

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

ГІРНИЧО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра маркшейдерії

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Обґрунтування методики заміру і обліку об'ємів складів готової
продукції в умовах Комарівського родовища вапняків

Виконавець: студент 4 курсу, групи ЗГГ-19к
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма «Гірництво»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Бродецький Олексій Володимирович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Панасюк А.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Башинський С.І.

(прізвище та ініціали)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри.

Гусков С.С.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
"11" 02 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Бродецького Олексія Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Обґрунтування методики заміру і обліку об'ємів складів готової продукції в умовах Комарівського родовища вапняків

Керівник роботи к.т.н., доц. Панасюк А.В.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки №144/с
від "22" квітня 2022 р

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: робочий проект розробки родовища;
план розвитку гірничих робіт на 2022 р.; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Дати геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної копалини. Розробити рекомендації по підвищенню ефективності маркшейдерського забезпечення розробки. Обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та заходи по захисту навколишнього середовища. Розрахувати техніко-економічні параметри кар'єру.

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

Зведений план гірничих виробок ТОВ «Станіславмаксбуд». Геологічні розрізи.

Паспорт видобувних і відвальних робіт. Маркшейдерська опорна мережа.

Облік об'ємів складів готової продукції.

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання 11.02.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	27.04.2022 р.	
2	Розділ 1	30.04.2022 р.	
3	Розділ 2	05.05.2022 р.	
4	Розділ 3	10.05.2022 р.	
5	Розділ 4	15.05.2022 р.	
6	Розділ 5	20.05.2022 р.	
7	Розділ 6	25.05.2022 р.	
8	Висновки та оформлення	30.05.2022 р.	
9	Підготовка графічної частини	05.06.2022 р.	

Студента


(підпис)

Бродецький О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

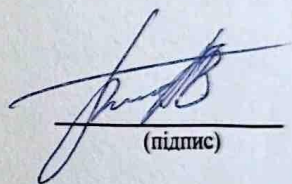

(підпис)

Панасюк А.В.
(прізвище та ініціали)

Я, Бродецький Олексій Володимирович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: «Обґрунтування методики заміру і обліку об'ємів складів готової продукції в умовах Комарівського родовища вапняків» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«24» червня 2022 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	7
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	39
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ	44
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	61
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	71
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

					КМ.ДР22.17.ЗМ.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент	Бродецький О.В.				Зміст				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу	Панасюк А.В.										1	1	
Керівник	Панасюк А.В.								«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к				
Н. контр.	Криворучко А.О.												
Зав. каф.	Іськов С.С.												

ВСТУП

В адміністративному відношенні Ділянка №1 Комарівського родовища вапняків, придатних для виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту, знаходиться у Чортківському (до 2020 р. Монастириському) районі Тернопільської області за 0,1 км на південний схід від с. Комарівка.

Площа ліцензійної ділянки згідно Спеціального дозволу на користування надрами №6496 від 14.04.2021 р. складає 3,8 га.

Від обласного центру м. Тернополя родовище віддалено на відстані 85 км, від м. Івано-Франківськ – за 43 км. Чортківський район знаходиться у південній частині Тернопільської області. На півночі район межує з Тернопільським та Бережанським районами Тернопільської області.

Район будівництва, відповідно до ДБН В.2.3-4:2015, відноситься до II-ої дорожньо-кліматичної зони.

Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна температура +6,9°C. Найтепліший місяць – липень, з середньою температурою +17,8°C, найбільш холодний – січень – -5°C. Район робіт належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони. Річна сума опадів складає 646 мм. Переважаючий напрямок вітру північно-західний і південно-східний.

В економічному відношенні у районі переважає сільськогосподарське виробництво: вирощування зернових та технічних культур; садівництво та тваринництво та харчова промисловість. Значний розвиток у районі отримала також гірничо-видобувна промисловість. Родовища вапняків знаходяться практично в усіх частинах області.

За складністю геологічної будови та зміні якості корисної копалини родовище відноситься до 1-ої групи як масивний поклад вивержених порід однорідного складу, витриманих по своїй якості і товщі згідно «Інструкції із

					КМ.ДР22.17.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Бродецький О.В.				Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.						1	2	
Керівник	Панасюк А.В.					«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к			
Н. контр.	Криворучко А.О.								
Зав. каф.	Іськов С.С.								

застосування класифікації запасів та ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ будівельного та облицювального каменю».

Корисна копалина Комарівського родовища представлена крейдоподібним вапняком туронського ярусу верхньої крейди. Відповідно до «Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр» запаси категорії С₁ в межах ділянки родовища відносяться за промисловим значенням до балансових запасів, за ступенем техніко-економічного вивчення до ГЕО-2, за ступенем геологічного вивчення – код класу 121. Родовище віднесене до І групи за складністю геологічної будови.

Розвідувальні роботи і затвердження запасів було проведено до абсолютних відміток +145,0-+152,0 м. Геологічна будова родовища в межах контуру підрахунку запасів розвіданого родовища проста.

					КМ.ДР21.03.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Розвіданість родовища

Вперше на родовищі були проведені геологорозвідувальні роботи у 1957 р. Київською геологічною експедицією. Метою розвідки були суглинки і глини, що перекривають поклади вапняків, як сировини для виробництва цегли і черепиці для Комарівського цегельного заводу. У результаті проведених робіт на затвердження НТР підприємства представлялися геологічні запаси глини і суглинків Комарівського родовища, підраховані в контурі розвідувальних виробок, станом на 01.10.1957 р. в якості сировини для виробництва цегли керамічної у кількості 784,8 тис. м³).

У 1959-1960 роках на родовищі вперше, Київською геологічною експедицією тресту «Київгеологія», були розвідані поклади вапняків, як сировини для виробництва вапна будівельного. У результаті проведених робіт на затвердження УкрТКЗ представлялися геологічні запаси вапняків Комарівського родовища, підраховані в контурі розвідувальних виробок, станом на 01.01.1960 р. в якості сировини придатної для випалу на вапно у наступних кількостях за категоріями: А+В+С₁+С₂ – 10 713 тис. т. Балансові запаси вапняків Комарівського родовища затверджені протоколом УкрТКЗ № 1975 від 09.01.1961 р.

Методика геологорозвідувальних робіт, їх обсяги та цілеспрямованість обумовлені геологічною будовою родовища, умовами залягання корисної копалини та вимогами технічного завдання.

На Комарівському родовищі було проведено пошукову, розвідувальну та детальну розвідку.

Буріння геологорозвідувальних свердловин відбувалося самохідною буровою установкою ЗІВ-350 колонковим способом твердосплавними

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бродецький О.В.			Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.								1	10
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Іськов С.С.									

коронками із суцільним відбором керну. Діаметр буріння 112 мм. Довжина рейсів при бурінні свердловин склала 0,5 3,0 м. Опис керну при документації проведено по рейсах. Промивальною рідиною при бурінні була вода.

На родовищі на стадії пошуків та попередньої розвідки було пробурено 17 свердловин глибиною від 24,9 до 83,20 м, загальним метражем 566,05 м. Всі свердловини пробурили вапнякову товщу. На стадії пошуків було пробурено 4 свердловини №№ 3, 4, 5, 6.

На стадії детальної розвідки глибина свердловин склала 25,0-36,0, так як за умовами технічного завдання від цієї глибини пропонувалося вести розробку вапняку. Однак, враховуючи те, що товща вапняку має купольну форму та повторює рельєф денної поверхні, в центральній частині ділянки на місці св. №5 пробурили св.№5а глибиною 83,20 м. Таким чином, товща вапняку розвідана та опробувана на всю потужність в св. № 14 та 5а.

Відстань між свердловинами для категорії А склала 100×140 м, для категорії В – 280×380 м, для категорії С₁ – 250×540 м. Вихід керну по корисній копалині склав 70-100%.

На Ділянці №1 Комарівського родовища вапняків 10 свердловин загальним обсягом 303,1 м, 2 розчистки обсягом 50,5 м та 3 додаткові точки увійшло в підрахунок запасів 2019 р.

В процесі робіт на Ділянці №1 Комарівського родовища, з метою вивчення вапняків з кернавого матеріалу, отриманого при проходці свердловин, були відібрані проби. Якість вапняків визначалися шляхом вивчення фізико-механічних властивостей, скороченого та повного хімічного аналізу, лабораторних технологічних досліджень на вапно.

Окрім проб з вапняків, були відібрані зразки для виготовлення шліфів та вивчення їх під мікроскопом.

Проби відбиралися з усіх розвідувальних виробок, пройдених на родовищі, по окремих інтервалах в 2 м, що чергуються на всю потужність корисної копалини, що дозволило дати якісну оцінку всієї товщі порід до горизонту підрахунку запасів.

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По вапняках було відібрано 8 проб на скорочений комплекс фізико-механічних досліджень. На повний комплекс фізико-механічних досліджень було відібрано 10 проб довжиною 0,5 м, по окремих свердловинах – 2,0-2,5 м.

Хімічні аналізи та лабораторно-технологічні випробування вапняків Ділянки №1 Комарівського родовища були проведені лабораторією Київського політехнічного інституту в 1960 році. Всього було доставлено 63 проб на скорочений хімічний аналіз, 18 проб – на повний хімічний аналіз. Фізико-механічні випробування вапняків проводились в лабораторії Київського експериментально-дослідного заводу академії будівництва та архітектури УРСР в 1960 році: 10 проб – на фізико-механічні випробування за повною програмою, 8 проб – на фізико-механічні випробування за скороченою програмою.

В комплекс випробувань вапняків входило визначення: дійсної щільності, середньої густини, пористості, водопоглинання, механічної міцності в сухому та насиченому вологою станах, мінерало-петрографічні дослідження.

По всіх пробах проводились скорочені хімічні аналізи з метою визначення сумарного вісту карбонатів.

1.2. Орогідрографія

В геоморфологічному відношенні район робіт відноситься до Опілля, що займає вододіл річок Золота Липа та Коропець.

Характерною особливістю рельєфу району є чергування високих пагорбів та глибоко врізаних в них долин Дністра та його приток. Поверхня району – підвищена (з чергуванням горбистих, хвилястих ділянок). Загальний ухил поверхні спостерігається з північного заходу на південний схід.

В районі добре розвинена річкова мережа. Головна річка – Дністер з притоками Золотою Липою і Коропцем. Річки протікають в добре

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розроблених долинах з асиметричними схилами. Зокрема, західний схил вододілу більш високий та крутіший, ніж східний.

Район робіт належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони.

1.3. Геологічна характеристика родовища

В геологічній будові Ділянки №1 Комарівського родовища беруть участь осадові відклади четвертинного, неогенового та крейдяного віку.

Зведений геологічний розріз родовища наведений в таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1 – Зведений геологічний розріз Ділянки №1
Комарівського родовища**

№ п/п	Опис порід	Вік порід	Потужність, м	
			від	до
1.	Ґрунтово-рослинний шар	<i>eH</i>	0,0	0,5
2.	Суглинки жовтувато-бурі, зеленувато-жовті, щільні, пластичні, з уламками вапняку та гальки твердих осадових порід	<i>adP_{III}-H</i>	0,0	15,7
3.	Глина зеленувато-сіра, буровато-сіра, пластична, місцями піщаниста, в підшві з уламками вапняку	<i>vd,eP_{III}</i>	0,0	10,5
4.	Вапняк літотамнієвий, зеленувато-жовтувато-сірий, рихлий, глинистий	<i>N_{1op}</i>	0,0	5,0
5.	Глина бентонітова зеленувато-сіра, щільна, пластична	<i>N_{1h}</i>	0,0	3,0
6.	Вапняк білий, крейдоподібний, дрібнозернистий, однорідний	<i>K_{2t}</i>	20,1	70,2
7.	Пісковик дрібнозернистий, вапняковий, добре зцементований,	<i>K_{2cm}</i>	0,0	10,2 (розкрита)

Мезозойська ератема
Крейдова система
Сеноманський ярус (K_2st)

Пісковик дрібнозернистий, добре зцементований, розкритий свердловиною №5а на глибині 73,0 м. Розкрита потужність вапняку склала 10,2 м. Літологічно пісковик є тонкозернистим в верхній частині, та дрібно- і середньозернистим в нижній частині з рясним карбонатним цементом.

Туронський ярус (K_2t)

Туронський ярус розкритий всіма свердловинами і представлений білим крейдоподібним вапняком. Розкрита потужність коливається від 5,8 до 54,1 м. В товщі вапняку зустрічаються тріщинуваті зони потужністю до 1,5 м, де вапняк представлений у вигляді уламків з вапняковою глиною. Літологічно крейдоподібний вапняк є білою дрібнозернистою породою однорідної структури з черепашковим зламом. Поверхня зламу слабо шорстка.

Під мікроскопом вапняк являє собою дрібнозернистий карбонатний агрегат із залишками черепашок форамініфер уламками черепашок пелеципод та монокристалічного скелету голкошкірих.

Порожнини черепашок форамініфер та структурні тріщини заповнені гідроокислами заліза, рідше глиною.

На контакті з розкривними породами у вапняку зустрічаються сліди вивітрювання, що полягають у більшій тріщинуватості, в наявності плівки окислів заліза на стінках тріщин та глинистого матеріалу в тріщинах.

Неогенова система
Міоценовий відділ

Відклади неогенового віку представлені бентонітовою глиною темно-сірою з жовтуватим відтінком з уламками вапняку та літотамнієвим вапняком. В основному вони зустрічаються в центральній та південно-східній частинах ділянки.

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гельветський ярус (N_1h). Бентонітова глина являє собою щільну пластичну зеленувато-сіру породу. Вона не містить сторонніх домішок за виключенням невеликої кількості піску та дрібних карбонатних уламків. Потужність бентонітових глин коливається від 0,0 до 3,0 м.

Відклади *опільської світи (N_{1op})* представлені літотамнієвим вапняком. Літотамнієвий вапняк доволі рихлий, глинистий. Шматки вапняку легко розсипаються в руках. Літотамнієвий вапняк має зеленувато- та жовтувато-сірий колір. Потужність вапняків складає 0,0-5,0 м.

В південній частині ділянки в товщі пухких порід спостерігаються глиби крупнокристалічного гіпсу розміром 3-5 м³. Вони зустрічаються в підшві неогенових відкладів

Четвертинна система (Q)

Четвертинні відклади на родовищі розвинені повсюдно, представлені суглинками та глинами.

Верхньонеоплейстоценова ланка (P_{III})

Еолово-делювіальні та елювіальні відклади (vd, eP_{III}). Глини мають переважно зеленувато-сіре або буровато-сіре забарвлення. Глини досить пластичні, часто піщанисті. В основному, в нижній частині розрізу глини забруднені крупними та дрібними уламками вапняку. Потужність глин коливається від 0,0 до 10,5 м.

Верхньонеоплейстоценова ланка – голоцен (P_{III-H})

Алювіально-делювіальні відклади (adP_{III-H}). Суглинки перекривають глини, потужність їх змінюється від 0,0 до 15,7 м. Вони, в основному, щільні, пластичні, буровато-жовтого, рідше зеленувато-жовтого забарвлення. На окремих ділянках суглинки можуть бути забруднені домішками уламків вапняку або добре обкатаної гальки твердих осадових порід.

Голоценовий відділ (H)

Елювіальні відклади (eH). Ґрунтово-рослинний покриває всю площу родовища. Потужність даного шару є характерною для даного району і коливається в межах 0,0-0,5 м, при середній 0,2 м.

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

Корисна копалина Комарівського родовища представлена крейдоподібними вапняками туронського ярусу.

Оцінка якості вапняків проведена камеральним шляхом з використанням лабораторних випробувань 1960 року, які були інтерпретовані згідно діючих національних та міждержавних стандартів: ДСТУ Б В.2.7-109-2001 «Породи карбонатні для виробництва вапна», ДСТУ Б В.2.7-90-2011 «Вапно будівельне».

Хімічні аналізи та лабораторно-технологічні випробування вапняків ділянки №1 Комарівського родовища були проведені лабораторією Київського політехнічного інституту. Всього було доставлено 63 проб на скорочений хімічний аналіз, 18 проб – на повний хімічний аналіз. Фізико-механічні випробування вапняків проводились в лабораторії Київського експериментально-дослідного заводу академії будівництва та архітектури УРСР в 1960 році: 10 проб – на фізико-механічні випробування за повною програмою, 8 проб – на фізико-механічні випробування за скороченою програмою.

Карбонатні породи, які використовуються для виробництва вапна, повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7-109:2001 «Породи карбонатні для виробництва вапна. Технічні умови».

