

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

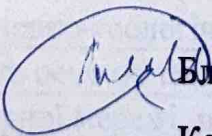
Гірничо-екологічний факультет  
кафедра маркшейдерії

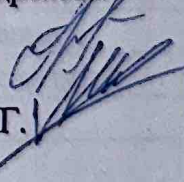
## Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи  
бакалавра

на тему: Вивчення особливостей зміни якості рудних пісків  
Межирічного родовища з метою підвищення ефективності видобування

Виконав: студент 4 курсу,  
групи ЗГГ-17к  
спеціальності 184 «Гірництво»,  
освітньо-професійна програма:  
«Гірництво»

 Влощінський Андрій Андрійович

Керівник: Панасюк А.В. 

Рецензент: Левицький В.Г. 

Житомир – 2020

# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

( повне найменування вищого навчального закладу )

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

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри

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

## З А В Д А Н Н Я

### НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Блощінському Андрію Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вивчення особливостей зміни якості рудних пісків  
Межирічного родовища з метою підвищення ефективності  
видобування

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

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від « 6 » 04 2020 р. №97с

2. Строк подання студентом роботи: 22.05.2020

3. Вихідні дані до роботи:

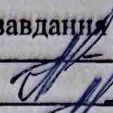
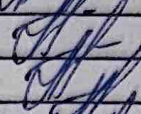
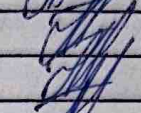
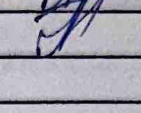
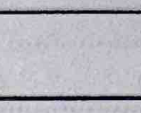
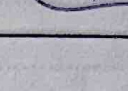
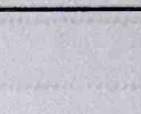
Робочий проект розробки Межирічного родовища, графічна документація АТ «ОГКХ»  
філія «Іршанський ГЗК», геологічний звіт Межирічного родовища, графічні матеріали,  
технічна документація АТ «ОГКХ» філія «Іршанський ГЗК»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Охарактеризувати інженерно-геологічні умови розробки родовища та  
якість сировини, описати технологію та основні параметри видобувних та розкривних  
робіт, порядок побудови планової опорної мережі, полігонометрія, нівелювання,  
маркшейдерське забезпечення видобування ільменіту, дослідити особливості зміни  
якості рудних пісків Межирічного родовища

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

Ситуаційний план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища,  
опорна мережа, методика геометризації Межирічного родовища

6. Консультанти розділів роботи:

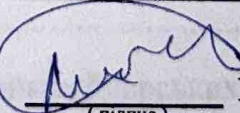
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата                                                                       |                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Вступ                                         | 7.04.20                       |          |
| 2     | Розділ 1                                      | 14.04.20                      |          |
| 3     | Розділ 2                                      | 21.04.20                      |          |
| 4     | Розділ 3                                      | 28.04.20                      |          |
| 5     | Розділ 4                                      | 05.05.20                      |          |
| 6     | Розділ 5                                      | 12.05.20                      |          |
| 7.    | Розділ 6                                      | 13.05.20                      |          |
| 8.    | Висновки і оформлення роботи                  | 15.05.20                      |          |
| 9.    | Підготовка ватманів                           | 20.05.20                      |          |
| 10.   | Передзахист                                   | 22.05.20                      |          |
| 11.   | Захист                                        |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |

Студент

  
( підпис )

Блощінський А. А.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
( підпис )

Панасюк А.В.  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП.....</b>                                                                                                       | <b>6</b>  |
| <b>1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА .....</b>                                                                      | <b>8</b>  |
| 1.1. Загальні відомості про район родовища .....                                                                        | 8         |
| 1.2. Геологічна будова, розміри й умови залягання .....                                                                 | 8         |
| 1.3. Якісна характеристика сировини .....                                                                               | 10        |
| 1.4. Інженерно-геологічні умови розробки ділянки .....                                                                  | 15        |
| 1.5. Запаси й кількість рудної сировини в надрах .....                                                                  | 18        |
| <b>2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....</b>                                                                            | <b>19</b> |
| 2.1. Система розробки.....                                                                                              | 19        |
| 2.2. Продуктивність і режим роботи кар'єру .....                                                                        | 20        |
| 2.3 Гірничо-капітальні роботи .....                                                                                     | 22        |
| 2.4. Розкривні роботи.....                                                                                              | 26        |
| 2.5. Видобувні роботи.....                                                                                              | 27        |
| 2.6. Застосоване устаткування .....                                                                                     | 30        |
| 2.7. Транспорт пісків на збагачувальну фабрику.....                                                                     | 31        |
| 2.8. Гірничотехнічна рекультивация кар'єру.....                                                                         | 32        |
| <b>3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА .....</b>                                                                    | <b>34</b> |
| 3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища .....                                                              | 35        |
| 3.2. Створення опорної маркшейдерської мережі .....                                                                     | 35        |
| 3.3. Полігонометрія .....                                                                                               | 36        |
| 3.4. Нівелювання .....                                                                                                  | 39        |
| <b>4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ<br/>ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....</b>                            | <b>41</b> |
| 4.1. Загальна характеристика видів маркшейдерських робіт при будівництві,<br>експлуатації і реконструкції кар'єрів..... | 41        |

|            |      |                   |        |      |                                                                                                                                                    |  |  |
|------------|------|-------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.ЗМ.ПЗ                                                                                                                                   |  |  |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата | Зміст                                                                                                                                              |  |  |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      |                                                                                                                                                    |  |  |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                                                                                                                    |  |  |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                                                                                                                    |  |  |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                                                                                                                    |  |  |
| Зав. каф.  |      | Соболєвський Р.В. |        |      | <div>Літ.</div> <div>Арк.</div> <div>Аркуші</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>«Житомирська політехніка»,<br/>184 «Гірництва», зр. ЗГТ-17к</div> |  |  |

|                                                                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2. Зйомочні роботи .....                                                                                                    | 43        |
| 4.3.Маркшейдерське забезпечення гірничо-підготовчих робіт при гідравлічних геотехнологіях .....                               | 46        |
| 4.4. Облік руху балансових запасів корисної копалини.....                                                                     | 48        |
| 4.5. Маркшейдерське забезпечення гірничо-підготовчих робіт при гідравлічних геотехнологіях .....                              | 49        |
| 4.6. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства .....                                                                | 51        |
| 4.7. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт.....                                                                     | 55        |
| 4.8. Маркшейдерські спостереження за деформаціями гірських порід при відкритій розробці родовищ корисних копалин .....        | 56        |
| 4.9. Маркшейдерська гірнича графічна документація .....                                                                       | 56        |
| 4.10. Вивчення особливостей зміни якості рудних пісків Межерічного родовища з метою підвищення ефективності видобування ..... | 61        |
| <b>5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>                                                                      | <b>67</b> |
| <b>6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ .....</b>                                                                                    | <b>81</b> |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>                                                                                                         | <b>87</b> |
| <b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>                                                                                                 | <b>88</b> |
| <b>ДОДАТКИ.....</b>                                                                                                           | <b>90</b> |

## ВСТУП

Титан є одним з стратегічних металів для України. Він широко застосовується в промисловості: авіакосмічній, суднобудівній, автомобілебудівній, хімічній, та інших галузях. Ймовірний ріст до 2020 р. глобального попиту на титановий прокат складе 7% щорічно, а на діоксид титану - 3-4%. Сьогодні титан видобувається переважно з розсипів, які поступово вичерпуються.

Перспективними родовищами титану в світі вважаються корінні руди, пов'язані з розшарованими інтрузивами, які вже багато років розробляються в Норвегії, Китаї, Канаді. В останні роки готується до розробки ряд нових об'єктів в різних країнах світу.

Запаси корінних титанових руд складають понад 50% всіх балансових запасів титанових руд України. Вміст  $TiO_2$  в корінних рудах родовищ України різний: від 4-5% у бідних вкраплених відмінах до 34,2% у масивних відмінах. Ільменіт в цих рудах незмінений, це високоякісна сировина як для виробництва пігментів, так і для металургії. Для потреб металургії може застосовуватись також титаномagnetитовий концентрат, який, ймовірно, видобуватиметься з деяких родовищ (Кропивенківське, Давидківське).

Актуальність теми зумовлена необхідністю випереджаючого розвитку мінерально-ресурсної бази титанової сировини для забезпечення високотехнологічних напрямів промисловості.

В сучасному світі все більше підприємств, зайнятих у галузі геологічної розвідки та інженерно-геологічних вишукувань, використовують у своїй роботі спеціальні програмні засоби та інформаційні системи. Використання подібних систем дозволяє значно прискорити процес обробки й аналізу інформації.

|            |      |                   |        |      |                  |                                                            |         |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------|------------------------------------------------------------|---------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.ВС.ПЗ |                                                            |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                  |                                                            |         |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Вступ            | Літ.                                                       | Арк.    |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                  |                                                            | Аркушів |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                  |                                                            | 1 2     |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                  | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», 2р. ЗІТ-17к |         |
| Зав. каф.  |      | Сабалейський Р.В. |        |      |                  |                                                            |         |

Такі системи дозволяють автоматизувати процеси обробки й інтерпретації даних геологорозвідки, а також використовувати їх для моделювання родовищ і виконання будь-яких розрахунків і оцінок. А також побудова об'ємних моделей по родовищу дозволить будувати розрізи в довільному місці й отримувати якісні характеристики досліджуваної ділянки не зважаючи на неоднорідність вмісту ільменіту.

Актуальність даної теми зумовлена перш за все тим, що з підвищенням розвитку промисловості, необхідно подальше забезпечення розвитку мінерально-ресурсної бази титанової сировини.

Для розробки родовищ необхідно враховувати всі можливі деталі складу породи, які можуть підвищити вартість її реалізації на ринку. Зважаючи на те, яка велика кількість показників, отриманих в результаті геологічної розвідки, характеризує будову родовища, доцільним є розв'язання різних гірничо-геологічних задач за допомогою комп'ютерного проектування з відображенням характеристик родовища на діаграмах, планах, таблицях та графіках. Від повноти зображення цих показників залежить раціональність проектування розкриву, вибір методів видобування корисної копалини, та економічна доцільність розвитку гірничо-капітальних робіт.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.ВС.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                  |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

# 1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

## 1.1. Загальні відомості про район родовища

Межирічне родовище відноситься до Іршанської групи розсипних і залишкових родовищ ільменіту. Воно виявлено Житомирською геологорозвідувальною експедицією при проведенні пошукових і розвідницьких робіт, виконаних в 1953-1958 р.р. у басейнах річки Ірші й верхньої течії річки Уж.

