищення покрівлі рифового вапняку. Тут вапняки залягають лише під шаром ґрунту, потужністю 0,1-1,0 м.

На ділянці «Сахкамін» потужність рифових вапняків сягає 103,3 – 123,3 м.

Основна маса породи, до 75% - 80%, складена криптокристалічною масою кальциту серед якої розсіяні дрібні уламки фауни.

Органічні рештки в результаті перекристалізації змінені і видове визначення їх неможливе. В основному під мікроскопом виявлено ясно виражену органогенно-уламкову структуру, що дозволяє визначити комплекс основних рифоутворювачів.

Літотамнієві вапняки залягають в початку рифогенної товщі у вигляді переривистого ланцюга пологих куполів, витягнутих про простягання товтрового масива.

Максимальна потужність літотамнієвих вапняків на родовищі досягають 10-20 м. Залягають вони безпосередньо на породах сеноманського віку і перекриваються детритовими і детритово-літотамнієвими вапняками. Це свідчить про те, що початок утворення рифових структур поклав ланцюжок витягнутих невеликих куполів органогенного матеріалу, який формувався на чітко вираженому рельєфі дна підняття поблизу берегової лінії верхньотортонського моря.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікроскопічні літотамнієві вапняки представляють собою щільну породу сірого, темно-сірого, іноді з голубуватим відтінком сірого. В низах вони записочені.

В товщі рифогенних утворень виділяються декілька різновидностей вапняків, які відрізняються характерними структурними і текстурними особливостями: літотамнієві, детрито-літотамнієві, детритові, детритово-черепашкові і серпуло-водоростеві вапняки.

Різких відмінностей між всіма вказаними різновидами вапняків немає. Між ними, як правило, спостерігаються поступові переходи. Виділення тих чи інших різновидів поводить за переважним комплексом основних рифоутворюючих організмів.

Перекристалізація вапняків нерідко до такої степені змінює породу, що виділення перерахованих різновидів по макроскопічним признакам сильно утруднене і часто неможливе без спеціальних петрографічних та палеонтологічних досліджень.

Складені детритово-літотамнієві вапняки в основній своїй масі дрібними обривками літотамнієвих водоростей, які можуть бути визначені неозброєним оком. Окремі шари літотамнієвих водоростей досягають 3-5 см. Серед цієї маси нерівномірно розсіяні раковини молюсків, уламки колоній мшанок, рідше – трубочки черв'яків. Нерідко зустрічаються і цілі раковини молюсків.

В низах розрізу детритово-літотамнієві вапняки злегка записочені і містять деяку підвищену кількість глинистих домішок. До верху кількість піщано-глинистих домішок у вапняках зменшується і відповідно зростає вміст вуглекислого кальцію до 95-97%.

Верхня межа глинистих вапняків чітко не фіксується. Текстура детритово-літотамнієвих вапняків неорієнтована.

Основна маса породи складається зазвичай із частинок літотамнієвих водоростей (60-80%). Серед цієї маси спостерігаються багаточисельні уламки ракових пеліципод, гастропод, форомініфер та інші.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Степінь перекристалізації детритово-літотамнієвих вапняків різна і закономірність її не встановлюється.

Детритові вапняки широко розвинуті в межах родовища. Залягають вони як в основі (підшві) рифогенного масиву, де утворюють самостійні купола, так і покривають схили рифового масиву у вигляді шлейфів, залягаючи в складній залежності з детритово-літотамнієвими вапняками.

Літотамнієві вапняки зазвичай слабо або нерівномірно перекристалізовані. Текстура їх неорієнтовна, структура органогенна. Основна маса породи до 50-70%, складається з великих частинок розгалужених літотамнієвих водоростей звивистої форми.

Цементуюча маса представлена мікрозернистим і криптокристалічним кальцитом. До 10% об'єму породи складає матеріал, представлений зернами кварцу, плагіоклазу і ін. незграбної або злегка обгорнутої форми, розміром 0,02-0,1 мм. Від 3% до 8% від об'єму породи складають пори видовжено-овальної форми.

Детритово-літотамнієві вапняки складають основну частину товщі рифогенного масиву. В вертикальному розрізі рифового масиву детритово-літотамнієвих вапняків складно поєднуються з детритовими і детритово-літотамнієвими вапняками які зустріті майже всіма свердловинами.

Максимальні потужності вапняків відзначаються в центральній частині і досягають 60 м – 65 м – 70 м. На схилах гряди потужність детритово-літотамнієвих вапняків зменшується. На вершині товтрової гряди на детритово-літотамнієвих вапняках залягає зазвичай товща серпулево-водоростевих вапняків.

Детритово-літотамнієві вапняки представляють собою щільну породу переважно світло-сірого кольору, іноді нерівномірно забарвлену гідроокисами заліза в жовтувато-бурі відтінки.

Вапняки зазвичай нерівномірно перекристалізовані. Іноді спостерігаються ділянки м'якого, пухкого або порушеного вапняка. Породи кавернозна. Каверни овальної та невірної форми.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Детритові вапняки, які залягають в основі (підосві) рифогенної товщі містять до 10 % піщано-глинистого матеріалу. Структура їх органогенно-уламкова. Складаються вапняки із дрібних уламків фауни, серед яких значну роль відіграють уламки раковин моллюсків, колоній мшанок, форамініфер та ін.

Для детритових вапняків характерна підвищена пористість. Пори невірної форми складають 15-20% від загального об'єму породи. Детритові вапняки суцільного розповсюдження в основі (підосві) товтр не мають і зустрічаються тут порівняно рідко. На схилах гряди детритові вапняки перекривають детритово-літотамнієві у вигляді шлейфів.

Детритово-черепашкові вапняки займають в геологічній будові товтрового масиву підлегле значення. Залягають вони у вигляді лінз і прошарків у верхній частині розрізу. Частіше за все вони відмічаються на контакті детритово-літотамнієвих і серпулево-водоростевих вапняків.

Потужність прошарків детритово-черепашкових вапняків незначна, не перевищує 5,8 м.

Детритово-черепашкові вапняки складені великими уламками раковин моллюсків, кількість яких досягає до 70-80% об'єму породи. В невеликій кількості зустрічаються частинки стебель літотамнію, раковин літотамнію, трубочки серпул та ін. Порода характеризується підвищеною пористістю до 20 % об'єму породи.

На відміну від детритових вапняків детритово-черепашкові в значній мірі перекристалізовані.

Серпулево-водоростеві вапняки складають вершини товтр. Залягають вони на підвищених ділянках рифогенного масиву.

Потужність серпулево-водоростевих вапняків незначна, переважно 12-20 м. Виходи серпулево-водоростевих вапняків на денну поверхню спостерігається у вигляді скель і брил.

Біля похилої частини товтр вони перекриті осадовою товщею нижньосарматських мергелів і глин.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Макроскопічно серпулево-водоростеві вапняки представляють собою світло-сіру масивну криптокристалічну породу, пронизану багаточисельними залишками трубочок серпул. Вапняки перекристалізовані. Структура криптокристалічна.

В утворенні серпулево-водоростевих вапняків значну роль відіграють рештки багрянних водоростей, складаючих до 50-60% породи. Для серпулево-водоростевих вапняків характерна обмеженість видового складу фауни моллюсків.

На всіх етапах розвитку рифів головну роль а їх утворенні відіграли багрянні водорості, рештки яких складають основну масу породи. Все це дозволяє поєднати всі різновиди вапняків в єдину рифогенну товщу.

Степінь перекристалізації вапняків на ділянці різна. Чітко вираженої закономірності перекристалізації на родовищі не встановлено. Всі різновиди вапняків у тій чи іншій степені перекристалізовані.

Повністю перекристалізовані різновидності вапняків найбільш часто зустрічаються у верхній частині розрізу. Кількість прошарків і потужність м'яких і слабо перекристалізованих вапняків, в цілому, збільшується зверху вниз.

Найбільш перекристалізованими є серпулево-водоростеві вапняки, складаючі верхи товтр. Найменш перекристалізовані детритові вапняки. Це пояснюється, по всій видимості, їх високою пористістю і водопроникністю.

По степені перекристалізації на ділянці «Сахкамень» виділені три різновиди вапняків: перекристалізовані і м'які, пильні.

До перекристалізованих вапняків віднесені такі різновиди, в яких перекристалізація проявляється рівномірно по всій масі породи.

Нерівномірно перекристалізовані вапняки представляють собою породу, в якій разом з перекристалізованими ділянками спостерігаються ділянки м'яких і слабо перекристалізованих вапняків.

Зміни степеню перекристалізації незакономірні та відбуваються часто протягом декількох сантиметрів. Сумарний склад перекристалізованих і

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нерівномірно перекристалізованих, віднесених до корисних копалин, коливаються в розрізі по свердловинам від 100% до 70%.

М'які вапняки представляють пористу породу невеликої міцності. Нерідко м'які вапняки кришаться в руках. Розвинуті вони частіше всього в низах рифогенної товщі і серед детритових різновидів. Більш щільні їх різновиди легко піддаються розпилюванню і можуть бути використані в якості пильного стінового каменю (пильні вапняки).

Сумарний склад м'яких вапняків по різних горизонтах (добувним уступам) в межах підрахунків коливаються від 0,0% до 13,0% (по категорії В), від 0,0% до 19,6% (по категорії С₁).

Середній вміст м'яких вапняків по родовищі складає 6,2 %. Збільшення змісту м'яких вапняків спостерігається до нижніх горизонтів (уступів).

Закарстованість вапняків в загальному невелика і коливається в межах підрахунків на висоту експлуатаційних уступів від 3,1% до 13%, в середньому 8,1 % по категорії В: від 0,0% до 11,5%, в середньому 5,5 %, по категорії С₁ від 9,1% до 13,5%.

Середня закарстованість в межах розвіданої ділянки складає 7,3%.

Вертикальні карстові порожнини в товщі вапняків зустрінуті по багатьом свердловинам. Потужність їх коливається від декількох сантиметрів до 6-8 м, середня потужність по родовищу 3,1 м.

Середній відсоток закарстованості і вмісту різних по фізичним властивостям вапняків в межах геологічних блоків, на висоту уступа визначалося як середнє арифметичне з результатів, отриманих по окремих свердловинам.

Цікавою особливістю товтрового кряжу і в тому числі ділянки «Сахкамень» є велика кількість глинистого матеріалу.

Нижньосарматський підярус (N₁S₁)

Нормальноосадові нижньосарматські породи перекривають рифогенну товщу на схилах товтр.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Представлені нижньосарматські відклади мергелями і глинами з рідкими малопотужними прошарками детритових вапняків. Залягають вони у вигляді шлейфів на рифових вапняках верхнього тортону. Мергелі залягають на схилах товтр. Потужність їх в межах розвіданої площі коливаються від 0,2 м до 15,0 м.

Нижньосарматські глини залягають на мергелях і у верхній частині схилів товтр, безпосередньо на рифогенних вапняках. Забарвлення глини буре, буровато-жовте, зеленувато-сіре і сіре.

Нижньосарматські глини перекриті четвертинними відкладами. Четвертинні відклади (Q) представлені утворенням різних генетичних типів.

Еолово-делювіальні суглинки (eol-dQ₃) широко поширені в межах родовища. Вони плащеподібно покривають більш давні породи, відсутні лише на найбільш підвищених ділянках товтр, де рифогенні вапняки залягають лише під малопотужним шаром ґрунту.

Суглинки представляють собою пиловату сірувато-жовту породу, щільну, пористу. В верхній частині вони забарвлені гуміновими сполуками в буруваті відтінки. Суглинки містять значну кількість уламкового матеріалу, який складається з уламків рифогенних вапняків. Потужність еолово-делювіальних відкладів коливається від 0,0 м до 27,5 м.

Делювіальні відклади представлені грубоуламковим матеріалом, який складається із вапняків з суглинистим заповненням. Розвинуті вони на схилах товтр.

Елювіальні утворення розвинуті на вершинах Товтрового кряжу, в місцях виходу рифогенних вапняків на денну поверхню. Представлені вони уламками рифогенних вапняків, перемішаних з гумусовим суглинистим матеріалом ґрунтового шару.

1.3. Радіаційно-гігієнічна оцінка порід родовища

Радіаційно-гігієнічна оцінка порід Нігинсько-Вербецького родовища ділянки «Сахкамень», під час його детальної розвідки в 1973 році не проводилася.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи, що родовище розкрито кар'єром майже на усій площі і на усю глибину, вивчення радіаційно-гігієнічних параметрів корисної копалини здійснюється в процесі його розробки шляхом щорічних радіаційних обстежень кар'єру на ділянках запланованого видобутку, відбору та аналізу проб сировини і виробленої продукції.

За матеріалами радіаційно-гігієнічного обстеження ділянки вапнякового кар'єру, проведеного в 2017 році випробувальною лабораторією Філії „Хмельницький державний випробувальний центр з сертифікації будівельних матеріалів” Державного підприємства „Центр з сертифікації будівельних матеріалів, виробів та конструкцій” вапняки характеризуються низьким рівнем радіоактивності.

За результатами лабораторних аналізів проб, відібраних в процесі обстеження, вапняки характеризуються сумарною ефективною активністю природних радіонуклідів в межах 55,5-66,4 Бк/кг, що значно нижче граничного значення для порід І класу згідно НРБУ-97.

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків знаходиться у відносно сприятливих гідрогеологічних умовах (щодо розробки родовища кар'єрним способом).

У гідрогеологічному відношенні територія робіт розташована у межах південної частини Волино-Подільського артезіанського басейну, для якого характерна наявність великої кількості водоносних горизонтів і комплексів, приурочених до кайнозойських, мезозойських і палеозойських відкладів. Тут виділяються наступні водоносні горизонти та комплекси:

- водоносний комплекс четвертинних відкладів;
- водоносний комплекс міоценових відкладів;
- водоносний горизонт верхньокрейдових відкладів;
- водоносний горизонт нижньодевонських відкладів;
- водоносний горизонт верхньосилурійських відкладів.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також зазначимо, що на даний час основними даними для прогнозу водопритоку до кар'єра на кінець розробки є фактичні дані сучасного водовідведення. Гідрогеологічні умови та визначені в попередні роки гідрогеологічні параметри (в т. ч. по родовищах-аналогах) зараз мають підрядне значення. Тут же зазначимо, що на глибину вивчення постійні водоносні горизонти не виявлені. Гідрогеологічна карта не складалася.

Водоносний горизонт четвертинних відкладів (**Q**) користується в межах ділянки робіт спорадичним розвитком та вкрай низькою водозбагаченістю. Окремо не вивчався та не є складовою формування водопритоку у кар'єр.

Водоносний комплекс міоценових відкладів (**N₁**) у загальному випадку, складається з наступних водоносних горизонтів:

- водоносний горизонт у сарматських відкладах волинських верств (**N_{1vl}**);
- водоносний горизонт у відкладах тираської світи (**N_{1tr}**);
- водоносний горизонт у відкладах опільської світи (**N_{1op}**).

Водоносний горизонт у сарматських відкладах волинських верств поширений переважно на вододілах. Водовмісні породи представлені пісками різнозернистими, вапняками та пісковиками. Дебіти джерел у долинах річок, де розвантажуються води горизонту, складають від 0,008 до 0,43 дм³/с. За хімічним складом води переважно гідрокарбонатні кальцієві, іноді гідрокарбонатні магнієво-кальцієві, сульфатно-гідрокарбонатні кальцієві, з мінералізацією 0,3-0,9 г/дм³ і жорсткістю 1,1-7,6 мг-екв/дм³.

