

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: Маркшейдерський облік руху запасів корисних копалин з
використанням GPS-пристроїв та аерофотозйомки в умовах
ПрАТ «Подільський цемент»**

Виконала: студентка 4 курсу,
групи ГГ-24
спеціальності 184 «Гірництво»

 Гаврисюк О.С.

 Керівник: Соболевський Р.В.

 Рецензент: Башинський С.І.

Житомир - 2020

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

Р.В. Соболевський
(підпис) (Прізвище та ініціали)
«7» квітня 2020 р.

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Гаврисюк Ольга Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Маркшейдерський облік руху запасів корисних копалин з використанням GPS-пристроїв та аерофотозйомки в умовах АТ «Подільський цемент»

Керівник роботи к.т.н., доцент Соболевський Руслан Вадимович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «6» квітня 2020 р. №97с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

План розвитку гірничих робіт на 2012 р., схема опорної геодезичної мережі, комплект графічної документації, звіт з розвідки родовища за 2013 р.

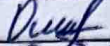
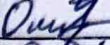
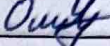
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Характеристики родовища корисних копалин, гірничо-технологічна частина, геодезичне та маркшейдерське забезпечення, охорона праці та навколишнього середовища, економічні відомості, удосконалення точності виміру.

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

Топографічний план Гуменецького родовища вапняків, геологічний розріз, система розробки родовища, паспорт видобувних робіт, схема пунктів опорної мережі.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Соболевський Р.В.		
2	Соболевський Р.В.		
3	Соболевський Р.В.		
4	Соболевський Р.В.		
5	Соболевський Р.В.		

7. Дата видачі завдання 4 квітня 2020

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1	9-15.04.20	
2	Розділ 2	16-20.04.20	
3	Розділ 3	21-30.04.20	
4	Розділ 4	1-13.05.20	
5	Розділ 5	14-19.05.20	
6	Висновки і оформлення роботи	20-24.05.20	
7	Підготовка графічної частини	18-25.05.20	

Студент


(підпис)

Гаврисюк О.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Соболевський Р.В.

(прізвище та ініціали)

Зміст

Перелік умовних скорочень

Вступ 6

Розділ I 9

Геологія району розташування родовища

1.1. Геологічні особливості формування Гуменецького родовища вапняків ...9

1.2. Запаси корисних копалин, їх класифікація та параметри 14

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища 18

Висновок за I розділом 19

Розділ II 21

Гірничо-технологічна частина

2.1. АТ «Подільський цемент» 21

2.2. Система розробки родовища 22

2.3. Рекультивація земель порушених відкритими гірничими роботами 25

Висновок за II розділом 26

Розділ III 28

Геодезичне забезпечення підприємства

3.1. Планово-висотна опорна маркшейдерська мережа та її згущення 28

3.2. Гірничий відвід ділянки робіт та розвідувальні свердловини 30

					КМ.ДР20.05.ЗМ.ПЗ.				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Гаврисюк О.С.			Зміст	Літера	Аркуш	Акрушів	
Керівник		Соболевський Р.В.							
Кер.розд.		Соболевський Р.В.							
Н.конт.		Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.		Соболевський Р.В.							
						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво», гр. ГГ-24			

Висновок за III розділом	32
Розділ IV	
Облік руху запасів з використанням GPS -приймачів та БПЛА з виконанням аерофотозйомки.	
4.1. Аналіз підходів до маркшейдерського обліку руху запасів	34
4.2. Особливості маркшейдерського обліку руху запасів корисних копалин в умовах АТ «Подільський цемент»	37
4.3. БПЛА та GPS-пристрої на сучасному етапі розвитку та удосконалення маркшейдерських робіт	44
Висновок за IV розділом	45
Розділ V	47
Охорона праці та навколишнього середовища. Економічне обґрунтування.	
5.1. Техніка безпеки ведення маркшейдерських робіт на відкритих гірничих виробках та заходи попередження впливу на оточуюче середовище	47
5.2. Шкідливі фактори впливу на навколишнє середовище при відкритій розробці родовищ	51
5.3. Обґрунтування ефективності запропонованих техніко-економічних рішень проекту	53
Висновок за V розділом	54
Висновки	57
Список використаних джерел	59
Додатки	63

					КМ.ДР20.05.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Перелік умовних скорочень

ТЗ – технічне завдання

ТП – типовий проект

РП – робочий проект

К.к. – корисні копалини

ДКЗ – Державна комісія по запасах

АТ – акціонерне товариство

ЗБК – залізо-бетонні конструкції

с/г – сільське господарство

госп. – господарство

БВР – буро-вибухові роботи

МВ – масовий вибух

ППР – попередньо-плановий ремонт

ЗУ – Закон України

ГММ – горючо-масляні матеріали

ГВ – гірничий відвід

ОММ – опорна маркшейдерська мережа

ЦММ – центральна модель місцевості

ЦМР – центральна модель рельєфу

БПЛА – безпілотний літальний апарат

GPS – global position system/глобальна система позиціонування

ДГМ – Державна геодезична мережа

					КМ.ДР20.05.ПС.ПЗ.				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Гаврисюк О.С.			Перелік умовних скорочень	Літера	Аркуш	Акрушів	
Керівник		Соболевський Р.В.					1		
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24			
Н.конт.		Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.		Соболевський Р.В.							

Вступ

На сучасному етапі розвитку гірничо-добувної галузі важливими є багато аспектів їх роботи, зокрема можна виділити облік руху запасів, оскільки це питання є стратегічно важливим в розвитку підприємства.

Оперування над даними по об'ємних запасах стає основною задачею маркшейдерсько-геологічної служби підприємства.

Визначення об'ємів дозволяє чітко та вірно спроектувати РП та ТЗ родовища, спрогнозувати часові рамки відпрацювання кар'єру та оперувати даними з метою проведення найперспективнішої розробки родовища.

В рамках розробки Гуменецького родовища вапняків, що знаходиться на півночі близько м. Кам'янець-Подільський, ведеться повне маркшейдерське забезпечення кар'єру, включаючи облік руху запасів корисної копалини.

Існує досить багато методів для виконання задачі з визначення об'ємів, тому підприємство іде в ногу з часом та використовує у своїй роботі пристрої в основі яких лежить глобальне супутникове позиціонування.

Використання GPS-пристроїв та БПЛА (безпілотних літальних апаратів) дозволяє виконати дане завдання з більшим рівнем точності та безпеки під час виконання, оскільки при наявних можливих зрушеннях гірської породи, з вище лежачих горизонтів на нижче лежачі, є цілком можливим, в результаті проведення буро-вибухових робіт (БВР), виконавець може знаходитись за межами робочого контуру кар'єру.

Потрібний рівень точності дозволяє підвищити рівень експлуатації та продуктивності родовища, та дозволяє з більшою впевненістю виконувати заходи по збереженню навколишнього середовища, флори та фауни прилеглих територій.

З застосуванням нових сучасних технологій, приладів та програмного забезпечення роботу маркшейдера на підприємстві стає більш якіснішою, точною та безпечнішою, що є головними аспектами під час виконання робіт.

					КМ.ДР20.05.ВС.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ		
Студент		Гаврисюк О.С.					
Керівник		Соболевський Р.В.					
Кер.розд.		Соболевський Р.В.					
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					
					Літера	Аркуш	Аркушів
						1	
					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24		

Актуальність теми дослідження не піддається сумнівам, оскільки застосування нових сучасних технологій дозволяє розширити спектр робіт маркшейдерської служби підприємства та отримувати результати з більшою точністю, зменшити роль залучення сторонніх підприємств для виконання даного виду робіт, тим самим повне збереження інформації в рамках підприємства та економія коштів на залучення підрядних організацій. Підвищити рівень безпеки виконання польових робіт, шляхом використання дистанційних приладів та вимірювальної техніки.

Об'єктом є визначення об'ємів рухомих запасів в рамках досліджуваного родовища з використанням GPS-приладів та БПЛА.

Предметом дослідження є власне визначення та підрахунок рухомих запасів корисних копалин в межах Гуменецького родовища вапняків.

Мета і завдання полягають у визначенні доцільності застосовувати сучасну техніку на основі систем глобального супутникового позиціонування під час ведення маркшейдерського обліку руху запасів корисних копалин.

Практичне значення: на даному етапі розвитку підприємства для визначення об'ємів рухомих запасів застосовують GPS-пристрої, для обліку рухомих запасів з застосуванням БПЛА проводяться роботи підрядною організацією, що створює додаткові витрати та ризики розповсюдження конфіденційних даних підприємства. Тому запропоновано рішення цієї проблеми з повним переходом робіт пов'язаних з обліком запасів до завдань маркшейдерської служби підприємства та розглянуто питання про доцільність та економічність застосування власного БПЛА для проведення подальших робіт.

Апробація результатів дослідження – розробка проекту дослідження та використання БПЛА в рамках АТ «Подільський цемент», представлення даних результатів на засіданні комісії по розгляду питань впровадження нових технологічних рішень для підвищення ефективності виробництва підприємства.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел із 37 найменувань, додатків 3. Загальний обсяг 70 сторінок.

					КМ.ДР20.05.ВС.ПЗ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ідея та вдосконалення.

Суть даної дипломної роботи полягає в тому, щоб полегшити виконання польових робіт маркшейдерської служби підприємства під час виконання даних робіт в процесі отримання даних, для подальшого обліку руху корисних копалин в межах гірничого відводу Гуменецького кар'єру вапняків. Виконувати дані роботи з більшою точністю та з підвищеним рівнем безпеки ведення польових робіт.

На даному етапі розвитку на підприємстві застосовують GPS-контролери для визначення геодезичних координат та подальшої обробки в програмному забезпеченні. Проект, у свою чергу, наводить аргументовані пояснення про застарілість використання даного методу отримання даних та переваги у застосуванні БПЛА (безпілотних літальних апаратів). Розглядається різниця між даними методами, переваги та недоліки кожного з них. Встановлення доцільності застосування даних методів, визначення більш точного методу, та порівняння даних методів на рівні техніки безпеки та охорони праці працівника при виконанні польових робіт в кар'єрі. Обґрунтовується економічна частина та технічне обслуговування приладів, які використовуються у даних методах.

В заключенні пропонується перехід на новий, більш сучасний метод виконання маркшейдерського обліку руху запасів. Описуються перспективи розвитку даної галузі та суміжне використання дронів для різних типів потреб в умовах АТ «Подільський цемент».

					КМ.ДР20.05.ВС.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ I Геологія району розташування родовища

1.1. Геологічні особливості формування Гуменецького родовища вапняків.

Дане родовище розташоване на території південної частини Хмельницької області на околицях міста Кам'янець-Подільський. Знаходиться в межах аркушу М-35-XXVII Державної геологічної карти масштабу 1:200 000. В геоструктурному відношенні знаходиться в межах південно-східної частини Волино-Подільської плити, біля західного схилу Українського кристалічного масиву. В геологічній будові беруть участь силурійські, крейдові, неогенові та четвертинні відклади.

Тектонічні особливості:

В будові родовища чітко виділяються три структуровані поверхи:

- 1) складно дислокований кристалічний фундамент;
- 2) товща верхньопротерозойсько-палеозойських відкладів з монокліальним падінням шарів на захід та південний захід;
- 3) товща мезо-кайнозойських відкладів із горизонтальним заляганням.

Тектонічна будова першого структурного поверху представлена складнодислокованим кристалічним фундаментом. Кристалічні породи залягають на глибині 700...800 м. та перекриті потужним чохлам з осадових порід, що значно обмежує дослідження нижнього структурного поверху. Товща осадових теригенних утворень верхньопротерозойсько-кембрійського віку характеризується монокліальним падінням в південно-західному напрямку.

Складчасті тектонічні порушення відбуваються на загальному фоні коливних рухів і викликають зминання, згини та утворення складок осадових порід без їх

розривів. Напрямок простягання і напрям падіння шару по відношенню до сторін світу виражається в градусах. Ці напрями відповідно називають азимут простягання і азимут падіння.

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геологія району розташування родовища		
Студент		Гаврисюк О.С.					
Керівник		Соболевський Р.В.					
Кер.розд.		Соболевський Р.В.					
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					
					Літера	Аркуш	Акрушів
						1	
					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24		

В межах родовища виділяються чотири зони тектонічних порушень, що мають

різне простягання:

- 1) Рівненська, меридіональне простягання, що проходить через см. Гусятин – с. Зарічанка;
- 2) Городоцька, північно-східного простягання;
- 3) Думанівська, північно-західне простягання;
- 4) Солобківська, північного та північно-західного простягання.

Протерозойська ера (PR)

Нижній протерозой (PR1)

Серія гнейсів представлена найдревнішими утвореннями в межах досліджуваної території. Відклади збереглися серед мігматитів подільського комплексу у вигляді дрібних останців. Потужність 10.0 – 15.0 см. Глибина залягання 371.0 – 373.0 м. Відклади представлені гранат-біотитовими гнейсами, від рожево-сірих до темно-сірих порід, дрібнозернисті, масивні, рідко з слабо вираженою паралельною структурою.