Робочий проект будівництва й експлуатації гірничо-збагачувального кар'єру № 9 по видобутку й переробці пісків, що містять ільменіт, на Юрській ділянці Межирічного родовища виконаний проектно-конструкторським відділом Іршанського державного гірничо-збагачувального комбінату, відповідно до завдання на проектування затвердженого директором комбінату 31 жовтня 2002 року й погодженого Житомирським територіальним керівництвом Державного нагляду з охорони праці України.

У районі досить добре розвинена мережа залізних і шосейних доріг, які зв'язують розроблювані родовища з вузловими пунктами постачання – містами Житомир, Коростень і Київ. В 11 км від смт Іршанська, де розміщена промплощадка комбінату, розташована залізнична станція Нова Борова Південно-Західної залізниці, до якої примикає прирейсова база комбінату, через яку здійснюються перевезення готової продукції - ільменітового концентрату й матеріально-технічне забезпечення гірничо-збагачувальних комплексів розташованих на різних родовищах.

## 1.2. Геологічна будова, розміри й умови залягання

Межирічне родовище, до складу якого входить Юрська ділянка, є однією

|            |      |                   |        |      |                                       |                                                            |      |        |  |
|------------|------|-------------------|--------|------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|--------|--|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ                      |                                                            |      |        |  |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                                       |                                                            |      |        |  |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Геологічна характеристика<br>родовища | Літ.                                                       | Арк. | Аркуші |  |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                       |                                                            | 1    | 12     |  |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                       | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», гр. ЗГТ-17к |      |        |  |
| Н. контр.  |      | Кобалевич Л.А.    |        |      |                                       |                                                            |      |        |  |
| Зав. каф.  |      | Соболєвський Р.В. |        |      |                                       |                                                            |      |        |  |

із древніх похованих розсипів ільменіту. Значна частина цих розсипів планується до обробки гірничо-збагачувальними комплексами Іршанського ГЗКа (Південний, Ісаківський). Утворення вище зазначених розсипів відбулося за рахунок руйнування й перевідкладання вивітрювання інтрузивних порід габроїдного складу, що містять ільменіт. Це й визначило якісний склад порід родовища, що складають розріз, і його окремих ділянок.

У верхній частині розрізу залягають четвертинні водно-льодовикові, льодовикові й алювіальні відкладення, які представлені різнозернистими пісками з галькою, гравієм і обломками кремнів і вивержених порід; супісками, глинами й суглинками потужністю від 5 до 9 м (середня - 7,0 м). Нижче залягає пісчано-кремнієвий горизонт туронського пласту верхньої крейди, складений валунами й уламками кременів різної величини й форми, проміжки між якими заповнені різнозернистими пісками, іноді глинистими, а в підшві горизонту найчастіше каолінізованими. Потужність даного горизонту змінюється від 1,5 до 6,0 м при середній 2,0 м.

Нижня частина горизонту в ряді випадків містить промислові концентрації ільменіту й відноситься до продуктивного пласту рудних пісків.

Алювіально-делювіальні відкладення верхньої юри – нижньої крейди представлені піщанистими вторинними каолінами в різному ступені озалізненими із включеннями гравію й дрібної гальки кварцу вивержених і метаморфічних порід. Нижня частина цього горизонту складена різнозернистими й грубозернистими каоліністими пісками із включенням гравійного матеріалу. Вторинні каоліни й каоліністі піски утворюють поступові взаємопереходи без чітких границь, при цьому характерно помітна перевага об'ємів вторинних каолінів над пісками. Горизонт є основним ільменітовмісним продуктивним пластом, особливо високі концентрації ільменіту пов'язані з грубозернистими каоліністими пісками в основі горизонту.

Потужність продуктивних пісків змінюється від 1,5 до 20,0 м, становлячи

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                  |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

в середньому 7,5 м. Потужність розкриву коливається від 2,0 до 17,0 м при середній величині 8,7 м. Довжина ільменітомісного покладу становить 1800 м ширина 360 м, а площа залягання в межах проектованого кар'єру №9-321,8 га. середній вміст ільменіту в рудних пісках становить 77,1 кг/м<sup>3</sup>.

Нижче по розрізу залягають вивітрені габро й лабрадорити (анортозити) Володарськ-Волинського комплексу. Кора вивітрювання габро-лабрадоритів служить плотиком розсипу й на окремих локальних ділянках має підвищений вміст ільменіту.

Породоутворюючими мінералами розсипу є кварц і каолінит при залежній кількості польового шпату. Основним рудним мінералом є ільменіт, а суміжними - рутил, циркон і, у меншій кількості, апатит, магнетит, сидерит, топаз, дистен та ін., що містяться в незначних кількостях.

Ільменіт у продуктивному пласті розподіляється вкрай нерівномірно: вміст його в розсипі: до 1272 кг/м<sup>3</sup>, у корі вивітрювання до 40-50 кг/ м<sup>3</sup>.

Рутил зустрічається в одиничних зернах у кількості 0,026 кг/ м<sup>3</sup>або його співвідношення до ільменіту 0,03: 100.

Циркон міститься в продуктивному пласті в кількості 0,47кг/ м<sup>3</sup> і його співвідношення до ільменіту - 0,6: 100. Ухил плотика розсипу в північно-східному й східному напрямках становить 0,001-0,01.

### 1.3. Якісна характеристика сировини

За умовами утворення на розглянутій в проекті ділянці виділено один тип – рудоперевідкладені алювіальні піски. Основними характеристиками рудної сировини є мінеральний і гранулометричний склад пісків, крупність зерен ільменіту і його розподіл по класах крупності. Як було відзначено вище, при проведенні детальних робіт у період 1953-1958 р.р. на ділянці було відібрано 4 технологічні проби, за якими і виконано значний обсяг мінералогічних і гранулометричних досліджень. Мінеральний склад пісків на Юрській ділянці по технологічних пробах №№ 1 і 2 наведено у таблиці 1.1.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Таблиця 1.1.

## Мінеральний склад

| № №<br>п. п. | Характеристика матеріалу        | Вихід, % |          |         |
|--------------|---------------------------------|----------|----------|---------|
|              |                                 | Проба №4 | Проба №5 | Середнє |
| 1            | 2                               | 3        | 4        | 5       |
| 1.           | Уламки різних порід             | 3,30     | 1,18     | 2,24    |
|              | Залізисті піщаники з ільменітом | 0,28     | 0,33     | 0,31    |
|              | Кварц                           | 57,16    | 57,30    | 57,23   |
|              | Кварц із включеннями ільменіту  | 1,11     | -        | 1,11    |
|              | Польовий шпат                   | 1,36     | -        | 1,36    |
|              | Каолініт                        | 28,96    | 32,30    | 30,63   |
|              | Каолініт озалізнений            | -        | 0,59     | 0,59    |
|              | Гідрослюда                      | 0,45     | -        | 0,45    |
|              | Пірит                           | 0,34     | 0,22     | 0,28    |
|              | Сидерит                         | -        | 0,33     | 0,33    |
|              | Циркон                          | 0,02     | 0,03     | 0,03    |
|              | Ільменіт вільний                | 4,61     | 0,52     | 2,57    |
|              | Ільменіт у зростках з нерудними | 0,13     | 0,10     | 0,12    |
|              | мінералами                      |          |          |         |
| 3.           | Рутилізований ільменіт          | 2,43     | 0,40     | 1,42    |
|              | Рутил вторинний                 | 0,12     | 0,58     | 0,35    |
| 5.           |                                 |          |          |         |

Дослідження гранулометричного складу літологічних різновидів порід розкриття й продуктивного пласту виконані по рядових пробах, відібраних з розвідницьких скважин рівномірно відібраних по всій ділянці.

Результати досліджень зведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

## Гранулометричний склад

| Укрупнені<br>класи, мм | Вміст класів, %         |                                                           |                                                          |      |                  |      |
|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------------------|------|
|                        | По розвідницьких пробах | По технологічних<br>пробах №№ 6 і 7<br>(за даними ЦНДГРІ) | По технологічним<br>Пробам №№ 4 і 5<br>(дані «Гіремета») |      |                  |      |
| 1                      | 2                       | 3                                                         | 4                                                        |      |                  |      |
| +1,0                   | 8,1                     | 5,6                                                       | 4,4                                                      |      |                  |      |
| - 1,0 + 0,5            | 29,5                    | 14,2                                                      | 10,3                                                     |      |                  |      |
| - 0,5 + 0,25           | 40,5                    | 47,0                                                      | 26,9                                                     |      |                  |      |
| - 0,25 + 0,1           | 21,9*                   | 30,0                                                      | 52,3                                                     |      |                  |      |
| - 0,1                  |                         | 3,2                                                       | 6,1                                                      |      |                  |      |
|                        |                         |                                                           |                                                          |      |                  |      |
|                        |                         |                                                           |                                                          |      |                  |      |
|                        |                         |                                                           |                                                          |      |                  |      |
|                        |                         |                                                           |                                                          |      |                  |      |
| Змн.                   | Арк.                    | № докум.                                                  | Підпис                                                   | Дата | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
|                        |                         |                                                           |                                                          |      |                  |      |

Примітка: 21,9\* - більш низький вміст класу 0,25 мм по розвідницьких пробах у порівнянні з технологічними пояснюється втратами тонкозернистого ільменіту при промиванні й доведенні шліхів на лотку.

Основним мінералом, що містить двоокис титану, є ільменіт. Незначна частина  $TiO_2$  пов'язана з лейкоксеном, рутилом, апатитом, цирконом і титаномagnetитом. Дані наведені в таблицях 1.2 -1.3 показують, що основними породоутворюючими мінералами є кварц і каолінит при великій кількості уламків різних порід. Найбільша кількість глинистих часток міститься у вторинних каолінах (49,1%) і породах кори вивітрювання - первинних каолінах (69,7%). Основна частка ільменіту приходить на клас крупності - 0,5 +0,25 мм.