Карбонатні породи повинні подрібнюватися на фракції, які вказані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фракції карбонатного щебеню і каменю

Найменування	Розмір фракції, мм
Щебінь з карбонатних порід	0-5
	5-20
	20-40
	40-80
Камінь з карбонатних порід	80-120
	120-180

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В залежності від міцності на стиск карбонатні породи поділяються на види, наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Види карбонатних порід за міцністю

Вид породи	Умовне позначення виду породи	Міцність на стиск, МПа (кгс/см ²)
Тверда	Т	понад 60 (600)
Середньої твердості	СТ	30-60 (300-600)
М'яка	М	10-30 (100-300)
Дуже м'яка	ДМ	менше 10 (100)

В залежності від хімічного складу карбонатні породи поділяють на класи, наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Класи карбонатних порід за хімічним складом

Найменування показників	Класи карбонатних порід						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Вуглекислий кальцій (CaCO ₃), у відсотках, не менше	92	86	77	72	52	47	72
Вуглекислий магній (MgCO ₃), у відсотках, не більше	5	6	20	20	45	45	8
Глинисті домішки (SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃), у відсотках, не більше	3	8	3	8	3	8	20

У залежності від класу карбонатні породи призначаються для виготовлення вапна видів і сортів за ДСТУ Б В.2.7-90:2011, що наводяться у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Види і сорти вапна у залежності від класу породи

Клас породи	Вид вапна, для виготовлення якого призначена порода	Сорт вапна
I	Повітряне кальцієве	1 і 2
II	Повітряне кальцієве	2 і 3
III	Повітряне магнезіальне	1 і 2
IV	Повітряне магнезіальне	2 і 3
V	Повітряне доломітове	1 і 2
VI	Повітряне доломітове	2 і 3
VII	Гідравлічне	

Карбонатні породи, призначені для випалювання у шахтних печах, не повинні розтріскуватися при нагріванні

Вологість гідратного вапна не повинна перевищувати 5%. Вміст гідратної води у негашеному вапні не повинен бути більшим ніж 2%.

Якщо за окремими показниками вапно може бути віднесене до різних сортів, то сорт його визначається за значеннями показника, що відповідає нижчому сорту.

Корисна копалина ділянки №1 Комарівського родовища представлена крейдоподібними вапняками туронського ярусу. Вапняки відповідають I-II класу карбонатних порід у відповідності до вимог ДСТУ Б В.2.7-109:2001 «Породи карбонатні для виробництва вапна. Технічні умови» та можуть використовуватись для виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту. Лабораторними технологічними випробуваннями підтверджена можливість виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-90-2011 «Вапно будівельне» Технічні умови».

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

В гідрогеологічному відношенні Тернопільська область відноситься до Волино-Подільського артезіанського басейну, розташованого на південно-західній околиці Східно-Європейської платформи, і лише на півдні вздовж

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

р. Дністер контактує з Прикарпатським артезіанським басейном. У відповідності з геологічною будовою в межах глибин картування виділяються водоносні горизонти та комплекси в четвертинних, неогенових, верхньокрейдяних, юрських, девонських та силурійських відкладах.

В межах області підземні води мають широке розповсюдження і є основними джерелами водопостачання населення і підприємств, зона прісних підземних вод приурочена до верхньої тріщинуватої зони тортону, сенонтуруну і глибше залягаючих порід палеозою.

Ґрунтові води залягають на глибині 4-10 м. Запаси підземних вод є в трьох водоносних горизонтах, які розташовані на глибині 5-16 м, 30-40 м і 60-80 м. Ці води використовують для господарських і побутових потреб населення, промислових і сільськогосподарських підприємств. У більш глибоких горизонтах трапляються мінералізовані води.

Важливою особливістю водних ресурсів є те, що підземні води по всій території області гідравлічно зв'язані з поверхневим (річковим) стоком, а тому водні ресурси визначаються загальним об'ємом річкового стоку.

За ресурсами прісних підземних вод область відноситься до малозабезпечених, причому поширені вони нерівномірно. Найменш забезпечені водою південні райони області (басейн Дністра), найбільше – північні (басейн Дніпра).

Випаровування із дзеркала поверхневих і ґрунтових вод загалом незначне, але перевищує кількість атмосферних опадів. Протягом року спостерігаються дні з інтенсивними опадами. Кількість днів з опадами понад 10 мм за добу складає для району, що описується, 10-12 мм/д. Зливи трапляються влітку в червні-липні місяцях. Інтенсивність злив характеризується найбільшою кількістю опадів протягом доби, ця кількість може становити до 150 мм. Середньорічна вологість повітря становить 52-72%.

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Родовище перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Сумарний водоприплив до кар'єру на прикінцевий термін розробки формуватиметься лише за рахунок атмосферних опадів та складатиме 45,5 м³/добу.

Для господарських, технічних та технологічних потреб рекомендується використовувати кар'єрні води із запровадженням замкнутого циклу круговороту для зменшення негативних впливів на довкілля.

					КМ.ДР22.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Гірничо-технічні умови розробки родовища

У відповідності із технічним завданням на робочий проект розробки і рекультивації Ділянки №1 Комарівського родовища вапняків, його виробнича потужність по видобуванню вапняків складає від 45 тис. т (22,5 тис. м³) до 350 тис. т (175 тис. м³) в рік по гірничій масі в щільному тілі.

Виходячи з гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини, система розробки родовища прийнята транспортною з паралельним просуванням фронту робіт та із внутрішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

Видобувні роботи проводитимуться одночасно на 1-2 видобувних уступах висотою до 15,0 м. Розкривні роботи виконуються уступами висотою до 10,1 м по пухкому розкриву та до 0,3 м по ГРШ.

Площа кар'єра по бровці проектного розкривного уступу становить 3,6734 га. Абсолютні відмітки поверхні в межах родовища змінні.

Попереднє розпушення скельних порід здійснюється буровибуховим способом – методом свердловинних зарядів. Завантаження гірничої маси здійснюється фронтальним навантажувачем, перевезення – автосамоскидами.

На виконання гірничих робіт буде задіяне вітчизняне і передове імпортне устаткування. Вітчизняне обладнання сертифіковане та відповідає по шумовим та вібраційним вимогам ДСТУ 2867-94 і ДСН 3.3.6.037-99.

Імпортне обладнання, перед його застосуванням, буде проходити експертне обстеження в експертно-технічному центрі для визначення відповідності його нормативних актів з охорони праці і промислової безпеки, діючих в Україні.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бродецький О.В.				Літ.		Арк.	Аркушів
К. розділу		Панасюк А.В.					1	19	
Керівник		Панасюк А.В.			Гірничо-технологічна частина				
Н. контр.		Криворучко А.О.							
Зав. каф.		Іськов С.С.							
					«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к				

На родовищі, в межах виконаних гірничих робіт, не зафіксовані випадки зсувних, карстових або суфозійних явищ, а гірничо-геологічні умови не схильні до їх прояву.

Санітарно-епідеміологічні висновки МОЗ України на можливість використання технологічного обладнання будуть надані замовником після придбання та встановлення його на робочих місцях.

Розкривні породи передбачено розробляти гідравлічним екскаватором JCB JS 240LC або аналогічним з ємністю ковша 1,5 м³ з подальшим навантаженням в автосамоскиди КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т або аналогічні. Розробка корисної копалини здійснюється з попереднім розпушуванням за допомогою буровибухових робіт (БВР) свердловинними зарядами і наступним навантаженням екскаватором Hitachi ZX350LCN-3 або аналогічним з об'ємом ковша 2,3 м³ в автосамоскиди вантажопідйомністю 12 т та транспортуванням гірничої маси до заводу.

Буріння свердловин і підривання гірничої маси здійснюється підрядною організацією згідно розробленого і затвердженого паспорту БВР.

Транспортування пухких розкривних порід проводиться автосамоскидами КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т або аналогічними, навантаження гідравлічним екскаватором JCB JS 240LC або аналогічним з ємністю ковша 1,5 м³.

По важкості екскавації пухкі розкривні породи відносяться до II категорії по ЕНВ-71.

По важкості екскавації корисна копалина віднесена до III категорії по ЕНВ-71.

Коефіцієнт розпушення порід за даними експлуатації – 1,05.

Родючий шар ґрунту (РШГ), який має епізодичне розповсюдження та зарослі дерев і чагарників, які виникли за період експлуатації родовища, не підлягають суцільному площинному зняттю, а лише частковому. Зняття і укладення їх в окремий кагат буде проводитись на окремих ділянках, з метою

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подальшого використання при проведенні рекультивації земель порушених гірничими роботами (на покриття укосів розкривних порід). Родючість ґрунту встановлюється відповідними науковими установами з наступним наданням заключення щодо наявності родючих ґрунтів в межах родовища.

Родовище знаходиться в сприятливих гідрогеологічних умовах. Сумарний водоприплив до кар'єру на прикінцевий термін розробки родовища складатиме 45,5 м³/добу.

В зв'язку з тим що гірничі роботи будуть вестися до позначки вищої ніж верхня позначка водоносного горизонту, тому обводнення кар'єру буде проходити тільки за рахунок атмосферних опадів, які випадають на площу кар'єру. Атмосферні опади, потрапляючи в кар'єр, природнім шляхом випаровуються або дренують в підстилаючи породи, які залягають нижче межі підрахунку запасів. У зв'язку з хорошим дренажем води в шари порід родовища, що пролягають нижче, відкачування води з накопичувачів не передбачається.

На площі родовища відсутні цивільні та промислові будівлі, ЛЕП та інші наземні та підземні комунікації.

2.2. Розкривні роботи

З метою зменшення об'єму гірничо-капітальних робіт розміри майданчиків, під час будівництва кар'єру, проектувались мінімальними. Гірничо-капітальні роботи виконувались в наступному порядку:

- виконувалась капітальна траншея, яка розкривала перший уступ;
- до кінця капітальної траншеї виконувалась розрізна траншея першого уступу;
- виконувався рознос двох бортів розрізної траншеї першого уступу;
- проводилась капітальна траншея, що розкривала другий уступ і до кінця капітальної траншеї проводилась розрізна траншея другого уступу. Всі етапи повторювалися для розкриття наступних уступів.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні транспортних комунікацій в кар'єрі, забезпечуючи надійну і економічну роботу кар'єрного транспорту, виникає задача оптимального їх розміщення не тільки в плані, але і профілі. Ця задача вирішується при проектуванні розкриття кар'єрного поля. Розкриття кар'єрного поля здійснюється гірничими виробками, забезпечуючи транспортний доступ із земної поверхні до робочих горизонтів кар'єра з метою доставки розкривних порід на відвали та корисну копалину до заводу на поверхні.

Спосіб розкриття родовища – відкритими гірничими виробками.

Схема розкриття – це комплекс всіх розкривних гірничих виробок, які забезпечують в подальший період вантажотransпортну комунікацію робочих горизонтів кар'єра з горизонтами доставки гірничої маси. Схема розкриття характеризується типом, числом і просторовим положенням розкривних виробок.

Система розкриття – це послідовність змінень схем розкриття за період існування кар'єру. Система розкриття характеризується поєднанням способів і схем розкриву робочих горизонтів кар'єрного поля за період розробки родовища.

Враховуючи умови розташування ділянки, розвиток видобування корисної копалини планується у південно-східному напрямку.

Ширина в'їзної траншеї по пухким породам по низу приймається рівною 16,5 м, по скельним – 15,5 м, повздовжній похил – 0,07.

Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, суглинками, глинами. Потужність глин змінюється від 0,0 до 9,8 м і в середньому складає 4,5 м, суглинків – від 0,0 до 5,5 м і в середньому становить 2,2 м. Потужність ґрунтово-рослинного шару до 0,3 м. Загальна потужність порід розкриву варіює від 4,3 до 10,1 м і в середньому складає 6,8 м. Об'єм розкривних порід в межах кар'єрного поля: ґрунтово-рослинний шар – 3,0 тис.м³, пухкий розкрив – 232,0 тис.м³.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відвали розкривних порід розміщуються біля східного контуру родовища.

Середньорічний об'єм розкривних робіт складає по пухким породам 31,78 тис.м³.

Пухкі розкривні породи відпрацьовуються одним уступом.

Розробку пухких розкривних порід передбачається проводити екскаватором гідравлічним JCB JS 240LC з об'ємом ковша 1,5 м³ або аналогічним в поєднанні з бульдозером Т-170 або аналогічним, транспортування у відвал – автосамоскидами КрАЗ-256Б (12 т) або аналогічними.

2.3. Система розробки та її параметри

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки, потужність і фізико-механічні властивості корисних копалин і розкривних порід, технологічні особливості добування вапняків, приймається транспортна система розробки родовища із внутрішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

У відповідності до фізико-механічних властивостей корисних копалин, прийнятою системою розробки родовища та умовами технічного завдання приймаємо видобування корисних копалин попереднім розпушенням масиву буровибуховим способом з подальшим навантаженням гірничої маси екскаватором в автосамоскиди і вивезенням гірничої маси з кар'єру на завод для подальшої її переробки на продукцію.

За основу ведення гірничих робіт, на підприємстві приймається схема, яка передбачає:

- проведення розкривних робіт;
- буріння свердловин і проведення вибухових робіт;
- навантаження гірничої маси в автотранспорт;
- транспортування гірничої маси;
- переробка гірничої маси;

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– відвантаження готової продукції.

Попереднє розпушення порід здійснюється буровибуховим способом – методом свердловинних зарядів. Вибухові роботи проводяться за типовим спеціальним проектом та відповідними дозволами підрядною спеціалізованою організацією.

Для виконання вибухових робіт, буровим верстатом підрядної організації Atlas Copco ROCL 6 буряться свердловини діаметром 127 мм по сітці $4,0 \times 4,0$ м і глибиною до 18,3 м. Підривання масиву проводиться методом розосереджених зарядів з коротко-затриманим висаджуванням гірничої маси, навантаження – екскаватором Hitachi ZX350LCN-3 або аналогічним з об'ємом ковша $2,3 \text{ м}^3$, транспортування – автосамоскидами КрАЗ-256Б в/п 12,0 т.

З огляду на робочі параметри екскаватора задіяного при навантаженні гірничої маси, даним проектом передбачено ведення робіт по 2 добувним уступам із наступними абсолютними відмітками +160,0 м; +145,0 м.

Технологічна схема розкривних робіт включає:

– селективну розробку ґрунтово-рослинного шару бульдозером Т-170 або аналогічним;

– екскавацію пухких розкривних порід екскаватором JCB JS 240LC з ковшем $1,5 \text{ м}^3$ і перевезення їх у відвал автосамоскидами КрАЗ-256Б в/п 12,0 т.

Допоміжні роботи на кар'єрі виконуватимуться бульдозером Т-170 або аналогічним.

Згідно класифікації ДБН Д.2.2-1-99 вапняки відносяться до ґрунтів 4 групи, згідно класифікації ЕНіР-89 відносяться до порід IV категорії по важкості екскавації. Ґрунтово-рослинний шар відноситься до ґрунтів I-II групи, по важкості екскавації – I група. Пухкі розкривні породи по класифікації ДБН Д.2.2-1-99 відносяться до ґрунтів I-II групи, по важкості екскавації – I група.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина робочої площадки на видобувних уступах розраховується з врахуванням безпечного розміщення обладнання, комунікацій і транспорту, а також наступних вимог:

– виймання гірничої маси здійснюється екскаватором типу «зворотна гідравлічна лопата» при розміщенні його на розвалі (подушці) гірської породи або безпосередньо на площадці уступу, навантаження в автотранспорт здійснюється на рівні стояння;

– при роботі екскаватора виймання гірничої маси з розвалу здійснюється пошарово (в кілька шарів), як верхнім, так і нижнім черпанням, поздовжніми або поперечними заходками, суцільним вибоєм;

– при роботі екскаватора на «подушці» її ширина (ширина екскаваторної заходки) регламентується радіусом черпання екскаватора по горизонту роботи (за рівнем стояння екскаватора), максимально використовуючи параметри екскаватора;

– при роботі екскаватора безпосередньо на підшві уступу, без «подушки» із підірваної гірничої маси, ширина нормальної екскаваторної заходки становить $(1,5-1,7)R_{ч}$, де $R_{ч}$ – радіус черпання на рівні стояння;

– технологічна дорога – двосмугова, розташовується на майданчику уступу;

– електропостачання гірничого устаткування відсутнє, оскільки екскаватор має дизельний двигун;

– для відведення води з поверхні проїжджої частини дороги застосовується нахил узбіччя і канава, розташована вздовж автодороги зі сторони нижчележачого горизонту з поздовжнім ухилом до місця скиду води на ступі до 0,003. Вода по канавам направляється на нижній горизонт для накопичення в зумпф;

– схема подачі автотранспорту під навантаження екскаватором, переважно, тупикова, а при збільшенні площадки можливе застосування петлевої (кільцевої);

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– зачищення площадки у вибоях і під'їзних шляхів протягом зміни здійснюється бульдозером.

Мінімальна ширина робочої площадки на видобувному уступі, при відпрацюванні розвалу підірваної гірничої маси поперечними заходками з навантаженням в транспорт на рівні стояння екскаватора.