Подільський комплекс гранітоїдів має широке поширення в межах залягання родовища та спостерігається на глибинах 373.0 – 609.0 м. Розріз представлений біотитовими мігматитами та рожевими і рожево-сірими різнозернистими гранітами. Мігматити сірі із зеленуватим відтінком, масивні, із шаруватою структурою, крупнозернисті. Рожеві граніти формують тіла потужністю 5.0 – 100.0 м та по чергово змінюються мігматитами потужність 10.0 – 12.0 м.

Верхній протерозой (PR3)

Поліська серія приурочена до понижених ділянок кристалічного фундаменту. Залягає на породах подільського комплексу, перекривається відкладами волинської серії. Серія представлена товщею строкатоколірних алевритів та пісковиків, для яких характерним є шарувата структура, колір від темно-коричневого бурого до блідо-зеленого та зеленувато сірого. Середня потужність 23.9 м.

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Волинська серія залягає на породах поліської серії або безпосередньо на утвореннях кристалічного фундаменту, перекривається валдайською серією. Волинська серія представлена пісковиками, брекчієвидними пісковиками, алевролітами, базальтами, туфопісковиками та туфоконгломератами. Потужність 53.4 – 58.0 м.

Валдайська серія залягає на породах волинської серії, перекривається відкладами палеозою та мезозою. Нижня частина розрізу представлена алевролітами, пісковиками та аргілітами з конкреціями фосфоритів. Потужність 160.0 – 193.5 м.

Палеозой (PZ)

Кембрійська система (Є)

Нижній відділ (Є1)

Балтійська серія залягає на утвореннях верхнього протерозою, перекривається пісковиками середнього-верхнього ордовику. Нижня частина розрізу представлена глауконіт-кварцовими пісковиками, що перешаровуються з алевролітами, аргілітоподібними глинами та тонким прошарком вапняковистих пісковиків. Вище залягають алевроліти, пісковики з прошарками аргілітів, рідше – пісковиків конгломератоподібного виду. Верхня частина розрізу складена біляво-сірими та білими пісковиками з прошарками строкатих алевролітів та алевритистих аргілітів. Сумарна потужність 177.5 м.

Ордовикська система (О)

Середній-верхній відділи нерозчленовані (О2-3)

Молодовський горизонт має широке поширення в межах розташування родовища. Горизонт трансгресивно залягає на нижньокембрійських утвореннях, перекривається породами силурійської та крейдової систем, а в південно-східній частині району мають вихід на денну поверхню. Літологічно представлений біляво-сірими, сірими до темно-сірих масивними, різнозернистими пісковикми. Потужність 0.2 – 3.4 м.

Силурійська система (S)

Нижній відділ (S1)

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лландоверський ярус з стратиграфічною незгідністю залягає на пісковиках ордовику, перекривається відкладами венлокського ярусу або породами крейдового віку, а в південно-східній частині району мають вихід на денну поверхню. Нижня частина розрізу складена аргілітами, вапняками та пісковиками, потужністю 1.9 – 16.2 м. Гіпсометрично вище залягає одноманітна товща грудкуватих сірих та зеленувато-бурих вапняків, з перешаруванням глинистими сланцями, потужність 67.0 – 75.7 м.

Венлокський ярус залягає на відкладах лландоверського ярусу, перекривається породами крейдової та неогенової систем, а також мають вихід на денну поверхню. У нижній частині розрізу залягають сірі, товстошаруваті кристалічні вапняки, потужністю 10.0 – 21.6 м. Гіпсометрично вище спостерігаються плитчасті, дрібнозернисті світло-сірі доломіти, доломітизовані алевроліти і вапняки, що перешаровуються із прошарками аргілітів, потужністю 28.0 – 30.0 м. Завершують розріз мергелисті грудкуваті вапняки блакитно-сірого кольору, потужністю 80.0м.

Мезозой (MZ)

Крейдова система (K)

Верхній відділ (K2)

Сеноманський ярус незгідно залягає на утвореннях верхнього протерозою, ордовику та силуру, перекривається відкладами тортонського ярусу неогенової системи, а в долині р. Смотрич та р. Студениця відклади сеноману мають вихід на денну поверхню. Розріз представлений трепелами, опоками, кременями, дрібнозернистими кварц-глауконітовими пісками, рідше пісковиками, потужністю 0.2 – 37.2 м.

Кайнозой (KZ)

Неогенова система (N)

Міоцен (N1)

Тортонський ярус залягає на утвореннях сеноманського ярусу, а в місцях їх відсутності на породах силурійської системи. Перекривається відкладами сарматського ярусу міоцену. Нижня частина розрізу представлена пісковиками,

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вапняками, пісками, глинами з прошарками конгломератів. Верхня частина розрізу представлена фацією рифогенних вапняків, яка складена літотамнієвими та детритованими вапняками, рідше оолітовими пісками, глинами, алевролітами, пісковиками, конгломератами. Вапняки білі, жовтувато-білі, лілові, сірувато-жовті, щільні, позбавлені будь якої зернистості, з раковистим зламом, потужністю 99.3 м.

Сарматський ярус. Поділяється на нижньосарматський під'ярус та середньосарматський під'ярус.

Нижньосарматський під'ярус має повсюдне поширення у межах досліджуваної території і відсутній лише у долинах крупних річок та балок. Залягають на утвореннях тортонського ярусу, перекриваються породами четвертинної системи. Літологічно представлений серпуловими, серпулово-черепашковими, черепашковими, афонітовими та в меншій мірі моховатковими вапняками, а також мергелями, глинами, пісками і пісковиками, потужністю 0.2 – 76.6 м.

Середньосарматський під'ярус залягає на породах нижнього сармату, перекривається породами пліоцену та четвертинної системи. Літологічно представлений перешаруванням пісків та глин з поодинокими прошарками пісковиків та вапняків, потужністю 1.5 – 60.8 м.

Пліоцен (N2)

Утворення пліоцену залягають на відкладах сармату, перекриваються четвертинними суглинками. Літологічно представлений пісками темно-бурими, глинами темно-коричневими та бурими з поодинокими необкатаними уламками вапняку світло-сірого та темно-сірого, потужністю 32.0 м.

Четвертинна система (Q)

Відклади четвертинної системи мають повсюдне поширення у межах досліджуваної території, відсутні лише на вершинах товтр та еродованих схилах великих річок та суцільним чохлам перекривають усі нижчезалягаючі відклади. Четвертинна система складена нижнім, середнім та верхнім неоплейстоценом, а також голоценом. Відклади представлені різними генетичними типами,

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
5						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переважно елювіальними, делювіальними, алювіальними та елювіально-делювіальними, потужністю 0.0 – 26.0 м.

1.2. Запаси корисних копалин, їх класифікація та параметри.

Ще в палеоліті люди почали використовувати мінерали у своїх цілях, але з приходом індустріалізації і переходом до мануфактурного виробництва потреба в корисних копалинах різко зростає. На даному етапі розвитку виробничої сфери щорічно з надр Землі добувається близько 20-25 млрд. тон мінеральної сировини, десятки млрд. тон яких є розкривні породи. Найбільше зосередження корисних копалин спостерігається на морському і океанічному дні, найбільш перспективними у видобутку вважають залізо-марганцеві поклади на дні Тихого, Індійського та Атлантичного океанів. Великим резервом найближчого майбутнього є синтез мінеральної сировини. У великих промислових масштабах почали виготовляти синтетичні алмази, п'єзокварц та рубіни, попутно проводячи експерименти з отримання синтетичної слюди та кристалів оптичного кварцу.

Досить важливою характеристикою при видобутку тих чи інших корисних копалин є їх якість та вміст корисних та шкідливих компонентів на певній ділянці гірського масиву.

Корисні копалини – мінеральні утворення, що складаються переважно з земної кори, фізичні властивості і хімічний склад надають можливість ефективного застосування у господарстві та різних промислових напрямках.

У земній корі залягають у вигляді пластів, покладів, розсипів, жил, штоків, трубок, лінз і т. д. При великому їх скупченні утворені родовища переростають у райони, провінції, басейни.

Ендогенні корисні копалини – мінерали, які утворились в надрах землі внаслідок кристалізації, затвердіння магми та діяльності магматичних розчинів (магма та лава).

Поділяються:

1) магматичні – утворилися внаслідок кристалізації або затвердіння магми над та під земною поверхнею в результаті виверження лави, як наслідок

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
6						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

магматичні корисні копалини почали поділяти на інтрузивні(під земною поверхнею) та ефузивні (над земною поверхнею).

2) пегматитові – утворилися внаслідок кристалізації залишкового магматичного розплаву та утворюють крупнокристалічні мінеральні комплекси у вигляді лінз, жил та штоків.

3) карбонатитові – утворилися внаслідок просторової та генетичної взаємодії з інтрузивними магматичними сполуками в результаті утворюючи карбонатні або силікатно-карбонатні гірські породи з високим вмістом кальциту, доломіту і інших карбонатів, що містять рудні мінерали.

4) гідротермальні – утворилися з гарячих водних розчинів, що циркулюють у надрах Землі.

Екзогенні корисні копалини – мінерали або гірські породи, що утворилися на поверхні землі або у верхній частині земної кори під впливом процесів вивітрювання – фізичного, хімічного, біогенного руйнування.

Поділяють:

1) залишкові – утворюються внаслідок розчинення мінеральних сполук із зон вивітрювання і накопичення важкорозчинного мінерального залишку, в наслідок накопичення яких формуються руди заліза, нікелю, марганцю, алюмінії.

2) інфільтраційні – утворюються при осадженні підземних вод поверхневого походження та розчиненні мінеральних речовин, в результаті чого формуються поклади руд урану, міді, срібла, золота, самородної сірки.

3) розсипні – утворюються в важких цінних мінералах в пухких відкладах, які накопичуються на дні рік і морських узбережжях, в результаті чого формується золото, платина, мінерали титану, вольфраму, олова.

4) осадові – утворюються в процесі накопичення осаду на дні морів та континентальних водоймищ, в результаті чого формуються поклади горючих сланців, нафти і газу, руд бокситів, урану, а також будівельних матеріалів (гравій, пісок, глина, вапняк, мергель).

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
7						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також розрізняють метаморфогенні корисні копалини, які включають в себе як екзогенні так і ендегенні корисні копалини, структура яких змінюється під впливом тиску та температури (діапазон зміни тиску 1-6000 атм., діапазон зміни температури 300-1100°C), відбувається перекристалізація, мінералогічні і хімічні перетворення гірських порід.

При дослідженні надр Землі, для подальшого визначення мінеральної сировини проводять геологічну розвідку та оцінку родовища. Це є комплексний аналіз результатів геологічного вивчення даної ділянки земної кори з метою оцінки їхнього подальшого промислового використання.

Параметри розвіданих запасів визначають за даними безпосередніх вимірів та досліджень, проведених у межах покладу за мережею розвідувальних виробок у поєднанні з екстраполяцією обґрунтованою даними геологічних досліджень та геологорозвідки даної ділянки.

Ресурси корисних копалин – вміст мінеральної сировини в межах розвіданого родовища, доцільний до видобування.

Запаси корисних копалин – вміст мінеральної сировини в межах розвіданого родовища за даними геологічних досліджень.

Розвідані запаси корисних копалин – запаси мінеральної сировини, при яких можлива їх подальша розробка та ті відносно яких створюють проект обґрунтування побудови гірничодобувного комплексу.

Класифікація корисних копалин

За промисловим призначенням (табл.1.1.):

Таблиця. 1.1

Класифікація запасів за промисловим призначенням

Балансові	запаси, які можна економічно ефективно видобути згідно проекту ТЕО та експлуатації при певному стані технологічного обладнання.
Умовнобалансові	відповідають вимогам балансових запасів, але не підлягають видобуванню.
Забалансові	добування є економічно недоцільним, але є об'єктом промислового освоєння, можуть бути переведені в балансові.

Виділяють з балансових запасів промислові та експлуатаційні.

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
8						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Промислові – запаси в межах контуру кар’єру та підлягають до видобування за рішенням проекту, включаючи передбачені втрати балансових запасів.

Експлуатаційні – обґрунтована проектом частина промислових запасів за винятком втрат та з урахуванням збідності при видобуванні.

За ступенем розвіданості (табл.1.2.):

Таблиця. 1.2.

Класифікація корисних копалин за ступенем розвіданості

Категорія А	детально розвідані запаси, забезпечене повне виявлення умов залягання, форми і будови тіл корисної копалини, якості та технологічних властивостей.
Категорія В	розвідані і вивчені детально, відомі основні особливості умов залягання, форми і характеру будови тіл корисної копалини, якості та основних технологічних властивостей.
Категорія С ₁	розвідані і вивчені детально, відомі загальні умови залягання, форма і будова тіл корисної копалини, якості та технологічні властивості.
Категорія С ₂	Попередньо оцінені запаси, кількість корисної копалини визначено за одиничними пробами і зразками.

Розвіданими вважаються балансові та забалансові запаси категорій А, В, С₁, підготовлені до розробки та дорозвідки й затверджені Державною комісією з запасів України для промислового освоєння.

Після того, як запаси корисної копалини поділяються за промисловим призначенням та ступенем розвіданості, визначають класифікацію корисних копалин за ступенем підготовки даної гірничої маси до видобування.