Якість ільменіту рудних пісків Межирічного родовища й окремих проб Юрської ділянки наведено в табл. 1.3:

Таблиця 1.3.

### Хімічний склад

| №  | Компоненти | Вміст, %                |         |                             |         |
|----|------------|-------------------------|---------|-----------------------------|---------|
|    |            | По Межирічному родовищу |         | По 2 пробам Юрської ділянки |         |
|    |            | від-до                  | середнє | від-до                      | середнє |
| 1  | 2          | 3                       | 4       | 5                           | 6       |
| 1  | $TiO_2$    | 51,3 - 63,4             | 55,0    | 60,0 - 61,6                 | 60,8    |
| 2  | $SiO_2$    | 0,20- 1,78              | 0,74    | 0,41 - 0,91                 | 0,66    |
| 3  | $Fe_2O_3$  | 9,40-44,10              | 23,76   | 34,16-36,01                 | 35,09   |
| 4  | $FeO$      | 3,92 - 35,56            | 24,27   | -                           | -       |
| 5  | $MgO$      | 0,36 - 1,33             | 0,86    | 0,66-1,01                   | 0,84    |
| 6  | $MnO$      | 0,34-0,75               | 0,52    | 0,58- 0,58                  | 0,58    |
| 7  | $Ta_2O_5$  | 0,003-0,025             | 0,008   | 0,005-0,005                 | 0,005   |
| 8  | $V_2O_5$   | 0,10-0,44               | 0,257   | 0,34 - 0,44                 | 0,39    |
| 9  | $Cr_2O_3$  | сліди- 0,015            | 0,055   | 0,08-0,09                   | 0,09    |
| 10 | $P_2O_5$   | 0,06-0,33               | 0,14    | 0,12- 0,17                  | 0,15    |
| 11 | $Al_2O_3$  | 0,48 - 1,50             | 0,851   | 0,70-1,26                   | 0,98    |
| 12 | $CaO$      | сліди- 0,07             | 0,01    | сліди - сліди               | сліди   |
| 13 | $SO_3$     | сліди- 1,39             | 0,58    | 0,15- 0,25                  | 0,20    |
| 14 | $Nb_2O_5$  | 0,12 - 0,40             | 0,024   | 0,12-0,15                   | 0,14    |

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Вміст двоокису титану в ільменіті родовища й 2-х проб Юрської ділянки значно відрізняються один від одного й вимагають уточнення. Ці уточнення будуть зроблені після обробки на дослідній фабриці центральної лабораторії комбінату проб відібраних ГРП під час проведення робіт з дорозвідки полігону кар'єру № 9.

Крім ільменіту в промисловому пласті ділянки в невеликих кількостях містяться: рутил - у середньому 0,032% (від суми ільменіт + циркон + рутил), циркон - 0,573%. З супутніх компонентів в ільменіті міститься двоокис ванадію  $V_2O_5$  у кількості 0,39%, двоокис ніобію  $Nb_2O_5$  - 0,14%, і двоокис талію  $Ta_2O_5$  - 0.005%.

Кількість рутилу й циркону в геологічних балансових запасах продуктивного пласту розсипу наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4.

#### Кількісний склад

| Категорія запасів ільменіту | Ільменіт            |                    | Циркон           |                   | Рутил              |                  |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|
|                             | Запаси ільменіту, т | % вміст. ільменіту | % вміст. циркону | Запаси циркону, т | % вміст. рутилу, т | Запаси рутилу, т |
| 1                           | 2                   | 3                  | 4                | 5                 | 6                  | 7                |
| B                           | 1097863             | 99,395*            | 0,573*           | 6290              | 0,032*             | 351              |
| C1                          | 2066911             | 99,395             | 0,5573           | 11843             | 0,032              | 661              |
| B + C1                      | 3164774             | 99,395             | 0,537            | 18133             | 0,032              | 1012             |
| C2                          | 319445              | 99,395             | 0,537            | 1830              | 0,032              | 102              |
| B+C1+C2                     | 3484219             | 99,395             | 0,537            | 19963             | 0,032              | 1114             |

Примітка: Значком \* відзначені середні дані, отримані по всіх пробах узятим на родовищі. Відсотки вмістів ільменіту, циркону й рутилу прийняті від суми всіх компонентів (ільменіт + циркон + рутил).

Кількість попутних компонентів в ільменіті по Юрській ділянці в цілому зазначено в табл. 1.5.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Таблиця 1.5.

## Кількість попутних компонентів

| Категорія  | Балансові | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |           | Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |           | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |           |
|------------|-----------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
|            |           | % в ільменіті                  | Запаси, т | % в ільменіті                  | Запаси, т | % в ільменіті                 | Запаси, т |
| 1          | 2         | 3                              | 4         | 5                              | 6         | 7                             | 8         |
| B          | 1097863   | 0,014                          | 153       | 0,005                          | 55        | 0,39                          | 4282      |
| C1         | 2066911   | 0,014                          | 289       | 0,005                          | 103       | 0,39                          | 8061      |
| B + C1     | 3164774   | 0,014                          | 442       | 0,005                          | 158       | 0,39                          | 12343     |
| C2         | 319445    | 0,014                          | 45        | -0,005                         | 15        | 0,39                          | 1246      |
| B + C1+ C2 | 3484219   | 0,014                          | 487       | 0,005                          | 173       | 0,39                          | 13589     |

Технологія добування V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> з ільменітових концентратів, а також рутилу й циркону з немагнітної фракції збагачення на момент затвердження запасів не була вивчена, вона не існує дотепер, у зв'язку із чим ДКЗ утрималася від затвердження запасів цих металів.

З легких фракцій при класифікації можуть бути отримані кварцевий пісок і обезводнений каоліновий продукт. Каоліновий продукт за даними НДІ будкераміки придатний для виготовлення облицювальної плитки, а кварцеві піски можуть бути використані в якості рубероїдної присипки.

Породи, що добувають при відпрацьовуванні ділянки розкриву (суглинки, супіски й піски), планується використати при гірничотехнічній рекультивації порушених гірськими роботами земель.

За аналогією з розроблювальними нині родовищами Іршанської групи, породи розкриву представлені важкими й легкими суглинками, супісками й пилюватими пісками й мають кути природного ухилу не більше 27-400, під водою в середньому - 290.

Виключення становлять породи пісчано-кремнієвого горизонту, які частково будучи частиною продуктивного пласту рудних пісків можуть значно ускладнювати ведення добувних робіт, різко знижувати

|      |      |          |        |      |                  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |      |

продуктивність добувного екскаватора й збагачувальної фабрики й викликати підвищене зношування трубопроводів.

#### 1.4. Інженерно-геологічні умови розробки ділянки

Інженерно-геологічні умови Юрської ділянки характеризуються значною обводненістю рихлих порід, з якими пов'язані продуктивний пласт і розкриті породи, що спричиняє їхню слабку стійкість у бортах гірських виробок.

До складу промислового пласту входять в основному піщанисті вторинні каоліни (часто із гравієм і дрібною галькою) і каоліністі піски, зв'язані між собою поступовими взаємними переходами. Підлегле значення мають пісчано-кременисті відкладення, які іноді входять до складу пласту рудних пісків.

Піщанисті вторинні каоліни у вологому стані грузлі й важко розпушуються. Їх вологість досягає 36% при середньому значенні 24%, об'ємна вага в природному стані становить 2,01 т/м<sup>3</sup>, коефіцієнт розпушення залежно від способу руйнування порід коливається в межах 1,4-1,7 при середньому 1,5.

Каоліністі піски мають в'язкість тільки в перехідній зоні в нижній частині піщаного пласту вони пухкі й звичайно містять слабо напірні води. Ступінь розпушуваності їх трохи вище, ніж вторинних каолінів і в середньому становить 1,4. Зміни об'ємної ваги й вологості порід, що складають продуктивний пласт і розкритну товщу, наведені в табл. 1.6.

Відповідно до класифікації гірських порід по розпушуваності осадові відкладення ділянки відносяться до наступних категорій:

##### Розкриті породи:

- ґрунтово-рослинний пласт, піски й супіски надморені і підморені - I - II
- супіски й суглинки моренні, глауконітові й каоліністі піски, вторинні каоліни - II - III

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

- піщано-кремнієвий горизонт

- IV

Таблиця 1.6

**Об'ємна вага й вологість порід**

| Найменування порід                | Об'ємна вага в природному стані, г/ см3 | Вологість порід, % |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
| 1                                 | 2                                       | 3                  |
| Породи розкриву                   |                                         |                    |
| - супіски                         | 1,97                                    | 14,0               |
| - суглинок                        | 1,98                                    | 14,3               |
| - глина                           | 1,99                                    | 14,7               |
| Ільменітовмісні рудні піски       |                                         |                    |
| - вторинний каолін піщанистий     | 2,01                                    | 24,1               |
| - пісок каоліністий               | 1,95                                    | 20,3               |
| - пісок різнозернистий            | 1,96                                    | 20,8               |
| Ільменітовмісна кора вивітрювання |                                         |                    |
| - каолін первинний                | 1,84                                    | 35,0               |

**Промисловий пласт (алювіальні піски):**

- піски каоліністі й чисті кварцеві різно- і грубо-зернисті із гравієм, щільно злежані II - III
- каоліни вторинні піщанисті, часто із гравієм і галькою - III - IV
- піщано-кремнієвий горизонт - IV

Гідрогеологічні умови родовища визначаються кліматичними факторами, геоморфологічними особливостями й геологічною будовою. Із всіх наведених факторів визначальною є геологічна будова, тому що в основному від неї залежить накопичення підземних вод. У гідрогеологічному відношенні ділянка робіт прив'язана до басейну струмка Рихта - правого притоку річки Тростяниці.

Грунтові води на значній площі ділянки залягають на невеликих глибинах (від 0,3 до 1,5 м), досягаючи місцями 4,5 м. Найбільші глибини залягання ґрунтових вод перебувають на ділянках, що відносяться до вододільних частин річок Ірші й Тростяниці. На окремих ділянках ґрунтові

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

води піднімаються до денної поверхні, утворюючи заболочені низини й болота.