Мінімальна ширина робочої площадки на видобувних уступах:

$$Ш_{р.л} = d + b_{\kappa} + d + P + z + s + a, \text{ м,}$$

де: d – відстань від верхньої бровки дренажної канави до нижньої бровки уступу і від краю площадки для розвороту автосамоскидів до верхньої бровки дренажної канави. В скельних породах, які підстиляють пухкий розкриття приймається 1,0 м.

b_{κ} – ширина дренажної канави по верху:

$$b_{\kappa} = b_{\kappa} + 2h_{\kappa} \operatorname{ctg} \alpha_{\kappa} = 1,0 + 2 \cdot \operatorname{ctg} 80^{\circ} = 1,35 \text{ м.}$$

P – ширина площадки для маневрів автосамоскидів при тупиковій схемі подачі під навантаження приймається розрахунком або не менше $2R_{\kappa}$ (для доріг в особливо стиснених умовах) або $2,5R_{\kappa}$ (для доріг в нормальних умовах), м;

$z = 0,5$ м – відстань від підосви захисного валу до краю проїжджої частини автодороги або краю майданчика для маневрів автосамоскиду при подачі під навантаження;

s – ширина захисного (орієнтованого) валу по низу не менше 2,5 кратної його висоти при відсипанні його скельними породами. Висота захисного вала не менше 1/3 діаметра колеса транспорту. При використанні автосамоскидів вантажопідйомністю 12 т приймається висота захисного вала 0,7 м, ширина по низу для скельних порід – 1,8 м, для пухких – 2,1 м.

a – ширина смуги безпеки (призми завалення), м.

$$Ш_{р.л}^{\text{с}} = 1,0 + 1,35 + 1,0 + 25,0 + 0,5 + 1,8 + 4,3 = 34,95 \text{ м.}$$

Даним проектом ширина робочої площадки на видобувних уступах приймається 35 м.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина робочої площадки на розкривних уступах:

$$Ш_{р.л}^{р.пук} = 1,0 + 1,35 + 1,0 + 25,0 + 0,5 + 2,1 + 1,6 = 32,55 \text{ м};$$

Розміри робочої площадки можуть бути змінені відповідно до вимог діючих норм і правил гірничим інженером підприємства та затверджені в установленому порядку.

Основні показники системи розробки наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні параметри системи розробки

№ п/п	Найменування параметрів	Позна- чення	Од. вим.	Добувні роботи	Розкривні роботи
1.	Кількість уступів	N	шт.	2	1
2.	Абсолютні відмітки уступів		м	змінна	змінна
3.	Висота уступу	H_y	м	до 15,0	змінна (пухкий розкрив – до 10,1 м, ГРШ – до 0,3 м)
4.	Кути укосів уступів: - робочий борт - неробочий борт	α β	град град	80 60	50 45
5.	Ширина розвалу висадженої породи	B	м	39,0	-
6.	Максимальна висота розвалу підірваної гірничої маси	h_p		16,8	-
7.	Ширина заходки по бурінню	$A_{бвр}$	м	16,5	-
8.	Ширина екскаваторної заходки	A	м	15,45 ÷ 17,51	15,45 ÷ 17,51
9.	Ширина смуги безпеки (призма очікуваного завалення)	a	м	4,3	1,6

10.	Ширина робочих площадок	$Ш_{р.л.}$	м	34,95	32,55
11.	Ширина узбіччя від верхньої бровки уступу	$П_o$	м	1,0	1,0
12.	Ширина проїжджої частини	P	м	20,0	20,0
13.	Ширина узбіччя від нижньої бровки уступу	$П_o^1$	м	0,5	0,5
14.	Довжина фронту робіт	$L_{ф.р.}$	м	27,2	-
15.	Ширина запобіжної берми	$Ш_{з.б}$	м	5,0	3,3

2.4. Видобувні роботи

Видобувні роботи на кар'єрі проводяться по наступній технологічній схемі, яка випробувалась на багатьох щебеневих кар'єрах.

Розробку корисної копалини передбачається проводити з попереднім виконанням буровибухових робіт.

Розбивка блока під бурові роботи проводиться маркшейдером кар'єра на площах і в об'ємах, запланованих планом розвитку гірничих робіт на поточний рік, і у відповідності до діючих інструкцій.

Буровибухові роботи на блоці виконуються підрядною організацією у відповідності до порядку та регламенту, які приведені в даному проекті та типовому проекті буровибухових робіт.

Навантаження гірничої маси проводиться екскаватором гідравлічним Hitachi ZX350LCN-3 з об'ємом ковша 2,3 м³ або аналогічним. Транспортування корисної копалини на переробку на щебінь і порід розкриву у внутрішні відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т або аналогічними. Середня відстань транспортування корисної копалини – 0,5 км, порід розкриву – 0,5 км. Допоміжні роботи виконуються бульдозером Т-170 або аналогічним.

При цьому необхідно врахувати наступне:

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розмір негабаритних шматків по ребру лімітується об'ємом ковша екскаватора, а також розміром прохідного приймача первинної дробарки на заводі;
- розвал гірничої маси після вибухових робіт має бути не вищим за висоту черпання екскаватора;
- підосва уступу має бути порушена для подальшого планування профілю підосви;
- кількість негабаритних шматків має бути мінімальна, подрібнення гірничої маси – рівномірним;
- кількість підірваної маси має забезпечувати безперервну роботу екскаватора та заводу.

Після проведення вибухових робіт по блоку бульдозером виконується зачищення гірничої маси по під'їзним дорогам та площадкам, а також підбивається гірнича маса по краям розвалу. Також бульдозером виконується зачищення блока від гірничої маси, яка залишається після навантаження і її вивезення на завод.

Екскаватор розсовує розвал гірничої маси до висоти черпання екскаватора і при необхідності знімає „навіси” та „козирки” з верхньої бровки уступу для безпечної роботи техніки на кар'єрі, а також розбирає і зачищає підосву вибою, виконує функції резервного навантажувача гірничої маси.

Календарний план видобувних робіт складено на 7,3 років для умов мінімальної річної продуктивності згідно технічного завдання за умови підтримки видобування на рівні, визначеному технічним завданням на проектування та при дотриманні основних параметрів системи розробки.

Основним навантажувачем гірничої маси в автосамоскиди є екскаватор Hitachi ZX350LCN-3 з об'ємом ковша 2,3 м³, який забезпечує виробничу потужність кар'єру. Об'єм видобутку корисної копалини в щільному тілі складає 45,0-350,0 тис.т/рік.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича продуктивність екскаватора Hitachi ZX350LCN-3 з об'ємом ковша 2,3 м³ за робочу зміну при навантаженні корисної копалини (визначається по методиці, яка приведена в СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008):

$$Q_e^{\text{зм}} = \frac{T_{\text{н.з.}} - T_{\text{н.а.}} - T_{\text{о.п.}}}{T_{\text{н.з.}} + T_{\text{н.а.}}} \cdot E_k \cdot n_k, \frac{\text{м}^3}{\text{зм}},$$

де: $T_{\text{зм}} = 480$ хв – тривалість зміни;

$T_{\text{н.з.}} = 35$ хв – час виконання підготовчих і заключних операцій;

$T_{\text{о.п.}} = 15$ хв – час на особисті потреби;

$T_{\text{н.а.}}$ – час навантаження одного автосамоскида;

$T_{\text{п.а.}} = 1$ хв – час подачі автосамоскида під навантаження;

E_k – об'єм гірничої маси в ковші:

$$E_k = E'_k \cdot K_e, \text{м}^3,$$

де: $E'_k = 2,3$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

K_e – коефіцієнт екскавації:

$$K_e = \frac{K_n}{K_p},$$

де: $K_n = 0,9$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$K_p = 1,35$ – коефіцієнт розпушення.

$$K_e = \frac{0,9}{1,35} = 0,66.$$

$$E_k = 2,3 \cdot 0,66 = 1,5 \text{ м}^3.$$

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді:

$$n_k = \frac{P_a}{E_k \cdot \gamma},$$

де: $P_a = 12$ т – вантажопідйомність автосамоскида;

$\gamma = 2,0$ т/м³ – середня об'ємна вага корисної копалини в масиві.

$$n_k = \frac{12}{1,5 \cdot 2,0} = 4,0.$$

n_k – число ковшів екскаватора з об'ємом ковша 2,3 м³ в одному автосамоскиді вантажопідйомністю 12 т;

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час навантаження корисною копалиною одного автосамоскида:

$$T_{н.а} = n_k \cdot t_n,$$

де: $t_n = 10$ сек – час одного циклу навантаження.

$$T_{н.а} = 4 \cdot 20 = 80 \text{ сек} = 1,33 \text{ хв.}$$

$T_{н.а}$ – час навантаження автосамоскида вантажопідйомністю 12 т.

$$Q_e^{зм} = \frac{480 - 35 - 15}{1,33 + 1,0} \cdot 1,5 \cdot 4 = 1107,3 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}.$$

$Q_e^{зм}$ – змінна продуктивність екскаватора з об'ємом ковша 2,3 м³.

Значення деяких параметрів прийняті по таблицях ПТЕ та НТП, а інші параметри прийняті за фактичним даними кар'єру.

Змінна продуктивність кар'єру по корисній копалині:

$$Q_k^{зм} = \frac{V_{к.к.}^{ц.т} \cdot K_p}{n_{дн.} \cdot n_{зм.}}, \frac{\text{м}^3}{\text{зм}},$$

де: $V_{к.к.}^{ц.т}$ – середньорічний об'єм видобувних робіт;

$n_{дн.} = 260$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{зм.} = 1$ – кількість робочих змін на добу.

$$Q_k^{зм} = \frac{175000 \cdot 1,35}{260 \cdot 1} = 908,7 \frac{\text{м}^3}{\text{зм}}.$$

Необхідна кількість робочих екскаваторів:

$$N_e = \frac{Q_k^{зм} \cdot K_{нер.}}{Q_e^{зм} \cdot K_{в.}}, \text{ од.},$$

де: $K_{нер.} = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту;

$K_{в.} = 0,8$ – коефіцієнт використання екскаватора при 8-годинній робочій зміні.

$$N_{e1} = \frac{908,7 \cdot 1,1}{1107,3 \cdot 0,8} = 1,1 \text{ од.}$$

Враховуючи термін проведення видобувних робіт розрахований на 260 робочих днів, при одній 8-годинній зміні можна зробити висновок, що наявний екскаватор Hitachi ZX350LCN-3 з об'ємом ковша 2,3 м³ повністю забезпечить необхідну продуктивність видобування корисної копалини при умові якщо

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

екскаватор JCB JS 240LC з об'ємом ковша 1,5 м³ буде застосовуватись як допоміжний.

2.5. Кар'єрний транспорт

Засобами кар'єрного транспорту виконується перевезення видобутої корисної копалини з кар'єру на завод для наступної переробки та розкривних порід у відвали.

Всі перевезення в кар'єрі будуть виконуватись технологічним автотранспортом. Вибір раціональної марки автотранспорту залежить від групи факторів, головні з яких: ціна автотранспорту, величина витрат на транспортування, спосіб навантаження гірничої маси, модель екскаватора і об'єм його ковша, фізико-механічні властивості порід, схема руху і розворотів автотранспорту при навантаженні і розвантаженні, дальність транспортування гірничої маси, якість доріг, форма і параметри позовжнього профілю доріг.

Транспортні зв'язки будуть здійснюються по наступних напрямках:

- перевезення пухких розкривних порід у внутрішній відвал (0,5 км);
- корисної копалини (0,5 км).

Транспортування корисної копалини та розкривних порід буде здійснюватися автосамоскидами КраЗ-256Б в/п 12 т або аналогічними.

Режим роботи автотранспорту по корисній копалині та по перевезенню розкривних порід 260 днів у рік в одну зміну.

Розрахунок автотранспорту при максимальній річній продуктивності роботи кар'єру наведений в табл. 2.2.

**Таблиця 2.2 – Розрахунок необхідної кількості автосамоскидів
для перевезень розкривних порід та корисної копалини**

№ п/	Назва	Од. виміру	Гірські породи та їх кількість	
			Корисна	Розкривні породи

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

п			копалина	пуккі	ГРІШ
1.	Об'єм перевезень:				
	річний	м^3	<u>175000,0</u>	<u>31780,8</u>	<u>411,0</u>
		т	350000,0	57205,5	575,3
	добовий	м^3	<u>673,1</u>	<u>122,2</u>	<u>1,6</u>
		т	1346,2	220,0	2,2
	змінний	м^3	<u>673,1</u>	<u>122,2</u>	<u>1,6</u>
		т	1346,2	220,0	2,2
2.	Режим роботи:				
	число робочих днів	дні	260	260	
	число робочих змін	зміни	1	1	
	тривалість зміни	год.	8	8	
3.	Об'ємна вага	т/м^3	2,0	1,8	1,4
4.	Тип навантажувального механізму	-	екскаватор Hitachi ZX350LCN-3 (2,3 м^3) або аналогічний	екскаватор JCB JS 240LC (1,5 м^3) або аналогічний	
5.	Місткість ковша	м^3	2,3	1,5	
6.	Коефіцієнт використання ковша		0,66	0,82	0,82
7.	Маса породи в ковші механізму	т	3,0	2,2	1,7
8.	Кількість ковшів в кузові автосамоскиду		4	5	6
9.	Середній час циклу навантажувального механізму	с	80	100	120
10.	Тип транспорту	-	автосамоскиди КрАЗ-256Б або аналогічні		
11.	Вантажопідйомність самоскиду	т	12,0		

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.	Маса вантажу в кузові	т	12,0	11,0	10,2
13.	Середня відстань транспортування	км	0,5	0,5	0,5
14.	Середня швидкість руху	км/год	25	25	25
15.	Час одного обороту, в т.ч.	хв.	7,7	8,1	8,4
	- рух		2,4	2,4	2,4
	- навантаження		1,3	1,7	2,0
	- розвантаження		1,0	1,0	1,0
	- очікування і маневри		3,0	3,0	3,0
16.	Тривалість зміни	хв.	480		
17.	Тривалість регламентованих витрат часу на виконання підготовчо-заклучних операцій (35 хв.) і на особисті потреби (15 хв.)	хв.	50		
18.	Кількість обертів за зміну	шт.	55	53	51
19.	Змінна продуктивність автосамоскиду	м ³	330,0	323,9	371,6
		т	660,0	583,0	520,2
20.	Кількість змін роботи автосамоскидів в рік	змін	1061	99	2
21.	Робочий парк автосамоскидів	шт.	4,08	0,38	0,01

Виходячи з умов повного завантаження екскаваторів при виконанні видобувних та розкривних робіт, інвентарний парк самоскидів КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т з врахуванням 1 резервного автомобіля приймаємо 5 одиниць. Тобто достатньо 5 одиниць автосамоскидів для забезпечення річної продуктивності підприємства.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний пробіг автосамоскидів складе:

- при перевезенні корисної копалини:

$$L_{\text{пробігу}} = 1061 \cdot 55 \cdot 2 \cdot 0,5 = 58355,0 \text{ км.}$$

- при перевезенні пухких розкритих порід:

$$L_{\text{пробігу}} = 99 \cdot 53 \cdot 2 \cdot 0,5 = 5247,0 \text{ км.}$$

- при перевезенні ГРШ:

$$L_{\text{пробігу}} = 2 \cdot 51 \cdot 2 \cdot 0,5 = 102,0 \text{ км.}$$

Загальний пробіг становить:

$$L_{\text{пробігу}}^{\text{заг}} = 58355 + 5247 + 102 = 63704 \text{ км.}$$

Транспортування видобутої корисної копалини і розкритих порід у відвали забезпечується по кар'єрним автодорогам. За терміном служби кар'єрні дороги відносять до постійних технологічних шляхів. До тимчасових доріг віднесені дороги у вибоях, на уступах і на відвалі. Відповідно з навантаженням кар'єрні дороги відносяться до III категорії згідно з СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

Характеристика автодоріг у гірничих виробках:

- кількість смуг руху – 1;
- ширина проїзної частини – 5,5 м;
- ширина узбіччя – 2,5 м;
- мінімальний радіус поворотів дороги, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів – 20,0 м;
- максимальний ухил кар'єрної дороги – не більше 0,08.
- розрахункова швидкість руху – 10 км/год.

Характеристика автодоріг за межами кар'єрних виробок:

- кількість смуг руху – 2;
- ширина проїзної частини – 14,5 м;
- ширина узбіччя – 2,5 м;
- ширина дорожнього полотна – 19,5 м;

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мінімальний радіус поворотів дороги, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів – 30,0 м;
- максимальний ухил кар'єрної дороги – не більше 0,03.

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору огорожуються породним валом висотою не менше 1,0 м. На уступах з монолітної породи без призми обрушення, огорожа влаштовується не ближче 2,0 м. від краю уступу до підосви огорожуючого породного валу.

Профіль траси автодороги в кар'єрі відповідає вимогам «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

Виходячи із санітарних вимог і умов виробництва, а також, з метою забезпечення зменшення пилоутворення та організації очистки стічних вод з проммайданчика, в проєкті прийняте щебеневе покриття з наступним покриттям відсівом. Дороги на уступах та у вибоях – без покриття.