За ступенем підготовленості до видобування (табл.1.3.):

Таблиця. 1.3.

Класифікація корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування

Розкриті	промислові запаси, для яких виконані всі необхідні роботи з розкриття родовища, проведено дренажні виробки, нарізано уступи для укладання транспортних шляхів, пройдено траншеї і з’їзди.
Підготовлені	розкриті запаси не захищені від породи, які залишились після екскавації при розкриттєвих роботах.
Готові до	цілком захищені запаси, виїмка яких можлива без порушення правил

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
9						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виймання	технічної експлуатації та безпеки (збереження норм встановлених технічним проектом)
----------	---

Розрізняють також:

Видобуті запаси – запаси, які можна вилучити із покладу при найповнішому і раціональному використанні сучасної техніки і технології.

Законсервовані запаси – запаси розробка яких не виконується або неможлива, й потребує витрат не передбачених проектом.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.

Враховуючи гідрогеологічне районування території України територія Гуменецького родовища вапняку належить до Волино-Подільського артеріального басейну. Гідрогеологічні умови в межах басейну порівняно складні, що визначається впливом геоморфологічних факторів, літологічним складом порід, тектонічними особливостями.

В межах кар'єрного поля відповідно до геологічної будови та гідрогеологічних умов виділяють такі водоносні горизонти та комплекси:

- водоносний комплекс міоценових відкладів (N1);
- водоносний комплекс у відкладах силурійської системи (S).

Родовище знаходиться у сприятливих гідрогеологічних умовах, що обумовлено вкрай низькою обводненістю розкритих порід та безводністю товщі корисної копалини в межах родовища.

Відсутність підземних вод в товщі рифових вапняків пояснюється, перш за все, близьким розташуванням глибоко врізаної долини річки Мукша, тальвег якої лежить на 5.0 -10.0 м. нижче підшви цих утворень.

Водоносний комплекс міоценових відкладів (N1)

Підшвою водоносної товщі є утворення сеноманського ярусу, а в місцях, де вони відсутні – відклади силуру. Покрівлею є породи тортонського ярусу міоцену та четвертинні відклади. В межах родовища водовмісні породи представлені відкладами середньо-сарматського під'ярусу міоцену, літологічно товща складена

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
10						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прошарками глауконітових пісків, які характеризуються вкрай низькою водозбагаченістю. За хімічним складом води в основному гідрокарбонатного кальцій-магнієвого типу. Потужність макс. 290.0 м. Живлення водоносного комплексу відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. На схилах балок вони розвантажуються у вигляді слабких джерел, витрата яких складає до 0.5 м³/год. У зв'язку із значною водозбагаченістю та доброю якістю вод, даний водоносний горизонт широко експлуатується в межах досліджуваної території для забезпечення господарсько-питних та виробничих потреб.

Водоносний комплекс у відкладах силурійської системи (S)

Підошвою водоносної товщі є утворення протерозою, покрівлею є відклади сеноманського віку, а в місцях їх відсутності – породи міоцену. Водоносний комплекс представлений породами нижнього та верхнього силуру – тріщинуватими кристалічним вапняками. Обводнені вапняки силуру приурочені до ділянки плато поза смугою рифогенних піднять. Глибина залягання відкладів

водоносного комплексу коливається в межах 40.0 – 60.0 м. Слід зазначити, що водовмісна товща комплексу у розрізі розташована значно нижче глибини залягання корисної копалини Гуменецького родовища. В межах ділянки родовища цей водоносний комплекс не досліджувався. Свердловини, що розкривають даний водоносний комплекс в м. Кам'янець-Подільський, в 10.8 км. від Гуменецького родовища вапняку, мають дебіт до 10.0 м³/год. Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання із інших водоносних горизонтів. Областю розвантаження є долини річок Збруч, Смотрич та Мукша.

Висновок за I розділом

Досліджуване родовище знаходиться на 10 км північніше від м. Кам'янець-Подільський, Хмельницької області. Данна територія характерна значними запасами вапняків неогенових відкладів.

Гірські породи піднімаються на 350-400 м. над рівнем моря, тому в деяких частинах родовища виходять на поверхню, що створює сприятливі умови для розробки та зменшує витрати на розкривні роботи.

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
11						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Родовище залягає на території національного природного заповідника «Подільські Товтри» територія яких характеризується валами та горбами утвореними породами вапняку з відкладів черепашок молюска-верметуса та вапнякових водоростей, які в процесі утворення підвергались ерозії та вивітрюванню.

Гідрологічною ознакою є протікання р. Мушка, яка є притокою р. Дністер, проте підземні води залягають доволі низько, нижче відмітки дна кар'єру.

Район характерний по видобуванню нерудних корисних копалин, розробляються родовища гіпсу, граніту, глин, суглинків але чільне місце займають родовища по видобутку вапняку, який є домінуючим на всій території району.

					КМ.ДР20.05.01.ПЗ	Арк.
12						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ II Гірничо-технологічна частина

2.1. АТ «Подільський цемент».

Акціонерне товариство «Подільський цемент» розташоване поблизу с. Гуменці Кам'янець-Подільського району Хмельницької області Україна.

Від найближчого населеного пункту регіонального значення до підприємства близько 8 км у північному напрямку від міста, та приблизно 15 км до Гуменецького кар'єру вапняків. Знаходиться в межах національного природного парку «Подільські Товтри».

Більше як 90 % акцій належить ірландській компанії CRH plc одній з провідних світових диверсифікованих груп підприємств в сфері будівельних матеріалів. Акції Групи котируються на Дублінській (Euronext), Лондонській (LSE) та Нью-Йоркській біржах (NYSE).

До складу компанії входять такі підприємства як: АТ «Подільський цемент», ТОВ «Цемент», ПрАТ «Миколаївцемент», ТОВ «Щирецький завод залізобетонних виробів», ПрАТ «Білоцерківський завод ЗБК», ПрАТ «Бехівський спеціалізований кар'єр».

У 2011 р. на АТ «Подільський цемент» було введено в експлуатацію сучасну технологічну лінію для випалу клінкеру сухим способом. Тому на сьогодні це один з найпотужніших виробників цементу в Європі та перший цементний завод в Україні, який приєднався до Кіотського протоколу в рамках Проекту спільного впровадження ООН.

«Бехівський спеціалізований кар'єр» займається розробкою Бехівського родовища гранітів (с. Михайлівка, Коростенський район, Житомирська область, Україна) і поставляє щєбінь та гранітний відсів, як на території України так і за її межами.

У 2014 році було встановлено сучасний дробильно-сортувальний завод виробництва компанії Metso.

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Гаврисюк О.С.			Гірничо-технологічна частина	Літера	Аркуш
Керівник		Соболевський Р.В.					1
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24	
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					

ПрАТ «Гуменецький спеціалізований кар'єр вапняків» розробляється підприємством АТ «Подільський цемент» і належить до групи підприємств компанії «CRH Ukraine».

Розробка родовища ведеться згідно розробленої та затвердженої технічної документації на основі технічного проекту, згідно всіх вимог та законів чинного законодавства України.

Повне найменування юридичної особи: АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ПОДІЛЬСЬКИЙ ЦЕМЕНТ. Скорочена назва: АТ Подільський цемент. Назва англійською: PODILSKIY CEMENT JOINT STOCK COMPANY (PODILSKIY CEMENT JSC)

Код ЄДРПОУ: 00293091

Дата реєстрації: 18 грудня 1997 р.

Уповноважені особи: Маккеон Кевін Джерард

Розмір статутного капіталу: 907 452 000, 00 грн.

Організаційно-правова форма: приватне акціонерне товариство

Форма власності: недержавна власність

Види діяльності: 23.51 виробництво цементу; 08.11 добування декоративного та будівельного каменю, вапняку, гіпсу, крейди та глинистого сланцю; 46.90 неспеціалізована оптова торгівля; 49.31 пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення; 49.41 вантажний автомобільний транспорт; 38.32 відновлення відсортованих відходів.

Контактна інформація: 32325, Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н., с. Гуменці, вул. Хмельницьке шосе буд. 1-А.

2.2. Система розробки родовища.

Режим роботи кар'єру (див.табл.2.1.) складений на основі технічного завдання та вимог з урахуванням сезонності та режиму роботи дробарного відділення та цементного заводу.

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Режим роботи кар'єру

Найменування робіт	Видобувні роботи	Розкривні роботи
Режим роботи	цілорічний	Сезонний
Кількість робочих днів на рік	355	131
Робочий тиждень	перервний	перервний
Кількість змін на добу	2	1
Тривалість зміни в годинах	10	8

Розкривні роботи виконуються сезонно, відповідно до природно кліматичних умов району робіт. Проектом допускається зміна даного режиму при низьких температурах та інших несприятливих погодних умовах, при яких буде неможливо виконувати розкривні роботи в перервному режимі, вказаному в ТЗ.

Згідно з проектних розрахунків доведено наступне, техніка та обладнання повністю задовольняють потреби підприємства при веденні розкривних, видобувних та відвальних робіт.

Розрахунок мінімальних, робочих майданчиків виконується з умови розташування на них обладнання при наскрізній та тупиковій схемі руху транспорту.

Оскільки для транспортування гірничої маси застосовується техніка різних типорозмірів, то ширина робочих та транспортних площадок розраховується враховуючи габаритні розміри найбільшого автосамоскида.

Ширина робочого майданчика розраховується виходячи з максимальної висоти уступів (див.табл.2.2.). Відповідно до ТЗ та гірничо-геологічним умовам розробки родовища вапняку максимальна висота уступу становить: розкривного – 8 м., видобувних – 15м.

Для визначення мінімальної ширини робочого майданчику приймається максимальна ширина заходки екскаватора та становить 19 м.

На ділянках бортів з стійким положенням відпрацьованих видобувних уступів формуються запобіжні берми. Мінімальна ширина запобіжної площадки (берми) розраховується виходячи із стійкої висоти ділянки неробочого борту і становить 15 м.

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри визначення призми можливого обрушення приймаються відповідно до параметрів видобувного уступу. Враховуючи висоту уступу 15 м., кут відкосу робочого уступу 80° та кут укосу неробочого (фіксованого) уступу 70°, то ширина призми можливого обрушення буде становити 3 м.

Мінімальна ширина робочого майданчика при тупиковій схемі руху автотранспорту становить 31 м., при наскрізній схемі руху 60 м. при двохсмуговому русі автотранспорту.

Ширина транспортної площадки при двохсмуговому русі 23 м.

Середня довжина фронту видобувних робіт становить 350 м.

Таблиця. 2.2.

Параметри системи розробки Гуменецького кар'єру вапняків

Найменування основних параметрів	Одиниці вимірювання	Породи, що розробляються	
		Розкривні уступи	Видобувні уступи
Кількість уступів	шт.	1	6
Висота уступу	м	8,00	15,00
Кути відкосу уступів: - робочого - неробочого	градуси градуси	60 40	80 70
Ширина берми безпеки	м	-	15
Мінімальна ширина робочого майданчика: - при тупиковій схемі руху - при наскрізній схемі руху	м м	31,12 41,82	31,08 59,82
Ширина транспортних площадок	м	23,00	23,00
Середня довжина фронту робіт	м	-	350,00

Родовище відпрацьовується відкритим способом з застосуванням буровибухових робіт. Вибухові роботи проводяться згідно ТП, розробленим підрядною організацією «Західукрвибухпром», методом вертикальних свердловинних зарядів. Метод підривання – електричний, коротко-сповільнений, з використанням сповільнених електродетонаторів миттєвої або коротко-

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сповільненої дії, з інтервалом в межах 10-150 мс. Вибухонебезпечна зона становить 350,0 м.

Бурові роботи виконуються власним обладнанням за допомогою бурильного станка Atlas Copco з діаметром свердловин 150 мм. Годинна продуктивність бурової установки становить 19,5 м.п./год.

Подрібнення негабариту здійснюється механічним способом з застосуванням гідромолотів, які використовуються як навісне обладнання на екскаватор Caterpillar M-322.

Для виконання видобувних робіт застосовують гідравлічні екскаватори, фронтальні колісні навантажувачі, автосамоскиди БелАЗ, для зачистки площадок бульдозер, в якості резервних екскаватори типу ЕКГ-5А, ЕКГ-8І.

При виборі обладнання для видобувних робіт ТЗ враховується час навантаження, кількість ковшів, вантажопідйомність екскаватора та транспортного автотранспорту та підібрано оптимальний варіант.

2.3. Рекультивація земель порушених відкритими гірничими роботами.

Рекультивація (або ж ревіталізація) – це комплекс заходів продуктованих людиною, спрямованих на відновлення та нормальне функціонування частини земельних ресурсів, що були порушені внаслідок ведення гірничих робіт на цій території.

Включає в себе цілий ряд завдань, основне з яких заключається у тому, щоб відновити порушені землі для їх подальшої придатності у використанні, при веденні господарств різних типів та спрямованості (лісове госп., с/г, водне госп., промислове та комунальне будівництво, зони відпочинку).

Відтворення продуктивності порушених територій і повернення їх у використання, що передбачає проведення комплексу інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських та лісгосподарських робіт. Включаючи заходи по усуненню негативних наслідків впливу ГЗК.