Водоносний горизонт у відкладах тираської світи розвинутий досить обмежено. Найбільш водозбагаченими є вапняки, пісковики, піски. Дебіти свердловин змінюються від 0,004 дм³/с до 1,1 дм³/с при зниженні рівня від 1,7 до 15 м. Води сульфатно-гідрокарбонатні кальцієві, гідрокарбонатні кальцієво-магнієві. Мінералізація змінюється від 0,2 г/дм³ до 1,5 г/дм³, жорсткість – від 4,6 до 8,1 мг-екв/дм³.

Водоносний горизонт у відкладах опільської світи представлений пісковиками, пісками, вапняками. Води слабонапірні. Хімічний склад

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гідрокарбонатний магнієво-кальцієвий, води прісні з мінералізацією 0,3-0,8 г/дм³. Жорсткість – 5,2-8,8 мг-екв/дм³, рН – 6,2-7,5. Середній дебіт для водоносного горизонту складає 0,6 - 3,5 дм³/с при знижені 1,4-5,5 м.

У долинах річок води комплексу широко використовуються сільським населенням для побутових потреб за допомогою колодязів і каптованих джерел.

На глибину вивчення міоценові відклади постійних водоносних горизонтів не містять. Ділянка розташована фактично на найвищих абсолютних відмітках вододільного плато. Розвідувальними свердловинами водоносні горизонти не зустрінуті. Постійний рівень підземних вод очікувано співпадає з рівнем річки Мукша (+227 м). Фактичні дані експлуатації кар'єра родовища на відмітках до +270 підтверджують відсутність розкритих водоносних горизонтів.

1.5. Підрахунок запасів

Вапняки Нігинсько-Вербецького родовища ділянки «Сахкамень» придатні для використання у виробництві цукру, будівельного вапна та вапнякового борошна.

Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків ділянка «Сахкамень» розвідане в 1965 році Київським геологорозвідувальним трестом.

За матеріалами детальної розвідки запаси вапняків для випалювання на вапно затверджені протоколом ДКЗ СРСР №4971 від 14.09.1966 р. в кількості за категоріями: балансові запаси C_1 – 56131 тис.т, позабалансові запаси C_2 – 29406 тис.т.

У 1973 році були проведені геологорозвідувальні роботи за завданням тресту «УкрСахкамень» Міністерства харчової промисловості УРСР. Був затверджений новий протокол ДКЗ СРСР №7137 від 29.03.1974 року. Протоколом були затверджені балансові запаси вапняків ділянки «Сахкамень» Нігинсько-Вербецького родовища за категоріями: В – 24554 тис. т, C_1 – 42203 тис.т, $A+C_1$ – 66757 тис.т.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Видобування корисних копалин проводиться в межах ліцензійної ділянки, у додатку А видно, що межа ліцензійної ділянки не охоплює повністю межу підрахунків запасів.

Залишкові запаси складають 35492,72 тис т. з них промислові запаси складають 26390,47 тис.т.. Запаси які за межами ліцензійної ділянки але в межах підрахунку запасів віднесені до втрат і складають 5166,4 тис.м³ або 11882,72 тис.т.. Запаси що в межах ліцензійної ділянки але за межами підрахунку запасів віднесені до приросту корисної копалини і складають 1208,9 тис.м³ або 2780,47 тис.т.

					КМ.ДР22.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення

ТОВ «УКРДІАБАЗ» розробляє Нігинсько-Вербецьке родовище вапняків ділянка «Сахкамень» на підставі спеціального дозволу користування надрами.

Гірничі роботи по проходці промислового кар'єру проводились по технології підприємств, які знаходяться в близьких гірничо-геологічних умовах.

В рельєфі Нігинсько-Вербецького родовища спостерігається дві підвищенні ділянки в північній і південній частині, розділені широкою пологою сідловиною протяжністю близько 1 км.

Максимальні відмітки поверхні сягають 340-345 м.

Перевищення поверхні над навколишньою рівниною складає 45-65 м. Загальне пониження рельєфу чітко простежується від гребня гряди до її крайових частин.

Границя родовища визначається конфігурацією товтрової гряди і проходить по її схилам. Схили гряди пологі, без стрімких обривів. На вершині гряди є багаточисельні невеликі виходи рифових вапняків.

По схилах спостерігаються великі брили вапняків, які скотилися з вершини.

Гідрологічна сітка району представлена лівими притоками р. Дністра: р.р. Смотрич та Мукша, які протікають в меридіальному напрямку.

Річка Смотрич протікає на 6-7 км на захід від ст. Нігин, р. Мукша – на 2,5-3 км на схід.

Клімат району помірно-континентальний з м'якою прохолодною, вологою зимою, тривалою вологою весною, теплим нежарким літом і відносно сухою осінню. Перші заморозки на місцевості починаються в

					КМ.ДР22.06.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Микитюк І.І.			Гірничо-технологічна частина		
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Іськов С.С.					
						Літ.	Арк.
						Н	1
						Аркушів	
						8	
						ДУ «Житомирська політехніка»	
						гр. ГГ-26	

листопаді. Сніжний покрив сягає 25 – 30 см і тримається 50 – 60 діб. Мінімальна температура спостерігається в січні - лютому і досягає – 35° С, а максимум припадає на липень – серпень і становить +37° С. Вегетаційний період триває 155-206 днів. Сума температур за період з середньо-добовою температурою вище +10° С в цьому районі складає 2380-2440°. Тривалість без-морозного періоду 165 діб. Глибина промерзання ґрунту коливається від 0,3 до 0,8 м. В середньому за рік випадає опадів 550 мм. Найбільше опадів припадає на червень – липень, найменше на січень – лютий. Вологість повітря в грудні – січні досягає 85 – 90%, а в травні – серпні знижується до 55 – 60 %.

В економічному відношенні район родовища, в основному, сільськогосподарський. З галузей промисловості розвинені харчова і гірничо-видобувна.

Система розробки прийнята транспортна, відкритим способом із застосуванням автомобільного транспорту. Відвалоутворення зовнішнє в межах гірничого відводу. Просування фронту робіт паралельне.

2.2 Розкривні роботи

Розкривні породи в контурі кар'єру частково відсутні.

Розкрив на родовищі представлений м'якими породами (ґрунтово-рослинним шаром, суглинками, глинами) та скельними (мергелями, вапнякам). Потужність розкривних порід коливається від 0,5 м до 35 м, складає по родовищу в середньому 11,39 м. Потужність скельних розкривних порід коливається від 0 до 12,8 м.

Співвідношення об'єму розкривних порід до об'єму продуктивної товщі по родовищу складає 1: 2,6 (при завданні 1:2,5), що дозволяє вести розробку вапняків відкритим способом.

Зняття родючого шару ґрунту та розкривних порід виконується гідравлічним екскаватором Hyundai-360 та бульдозером Т-170-1 з подальшим перевезенням у місця тимчасового зберігання (відвал) за допомогою автотранспорту МАЗ–551605 або БелАЗ-7522.

					КМ.ДР22.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розкривні породи планується відроблятися 1-2 уступами з змінними відмітками від +345 до +330 м.

2.3. Видобувні роботи

До корисної копалини на родовищі відносяться вапняки рифових утворень. Їх розробка проводиться з попереднім розпушенням вибуховим способом методом свердловинних, шпурових та накладних зарядів. Вибухові роботи проводяться за типовим спеціальним проектом та дозволами Держпраці.

Видобування корисної копалини провадиться відкритим способом (кар'єр) по автотранспортній системі розробки. Розпушення корисної копалини із застосуванням буро-вибухового методу, за допомогою бурового обладнання СБУ-100 ГА (або аналога) та БТС-150, та навантаження корисної копалини на автотранспорт за допомогою гідравлічного екскаватора Hyundai-360 (додатково можливо ЕКГ – 5), за наявності негабаритних кусків гірничої маси застосовується гідравлічний екскаватор Hyundai-330 з гідромолотом. Перевезення гірничої маси на відстань 500 м до дробарно-сортувальної установки Keestrack B7e та грохота K8e Keestrack виконується за допомогою автосамоскидів МАЗ-551605 або БелАЗ-7522. Гірничу масу навантажують в ДСУ за допомогою гідравлічного екскаватора Doosan 420 (або аналога) після якого готова товарна продукція навантажують екскаватором Hyundai-770-7A (або аналогом) в автосамоскиди МАЗ-551605 або БелАЗ-7522 та відправляється ними споживачу або на залізничну навантажувальну дільницю.

Видобувні роботи плануються виконуватись за 4 уступами з відмітками +330 м, +315 м, +300 м, +285 м.

Попередньо розрихлений за допомогою буро-вибухових робіт вапняк, відповідно до ДБН Д 2.2.-1-99, відноситься до 5 групи ґрунтів по важкості розробки.

Річний об'єм по видобуванню вапняку складає 2150 тис.т/рік.

					КМ.ДР22.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Відвалоутворення

Відповідно до проекту розробки Нігинсько-Вербецького родовища вапняків ділянки “Сахкамень» відвали некондиційних порід розміщуються за межами кар’єру в межах земельного відводу.

Грунтово-рослинний шар та породи пухкого і скельного розкриву будуть заскладовані в окремих відвалах і в подальшому будуть використовуватися при рекультивації порушених гірничими роботами земель.

Площа відвалу складатиме – 93,1 тис.м² (9,3 га) з абсолютною відміткою +320-325 м.

2.5 Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Виходячи із технології розробки родовища рекультиваційні роботи передбачається проводити після проведення промислової розробки.

Рекультиваційні роботи передбачається проводити після закінчення промислової розробки при умові повного відпрацювання запасів корисної копалини.

Враховуючи технічне завдання на розробку проєкту, структуру ґрунтового покриву ділянок відводу, даним проєктом передбачається рекультивувати порушені землі лісогосподарське та рекреаційне призначення.

Гірничо-технічна рекультивація полягає в виположуванні порушеної поверхні до проєктних значень, нанесення ґрунтового-родючого шару (землювання) та створення зон відпочинку (створення бесідок, лісопаркових та паркових зон та зон для альпінізму). Біологічна рекультивація зображена у додатку Б.

Формування лісопаркового і паркового ландшафту залежить від ґрунтових умов, підбору асортиментів рослинності та якості посадкового матеріалу. Як в лісогосподарській рекультивації так і в рекреаційній підвищення продуктивності ґрунту здійснюють шляхом внесення необхідної кількості мінеральних та органічних добрив. Підбір асортименту рослинності

					КМ.ДР22.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводять за зональним географічним принципом з врахуванням біоекологічних характеристик пропонованих видів. Необхідними вимогами до рослинності паркових зон та рекультивованих територіях є невисока вибагливість до ґрунтових умов, швидкий ріст на початковій стадії розвитку та їх естетично привабливий вигляд.

					КМ.ДР22.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Топографо-геодезична вивченість району

Основні етапи геологічного вивчення Нігинсько-Вербецького родовища зводяться до наступного.

Перші відомості про геологію району відносять до кінця XVIII початку XIX століття.

Початок систематичним геологічним вивченням Волині та Поділля поклав у 1867 р. своєю роботою М.П. Барбот-де-Марні, запропонувавши для цієї території схему стратиграфії третинних відкладів.

В наступні роки в районі проводять роботи М. Ломницький, А. Альт, В. Тейсейр, С. Рудницький, В.Д. Ласкарєв, А.О. Михальський та багато інших науковців, які внесли великий вклад у справу знань цієї території.

Багато їх висновків не втратили свого значення, послуживши основою геологічного вивчення цього району нашим сучасникам. Так М.П. Барбот-де-Марні визначив вік рифових вапняків і пов'язаних з ними відкладень Поділля, як II Середземноморський (верхній тортон), А.О. Михальський описав товтри, як рифову систему, створену протягом двох епох – вехньотортонської та сарматської та визначив природу сарматських онкоїдів, як серпуло-мшанкову: В.Д. Ласкарєв описав морфологію рифової гряди і висказав думку про утворення рифових вапняків в результаті життєдіяльності, головним чином, літотамній, мшанок, вертетусів і інших організмів.

В останні роки вся територія Подільської плити покривається комплексною геологічною зйомкою масштабом 1:200000.

В 1959-62 рр. Львівською геологічною експедицією тресту «Київгеологія» проведена комплексна геологічна зйомка масштабом 1:200000 аркуша М-35-XX (Тернопіль), куди входить значна частина

					КМ.ДР22.06.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Микитюк І.І.				Геодезичне забезпечення підприємства		Лім.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.						Н		1	8
Керівник	Панасюк А.В.						ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.	Криворучко А.О..									
Зав. каф.	Іськов С.С.									

частина товтрової гряди в межах Тернопільської області.

В звіті про геологічну зйомку міститься докладний опис геологічної будови, гідрогеологічних умов і геоморфологічних особливостей території. Велика увага приділена також будові товтрової гряди.

В 1965 році закінчена геологічна зйомка аркуша М-35-XXXIII (Хотин), північна рамка якого проходить по широті м. Кам'янець-Подільського, тобто близько від району робіт.

В 1964-67 рр. у зв'язку з підготовкою до видання державної геологічної карти аркуша М-35-XXVII Волино-Подільської серії, в районі проводили комплексну геолого-гідрогеологічну зйомку Побузька геологорозвідувальна експедиція тресту «Київгеологія».

На Нігинському родовищі вапняків з метою вивчення умов їх залягання і визначення запасів в 1942-43 рр. проводилися геологічні роботи. На основі хіманалізів робиться висновок про придатність вапняків Нігинського родовища для використання в цукровій промисловості.

Київська геологічна експедиція тресту «Київгеологія» провела у 1963-65 рр. ревізійні роботи на Нігинському родовищі вапняків для цукрової промисловості в районі с. Нігин Кам'янець-Подільського району.

3.2 Знімальна мережа

Пункти знімальної мережі розвинені від опорної мережі 2 розряду. При розкритті горизонтів закладені точки знімальної мережі у вигляді металевих штирів $\varnothing 20$ мм довжиною 0,25 м і забетонованих у лунки (рис. 3.1)

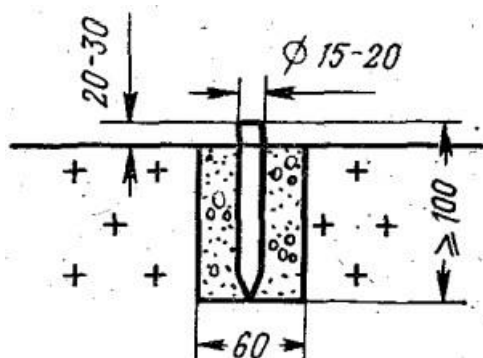


Рисунок 3.1 – Схема закріплення пункту знімальної мережі

Їх координати визначені засічками з пунктів опорної мережі.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КМ.ДР22.06.03.ПЗ

Арк.

Вимірювання проводилися для всіх кутів і довжин трикутників засічок за допомогою GNSS RTK роверного приймача Leica GS07. Значення координат прийняті середніми із усіх обчислень. Висотна відмітка на пункти знімальної мережі передана GNSS RTK роверного приймача Leica GS07.

Багаторічний досвід показав, що основні опорні пункти, які складають основний каркас опорної мережі, необхідно розміщувати за межами границь контуру технологічної діяльності підприємства. На базі основної геодезичної мережі послідовно створюють відносно розосереджену заповнюючу мережу опорних пунктів. Подальше згущення мережі здійснюється по мірі розвитку гірничих, будівельно-монтажних і відвальних робіт.

Таблиця 3.1.

Каталог координат пунктів опорної мережі

№ з/п	Координати		Висота Н, м
	Х, м	У, м	
РП-1	5402092,276	2308584,222	319,5
РП-2	5402404,826	2308248,128	330,8
РП-3	5402652,079	2308186,978	341,0
РП-4	5402996,661	2308016,398	343,9
РП-5	5403281,59	2307999,335	326,5
РП-6	5403423,542	2308147,23	312,1
РП-7	5403193,859	2308418,641	319,0
РП-8	5402979,313	2308519,203	318,5
РП-9	5402583,254	2308780,198	315,0
РП-10	5402209,454	2308994,25	316,9

3.3. Висотна зйомочна основа

Висотні ходи зйомочної основи проектують за точками теодолітного ходу з прив'язкою кінцевих точок до марок і реперів державної геодезичної мережі або мережі згущення. Вимірювання перевищень між точками виконують методом геометричного або тригонометричного нівелювання.