Кар'єрні автодороги облаштовуються переважно в скельних породах, у зв'язку з чим їх покриття не передбачається, при необхідності відсипається і планується вирівнюючий шар із щебеню. Конструкція дорожнього полотна за межами кар'єру передбачена з відсипкою мілким щебенем товщиною 30,0 см. В пухких породах проїзна частина покращується скельними породами.

Взимку дороги очищаються від снігу, а влітку зрошуються кар'єрною водою для пилепридушення. Для утримання автодоріг залучається обладнання з технологічних робіт.

Рух автотранспорту здійснюється по кар'єрним автодорогам, які повинні облаштовуватись стандартними дорожніми знаками згідно ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні», а саме: найменуваннями горизонтів, показники ухилів і під'їздів, показники швидкості та інші.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Відвальні роботи

Відповідно з гірничо-геологічними умовами, при розробці родовища прийнято внутрішнє розміщення відвалів розкривних порід. Формування відвалу бульдозерне.

Висота відвалу розкривних порід і кагату РШГ змінні, в залежності від площі їх укладення і збереження робочих кутів не більше 45° , а неробочих – 30° .

За період розробки родовища видаляється 235 тис.м³ пухких розкривних порід, з них 3 тис.м³ ґрунтово-рослинного шару.

Відвали розміщуються в тимчасових зовнішніх відвалах і по мірі відпрацювання родовища в межах відпрацьованого простору кар'єру. Складування ґрунтово-рослинного шару й інших пухких розкривних порід в процесі відсипання відвалів виконується окремо. Після завершення видалення пухких розкривних порід з площі родовища на поверхню відвалу розкривних порід наноситься шар ґрунтово-рослинного шару, товщиною до 0,2 м.

Автомобільний транспорт розкривних робіт зумовлює бульдозерне відвалоутворення. Розвантаження автосамоскидів повинно проводитися за межами призми обвалення – на 5-8 м від бровки відвалу. По всьому фронту розвантаження влаштовується берма, що має ухил всередину відвалу не менше 3° і породне відсипання висотою не менше 0,7 м і шириною не менше 1,5 м.

Відвали розкривних порід тимчасово розміщуються у вигляді валів по усьому периметру родовища, які водночас служать для запобігання потрапляння атмосферних опадів, які випадають на денну поверхню до кар'єру. Складування порід шарів зачистки і проміжного розкриття і некондиційні відклади будуть заповнювати відроблений простір кар'єрного поля.

Площа під відвали розкривних порід визначається за формулою:

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{\text{в}} = \frac{V_p k_{\text{розп}}}{H_{\text{в}} k_{\text{нап}}}, \text{ тис. м}^2,$$

де V_p – об’єм розкривних порід, м^3 ; $k_{\text{розп}}$ – остаточний коефіцієнт розпушення розкривних порід у відвалі (ОНТП 18-85, табл. 2.45); $H_{\text{в}}$ – висота відвалу (ОНТП 18-85, табл.2.46); $k_{\text{нап}}$ – коефіцієнт наповнення площі відвалу.

Загальна площа відвалів пухких розкривних порід – 1,648 га.

Площа відвалів заповнюється по прямолінійній схемі з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс, поздовжній ухил – до 0,05 %, ширина в’їзду – не менше 9,0 м, у відповідності до вимог СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт».

Транспортування розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б (12 т) або аналогічними. Виходячи із річного об’єму робіт (середнього) достатньо залучати один автосамоскид.

Відсипка відвалу пухких розкривних порід рекомендується проводити, як і розкривні роботи в літній період для виключення провалів техніки в періоди весняно-осінніх дощів.

Дорожні проїзди виконуються в вигляді профільованих і втрамбованих ґрунтових доріг, призначених для руху автотранспорту. Профілювальні роботи виконуються бульдозером Т-170 або аналогічним. Берма відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу.

При плануванні відвалу бульдозером під’їзд до бровки укосу дозволяється тільки відвалом уперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється. Рух автосамоскидів по головній дорозі і на відвали повинен регулюватися стандартними дорожніми знаками.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки при роботі на відвалах ознайомлюються під розпис машиніст бульдозера, водії автосамоскидів і ІТП, що пов’язані з відвальними роботами.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Календарний план відсіпання відвалів складається з умови забезпечення безпеки під час виконання робіт і розміщення щорічних обсягів виймання розкритих порід. Виходячи з проектної потужності кар'єру з видобутку корисних копалин і залишкових обсягів розкритих порід в контурах кар'єрного поля формування відвалу може проводитися рівномірним календарним графіком.

Організація робіт на відвалі повинна відповідати наступним принципам:

- спочатку відсіпається нижній ярус до проектного контуру на вільних територіях земельного відводу;
- на відвалі повинні вивішуватися попереджувальні написи про небезпеку знаходження людей на схилах відвалу, поблизу їх основи і в місцях розвантаження транспортних засобів;
- автомобілі та інші транспортні засоби повинні розвантажуватися на відвалі в місцях, передбачених паспортом, за призмою зрушення порід, розміри якої встановлюються працівниками маркшейдерської служби і регулярно доводяться до відома працюючих на відвалі;
- майданчики відвалів повинні мати по всьому фронту розвантаження поперечний ухил не менше 3° , спрямований від бровки укусу в глибину відвалу. По всій протяжності бровки необхідно улаштувати породний запобіжний вал висотою не менше 1 м.
- при плануванні відвалу під'їзд до бровки укусу дозволяється тільки ковшем вперед, подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється;
- допускається робота бульдозера поза призмою обвалення з пересуванням його вздовж запобіжного валу;
- забороняється скидати поверхневі і кар'єрні води у відвали;
- на підприємстві маркшейдерською службою повинен бути організований контроль за стійкістю порід у відвалі.

					КМ.ДР22.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Загальні відомості про топографо-геодезичні роботи виконані на території підприємства

Вперше на родовищі були проведені геологорозвідувальні роботи у 1957 р. Київською геологічною експедицією. Метою розвідки були суглинки і глини, що перекривають поклади вапняків, як сировини для виробництва цегли і черепиці для Комарівського цегельного заводу. У результаті проведених робіт на затвердження НТР підприємства представлялися геологічні запаси глини і суглинків Комарівського родовища, підраховані в контурі розвідувальних виробок, станом на 01.10.1957 р. в якості сировини для виробництва цегли керамічної у кількості 784,8 тис. м³).

У 1959-1960 роках на родовищі вперше, Київською геологічною експедицією тресту «Київгеологія», були розвідані поклади вапняків, як сировини для виробництва вапна будівельного. У результаті проведених робіт на затвердження УкрТКЗ представлялися геологічні запаси вапняків Комарівського родовища, підраховані в контурі розвідувальних виробок, станом на 01.01.1960 р. в якості сировини придатної для випалу на вапно у наступних кількостях за категоріями: $A+B+C_1+C_2$ – 10 713 тис. т. Балансові запаси вапняків Комарівського родовища затверджені протоколом УкрТКЗ № 1975 від 09.01.1961 р.

Було запроектовано 5 реперів. На даний час з 5 запроектованих пунктів залишилось 4.

					КМ.ДР22.17.03.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент	Бродецький О.В.				Геодезичне забезпечення підприємства				Лім.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.										1	5
Керівник	Панасюк А.В.								«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к			
Н. контр.	Криворучко А.О.											
Зав. каф.	Іськов С.С.											

3.2. Характеристика планового геодезичного обґрунтування

Геодезична мережа – це система закріплених на поверхні землі точок (геодезичних пунктів) і взаємно визначених на карті щодо існуючих об'єктів в плані і по висоті. Геодезичний пункт є елементом геодезичної мережі і служить основою всіх геодезичних робіт, в т.ч. топозйомки місцевості.

Мережа геодезичних пунктів розташовується на місцевості згідно зі складеним для неї проектом, або на розсуд фахівців за фактом на місцевості. Створена для певної площі або мети геодезична мережа дає можливість нормально організувати геодезичну службу.

Всі геодезичні мережі за призначенням і точності побудови поділяються на три великі групи:

- державні геодезичні мережі (ГГС);
- геодезичні мережі згущення (ГСС);
- знімальні геодезичні мережі (опорні мережі або знімальне обґрунтування).

Опорна геодезична мережа – система, певним чином обраних, визначених і закріплених на місцевості точок, які слугують геодезичними пунктами при геодезичних вимірах. Опорні мережі створюють для забезпечення практично всіх видів інженерно-геодезичних робіт.

Зокрема, опорні геодезичні мережі служать:

- основою для топографічної зйомки виносом (закріплення на місцевості) точок меж ділянки і осей будівель і споруд;
- при розбивочних роботах під час будівництва виконавчої зйомки і складання виконавчої документації;
- спостереження за осіданнями та деформаціями будівель (споруд), їх фундаментами, контроль вертикальності геодезичних робіт при межуванні, а так само необхідних для виготовлення межового плану і технічного плану будівлі.

					КМ.ДР22.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планова геодезична мережа створюється методами триангуляції, трилатерации, полігонометрії, побудов лінійно-кутових мереж, а також на основі використання супутникових методів та їх поєднанням, а взаємне положення її пунктів визначається геодезичними координатами або, частіше, прямокутними координатами.

Навколо існуючого кар'єру опорна мережа була створена у вигляді маркшейдерської мережі 2-го розряду. Координати пунктів опорної мережі були визначені за допомогою полігонометрії 2-го розряду від раніше існуючих пунктів полігонометрії.

Кутові виміри в прокладеному ході виконані за програмою вимірів і з допусками полігонометрії 2-го розряду теодолітом 2Т5К.

Перед початком робіт були виконані дослідження і перевірки теодоліта та світловіддалеміра, передбачені інструкцією.

Маркшейдерська мережа кар'єру складається з 4-ох маркшейдерських реперів, забезпечена взаємна видимість між парами пунктів, пункти побудовані в місцях довготривалого зберігання і, в місцях, зручних для проведення спостережень та вимірів. Каталог координат опорної мережі наведений в таблиці 3.1.

3.3. Характеристика висотного геодезичного обґрунтування

Висотна геодезична мережа (нівелірна мережа) – мережа пунктів земної поверхні, висоти яких над рівнем моря визначено геодезичним методом нівелювання. Пункти нівелірної мережі закріплюються на місцевості нівелірними марками і реперами, які закладають у стіни споруд або безпосередньо в ґрунт на певну глибину. Нівелірна мережа слугує висотною основою топографічних зйомок, а при повторних визначеннях нівелірних висот її пунктів використовується також для вивчення вертикальних рухів земної кори.

					КМ.ДР22.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Каталог координат пунктів опорної мережі

№	Назва пункту	Координати, м		Висотна відмітка, м	Дирекційн. напрямок	Відстань, м
		X	Y	H		
1	п.п.5	91729,287	26548,632	200,98		
					265°46'45"	315,18
2	п.п.51	91700,471	26235,692	201,93		
					326°16'32"	321,81
3	п.п.65	91968,367	26058,002	192,07		
					77°17'54"	210,42
4	п.п.15	92015,557	26263,062	191,91		
					55°39'54"	145,33
5	п.п.6	92098,496	26382,667	196,35		
					156°02'16"	404,93
6	п.п.5	91729,287	26548,632	200,98		

Висотна опорна геодезична мережа будується у вигляді мереж нівелювання I-IV класів точності, а також технічного нівелювання в залежності від площі і характеру об'єкта будівництва. Вихідними для побудови висотної опорної геодезичної мережі є пункти державної нівелірної мережі.

Система висот Балтійська. Нівелювання виконувалось способом «з середини» нівеліром НЗ та нівелірними рейками. Ці прилади за своїми технічними характеристиками підходять для виконання даного виду робіт.

Перед початком робіт виконані необхідні перевірки нівеліра і рейок, які були застосовані при виконанні робіт.

3.4. Закріплення пунктів опорної геодезичної мережі

Геодезичний пункт – точка, особливим чином закріплена на місцевості (землі, рідше – на будівлі або іншому штучному спорудженні), яка є носієм координат (X, Y) і висоти (H) умовних систем, визначених геодезичними методами. Пункти геодезичних мереж 4 класу, 1 і 2 розрядів

					КМ.ДР22.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

закріплюють центрами відповідно до вимог Інструкції. Схема конструкції репера наведена на рис. 3.1.

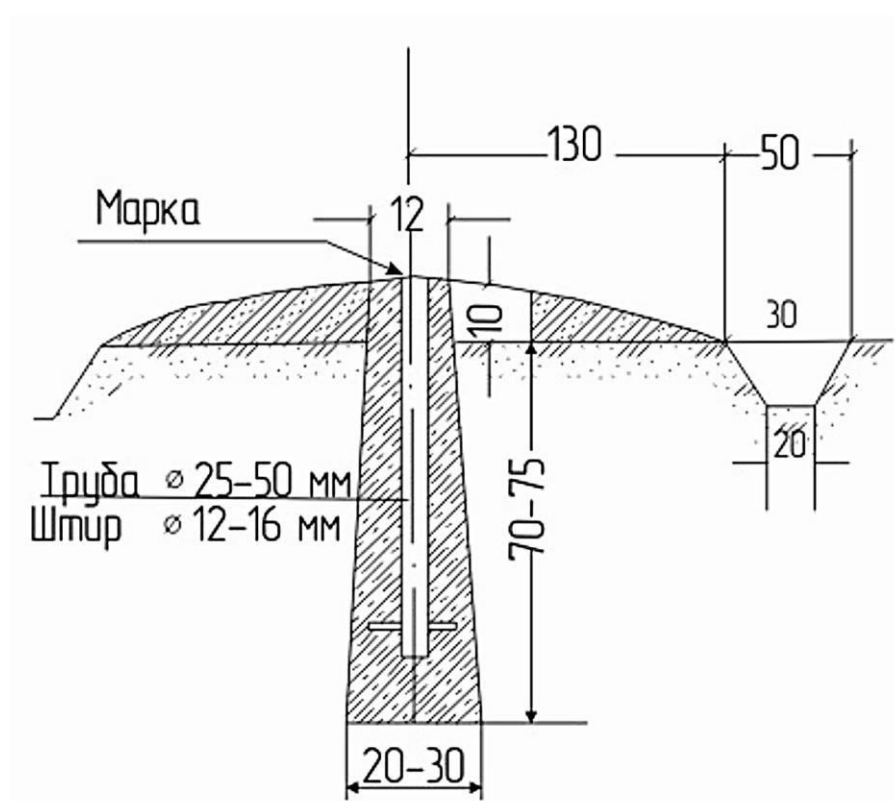


Рис. 3.1. Конструкція реперів опорної мережі кар'єру

					КМ.ДР22.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

При виконанні гірничопрохідницьких робіт, які пов'язані з підземними або відкритими гірничими роботами для видобування корисних копалин або будівництвом транспортних та гідротехнічних тунелів, а також інших підземних споруд в різних галузях народного господарства, не пов'язаних із видобуванням корисної копалини, у відповідних спеціалізованих будівельних організаціях створюється маркшейдерська служба, яка здійснює, крім функцій, властивих геодезичної служби, ряд додаткових із значним розширенням прав та обов'язків.

Діяльність маркшейдерської служби повинна бути спрямована на забезпечення суворого виконання державних інтересів при використанні недрами і предотвращенні проявів усвідомлення та халатного підходу до використання та охорони надр.

На ТОВ «Станіславмаксбуд» до складу маркшейдерської служби входить один штатний маркшейдер. У відповідності з основними цілями маркшейдерська служба підприємства забезпечує:

- побудову та розвиток, в основі яких лежать опорні мережі, маркшейдерські зйомочні мережі на земній поверхні та у гірничих виробках;
- виготовлення та наповнення маркшейдерської документації, виконання зйомок гірничих виробок та на земній поверхні;
- перенесення в натуру геометричних елементів проектів у гірничих виробках, технічних спорудах, будинках та комунікаціях, які пов'язані із гірничими роботами;

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент	Бродецький О.В.				Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.
К. розділу	Панасюк А.В.						1
Керівник	Панасюк А.В.						19
Н. контр.	Криворучко А.О.					«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к	
Зав. каф.	Іськов С.С.						

- проведення та організацію інструментальних спостережень за стійкістю уступів, відкосів відвалів, бортів кар'єру, згідно ЕПБ при розробці відкритим способом корисних копалин;
- приймання від підрядних організацій маркшейдерських та топографо-геодезичних виконаних робіт;
- збереження на території всього підприємства маркшейдерських пунктів та опорних геодезичних пунктів;
- визначення та облік об'ємів виконаних гірничих робіт на основі документування (маркшейдерського та геодезичного), в тому числі об'ємів втрат та видобутку корисної копалини, а також повноти відпрацювання запасів корисних копалин, згідно методик об'ємів гірничої маси і заключень для виробництва щебеню;
- облік стану розкритої, підготовленої та готової до використання запасів корисної копалини.