Роботи з відновлення проводяться у два етапи:

- технічна рекультивація;

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
5						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- біологічна рекультивація.

Перший етап включає:

- 1) організацію виїмки розкривних порід, насип та розміщення відвалоутворюючих господарств найбільш ефективним технологічним та економічним способом.
- 2) планування поверхні дна кар'єру.
- 3) покриття рекультивованої поверхні придатними для рекультивації породами.

Другий етап включає:

- 1) розробка методів відновлення і підвищення продуктивності порушених земель, підборі видового складу рослин, необхідних для освоєння рекультивованої території, розроблення прийомів агротехніки і способів прискорення ґрунтоутворюючих процесів, з врахуванням специфічних умов і зональних особливостей місця розташування порушених земель.
- 2) роботи по покращенню фізичних та біологічних властивостей ґрунтів.
- 3) освоєння земель за призначенням.

У відповідності до Гірничого закону України (редакція від 29.12.2019. року, підстава – 402-IX) та ЗУ «Про затвердження Порядку використання у 2006 році коштів, передбачених у державному бюджеті для реструктуризації та ліквідації об'єктів підприємств гірничої хімії і здійснення невідкладних природоохоронних заходів у зоні їх діяльності» (Документ 454-2006-п, чинний, поточна редакція – Прийняття від 05.04.2006 р.) було розроблено та затверджено робочий проект оцінки впливу на навколишнє середовище розробки Гуменецького родовища вапняків Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

У відповідності до технічних умов, даним проектом передбачається рекультивація кар'єру Гуменецького родовища вапняку під лісонасадження. Загальна площа розробки кар'єру по дну складає 75.5 га.

Висновок за II розділом

Розробка Гуменецького родовища вапняків проводиться підприємством АТ «Подільський цемент», яке спеціалізується на виготовленні цементної сировини, у

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
6						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свою ж чергу кар'єр повністю забезпечує виробничі потреби підприємства у сировині для виготовлення продукції.

В районі дане підприємство є бюджетоутворюючим та забезпечує робочі місця для жителів м. Кам'янець-Подільський та найближчих сіл району. Є єдиним підприємством в своїй галузі в районі та займає перше місце в Україні по виробничій потужності.

Розробка родовища почалась досить давно, ще за часів СРСР у 1961 р. та триває понині, за цей час було проведено багато роботи, зокрема кожні 5 років проводять геологічну та експлуатаційну розвідки та коригують проекти по розробці родовища, для його оптимального використання.

Система розробки спрямована на те, щоб максимально продовжити строк дії експлуатації кар'єру та вести його розробку найбільш доцільним економічним та екологічним методом.

Задля подальшого збереження природо-охоронної зони чільне місце займає рекультивація земель порушених веденням гірничих робіт, це стосується самого родовища та дробарного відділення. На постійній основі діють заходи спрямовані на подальше відновлення території на її біологічному рівні.

					КМ.ДР20.05.02.ПЗ	Арк.
7						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ III Геодезичне забезпечення підприємства.

3.1. Планово-висотна опорна маркшейдерська мережа та її згущення.

В межах земельного відводу Гуменецького кар'єру вапняків було створено планово-висотну опорну маркшейдерську мережу та у 2014 році відбулось її згущення та поповнення, оскільки не всі пункти були збережені.

Всі роботи було виконано згідно вимог інструкцій та настанов:

- 1) Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, №56-1998-04-08.
- 2) Руководство по геодезическому обеспечению монтажа и эксплуатации технологического обеспечения цементной промышленности. Утверждено ГУГК 25.08.1980 г. – М.: Недра, 1983 г.
- 3) Умовні знаки для топографічних планів та масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (Затверджено Міністерством екології та природних ресурсів України 2001 р.)
- 4) «Інструкції по полігонометрії та трилатерації», (Затверджено Головним управлінням геодезії, картографії та кадастру України).

За погодженням з маркшейдерською службою підприємства було визначення місцеположення та закладено нові репери.

Камеральні роботи по опрацюванню матеріалів GPS-спостережень та створення документації по обчисленню даних були виконані у програмному забезпеченні Trimble. Графічні матеріали оброблено у програмі Delta Digitals Pro v5.0.

В районі виконання робіт знаходяться 5 пункти тріангуляції(див.табл.3.1.).

					КМ.ДР20.05.03.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Гаврисюк О.С.			Геодезичне забезпечення підприємства	Літера	Аркуш
Керівник		Соболевський Р.В.					1
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24	
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					

Збережені пункти тріангуляції

Назва пункту	Номер роботи/назва роботи	Кл ас	Примітка
Нагоряни	1960 р.р. ГУГК	1	Оновлення 2002-2004 р.р. Поділлягеодезкартографія
Жовтневе	1960 р.р. ГУГК	3	Оновлення 2002-2004 р.р. Поділлягеодезкартографія
Поселковий	1960 р.р. ГУГК	4	Оновлення 2002-2004 р.р. Поділлягеодезкартографія
Залуччя	1960 р.р. ГУГК	3	Оновлення 2002-2004 р.р. Поділлягеодезкартографія
Кар'єрний	1960 р.р. ГУГК	4	Оновлення 2002-2004 р.р. Поділлягеодезкартографія

Система координат СК63, система висот – Балтійська 1977 р.

На території кар'єру частково збереглися пункти згущення геодезичної мережі, робіт інституту Южгіпроцемент 1960-1962 р. та комплексної геодезичної експедиції «Укргеолстром» 1988р.

Топографічна карта масштабу 1:10 000 оновлена в 1980 р., крім того наявні матеріали аерознімання (ортофотоплани) – аналогова, кольорова у масштабі 1:10 000 створена у 2001 р. та цифрова, кольорова у масштабі 1:10 000 створена у 2009 р.

Для створення опорної геодезичної мережі було виконано наступні топографо-геодезичні роботи:

- Обстеження існуючих реперів (постійні, збережено 5 знаків);
- Рекогносцировка нових реперів;
- Виготовлення та закладка реперів (постійні, +5 нових знаків);
- Визначення геодезичних координат мереж згущення GPS-методами (постійні, загальна кількість знаків = 10 знаків).

Обстеження існуючих реперів виконувались інструментальним методом за допомогою двохчастотної GPS по координатах та їх перерахунок в СК63.

Закладені нові репери являють собою арматуру діаметром 25 мм., довжиною 0.8 м. залиту бетоном, використовувались такі типи центрів як 1-гр та 5-гр.

					КМ.ДР20.05.03.ПЗ	Арк.
2						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Прив'язка до пунктів ДГМ (Державної геодезичної мережі) (див. дод. 3.1.) та визначення координат пунктів знімальної мережі виконувались GPS-методом, з використанням двох типів мереж (замкнена та радіальна геодезична мережа).

Спостереження проводились у декілька серій з почерговим встановленням станції та періодичністю у 20 хв. Проведені повні серії спостережень для визначення координат з точністю ± 5 см.

Координати пунктів основної геодезичної та планової основи обчислені в умовній системі координат СК63, WGS-84 (див. дод. 3.2.).

У результаті в 2014 році була створена нова опорна геодезична мережа на Гуменецькому кар'єрі вапняку АТ «Подільський цемент», всі роботи виконані в умовній системі координат СК63 та Балтійській системі висот 1977 р.

За геоморфологічними умовами територія є частиною Волино-Подільського плато Південно-Західної, Наддністрянської його частини. Геологічні особливості є досить складними, та характеризуються підняттям до 350 м. та річковими долинами, балками утвореними внаслідок водної ерозії ґрунтів.

Найбільша абсолютна відмітка – 362 м.

Найменша абсолютна відмітка – 185 м.

3.2. Гірничий відвід ділянки робіт та розвідувальні свердловини.

Гірничий відвід являє собою частину земель, яка надається державою у користування для підприємств, які займаються гірничою справою.

Регулювання правил надання в оренду ГВ здійснюється на основі ЗУ «Про затвердження Положення про порядок надання гірничих відводів» від 27 січня 1995 року №59 м. Київ.

Це положення визначає доцільність надання ГВ; вирішує питання про встановлення гранично допустимих меж ГВ на певній ділянці надр, що може надаватись у землекористування; встановлює регламент дотримання вимог безпеки при веденні гірничих робіт, БВР, використання надр в інших цілях; представляє вимоги до рекультивації і відновлення ґрунтового-рослинного шару на порушених гірничими роботами територіями.

					КМ.ДР20.05.03.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АТ «Подільський цемент» проводить розробку к.к. на Гуменецькому родовищі вапняку відповідно до всіх нормативних та законодавчих актів, включаючи акт «Надання ділянки землекористування для ведення гірничих робіт», зі строком дії до 2036 року.

Гірничий відвід представлений замкнутим полігоном, який складається з 30 пунктів теодолітних ходів з відомими координатами (див.дод.3.3.) та займає площу 103.95 га.

Кадастровий план земельної ділянки, що надається в оренду перебуває на балансі Гуменецької сільської ради, Кам'янець-Подільський район, Хмельницька область, Україна та межує з землями Кам'янець-Подільського лісництва та частково з територіями, які перебувають на обслуговуванні АТ «Подільський цемент».

Під час проведення геологічної експертизи родовища у період з 1958 р. до 1961 р. за рахунок державного замовлення УСРС було відбурено та досліджено на якість, вміст корисних та шкідливих компонентів, глибину залягання 74 розвідувальні свердловини до відмітки +197.5 м. Розміщення свердловин в межах контуру залягання запасів являється однорідним та здійснене з достатньою періодичністю, що забезпечує достатній кореляційний зв'язок між свердловинами для створення оптимальної моделі якості (див.рис.3.1.) залягання вапняків (побудова виконана у ПЗ Surfer 15.0).

					КМ.ДР20.05.03.ПЗ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

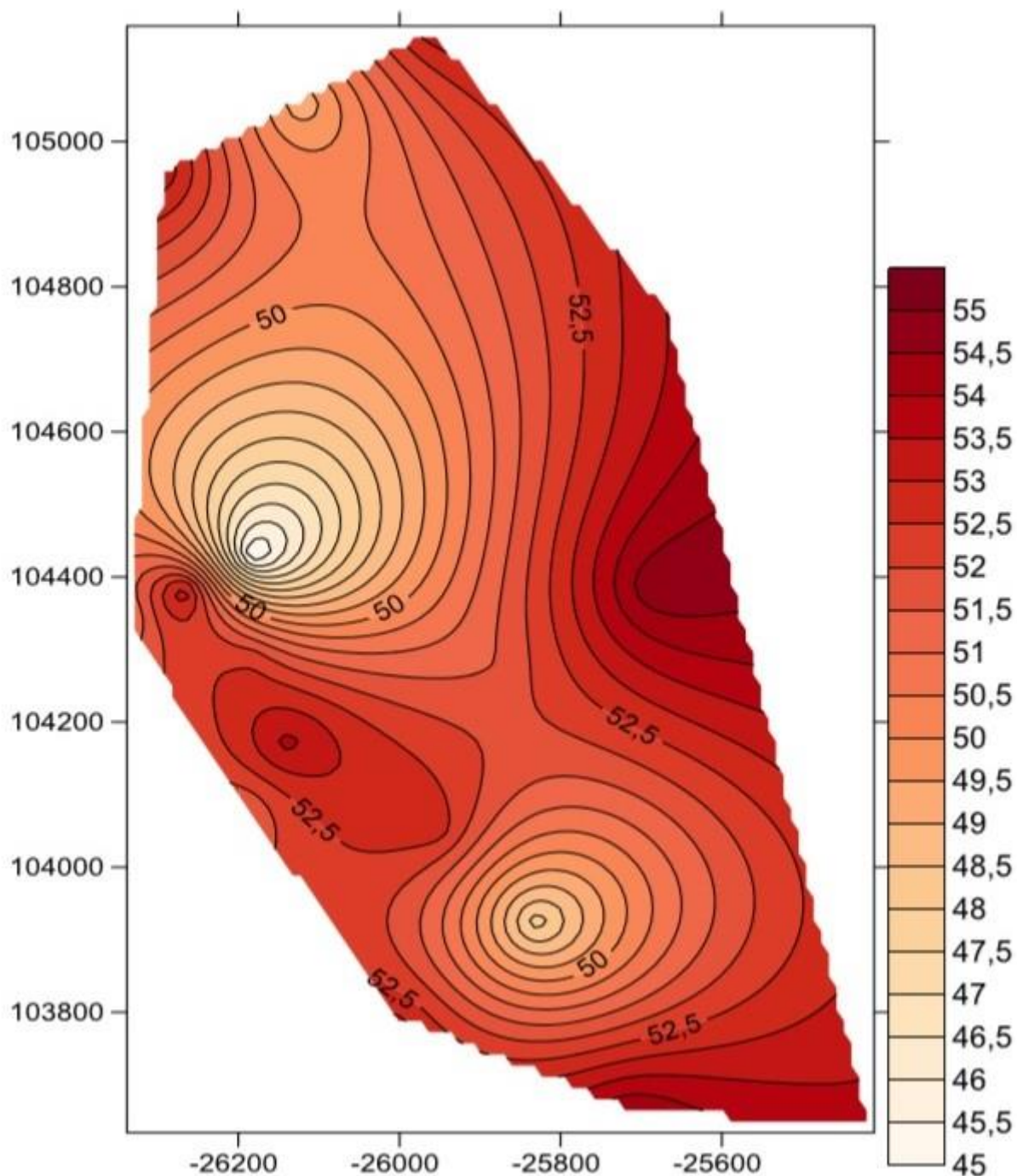


Рис. 3.1. Геопросторова мінливість вмісту якісних показників СаО в межах ГВ Гуменецького родовища вапняків, %.