					КМ.ДР22.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Автоматизація камеральної обробки даних польових вимірювань

Камеральна обробка польових вимірювань автоматизована й може виконуватися в програмному забезпечення «K-MINE».

«K-MINE» забезпечує автоматизацію геодезичних робіт від обробки польових вимірювань до створення обмінних файлів, кадастрових планів і технічної документації. Не вимагає додаткових програм, таких як AutoCAD та інші.

В «K-MINE» виконуються наступні роботи:

- використання різних типів електронних інструментів: Sokkia, Elta, TopCon, Leica, Trimble та ін.(у тому числі підтримують технологію GNSS);
- обробка даних у режимі онлайн;
- механізми прямого та зворотного обмінів інформацією з приладами;
- розрахунок обсягів виїмки та засипки гірської маси різними методами;
- вирішення гірничо-геометричних завдань;
- використання лазерних сканерів для створення високоточних моделей гірничо-технічних об'єктів;
- підтримка різних систем координат: WGS-84, СК-42, СК-63, УСК-2000 та ін.;
- автоматична побудова профілів та розрізів;
- актуалізація та ведення маркшейдерської графічної документації відповідно до вимог інструкцій;
- використання безпілотних літальних апаратів та аерофотозйомки для створення фотореалістичних моделей;
- використання карток сервісу Google Maps;
- маркшейдерське забезпечення буропідливних робіт;
- формування звітної документації.

					КМ.ДР22.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Основною виробничою структурною одиницею маркшейдерської служби являється маркшейдерський відділ гірничого підприємства. Відділом керує головний маркшейдер, який повинен мати кваліфікацію гірничого-інженера маркшейдера.

В обов'язок маркшейдерського відділу гірничого підприємства входить виконання маркшейдерських робіт на кар'єрі.

Коло обов'язків маркшейдерського відділу велике і різноманітне. Виконавцем маркшейдерських робіт є дільничний маркшейдер. Крім дільничного маркшейдера у відділі передбачаються зйомщики, замірщики та інженери з комп'ютерної графіки.

Загальні функції маркшейдерського відділу гірничого підприємства наступні:

- створення на поверхні в межах гірничого відводу даного підприємства планово-висотної опорної геодезичної і зйомочної мереж;
- виконання топографічної зйомки поверхні і маркшейдерських зйомок відкритих гірничих виробок зі складанням необхідного для даного підприємства комплекту маркшейдерської графічної документації, яка по мірі ведення гірничих робіт систематично поповнюється;
- перенесення геометричних елементів проекту гірничих виробок і технічних споруд в натуру;
- надання напрямку гірничим виробкам, здійснення контролю за дотриманням проектних напрямків, ухилів і розмірів їх перетинів;
- ведення щомісячного контролю обліку видобутої корисної копалини,

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Микитюк І.І.				Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.					Н		1	19
Керівник	Панасюк А.В.					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.	Криворучко А.О.								
Зав. каф.	Іськов С.С.								

об'єму розкривних робіт і інших гірничих робіт, а також маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт;

- визначення меж безпечного ведення гірничих робіт, а також охоронних ціликів, перенесення цих меж в натуру і здійснення контролю за їх виконанням;

- здійснення контролю за охороною надр і повного відпрацювання родовищ корисних копалин;

- вивчення (спільно з геологом) структури і форми залягання, властивостей корисної копалини і складання різних гірничо-геометричних графіків;

- ведення інструментальних спостережень за зсувом земної поверхні і масиву гірничих порід під впливом підземних гірничих розробок, а також за стійкістю бортів і відвалів кар'єрів;

- участь в складанні місячних, квартальних, річних і перспективних планів ведення гірничих робіт;

- при ліквідації або консервації гірничого підприємства визначення повноти виїмки корисної копалини, поповнення маркшейдерської документації.

Головний маркшейдер займається підбором та розстановкою кадрів, планує роботу відділа, складає заяви на обладнання. Він контролює роботу дільничного маркшейдера - прокладає контрольні ходи, проводить контрольні зйомки. Бере участь в плануванні розвитку, гірничих робіт, складає по отриманим, від дільничних маркшейдерів, даним звітну документацію у обов'язі виконаних гірничих робіт і видобутку корисних копалин, про запаси і втрати.

На ПрАТ «Подільські Товтри» геолого маркшейдерська служба налічує 3 людини:

- маркшейдер – 1 чол.;
- геолог – 1чол.;
- робітник по геолого-маркшейдерським роботам – 1чол.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основною задачею маркшейдера на даному підприємстві є оперативно-технічне обслуговування родовища всіма видами маркшейдерських робіт, а також виконання контролю за вірністю охорони надр та експлуатацією даного родовища. Основними з видів маркшейдерських робіт на кар'єрі є:

- зйомка різних гірничотехнічних об'єктів та гірничих виробок;
- облік видобутку та втрат корисних копалин, а також облік руху запасів;
- розвиток зйомочних та опорних мереж;
- ведення графічної документації.

При проектуванні гірничих підприємств в завдання маркшейдера входять:

- участь в проектно-вишукувальних роботах, оформлення у встановленому порядку гірничих і земельних відводів, проектуванню границь шахтних полів, розміщення будівель і споруд, які плануються будуватися на площах залягання корисних копалин;
- розробка заходів по охороні проектних споруд від шкідливого впливу підземних гірничих розробок;
- підрахунок (спільно з геологами) промислових запасів корисної копалини в межах контуру даного кар'єрного поля;
- участь в складанні календарних планів гірничих робіт.

При будівництві гірничих підприємств маркшейдер виконує наступні роботи:

- перевіряє проектні креслення всіх основних споруд і капітальних гірничих виробок для встановлення правильності взаємозв'язку між їх геометричними елементами;
- здійснює виніс вказаних вище проектних геометричних елементів в натуру;
- в період будівництва контролює правильність дотримання геометричних елементів проекту і задає напрямки гірничим виробкам;

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- по мірі будівництва споруд і проходження гірничих виробок виконує їх зйомку, на основі якої складає виконавчі плани, розрізи і інші графічні документи, необхідні для початку експлуатації родовища.

Під час розробки родовища маркшейдер повинен контролювати розвиток гірничих робіт, здійснювати підрахунок залишкових запасів, вести геолого-маркшейдерську документацію, слідкувати за вчасною підготовкою розкритих, підготовлених і готових до виймання запасів корисної копалини, контролювати правильність проведення всіх гірничих робіт та охороною надр, вести облік видобутих корисних копалин та їх втрат при видобуванні.

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства

Маркшейдерські опорні мережі на території гірничих підприємств при відкритих способах розробки складаються з пунктів державних геодезичних мереж (планової та висотної) та геодезичних мереж згущення.

Маркшейдерську опорну мережу на території кар'єрів створюють методом супутникової геодезії, тріангуляції або полігонометрії 1 і 2-го розрядів, висотну – нівелюванням III або IV класів.

Для маркшейдерського забезпечення Нігинсько-Вербецького родовища на території гірничого відводу підприємства створена розгалужена мережа пунктів опорного маркшейдерського обґрунтування, що з розвитком гірничих робіт періодично поповнюється.

Дивлячись на топографічні умови місцевості Нігинсько-Вербецького родовища вапняків і далеке віддалення пунктів державної геодезичної мережі від території зйомки, маркшейдерське опорне обґрунтування на даному кар'єрі розвинене полігонометрією 2-го розряду і нівелюванням IV класу по пунктам полігонометрії. Результатом виконаних робіт було закладення 11 реперів на земній поверхні.

Зйомочна мережа на Нігинсько-Вербецькому родовищі закріплена центрами довготривалого збереження та центрами тимчасового використання. Пункти опорної мережі 2 розряду представлені

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забетонованими нижче рівня промерзання ґрунту металевими штирми $\varnothing 25$ мм і довжиною 1200 мм (рис. 4.1).

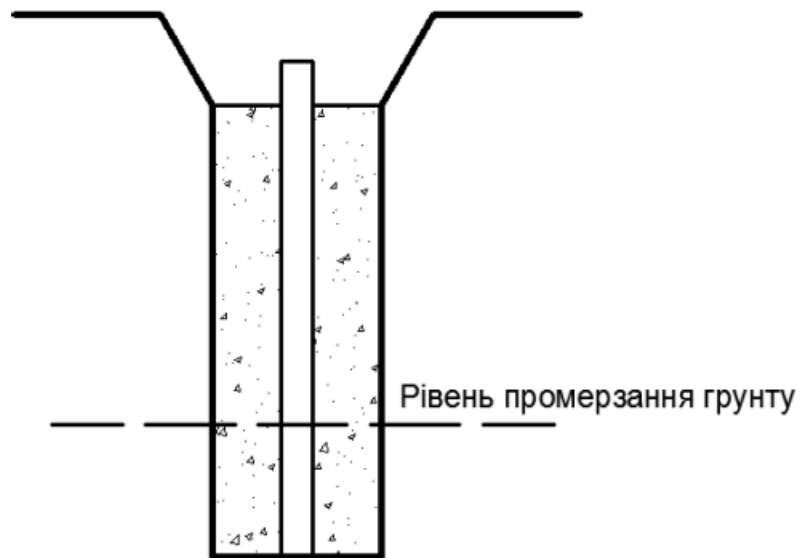


Рисунок 4.1. – Схема закріплення пункту опорної мережі

Для забезпечення висотного обґрунтування по пунктах аналітичної мережі 2 розряду прокладений нівелірний хід IV класу.

Топографічна зйомка виконана в масштабі 1:1000 з перетином рельєфу горизонталями через 0,5 метра у системі координат і висот, що прийнята на кар'єрі. Вихідні дані взяті в маркшейдерській службі кар'єру.

Топографічна зйомка виконана тахеометричним способом від точок планово-висотного обґрунтування теодолітом 2Т5К та нівелірною рейкою.

Відмітки обчислені в абсолютній системі від рівня Балтійського моря. Система координат прийнято 1942 року. У результаті виконаних польових і камеральних робіт складений топографічний план родовища в масштабі 1:1000 з перетином рельєфу горизонталями через 0,5 метр. Складений також каталог координат і висот ґрунтових реперів.

4.3. Зйомочні роботи

Створені опорна планова зйомочна маркшейдерська мережа і зйомочне обґрунтування служать основою для проведення детальних маркшейдерських зйомок на родовищі.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єктами зйомки є:

- смуга поверхні завширшки дещо більше за максимальне просування фронту гірничих робіт за звітний період, що прийнятий на кар'єрі (у разі, якщо зйомка поверхні було виконано в більш дрібному масштабі);

- елементи гірничих розробок (бровки уступів, з'їдів, розрізних та інших траншей, внутрішні відвали, навали розкривних порід на бортах кар'єру і на уступах, підривні виробки, лінії відколів у разі підриву блоків, розвали, дренажні виробки, водовідводні канали тощо);

- розвідувальні виробки та елементи геологічної будови родовища, помітні в натурі (устя розвідувальних виробок, характерні точки геологічних розшарувань на відкосах уступів, контакти висячого і лежачого боків тіла корисної копалини, тектонічні порушення, границя ділянок з різними сортами руд, точки взяття проб тощо);

- границі зсувів і обвалень;

- транспортні шляхи в кар'єрі та на зовнішніх відвалах, стрічкові конвеєри та переходи через них, зовнішні відвали розкривних порід, хвостосховища та склади видобутої корисної копалини;

- споруди (мости, естакади, підйомники, підвісні канатні дороги, електропідстанції, греблі, водоспуски, трубопроводи, технологічні будівлі).

Пікети при зйомці набирають на всіх характерних точках контурів і поверхонь. Відстань між пікетами на бровках уступів при зйомці в масштабі 1:1000 не перевищує 20 м при складних бровках уступів, а при витягнутих – 30 м. При зйомці в масштабі 1:2000 ці відстані не перевищують відповідно 30 і 40 м, а якщо бровки прямолінійні на великій відстані – 50 м. При зйомці відвалів розкривних порід у масштабі 1:5000 відстані між пікетами не перевищують 100 м; при зйомці поверхонь підірваних порід у масштабах 1:1000 і 1:2000 – відповідно 10 і 20 м.

Зйомка подробиць на Нігинсько-Вербецькому родовищі проводиться за допомогою GNSS RTK роверного приймача Leica GS07. Вихідними пунктами є пункти опорної мережі.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

Основними завданнями маркшейдерської служби при проведенні капітальних і розрізних траншей є :

- перенесення в натуру проектної осі траншеї, її поперечних перерізів і висотних відміток основи;
- контроль правильності проведення траншей по заданому напрямку, перерізу і висотним відміткам;
- визначення об'єму порід, що підлягають виїмці і фактично вийнятих.

Основою для маркшейдерського забезпечення робіт по проведенню траншей служать затверджений проект, генеральний план кар'єру, план траншей, в якому мають бути вказані координати їх гирла, дирекційні кути, координати поворотних точок, поворотні кути, радіуси кривих, висотні відмітки основи або відмітка гирла траншеї (початкова відмітка) і проектна величина ухилу, а також річкові перерізи. Після визначення положення подовжньої осі траншеї в натурі робиться розбиття її на пікети через 20-50 м (пікетаж), а потім виконується поздовжнє і поперечне нівелювання по пікетам. По даним нівелювання складається робочий проект і поперечні перерізи траншеї.

При проведенні траншеї на перепадах висот на місцевості через 20-50 м по осі траншеї позначають кілками точки лінії нульових робіт, тобто показують перетини проектного положення основи траншеї із земною поверхнею. Після визначення положення нульових точок траси виконується її випрямлення. За наявності значних кутів повороту розбиваються криві. Випрямлену вісь траси позначають кілками. Для вказівки машиністові екскаватора напрямку уздовж осі виставляють віхи. Перпендикулярно до лінії нульових робіт через 20-50 м відкладаються відрізки, що визначають положення на місцевості верхньої бровки борту траншеї. Кінці відрізків позначаються пікетами. Горизонтальне положення відрізків визначається шириною основи траншеї для горизонтального заставляння укосу борту траншеї.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При безтранспортному способі проведення траншеї (з використанням драглайнів і розміщенням породи на одному або двох бортах траншеї) вісь виробки через 20-30 м позначається дерев'яними кілками, на яких виставляють направляючі віхи. Кілками або короткими віхами фіксуються верхні бровки укосів бортів траншеї і вісь відвала. Це полегшує роботу машиніста екскаватора і, в певній мірі гарантує виїмку проектного об'єму породи. Висотні відмітки основи траншей задаються реперами-кілочками (пікетами) через 20-30 м по осі траншеї або з деяким зміщенням убік (по лінії ходу однієї з гусениць екскаватора). Торці забитих в основу пікетів повинні відповідати проектним відміткам підосви траншеї.

4.5. Маркшейдерський контроль за обсягами виконаних гірничих робіт на підприємстві

На всіх кар'єрах не рідше ніж один раз у прийнятий гірничим підприємством звітний період (місяць, квартал) повинна проводитися зйомка положення діючих уступів. На Нігинсько-Вербецькому родовищі зйомка положення діючих уступів проводиться 1 раз на місяць.

Зйомка розкривних уступів проводиться для визначення об'ємів вийнятої породи за звітний період по окремих блоках, ділянках, уступах і по кар'єру в цілому. Визначені за результатами зйомок об'єми розкривних порід є підставою для оплати праці робітників.