Рівень стояння ґрунтових вод багато в чому залежить від кількості опадів, що випадають на кар'єрне поле, і пір року. Абсолютні позначки денної поверхні Юрської ділянки становлять 180,0 -190,0 м, що впливає на водозбір опадів у знижених місцях кар'єрного поля.

У розрізі розглянутого розсипу зверху вниз виділяються наступні водоносні горизонти:

- водоносний горизонт четвертинних відкладень;
- водоносний горизонт піщано-кремнієвих відкладень;
- водоносний горизонт відкладень верхньої юри-нижньої крейди;
- води кори вивітрювання кристалічних порід;
- тріщинні води кристалічних порід.

В обводненості кар'єрного поля Юрської ділянки будуть брати участь переважно 1-3 горизонти, пов'язані з піщаними різновидами порід. Всі водоносні горизонти гідравлічно взаємозалежні між собою й поверхневими водами. Значна частина піщаних різновидів водоносних горизонтів має властивості плавунів, що буде негативно позначатися при проведенні розкривних і добувних робіт.

Питомі дебети водоносних горизонтів коливаються від 0,5 до 5,0 м<sup>3</sup>/год. Коефіцієнти фільтрації піщаних ґрунтів не перевищують 5,6 м/доба.

Найбільше просторове поширення має водоносний горизонт верхньої юр-нижньої крейди. Ці відкладення залягають у найбільш знижених ділянках розсипу. Води горизонту звичайно пов'язані до нижньої частини розрізу - до товщі грубозернистих гравелистих пісків, які до верху поступово переходять у тонко- і дрібнозернисті каоліністі піски, що володіють властивостями плавунів. Нижнім водоупором є мезокайнозойська кора вивітрювання кристалічних порід докембрію. Водоносність порід залежить від вмісту в них глинистої фракції.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

### 1.5. Запаси й кількість рудної сировини в надрах

Виконаний в 1956 -1959 р. підрахунок запасів Межирічного родовища затверджений ДКЗ СРСР протоколом № 2757 від 08.08.1959 року. В основу підрахунку лягли кондиції, затверджені Державним плановим комітетом Ради Міністрів СРСР (протокол № 85 від 14.01.1959 року). Кондиції передбачали:

1. Бортовий вміст ільменіту - 15 кг/м<sup>3</sup>.
2. Мінімальний промисловий вміст ільменіту в підрахунковому блоці при відсутності розкриву - 38,0 кг/м<sup>3</sup> (додатково на 1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> розкриву - 3,8кг/м<sup>3</sup>).
3. Мінімальна потужність продуктивного пласту - 2 м.
4. Максимальна потужність прошарків порожніх порід або некондиційних по вмісту ільменітових порід, що перебувають усередині контурів продуктивного пласту, які включені у підрахунок запасів - 2 м.
5. Ділянки зі вмістом від 15 до 38 кг/м<sup>3</sup> відносяться до збалансованих запасів.

Балансові геологічні запаси алювіальних відкладень Юрської ділянки, які підлягають видобуванню кар'єром № 9 і затверджені ДКЗ СРСР протоколом № 2757 від 08.08.1959 року наведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

#### Балансові геологічні запаси

| Категорія запасів                | Рудна площа, | Середня потужність | Об'єм руди, | Вміст ільменіт | Запаси ільменіту, | Вміст. TiO <sub>2</sub> , % | Запаси TiO <sub>2</sub> |
|----------------------------------|--------------|--------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1                                | 2            | 3                  | 4           | 5              | 6                 | 7                           | 8                       |
| B                                | 822450       | 8,0                | 6608,8      | 79,5           | 525402            | 55,0                        | 288971                  |
| C <sub>1</sub>                   | 2518900      | 8,8                | 22162       | 77,2           | 1710462           | 55,0                        | 940463                  |
| B + C <sub>1</sub>               | 3341350      | 8,6                | 28770,8     | 77,7           | 2235864           | 55,0                        | 122943                  |
| C <sub>2</sub>                   | 136400       | 4,1                | 559,2       | 158,5          | 88633             | 55,0                        | 48748                   |
| B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> | 3477750      | 8,4                | 29330       | 79.2           | 2324497           | 55,0                        | 127818                  |

|      |      |          |        |      |                  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.01.ПЗ |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |      |

## 2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Система розробки

Виходячи із гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов залягання розсипу на Середній ділянці Межирічного родовища. Спосіб відпрацювання відкритий із застосуванням екскаваторно-гідравлічної системи ведення видобувних робіт і при без транспортній системі розробки з частковою переєкскавацією порід на розкривних породах.

Основними позитивними факторами при застосуванні такого способу відпрацювання є:

1) простота організації видобувних та розкривних робіт і транспортування рудних пісків на збагачувальну фабрику;

2) досить висока повнота відпрацювання корисної копалини в порівнянні з іншими системами, що застосовуються;

3) додаткова дезінтеграція рудних пісків у трубопроводі при русі пульпи на збагачувальну фабрику і під час розмиву, що подається екскаватором в цілому позитивно впливає на технологічний процес збагачення рудних пісків;

4) спрощення процесу рекультивації земель порушених гірничими роботами, за рахунок укладання розкривних порід у відпрацьований простір.

Розкривні роботи проводяться крокуючими екскаваторами ЕШ-10/70 (№287) та ЕШ - 10/60(№110). Видобуток рудних пісків проводився екскаваторами ЕШ-10/70 (№287) та ЕШ - 10/60(№110).

До основних параметрів системи розробки відносяться ширина заходки розкривного екскаватора ЕШ-10/70, від якої залежить ширина заходки екскаватора видобутку ЕШ-10/60, кути укосів розкривного і добувного уступів, ширина запобіжних берм, висота розкривних і добувного уступів, кути укосів відвалів розкривних порід і корисної копалини.

|            |      |                   |        |      |                                                            |      |       |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------------------------------------------------|------|-------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ                                           |      |       |
|            |      |                   |        |      |                                                            |      |       |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата | Гірничо-технологічна частина                               |      |       |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      |                                                            |      |       |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |       |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |       |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                            |      |       |
| Зав. каф.  |      | Соболевський Р.В. |        |      |                                                            |      |       |
|            |      |                   |        |      | Літ.                                                       | Арк. | Архів |
|            |      |                   |        |      |                                                            | 1    | 25    |
|            |      |                   |        |      | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництво», гр. ЗГТ-17к |      |       |

Параметри системи розробки:

а) Висота уступу:

- 1) розкривного – 1,5 – 20,0 м;
- 2) видобувного – 1,5 – 20,0 м.

б) Кути укосу:

- 1) розкривного – 30° – 40°;
- 2) видобувного – 30° – 40°;
- 3) відвала – 25° – 30°.

в) Ширина заходки:

- 1) розкривного – змінна;
- 2) видобувного – 110 – 115 м.

г) Ширина запобіжних берм – не менше 10 м.

Проте дана система має і ряд недоліків:

– велику енергоємність технологічної схеми за рахунок введення в технологічну схему гірничотранспортних машин з електродвигунами великої потужності, особливо при значних відстанях транспортування рудних пісків на збагачувальну фабрику;

– складна і громіздка система оборотного водопостачання і хвостового господарства, що вимагає великих площ під хвостосховища і об'єми води для очищення. Вище вказані дані були взяті [ 3 ].

## 2.2. Продуктивність і режим роботи кар'єру

Річна виробнича потужність кар'єру 850 тис. м<sup>3</sup> по видобутку рудних пісків прийнята згідно завдання на коректування проекту "Гіредмета". Дана продуктивність кар'єру дозволяє відшкодувати видобувні потужності кар'єру №7. При прийнятій в проекті виробничій потужності кар'єру і забезпеченості запасами в об'ємі 13556,7 тис. м<sup>3</sup>, термін служби кар'єру складе 13,6 років.

Режим роботи кар'єру на Середній ділянці приймається відповідно до вимог "Норм технологічного проектування гірничорудних підприємств кольорової металургії з відкритим способом розробки":

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

- число робочих днів в році, дні - 330;
- число робочих днів в тиждень, дні - 7;
- кількість робочих змін в добу, змін - 3;
- тривалість робочої зміни, годинника - 8.

Продуктивність кар'єру по гірській масі виходячи з режиму роботи приведена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

### Продуктивність кар'єру по гірській масі

| № п/п | показники                                      | одиниця виміру      | величина показника |
|-------|------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| 1     | річна продуктивність кар'єру по гірській масі  |                     |                    |
|       | а) в цілику, всього                            | тис. м <sup>3</sup> | 2672               |
|       | - розкрив                                      | тис. м <sup>3</sup> | 1672               |
|       | - добуток                                      | тис. м <sup>3</sup> | 850                |
|       | б) з врахуванням перевалки, всього             | тис. м <sup>3</sup> | 3900               |
|       | - розкрив                                      | тис. м <sup>3</sup> | 2500               |
|       | - добуток                                      | тис. м <sup>3</sup> | 1400               |
|       |                                                |                     |                    |
| 2     | добова продуктивність кар'єру по гірничій масі |                     |                    |
|       | а) в цілику. Всього                            | тис. м <sup>3</sup> | 8,09               |
|       | - розкрив                                      | тис. м <sup>3</sup> | 5,06               |
|       | - добуток                                      | тис. м <sup>3</sup> | 3,03               |
|       | б) з врахуванням перевалки. Всього             | тис. м <sup>3</sup> | 11,81              |
|       | - розкрив                                      | тис. м <sup>3</sup> | 7,57               |
|       | - добуток                                      | тис. м <sup>3</sup> | 4,24               |

Річний об'єм гірничопідготовчих робіт (ГПР) по кар'єру визначений з врахуванням додаткових об'ємів переєкспації розкривних порід пов'язаними з технологічними вимогами:

- необхідністю забезпечення мінімального відчуження земельних угідь під об'єкти кар'єру;
- потребами використання виробленого простору кар'єру, як ємкість для складування хвостів збагачувальної фабрики первинного збагачення;

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

— мінімально необхідними параметрами гірських вироблень для розміщення в кар'єрі гірничотранспортного устаткування.