Висновок за III розділом

Геодезичне забезпечення Гуменецького кар'єру вапняків повною мірою задовольняє вимоги до розробки родовища та проведення гірничих робіт.

Наявна ОММ дозволяє проводити роботи згущення та поповнення знімальної мережі при необхідності. Всі пов'язані роботи виконуються в системі координат СК-63 та при Балтійській системі висот 1977 р.

5					КМ.ДР20.05.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Геологічна розвідка проводилась в кінці 50-х років минулого століття, алеє досить точною та задовольняє усі вимоги, в майбутньому планується відбурити ще 14 розвідувальних свердловин, для більш детального коригування геологічної експертизи. Остання геологічна експертиза була проведена у 2012 р.

					КМ.ДР20.05.03.ПЗ	Арк.
6						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ IV Облік руху запасів з використанням GPS -приймачів та БПЛА з виконанням аерофотозйомки.

4.1. Аналіз підходів до маркшейдерського обліку руху запасів.

Під обліком запасів розуміють математичну обробку даних об'єму корисних копалин, які залягають в межах родовища чи розроблюваної його частини, а також їх класифікацію.

Родовища корисних копалин та техногенні родовища (відвали, терикони, техногенні розсипи) являють собою державний фонд родовищ к.к. та перебувають на обліку у державному кадастрі.

Виконанням робіт, щодо ведення маркшейдерсько-геодезичних завдань займається маркшейдерська служба підприємства у складі 3 чоловік: маркшейдера, гірничого інженера та молодшого маркшейдера. Усі роботи виконуються під затвердженням керівника гірничого виробництва.

Під час виконання робіт маркшейдерська служба використовує: електронний тахеометр Trimble, лазерні рулетки Leica, GPS-прилади Leica та СНС ElNav, лазерний сканер MDL, сейсмограф Instantel, нівелір N-3, нівелірні рейки, штативи, тримачі, програмне забезпечення RockMate, Digitals, Vaga, Surpac, ABB.

Основною метою обліку стану і руху запасів в надрах є:

1. Контроль над балансовими і промисловими запасами та їх готовність до виймання;
2. Контроль втрат при видобуванні;
3. Визначення змін та переходів запасів по категоріям у процесі експлуатації родовища;
4. Систематизація запасів для обґрунтування та складання графіку планово-розвідувальних і гірничих робіт.

Головною вимогою є підрахунок запасів в межах контуру кар'єру.

В основному на підприємствах виконують наступні види підрахунку запасів:

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Гаврисюк О.С.			Облік руху запасів	Літера	Аркуш	Акрушів
Керівник		Соболевський Р.В.					1	
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24		
Н.конт.		Ковалевич Л.А.						
Зав.каф.		Соболевський Р.В.						

- Повний (генеральний)

Даний вид обліку відбувається при складанні ТП розробки родовища, або ж після дорозвідки в процесі експлуатації.

- Оперативний (періодичний)

Облік, який відбувається в процесі експлуатації родовища (щомісячний, поквартальний, річний). Також виділяють балансовий оперативний облік руху запасів к.к. на родовищах, які одночасно розробляються та розвідуються.

Проводять на підставі геолого-маркшейдерської документації в строки установлені вищими інстанціями при затвердженні – ДКЗ, яка в свою чергу проводить контроль відображених змін та достовірність внесеної інформації.

На підприємствах гірничо-добувної промисловості досить важливим аспектом є облік запасів корисної копалини. Саме тому в кінці кожного звітного року підприємство повинно надати у службу ДКЗ затверджену форму 5-гр по запасах корисних копалин та їх використання.

(На підприємстві АТ «Подільський цемент» звітність по стану к.к. проводиться щорічно в період ППР в березні-квітні місяці.)

На сьогоднішньому етапі ДКЗ та підприємства гірничої промисловості у своїй роботі керуються наступними законодавчими формами:

- Конституція України.
- Кодекс України про надра.
- ЗУ «Про державну геологічну службу України».
- ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища».
- Гірничий закон.
- також відповідні постанови Кабінету Міністрів України, Укази

Президента України та нормативно-методичні документи.

Існує досить багато різних математичних способів підрахунку об'ємів корисних копалин, на практиці основними з них є: середньоарифметичного, геологічних блоків, експлуатаційних блоків, розрізів (вертикальних та горизонтальних), багатокутників, трикутників, ізоліній, ізогіпс, середнього кута

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

падіння, ділянок однакових кутів падіння. Також можливою є застосування комбінації даних способів, або ж інші неперелічені методи.

Загалом підрахунок запасів є складним та тривалим процесом, який охоплює багато математичних завдань, особливо потребує знання геометрії, просторового орієнтування, навичок графіки та моделювання.

Можна виділити наступні кроки у виконанні підрахунку запасів к.к.

1. Створення детальної геологічної карти району розташування родовища.
2. Результати інструментальних зйомок.
3. Результати опробування по розвідувальних свердловинах чи виробках, визначення хімічних та фізичних властивостей, вмісту корисних та шкідливих компонентів, лабораторні дослідження мінеральної сировини.
4. Гіпсометричні плани поверхонь покладу, плани ізопотужностей, ізоглибин залягання, ізоліній розміщення основних компонентів, креслення що відображають умови залягання покладу.
5. Визначення площі контуру залягання к.к.
6. Визначення площі плоскої поверхні аналітичним або графічним способом.
7. Визначення об'ємів.
8. Оцінка точності підрахунку запасів.

Маркшейдерський облік по запасах к.к. на Гуменецькому родовищі вапняків першопочатково було виконано шляхом комбінації двох методів: ізоліній та середньоарифметичного. Запаси підраховані станом на 1 січня 1961 року і затверджені протоколом №3521 ДКЗ при Раді Міністрів СРСР від 30 листопада 1961 року. При підрахунку запасів враховані вимоги до гірничо-технічних умов розробки родовища (див.табл.4.1.).

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця.4.1.

Затверджені запаси станом на 01.01.1961 року

Найменування ділянки	Корисні копалини	Одиниці виміру	Категорія запасів				
			A	B	C ₁	A+B+C ₁	C ₂
Гуменецька ділянка вапняків	вапняки	тис. тон	117 419	30 710	13 1269	17 9398	17 0509

4.2. Особливості маркшейдерського обліку руху запасів корисних копалин в умовах АТ «Подільський цемент».

Визначення промислових та експлуатаційних балансових запасів є важливою складовою у функціонуванні кожного гірничого підприємства.

Облік руху к.к. ведеться належним чином та відповідно до законодавства України. Відповідно до форми 5-гр станом на 01.01.2013, наданої виробничо-технічною службою АТ «Подільський цемент», запаси к.к. становлять $A+B+C_1$ - 68 609.2 тис. т. та C_2 - 170 142 тис. т.

Вапняки за своїми фізико-механічними властивостями відносяться до X категорії міцності «Союзвзривпрома» та підлягають попередньому розрихленню масиву вибуховими роботами.

Контроль за рухом запасів здійснюється на постійній основі, за допомогою систематизації та контролю видобутої к.к.

Методи контролю за рухом к.к. в умовах АТ «Подільський цемент»:

1. Працює система «ВАГА», яка контролює об'єм доставленої до пункту розвантаження гірничої маси.

2. Проводиться визначення об'єму підірваної гірської маси після кожного вибуху за допомогою використання глобальної системи супутникового позиціонування (GPS-пристрої CHC Elnav i-70 та Leica Geosystems RTK GNSS CS10) та подальшої обробки та відображення даних у програмному забезпеченні (Digitals LTD).

3. Періодично виконується аерофотограмметрична зйомка з використанням БПЛА та глобальної системи супутникового позиціонування

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(Phantom 4 Pro, GPS-приймач СНС М6) подальша обробка та підрахунок об'ємів здійснюється у програмному забезпеченні (Pix4D Mapper, AutoCad Civil 3D).

4. Здійснюється статистичний контроль відпрацьованої сировини.

У зв'язку з тим що контроль за рухом запасів відбувається різними методами, він є досить точним та достовірним.

Оскільки роботи на розкривному уступі не ведуться втрати на розубожіння приймаються рівними 0%.

Корисна копалина не перебурана жодною розвідувальною свердловиною і простягається нижче межі підрахунку запасів в глибину (гор. +218.0 м.) Внаслідок цього втрати в підшві приймаються відсутніми та становлять 0%.

Втрати к.к. через буро-вибухові роботи при видобувних роботах становлять 0% для кар'єрів з 4 та більше видобувних уступів, оскільки на даному родовищі в розробці знаходиться 6 видобувних уступів, то втрати к.к. не враховуються та відповідно становлять 0%.

Втрати на транспортних шляхах від кар'єру до пункту розвантаження становлять 0.3% від залишкових промислових запасів к.к.

При проведенні розрахунків було визначено, що загальні втрати корисної копалини внаслідок експлуатації становлять 4 792.9 тис. м³, рівно 6.14% від розвіданих балансових запасів.

В основному при контролюванні об'ємної частки видобутою сировини керуються даними отриманими при використанні GPS-пристроїв.

GPS-пристрій являє собою систему, що складається з RTK приймача (антена) та ручного контролера. Антена відповідає за прийом сигналу від космічного обладнання, посилаючи сигнали, які повертаючись з супутників проходять через наземні RTK станції. Ці дані відображаються на контролері та відповідають за визначення позиціонування даного комплексу в просторі.

Точність отриманих результатів залежить від кількості видимих супутників на орбіті, в основному застосовується не менше 12 супутників, для забезпечення потрібної точності. Також важливою характеристикою є області використання приладу. При поганій передачі сигналу, наприклад в закритих приміщеннях, біля

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
5						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стін високих будівель, поряд з великогабаритною залізною арматурою, під землею та поряд з залізничними коліями сигнал або повністю відсутній або ж передається з високою погрішністю даних, як по висоті так і в просторових координатах.

Програмне забезпечення знаходиться на операційній системі Android 7.1. , свого роду це звичайний телефон збільшений у розмірах та водонепроникний, але може виконувати всі ті ж функції що і звичайний користувальницький телефон. Ключовим модулем я вбудоване програмне забезпечення LandStar 7 розроблене спеціально для виконання геодезичних вимог. Оснащене рядом додаткових функцій, та може використовуватись не тільки для визначення координат в просторі, а й для винесення точок в натуру, побудови простих геометричних фігур та визначення об'єму, визначення довжини та висоти. Також опціонально вбудований модуль GPS, акселерометр, датчик освітлення, система попередження потрапляння води через незахищені клапани (IP67), NFC модуль, компас та гіроскоп. Ударостійкість до падіння з висоти на рівні 1,2 м, що є важливою характеристикою при виконанні робіт в польових умовах.

Технічні характеристики RTK ровера:

- GPS (L1 C/A, L2E, L2C, L5);
- GLONASS (L1 C/A, L1 P, L2 C/A, L2 P);
- SBAS (L1 C/A, L5);
- Galileo (L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC);
- BeiDou (B1, B2).

При використанні даного GPS обладнання потрібно мати ліцензію, яка є необхідною для зв'язку з наземними станціями супутникового позиціонування, зв'язок з якими здійснюється за допомогою NTRIP модуля.

Тому виходячи з цього для успішного використання потрібно пройти авторизацію у програмному забезпеченні LandStar 7.

Наступним кроком після проведення польових робіт є обробка отриманих даних в програмному забезпеченні Digital LTD. При необхідності потрібно змінити формат вихідних даних через стандартну програму Microsoft Excel.

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
6						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Digitals – це сучасне програмне забезпечення, яке поєднує в собі потужний картографічний редактор з елементами геоінформаційної системи (ГІС).

Основні можливості: обробка геодезичних вимірів, створення карт і планів, напіваавтоматична векторизація, фотограмметрія, ГІС.

Виконується ряд операцій з імпортованими даними.

В результаті користувач отримує графічне зображення, яке в подальшому можна редагувати та доповнювати, обчислювати площі та об'єми, змінювати формати файлів та друкувати їх.

Для контролю над рухом запасів при використанні даного методу періодично проводять вимірювання за допомогою БПЛА.

При виконанні цієї зйомки її можна поділити на 5 етапів:

1. Підготовчі роботи.

Включає в себе підготовку обладнання для аерофотознімання та налаштування необхідних параметрів (див.табл.4.2.) при проектуванні аерознімальних робіт, також виконується побудова маршруту.

Таблиця 4.2.

Параметри аерофотознімання

Параметри	Одиниці вимірювання	Значення
Висота знімання	м	75
Поздовжнє перекриття	%	70
Поперечне перекриття	%	60
Швидкість дрону	м/с	10
Нахил камери	градуси	90

2. Створення планово-висотної прив'язки.