Зйомка видобувних уступів проводиться з метою обліку стану і руху запасів і втрат та контролю за веденням оперативного обліку видобутку. Зйомка уступів проводиться в останні дні поточного звітного періоду.

Під час підрахунку об'ємів вийнятої гірської маси і визначення коефіцієнта розпушення порід керуються відповідними галузевими нормативно-технічними документами щодо визначення і контролю видобутку корисних копалин та розкривних порід на кар'єрах.

До об'єму вийнятих розкривних порід та видобутої корисної копалини, отриманого на момент зйомки, уноситься поправка для приведення його у відповідність із фактичним об'ємом, вийнятим або видобутим на початок

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добу першого числа звітної періоду (до об'єму видобутої корисної копалини, що призначений тільки для обліку стану і руху запасів та втрат, така поправка не вноситься). Результати підрахунку об'ємів вийнятих розкривних порід і видобутої корисної копалини округлюються до першої значущої цифри (інші цифри, що отримані в результаті підрахунку, приймаються за нулі).

Об'єми вийнятих гірничих порід за даними маркшейдерських зйомок визначають електронним способом, тобто за допомогою різних комп'ютерних програм. На основі обрахованих даних складають маркшейдерські довідки, які в кінці року аналізуються і за даними складається форма 5-ГР та акт списання запасів за певний рік.

На основі зйомки (безпосередньо за його результатами або за планом) станом на момент зйомки будуються поперечні профілі знятого розкривного уступу, за результатами чого оконтурюються вертикальні перерізи вийнятої частини уступу за минулий звітний період.

Профілі будуються в масштабі 1 : 500 або 1 : 1000. Якщо зйомка проводилася за профільними лініями, профілі будуються по горизонтальних відстанях від вихідного пункту до характерних точок профілю і за їх висотними відмітками. Якщо зйомка здійснювалося тахеометричним або ординатним способом, профілі будуються по відстанях між точками і за їх висотними відмітками, що беруться з плану.

Перевірку достовірності звітних даних щодо розкриву і видобутку проводять один раз на рік шляхом контрольного підрахунку об'ємів робіт по кар'єру. Контрольний підрахунок об'ємів виконують за планами гірничих виробок і розрізами, що були поповнені на кінець звітної періоду.

Розбіжність між об'ємом, що прийнятий до обліку за рік, та об'ємом по контрольному підрахунку не повинна перевищувати значень, що наведені в таблиці 4.1.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1.

**Допустима відносна різниця об'ємів вийнятих порід під час
контрольного підрахунку**

Об'єм вийнятих порід, тис.м ³	до 20	20-50	50-100	100-200	200-500	500-1000	1000-2000	понад 2000
Допустима відносна різниця об'ємів вийнятих порід при контрольному підрахунку, %	15	12	9	6	4	3	2	1,5

4.6. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

До завдань маркшейдерської служби щодо забезпечення відвального господарства кар'єру належить систематична поповнювальна зйомка відвалів, уточнення їх розташування на плані та облік накопичених обсягів гірничої маси. При цьому виконуються такі маркшейдерські роботи:

- геодезичне обґрунтування на місцевості, що запроєктована під відвали;
- зйомки розвідувальних виробок на місцевості, що відведена під відвали, а також і на відвалі під час їх опробування;
- перенесення з проєкту в натуру залізничних та автомобільних шляхів до відвалів;
- періодична поповнювальна зйомка верхньої та нижньої бровок відвалів, залізничних шляхів, ліній електропередачі і визначення висотних відміток;
- профілювання відвальних шляхів;
- спостереження за зсувними явищами;
- складання та систематичне поповнення маркшейдерських планів відвалів;
- підрахунок запасів корисної копалини у відвалах та облік їх руху.

З метою забезпечення планомірного розміщення річного, квартального та місячного об'ємів розкривних порід на зовнішніх та внутрішніх відвалах з

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

урахуванням їх приймальної здатності періодично, але не рідше ніж двічі на рік, повинно виконуватися зйомка відвалів. Зйомка виконується на тих відвалах або їх частинах, на яких за минулий період часу від попереднього зйомка сталися зміни.

Зйомку відвалів виконують у масштабі 1 : 1000 - 1 : 5000.

Знімальне обґрунтування для зйомки контурів та поверхні відвалів створюється на основі пунктів опорної мережі або знімального обґрунтування топографічної зйомки, як правило, у вигляді замкнених теодолітних ходів, що прокладаються за проєктними контурами відвалів приблизно паралельно цим контурам.

Плани породних відвалів складають у проєкції з числовими відмітками та довільним орієнтуванням сітки координат відносно країв листа креслення з таким розрахунком, щоб ділянка поверхні в межах проєктного контуру відвалу розміщувалася на одному листі.

4.7. Маркшейдерське забезпечення стійкості уступів і бортів кар'єру та відвалів

На кар'єрі організоване спостереження за стійкістю уступів і бортів кар'єру та уступів породних відвалів з метою своєчасного виявлення і попередження зсувів і обвалень гірських порід. У разі значних обсягів маркшейдерських спостережень за зсувними явищами, що охоплюють великі території кар'єру та відвалу і потребують витрати 25 % робочого часу маркшейдерського забезпечення, на кар'єрі може бути утворена окрема служба із спостережень за деформаціями відкосів кар'єру та породних відвалів.

Маркшейдерські інструментальні спостереження за деформацією відкосів кар'єру та відвалу проводяться з метою встановлення кількісних показників розвитку деформацій окремих ділянок бортів протягом часу залежно від геологічних і гідрогеологічних умов та розвитку гірничих робіт. Найбільш повні дані щодо характеру деформацій відкосів отримують шляхом спостережень за зміщенням реперів, що закладаються вздовж профільних

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ліній, які розташовують у напрямку найбільшого нахилу бортів. На зсувах конструкція спостережної станції може мати інший вигляд, більш зручний для даних умов, ніж профільні лінії.

Профільні лінії закладають на ділянках, де є чинники, що зменшують стійкості бортів (крутий кут нахилу відкосу або велика глибина кар'єру; наявність тектонічних порушень, слабких контактів та шарів пластичних порід в основі бортів чи уступів; несприятливі гідрогеологічні умови; наявність на бортах високих зовнішніх відвалів тощо).

Інструментальні спостереження на кожній профільній лінії складаються з таких вимірювань:

- нівелювання всіх реперів, починаючи від опорних;
- вимірювання відстаней між реперами;
- зйомка окремих уступів, навалів породи, тріщин та інших особливостей, що з'явилися протягом часу після попереднього комплексу спостережень.

Організація, методика інструментальних спостережень, винос у натуру та закладання спостережних станції, розроблення заходів щодо запобігання зсувним явищам на кар'єрі та відвалах виконуються відповідно до відомчих та галузевих нормативних документів.

4.8. Маркшейдерська документація

Гірниче підприємство ПрАТ «Подільські Товтри» має обов'язковий комплект документів на Нігинсько-Вербецьке родовище, який складається з первинної, обчислювальної та графічної документації. Під терміном «маркшейдерська графічна документація» розуміють креслення які складаються прийнятими методами геометричних проєкцій за результатами топографічних, маркшейдерських та геологічних зйомок, а також маркшейдерських вимірювань і геологічних замальовок.

Маркшейдерська документація на Нігинсько-Вербецькому родовищі складається з журналів вимірювань, спостережень і вказівок, обчислювальної та гірничої графічної документації.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік журналів вимірювань :

- журнал кутових і лінійних вимірювань;
- журнал тахеометричної зйомки;
- журнал технічного нівелювання;
- журнал вимірювання горизонтальних кутів.

Перелік обчислювальної документації:

- книга обліку та руху об'ємів корисної копалини;
- книга обліку об'ємів розкривних порід;
- каталог координат маркшейдерських пунктів та розвідувальних свердловин;
- книга обліку списаних запасів корисної копалини;
- журнал розрахунку експлуатаційних втрат при видобуванні корисної копалини;
- журнал обліку руху відвалів розкривних порід;
- журнал зведеного обліку стану і руху балансових запасів.

Перелік журналів спостережень та книг вказівок:

- журнал спостережень за станом бортів, траншей, уступів, відкосів і відвалів;
- книга маркшейдерських вказівок.

Обов'язковою вихідною маркшейдерською графічною документацією на підприємстві є плани земної поверхні і креслення гірничих виробок (оригінали, дублікати, робочі плани), які по точності й якості відображення об'єктів зйомки відповідають вимогам вищезгаданої інструкції.

До креслень земної поверхні гірничого підприємства відносяться:

1. ситуаційний план земної поверхні в масштабі 1:1000;
2. план опорної та знімальної мережі кар'єру в масштабі 1:1000;
3. план гірничого та земельного відводів у масштабі 1:1000.

До креслень гірничих виробок гірничого підприємства відносяться креслення, що відображають розкриття, підготовку та розробку родовища, а саме:

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- плани гірничих виробок по горизонтах гірничих робіт;
- зведено-суміщений план гірничих виробок кар'єру у масштабі 1:1000;
- розрізи гірничих виробок у масштабі 1:1000

Практично з усіх креслень маркшейдерської графічної документації складені копії на прозорій основі для підготовки графічних додатків до плану гірничих робіт та інших документів і проектів.

4.9. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт на кар'єрі

До маркшейдерських робіт під час підривання корисної копалини належать:

- підготовка графічного матеріалу для складання проекту буровибухових робіт;
- перенесення проєктного положення підривних виробок у натуру на уступах кар'єру;
- виконавча зйомка підривного блоку і пробурених свердловин;
- складання документації (паспорта підривного блоку) для буровибухових робіт;
- визначення об'єму підірваної гірничої маси.

З метою підготовки графічного матеріалу для проекту буровибухових робіт складається план ділянки, що підлягає вибуховому руйнуванню, і вертикальні перерізи уступу. План складають у масштабі 1 : 500 або 1 : 1000 у вигляді викопіювання з основного поуступного плану, що був поповнений на момент складання проєкту. Якщо для складання проєкту буровибухових робіт потрібна більша крупність плану, викопіювання з плану збільшують до необхідного масштабу.

На план за результатами маркшейдерської зйомки наносять:

- положення верхньої і нижньої бровок уступу;
- межі повністю очищеного екскавациєю відкосу;
- межі розташування гірничої маси, що висаджена попереднім вибухом;
- межі нижньої площадки уступу, що зачищена бульдозером;

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- висоти характерних точок нижнього і верхнього майданчиків уступу;
- положення опор контактної мережі і тимчасових залізничних колій.

Геологічна служба кар'єру наносить на план контакти корисної копалини і вміщуючих гірських порід, межі сортів руд, контакти порід з різними характеристиками щодо буріння і руйнування вибухом, напрямок тріщинуватості і положення геологічних порушень.

Особа, яка відповідає за вибухові роботи, позначає на плані місця і глибини свердловин. Відстані свердловин першого ряду від верхньої бровки уступу, а також між свердловинами повинні бути вказані на плані числовими значеннями.

Розбивку точок буріння свердловин в натурі здійснюють полярним способом або способом перпендикулярів від найближчих пунктів знімальної основи. Кути відкладають при одному положенні круга з похибкою не більше ніж $\pm 5'$; відстані менше ніж 50 м допускається вимірювати нитяним далекоміром теодоліта. У разі розбивки способом перпендикулярів похибки вимірювання відстаней не повинні бути більше ніж $\pm 0,1$ м. Висоти усть підричних виробок після їх розбивки визначають технічним або тригонометричним нівелюванням.

Якщо підривні виробки проходять за умови незачищеного відкосу уступу, інструментально виносять підривні свердловини першого ряду, а за умови зачищених уступів - тільки першу та останню з них.

За умови розташування підривного блоку в контурах кар'єру і проходці капітальних з'їздів положення підричних виробок на майданчик уступу виносять інструментально.

Під час розбивки свердловин особливу увагу слід приділяти дотриманню проєктної відстані свердловин від верхньої бровки уступу в перпендикулярному до неї напрямку. Відхилення свердловини у вказаному напрямку від проєктного положення не повинно становити більше ніж 0,4 м.

Для визначення величин ліній опору по підшві і лінії найменшого опору виконується профільна зйомка відкосу уступу по лінії, що є

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перпендикулярною до бровки уступу, напроти кожної пробуреної свердловини першого ряду. Зйомка виконується за допомогою екліметра та рулетки, телескопічної штанги та рулетки, електронним тахеометром у безвідбивачевому режимі або в інший спосіб, що забезпечує похибку визначення вказаних величин не більше ніж $\pm 0,3$ м.

Глибину свердловин вимірюють за допомогою спеціально розміченого шнура, лазерної або сталеві рулетки з вантажем. Помилки виміряних величин не повинні перевищувати $\pm 0,3$ м.

Після проведення виконавчої зйомки і нанесення всіх підричних виробок на викопювання з плану складають паспорт підричного блоку в масштабі 1 : 500 або 1 : 1000. До паспорта додається відомість висот усть і глибин підричних виробок, а також величин ліній опорів для кожної виробки. Крім того, до паспорта додається план вибухонебезпечної зони в масштабі 1 : 5000 із зазначенням споруд і механізмів, що знаходяться всередині зони.

Результати вимірювальних та обчислювальних робіт щодо буропідричних робіт на кар'єрі вносять до журналів обліку бурових свердловин, форма яких передбачає такі дані: горизонт гірничих робіт; координати блоку; дата вибуху; кількість підірваної гірничої маси з поділом за сортами руд і порід; кількість і метраж пробурених свердловин; кількість втрачених свердловин; кількість використаної вибухової речовини; продуктивність вибуху в кубометрах гірничої маси на один метр свердловини.

В роботі рекомендовано застосовувати програмне забезпечення K-MINE. Дане програмне забезпечення має безліч модулів, таких як маркшейдерія та буровибухові роботи. Тому можна зробити як оптимізацію буровибухових робіт так і оптимізацію маркшейдерського забезпечення буровибухових робіт.

Модуль буровибухові роботи програмного забезпечення K-MINE включає в себе такі види функцій:

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- повний цикл робіт з проектування та управління буропідризними роботами в кар'єрах;
- проектування розміщення свердловин;
- створення ланцюгів комутації та проектів на підривання;
- розрахунок зарядів свердловин;
- підготовка пакетної документації для проведення масових вибухів;
- формування архівної документації щодо оцінки параметрів ведення буропідризних робіт;
- контроль параметрів буріння під час інтеграції із системами точного позиціонування;
- отримання фактичних параметрів роботи бурового обладнання для розрахунку питомої енергоємності буріння;
- розрахунок та моделювання міцнісних властивостей породного масиву на базі фактичних даних роботи бурових верстатів
- коригування зарядів або конструкцій свердловин залежно від розрахункових параметрів міцності;
- накопичення, зіставлення та статистичний аналіз інформації про енергоємність буріння та буропідризні роботи з даними про якість підривання гірської маси;

За допомогою програмного забезпечення повністю автоматизується забезпечення буровибухових робіт, так як не має впливу людського фактору, тому що програмне забезпечення саме вибирає найкращий варіант для заданих умов буровибухових робіт. Таким чином оптимізація параметрів буровибухових робіт виконується швидше та без значних камеральних робіт.

4.10. Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання на Нігинсько-Вербецькому родовищі

На родовищі переважають вапняки рифової фації – переважно серпулеводоростеві та детрито-літотамнієві вапняки білого, сірувато-жовтого кольору; коефіцієнт міцності по шкалі проф. Протод'яконова - 8; ступінь

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тріщинуватості - III; об'ємна вага – 2,3 т/м³, поріг механічної міцності 35÷1300кг/см². Для вказаних порід підготовка до виймання рекомендується за допомогою буровибухових робіт. Первинні буровибухові роботи проєктуються методом свердловинних зарядів. Висота уступів середня 15 м і 10 м. Руйнування негабариту гідромолотом.