Відповідно до "Норм технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки", 1986 змінна продуктивність крокуючого екскаватора з устаткуванням драглайна типу ЭШ-10/70 при роботі на пухких породах складе: у цілині – 3100 м<sup>3</sup> у зміну; у відвал – 3400 м<sup>3</sup> у зміну.

### 2.3 Гірничо-капітальні роботи

Гірничі машини та обладнання, що застосовується, здійснює остаточний вплив на технологію всіх стадій процесу розробки. Тому основною ознакою для відмінності різновидів технології розробки родовищ (способу розробки) слід приймати тип гірничих машин, які використовують для видобування та транспортування пісків.

На відкритих гірничих роботах слід розрізняти дражний, скреперно-бульдозерний, гідравлічний та екскаваторний способи розробки.

Під час розробки розсипних родовищ слід розрізняти наступні види гірничих робіт: попередні роботи, розкриття, підготовчі роботи, видобувні роботи.

Попередні роботи складаються з робіт по осушенню, якщо родовище передбачається розробляти за допомогою "сухопутних гірських машин". Осушення полягає в проведенні каналів і водостічних підземних виробок, якими відводять із родовища поверхневі й підземні води. При розробці безводних і маловодних розсипів осушення як самостійний вид робіт може бути відсутнім. Після осушення всього або частини родовища приступають до його розкриття. Розкриття має на меті створення доступу до одного або декількох горизонтів родовища (при значній потужності або глибині), щоб розмістити на них гірські машини для виконання наступних видів робіт і забезпечити транспортний зв'язок горизонтів з поверхнею.

Після того, коли вже є доступ до горизонтів покладу, переходять до

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

підготовчих робіт. При відкритій розробці до підготовчих робіт відносять очищення поверхні родовища від лісів, видалення пустих порід, які перекривають пласт, та інші.

При проходці розрізної траншеї по рудних пісках останні викладаються на кривлю продуктивного пласта в район розташування ґрунтонасосних установок. Основні показники виробництва гірничо-капітальних робіт приведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

### Основні показники виробництва гірничо-капітальних робіт

| №<br>п.п. | Назва параметрів                               | Одиниця<br>виміру  | Кількість |       |
|-----------|------------------------------------------------|--------------------|-----------|-------|
|           |                                                |                    | розкрив   | піски |
| 1         | 2                                              | 3                  | 4         | 5     |
| 1         | Площа розрізної траншеї                        | тыс.м <sup>2</sup> | 39,0      | 27,6  |
| 2         | Середня потужність по розрізній траншеї        | м                  | 8,6       | 9,1   |
| 3         | Об'єм по розрізній траншеї                     | тыс.м <sup>3</sup> | 635,0     | 93,0  |
| 4         | Ширина траншеї по верху                        | м                  | 162       | 132   |
| 5         | Ширина траншеї по низу                         | м                  | 132       | 98    |
| 6         | Довжина траншеї                                | м                  | 260       | 240   |
| 7         | Ширина виїзної траншеї (верх)                  | м                  | 40        | -     |
| 8         | Ширина в'їзної траншеї (низ)                   | м                  | 24        | -     |
| 9         | Ухил в'їзній траншеї                           | %                  | 0,1       | -     |
| 10        | довжина в'їзної траншеї                        | м                  | 50        | -     |
| 11        | Об'єм робіт по зняттю ґрунтово-рослинного шару | тыс.м <sup>3</sup> | 52        | -     |
| 12        | Об'єм підготовлених запасів                    | тыс.м <sup>3</sup> | -         | 270   |

На основних об'ємних гірничо-капітальних робіт (ГКР) використовується крокуючий екскаватор ЕШ- 10/70 А-У, на допоміжних роботах та знятті ґрунтово-рослинного слою бульдозером ДЗ – 132-1 (ДЕТ-250). В умовах гірничо-геологічних та гірничотехнічних умовах добре зарекомендував себе широко використовуваний на кар'єрах Іршанського гірничо-збагачувального комбінату (ІГЗК) екскаваторно-гідравлічного способу добування ільменітовміщуючих пісків і безтранспортна система розробки з частковою перевалкою порід на розкривних породах.

Основними позитивними чинниками при вживанні цього способу відробки є:

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

1) простота організації робіт видобутків, розкривних робіт і транспортуванню рудних пісків на збагачувальну фабрику;

2) досить висока повнота виїмки корисної копалини в порівнянні з іншими вживаними системами (втрати 7,6 %);

3) додаткова дезінтеграція рудних пісків в трубопроводі (пульповоді) при русі пульпи на збагачувальну фабрику і під час розмиву, що подається екскаватором руди, гідромоніторами, що в цілому позитивно впливає на технологічний процес збагачення рудних пісків;

4) спрощення процесу рекультивациі земель порушених гірськими роботами, за рахунок укладання порід у вироблений простір.

Календарний графік гірничо-підготовчих робіт по кар'єру № 7 показано таблицею 2.3.

Таблиця 2.3

**Календарний графік гірничо-підготовчих робіт по Середній ділянці Межирічного родовища**

| № фігур                      | Площа фігур, тис.м <sup>3</sup> | Потужність торфів, м | Об'єми, тис. м <sup>3</sup> |               |                 |            | Об'єми переєкск а-вації, тис.м <sup>3</sup> | Об'єм ГПР тис.м <sup>3</sup> |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------|------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                              |                                 |                      | в цілику на фігурі          | у розбортовці | Всього розкриву | у відвалах |                                             |                              |
| 1                            | 2                               | 3                    | 4                           | 5             | 6               | 7          | 8                                           | 9                            |
| <b>2 0 0 1 р. (1-ий рік)</b> |                                 |                      |                             |               |                 |            |                                             |                              |
| Ф.-1                         | 46,4                            | 8,6                  | 377,5                       | 21,5          | 399,0           | -          |                                             | ГКР                          |
|                              |                                 |                      |                             |               |                 |            |                                             | 399,0                        |
| <b>2 0 0 9 р. (1-ий рік)</b> |                                 |                      |                             |               |                 |            |                                             |                              |
| Ф.~ 1                        | 54,4                            | 8,6                  | 468,0                       | -             | 468,0           | -          | -                                           | 468,0                        |
| Ф.-2                         | 70,8                            | 7,8                  | 535,5                       | 16,5          | 552,0           | 551,0      | 265,0                                       | 136Н,0                       |
| Ф.-3                         | 38,0                            | 9,7                  | 345,5                       | 23,5          | 369,0           | 162,0      | 133,0                                       | 664,0                        |
| Всього:                      | 163,2                           | 8,5                  | 1349,0                      | 40,0          | 1389,0          | 713,0      | 398,0                                       | 2500,0                       |
| <b>2 0 10 г. (2-ий рік)</b>  |                                 |                      |                             |               |                 |            |                                             |                              |
| Ф.-3                         | 45,0                            | 9,7                  | 475,0                       | -             | 475,0           | 213,0      | 172,0                                       | 860,0                        |
| Ф.-4                         | 63,8                            | 9,4                  | 496,5                       | 103,5         | 600,0           |            | 228,0                                       | 828,0                        |
| Ф.-5                         | 62,1                            | 9,9                  | 590,0                       | 25,0          | 615,0           |            | 197,0                                       | 812,0                        |
| Всього                       | 170,9                           | 9,8                  | 1561,5                      | 1283          | 1690,0          | 213,0      | 597,0                                       | 2500,0                       |
| <b>2 0 11 г. (3-ій рік)</b>  |                                 |                      |                             |               |                 |            |                                             |                              |

Продовження таблиці 2.3.