Відповідно до виконання поставлених задач маркшейдерська служба має в наявності обладнання: теодоліт 2Т5К; нівелір Н-3; штатив, під нівелір і під теодоліт; рейки РН-3, 2 шт; рулетки металеві, 2 шт (20 і 30 м); планіметр; креслярські приладдя.

4.2. Організація та планування маркшейдерських робіт

Маркшейдер на підприємстві виконує всі роботи, які передбачені «Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000»:

- зйомка руху гірничих виробок, має виконуватися при необхідності;
- визначення відміток на підробку підосви, має виконуватися при необхідності;
- визначення відміток пробурених свердловин, а також вимір їх глибини, має виконуватися при необхідності;
- поповнення поуступних файлів масштабом 1:2000, має виконуватися 1 раз на місяць;
- вимір складу готової продукції, має виконуватися 1 раз на місяць;

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- контролювання відвалів, має виконуватися 1 раз на квартал.

4.3. Маркшейдерські зйомочні мережі

В якості самостійної геодезичної основи та у розвиток опорної геодезичної мережі будується знімальна геодезична мережа, яка складається з теодолітних ходів (або замінює їх тріангуляції), прямих, зворотніх і комбінованих засічок, ходів технічного та тригонометричного нівелювання. Як правило, точки зйомочної мережі повинні прикріплюватися тимчасовими знаками: металевими клинками, штирями і швелерами, дерев'яними стовпчиками і киями, а також цвяхами, які забі в ґні і стовпчики.

На місцевості пункти робочої маркшейдерської основи прикріплюють тимчасовими центрами.

На підприємстві, при виборі способу створення зйомочної мережі, враховували:

- необхідну точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх ділянках і горизонтах кар'єра, без виключення;
- зручність використання опорними пунктами та пунктами зйомочної мережі, при проведенні детальної маркшейдерської зйомки у кар'єрі;
- продуктивність, яку необхідно визначити, та простоту польових і робіт, що обчислюються;
- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи.

На основі маркшейдерських мереж опорних пунктів в умовній системі координат (X , Y , Z) розвивають усі види планової зйомочної мережі. Планове положення пунктів зйомочної основи можна визначити прямою засічкою.

4.4.1. Приклад визначення координати точки зйомочної мережі

При виносі точки зйомочної мережі в натуру використовували метод прямої кутової засічки (ще відомий як метод Юнга). У ньому вихідними

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пунктами використовували точки з відомими, в умовній системі, координатами. Кути були виміряні таким теодолітом - 2Т5КП. Після збору усіх даних, які були необхідними щоб визначити координати точки, відповідні значення були підставленні у відповідні формули та обчислені. Схема розташування пунктів наведена на рис. 4.1.

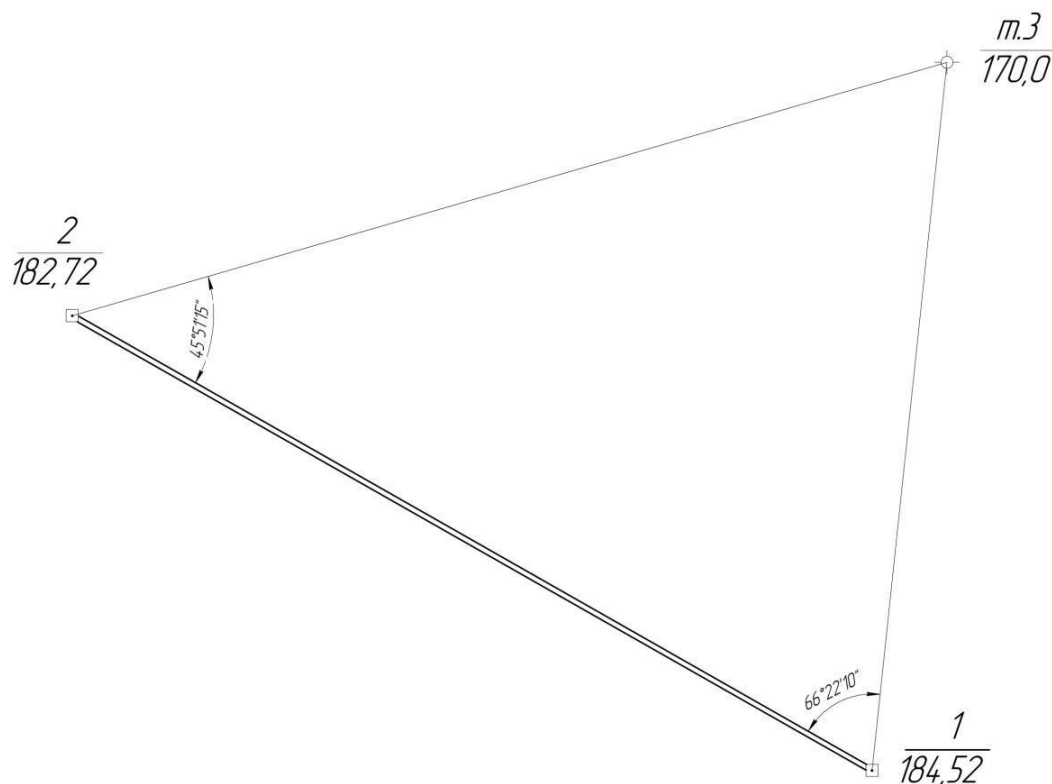


Рис. 4.1. Схема прямої засічки

Вихідні дані:

1) координати точок:

$X_1=4146,758$ м; $Y_1=7065,794$ м;

$X_2=5371,893$ м; $Y_2=6670,442$ м;

2) кути: $\beta_1 = 66^\circ 22' 10''$; $\beta_2 = 45^\circ 51' 15''$.

Координати пункту т.3 визначають за формулами 4.1 та 4.2

$$X_{m.3} = \frac{X_2 \times \operatorname{ctg} \beta_1 + X_1 \times \operatorname{ctg} \beta_2 - Y_2 + Y_1}{\operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{ctg} \beta_2}; \quad (4.1)$$

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Y_{m.3} = \frac{Y_2 \times ctg\beta_1 + Y_1 \times ctg\beta_2 + X_2 - X_1}{ctg\beta_1 + ctg\beta_2} \quad (4.2)$$

Підставивши відповідні значення у формули 4.1 та 4.2 отримали координати точки 3: $X_{т.3} = 5497,420$ м; $Y_{т.3} = 7102,861$ м.

4.5. Маркшейдерські спостереження за деформаціями гірських порід при відкритій розробці родовищ корисних копалин

Всі об'єкти, які були до початку і після закінчення впливу гірничих розробок, і за необхідності, в процесі розробки родовища обстежуються спеціальною комісією у складі представників видобувного підприємства, та фахівцями організації, які розробляли заходи з охорони. Складається акт після кожного обстеження, у якому видно якість виконання заходів по стану об'єкту, які передбачено:

- конструктивні особливості;
- деформації;
- зрушення бортів та уступів;
- стан бровки;
- вплив деформацій на експлуатаційну здатність.

При необхідності можуть виконуватись корективи по додаткових заходах щодо охорони об'єкту.

При виявленні деяких деформацій, які перевищують очікувані та перешкоджають подальшій експлуатації даного родовища, створюється комісія, в яку входять представники органів Держпраці, науково-дослідних та проектних організацій, що займаються даними питаннями.

Маркшейдерські роботи проводяться щоб забезпечити охорону об'єктів. Вони розміщуються поза межами призми можливого обвалення борту кар'єра.

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів

Розбивку осей транспортних шляхів здійснюється від найближчих пунктів зйомочної основи. В натурі визначаються початкові пункти та напрямки осі. Після цього за допомогою теодоліта і мірної стрічки визначається положення вершин кутів повороту.

Положення кінцевого пункту та деяких точок кутів повороту, що відмічені на трасі, має бути визначено незалежно від найближчих пунктів геодезичної основи.

Після контролю всіх відповідальних пунктів (початкового, кінцевого, точки повороту), їх закріплюють дерев'яними кілками. Між вершинами кутів повороту проводять прямі лінії – це осі прямолінійних ділянок траси.

Перенесення нахилу транспортних ліній буде здійснюватися за допомогою геометричного або тригонометричного нівелювання, яке передає висотні позначки на пікетні точки, що закріплюються через 20 м. При укладці транспортних ліній має бути контроль за їх положенням по висоті.

Всі зміни в положенні щодо транспортних шляхів мають наносити маркшейдери на спеціальні плани та профілі розвитку транспортних шляхів. Для своєчасного попередження про зрушення та зміни профілю, що відбуваються унаслідок деформації уступів, мають виконувати систематичні спостереження щодо стану шляхів, виконувати зйомку та технічне нівелювання від твердих реперів.

4.7. Маркшейдерські роботи при проведенні капітальних гірничих виробок

При проведенні капітальних гірничих робіт мають виконуватися наступні роботи:

- розбивка на місцевості траси траншеї, а також контроль з її проходженням;
- виконавчі зйомки та складання графічної документації;

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- складання проекту проведення траншеї;
- вимірювання та підрахунок об'ємів виконаних земельних робіт.

Порядок виконання робіт такий:

- на плані в масштабі 1:2000 по заданим координатам нанести точки А і В з'єднавши їх між собою, провести поздовжню вісь траншеї;
- визначити проектний поздовжній ухил траншеї за формулою 4.3:

$$i = z_B - z_A / l_{AB}, \quad (4.3)$$

де l_{AB} – довжина траншеї, м.

Виконуємо обчислення:

$$i = 95 - 108,2 / 151,1 = - 0,07 \text{ ‰}.$$

- використовуючи план поверхні та проектний ухил підосви траншеї побудували у масштабі плану поперечні перерізи. Фактичні відмітки поверхні мають визначати по плану вздовж осі та по лініям розрізів. Проектні відмітки підосви траншеї мають бути визначені з урахуванням ухилу.
- за поперечними перерізами траншеї мають бути побудовані на плані верхню і нижню бровки траншеї.
- визначили об'єми гірничих робіт за способом вертикальних перерізів за формулою 4.4:

$$V = \left[\left(\frac{S_0 - S_1}{2} \right) L_{0-1} + \left(\frac{S_1 - S_2}{2} \right) L_{1-2} + \left(\frac{S_2 - S_3}{2} \right) L_{2-3} \right] K_p, \quad (4.4)$$

де S_0, S_1, S_2, S_3, S_4 – площі перерізів, м²;

$L_{0-1}, L_{1-2}, L_{2-3}, L_{3-4}$ – відстань між перерізами, м;

K_p – коефіцієнт розрихлення породи, $K_p = 1,9$.

Виконуємо обчислення:

$$V = \left[\left(\frac{0 - 82,9}{2} \right) 50 + \left(\frac{82,9 - 210,3}{2} \right) 50 + \left(\frac{210,3 - 258,8}{2} \right) 51 \right] \times 1,9 = 40592,7 \text{ м}^3;$$

визначили вихідні дані для виносу в натуру осі траншеї та її елементів:

- дирекційний кут осі траншеї 1-2;

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- довжину траншеї 1-2.

При виносі у натуру осі капітальної траншеї маркшейдер виконує ще одну задачу маркшейдерської служби підприємства, а саме маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт. Вісь руху екскаватора має співпадати з віссю траншеї, в розглянутому нижче прикладі ширина траншеї не перевищує максимального радіуса черпання екскаватора.

При екскаваторних способах розробки у задачі маркшейдерської служби входить визначення середніх відстаней транспортування породи, що є надзвичайно важливими технологічними параметрами, бо від них залежить і продуктивність робіт, а також вони впливають на оплату праці працюючих в кар'єрі. Середні відстані транспортування визначають за результатами зйомок, що виконують у кінці місяця для визначення об'ємів. Саме для цього маркшейдер додатково складає профілі по відвалам.

4.7.1. Приклад винесення в натуру осі траншеї полярним способом

При виносі осі траншеї використовувався полярний спосіб. Вихідними пунктами були одна точка зйомочної мережі і точка опорної мережі.

Спосіб полярних координат може бути застосований при розбивці осей будинків, споруд та конструкцій з пунктів теодолітних або полігонометричних ходів, коли ці пункти розташовані порівняно недалеко від точок, що виносять в натуру. При цьому способі положення обумовленої точки C знаходять на місцевості шляхом відкладення від напрямку AB проектного кута β і відстані S .

Положення характерної точки ситуації і рельєфу визначається горизонтальним кутом β відносно лінії знімальної основи та відстані S від точки знімальної основи A до точки місцевості.

Вихідні дані: Координати точок т.3 та №379: т.3 (5497,420; 7102,861); № 379 (5437,926; 7421,312).

Відстані та значення кутів від вихідного напрямку до точок осі траншеї:

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{m.3-1} = 262,48 \text{ м};$$

$$\beta_1 = 161^\circ 07' 00'';$$

$$S_{m.3-2} = 215,01 \text{ м};$$

$$\beta_2 = 153^\circ 22' 00'';$$

$$S_{m.3-3} = 202,34 \text{ м};$$

$$\beta_3 = 211^\circ 46' 00'';$$

$$S_{m.3-4} = 242,46 \text{ м}.$$

$$\beta_4 = 235^\circ 21' 00''.$$

Довжина траншеї становить 151,1 м, проектний ухил становить 0,07‰.

4.8. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт

Щоб скласти план виконують тахеометричну зйомку або роблять вкопіровку з планів, які складені раніше, в результаті чого визначають: положення верхньої та нижньої бровок уступу, межі екскавацією укосу, який повністю очищено; межі розташування гірничої маси, підірваної попереднім вибухом; межі нижнього майданчика уступу, який зачищено бульдозером; висоти характерних точок нижньої та верхньої площадок уступа; положення опор контактної мережі та залізничних колій, положення контактів порід з характеристиками по буримості та підриваємості; положення тектонічних порушень та напрям тріщинуватості.

Положення розкривних свердловин переносять у натуру полярним способом або способом перпендикулярів. В результаті виконавчої зйомки на план блоку наносять фактичне положення свердловин, які пробурені раніше, а в спеціальній таблиці проставляють параметри бурової сітки, глибину свердловин, відстані між ними та між рядами свердловин, значення лінії опору по підосві (ЛОПП) для свердловин першого ряду. План забуреного блока прикладають до паспорта буровибухових робіт. По такому плану підраховують об'єм підірваної гірничої маси. А також, до паспорта прикладають план в масштабі 1:5000 вибухонебезпечної зони із зазначенням споруд та механізмів, які знаходяться поблизу.

За результатами тахеометричної зйомки складений план ділянки кар'єру в масштабі 1:2000. Висотні відмітки точок визначають за формулою 4.5:

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_i = z_c - h_i, \quad (4.5)$$

де z_c – висотна відмітка пункту зйомочної мережі;

h_i – перевищення z -ї точки відносно пункту зйомки.

За даними на план наносять фактичне положення пробурених вибухових свердловин і лінії вертикальних розрізів.

Щоб нанести на план проектний контур підірваного блоку будують вертикальні розрізи. Площина відриву проводиться під кутом 80° до останнього ряду свердловин.

Визначають значення лінії опору по підосві. Тому будують вертикальні розрізи по свердловинам. По таких розрізах проводять бракування (недобур, викривлення) пробурених свердловин. Лінія опору по підосві може визначатися графічно, як горизонтальна відстань по підосві уступу від нижньої бровки до першої (похилої) свердловини.

Розраховують на кожній ділянці поміж лініями вертикальних розрізів фактичну висоту уступу:

$$h_\phi = z_B - z_H, \quad (4.6)$$

де z_B – висотна відмітка верхньою бровки,

z_H – відмітка нижньої бровки уступу.

Виконуємо обчислення:

$$h_\phi = 133 - 120 = 13 \text{ м.}$$

Перебур (недобур) свердловин визначається як різниця між глибиною свердловини і висотою уступу визначається за формулою 4.7:

$$\Delta h = l - h_\phi. \quad (4.7)$$

Виконуємо обчислення

$$\Delta h = 13,5 - 13 = 0,50 \text{ м.}$$

Визначають графічно за планом відстані між свердловинами в ряду та між рядами.

Обчислюють за планом способом горизонтальних перерізів об'єм блоку:

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = 0,5(S_B + S_H)h_{cp}, \quad (4.8)$$

де S_B – горизонтальна площа верхнього контуру блоку, визначається планіметром; S_H – площа нижнього контура;

h_{cp} – середня висота блоку.

Після вибуху маркшейдер має проводити зйомку підірваної гірської маси, має визначати об'єм гірської маси та корисної копалин, а також знаходити межі розвалу та лінію відколу у масиві, оцінювати якість вибуху та ступінь подрібнення порід за вмістом виходу негабариту, продуктивність свердловин, питомі витрати вибухових речовин, повноту відриву порід або корисних копалин по підшві блоку.