Буровибухові роботи повинні забезпечити:

1) Відповідність параметрів розвалу відбитої породи робочим розмірам екскаватора «ЕКГ-5» ємкість ковша 5,0 м³ та екскаватора «Hyundai-360» ємкість ковша 1,6 м³; мобільна щоква дробарка Keestrack B7e з приймальним отвором 1200×830 мм.

2) Проектні кути укосів уступів та відсутність порогів.

3) Запас відбитої гірничої маси корисної копалини не менше ніж на 3 доби роботи екскаватора.

4) Необхідну ступінь дроблення гірничої маси, щоб її крупність відповідала наявному гірничо-транспортному та дробарному устаткуванню.

Розмір максимально допустимого куска вапняку визначаємо згідно наступних вимог:

- по ємкості ковша екскаватора

$$d = 0,5 \times \sqrt[3]{E} \quad 4.1$$

де: E - ємкість ковша екскаватора;

$$d = 0,5 \times \sqrt[3]{5,0} = 0,85 \text{ м}^3 - \text{для екскаватора Hyundai} - 360$$

$$d = 0,5 \times \sqrt[3]{1,6} = 0,6 \text{ м}^3 - \text{для екскаватора ЕКГ} - 5$$

- по ширині приймального отвору дробарки Keestrack B7e 1200×830 мм

$$d = 0,85 \times B \quad 4.2$$

$$d = 0,85 \times 0,83 = 0,71 \text{ м}$$

де: B – 0,83 м, ширина приймального отвору дробарки.

Остаточо максимальний допустимий лінійний розмір габаритного куска вапняку приймаємо 0,7 м.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гірничотехнічні умови родовища зумовлюють використання шарошкового способу буріння. Значна річна продуктивність кар'єру роблять доцільним використання шарошкових бурових станків «БТС-150» або «СБУ–100ГА».

Метод проведення вибуху – електричний, короткоуповільнений із застосуванням піротехнічних сповільнювачів РП, електродетонаторів миттєвої і короткоуповільненої дії, неелектричної системи ініціювання «Імпульс».

Основні параметри буровибухових робіт визначенні згідно НПАОП 0.00-1.67-13 Технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні. 2013р.

Розрахунок параметрів буровибухових робіт виконуємо для висоти уступу – 15,0 м та 10,0 м і бурінні свердловин станками «СБУ – 100ГА» або «БТС-150». Свердловини вертикальні – під кутом 90°.

Лінія опору по підосві уступу:

$$W = 1,0 \times \sqrt{\frac{\overline{P}}{g}}, \text{ м} \quad 4.3$$

- для свердловин Ø=155мм

$$W = 0,9 \times \sqrt{\frac{17,9}{0,7}} = 5,4 \text{ м}$$

- для свердловин Ø=130мм

$$W = 0,9 \times \sqrt{\frac{12,6}{0,7}} = 4,5 \text{ м}$$

В усіх випадках повинна дотримуватися наступна умова:

$$W_n \geq H \times ctg\alpha + B, \text{ м} \quad 4.5$$

де: В – ширина призми обвалу;

Віддаль між свердловинами в ряду і між рядами:

$$a = m \times W \quad 4.6$$

$$b = (0,9 \div 1,0) \times W \quad 4.7$$

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m = (0,8 \div 1,4)$$

- для свердловин Ø=155мм

$$a = 1,08 \times 5,4 = 5,8; \quad b = 0,98 \times 5,4 = 5,3;$$

- для свердловин Ø=130мм

$$a = 1,1 \times 4,5 = 4,95; \quad b = 1,0 \times 4,5 = 4,5;$$

Маса ВР на свердловину визначається за формулою:

$$Q = g \times a \times W \times H \quad 4.8$$

- для свердловин Ø=155мм, для Н=15,0 м

$$Q = 0,65 \times 5,8 \times 5,4 \times 15 = 305,37 \text{ кг}$$

- для свердловин Ø=155мм, для Н=10,0 м

$$Q = 0,65 \times 5,8 \times 5,4 \times 10 = 203,58 \text{ кг}$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=15,0 м

$$Q = 0,65 \times 4,95 \times 4,5 \times 15 = 217,18 \text{ кг}$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=10,0 м

$$Q = 0,65 \times 4,95 \times 4,5 \times 10 = 144,79 \text{ кг}$$

Довжина заряду в свердловині складе:

$$L_{\text{зар}} = \frac{Q}{P} \quad 4.9$$

- для свердловин Ø=155мм, для Н=15,0 м

$$L_{\text{зар}} = \frac{305,37}{18,9} = 16,2 \text{ м}$$

- для свердловин Ø=155мм, для Н=10,0 м

$$L_{\text{зар}} = \frac{203,58}{13,2} = 15,4 \text{ м}$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=15,0 м

$$L_{\text{зар}} = \frac{217,18}{18,9} = 11,5 \text{ м}$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=10,0 м

$$L_{\text{зар}} = \frac{144,79}{13,2} = 10,9 \text{ м}$$

Довжина забивки в свердловині складе:

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{\text{заб}} \geq 15\varnothing_{\text{св}}; L_{\text{заб}} = L_{\text{св}} - L_{\text{зар}} \quad 4.10$$

Мінімальна довжина забивки:

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$, для $H=15,0\text{ м}$

$$L_{\text{заб}} = 15 \times 0,155 = 2,3 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$, для $H=10,0\text{ м}$

$$L_{\text{заб}} = 10 \times 0,155 = 1,55 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=130\text{мм}$, для $H=15,0\text{ м}$

$$L_{\text{заб}} = 15 \times 0,130 = 1,95 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=130\text{мм}$, для $H=10,0\text{ м}$

$$L_{\text{заб}} = 10 \times 0,130 = 1,3 \text{ м}$$

Довжина свердловини:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad 4.11$$

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$, для $H=15,0\text{ м}$

$$L_{\text{св}} = 15 + 1,8 = 16,8 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$, для $H=10,0\text{ м}$

$$L_{\text{св}} = 10 + 1,8 = 11,8 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=130\text{мм}$, для $H=15,0\text{ м}$

$$L_{\text{св}} = 15 + 1,5 = 16,5 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=130\text{мм}$, для $H=10,0\text{ м}$

$$L_{\text{св}} = 10 + 1,5 = 11,5 \text{ м}$$

Довжина перебуру:

$$L_{\text{пер}} = 0,5 \times g \times W_n \quad 4.12$$

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$

$$L_{\text{пер}} = 0,5 \times 0,65 \times 5,4 = 1,8 \text{ м}$$

- для свердловин $\varnothing=130\text{мм}$

$$L_{\text{пер}} = 0,5 \times 0,65 \times 4,5 = 1,5 \text{ м}$$

Об'єм породи, який підриває 1 свердловинний заряд:

$$V = a \times H_y \times W_n \quad 4.13$$

- для свердловин $\varnothing=155\text{мм}$, для $H=15,0\text{ м}$

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = 5,8 \times 15 \times 5,4 = 469,8 \text{ м}^3$$

- для свердловин Ø=155мм, для Н=10,0 м

$$V = 5,8 \times 10 \times 5,4 = 313,2 \text{ м}^3$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=15,0 м

$$V = 4,95 \times 15 \times 4,5 = 334,1 \text{ м}^3$$

- для свердловин Ø=130мм, для Н=10,0 м

$$V = 4,95 \times 10 \times 4,5 = 222,8 \text{ м}^3$$

Параметри буропідричних робіт для свердловин Ø 155 мм приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

№ п/п	Назва параметрів	Одиниці вимірюв.	Висота уступу	
			10,0	15,0
1	Група порід по „ЕНиР 1979р”		VI ÷ VII	
2	Діаметр свердловини	мм	155	
3	Кут нахилу свердловин до горизонту	градусів	90°	
4	Глибина перебуру	м	1,8	
5	Глибина свердловини	м	11,8	16,8
6	Лінія опору по підосві уступу	м	5,4	
7	Відстань між свердловинами в ряду	м	5,8	
8	Тип вибухівки		Амоніт №6ЖВ	
9	Величина заряду в свердловині	кг	203,58	305,37
10	Щільність заряджання	кг/дм ³	1,0	
11	Питомі витрати вибухівки	кг/м ³	0,65	
12	Довжина заряду в свердловині	м	15,4	16,2
13	Довжина забійки	м	1,55	2,3
14	Вихід породи з 1 метра свердловини	м ³ /м	313,2	469,8

Параметри буропідричних робіт для свердловин Ø 130 мм приведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

№ п/п	Назва параметрів	Одиниці вимірюв.	Висота уступу	
			10,0	15,0
1	Група порід по „ЕНиР 1979р”		VI ÷ VII	
2	Діаметр свердловини	мм	155	
3	Кут нахилу свердловин до горизонту	градусів	90°	
4	Глибина перебуру	м	1,6	
5	Глибина свердловини	м	11,6	16,6

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6	Лінія опору по підшві уступу	м	4,6	
7	Відстань між свердловинами в ряду	м	5,0	
8	Відстань між рядами свердловин	м	4,5	
9	Тип вибухівки		Амоніт №6ЖВ	
10	Величина заряду в свердловині	кг	161,0	242,0
11	Щільність заряджання	кг/дм ³	0,9	
12	Питомі витрати вибухівки	кг/м ³	0,7	
13	Довжина заряду в свердловині	м	9,0	13,5
14	Довжина забійки	м	1,55	2,3
15	Вихід породи з 1 свердловини	м ³	230,0	345,0

З метою створення необхідних кутів укосів бортів кар'єру при підході гірничих робіт до кінцевих контурів використовують похилі свердловини.

Вихід негабариту при короткоуповільненому підриванні свердловин діаметром 155 мм в породах III категорії масивів по тріщинуватості, при негабаритному куску 700 мм в середньому складе 6%.

Річний вихід негабариту:

$$V = \frac{6\% \times Q}{100} \quad 4.14$$

$$V = \frac{6\% \times 2150}{100} = 1,29 \text{ тис. т}$$

Змінний вихід негабариту

$$\frac{215}{340} = 0,004 \text{ тис. т/зм.}$$

Руйнування негабариту передбачається виконувати гідравлічним екскаватором Hyundai-330 з гідромолотом.

Програмне забезпечення K-MINE дозволяє оптимізувати бурю вибухові роботи та їхнє маркшейдерське забезпечення. Таким чином результат буде більш точний та автоматизований.

Технологія проектування БВР – трудомісткий багатостадійний процес. На всіх стадіях проектування БВР супроводжується геолого-маркшейдерськими роботами, що включають польові та камеральні роботи. Процес проектування та ведення БВР носить стадійний характер і виконується в кілька етапів (рис. 4.2). Ефективність процесів залежить від організаційної та інформаційної

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структурна схема інформаційного забезпечення технологічного процесу проєктування буропідливних робіт, що забезпечує спільну роботу геологічної, маркшейдерської служб з проєктувальником БВР в К-MINE наведено на рисунку 4.3.



Рисунок 4.2. - Схема взаємодії інженерних служб у процесі проектування та ведення БВР для гірських підприємств з відкритим способом видобутку корисних копалин

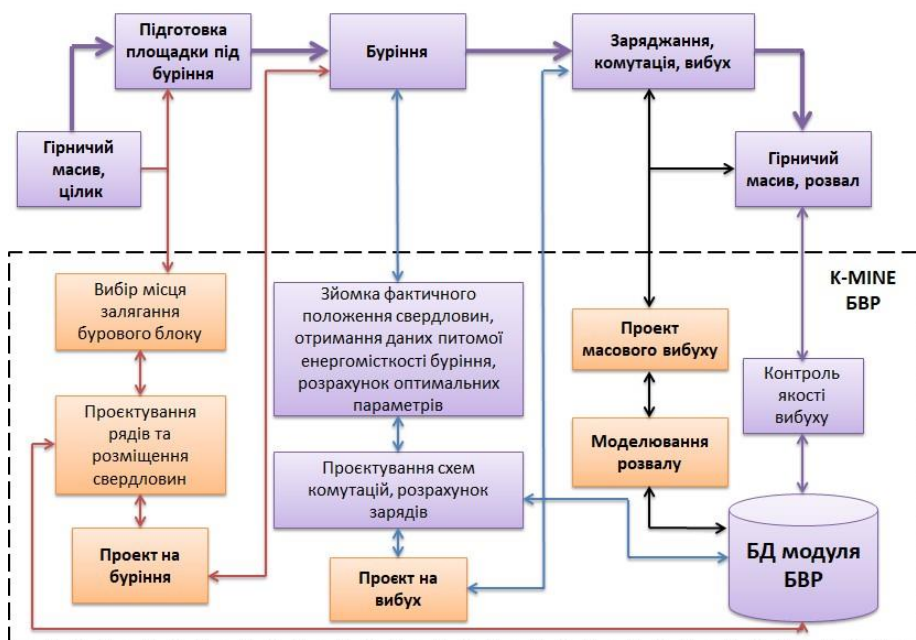


Рисунок 4.3. - Структурна схема роботи автоматизованої системи проектування буропідливними роботами з використанням технологічної платформи K-MINE

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Геологи та маркшейдери підприємства регулярно актуалізують стан гірничо-геологічних моделей породного масиву (поточний стан бровок уступів, контури раніше підірваних порід, стан поверхні майданчиків для буріння свердловин, якісні показники порід гірського масиву та ін.). Вся інформація представлена в електронному вигляді та зберігається в єдиній базі даних центрального сервера системи. Поповнення моделей виконується регулярно (щодня) як результат виконання камеральної обробки польових вимірів та зйомок.

Процес проектування БВР із застосуванням K-MINE здійснюється у два етапи: розробка проекту на буріння та проекту на підривання. Усі роботи виконуються безпосередньо із застосуванням комплексу проектування БВР. Два основні етапи проектування у часі розділені виробничими завданнями: розбивочні маркшейдерські роботи на блоці, винесення даних проекту на буріння в натуру, буріння свердловин, маркшейдерська зйомка координат та глибин вибурених свердловин, заряджання, комутування та підривання.

Параметри буропідривних робіт, які обраховані за допомогою програмного забезпечення K-MINE для свердловин Ø 155 мм приведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4.

№ п/п	Назва параметрів	Одиниці вимірюв.	Висота уступу	
			10,0	15,0
1	Група порід по „ЕНиР 1979р”		VI ÷ VII	
2	Діаметр свердловини	мм	155	
3	Кут нахилу свердловин до горизонту	градусів	90°	
4	Глибина перебуру	м	1,6	
5	Глибина свердловини	м	11,6	16,6
6	Лінія опору по підшві уступу	м	4,6	
7	Відстань між свердловинами в ряду	м	5,0	
8	Відстань між рядами свердловин	м	4,5	
9	Тип вибухівки		Амоніт №6ЖВ	
10	Величина заряду в свердловині	кг	161,0	242,0
11	Щільність заряджання	кг/дм ³	0,9	
12	Питомі витрати вибухівки	кг/м ³	0,7	
13	Довжина заряду в свердловині	м	9,0	13,5

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14	Довжина забійки	м	1,55	2,3
15	Вихід породи з 1 свердловини	м ³	230,0	345,0

Параметри буропідричних робіт, які обраховані за допомогою програмного забезпечення K-MINE для свердловин Ø 130 мм приведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5.