Закладаються опорні точки, визначення координат опорних точок проводиться за допомогою GPS-приймача СНС М6 (див.рис.4.1.).

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
7						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 4.1. Опорні точки для визначення об'ємів насипу вапняку.

3. Проведення аерофотознімання.

Аерофотознімання здійснюється за допомогою БПЛА мультироторного типу Phantom 4 з вбудованою камерою (див.табл.4.3.). В результаті чого отримуються знімки.

Таблиця 4.3.

Параметри камери

Параметр	Значення
Сенсор	1/ 2,3 "CMOS
Робоча область матриці:	12,4 мпкс
Об'єктив	FOV 94 ° 20 мм (еквівалент формату 35 мм) f /2.8 фокус при ∞
Діапазон ISO	100-3200 (відео) 100-1600 (фото)
Швидкість електронно затвору	8 – 1/8000 с
Розмір зображення	4000×3000
Формат знімків	JPEG, DNG (RAW)

В результаті такого аерофотознімання отримують приблизно 120-150 знімків.

4. Обробка даних.

Обробка даних виконується в програмному забезпеченні Pix4D Mapper, та включає в себе:

- перевірку даних з БПЛА та створення проекту;
- прив'язка знімків до опорних точок;

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
8						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- процес фототріангуляції (створення розрідженої хмари точок);
- створення щільної хмари точок;
- створення ЦММ (центральної моделі місцевості) або ЦМР (центральної моделі рельєфу) (див.рис.4.2.).

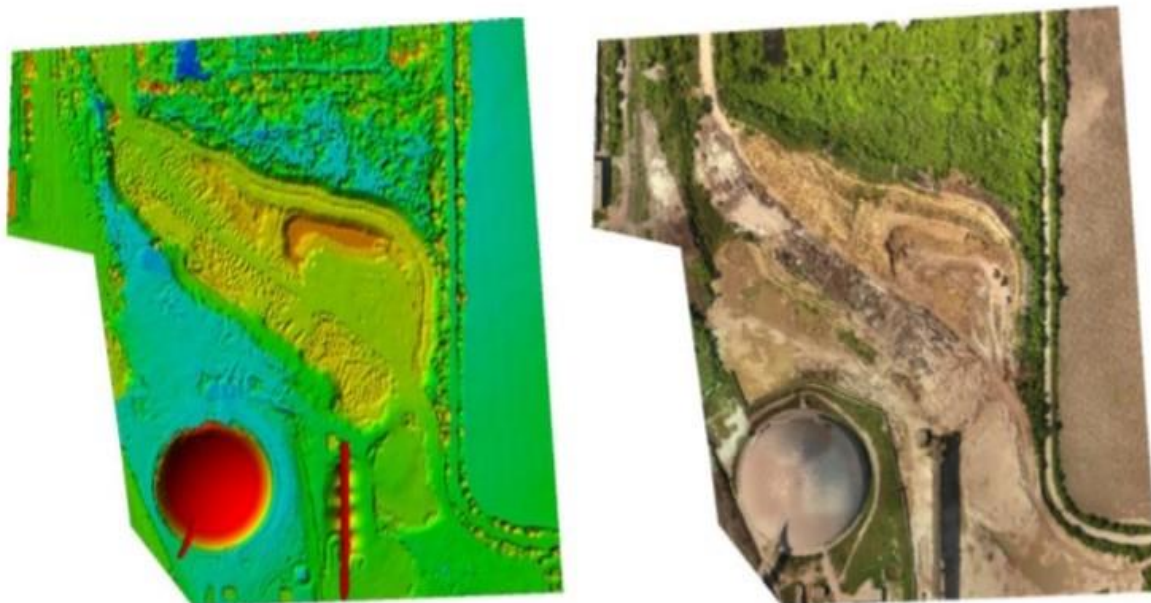


Рис. 4.2. ЦМР та ортофотоплан насипу.

5. Аналіз оброблених даних.

Виконується підрахунок об'єму. В ПЗ Pix4D Mapper та AutoCad Civil 3D (див.рис.4.3. та рис.4.4.), де розрахунки проводяться на основі ЦММ/ЦМР та хмари точок відносно базової поверхні відповідно.

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
9						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 4.3. Процес обрахунку обсягу насипу на основі ЦММ.

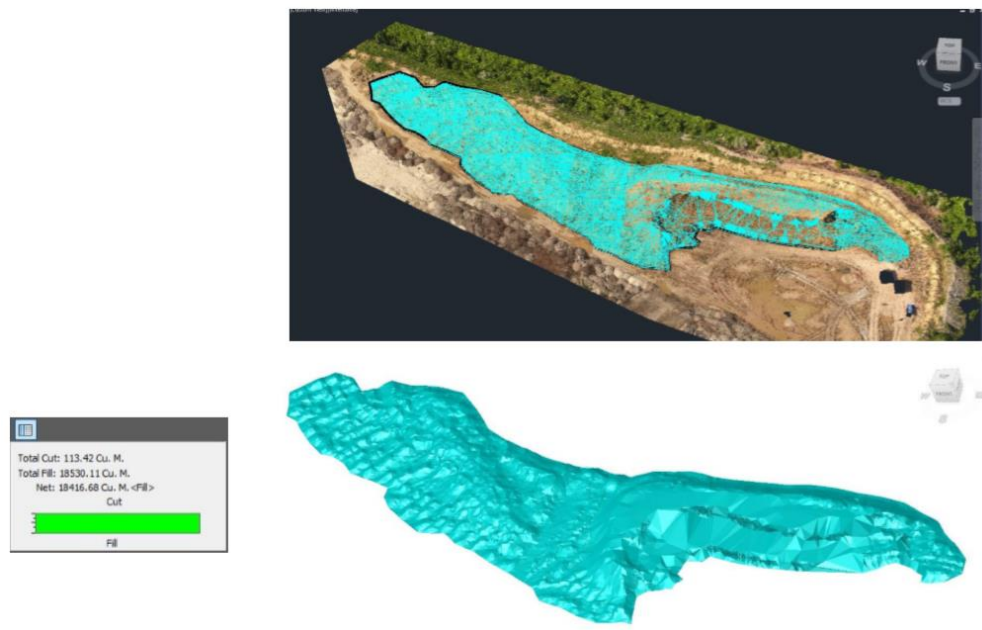


Рис. 4.4. Процес обрахунку обсягу насипу на основі щільної хмари точок.

За допомогою БПЛА також проводиться підрахунок об'єму гірничої маси, яка залишилась в межах кар'єру та підлягає повторному дробленню (негабарит утворений при БВР), що не підлягає транспортуванню на даному етапі ведення робіт.

При проведенні маркшейдерського обліку підрахунку рухомих запасів корисної копалини в контурах родовища, можна сказати, що метод підрахунку з

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
10						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використанням БПЛА є більш точним, швидшим та безпечним. Оскільки роботи проводяться на відстані з дистанційним керуванням, система самостійно або вручну встановлює висотні відмітки покладу та враховує всі зміни висот, дозволяє виконати побудову та підрахунок об'ємів будь-якої фігури, що і забезпечує точний результат.

4.3. БПЛА та GPS-пристрої на сучасному етапі розвитку та удосконалення маркшейдерських робіт.

Основне призначення безпілотного комплексу на гірничому виробництві – планова зйомка. Вона виконується шляхом проходу квадрокоптера по заданим паралельним маршрутам. В більшості випадків такий вид зйомок потребує мінімальної участі в ній оператора, літальні апарати використовують прив'язку до сигналів ГЛОНАСС-GPS і самі слідуєть заданому маршруту. Дальність польоту складає 2-3 кілометри, що є достатнім для кар'єру та прибічних частин та ділянок.

Світ не стоїть на місці і сучасні технології також. Особливу увагу привертають технологічні розробки, які не потребують цільової постійної присутності людини. БПЛА є одними з таких пристроїв.

За допомогою систем Wi-Fi та Bluetooth дронами можна керувати дистанційно, що є головною особливістю даних пристроїв.

На даному етапі розробки дронів виробники проводять ряд досліджень для того щоб підвищити час перебування БПЛА в повітрі, що в результаті прогнозує підвищити якість отриманих зображень та даних, зменшити похибку при створенні ортофотопланів при накладанні зображення.

Враховуючи область застосування дронів в маркшейдерсько-геодезичній галузі це дозволить значно економити час, кошти та техніку для своєчасного виконання моніторингу.

БПЛА оснащений камерою та GPS-антенною, які є зйомними, що допомагає уникнути проблем з транспортуванням приладу. Також вчені розробляють GPS прилади, які зможуть використовувати 5-G інтернет, що дозволить швидше отримувати супутникові дані з мінімальною похибкою.

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
11						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За допомогою технологій штучного інтелекту та нейромереж можна отримувати надточну інформацію, створювати нове ПЗ. Коптер представляє дані з точністю до сантиметра без виконання наземної прив'язки. Що зменшує затрати часу на польові роботи до 70%, а також дає можливість перевіряти отримані дані в важкодоступних місцях.

Абсолютна точність фотограмметричної моделі в горизонтальній площині 5см. Дані отримуються в режимі реального часу з точністю до 3 см.

Для подальшої оптимізації безпеки польотів в місцях зі слабким сигналом та отримання точних даних для потреб картографії та геодезії розробляються проекти реконструкції обладнання, де під приймачем RTK сигналів пропонують розміщувати модуль супутникових систем позиціювання.

Висновок за IV розділом

Крокувати в ногу з часом намагається і маркшейдерсько-геологічна служба підприємства. Що можна оцінити на прикладі визначення об'ємів гірничої маси, як на кар'єрі так і на відкритих складах сировини, проводити облік руху запасів корисних копалин та інші супутні роботи.

Застосовуючи сучасні прилади та програмне забезпечення маркшейдерська служба підприємства може з досить високою точністю визначати координати, виконувати попередньо-планову розбивку свердловин, визначати висоти горизонтів, а саме головне проводити облік руху запасів к.к., що є стратегічно важливим аспектом в функціонуванні підприємства.

БПЛА та GPS-пристрої допомагають виконувати роботи швидше та якісніше, тим самим підвищуючи рівень ефективності маркшейдерських робіт, без шкоди для здоров'я та життя працівників.

Компанії, які займаються запуском супутникового обладнання на орбіту стверджують, що найближчим часом, при використанні систем глобального супутникового позиціонування, не буде виникати проблем з втратою сигналу, що є досить важливо для проведення робіт на ускладнених ділянках родовища.

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
12						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З запуском інтернету на швидкості 5-G передбачається зменшення похибки в отриманих даних до 0.02 м., що в перспективі створює більше можливостей для створення більш якісної ЦМР та отримання чітких результатів.

					КМ.ДР20.05.04.ПЗ	Арк.
13						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ V Охорона праці та навколишнього середовища

5.1. Техніка безпеки ведення маркшейдерських робіт на відкритих гірничих виробках.

Техніка безпеки – це комплекс заходів спрямований на збереження людського життя та попередження нещасних випадків під час виробничого процесу.

При розробці родовищ мінеральної сировини техніка безпеки має досить важливе значення, оскільки постійно існують ризики та дана категорія праці відноситься до категорії підвищеної небезпеки та шкідливих умов праці.

Питання охорони праці та техніки безпеки розглядається при створенні та коригуванні РП підприємства.

Вимоги безпеки при проведенні гірничих робіт.

З урахуванням фізико-механічних властивостей порід та гірничотехнічних умов їх залягання, ступеню розробки родовища визначають: висоту уступу, кути стійкості, ширина робочого майданчику, формування тимчасових неробочих бортів.

При відпрацюванні уступів шарами необхідно здійснювати заходи безпеки, які викликають обрушення породи з укосу уступу.

Кути укосів робочих уступів не повинні перевищувати, при роботі екскаватора - 80° .

Гірниче та транспортне обладнання, включаючи транспортні комунікації, повинно розташовуватись на робочих майданчиках уступів за межами призми обрушення.

На кар'єрі повинен здійснюватися постійний контроль за станом бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів.

У випадках виявлення ознак зсування порід роботи повинні бути припинені.

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Гаврисюк О.С.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літера	Аркуш
Керівник		Соболевський Р.В.					1
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24	
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					

Механізація гірничих робіт.

Гірничі та транспортні машини, які знаходяться в роботі, повинні бути в справному стані та забезпечені діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями доступних рухомих частин (муфт, передач шківів і т.д.) і робочих майданчиків, протипожежними засобами, мати освітлення, комплект справного інструменту та необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру.

Справність машин повинна перевірятися кожної зміни машиністом, щотижня – механіком дільниці, щомісячно – головним механіком кар'єру. Результати перевірок записують в журнал. Забороняється робота на несправних машинах та механізмах.

Гірничі роботи по проведенню траншей, розробці уступів, відсипці відвалів повинні вестись відповідно до затверджених начальником гірничого виробництва паспортів, які визначають допустимі розміри робочих майданчиків, берм, кутів укосів, висоти уступів, відстані від гірничого та транспортного устаткування до бровок уступу або відвалу. Паспорти повинні знаходитись на гірничих машинах.