| 1                     | 2     | 3    | 4      | 5     | 6      | 7     | 8     | 9      |
|-----------------------|-------|------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| Ф.-5                  | 27,5  | 9,9  | 273,0  | -     | 273,0  | -     | 87,0  | 360,0  |
| Ф.-6                  | 51,5  | 9,9  | 449,0  | 61,0  | 510,0  | -     | 230,0 | 740,0  |
| Ф.-7                  | 81,5  | 8,9  | 702,0  | 23,0  | 725,0  | -     | 203,0 | 928,0  |
| Ф.-8                  | 18,8  | 15,4 | 244,0  | 45,0  | 289,0  | -     | 183,0 | 472,0  |
| Всього:               | 179,3 | 10,0 | 1668,0 | 129,0 | 1797,0 | -     | 703,0 | 2500,0 |
| 2 0 0 4 з. (4-ий рік) |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф. 8                  | 36,8  | 15,4 | 462,0  | 106,0 | 568,0  | -     | 357,0 | 925,0  |
| Ф.-9                  | 71,1  | 8,2  | 561,0  | 22,0  | 583,0  | -     | 181,0 | 764,0  |
| Ф.- 10                | 34,3  | 13,9 | 419,0  | 58,0  | 477,0  | -     | 186,0 | 663,0  |
| Ф.- 11                | 10,8  | 9,8  | 106,0  | -     | 106,0  | -     | 42,0  | 148,0  |
| Всього:               | 153,0 | 11,3 | 1548,0 | 186,0 | 1734,0 | -     | 766,0 | 2500,0 |
| 2 0 12 з. (5-ий рік)  |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф. -11                | 45,7  | 9,8  | 439,0  | 9,0   | 448,0  | -     | 180,0 | 628,0  |
| Ф.-12                 | 32,3  | 11,7 | 329,0  | 49,0  | 378,0  | -     | 73,0  | 451,0  |
| Ф.- 13                | 59,3  | 9,9  | 538,0  | 49,0  | 587,0  | 551,0 | 253,0 | 1391,0 |
| Ф. - 14               | 2,7   | 8,6  | 23,0   | -     | 23,0   | -     | 7,0   | 30,0   |
| Всього:               | 140,0 | 10,2 | 1329,0 | 107,0 | 1436,0 | 551,0 | 513,0 | 2500,0 |
| 20 13 з. (6-ий рік)   |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф. - 14               | 30,1  | 8,6  | 231,0  | 28,0  | 254,0  | -     | 81,0  | 340,0  |
| Ф.- 15                | 26,3  | 7,8  | 148,0  | 57,0  | 205,4  | -     | 65,7  | 271,1  |
| Ф.- 16                | 136,7 | 7,7  | 1024,0 | 29,0  | 1053,0 | -     | -     | 1053,0 |
| Ф.- 17                | 37,7  | 13,7 | 440,6  | 76,0  | 516,6  | -     | 139,5 | 656,1  |
| Ф. -18                | 10,1  | 13,2 | 57,0   | 77,0  | 134,0  | -     | 45,8  | 179,8  |
| Всього:               | 240,9 | 9,0  | 190,1  | 267,0 | 2168,0 | -     | 332,0 | 2500,0 |
| 2 0 14 з. (7-ий рік)  |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф.- 18                | 37,7  | 13,2 | 497,5  | -     | 497,5  | -     | 169,2 | 666,7  |
| Ф.- 19                | 98,9  | 8,5  | 813,0  | 28,0  | 841,0  | 605,0 | 387,3 | 1833,3 |
| Всього:               | 136,6 | 9,8  | 1310,5 | 28,0  | 1338,5 | 605,0 | 556,5 | 2300,0 |
| 2015 з. (8-ий рік)    |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф.- 19                | 8,7   | 8,5  | 74,0   | -     | 74,0   | 55,0  | 37,7  | 166,7  |
| Ф.-20                 | 93,1  | 7,7  | 679,0  | 38,0  | 717,0  | -     | 258,0 | 975,0  |
| Ф.-21                 | 44,4  | 9,4  | 376,0  | 41,0  | 417,0  | -     | 104,0 | 521,0  |
| Ф. - 22               | 54,2  | 9,2  | 459,0  | 40,0  | 499,0  | -     | 105,0 | 604,0  |
| Ф.-23                 | 23,8  | 7,6  | 145,0  | 36,0  | 181,0  | -     | 52,3  | 233,3  |
| Всього:               | 224,2 | 8,4  | 1733,0 | 155,0 | 1888,0 | 55,0  | 557,0 | 2500,0 |
| 2 0 16 з. (9-ий рік)  |       |      |        |       |        |       |       |        |
| Ф. - 23               | 33,7  | 7,6  | 256,0  | -     | 256,0  | -     | 74,7  | 330,7  |
| Ф.-24                 | 65,5  | 12,3 | 737,0  | 69,0  | 806,0  | -     | 250,0 | 1056,0 |
| Ф.-25                 | 54,5  | 15,1 | 746,0  | 78,0  | 824,0  | -     | 289,3 | 1113,3 |
| Всього:               | 153,7 | 12,2 | 1739,0 | 147,0 | 1886,0 | -     | 614,0 | 2500,0 |
| 2 0 17 з. (10-ий рік) |       |      |        |       |        |       |       |        |

|      |      |          |        |      |                  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |  |      |

*Продовження таблиці 2.3.*

| 1                             | 2     | 3    | 4      | 5     | 6      | 7      | 8     | 9      |
|-------------------------------|-------|------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Ф.-25                         | 15,5  | 15,1 | 235,0  | -     | 235,0  | -      | 81,7  | 316,7  |
| Ф.-26                         | 91,4  | 4,8  | 426,0  | 13,0  | 439,0  | -      | 123,0 | 562,0  |
| Ф.-27                         | 66,4  | 16,5 | 988,0  | 107,0 | 1095,0 | -      | 526,3 | 1621,3 |
| Всього:                       | 1733  | 10,2 | 1649,0 | 120,0 | 1769,0 | -      | 731,0 | 2500,0 |
| <i>2 0 18 г. (11 -ий рік)</i> |       |      |        |       |        |        |       |        |
| Ф.-27                         | 12,3  | 16,5 | 203,0  | -     | 203,0  | -      | 96,7  | 299,7  |
| Ф.-28                         | 80,5  | 9,4  | 703,0  | 23,0  | 742,0  | 100,0  | 267,3 | 1009,3 |
| Ф. - 29                       | 87,2  | 8,5  | 719,0  | 23,0- | 742,0  | -      | 267,3 | 1009,3 |
| Всього:                       | 180,0 | 9,4  | 1625,0 | 77,0  | 1702,0 | 100,0  | 698,0 | 2500,0 |
| <i>2019 г. (12-ий рік)</i>    |       |      |        |       |        |        |       |        |
| Ф.-29                         | 10,5  | 8,5  | 89,0   | -     | 89,0   | -      | 31,7  | 120,7  |
| Ф.-30                         | 73,9  | 10,1 | 703,0  | 44,0  | 747,0  | 1192,0 | 349,0 | 2288,0 |

*Продовження таблиці 2.3.*

| 1                          | 2             | 3          | 4              | 5             | 6              | 7             | 8             | 9              |
|----------------------------|---------------|------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| Всього:                    | 84,4          | 9,9        | 792,0          | 44,0          | 836,0          | 1192,0        | 380,7         | 2408,7         |
| <i>2020 г. (13-ий рік)</i> |               |            |                |               |                |               |               |                |
| Ф.-31                      | 82,0          | 10,3       | 684,0          | 161,0         | 845,0          | -             | 306,0         | 1151,0         |
| Ф.-32                      | 30,1          | 13,0       | 309,0          | 82,0          | 391,0          | -             | 137,0         | 528,0          |
| Ф. - 33                    | 30,7          | 15,2       | 366,0          | 101,0         | 467,0          | -             | 112,0         | 579,0          |
| Всього:                    | 142,8         | 11,9       | 1359,0         | 344,0         | 1703,0         | -             | 555,0         | 2258,0         |
| <b>Всього:</b>             | <b>2189,1</b> | <b>9,9</b> | <b>19941,5</b> | <b>1794,0</b> | <b>21735,5</b> | <b>3429,0</b> | <b>7401,2</b> | <b>32565,7</b> |

## 2.4. Розкривні роботи

Розкривні роботи на кар'єрі Середньої ділянки ведуться по безтранспортній системі розробки екскаватором-драглайном ЕШ-10/70 А-У з кратною перевалкою порід у вироблений простір або на робочий борт кар'єру. Мінімальна ширина блоку (видобутку заходки) 115м.

Розкрив з першого прибортового блоку і торцевих частин внутрішніх блоків розміщується на бортах розсипу. Розкрив другого і подальших внутрішніх блоків складається у виробленому просторі. Роботи ведуться з кратною перевалкою розкриву і розміщенням екскаватора при розробці кожної подальшої заходки на тимчасовому проміжному відвалі . Коефіцієнт переєкспації з врахуванням допоміжних робіт приймається  $K_{пер} - 0,49$ . Даний коефіцієнт дорівнює 0,49 [ 3 ].

Середній розрахунковий річний об'єм робіт по розкриву в цілику 1672 тис. м<sup>3</sup>, з переєкспацією - 2500 тис.м<sup>3</sup>, максимальний 2500 тис.м<sup>3</sup>.

|      |      |          |        |      |                         |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------|--|--|------|
|      |      |          |        |      | <i>КМ.ДР20.28.02.ПЗ</i> |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                         |  |  |      |

Нормативна продуктивність ЕШ-10/70 А-в по цілику, розрахована по "Нормах технологічного проектуванні гірничорудних підприємств кольорової металургії з відкритим способом розробки" складає 2,6 млн.м<sup>3</sup>/год, з врахуванням перевалки 2,8 млн.м<sup>3</sup>/год. Річне вироблення екскаватора ЕШ-10/70 А – на кар'єрах Іршанського ДГЗК складає 2,5-2.8 млн.м<sup>3</sup>/год, хоча досягнення цього вироблення при сучасному зносі екскаваторів що мають термін експлуатації більше 25 років є проблематичним.

Таким чином, виробнича потужність розкривного екскаватора, сповна відповідає потрібній. При виникненні дефіциту потужності, вона може бути покрита за рахунок використання екскаватора видобутку ЕШ-10/60 на розкривних роботах, оскільки коефіцієнт його завантаження складає 0,56, хоча залучення видобутку екскаватора на розкривних роботи викличе певні труднощі при забезпеченні добувних робіт.

## 2.5. Видобувні роботи

Видобувні роботи виконуються екскаваторно-гідравлічним способом з розмивом рудних пісків, рідше прямо вийнятих із забою. Згідно прийнятої технології розкривних робіт, екскаватором ЕШ-10/60 готується видобувний уступ з шириною робочого майданчика (або видобутку заходки) – 115 м, на якій розташовується видобувний екскаватор ЕШ-10/60, забійна ґрунтова землесосна установка ГрАТ-1600/50і гідромонітори ГМД-250 для розмиву рудних пісків. При річній виробничій потужності по видобутку пісків 850 тис.м<sup>3</sup> і  $K_{\text{пер}} = 1.4$  річна продуктивність екскаватора ЕШ-10/60 на роботах видобутків складає 1400 тис.м<sup>3</sup>. Зазначений коефіцієнт дорівнює 1.4 [ 3 ] Крім того, цей екскаватор в перші роки експлуатації кар'єру інколи тимчасово притягуватиметься до виробництва розкривних робіт, річний об'єм якого складе 0,3-0,7 тис.м<sup>3</sup>.

Таким чином, загальна продуктивність екскаватора складе 1,7-2,1 млн.м<sup>3</sup>/год. Згідно "Норм технологічного проектування" нормативна

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

продуктивність екскаватора ЕШ-10/60 складає 2,4-2,6 млн.м-7год. Коефіцієнт завантаження екскаватора ЕШ-10/60 на роботах видобутків складає 0,56, а при використанні його у розкривних роботах 0,7-0,8.

Видобутком екскаватор укладає рудні піски у відвал в зумпфа ґрунтового насоса, переміщаючись довкола нього. При тимчасовому відверненні екскаватора видобутку на виконання частини об'ємів по розкриву в зумпфа забійної установки заздалегідь створюються відвали підвищеної ємності об'ємом на 10-14 днів роботи. Подача рудних пісків з периферії відвала виробляється бульдозерами ДЗ-132-1 на базі трактора ДЕТ-250, який поперемінно подає рудні піски в забій гідромоніторів.