Слід зазначити, що на всіх етапах підготовки і виконання проекту вибуху маркшейдер має контролювати дотримання геометричних елементів проекту, забезпечувати безпеку будівель та споруд поблизу вибуху. Маркшейдер має бракувати виробки, які пройдені з порушенням проекту, не оформлювати проект вибуху при порушенні норм безпеки або експлуатації. Після вибуху має здійснюватися зйомка підіраного блоку, за яким визначають фактичний вихід підірваної гірничої маси, коефіцієнт розрихлення, ступінь дроблення порід, величину розвалу.

4.9. Обґрунтування методики заміру і обліку об'ємів складів готової продукції

За результатами зйомки складів підраховується об'єм заскладованих порід.

Склади готової продукції бутощобеневої сировини мають, доволі складну форму, тому підвищення точності визначення їх об'ємів досягається за допомогою зйомки сучасними приладами, такими як електронні тахеометри, лазерні сканери. Актуальним є пошук шляхів підвищення точності визначення об'ємів, зважаючи на їх високу вартість, у камеральній обробці вихідних даних. Порівняння найбільш поширених способів

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обчислення об'ємів може дати змогу зробити висновок, який є оптимальним з точки зору точності, складності і затрат часу на його реалізацію.

К.В. Нестеренко у своїй праці [19] досліджувала методику визначення об'ємів при використанні тривимірних лазерно-скануючих систем. Використання розроблених у цій роботі аналітичних моделей дозволяє скоротити час проведення наземної лазерноскануючої зйомки та здійснювати зйомку в обраних режимах точності.

О.В. Канжина у своїй праці [20] виконала аналіз достовірності розрахунків обсягів земляних робіт за наданою моделлю рельєфу місцевості. Обсяги земляних робіт при урахуванні рельєфу місцевості, порівняно з обсягами земляних робіт без урахування рельєфу місцевості, збільшилися в середньому на 25 %. Було запропоновано методику інженерних вишукувань при застосуванні сучасного обладнання для зйомки рельєфу місцевості на методах супутникової навігації із застосуванням геодезичних GPS.

М.Л. Рудаков у [18] висвітлює способи визначення об'ємів рудних і вугільних відвалів та складів готової продукції. Але слід зазначити, що наведені підходи не є досить зручними та доцільними щоб визначити об'єми складів бутощобеневої сировини. Дані способи реалізуються вручну та проблемі автоматизації визначення об'ємів приділено мало уваги.

Існуючі способи підрахунку об'ємів наведено в «Инструкции по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом» та «Инструкции по производству маркшейдерских работ» [21].

Склади готової продукції мають досить складну форму, об'єм якої з високою точністю складно визначити. До початку складування готової продукції на відкритих складах виконане планування майданчика та його топографічна зйомка в масштабі не дрібніше 1:1000 з перерізом рельєфу через 0,25-0,50 м. При зйомці майданчика знімальні точки закріплюють з урахуванням їх довготривалого збереження.

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У закритих складах обладнуються місця, з яких зручно та безпечно виконувати виміри. На стінах та інших конструктивних елементах складу наносять поділки щоб визначити об'єм корисної копалини. Залежно від складності форми відвалів корисної копалини на складах їх об'єм визначають за результатами вимірювання рулеткою або зйомки [21].

Згідно з чинною «Инструкции по производству маркшейдерских работ» [21] у разі виконання контрольної зйомки відвалу різниця основного та контрольного визначень об'єму не має перевищувати значень, наведених у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Вимоги до точності визначення об'єму складів

Об'єм відвалу, тис.м ³	До 20	20-50	50-200	Більше 200
Допустима відносна різниця двох значень, %	12	8	4	3

При різниці, що допускається, двох незалежних визначень об'єму відвалу до обліку приймають його середнє значення. Процес визначення об'ємів складів готової булощебеневої сировини складається із польових та камеральних робіт. Точність камеральних робіт повинна визначатися способом підрахунку об'ємів. Для оцінки їх точності розглядався окремий насип складу готової гранпродукції фракції 20-40 мм з попередньо зробленою його тахеометричною зйомкою. Визначення об'єму складу Давидівського родовища було виконано за допомогою геоінформаційної програми AutoCAD Civil 3D.

Автоматизований підрахунок об'єму складу щебеню в програмі AutoCAD Civil 3D ґрунтується на визначенні об'єму між двома побудованими поверхнями. За даними тахеометричної зйомки було обчислено просторові координати пікетів зйомки, по яким програма буде

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дві поверхні за принципом тріангуляції Делоне (рис. 4.1, 4.2) [22], в результаті чого отримана модель (рис. 4.3) складається із тригранних призм (рис. 4.4, 4.5). І, як результат, отримуємо тривимірну модель, яка складається з усічених трикутних призм.

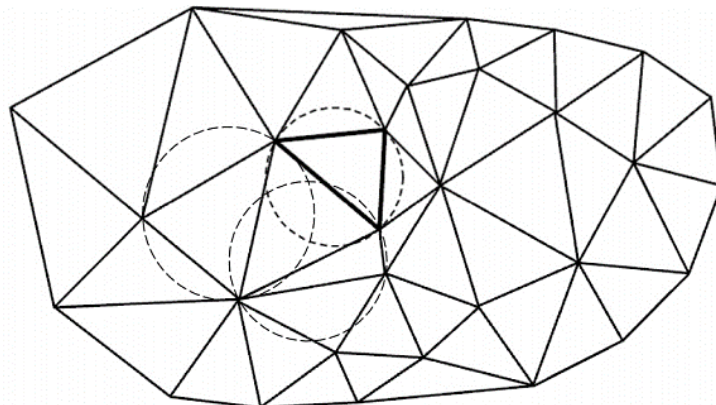


Рис. 4.1. Схема тріангуляції Делоне

Об'єм кожної призми обчислюється за формулою (4.10):

$$V = \frac{(A + B + C)}{3} S, \quad (4.10)$$

де A, B, C – висота ребер призми; S – площа основи призми (плоского трикутника).

Об'єм моделі складу відповідно буде дорівнювати сумі об'ємів всіх тригранних призм, які складають даний склад щєбеневої продукції.

Тріангуляція задовольняє умові Делоне, якщо всередину кола, описаного навколо будь-якого побудованого трикутника, не потрапляє жодна із заданих точок тріангуляції [22].

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

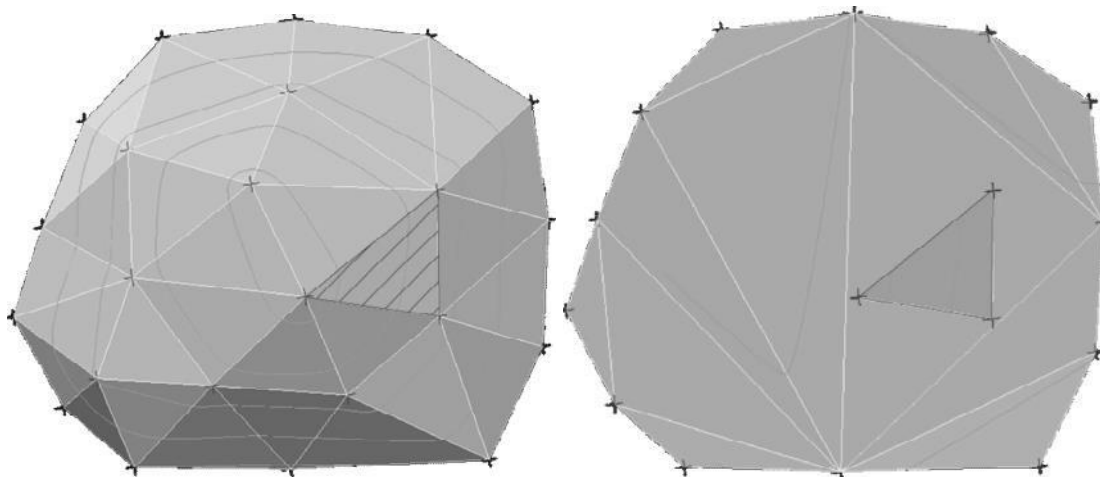


Рис. 4.2. Зображення тригранних призм при методі тріангуляції

Тріангуляція Делоне характеризується такими властивостями:

1. Тріангуляцію Делоне можна отримати з будь-якої іншої за тією ж системою точок, послідовно перебудувавши пари сусідніх трикутників $\triangle ABC$ і $\triangle ACD$, що не задовольняють умові Делоне, в пари трикутників $\triangle ABD$ і $\triangle BCD$. Саме така операція перебудови часто називається фліпом [22].
2. Має максимальну суму мінімальних кутів всіх своїх трикутників серед всіх можливих тріангуляцій [22].
3. Має мінімальну суму радіусів кіл, описаних навколо трикутників, серед всіх можливих тріангуляцій [22].

Для підвищення точності визначення основного істинного об'єму насипу потрібно знизити помилки такої тахеометричної зйомки. Основною проблемою використання такого програмного забезпечення є вартість та високі вимоги до професійного рівня фахівця.

В результаті автоматизованого підрахунку обчислили об'єм складу у розмірі 4708 м³ щебеню фракції 20-40 мм.

Альтернативними варіантами визначення об'ємів складів є можуть бути такі способи:

- способом вертикальних паралельних перерізів;

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- способом розбиття складу на правильні геометричні фігури;
- способом об'ємної палетки П.К. Соболєвського.

Для встановлення точності визначення об'ємів програмою в залежності від кількості точок зйомки (пікетів) проаналізували об'єми при 98, 90, 80, 70 пікетах. Результати обчислення і точність наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Точність визначення об'єму складів

Кількість точок зйомки	Об'єм складу, м ³	Відхилення, %
98	4708,0	-
90	4687,0	0,45
80	4641,0	1,43
70	4591,0	2,5

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

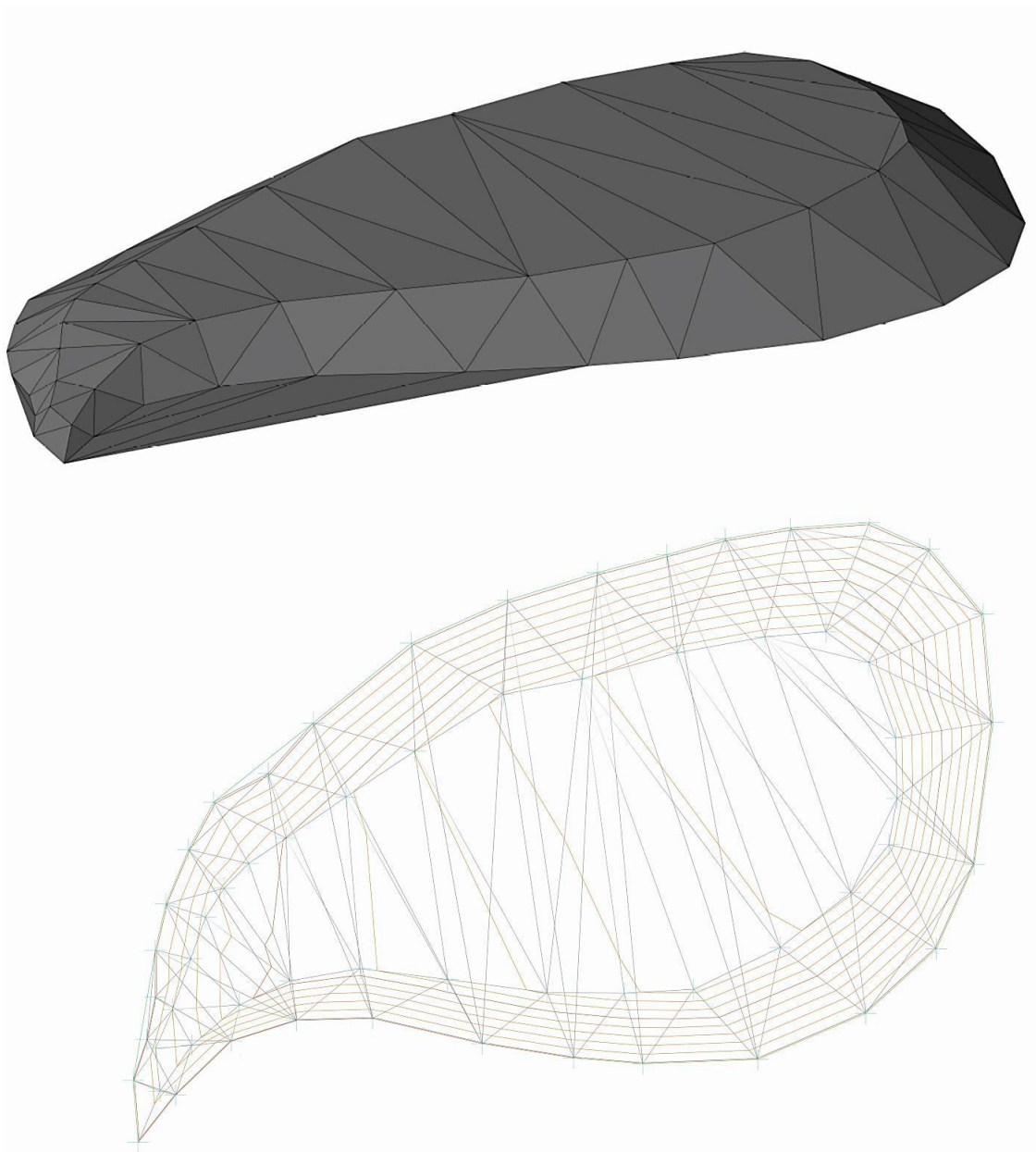


Рис. 4.3. Визначення об'єму складу за допомогою програми AutoCAD Civil 3D

Зменшення кількості точок (пікетів) з 98 до 70 в контурі складу щебеню привела до похибки 2,5%.

					КМ.ДР22.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Характеристика підприємства

В адміністративному відношенні Ділянка №1 Комарівського родовища вапняків, придатних для виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту, знаходиться у Чортківському (до 2020 р. Монастириському) районі Тернопільської області за 0,1 км на південний схід від с. Комарівка.

Продукція, яка випускається кар'єром: щебінь фракцією 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, 40-120 мм, а також випускається відсів, бут та піщано-гравійна суміш. Операції щодо дроблення, подрібнення і сортування проводяться на дробильно-сортувальній фабриці. Щебенева продукція відповідає першому класу застосування для будівельних робіт.

Система розробки родовища – суцільна транспортна із зовнішніми бульдозерними відвалами. Параметри системи розробки родовища визначаються у відповідності з вимогами "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов".

При погашенні гірничих робіт залишаються запобіжні берми у підосві розкривного уступу та не більш, ніж через три видобувні уступи по висоті. Ширина запобіжної берми не менше 1/3 висоти по вертикалі між сусідніми бермами. У всіх цих випадках ширина запобіжної берми має бути не меншою, ніж 8 метрів для забезпечення її механізованого очищення.

Кути укосів уступів на момент погашення приймаються згідно із робочим проектом та відповідно складає по корисній копалині – 75°, по пухким розкривним породам – 35°, по скельним розкривним породам – 60°.

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища		
Студент	Бродецький О.В.						
К. розділу	Панасюк А.В.						
Керівник	Панасюк А.В.						
Н. контр.	Криворучко А.О.						
Зав. каф.	Іськов С.С.				«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	10

Виходячи із гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини, система розробки родовища прийнята транспортною з паралельним просуванням фронту робіт та із внутрішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

Видобувні роботи мають проводитись одночасно на 1-2 видобувних уступах висотою до 15,0 м. Розкривні роботи виконуються уступами висотою до 10,1 м по пухкому розкриву та до 0,3 м по ГРШ.

Площа кар'єра по бровці проектного розкривного уступу становить 3,6734 га. Абсолютні відмітки поверхні в межах родовища є змінними.

Буровибухові роботи на блоці мають виконуватись підрядною організацією у відповідності до порядку та регламенту, що приведені в даному проекті, а також типовому проекті буровибухових робіт.

Навантаження гірничої маси проводиться екскаватором гідравлічним Hitachi ZX350LCN-3 з об'ємом ковша 2,3 м³ або аналогічним. Транспортування корисної копалини на переробку на щебінь та порід розкриву в внутрішні відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т або аналогічними. Середня відстань транспортування корисної копалини – 0,5 км, порід розкриву – 0,5 км. Допоміжні роботи виконуються бульдозером Т-170 або аналогічним.

Мінімально допустимий радіус зони, яка є небезпечною для людей при дробленні негабаритів шпуровими зарядами приймається рівним 200 метрів. Тому, на підставі проведених розрахунків радіус небезпечної зони при веденні вибухових робіт приймається 300 метрів (по найбільшому значенню з розрахованих величин).

Для санітарно-побутового обслуговування робітників кар'єру мають використовуватися адміністративно-побутові приміщення, які є в кар'єрі та складаються з вбиралень, душових та інших приміщень. Медичне обслуговування працівників здійснюється медпунктом кар'єру.