Забороняється ведення гірничих робіт без затвердженого паспорта, а також з відхиленням від нього. Присутність сторонніх осіб в кабіні та на зовнішніх майданчиках при роботі забороняється.

Розроблені вимоги безпеки виконання робіт: на виймально-навантажувальному обладнанні, автомобільному транспорті, приведенні відвальних робіт, електричного устаткування, заходи охорони праці при виконанні БВР (також сюди відноситься порядок подачі звукових сигналів), при виконанні ремонтно-монтажних робіт, вимоги до освітлення в нічний та денний час, заходи пожежної безпеки, промислова санітарія, охорона навколишнього середовища.

З метою забезпечення нормативного стану навколишнього природного середовища та його безпеки під час розробки Гуменецького родовища вапняків та приведення території в екологічно безпечний стан після завершення видобувних робіт передбачено комплекс конструктивних та технологічних рішень.

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ресурсозберігаючі заходи:

- 1) раціональне використання надр з мінімальними втратами к.к. за рахунок відпрацювання практично усього обсягу к.к. та рекультивація порушених гірничими роботами земель, яка забезпечує відновлення природної рівноваги та виключає розвиток небезпечних геологічних процесів після завершення робіт на родовищі;
- 2) використання розкривних порід, вийнятих в процесі розробки родовища, для рекультивації відпрацьованого простору.

Захисні заходи:

- 1) дотримання встановленої санітарно-захисної зони кар'єру;
- 2) ведення гірничих робіт за межами прибережної захисної смуги р. Мукша та інших охоронних зон та об'єктів;
- 3) рекультивація кар'єрного поля після завершення розкривних робіт;
- 4) закріплення схилів посівом багаторічних трав та висадкою захисних насаджень;
- 5) передача відходів, які утворилися в процесі розробки родовища, спеціальним організаціям для утилізації або видалення.

Відновлювальні заходи:

- 1) рекультивація кар'єру після завершення видобувних робіт.

Біологічна рекультивація – завершення етапу відновлення порушених земель.

Компенсаційні заходи:

- 1) повна компенсація втрат землекористування у зв'язку з вилученням земельних ділянок під кар'єр;
- 2) плата за використання інших природних ресурсів, збір за використання надр, збір за скид забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневий водний об'єкт, плата за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, плата за розміщення відходів.

Охоронні заходи:

- 1) здійснення періодичного лабораторного контролю за обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2) здійснення періодичного лабораторного контролю за станом атмосферного повітря на межі санітарно захисної зони та житлової зони;
- 3) здійснення періодичного лабораторного контролю за вмістом забруднюючих речовин у кар'єрних водах.

Повітряне середовище:

- 1) здійснення попереднього зволоження технологічного блоку перед підриванням;
- 2) використання нейтралізаторів отруйних газів для зменшення пило-газових викидів при веденні БВР;
- 3) гідро-зрошення екскаваторного забою при веденні робіт;
- 4) обладнання автосамоскидів нейтралізаторами вихлопних газів з метою забезпечення зниження рівня загазованості в кар'єрі;
- 5) регулярний полив автодоріг для зменшення пиловиділення;

Водне середовище:

- 1) підтримання та контроль справного технічного стану обладнання;
- 2) стаціонарні пункти для збереження ГММ і заправки техніки, збір та утилізацію відпрацьованих нафтопродуктів;
- 3) проведення періодичного контролю за якістю кар'єрних вод, які потрапляють в навколишнє середовище.

Рослинний та тваринний світ:

- 1) збереження і захист від пошкоджень існуючих зелених насаджень;
- 2) озеленення санітарно-захисної зони та ділянок, що прилеглі до магістралей;
- 3) забезпечення зниження впливу на тваринний світ за рахунок чіткого дотримання меж земельного відводу, рекультивації порушених земель, недопущення розливу нафтопродуктів, а у випадку їх виникнення – оперативної ліквідації.

Утворення та розміщення відходів:

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1) забезпечити повне збирання, належне зберігання та недопущення змішування відходів, їх псування, знищення;
- 2) підтримувати договори про передачу відходів на їх утилізацію до підприємств, які кваліфікуються у цій галузі;
- 3) зберігати відходи лише у спеціально відведених місцях, відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99;
- 4) забезпечувати постійний контроль за кількістю утворення, тимчасового розміщення та вчасного передавання відходів на утилізацію або видалення;
- 5) вести журнал первинного обліку відходів та пакувальних матеріалів і тари згідно встановленої типової форми.

5.2. Шкідливі фактори впливу на навколишнє середовище при відкритій розробці родовищ.

Гуменецьке родовище вапняку розташоване на території національно-природного парку «Подільські товтри» та розробляється згідно спеціального дозволу на користування надрами від 22.12.1998 року №1707, наказ від 28.04.2012 р. №174 у межах гірничого відводу наданого Державною службою гірничого нагляду та промислової безпеки України 12.06.2012 року №2121.

Підприємство повинно забезпечувати використання надр для видобутку вапняку відповідно до спеціального дозволу. Повноту геологічного вивчення, раціональне, комплексне використання та охорону надр. Забезпечувати безпеку людей, майна та навколишнього природного середовища. Приводити земельні ділянки, порушені при користуванні надрами, в стан, придатний для подальшого їх використання у суспільному виробництві та виконувати особливі вимоги, встановлені відповідно до спеціального дозволу.

Основні вимоги з охорони надр:

- додержання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів вапняку;

					<i>КМ.ДР20.05.05.ПЗ</i>	Арк.
5						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються;

- охорона кар'єру від факторів, що впливають на якість вапняку і промислову цінність родовища або ускладнює його розробку;

- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання вапняку і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;

- запобігання забрудненню надр при захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод;

- додержання інших вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Навколишнє середовище – це природне біогенне середовище, яке оточує людину.

Поряд з довкіллям існує також техногенне середовище, що є компонентом життєвого середовища та утворене людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.

До техногенно середовища відносять: промислові та енергетичні об'єкти, знаряддя праці, транспорт, житло, зброя, сільськогосподарські тварини і рослини, все що створене людиною.

Основними факторами впливу на техногенне середовище, внаслідок розробки Гуменецького родовища вапняків, можна вважати збільшення концентрації забруднюючих речовин внаслідок будівництва та експлуатації кар'єрних доріг, функціонування переробного комплексу АТ «Подільський цемент», а також збільшення шумового навантаження на прилеглих територіях, що спричинене одночасною роботою великої кількості машин та механізмів в кар'єрі.

Також важливими негативними чинниками є наслідки проведення БВР. Насамперед, це розліт шматків породи, ударна і сейсмонебезпечна хвиля, тому в

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
6						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

першу чергу необхідно передбачити захист об'єктів і людей від дії масових вибухів.

Для збереження навколишнього техногенного середовища при МВ передбачено наступні заходи безпеки:

- застосування неелектричної системи ініціювання зарядів типу «Імпульс» з метою підвищення гарантії умов безпеки промислових, адміністративних та житлових будівель та споруд від надмірного розльоту шматків породи та дії ударно-повітряних хвиль;

- застосування внутрішньо-свердловинного сповільнення, щоб забезпечити детонацію свердловинних зарядів з нижньої частини до верху, задля зменшення сейсмічно-ударної хвилі;

- мікрорайонування кар'єрного поля щодо сейсмобезпечної маси зарядів;

- застосування технології районування негабаритних фракцій гірської маси.

В заключенні, при проведенні лабораторних, хімічних та фізичних досліджень встановлено, що вплив технологічних процесів на навколишнє середовище оцінюється як допустимий.

5.3. Обґрунтування ефективності запропонованих техніко-економічних рішень проекту.

Під час розробки ТЗ та РП на розробку Гуменецького родовища вапняків було передбачено та розраховано цілу низку економічних та технічних рішень. Включаючи: обґрунтування системи розробки, доцільність ведення гірничих робіт, застосування БВР для розрихлення масиву корисної копалини, вибір технічного устаткування, розрахунок продуктивності та ефективності ведення гірничих робіт.

В процесі обчислення були застосовані сучасні методи визначення та порівнянь у використанні тієї чи іншої техніки відповідно до рівня науково-технічних процесів у світі.

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
7						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РП розробки Гуменецького кар'єру представлений повний розрахунок з визначення оптимальності застосування кар'єрної техніки відповідно до вимог експлуатації.

Перелік наявних техніки та обладнання цілком задовольняє потреби підприємства для ведення розкривних, відвальних та видобувних робіт. Для видобутку корисної копалини та її транспортування, а також на допоміжних роботах використовується устаткування, що випускається серійно та виробляється відповідно до чинних нормативних актів.

Основним енергоносієм при видобутку та транспортування є дизельне паливо. Дана структура енергоспоживання визначається прийнятним устаткуванням і є найбільш ефективною.

Висновок за V розділом

Значне місце в роботі підприємства займає охорона праці не тільки навколишнього середовища, а й здоров'я працівників. Враховуючи те, що підприємство, спеціалізуються на розробці родовищ відкритим способом та відноситься до категорії шкідливих та небезпечних умов праці, створюється повний та постійний контроль над дотриманням безпечних умов праці. Життя працівників стоїть на першому місці.

Діюча на підприємстві лабораторія на постійній основі слідкує за якістю добутої сировини, за умовами праці працівників та за кількістю викидів шкідливих речовин в ґрунт, ґрунтові води та атмосферне повітря.

Оскільки родовище знаходиться на території природного заповідника контроль над викидами проводиться з високою частотною періодичністю та на якісному рівні. Дані, які отримує лабораторія також перевіряються та контролюються загальнодержавною лабораторією, яка слідкує за кількістю викидів шкідливих речовин.

Діє система чітких заходів для збереження навколишнього середовища, та проводиться комплекс заходів спрямованих на попередження викидів шкідливих речовин та правила виконання робіт під час виникнення НЗ антропогенного характеру.

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
8						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічне оснащення кар'єру відповідає вимогам видобувних, розкривних, відвальних та інших супутніх робіт та прийняте з урахуванням економічної оцінки використання різного типу техніки.

					КМ.ДР20.05.05.ПЗ	Арк.
9						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

В маркшейдерському забезпеченні функціонування гірничого підприємства першопочатково закладено досить багато завдань різних типів, в даній роботі зосереджено увагу на обліку руху запасів корисних копалин в умовах функціонування Гуменецького кар'єру вапняків, що розробляється АТ «Подільський цемент».

Оперування над даними по об'ємних запасах є основною задачею маркшейдерсько-геологічної служби підприємства, яка виконує свої роботи з застосуванням сучасних технологічних рішень.

Зокрема використовуються GNSS-прилади (прилади глобального супутникового позиціювання) такі як: GPS-контролери для визначення координат точок та БПЛА для побудови 3-D моделей та обрахунків балансових запасів.

Використання даних типів приладів дозволяє значно підвищити рівень точності отриманих даних, зменшити час на їх обробку, та підвищити рівень техніки безпеки при веденні робіт.

З застосуванням нових сучасних технологій, приладів та програмного забезпечення роботу маркшейдера на підприємстві стає більш якіснішою, точною та безпечнішою, що є головними аспектами під час виконання робіт.

Також це дозволяє розширити спектр робіт пов'язаних з застосуванням даного обладнання та виконання супутніх завдань, які визначаються потребами підприємства.

Проект обґрунтовує економічну частину та технічне обслуговування приладів та визначає їх переваги та недоліки.

Роботи були виконані в межах гірничого відводу Гуменецького родовища вапняків, що розташоване на 10 км північніше від м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна.

					КМ.ДР20.05.ВС		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновок		
Студент		Гаврисюк О.С.					
Керівник		Соболевський Р.В.					
Кер.розд.		Соболевський Р.В.					
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					
					Літера	Аркуш	Аркушів
						1	
					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24		

В геологічному аспекті дана територія характерна значними запасами вапняків неогенових відкладів.

Розробка Гуменецького родовища вапняків проводиться підприємством АТ «Подільський цемент», яке спеціалізується на виготовленні цементної сировини, у свою ж чергу кар'єр повністю забезпечує виробничі потреби підприємства у сировині для виготовлення продукції.

Система розробки прийнята як транспортна з зовнішнім відвалоутворенням та паралельним просуванням фронту робіт та спрямована на те, щоб максимально продовжити строк дії експлуатації кар'єру та вести його розробку найбільш доцільним економічним та екологічним методом.

Задля подальшого збереження природо-охоронної зони чільне місце займає рекультивация земель порушених веденням гірничих робіт. Оскільки родовище знаходиться на території природного заповідника контроль над викидами проводиться з високою частотною періодичністю та на якісному рівні. Дані, які отримує лабораторія також перевіряються та контролюються загальнодержавною лабораторією, яка слідкує за кількістю викидів шкідливих речовин.

В заключенні пропонується перехід на новий, більш сучасний метод виконання маркшейдерського обліку руху запасів. Описуються перспективи розвитку даної галузі та суміжне використання дронів для різних типів потреб в умовах АТ «Подільський цемент».