№ п/п	Назва параметрів	Одиниці вимірюв.	Висота уступу	
			10,0	15,0
1	Група порід по „ЕНиР 1979р”		VI ÷ VII	
2	Діаметр свердловини	мм	130	
3	Кут нахилу свердловин до горизонту	градусів	90°	
4	Глибина перебуру	м	1,0	
5	Глибина свердловини	м	11,0	16,0
6	Лінія опору по підшві уступу	м	2,8	
7	Відстань між свердловинами в ряду	м	4,2	
8	Відстань між рядами свердловин	м	3,8	
9	Тип вибухівки		Амоніт №6ЖВ	
10	Величина заряду в свердловині	кг	112,0	168,0
11	Щільність заряджання	кг/дм ³	0,9	
12	Питомі витрати вибухівки	кг/м ³	0,7	
13	Довжина заряду в свердловині	м	8,9	13,3
14	Довжина забійки	м	1,3	1,95
15	Вихід породи з 1 свердловини	м ³	118,0	177,0

Порівнюючи таблицьки 4.2. – 4.3. та 4.4 – 4.5. можна сказати що розрахунок оптимальних параметрів БВР за допомогою програмного забезпечення K-MINE більш раціонально вигідний ніж обрахунок оптимальних параметрів БВР за допомогою людського фактору. Також обрахунок параметрів за допомогою програмного забезпечення виконується набагато швидше і весь процес автоматизований, також під час цих розрахунків є можливість уточнювати дані геологом або маркшейдером, тобто доступ до даного процесу обрахунків мають як маркшейдерська служба так і геологічна, які можуть вносити точні та якісні характеристики, що послужать для більш точних результатів обрахунків.

					КМ.ДР22.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

На Нігинсько-Вербецькому родовищі вапняків ділянка «Сахкамень» охорона праці здійснюється на підставі Закону України «Про охорону праці», всі роботи в кар'єрі виконуються відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» і НПАОП 0.00-1.67-13 «Технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні».

На підприємстві також діє, затверджене наказом керівника, положення про «систему управління охороною праці», Положення про службу охорони праці, Положення про порядок проведення навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Призначено наказом керівника підприємства, відповідального з питань охорони праці в особі головного спеціаліста з охорони праці. Розроблені та затверджені посадові та робочі інструкції з охорони праці.

При розробці технічних рішень у всіх частинах проекту враховані вимоги вказаних у п. 8.1 нормативних документів. Відхилення від вимог відсутні. Тому додаткові узгодження з відповідними органами не проводилися.

5.2. Забезпечення безпеки ведення гірничих робіт та охорони праці

Постановою Кабінету міністрів № 1107 від 26 жовтня 2011 р. із змінами «Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» (додатки 2 та 3) та ст. 21 Закону України «Про охорону праці» згідно до якої відкриті гірничі роботи, буріння свердловин під час розробки родовищ корисних копалин, устаткування для видобутку, транспортування, дроблення, сортування та збагачення корисних копалин віднесені до робіт

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища			
Студент	Микитюк І.І.							
К. розділу	Панасюк А.В.							
Керівник	Панасюк А.В.							
Н. контр.	Криворучко А.О.							
Зав. каф.	Іськов С.С.							
					Літ.	Арк.	Аркушів	
					Н		1	10
					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			

підвищеної небезпеки, які повинні виконуватися підприємствами, які мають дозвіл **Державної служби України з питань праці**.

Всі дозволи на виконання робіт підвищеної небезпеки та експлуатацію машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки повинні бути отримані в територіальному управлінні Держпраці за місцем реєстрації юридичної особи.

Відповідальність за організацію роботи з охорони праці й техніки безпеки, проведення заходів щодо зниження й попередження виробничого травматизму, професійних захворювань покладається на керівника підприємства.

Керівництво роботою з охорони праці й техніки безпеки здійснюється службою охорони праці.

Адміністрація зобов'язана забезпечити інструктаж і навчання робітників та службовців техніці безпеки, методам пожежної безпеки й іншим правилам охорони праці.

Імпортне обладнання (екскаватор, автосамоскид та бульдозер) допускається в експлуатацію (до застосування) лише за умови проведення експертизи на відповідність його нормативно-правовим актам з охорони праці та промислової безпеки, що чинні на території України.

Для кар'єру і його виробничих ділянок повинна бути розроблена й затверджена керівником інструкція з техніки безпеки й охороні праці. При розробці інструкції повинні бути враховані всі вимоги ГОСТ і СНіП.

Для забезпечення норм безпеки передбачається:

1. До працівників працюючих на підприємстві, залучених або постійно зайнятих на гірничих роботах, законодавством встановлюються спеціальні вимоги щодо стану їх здоров'я, професійної підготовки, кваліфікації, трудової дисципліни в небезпечних умовах. Працівники гірничих підприємств проходять попередній та періодичні медичні огляди, навчання професій з перевіркою знань відповідно до законодавства України.

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Працівники, до професійної підготовки яких законодавством встановлюються спеціальні вимоги щодо безпеки праці, заздалегідь проходять спеціальне навчання та в установленому порядку одержують свідоцтво на право виконання цих робіт або керівництва ними (Перелік виробництв, цехів, професій та посад на підземних роботах, на роботах із шкідливими та важкими умовами праці затверджується Кабінетом Міністрів України).

3. Відповідно до вимоги ст. 40 «Гірничого Закону України», керівниками та головними фахівцями гірничого підприємства призначаються особи з вищою освітою, що відповідає профілю цього підприємства. Керівники та головні фахівці гірничих підприємств, що здійснюють видобуток корисних копалин особливо небезпечним підземним способом, повинні мати, крім цього, стаж керівництва підземними гірничими роботами не менш як 5 років. До технічного керівництва гірничими роботами допускаються фахівці з вищою гірничотехнічною освітою.

4. До керування гірничими і транспортними машинами допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання, що здали іспити і одержали посвідчення на право керування відповідною машиною. На всіх роботах повинне застосовуватися тільки технічно справне обладнання, забезпечене засобами пожежогасіння.

5. Гірничі, транспортні та будівельно-дорожні машини, які перебувають у роботі, повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.2.106-85 «ССБТ. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки». Їх необхідно утримувати в справному стані та забезпечувати діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями доступних рухомих частин (муфт, шківів) і робочих майданчиків, протипожежними засобами. Вони повинні мати освітлення, комплект справного інструменту, необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру, засоби захисту від ураження електричним струмом, а також справний діючий

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

захист від пере підйому. Не дозволяється працювати на несправних машинах та механізмах.

6. Змазка машин і механізмів на ходу дозволена тільки при наявності спеціальних пристроїв, що забезпечують безпеку робіт. Перед пуском механізмів і початком руху машин обов'язкова подача звукових або світлових сигналів, зі значенням яких повинні бути ознайомлені всі працюючі.

7. Екскаватори необхідно розташовувати на уступі кар'єру на твердій вирівняній основі зі схилом, що не перевищує допустимий технічним паспортом екскаватора. В усіх випадках відстань між бортом уступу або транспортними посудинами і контрвантажем екскаватора повинна бути не менше ніж 1 м. Під час роботи екскаватора з місткістю ковша менше ніж 5 м³ його кабіна повинна бути розташована з боку, протилежного від уступу.

8. Кут укосу вибою бульдозера, а також виїздів у вибій і з вибою не повинні перевищувати 25° при роботі на підйом і 30° при роботі на спуск. Не дозволяється залишати без догляду бульдозер із працюючим двигуном і піднятим відвальним пристроєм. Для ремонту, змащення і регулювання бульдозер повинен бути встановлений на горизонтальній площадці, двигун виключений, а відвал опущений на землю. При аварійній зупинці бульдозера на похилій площині повинні бути вжиті заходи, що виключають мимовільний рух його під укіс.

9. Висота уступів, кути укосів, ширина робочих площадок і проїздів повинні відповідати прийнятим у проекті значенням. Висота вибою не повинна перевищувати півтори висоти черпання екскаватора чи навантажувача також необхідно вживати додаткових заходів, які запобігають довільному обваленню козирків і нависів.

10. На уступах, де проводяться роботи, необхідно регулярно оббирати нависи і «козирки», а також ліквідовувати заколи. Роботи з оббирання уступів необхідно проводити механізованим способом. Ручне оббирання дозволяється здійснювати тільки спеціально підготовленим працівникам (скелелазам) під безпосереднім наглядом посадової особи, в обов'язки якої

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт, та з обов'язковим оформленням наряду-допуску на ці роботи.

11. Під час роботи на висоті та на укосах уступів з кутом нахилу більше ніж 35° працівники, оббирання укосів та інші операції, обов'язково повинні користуватися запобіжними поясами та страхувальними канатами, закріпленими за надійну опору. Запобіжні пояси та страхувальні канати під час експлуатації необхідно не рідше одного разу на шість місяців випробовувати на статичне навантаження відповідно до ГОСТ 12.4.089-86 "ССБТ. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия". На кожному поясі повинні бути закріплені інвентарний номер та клеймо з датою наступного випробування.

12. На кар'єрі необхідно здійснювати контроль за станом їх бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів. У разі виявлення ознак зсуву порід роботи необхідно припинити.

13. Запобіжні берми необхідно влаштовувати горизонтальними або з ухилом у бік борта кар'єру і регулярно очищати від шматків породи та сторонніх предметів.

14. Гірниче та транспортне обладнання, транспортні комунікації, мережі електропостачання та зв'язку необхідно розміщувати на робочих майданчиках уступів за межами призми обрушення. Параметри призми обрушення уступів кар'єрів і ярусів відвалів в окремих випадках повинні уточнюватися геологічною та маркшейдерською службою гірничого підприємства з урахуванням фізико-механічних властивостей порід, а також навантажень на уступи і яруси, що створюються обладнанням. Людям забороняється перебувати в межах призми обрушення на уступі й у безпосередній близькості від нижньої бровки укосу уступу, а також працювати на уступах при наявності нависів і заколів.

15. У приміщенні нарядної, на робочих місцях і шляхах пересування людей повинні вивішуватися плакати і попереджувальні написи по техніці безпеки.

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Всі робочі місця повинні бути забезпечені наочними приладдям по техніці безпеки.

17. Основною умовою безпечного обслуговування бурових верстатів є їхнє стійке положення на місці провадження робіт.

18. Гірничі виробки в місцях, небезпечних для пересування людей повинні бути оснащені попереджувальними знаками.

19. Кожне робоче місце перед початком робіт повинне оглядатися майстром.

20. Експлуатацію електротехнічного господарства під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом необхідно здійснювати відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.24-10, Правил безпечної експлуатації електроустановок, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 06.10.97 N 257, (НПАОП 40.1-1.01-97), а також технічної документації заводів-виробників на електротехнічне обладнання.

Всі роботи в кар'єрі повинні проводитись відповідно до НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» і іншими діючими нормативними документами по техніці безпеки з урахуванням всіх змін і доповнень, що вводяться у період експлуатації кар'єру.

5.3. Забезпечення безпеки на кар'єрному транспорті

Безпека праці на кар'єрному транспорті забезпечується утриманням обладнання, транспортної мережі в належному технологічному стані й організацією роботи, пов'язаної з перевезенням людей і вантажів на гірничому підприємстві, відповідно до вимог нормативно-правових актів.

Кар'єрні дороги повинні утримуватися в справному стані і систематично очищатися від бруду, пили і снігу, а в літню пору - поливатися водою. У темний час доби повинні освітлюватися.

Основними є наступні вимоги:

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для запобігання скочування автомобілів під укіс улаштовується огорожувальний вал, висота якого становить не менш 1/3 діаметра колеса автомобілів, що експлуатуються, вантажопідйомністю до 100 т (розділ VII п.2.5 НПАОП 0.00-1.24.10);

- параметри кар'єрних автодоріг повинні відповідати проектним, встановленим відповідно до вимог Норм технологічного проектування й СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт», а також вимог НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».

Кожен автомобіль повинен мати технічний паспорт, що містить його основні технічні та експлуатаційні характеристики. Кар'єрні автомобілі, що знаходяться в експлуатації, повинні бути укомплектовані:

- засобами пожежогасіння;
- знаками аварійної зупинки;
- медичними аптечками;
- упорами (башмаками) для підкладання під колеса;
- двома дзеркалами заднього виду;
- засобами зв'язку;
- комплектом інструменту, передбаченим заводом-виробником;
- фарами для освітлення робочого майданчика і дороги, звуковим переривистим сигналом під час руху заднім ходом.

Водії повинні мати при собі документ на право керування автомобілем.

Швидкість і порядок руху автомобілів на шляхах кар'єру визначається з урахуванням дорожніх умов. Рух на технологічних шляхах необхідно регулювати відповідними знаками, передбаченими Правилами дорожнього руху. Рух автосамоскидів у кар'єрі повинен здійснюватися без обгону.

Під час навантаження автомобілів екскаватором та фронтальним навантажувачем необхідно дотримуватись таких умов:

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

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- автомобілі споживачів (при навантаженні з майданчика готової продукції або безпосередньо з кар'єру), 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 екскаваторного ковша над кабіною автомобіля або трактора не дозволяється;

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

Організація роботи автотранспорту при навантаженні в робочому вибої й розвантаженні на відвалі регламентується паспортами, затвердженими керівництвом підприємства.

Повинні виконуватися й інші вимоги НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», що стосуються безпеки роботи транспорту в умовах кар'єру.

5.4. Безпека при буро-вибухових роботах

Вибухові роботи на кар'єрі повинні вестись відповідно до «Єдиних правил безпеки при вибухових роботах». Дозвіл на виробництво вибухових робіт, придбання, зберігання і перевезення вибухових матеріалів отримують відповідно до «Інструкції про порядок зберігання, використання і обліку вибухових матеріалів» і «Інструкції про порядок отримання дозволів на право виробництва вибухових робіт», а також документів (свідоцтв) на придбання або перевезення вибухових матеріалів, згідно «Єдиним правилам безпеки».

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибухові роботи на кар'єрі ведуться на підставі «Типового проекту на виробництво буропідричних робіт», який складається на основі затвердженого проекту розробки родовища; результатів експериментальних і промислових вибухів; новітніх літературних даних і передового виробничого досвіду з вибухових робіт в аналогічних умовах. «Типовий проект» визначає техніку, технологію і організацію буропідричних робіт і виконується організацією, що проводить вибухи на кар'єрі, має дозвіл на проектування і ведення вибухових робіт, отриманий в порядку встановленому Держгірпромнаглядом України.

У проекті визначаються допустимі величини зарядів і радіуси небезпечних зон, що забезпечують повну безпеку відносно розльоту кусків породи та його сейсмічного впливу на навколишні об'єкти.

Небезпечна зона, що охороняється, розділяється на ділянки - сектори і позначається попереджувальними написами на переносних щитах, число і місце розташування яких визначається керівником вибухових робіт або відповідальним за оточення небезпечної зони. Охорона небезпечної зони організовується так, щоб усі шляхи, що ведуть до місця робіт (дороги, стежки, підходи, виробки), знаходилися під постійним спостереженням постових; кожен пост повинен бути у полі зору суміжних з ним постів.

При виконанні вибухів обов'язкове застосування звукових або світлових сигналів.

Отруйні гази, що утворюються при вибухових роботах, можуть досягати небезпечних концентрацій, як безпосередньо в місцях вибуху, так і на нижчележачих горизонтах та тупикових важкопровітрюваних забоях. Тому, перед допуском людей в кар'єр після вибуху, необхідно провести ретельний інструментальний контроль стану повітря не тільки на підірваних блоках, але і на всіх інших ділянках кар'єру, де можливе скупчення газоподібних продуктів вибуху.

За відсутністю в атмосфері кар'єру і районі вибуху небезпечних концентрацій отруйних і задушливих газів, головний інженер кар'єру або

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

особа, яка його замінює, вирішує допуск робочих у кар'єр. Після вибуху до моменту допуску робочих у кар'єр повинно пройти не менше 30 хв., повинна повністю розсіятися пилова хмара і відновитися видимість у кар'єрі.