У забої гідротранспортної установки (або забійної установки) розміщується для почергового розмиву два гідромонітори ГМД-250 з дистанційним управлінням. Діаметр змінних насадок гідромоніторів 75,90 і 100 мм. Для забезпечення ритмічної роботи комплексу видобутку приймається три забійних установки: одна в роботі, друга - в резерві і третя - в ремонті.

Довжину блоку видобутку або відстань пересування забійних землесосних установок визначають ширина блоку, потужністю рудного пласта і параметри добувного екскаватора. Відповідно до цих умов і параметрів довжина блоку видобутку прийнята 120 м.

Використання на роботах видобутків екскаватора-драглайну ЕШ-10/60 дозволяє відпрацьовувати з однієї стоянки землесосної установки значні об'єми рудних пісків, зводячи до мінімуму витрати на пересування устаткування видобутку.

При транспортуванні піщаних і піщано-глинистих порід гідротранспорт, в порівнянні з іншими видами транспорту, дозволяє понизити витрати на транспортування рудних пісків, підвищити продуктивність праці і, крім того, покращити умови дезінтеграції, що у свою чергу, робить позитивний вплив на процес збагачення рудних пісків в чорновій концентрації. Ці позитивні

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                  |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

чинники вказують на доцільність вживання цього вигляду транспорту в проєкті.

Проте необхідно відзначити, що в умовах Середньої ділянки вказані позитивні чинники із-за наявності значної кількості глинистих каолінів і піщано-кремнієвого горизонту, мають обмежений вплив на ефективність гідро транспортування рудних пісків, а віддаленість блоків видобутків на півночі ділянки і необхідність установки перекачних станцій різко збільшують вартість робіт за рахунок підвищення капіталоємності і енергоємності системи гідротранспорту.

Календарний план видобувних робіт вказано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

**Календарний план добувних робіт по Середній ділянці  
Межирічного родовища**

| Роки | №  | Рудні піски                     |                       |                              | Ільменіт                           |                  | TiO <sub>2</sub>            |                      |                            | Товарний<br>концентр<br>тонн, т |
|------|----|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
|      |    | Площ<br>а<br>тис.м <sup>2</sup> | Потуж-<br>ність,<br>М | Об'єм,<br>тис.м <sup>3</sup> | Ср.<br>вміст,<br>кг/м <sup>3</sup> | Кіл-сть,<br>тонн | вміст у<br>ільмені<br>ті, % | Кіл-<br>сть,<br>тонн | У<br>готовій<br>пр-кції, т |                                 |
| 1    | 2  | 3                               | 4                     | 5                            | 6                                  | 7                | 8                           | 9                    | 10                         | 11                              |
| 2009 | 1  | 76,80                           | 9,1                   | 595,65                       | 118,3                              | 82295            | 54,75                       | 45057                | 32238                      | 76757                           |
|      | 2  | 33,08                           | 9,2                   | 304,35                       | 104,3                              | 31744            | 54,20                       | 17205                | 12310                      | 29310                           |
| сума |    | 109,88                          | 9,1                   | 850,00                       | 114,0                              | 114039           | 54,60                       | 62262                | 44548                      | 106067                          |
| 2010 | 2  | 34,31                           | 9,2                   | 315,65                       | 104,3                              | 32922            | 54,20                       | 17844                | 12767                      | 30398                           |
|      | 3  | 76,87                           | 7,7                   | 491,90                       | 74,8                               | 44274            | 53,83                       | 23833                | 17053                      | 40602                           |
|      | 4  | 14,22                           | 6,5                   | 92,45                        | 65,7                               | 6074             | 53,81                       | 3268                 | 2338                       | 5567                            |
| сума |    | 125,40                          | 8,0                   | 850,00                       | 83,2                               | 83270            | 53,98                       | 44945                | 32158                      | 76567                           |
| 2011 | 4  | 32,86                           | 6,5                   | 213,57                       | 65,7                               | 14032            | 53,81                       | 7551                 | 5403                       | 12864                           |
|      | 5  | 87,12                           | 5,9                   | 414,01                       | 121,8                              | 62606            | 53,73                       | 33638                | 24068                      | 57305                           |
|      | 6  | 32,82                           | 8,3                   | 272,42                       | 67,6                               | 18416            | 54,35                       | 10009                | 7161                       | 17050                           |
| сума |    | 152,80                          | 6,5                   | 850,00                       | 95,1                               | 95054            | 53,86                       | 51198                | 36632                      | 87219                           |
| 2012 | 6  | 15,37                           | 8,3                   | 127,56                       | 67,6                               | 8623             | 54,35                       | 4687                 | 3354                       | 7986                            |
|      | 7  | 78,89                           | 5,4                   | 326,01                       | 94,1                               | 40088            | 52,56                       | 21070                | 15076                      | 35895                           |
|      | 8  | 39,12                           | 3,4                   | 133,01                       | 104,3                              | 13873            | 53,40                       | 7408                 | 5300                       | 12619                           |
|      | 9  | 46,09                           | 6,8                   | 313,42                       | 114,14                             | 35855            | 54,28                       | 19462                | 13925                      | 33155                           |
| сума |    | 179,48                          | 5,6                   | 850,00                       | 98,4                               | 98439            | 53,46                       | 52627                | 37655                      | 89655                           |
| 2013 | 9  | 22,59                           | 6,8                   | 153,60                       | 114,4                              | 17572            | 54,28                       | 9538                 | 6824                       | 16248                           |
|      | 10 | 31,28                           | 4,7                   | 147,02                       | 90,2                               | 13261            | 54,62                       | 7243                 | 5182                       | 12338                           |

|      |      |          |        |      |                  |  |  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|--|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ |  |  |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |  |  |  |      |

Продовження таблиці 2.4.

| 1                 | 2  | 3           | 4   | 5            | 6     | 7       | 8     | 9          | 10     | 11     |
|-------------------|----|-------------|-----|--------------|-------|---------|-------|------------|--------|--------|
|                   | 11 | 54,51       | 8,2 | 346,98       | 121,2 | 54174   | 53,55 | 29010      | 20757  | 49421  |
|                   | 12 | 28,91       | 5,5 | 159,01       | 89,4  | 14215   | 53,61 | 7621       | 5453   | 12983  |
|                   | 13 | 13,53       | 6,9 | 93,39        | 116,3 | 10861   | 58,99 | 5863       | 4195   | 9988   |
| сума              |    | 150,82      | 6,6 | 350,00       | 110,1 | 110083  | 53,84 | 59275      | 42411  | 100978 |
| 2014              | 13 | 52,41       | 6,9 | 261,61       | 116,3 | 42056   | 56,91 | 22707      | 16247  | 38682  |
|                   | 14 | 32,35       | 6,8 | 219,97       | 96,2  | 21161   | 54,89 | 11615      | 8310   | 19786  |
|                   | 15 | 19,51       | 4,7 | 91,70        | 44,5  | 4081    | 54,72 | 2233       | 1598   | 3805   |
|                   | 16 | 39,57       | 7,8 | 308,62       | 96,9  | 29905   | 56,48 | 16890      | 12085  | 28774  |
|                   | 17 | 4,21        | 4,3 | 18,10        | 56,7  | 1026    | 54,08 | 555        | 397    | 945    |
| сума              |    | 148,05      | 6,8 | 850,00       | 98,2  | 98229   | 54,97 | 54000      | 38637  | 91992  |
| 2015              | 16 | 70,10       | 7,8 | 446,82       | 96,9  | 52983   | 56,48 | 29925      | 21411  | 50979  |
|                   | 17 | 28,91       | 4,3 | 124,30       | 56,7  | 7048    | 54,08 | 3811       | 2727   | 6493   |
|                   | 18 | 43,55       | 4,3 | 187,00       | 75,4  | 14115   | 54,0  | 7664       | 4211   | 13057  |
|                   | 19 | 20,54       | 6,9 | 141,70       | 74,4  | 10544   | 55,81 | 5885       | 4211   | 10026  |
| сума              |    | 163,10      | 6,1 | 850,00       | 84,7  | 84690   | 55,83 | 47285      | 33833  | 80555  |
| 2016              | 19 | 84,12       | 6,9 | 473,30       | 74,4  | 42652   | 55,81 | 23804      | 17032  | 40552  |
|                   | 20 | 18,33       | 8,5 | 155,80       | 77,7  | 12106   | 55,80 | 6755       | 4833   | 11507  |
|                   | 21 | 41,74       | 4,2 | 175,30       | 92,4  | 16198   | 54,60 | 8844       | 6328   | 15067  |
|                   | 22 | 24,51       | 3,9 | 95,60        | 90,1  | 8614    | 54,63 | 4706       | 3367   | 8017   |
| сума              |    | 168,70      | 5,9 | 850,00       | 79,6  | 79570   | 55,43 | 44109      | 31560  | 75143  |
| 2017              | 20 | 61,85       | 8,5 | 425,70       | 77,7  | 40847   | 55,80 | 22793      | 16308  | 38829  |
|                   | 22 | 26,75       | 3,9 | 104,10       | 90,1  | 9397    | 54,63 | 5133       | 3673   | 8745   |
|                   | 23 | 54,44       | 6,8 | 370,20       | 116,4 | 33002   | 54,53 | 17996      | 12876  | 30657  |
| сума              |    | 143,04      | 7,0 | 850,00       | 83,2  | 83246   | 55,16 | 45922      | 32857  | 78231  |
| 2018              | 20 | 10,19       | 8,5 | 86,50        | 77,7  | 6721    | 55,80 | 3750       | 2683   | 6388   |
|                   | 24 | 0,79        | 4,0 | 243,10       | 59,1  | 14367   | 55,31 | 7946       | 5685   | 13536  |
|                   | 25 | 44,63       | 9,9 | 141,80       | 100,7 | 44489   | 55,44 | 24665      | 17648  | 42019  |
|                   | 26 | 65,33       | 3,5 | 228,60       | 80,1  | 18311   | 53,64 | 9822       | 7028   | 16733  |
| сума              |    | 180,94      | 5,5 | 350,00       | 83,9  | 83888   | 55,05 | 46183      | 33044  | 78676  |
| 2019              | 25 | 46,33       | 9,9 | 458,20       | 100,7 | 46403   | 55,44 | 25724      | 18406  | 43824  |
|                   | 27 | 72,58       | 7,0 | 458,20       | 64,8  | 32918   | 54,53 | 17950      | 12843  | 30579  |
|                   | 28 | 3,39        | 8,6 | 33,80        | 80,4  | 2509    | 55,89 | 1402       | 1003   | 2388   |
| сума              |    | 122,84      | 8,1 | 850,00       | 81,8  | 81830   | 55,08 | 45076      | 32252  | 76791  |
| 2020              | 28 | 71,91       | 8,6 | 518,40       | 80,4  | 49719   | 55,89 | 27788      | 19882  | 47338  |
| всього по ділянці |    |             |     |              |       |         |       |            |        |        |
|                   |    | 2019,4<br>2 | 6,7 | 13556,7<br>0 | 91,1  | 1235634 | 54,75 | 67655<br>3 | 484074 |        |

Арк.