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість працюючих на підприємстві дорівнює 34 чоловіки, з них 2 працівники – жінки, що не працюють на важких роботах. Всі робітники, які заступають на роботу, проходять медичне обстеження відповідно до Наказу Міністерства охорони здоров'я №400 від 17 березня 1996 року. Щоквартально адміністрацією підприємства, яка разом з профсоюзним комітетом, лікарями та працівниками СЕС виконує аналіз захворюваності за минулий квартал.

Щоквартально повинна проводитись нарада з охорони праці та техніки безпеки із всіма інженерами та керівниками цехів виробництва. В цехах за всіма спеціальностями повинні бути інструкції з техніки безпеки. В автотранспортному цеху, ремонтно-механічному, гірничому цеху є куточки щодо техніки безпеки.

Всі працівники, які пов'язані з роботою щодо електроустаткування повинні проходити навчання зі здачею іспитів на відповідну кваліфікаційну групу по електробезпеці.

Щомісячно цехи підприємства повинні перевірятися в питаннях охорони праці та техніки безпеки загальною комісією з числа робітників, з профсоюзного комітету.

Служба охорони праці повинна підпорядковуватись безпосередньо керівнику підприємства. Всі працівники мають бути ознайомленні з Законом України «Про охорону праці». При складанні програми щодо навчання робітників першим питанням є вивчення Закону України «Про охорону праці».

На підприємстві створена комісія щодо питань охорони праці та техніки безпеки в кількості 8 чоловік. Також розроблене положення щодо системи управління охорони праці.

Безпека робіт на кар'єрах забезпечується виконанням таких вимог та правил: НПАОП 0.00-1.24-10 "Правил охорони праці під час розробки

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовищ корисних копалин відкритим способом”, “Правила експлуатації електроустановок на кар’єрі”, “Санітарних норм на гірничих підприємствах”.

5.2. Аналіз умов праці на підприємстві

На гірничих підприємствах робота має ряд шкідливих факторів небезпечних для здоров’я працівників підприємства: шум від машин; вібрація від механізмів та машин; пил, що викликає хвороби легень та дихальних шляхів (бронхіти, силікоз); робота на відкритому просторі, яка може призвести до переохолодження або перегрівання.

Основною із багатьох задач охорони праці є питання поліпшення умов праці робітників. Умови праці в кар’єрі значною мірою визначаються наявністю небезпечних і шкідливих факторів.

Основними небезпечними і шкідливими факторами у кар’єрі, що несуть потенційну небезпеку є:

- пил і отруйні гази, які утворюються під час роботи механізмів з ДВЗ, буріння свердловин та шпурів, ведення БВР, виймально-навантажувальних робіт, транспортування гірської маси;
- іонізуючі випромінювання;
- виробнича вібрація місцевого і загального характеру (джерела – перфоратори, буровий верстат, екскаватори, компресорні станції, пересувні машини та транспортні засоби);
- підвищений рівень шуму;
- підривні роботи і ймовірність виявлення відмов;
- безпосередньо машини і механізми;
- можливість ураження електричним струмом, шкідливий вплив електромагнітного поля і статичної електрики;
- небезпечні місця в гірничих виробках (провали, зсуви, обвали, свердловини, зумпфи і та ін.);

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- несприятливі метеорологічні фактори (низькі та високі температури, сніг, ожеледиця, гроза і т.п.);
- при роботі автомобільного транспорту (особливо при ожеледиці і в дощову погоду) створюється небезпека зіткнення зустрічних автосамоскидів і їх падіння з уступів;
- основними причинами травматизму при обслуговуванні екскаваторів є обвали вибоїв, коли люди знаходяться в зоні дії екскаватора, падіння шматків породи із стріли, кузова, ковша, підйом на екскаватор або спуск з нього під час роботи;
- аналіз нещасних випадків при веденні бурових робіт показує, що одними з основних причинин травматизму є буровий інструмент, невдалі прийоми при підйомі і опусканні щогли, установка верстата на домкрати, падіння предметів з висоти тощо;
- загальними основними ознаками небезпеки при роботі бурових верстатів є: знаходження верстата біля укосу уступу; високе розміщення центру ваги верстата, при цьому він може перекинутися при переміщенні.

Клімат. Метеорологічні параметри повітря на кар'єрі, що впливають на умови праці:

- середньорічна температура складає 8 °С. Середня температура в холодний період нижча за допустиму 14-19°С (при проведенні робіт середньої тяжкості II-б та тяжких III), середня температура в самий теплий період іноді перевищує допустимі межі 17-26°С (при проведенні аналогічних робіт тієї ж тяжкості, що у холодний період року);
- відносна вологість на кар'єрі складає – 60-80%, що іноді перевищує допустимі межі (менше 75%);
- швидкість руху повітря – 0,7-2,0 м/с, що перевищує допустимі 0,2-0,6 м/с у більшості випадків.

Освітленість. Оскільки робочий день складається з одної продуктивної робочої зміни, тому природне сонячне світло цілком

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

задовольняє умови мінімального рівня освітленості: 1-3 лк – для постійних шляхів пересування працюючих, автошляхів, території у районі ведення робіт; 8-10 лк – для робочих місць, а також місць роботи механізмів і машин у кар'єрі відповідно до СНиП-II-4-79. Лише при недостатньому природному освітленні в дуже похмуру погоду, при значній запиленості повітря і в холодний період року, коли тривалість світлового дня цілком знижується, освітленість робочих місць не задовольняє досить мінімальний рівень освітленості.

Шум. Джерелами шуму на кар'єрі є буровий верстат (110 дБА в радіусі 10 м), перфоратор ПР-20Л (92-95 дБА), робота екскаваторів ЭКГ-4,6, ЭКГ-5А (100-105 дБА в радіусі 10 м), автосамоскидів БелАЗ-540, 548 (розвантаження кузова на пунктах прийому гірської маси на дробильно-сортувальному заводі 100-110 дБА в радіусі 10 м). Рівень шуму перевищує допустимі показники 80 дБА, особливо при роботі машиніста у кабіні бурового верстату та екскаватора. Проведення підривних робіт цілком задовольняє умову, оскільки люди перебувають на досить великій відстані від вибуху.

Вібραції. Джерелами вібрації на кар'єрі є значні транспортні вібрації (бульдозер, автосамоскиди), транспортно-технологічні вібрації (екскаватори, буровий верстат) і виробничі вібрації при роботі перфоратору. Транспортна і транспортно-технологічна вібрації цілком задовольняють норму відповідно 93 дБ. При роботі з перфоратором рівень вібрації 102 дБ перевищує встановлені допустимі значення 99 дБ.

Пил і шкідливі речовини. На кар'єрі одними з основних шкідливих і небезпечних факторів є утворення пилу та шкідливих речовин. При перебуванні працівників на кар'єрі під час основних технологічних процесів вміст двоокису кремнію від 10 до 70% перевищує встановлену ГДК 2 мг/м³. Шкідливі речовини, які утворюються при проведенні значних підривних робіт, при роботі двигунів внутрішнього згорання, а також на складах мастильних і паливних матеріалів іноді перевищують встановлені ГДК для

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

діоксиду азоту (5 мг/м³), оксиду вуглецю (20 мг/м³), сірководню (10 мг/м³) та акролеїну (0,2 мг/м³).

Радіація. Рівень гамма-випромінювання щебеневої сировини на кар'єрі точно не перевищує встановлені норми для перебування людей.

Травматизм. Джерелами травматизму на кар'єрі є проведення спеціальних вибухових робіт без оповіщення працівників і сигналів оповіщення, перебування робітників на досить небезпечній відстані при роботі бурового обладнання та виймально-навантажувального обладнання, обвалення уступів гірської породи, переміщення механізмів і значної кількості людей у кар'єрі, пожежна небезпека на паливно-мастильних складах і горючих матеріалів, оголені кабелі електропостачання і засоби заземлення електрообладнання, непостійне проведення інструктажу з працівниками кар'єру.

5.3. Заходи з техніки безпеки на підприємстві

5.3.1. Загальні заходи

Робочі місця на підприємстві повинні бути забезпечені засобами індивідуального та колективного захисту, первинними засобами пожежогасіння.

Працівникам, що зайняті на роботах з шкідливими та небезпечними умовами праці, при цьому на роботах пов'язаних із забрудненням, видаються безкоштовно спеціальний одяг, взуття й інші засоби індивідуального захисту згідно НПАОП 0.00-4.01 , НПАОП 45.2-3.01.

Працівники безпосередньо під час прийняття на роботу і в процесі виробничої діяльності відповідно до НПАОП 0.00-4.12 повинні проходити навчання та перевірку знань щодо питань охорони праці, надання першої долікарської допомоги потерпілим.

Перед початком виконання робіт у місцях, де можуть діяти чи можуть виникати різні небезпечні виробничі фактори , відповідальний виконавець

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт повинен видавати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки. Наряд-допуск має видаватися на термін, що необхідний для виконання запланованого обсягу робіт. Особа, що видала наряд-допуск, повинна здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів по забезпеченню безпеки виконання робіт.

До виконання робіт з досить підвищеною небезпекою, в умовах дії небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, повинні допускатися особи, що не мають медичних протипоказань, а також особи, які пройшли медичні огляди відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій (наказ МОЗ України від 21.05.07 №246) і визнані придатними до виконання робіт такого типу, пройшли спеціальне навчання безпечними методами і прийомами праці, інструктаж з безпеки праці, стажування на своєму робочому місці, перевірку знань з питань охорони праці та мають відповідну професійну підготовку.

При роботі на лініях і в електроустановках напругою до і вище 1000 В повинні виконуватися спеціальні організаційні і технічні заходи, що передбачені Правилами безпеки при експлуатації електроустановок споживачів.

5.3.2. Пожежна безпека на будівельних майданчиках

Заходи пожежної безпеки повинні виконуватися у відповідності до "Правил пожежної безпеки в Україні". Протипожежний захист кар'єру забезпечується силами працюючих на кар'єрі, первинними засобами пожежогасіння.

Первинні засоби пожежогасіння (такі як: вогнегасники, ємкості із піском, багри, відра, лопати та ін.) мають бути розташовані на видному місці, підхід до них повинен бути завжди вільним. Всі працюючі, які езпосередньо пов'язані з роботами на кар'єрі, повинні бути проінструктовані по ліквідації пожеж різних типів.

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3.3. Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи

Під час виконання транспортних та вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися вимог ДБНА.3.1-5, НПАОП 0.00-1.01, НАПБ А.01.001, ДБН В. 1.1-7, ДБН В. 1.2-7, НПАОП 60.2-1.28.

Роботодавець – це власник транспортних засобів. Він зобов'язаний забезпечити своєчасне технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів згідно з нормативними вимогами та інструкцією заводу-виробника.

Рух автомобілів по виробничих територіях, будмайданчиках, вантажно-розвантажувальних майданчиках та під'їзних коліях до них необхідно регулювати дорожніми знаками і покажчиками, які є чинними.

Перевезення вибухових, радіоактивних, отруйних та легкозаймистих речовин та матеріалів необхідно виконувати такими транспортними засобами, що обладнані відповідно до НПАОП 60.24-1.19.

Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати безпосередньо механізованим способом. Слід зазначити, що дотримання порядку і способу транспортування, навантаження та розвантаження вантажів і відповідних вимог безпеки покладається на самого керівника робіт.

Майданчики для навантажувальних та розвантажувальних робіт повинні мати ухил не більше ніж 5° , покриття і розміри мають відповідати проекту виконання робіт та бути розміщені в монтажних зонах вантажно-підіймальних кранів. Під час вантажно-розвантажувальних робіт слід дотримуватися вимог нормативно-правових актів щодо граничної норми підймання та переміщення вантажу та допуску працівників до виконання такого виду робіт. Як виняток, слід зазначити, що чоловікам дозволяється переносити вантажі до 50 кг на ношах по горизонтальному шляху та на відстань не більше ніж 50 м.

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час виконання робіт автомобільним транспортом слід дотримуватися вимог нормативних актів щодо охорони праці, а також безпеки дорожнього руху, пожежної безпеки.

Вантажними автомобілями, які здійснюють перевезення людей, допускаються до керування водії, що мають відповідну категорію. Після закінчення чи під час перерви вантаж не можна залишати у піднятому стані; пусковий пристрій у самій кабіні чи на порталі баштового крана має бути вимкнений і замкнений.

					КМ.ДР22.17.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1. Характеристика економічного стану підприємства

Техніко-економічна частина проекту кар'єру по розробці Комарівського родовища вапняків розроблена на основі розрахункових матеріалів гірничотехнічної частини проекту.

В даній частині проекту визначені основні техніко-економічні показники кар'єру, а також визначена цехова собівартість продукції з урахуванням затрат на розкривні, видобувні, навантажувальні та транспортні роботи.

Заробітна плата виробничих робочих і цехового персоналу прийнята по даним підприємства у відповідності з рівнем зарплати в даний час.

Поряд з позитивними щорічними приростами обсягу видобутку існує декілька суттєвих і радикально важливих показників, які визначають господарську ефективність підприємства, а саме роботи, які займають 20 % від затрат – буровибухові роботи.

Даний проект має спрямування на модернізацію основного технологічного обладнання гірничого цеху та буро-вибухових робіт, що дозволить зменшити витрати за цими видами робіт.

Сировинна база виробництва на 100% забезпечується власним ресурсним потенціалом та відповідає єдиному технологічному задуму, що підвищує якісний рівень готової продукції. Крім того, сировинною базою є неліквідна продукція основного виробництва.

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Бродецький О.В.					
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Іськов С.С.			«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	8

6.2. Заробітна плата

Персонал підприємства укомплектований висококваліфікованими спеціалістами у галузі розробки родовищ. Загальна кількість працюючих на підприємстві становить – 31 чоловік.

Всього цехового персоналу в зміну прийнято 16 чоловік. Явочний склад працівників кар'єру становитиме 31 чоловік. Штатна відомість працівників кар'єру наведена в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Штатна відомість працівників кар'єру

№ п.п.	Найменування підрозділів, посад і професій	Кількість штатних одиниць
	<i>Адміністрація, бухгалтерія, відділ кадрів</i>	
1.	Директор	1
2.	Заступник директора	1
3.	Юрист	1
4.	Головний бухгалтер	1
5.	Бухгалтер (по заробітній платі) (сумісник)	0,5
6.	Обліковець (сумісник)	0,5
7.	Начальник відділу кадрів (сумісник)	0,5
	<i>Інженерна служба</i>	
8.	Головний інженер	1
9.	Головний енергетик (сумісник)	0,5
10.	Маркшейдер	1
11.	Геолог кар'єру	1
12.	Інженер з охорони праці (сумісник)	0,5
	<i>Допоміжний персонал</i>	
13.	Прибиральник службових приміщень	1
14.	Сестра медична (сумісник)	0,5
15.	Охоронець	2
	<i>Гірничо-добувна діляниця</i>	
16.	Майстер гірничий	1
17.	Майстер гірничий (діляниця селективного відбору)	1
18.	Водій автотранспортних засобів (вантажний автомобіль)	10
19.	Машиніст екскаватора (старший)	1
20.	Машиніст екскаватора	2

21.	Машиніст бульдозера	2
22.	Авторемонтник	1
	<i>Всього по штату</i>	31

Примітка: штат працюючих та графік роботи підприємства може змінюватись, у зв'язку з мінливістю ринку збуту продукції.

Розрахунок заробітної плати здійснюється у відповідності до робочого режиму підприємства (264 робочих дні з двома робочими змінами), кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією.

Розряди робітників підприємства встановлені відповідно до Єдиних тарифно-кваліфікаційних довідників та нормам обслуговування, Єдиним нормам виробітку (години) на виробництво щебеню, Галузевою Угодою між Українською Державною корпорацією по будівництву, ремонту та утриманню автомобільних доріг та профспілкою працівників автомобільного транспорту і шляхового господарства України, з змінами та доповненнями до неї.

Повний фонд виданої річної заробітної плати усім основним робітникам, ІТП та допоміжному персоналу складає:

$$З_{ф.в.з.}^{р.} = З_{г.ц.}^{р.} + З_{д.ц.}^{р.} + З_{г.}^{р.} + З_{ІТП}^{р.} = 4540005 \text{ грн.} \quad (6.1)$$

При нарахуванні та видачі заробітної плати необхідно виконати такі відрахування:

- збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (31,8%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,3%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків (2,38%).

Тому загальний фонд зарплати усіх основних працівників, ІТП та допоміжного персоналу підприємства становить:

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{п.}^{заг.ф.} = З_{п.}^{ф.в.з.} + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot З_{п.}^{ф.в.з.}, \quad (6.2)$$

$$З_{п.}^{заг.ф.} = 4540005 + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot 4540005 = 6282459 \text{ грн.}$$

6.4. Розрахунок вартості електроенергії, допоміжних матеріалів та вартості вибухових робіт

Вартість 1 кВт·год силової енергії складає 6,00 грн. Загальна витрата електроенергії на кар'єрі (у гірничому цеху) складає $A_{гирн.ц.} = 810$ тис.кВт·год (для живлення бурового верстату, екскаватора та електронасосу на водовідливні). Загальна витрата електроенергії для роботи дробильно-сортувального цеху, освітлення у цеху та адміністративно-будівельному комплексі складає (оскільки вся робота виконується у світловий день – протягом однієї зміни, то витрата електроенергії досить мала на освітлення) складає $A_{реш.} = 755$ тис.кВт·год.