Заряди, що не вибухнули, безпосередньо після вибуху, або в процесі роботи, ліквідовуються відповідно до «Інструкції по ліквідації відмов», складеної і затвердженої підприємством, якому належить кар'єр, спільно із організацією, що проводить вибухові роботи.

Для попередження в'їзду в кар'єр технологічного транспорту під час виконання вибухових робіт, проектом передбачається установка електромеханічного шлагбауму типу УЕ-650 (або аналог).

5.5. Охорона надр

Заходи щодо охорони надр розроблені відповідно до Кодексу України про надра і забезпечують високий ступінь вилучення корисної копалини, охорону споруд і природних об'єктів від шкідливого впливу гірничих робіт, а також виконання всіх нормативних вимог з охорони надр.

Ведення гірничих робіт повинно здійснюватися відповідно до нормативних показників видобутку запасів і контролюватися всіма службами підприємства.

З метою найбільш повного вилучення з надр і раціонального використання запасів, зменшення втрат, а також виключення факторів, що знижують якість корисної копалини, у процесі відпрацювання необхідно виконувати наступні заходи щодо охорони надр:

- не допускати порушень правових актів, нормативних положень і правил при експлуатації родовища;
- вести необхідну геологічну й маркшейдерську документацію з метою забезпечення обліку стану й руху запасів, а також втрат корисної копалини, своєчасно поповнювати гірничо-графічну документацію, щомісячно визначити об'єми готової продукції і фактичні витрати корисних копалин;
- встановити постійний контроль за не допустимістю будівництва на площі запасів корисних копалин;

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- не допускати втрат корисних копалин більше, ніж передбачені проектом, проводити систематичну зачистку бульдозером покрівлі корисної копалини;

- добувні роботи вести згідно існуючого проекту розробки та плану гірничих робіт;

При експлуатації кар'єру необхідно:

- за потреби брати проби сировини для проведення аналізу з метою визначення відповідності його якості діючим стандартам і технічним умовам;

- вести постійний контроль обсягів видобутої корисної копалини й розкритих порід;

- у випадку виявлення невідповідності якості й залягання корисної копалини даним геологічної розвідки терміново вживати заходів з метою оперативного коректування обсягів запасів і поліпшення якості сировини.

					КМ.ДР22.06.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Чисельність і фонд зарплати трудящих

Чисельність робітників і цехового персоналу ПрАТ «Подільські Товтри» на Нігинсько-Вербецькому родовищі вапняків ділянка «Сахкамень» визначена відповідно з нормативами чисельності по обслуговуванню прийнятого обладнання і цехового персоналу на відкритих гірничих роботах і по аналогії з цим та діючими кар'єрами по добуванню будівельного каменю. Заробітна плата працюючих приймається на рівні, що склалася на теперішній час на діючих кар'єрах та на даному.

Чисельність і фонд зарплати по кар'єру приведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1.

Штатний розклад кар'єру та тарифні ставки

№ з/п	Професія, посада	Явочний склад в змiну (всього)	Кількість змін за добу	Кількість відпрац. змін, рік	Середньо-місячна зарплата, грн.	Річний фонд зарплати, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Робітники основних професій					
1.1	Машиніст екскаватора ЕКГ-5А	1 (1)	3	385	3 400	59 500
1.2	Помічник машиніста екскаватора ЕКГ-5А	1 (1)	3	385	2 680	46 900
1.3	Машиніст екскаватора Hyundai-340	1 (1)	1	6	3 400	930
1.4	Помічник машиніста екскаватора Hyundai-340	1 (1)	1	6	2 680	730
1.5	Машиніст бурового станка СБУ-100 та БТС-150	1(1)	3	279	3 400	43 118
1.6	Помічник машиніста бурового станка СБУ-100 та БТС-150	1 (1)	3	279	2 680	33 987
1.7	Бурильник перфоратора	1 (1)	1	130	3 400	20 091
1.8	Машиніст компресора ПВ-10/10	1 (1)	1	260	3 400	40 182
1.9	Машиніст бульдозера Т-170-1	1 (1)	1	260	3 400	40 182
1.10	Слюсар-зварник	1 (1)	1	260	3 400	40 182

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Микитюк І.І.					
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Кроворучко А.О.					
Зав. каф.		Іськов С.С.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	8
					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26		

Продовження таблиці 6.1

1.11	Гірник	1 (1)	1	260	3 400	40 182
1.12	Водій МАЗ-551605	1 (1)	1	130	2 600	15 364
1.13	Водій БелАЗ-7522	1 (1)	1	260	2 600	30 727
Разом:		15 (15)		2 900		412 075
2	Молодший обслуговуючий персонал					
2.1	Прибиральник	1	1	260	1 334	16 008
2.2	Сторож	2 (6)	3	2 190	1 480	106 560
Разом		3 (7)		2 450		122 568
3	ІТП					
3.1	Начальник кар'єру	1		260	3 200	38 400
3.2	Гірничий майстер	1		260	2 200	26 400
3.3	Геолог	1		260	2 300	27 600
3.4	Маркшейдер	1		260	2 000	24 000
3.5	Електромеханік	1		260	1 750	21 000
3.6	Бухгалтер-економіст	1		260	2 500	30 000
Разом:		6		1 560		167 400
Усього		24 (28)		6 910		702 043

Примітка: при розрахунку чисельності прийнято, що вибухові роботи виконуються підпрядною організацією – ДП “Західдорвибухпром”.

6.2. Експлуатаційні витрати

Відповідно до чинного законодавства України витрати операційної діяльності гірничих підприємств групуються за наступними економічними елементами:

- **матеріальні витрати** (сировина та основні матеріали, покупні комплектуючі, паливо, енергія, будматеріали, запасні частини, тара та допоміжні матеріали);
- **витрати на оплату праці** (зарплата за посадовими окладами та тарифами, премії та заохочення, оплата відпусток, компенсаційні виплати, матеріальна допомога та ін.);
- **відрахування на соціальні заходи** (відрахування в пенсійний фонд, відрахування на соціальне страхування, страхові внески на випадок безробіття, відрахування на індивідуальне страхування і т. і.);
- **амортизаційні відрахування** (сума нарахованої амортизації основних засобів, нематеріальних активів та інших необоротних

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

матеріальних активів);

- інші операційні витрати.

Законодавством передбачено, що перелік та склад статей калькулювання виробничої собівартості продукції встановлюється підприємством самостійно.

Таблиця 6.2.

Розрахунок річних експлуатаційних витрат по кар'єру

№ з/п	Джерело прийняття норм, розцінок	Роботи, види витрат	Одиниця виміру	Обсяг одиниць	Ціна одиниці, грн.	Річні витрати, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	Розр. 1-ЕВ	Експлуатація основного технологічного обладнання (за винятком заробітної плати)	комплекс	1		2693,8
2	Розр. т. 6.9	Основна заробітна плата	комплекс	1		702,0
3		Нарахування на зарплату 38,28 %				268,7
4	Дані замовника	Вибухові роботи по видобутку корисної копалини	тис. м ³	574,6	18,3	10515,2
5	Розр. т. 6.8	Погашення гірничого комплексу та нематеріальних активів	тис. м ³	574,6	0,16	91,9
6	Розр. 2-ЕВ	Амортизація основного обладнання в неробочий час	тис. грн.			173,0
7	Розр. 2-ЕВ	Витрати електроенергії на інші потреби	тис. грн.			22,4
8	Розр. 3-ЕВ	Амортизація допоміжного обладнання та споруд	тис. грн.			22,4
9	Розр. 4-ЕВ	Плинний ремонт допоміжного обладнання та споруд	тис. грн.			61,1
10	Розр. 6-ЕВ	Транспортні витрати	тис. грн.			3053,1
12	По аналогії	Витрати на охорону довкілля – 1 % від вартості ОФ	тис. грн.			77,6
13	По аналогії	Витрати на охорону праці – 5 % від фонду зарплати	тис. грн.			48,5
14	Розр. 2-ЕВ	Допоміжні матеріали та інші матеріальні витрати	тис. грн.			124,9
		Всього основних витрат	тис. грн.			17854,6
15		Загальноцехові позавиробничі та загальні витрати підприємства – 11,2 %	тис. грн.			1999,7
		Усього	тис. грн.			19854,3

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16		Виробнича собівартість 1 м³ гірничої маси	грн.			34,6
17	Розр. 5-ЕВ	Відрахування на ліквідацію та рекультивацію	тис. грн.			357,3
18	Розр. т. 6.11	Обов'язкові податки	тис. грн.			2974,5
Всього річних витрат			тис. грн.			23 186,1
Повна собівартість 1 м³ гірничої маси			грн.			40,35

Таблиця 6.3.

Розрахунки річних сум податків та відрахувань

№ з/п	Податки, види відрахувань, ставки та т. ін.	Одиниця виміру	Сума, тис. грн.
1	2	3	4
1	Земельний податок за 49,2 га (земельний відвід) при ставці 3000 грн. за 1 га в рік відповідно із Законом № 2755-VI від 02.12.2010 3000×49,2 = 147,6 тис. грн.	тис. грн.	147,6
2	Плата за користування надрами –5 % від вартості товарної продукції 0,05×56537,6 = 2826,88 тис. грн.	тис. грн.	2826,9
Всього		тис. грн.	2974,5

**Розрахунок 1-ЕВ(експлуатаційні втрати, надалі по тексту ЕВ)
річних витрат на експлуатацію основного технологічного обладнання –
ДБН Д.2.7-2000 (без врахування заробітної плати)**

Таблиця 6.4.

№ з/п	Обладнання	Вартість машино- зміни, грн.		Кількість машино- змін за рік	Річні витрати грн.	
		всього	у т.ч. аморт.		всього	у т.ч. аморт.
1	2	3	4	5	6	7
1	Навантажувач ЕКГ-5А (CH206-0502)	2271,36	91,84	385	874473,6	35358,4
2	Екскаватор Hyundai-330 (CH206-0251)	2020,64	28,64	6	12123,8	171,8
3	Бульдозер Т-170-1 (CH207- 0152)	1403,52	36,0	260	364915,2	9360,0
4	Перфоратор ПК-30К	15,68	2,20	130	2038,4	286,0
5	Станок СБУ-100	2619,60	268,24	279	730868,4	74839,0
6	Компресор ПВ-10/8 (CH204-4001)	654,08	137,76	260	170060,8	35817,6
7	Насос 1К100-65-250 (CH231-0107)	382,24	0,56	365	139517,6	204,4
8	Полиально-мийна машина (CH212-1601)	1191,76	9,84	130	154928,8	1279,2
Усього, тис. грн.					2 448,9	157,3
Невраховані (10 %)					244,9	15,7
Разом, тис. грн.					2 693,8	173,0

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

**Розрахунок 2-ЕВ експлуатаційних витрат, не врахованих в складі
основних нормативних витрат**

1. Амортизація основного технологічного обладнання в неробочі зміни.

Приймається в розмірі нормативної амортизації в складі експлуатації основного обладнання, що складає 173,0 тис. грн.

2. Кошти на покриття решти статей загальновиробничих витрат:

Приймаються у розмірі 2,26 грн. на 1 люд.-год. загальних витрат праці.
(ДБН Д.1.1-1-2000, зміна № 4 за Наказом Держбуду України № 28 від 28.12.2005).

$$2,26 \times 6\,910 \text{ людино-днів} \times 8 = 124\,932 \text{ грн.}$$

3. Витрати електроенергії на інші потреби (освітлення, побутові потреби і водовідлив) приймаються в розмірі 25,0 тис. кВт/год. за рік (по аналогії з діючими кар'єрами), що складає:

$$0,896 \times 25 = 22,4 \text{ тис. грн./рік}$$

**Розрахунок 3-ЕВ амортизаційних відрахувань по допоміжному
обладнанню**

Вартість допоміжного обладнання та споруд складає:

1. Комплексна трансформаторна підстанція КТП ТВ 160-10(6)/0,4-97 У1

$$178,0 \times 1,058 = 188,3 \text{ тис. грн.};$$

2. Пересувний вагончик – 2 шт.:

$$86,8 \times 1,058 = 91,8 \text{ тис. грн.}$$

Разом: 280,1 тис. грн.

Річний розмір відрахувань складає:

$$280,1 \times 0,08 = 22,4 \text{ тис. грн.}$$

**Розрахунок 4-ЕВ річних витрат на плинний ремонт допоміжного
обладнання та споруд**

Витрати на плинний ремонт приймаються в розмірі 10 % від залишкової вартості основних фондів (Закон України № 2755-VI від 02.12.2010 р. «Податковий кодекс України» (Розділ III, ст.146, п.146.12).

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні річні витрати на плинний ремонт:

$$610,9 \times 0,1 = 61,1 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок 5-ЕВ витрат на рекультивацію земель та ліквідацію підприємства

Витрати на рекультивацію порушених земель приймаються за даними «Сборника укрупнень» у розмірі 5,88 тис. крб. за 1 га площі кар'єру і 3,36 тис. крб. за 1 га відвалу, що складатиме:

$$23,88 \times (5,88 \times 29,5 + 3,36 \times 0,1) = 4150,3 \text{ тис. грн.,}$$

де – 23,88 індекс зміни ринкової вартості (прийнятий згідно Додатку до листа Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 16.07.2014 № 7/15-8560).

Витрати на ліквідацію підприємства складають (за досвідом роботи аналогів) 5 % від капіталовкладень (без обігових коштів), що складатиме:

$$0,05 \times 7\,758,8 = 387,9 \text{ тис. грн.}$$

Разом: 4538,2 тис. грн.

Середньорічні відрахування на рекультивацію і ліквідацію підприємства складатимуть:

$$4538,2 \text{ тис. грн.} : 12,7 \text{ року} = 357,3 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок 6-ЕВ витрат на власний автотранспорт

Витрати на перевезення середньорічних об'ємів видобутої корисної копалини для переробки на будівельний щебінь і порід розкриву в зовнішні відвали по даним збірника “Ціноутворення у будівництві”, № 2, наведені у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5.

Витрати на транспортування

№ з/п	Вид вантажу	Відстань перевезень, км	Річний об'єм перевезень, тис. т	Тариф, грн./т	Річні витрати тис. грн.
1	Корисна копалина	1,0	1321,6	2,29	3026,5
2	Породи розкриву	1,0	11,6	2,29	26,6
Разом:				3053,1	

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Примітка: підривні роботи на кар'єрі виконуються підрядною організацією – ДП “Західдорвибухпром”. За даними замовника витрати на 1 м³ гірничої маси складають 18,3 грн. (з ПДВ).

6.3. Очікувані техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники - це сукупність вимірників, що характеризують діяльність підприємства з точки зору його матеріально-виробничої бази та комплексного використання ресурсів. Розрахунок цих показників проводиться при плануванні та проведенні аналізу діяльності підприємства щодо організації самого виробництва і праці, техніки, обладнання, якості продукції, що випускається, трудових ресурсів.

На підприємстві ПрАТ «Подільські Товтри» цехова собівартість переробки корисної копалини ділянки родовища на 1 м³ товарної продукції складає: фракція 0-20 мм – 14,0 грн./м³, фракція 20-40 мм – 29,10 грн./м³, фракція 40-120 мм – 42,92 грн./м³.

Розрахунок цехової собівартості переробки корисної копалини на річний об'єм виробництва наведено у таблиці 6.6.

Таблиця 6.6.

Цехова собівартість переробки річного об'єму товарної продукції

№ з/п	Товарна продукція	Річний об'єм тис. м ³	Собівартість, грн./м ³	Річні витрати тис. грн.
1	Камінь фракція 40-120 мм	320,0	42,92	13734,4
2	Щебінь фракція 20-40 мм	120,0	29,10	3492,0
3	Щебенево-піщана суміш фракція 0-20 мм	360,0	14,00	5040,0
Усього		800,0	24,39	22266,4

Щорічне погашення комплексу, пов'язаного із будівництвом ДСЗ складе:

$$732 \times 0,08 = 298,6 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок заводської собівартості товарної продукції на річний об'єм на виробництва наведено в таблиці 6.7.