					КМ.ДР20.05.ВС	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Бизов В. Ф. Маркшейдерська справа: Підручник для ВНЗ / В. Ф. Бизов, П. Й. Федоренко. – Кривий Ріг: Мінерал, 2001. – 211 с.
2. Оглоблин Д. Н. Маркшейдерское дело / Д. Н. Оглоблин, Г. И. Герасименко, А. Г. Акимов., 1981. – 704 с. – (3). – (перераб. и доп.).
3. В. С. Білецький // Мала гірнича енциклопедія / В. С. Білецький. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. – (за ред.). – С. 2013.
4. В. С. Білецький // Мала гірнича енциклопедія / В. С. Білецький. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. – (за ред.). – С. 2013.
5. Маркшейдерська справа / Г. О. Антипенко, Г. Ф. Гаврюк, В. В. Котенко, В. О. Назаренко. – Дніпропетровськ: НГУ, 2009. – 154 с.
6. Андреев А. Г. Отчет о геологических результатах поисковоразведочных работ на Гуменецком месторождении цементного сырья в Хмельницкой области УССР за 1959-1960 гг. / А. Г. Андреев. – Киев, 1961. – 153с.
7. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу. // ДКЗ України. – 1998. – №1007. – С. 45.
8. Кузьмин В. Н. Эффективные оценки параметров запасов месторождений полезных ископаемых / В. Н. Кузьмин. – Харьков: Консум, 2003. – 224 с.
9. Бакка М. Т. Практикум з гірничо-інженерної графіки / М. Т. Бакка, В. С. Редчиць, І. С. Редчиць. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 140 с.
10. Ушаков И. Н. Горная геометрия / И. Н. Ушаков., - Недра, 1979.
11. Кудряшов П. И. Геометризация и подсчёт запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых / П. И. Кудряшов, В. И. Кузьмин. – Москва: Недра, 1981.

					КМ.ДР20.05.ВЛ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Гаврисюк О.С.			Використана література	Літера	Аркуш
Керівник		Соболевський Р.В.					1
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24	
Н.конт.		Ковалевич Л.А.					
Зав.каф.		Соболевський Р.В.					

12. Букринський В. А. Геометрия недр / В. А. Букринський. – Москва: Московского государственного горного университета, 2002. – 549 с. – (перераб. и доп.; т. 3).

13. Білецький В. С. Технологія збагачення корисних копалин / В. С. Білецький, В. О. Смирнов. – Дон. нац. техн. ун-т, Донецьке відділення НТШ: Східний видавничий дім, 2009. – 271 с. – (2).

14. Кісель О. О. Практикум з гірничої геометрії / О. О. Кісель, С. І. Башинський, В. С. Редчиць. – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 268 с. – (Навчальний посібник; т. 1).

15. Сидоренко В.Д., Федоренко П.Й., Шолох М.В., Переметчик А.В., Подойніцина Т.О. Геометризація родовищ корисних копалин. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво». – Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2008. – 367 с.

16. Робочий проект розробки Гуменецького родовища вапняків / О. О. Єлісеєва. – Київ: ТОВ «НВП «УКРГЕОЛСТРОМ»», 2014. – 134 с.

17. Заміховський Л. М. Методи та прилади контролю якості / Л. М. Заміховський, О. А. Шаповал., 2012. – 152 с.

18. Соболевський Р. В. Оцінка достовірності геометризації якісних показників ВеликоГадоминецького родовища первинних каолінів на основі підбору оптимальної моделі варіограми за площинним критерієм / Р. В. Соболевський, О. М. Ващук, О. М. Толкач. // Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського. – 2015. – №1. – С. 57–64.

19. Соболевський Р. В. Обґрунтування методики підрахунку об'ємів складів готової продукції бутощобеневої сировини / Р. В. Соболевський, О. М. Ващук. // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2012. – №4. – С. 174–182.

20. Білоус В. В. АЕРОФОТОТОПОГРАФІЯ / В. В. Білоус // Технічні науки / В. В. Білоус. – Київ: КНУ ім.Т.Г.Шевченка, 2018. – (Географічний факультет, кафедра геодезії та картографії). – С. 13.

					КМ.ДР20.05.ВЛ	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Посібник користувача elNav i70. // Технічна підтримка elNavUA. – 2018. – №1. – С. 27.
22. Баланчук С. І. Закріплення пунктів геодезичних мереж [Електронний ресурс] / С. І. Баланчук // 4. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/10_11633_visotni-hodi-znimalnoi-osnovi.html.
23. Федоренко П.И., Переметчик А.В., Подойница Т.А. Аспекты математической и горно-геометрической обработки данных качественной оценки железорудных месторождений // Качество минерального сырья: Сб. научных трудов. – Кривой Рог: ГВУЗ «КНУ», 2018.– С. 271 –282.
24. Соболевський Р. В. Геостатистичний підрахунок запасів Велико-Гадоминецького родовища первинних коалінів з врахуванням сортової диференціації / Р. В. Соболевський, О. М. Ващук // Вісник ЖДТУ. – 2014. – № 1. – С. 124–132.
25. Конг Н. Исследование и разработка высокопроизводительного алгоритма построения цифровых моделей рельефа : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 25.00.35 "Геоинформатика" / Конг Нгуен – Санкт-Петербург, 2011. – 23 с.
26. Порядок виконання маркшейдерських робіт на підприємствах із підземним та відкритим способом видобутку залізної руди: Інструкція/ Редкоміс.: В.О. Назаренко (голова) та ін. – Кривий Ріг, 2016. – 209 с.
27. Ramazan S. Production scheduling with uncertain supply: a new solution to the open pit mining problem / S. Ramazan, R. Dimitrakopoulos. // Optimization and Engineering. – 2013. – №14. – P. 361–380.
28. Dynamic management system of ore blending in an open pit mine based on GIS/GPS/GPRS / G. U.Qinghua, L. U. Caiwu, G. Jinping, J. Shigun. // Mining Science and Technology. – 2010. – №20. – P. 132 – 137.
29. Deere D. The rock quality designation (RQD) index in practice. In Rock classification systems for engineering purposes. / D. Deere., 1988. – 164 p.

					КМ.ДР20.05.ВЛ	Арк.
3						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Luodes H. Evaluation and modelling of natural stone rock quality using ground penetrating radar (GPR) / H. Luodes, H. Sutinen. // Geological Survey of Finland. – 2011. – №49. – P. 83–90.
31. Krige D.G. A review of development of geostatistics in South Africa // In: Advanced Geostatistics in the Mining Industry. Reidel, Dordrecht, Netherlands. 1976. P. 279-294.
32. Geometrization qualitative alluvial deposits of ilmenite ore, based on volumetric modeling / A.V. Panasyuk, M.E. Bashynska, A.V. Lysenko //
33. Sobolevskyi R. V. Evaluation of accuracy of photogrammetric methods and laser scanning for measuring of parameters of cracks natural separateness / R. V. Sobolevskyi, V. H. Levytskyi, V. O. Shlapak // Вісник ЖДТУ. – 2016. – № 1. – С. 158–163.
34. Digital mono-and 3D stereo-photogrammetry for geological and geomorphological mapping / [C. Scapozza, F. Schenker, C. Castelletti та ін.]. // In EGU General Assembly Conference Abstracts. – 2016. – P. 47–87.
35. Riquelme A. Characterization of rock slopes through slope mass rating using 3D point clouds / A. Riquelme, R. Tomás, A. Abellán. // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. – 2016. – №84. – P. 165–176.
36. Wire mesh filtering in 3D image data of rock faces / J.Mah, S. McKinnon, C. Samson, D. Thibodeau. // Tunnelling and Underground Space Technology. – 2016. – №52. – P. 111–118.
37. Levytsky V. H. Decorative stone block quality control based on surface digital photogrammetry / V. H. Levytsky, R. V. Sobolevsky // Scientific Bulletin of National Mining University. – 2014. – Vol. 6. – P. 58–66.

					КМ.ДР20.05.ВЛ	Арк.
4						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

Додаток А.3.1.

Координати реперів полігонометрії ДГМ Гуменецьке родовище вапняку

Система координат	
Имя:	1963
ИГД:	CS-63
Зона:	По умовчанию
Геоид:	EGM2008UA
	Балтийская 1977 г.
Пункти ДГМ	

Каталог координат

Имя		Север X (Метр)	Восток Y (Метр)	Отметка (Метр)	Код объекта
Karenyi-4	Кар'єрний, 4кл.	5398280,456	2309395,125	335,153	
Nahoriany-1	Нагоряни, 1кл.	5381028,850	2298269,950	310,180	
Selychshnyi-4	Селищний, 4кл.	5404056,030	2306992,250	290,180	
Zaluchchia-3	Залуччя, 3кл.	5402650,330	2303867,620	316,390	
Zhovtneve-3	Жовтневе, 3кл.	5384015,655	2310281,799	246,696	

Система координат	
Имя:	
ИГД:	WGS-84
Зона:	По умовчанию
Геоид:	EGM2008UA
Пункти ДГМ	

Каталог координат

Имя		B	L	Отметка (Метр)	Код объекта
Karenyi-4	Кар'єрний, 4кл.	48 47 59.446967	26 37 34.499529		
Nahoriany-1	Нагоряни, 1кл.	48 38 41.204894	26 28 29.617308		
Selychshnyi-4	Селищний, 4кл.	48 51 6.526553	26 35 37.096575		
Zaluchchia-3	Залуччя, 3кл.	48 50 21.116591	26 33 3.776759		
Zhovtneve-3	Жовтневе, 3кл.	48 40 17.609644	26 38 16.694782		

					КМ.ДР20.05.Д				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Гаврисюк О.С.			Додатки	Літера		Аркуш	Акрушів
Керівник		Соболевський Р.В.						1	
Кер.розд.		Соболевський Р.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. ГГ-24			
Н.конт.		Ковалевич Л.А.							
Зав.каф.		Соболевський Р.В.							

Додаток А.3.2.

Координати реперів Гуменецького кар'єру вапняків

Система координат	
Имя:	1963
ИГД:	CS-63
Зона:	По умолчанию
Геоид:	EGM2008UA
	Балтийская 1977 г.
Гуменецький кар'єр вапняку	

Каталог координат

Имя		Север X (Метр)	Восток Y (Метр)	Отметка (Метр)	Код объекта
Priority-Rp	Рп.Пріоритет	5384464,360	2306957,290	226,161	
Rp135	Рп.135	5395514,905	2311153,005	335,502	
Rp201	Рп.201	5394502,258	2310707,663	305,629	
Rp208	Рп.208	5394864,126	2311154,425	294,788	
Rp209	Рп.209	5395170,372	2311119,684	294,222	
Rp212	Рп.212	5394373,268	2311067,367	315,869	
Rp301a	Рп.301	5395108,847	2311212,229	337,231	
Rp302a	Рп.302	5395625,719	2310414,514	288,040	
Rp303a	Рп.303	5395300,766	2310416,215	300,806	
Rp304a	Рп.304	5395531,843	2310764,341	235,903	
Rp305a	Рп.305	5394079,335	2311031,425	293,462	

					КМ.ДР20.05.Д	Арк.
2						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система координат	
Имя	
ИГД	WGS-84
Зона	По умолчанию
Геоид	EGM2008UA
Гуменецький кар'єр вапняку	

Каталог координат

Имя		B	L	Отметка (Метр)	Код объекта
Priority-Rp	Rn.Пріоритет	48 40 32.297454	26 35 34.223904		
Rp135	Rn.135	48 46 29.816173	26 39 0.376418		
Rp201	Rn.201	48 45 57.062136	26 38 38.471213		
Rp208	Rn.208	48 46 8.748765	26 39 0.383679		
Rp209	Rn.209	48 46 18.684913	26 38 58.711552		
Rp212	Rn.212	48 45 52.864004	26 38 56.073677		
Rp301a	Rn.301	48 46 16.667319	26 39 3.238076		
Rp302a	Rn.302	48 46 33.449077	26 38 24.215839		
Rp303a	Rn.303	48 46 22.929427	26 38 24.270187		
Rp304a	Rn.304	48 46 30.388877	26 38 41.341591		
Rp305a	Rn.305	48 45 43.350967	26 38 54.285804		

Каталог координат пунктів гірничого відводу Гуменецького кар'єру вапняків

н/п	X	Y	Z
1	5395932	2310788	302,5
2	5395864	2311024	321
3	5395734	2311070	314,67
4	5395455	2311152	332,75
5	5395325	2311177	317,1
6	5395080	2311224	337,5
7	5394942	2311231	327,8
8	5394860	2311244	317,8
9	5394707	2311241	297,7
10	5394612	2311311	304,5
11	5394412	2311378	328,6
12	5394340	2311325	334,5
13	5394345	2311229	334,5
14	5394359	2311129	325
15	5394374	2311043	311,5
16	5394405	2310970	306
17	5394428	2310915	305,54
18	5394507	2310752	308,3
19	5394511	2310736	308,25
20	5394489	2310681	305,6
21	5394491	2310646	297,5
22	5394524	2310592	292
23	5394546	2310558	277,2
24	5394560	2310507	265,1
25	5394796	2310561	270,7
26	5395110	2310394	270
27	5395310	2310410	297,28
28	5395390	2310466	295,8
29	5395695	2310408	279,7
30	5395882	2310704	291,58