Загальна вартість електроенергії по усьому підприємству складає:

$$B_{ел.}^{заг} = (A_{гирн.ц.} + A_{реш.}) \cdot B_{ел.}^{1кВт}, \quad (6.3)$$

де $B_{ел.}^{1кВт} = 6,0$ грн/кВт·год – вартість 1 кВт·год силової електроенергії.

$$B_{ел.}^{заг} = (810000 + 755000) \cdot 6,0 = 9390000 \text{ грн.}$$

Витрата паливно-мастильних матеріалів протягом року складає: гас тракторний – $K_p^z = 110$ л; мастильні матеріали – $K_p^{м.м} = 3827,3$ л; матеріали для обтирання – $K_p^{о.м} = 365,8$ л; дизельне паливо – $K_p^{д.п} = 29221$ л; бензин – $K_p^б = 2020$ л.

Вартість паливно-мастильних матеріалів за одиницю виміру складає: гас тракторний – $B_z^{1л} = 13$ грн/л; мастильні матеріали – $B_{м.м}^{1л} = 17,5$ грн/л; матеріали для обтирання – $B_{о.м}^{1л} = 20,5$ грн/л; дизельне паливо – $B_{д.п}^{1л} = 25,0$ грн/л; бензин – $B_б^{1л} = 30,0$ грн/л.

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість паливно-мастильних матеріалів на проведення усіх основних технологічних процесів складає:

$$B_p^M = B_{\varepsilon}^{1l} \cdot K_p^{\varepsilon} + B_{\text{м.м}}^{1l} \cdot K_p^{\text{м.м}} + B_{\text{о.м}}^{1l} \cdot K_p^{\text{о.м}} + B_{\kappa}^{1\kappa\varepsilon} \cdot K_p^{\kappa} + B_{\partial.n}^{1l} \cdot K_p^{\partial.n} + B_{\bar{o}}^{1l} \cdot K_p^{\bar{o}},$$

$$B_p^M = 13 \cdot 110 + 17,5 \cdot 3827,3 + 20,5 \cdot 365,8 +$$

$$+ 25 \cdot 29221 + 30 \cdot 2020 = 1525122 \text{ грн.}$$

Загальна вартість паливно-мастильних матеріалів, з урахуванням заготівельно-транспортних витрат у розмірі 10% від вартості ПММ на проведення основних технологічних процесів, становить:

$$B_p^{\text{заг.ПМ}} = B_p^M + 0,1 \cdot B_p^M = 1503384 + 0,1 \cdot 1503384 = 1653722 \text{ грн.} \quad (6.4)$$

Вибухові роботи на кар'єрі здійснює підрядна організація. Вартість вибухових робіт, з урахуванням вартості ВР, ДШ та інших засобів ініціювання і оплати праці підривників, за 1 м³ гірської маси у цілику складає 10,0 грн.

Загальна вартість проведення вибухових робіт складає:

$$B_{\text{в.р.}}^{в.р.} = V_{\text{в.р.}}^{\kappa.\kappa.} \cdot B_{\text{в.р.}}^{o.} = 500000 \cdot 10,0 = 5000000 \text{ грн,} \quad (6.5)$$

де $V_{\text{в.р.}}^{\kappa.\kappa.}$ – виробнича продуктивність кар'єру по корисній копалині;

$B_{\text{в.р.}}^{o.}$ – вартість вибухових робіт за 1 м³ гірської маси у цілику.

6.5. Розрахунок вартості землевикористання та додаткових витрат

Площа земельного відводу кар'єра складає 5,0 га. Сплата збору за використання надр складає 3,5 грн/м².

Вартість використання надр складає:

$$B_p^{в.зем.} = S_{\text{зем.в.}} \cdot B_{\text{з.в.}} = 50000 \cdot 3,5 = 175000 \text{ грн,} \quad (6.6)$$

де $S_{\text{зем.в.}} = 50000 \text{ м}^2$ – загальна площа земельного відводу;

$B_{\text{з.в.}} = 3,5 \text{ грн/м}^2$ – збір за використання 1 м² землі.

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На проведення геологічної розвідки було витрачено 200000 грн. Проведення геологічної розвідки необхідне для визначення поточних запасів корисної копалини.

Витрата на утримання виробничих приміщень ДСЦ та гірничого цеху і інших адміністративних будівель складає 3% від їх залишкової вартості на початок року:

$$B_{np.} = B_{заг.}^1 \cdot 0,03 = 1653410 \cdot 0,03 = 49603 \text{ грн}, \quad (6.7)$$

де $B_{заг.}^1$ – залишкова вартість усіх виробничих приміщень, будівель та передавальних пристроїв, тобто об'єктів, що відносяться до групи №1 основного виробничого фонду.

Витрати на поточний ремонт об'єктів, що відносяться до групи №1 основного виробничого фонду, складають 1% від їх вартості:

$$B_{рем.}^1 = B_{заг.}^1 \cdot 0,01 = 1653410 \cdot 0,01 = 16535 \text{ грн}. \quad (6.8)$$

Витрати на поточний ремонт об'єктів, що відносяться до груп №2 та №3 основного виробничого фонду, складають 15% від їх залишкової вартості:

$$B_{рем.}^{2,3} = (B_{заг.}^2 + B_{заг.}^3) \cdot 0,15 = (31735 + 216328) \cdot 0,15 = 37210 \text{ грн}. \quad (6.9)$$

Витрати на охорону праці приймаються у розмірі 100 грн на одного основного працівника підприємства:

$$B_{ох.пр.} = 100 \cdot K_{осн.р.} = 100 \cdot 30 = 3000 \text{ грн}. \quad (6.10)$$

Витрати на опалення побутових приміщень працівників за допомогою котелень складають: $B_{оп.} = 38000$ грн.

Загальна сума додаткових витрат складає:

$$B_{заг.}^{дод.} = B_{пр.} + B_{рем}^1 + B_{рем}^{2,3} + B_{ох.пр.} + B_{оп.}, \quad (6.11)$$

$$B_{заг.}^{дод.} = 49603 + 16535 + 37210 + 3000 + 38000 = 141648 \text{ грн}.$$

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.6. Техніко-економічні показники

Основні проектні техніко-економічні показники роботи кар'єру по промисловому видобуванню вапняків для виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту на Ділянці №1 Комарівського родовища вапняків наведені в табл.6.2.

Таблиця 6.2 – Зведені техніко-економічні показники кар'єра

	Назва показника	Значення показника
	Найменування родовища	Ділянка №1 Комарівського родовища вапняків, за 0,1 км на південний схід від с. Комарівка у Чортківському районі Тернопільської області
2.	Основа корисна копалина	вапняки, придатні для виробництва вапна повітряного кальцієвого 1 сорту, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-90:2011 «Вапно будівельне. Технічні умови», ДСТУ Б В.2.7-109:2001 «Породи карбонатні для виробництва вапна. Технічні умови»
3.	Супутня корисна копалина	-
4.	Площа, га: – ліцензійної ділянки – проектного гірничого відводу	3,8 3,8
5.	Балансові запаси станом на 01.01.2019 р., затверджені Протоколом ДКЗ України за №4670 від 24.01.2019 р.	- основна корисна копалина: $C_1 - 1044$ тис.т
6.	Проектні втрати корисної копалини	18,04 тис.т

7.	Промислові (видобувні) запаси	1025,96 тис.т	
8.	Коефіцієнт вилучення корисної копалини	0,99	
9.	Коефіцієнт втрат корисної копалини	0,018	
10.	Розкривні породи	пухкі (ГРШ, суглинки, глини)	
11.	Об'єм розкривних порід в межах кар'єрного поля: – ГРШ – пухкий розкрив	235 тис.м ³ 3 тис.м ³ 232 тис.м ³	
12.	Промисловий коефіцієнт розкриву	0,46 м ³ /м ³	
13.	Річна продуктивність кар'єру: – по корисній копалині – по розкривним породам	від 45 тис. т (22,5 тис.м ³) до 350 тис. т (175 тис.м ³) до 32,2 тис.м ³	
14.	Строк служби кар'єру	до 7,3 років	
15.	Режим роботи кар'єру: – по розкривним роботам – по видобувним роботам	сезонний – 260 робочих днів на рік, при 5-денному робочому тижні в одну 8-годинну зміну цілорічний – 260 робочих днів на рік, при 5-денному робочому тижні в одну 8-годинну зміну	
16.	Система розробки	суцільна, транспортна, багатоуступна з паралельним просуванням гірничих робіт із внутрішнім і зовнішнім відвалоутворенням	
17.	Параметри системи розробки:	розкривні роботи	видобувні роботи
	- кількість уступів	1	2
	- висота уступів, м	змінна (пухкий розкрив – до 10,1 м, ГРШ – до 0,3 м)	до 15,0

					КМ.ДР22.17.06.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	- кути укосів уступів, град.:		
	робочих	50	80
	неробочих	45	65
	- ширина робочої площадки, м	20,0	30,0
	- довжина фронту робіт, м	100,0	80,0
18.	Абсолютні відмітки горизонтів, м:	змінна (покрівля корисної копалини)	
	– по розкривним породам	змінні	
	– по корисній копалині		
19.	Відвали розкривних порід	пухкі розкривні породи відсипаються роздільно у зовнішні й внутрішні відвали в межах земельного відводу	
20.	Водовідлив	не передбачається (природне дренажування і випаровування)	
21.	Основні транспортні засоби, машини і механізми для видобувних, розкривних і допоміжних робіт	Бульдозер Т-170 або аналогічний (1 шт.) Екскатор JCB JS -240LC (1,5 м ³) або аналогічний (1 шт.) Екскатор Hitachi ZX350LCN-3 (2,3 м ³) або аналогічний (1 шт.) Автосамоскид КрАЗ-256Б (12 т) (5 шт.)	
22.	Виробнича чисельність працюючих, всього	31 чол.	
	– робітників	21 чол.	
	– ІТП і службовців	10 чол.	

ВИСНОВКИ

Маркшейдерське обслуговування кар'єру забезпечується маркшейдерською службою відповідно до НПАОН 74.2-5.01-85 «Інструкція з виконання маркшейдерських робіт», НПАОН 00.0-5.02-76 «Міжгалузева інструкція з визначення й контролю добування й розкриву на кар'єрах», НПАОН 00.0-1.01-85 «Єдині правила охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин», «Типового положення про відомчу маркшейдерську службу», посадової інструкції маркшейдера.

Обов'язками маркшейдерської служби є:

- контроль за проектним напрямком ведення гірничих робіт;
- проведення маркшейдерських зйомок і вимірів;
- визначення об'ємів добутої гірничої маси корисної копалини і розкривних порід;
- складання планів розвитку гірничих робіт;
- виконання квартальних і річних звітів;
- ведення встановленої документації по гірничих роботах.

Періодичність проведення маркшейдерських замірів визначається виробничою необхідністю, але не рідше 1 разу в квартал.

Облік руху гірських порід здійснюється маркшейдером щомісяця.

Обов'язковим для маркшейдера є ведення обліку добутих, але не використаних гірських порід, які повинні складуватись в спеціально відведених місцях (відвалах, кагатах) за контурами виявлених запасів.

					КМ.ДР22.17.ВС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Бродецький О.В.			Висновки	Лім.		Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.						1	1	
Керівник		Панасюк А.В.								
Н. контр.		Криворучко А.О.								
Зав. каф.		Іськов С.С.								
						«Житомирська політехніка» гр. ЗГГ-19к				

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гірничий Закон України від 06.10.1999 р. № 1127-XIV: станом на 29.12.2019 // Верховна Рада України, 1999. – № 50. – ст. 433.
2. Кодекс України про надра від 27.07.1994 р. № 133/94: станом на 29.12.2019 // Верховна Рада України, 1994. – № 36. – ст. 340.
3. Кодекс законів про працю України від 10.12.1971 р. № 322-VIII: станом на 05.12.2019 // Верховна Рада УРСР, 1971. – № 50. – ст. 375.
4. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI: станом на 31.10.2019 // Верховна Рада України, 2013. – № 34-35. – ст. 458.
5. Земельний Кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-XIV: станом на 19.12.2019 // Верховна Рада України, 2002. – № 3-4. – ст. 27.
6. Господарський кодекс України від 16.01.2003 р. № 436-IV: станом на 12.11.2019 // Верховна Рада України, 2003. – № 18, № 19-20, № 21-22. – ст. 144.
7. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV: станом на 23.05.2017 // Верховна Рада України, 2003. – № 39. – ст. 349.
8. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII: станом на 02.10.20-19 // Верховна Рада України, 1991. – № 41. – ст. 546.
9. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-XII: станом на 05.12.2019 // Верховна Рада України, 1992. – № 49. – ст. 668.
10. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» від 19.11.1992 р. № 2801-XII: станом на 02.10.2018 // Верховна Рада України, 1993. – № 4. – ст. 19.
11. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10.01.2002 р. № 2918-III: станом на 15.05.2018 // Верховна Рада України, 2002. – № 16. – ст. 112.

					КМ.ДР22.17.СЛ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Бродецький О.В.				Список літератури			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Панасюк А.В.									1	2
Керівник	Панасюк А.В.							«Житомирська політехніка» зр. ЗГГ-19к			
Н. контр.	Криворучко А.О.										
Зав. каф.	Іськов С.С.										

12. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994 р. № 4004-XII: станом на 06.09.2018 // Верховна Рада України, 1994. – № 27. – ст. 218.

13. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 р. № 39/95-ВР: станом на 14.11.2019 // Верховна Рада України, 1995. – № 12. – ст. 81.

14. Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р. 3038-VI: станом на 17.10.2019 // Верховна Рада України, 2011. – № 34. – ст. 343.

15. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 р. № 2245-III: станом на 09.04.2014 // Верховна Рада України, 2001. – № 15. – ст. 73.

16. Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 р. № 3353-XII: станом на 11.07.2019 // Верховна Рада України, 1993. – № 31. – ст. 338.

17. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 р. № 2059-VIII // Верховна Рада України, 2017. – № 29. – ст. 315.

18. Постанова КМУ №59 від 27.01.1995 р. «Про затвердження Положення про порядок надання гірничих відводів»: станом на 12.06.2019 р.

19. Постанова КМУ №956 від 11.07.2002 р. «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки»: станом на 12.01.2016 р.

20. Постанова КМУ №994 від 27.06.2003 р. «Перелік заходів та засобів з охорони праці»: станом на 13.03.2018 р.

21. Постанова КМУ №442 від 01.08.1992 р. «Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці»: станом на 28.10.2016 р.

22. • Постанова КМУ №687 від 26.05.2004 р. «Порядок проведення огляду, випробовування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки»: станом на 04.03.2016 р.

23. Постанова КМУ № 827 від 12.12.1994 р. «Про затвердження переліків корисних копалин загальнодержавного та місцевого значення»: станом на 13.01.2012 р.

					КМ.ДР22.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Постанова КМУ №1099 від 03.10.1997 р. «Методика визначення загального розрахункового обсягу видобутку корисних копалин»: станом на 01.04.2011 р.

25. Постанова КМУ №1100 від 11.09.1996 р. «Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується»: станом на 16.01.2018 р.

26. Постанова КМУ №368 від 24.03.2004 р. «Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями»: станом на 11.06.2013 р.

27. Постанова КМУ №11 від 09.01.2014 р. «Положення про єдину державну систему цивільного захисту»: станом на 14.11.2019 р.

28. Постанова КМУ №547 від 23.05.2011 р. «Порядок застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу»: станом на 02.10.2019 р.

29. Наказ Державної комісії України по запасах корисних копалин №199 від 16.12.2002 р. «Інструкція з застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ будівельного й облицювального каменю».

30. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.

31. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).

32. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02.98). Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт (ГУГКК № 19 від 17.02.2002 р.).

					КМ.ДР22.17.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

33. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт.
34. НПАОП 0.00-7.11-12 Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників.
35. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті.
36. НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.
37. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.
38. НПАОП 0.00-4.21-04 Типове положення про службу охорони праці.
39. Lato M. J. and Vöge M. Automated mapping of rock discontinuities in 3D lidar and photogrammetry models Int. J. Rock Mech. Min. Sci. 54, 2012 – 150 p.
40. Riquelme A. J., Abellán A., Tomás R. and Jaboyedoff M. A new approach for semiautomatic rock mass joints recognition from 3D point clouds. Comput. Geosci. 68, 2014. – 38–52 pp.
41. Guo J., Liu S., Zhang P., Wu L., Zhou W. and Yu Y. Towards semi-automatic rock mass discontinuity orientation and set analysis from 3D point clouds Comput. Geosci. 103, 2017. – 64–72 pp.