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.7.

Повна собівартість товарної продукції

№ з/п	Витрати	Річна сума, тис. грн.
1	Цехові витрати на перероблення	22 266,4
2	Погашення комплексу, пов'язаного із переробленням	298,6
Разом		22 565,0
3	Загальнозаводські, поза виробничі та загальні витрати підприємства – 11,2 %	2527,3
Разом		25 092,3
4	Сировина (гірничя маса)	23 186,1
Усього		48 278,4
Повна собівартість 1 м³ товарної продукції – 60,348 грн.		

Капіталовкладення по ДСЗ приймаються на рівні виробничих фондів і становлять 3 732 тис. грн. Таким чином, у цілому по підприємству:

Капіталовкладення:

$$7\,758,8 + 3\,732 = 11\,490,8 \text{ тис. грн.}$$

Виробничі фонди:

$$7\,593,8 + 3\,732 = 11\,325,8 \text{ тис. грн.}$$

Очікувані техніко-економічні показники промислового освоєння Південної ділянки наведені в таблиці 6.8:

Таблиця 6.8.

Очікувані техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниця виміру	Величина
1	2	3	4
1	Видобувні запаси корисної копалини у межах кар'єру, всього:	тис. м³	7310,0
	- тверді	тис. м³	6505,7
	- м'які та карстові	тис. м³	804,3
2	Річна потужність кар'єру по корисній копалині по товарній продукції	тис. м³	574,6
	– всього	тис. м³	440,0
	у т. ч. фракція 20-40 мм	тис. м³	120,0
	фракція 40-120 мм	тис. м³	320,0
	– відсів (щебенево-піщана суміш) фракція 0-20 мм	тис. м³	360,0
3	Промисловий коефіцієнт розкриву	м³/м³	0,01
4	Термін забезпеченості підприємства запасами	рік	12,7
5	Капіталовкладення, всього	тис. грн.	11 490,8

					КМ.ДР22.06.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	у т.ч. по кар'єру	тис. грн.	7 758,8
6	Виробничі фонди, всього	тис. грн.	11 325,8
	у т.ч. по кар'єру	тис. грн.	7 593,8
7	Експлуатаційні витрати		
	– річні	тис. грн.	48 278,4
	– 1 м ³ гірничої маси	грн.	40,35
	– 1 м ³ товарної продукції	грн.	60,348
8	Амортизаційні відрахування	тис. грн.	585,9
9	Вартість продукції		
	– річного обсягу	тис. грн.	56 537,6
	– 1 м ³ товарної продукції	грн.	70,67
10	Річний прибуток, що оподатковується	тис. грн.	8 259,2
11	Податок з прибутку (18 %)	тис. грн.	1 486,7
12	Чистий річний прибуток	тис. грн.	6 772,5
13	Сумарний чистий річний прибуток за весь період експлуатації	тис. грн.	86 010,8
14	Рівень рентабельності по чистому прибутку:		
	– до собівартості	%	14,03
	– до виробничих фондів	%	59,80
15	Окупність капіталовкладень	роки	1,7
16	Чистий дисконтований грошовий потік	тис. грн.	37060,4
17	Індекс прибутковості		3,9
18	Дисконтований дохід	тис. грн.	44685,4
19	Коефіцієнт рентабельності гірничодобувного підприємства	од.	0,152

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі розроблені заходи з виконання маркшейдерських робіт для розрахунку оптимальних параметрів буровибухових робіт. Основою для створення проекту послужили результати аналізу гірничо-геологічних і гірничо-технічних умов розробки родовища.

За допомогою програмного комплексу K-MINE були визначені оптимальні параметри ведення бурових робіт відповідно до фактичного положення гірничих робіт та розрахована необхідна кількість вибухової речовини та засобів ініціювання.

Виконаний підрахунок запасів свідчить про доцільність подальшої розробки родовища корисної копалини.

Розроблені заходи з маркшейдерського забезпечення ведення буропідривних робіт включають:

- розрахунок свердловинних зарядів. Діаметр свердловини – 0,155 та 0,130 м, довжина – 16,6 та 16,0 м, преребур – 1,8 та 1,5 м, маса одного заряду – 242 та 168 кг;
- параметри сітки свердловин. Запроектовано 225 свердловин.
- відстань між свердловинами та рядами – 5,0 та 4,5 м відповідно, відступ від бровки – 3 м;
- підготовлені дані для винесення окремих свердловин у натуру полярним способом. Інші свердловини виносяться лінійною розбивкою;
- визначення кількості відбиваної гірничої маси. Загальний об'єм гірничої маси в серії – 77,625 тис. м³;

Розроблені технічні рішення задовольняють вимогам діючих нормативних документів і можуть бути використані на даному підприємстві.

					КМ.ДР22.06.ВС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Микитюк І.І.			Висновки		Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.					Н		1	1
Керівник		Панасюк А.В.					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.		Криворучко А.О.								
Зав. каф.		Іськов С.С.								

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

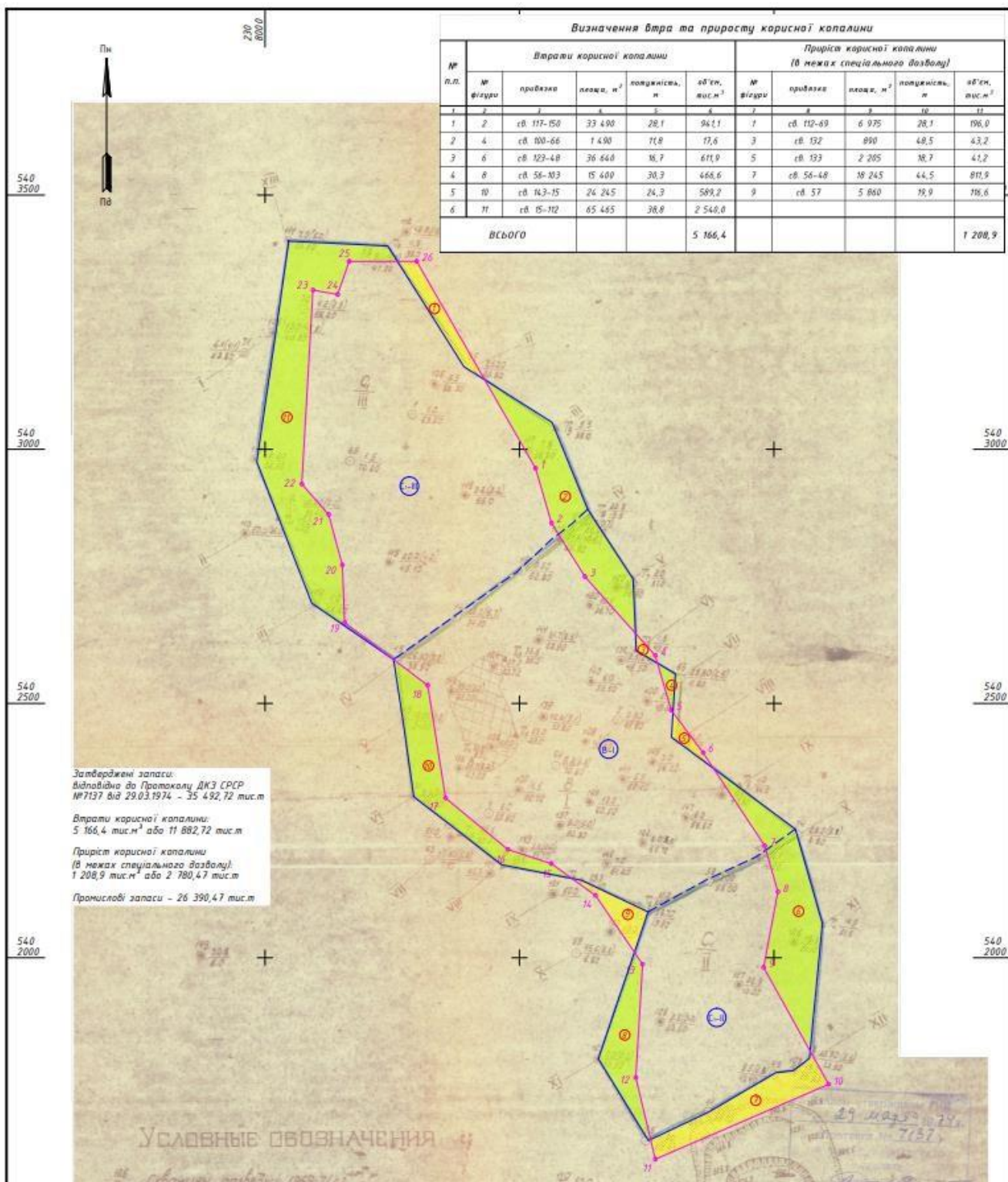
1. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин
2. НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом, м. Київ, «Норматив», 2010 р.
3. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. Наказ від 02.02.2011 року № 37 «Про затвердження національних стандартів України та скасування чинності в Україні міждержавних стандартів»
4. НПАОП 0.00-5-41 Інструкція з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах. Затверджено 12.06.2014 № 426
5. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті. МНС України, наказ №964 від 9.07.2012
6. НПАОП 0.00-1.67-13 Технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні. Затверджено 18.07.2013 № 469
7. НПАОП 0.00-1.66-13 Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 12.06.2013 № 355
8. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Никольский С.И. Курс маркшейдерского дела для горняков. – Житомир: ЖІТІ, 1999. – 253 с.
9. Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин.

					<i>КМ.ДР22.06.СЛ.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури		
Студент		Микитюк І.І.					
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Іськов С.С.			ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26		
						Літ.	Арк.
						Н	Аркушів
						1	2

10. Про затвердження Технічних правил ведення вибухових робіт на денній поверхні. Правила від 18.07.2013 № 469
11. Проектування вибухових робіт: навч. Посібник [Електронний ресурс]
12. : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В. Г. Кравець, Н.В.Зуєвська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл : 17,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 217 с
13. . Формування вибухової виїмки та ущільненої зони в ґрунті в присутності пластичного елемента / В.Г. Кравець, В.В. Вапнічна // Вісник Житомирського Державного технологічного університету. Серія „Технічні науки”. Житомир: Вид. ЖІТІ. – 2007. – № 4 (43). – С. 134-138.
14. Кравець В.Г., Воробйов В.Д., Кузьменко А.Х. Підривні роботи на кар'єрах. – Київ: ІСДО, 1994. – 376с.
15. Симанович Г.А., Мелехов В.П. Руйнування гірських порід вибухом. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003 – 116с.
16. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98).
17. Сивко В.Й. Методичні вказівки з охорони праці в галузі. – Житомир, РВВ ЖІТІ. 2001. – 136 с.
18. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
19. Surveying and Building Construction for Agricultural Students, Land Agents and Farmers. Alfred Hubert Haines 2015.
20. Surveying. Jack C. McCormac, Wayne A. Sarasua, William J. Davis 2012.
21. Surveying and Setting Out Technology in Construction The Impact of Surveying Technology on the Irish Construction Industry. Trevor Lenihan 2010.

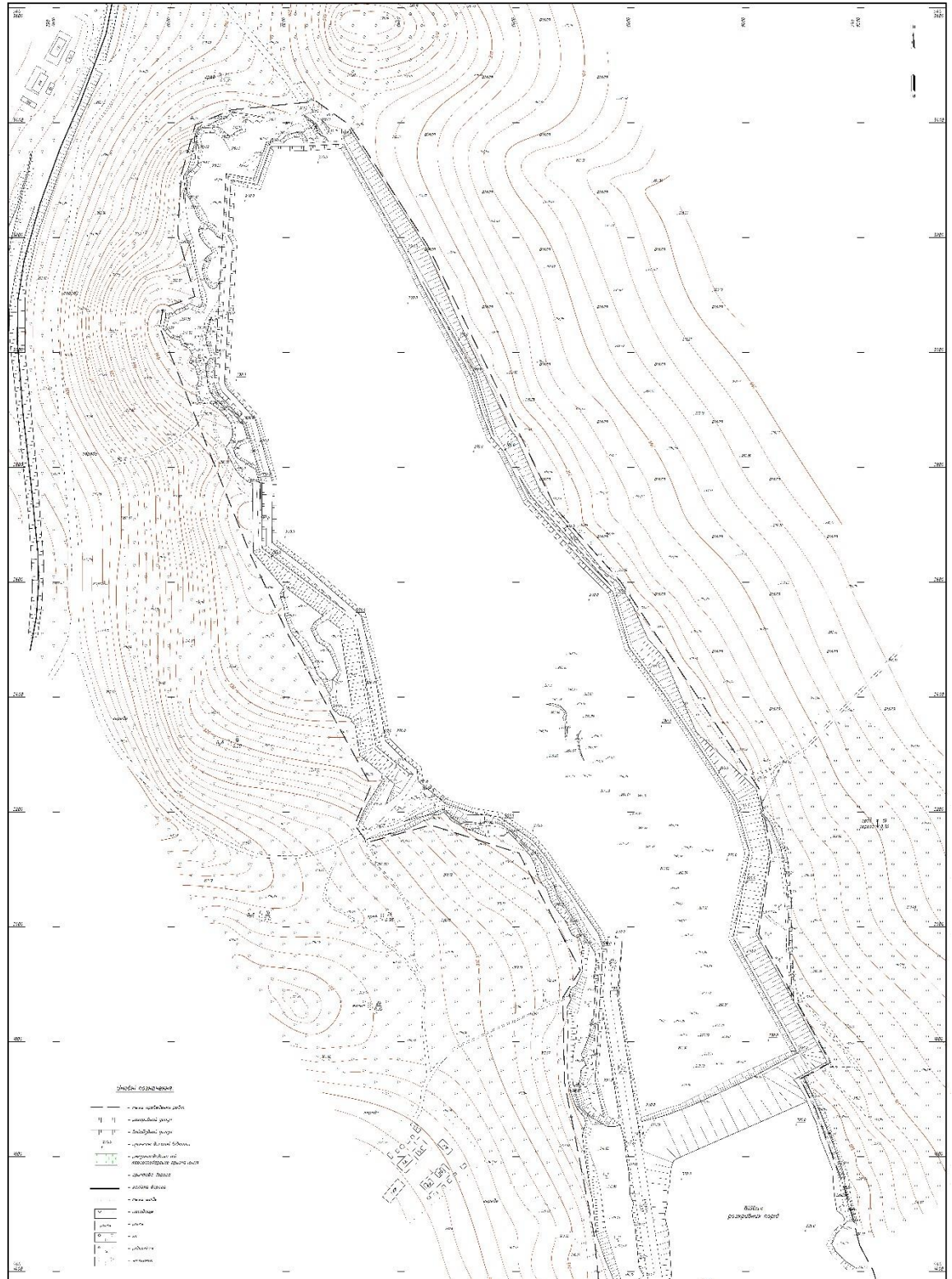
					КМ.ДР22.06.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А



					КМ.ДР22.06.Д1.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Визначення промислових запасів		
Студент	Микитюк І.І.						
К. розділу	Панасюк А.В.						
Керівник	Панасюк А.В.						
Н. контр.	Криворучко А.О.						
Зав. каф.	Іськов С.С.				ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26		
					Літ.	Арк.	Аркуші
					Н	1	1

ДОДАТОК Б



					КМ.ДР22.06.Д2.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Микитюк І.І.				План біологічної рекультивації	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.					Н		1	1
Керівник	Панасюк А.В.					ДУ «Житомирська політехніка» гр. ГГ-26			
Н. контр.	Криворучко А.О.								
Зав. каф.	Іськов С.С.								