КМ.ДР20.28.02.ПЗ

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

## 2.6. Застосоване устаткування

Все устаткування, що використовують на кар'єрі описане в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

### Устаткування яке використовується на кар'єрі № 7

| № п.п. | Назва та тип установок, коротка технічна характеристика                                                              | Кількість одиниць |                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|        |                                                                                                                      | Розкривні роботи  | Добувні роботи |
| 1      | Екскаватор-драглайн ЕШ-10/70 А-У з місткістю ковша 10 м <sup>3</sup> , на крокуючому ході (існуючий)                 | 1                 | -              |
| 2      | Екскаватор-драглайн ЕШ-10/60 з місткістю ковша 10 м <sup>3</sup> , на крокуючому ході (існуючий)                     | -                 | 1              |
| 3      | Бульдозер ДЗ-132-1 на базі трактора ДЕТ-250 потужністю 300 к.с. (існуючих)                                           | 1                 | -              |
| 4      | Бульдозер ДЗ-109Б на базі трактора Т-170 потужністю 170 к.с.                                                         | -                 | 1              |
| 5      | Грунтовий насос ГрТ-1600/50 виробництвом 1600 м <sup>3</sup> /год та тиском 50 м.вод.ст.                             | -                 | 6              |
| 6      | Гідромонітори ГМД-250 з максимальною витратою води 2750 м <sup>3</sup> /год та робочим тиском 25 кгс/см <sup>3</sup> | -                 | 6              |
| 7      | Гідромонітори ГМН-250                                                                                                | -                 | 3              |
| 8      | Трубоукладчик ТГ-124 на базі трактора Т-170                                                                          | -                 | 2              |

## 2.7. Транспорт пісків на збагачувальну фабрику

Прийнятий в справжньому проекті екскаваторно-гідравлічний спосіб ведення робіт видобутків передбачає вживання гідротранспорту рудних пісків на

збагачувальну фабрику первинного збагачення. Проектні рішення за технологією гідротранспорту приймалися відповідно до "Доповнення до технологічного регламенту для розробки проекту Межирічного гірничо-збагачувального комплексу Іршанського ГЗК за технологією гірських робіт із застосуванням установки ГРАТ-1800/67 в енергозберігаючому режимі", розробленим Московським геологорозвідувальним інститутом (МГРІ) в 1989 році.

Основними завданнями за визначенням технологічних параметрів гідротранспорту є:

а) вибір ґрунтових насосів;

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

- б) визначення найвигоднейшого діаметру пульповода;
- в) встановлення числа і місця розташування перекачних станцій по проєктованій трасі гідротранспорту.

*Розрахунок гідротранспорту рудних пісків із кар'єру №7 на Середній ділянці на збагачувальну фабрику первинного збагачення:*

Дані:

- 1.Продуктивність кар'єру по видобутку рудних пісків  $Q=1,2$  млн.  $\text{м}^3/\text{рік}$ .
- 2.Питома витрата води на розмив  $g_v=9,0 \text{ м}^3/\text{м}^3$ .
- 3.Максимальна дальність транспортування  $L=840$  м.
- 4.Геодезична висота підйому пульпи  $H_{\text{геод}}=23,5$  м.
- 5.Пористість  $m=0,35$ .
- 6.Об'ємна вага  $\gamma_n=1,96 \text{ т}/\text{м}^3$ .
- 7.Питома вага  $\gamma=2,77 \text{ т}/\text{м}^3$ .
- 8.Середня крупність породи  $d=0,78$  мм.
- 9.Кількість годин роботи за добу  $t_c=20$  годин  
( $K_v=0,83$ ).

## 2.8. Гірничотехнічна рекультивация кар'єру

Гірничотехнічна рекультивация передбачає проведення комплексу робіт і заходів щодо засипки розкритими породами гірських виробок, що утворилися при роботі кар'єру по видобутку корисної копалини, плануванню площ до відміток близьких по величині до відміток, що був до початку ведень гірських робіт рельєфу місцевості.

Велику частину площі під кар'єр №7 займає змішаний ліс (близько 95%), площі, що залишилися, зайняті болотами, кварталними лініями, дорогами. Згідно застосованої в робочому проєкті кар'єру технології розкритих і видобувних робіт, розкриті породи по безтранспортній системі розробки екскаваторами ЕШ-10/60 укладаються у вироблений простір кар'єру, а рудні піски, за винятком перших 2,5 – 3,0 років, гідротранспортом подаються

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

також у вироблений простір, що забезпечує заповнення останнього породами ще в процесі ведення гірських робіт і проведення робіт по рекультивації площ задовго до закінчення гірських робіт. Прийнята технологія, дозволяє зберегти відмітки рекультиваційної площі на рівні прилеглої до кар'єру території, тобто зберегти рельєф з відмітками поверхні близькими до тих, що існували до відчуження земель під кар'єр. Технічна рекультивація кар'єрного поля здійснюється шляхом розрівнювання усередині кар'єрних відвалів розкривних порід за допомогою екскаватора типу драглайн із засипкою виїмок і подальшим плануванням поверхні бульдозерами. На роботах по гірничотехнічній рекультивації, комбінатом будуть використано устаткування і механізми, що звільняються на кар'єрі після закінчення його експлуатації.

Технологія виробництва робіт наступна:

1. Ґрунти першої групи, за допомогою крокуючого екскаватора ЕШ-10/70 з ємкістю ковша 10 м<sup>3</sup>, розробляються шляхом зрізки пісків відвалів розкривних порід, що знаходяться у виробленому просторі кар'єру, з подальшою засипкою виїмок в цьому ж просторі з переекскавацією порід в радіусі дії екскаватора.

2. Після зрізки піків і засипки виїмок, бульдозером потужністю 250 л.с. (ДСТ-250) виробляється вертикальне планування, підготовленого екскаватором ЕШ-10/70, просторів зі зрізкою невеликих гребенів, що залишилися, і переміщення зрізаних порід на відстань до 30 м.

3. Післяпросадочний ремонт рекультивованої площі бульдозерами ДСТ-250 з переміщенням ґрунту до 40 м ( у два проходи по одному місцю).

4. Планування всієї рекультивованої площі бульдозерами за один прохід.

5. Після закінчення робіт, силами лісництва виробляється посадка саджанців дерев на рекультивованих площах..

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

### 3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

#### 3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища

Топографо-геодезичні вишукування виконувались на замовлення ЗАО «Кримський ТИТАН» філія «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат». Роботи виконані у відповідності вимог наступних нормативно-технічних документів:

1. «Інструкція по топографічних зніманнях в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 Київ – 2002 р.»;

2. «Інструкція по топографо-геодезичних роботах при інженерних вишукуваннях для промислового, сільськогосподарського, міського та селищного будівництва»;

3. Умовні знаки для масштабу 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500? Київ – 2002р.

Мета проведення робіт – відновлення існуючих пунктів, побудова нових, прив'язка їх до державної геодезичної і нівелірної мережі.

В результаті проведених робіт та спостережень на об'єкті створена маркшейдерська мережа з пунктів полігонометрії 1-го розряду, пункти закладені в місцях довгострокового зберігання та зручності в веденні необхідних спостережень. Центри пунктів полігонометрії закладені в місцях визначених та погоджених маркшейдерською службою Іршанського ГЗК.

Маркшейдерська мережа створена у вигляді замкнутого ходу 1-го розряду. За вихідні пункти прийняті пункт тріангуляції Батютин і пункт полігонометрії 4 класу №77, раніше виконаних робіт по об'єкту 0075 «Д» роботи ОКЕ – 243 , Підприємства №13:

Рп. 7359  $x=118707,353$  м;  $y=-190556,645$  м;

Рп. №8  $x=118387,611$  м;  $y=-190994,213$  м.

|            |      |                   |        |      |                                                            |      |         |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------------------------------------------------|------|---------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ                                           |      |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                                                            |      |         |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Геодезичне<br>забезпечення підприємства                    |      |         |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                            |      |         |
| Зав. каф.  |      | Сабалейський Р.В. |        |      |                                                            |      |         |
|            |      |                   |        |      | Літ.                                                       | Арк. | Аркушів |
|            |      |                   |        |      |                                                            | 1    | 15      |
|            |      |                   |        |      | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», зр. ЗІТ-17к |      |         |

Центри пунктів полігонометрії закладені в місцях довгострокового зберігання та зручності в веденні спостережень, вони були визначені та погоджені маркшейдерською службою Іршанського ГЗК. Вище описане було взяте з[ 11 ].

### 3.2. Створення опорної маркшейдерської мережі

Враховуючи топографічні умови місцевості і значне віддалення пунктів мережі від території зйомки, опорне геодезичне забезпечення розвинуто полігонометрією 1-го розряду і нівелюванням четвертого класу по пунктах полігонометрії. Напрямок ходу нівелювання зміщений з ходом полігонометрії.

Закріплення опорної мережі пропонується виконати постійними знаками, центри пунктів трубчасті з маркою зверху і залізобетонним якорем знизу. Між парами пунктів забезпечена взаємна видимість земля-земля.

Закріплення опорних мереж виконано постійними знаками, центром знака слугує металічний стержень діаметром 38 мм, в якому просвердлено отвір діаметром 2 мм, за чеканено міддю (рис. 3.1).

ТИП У-15Н

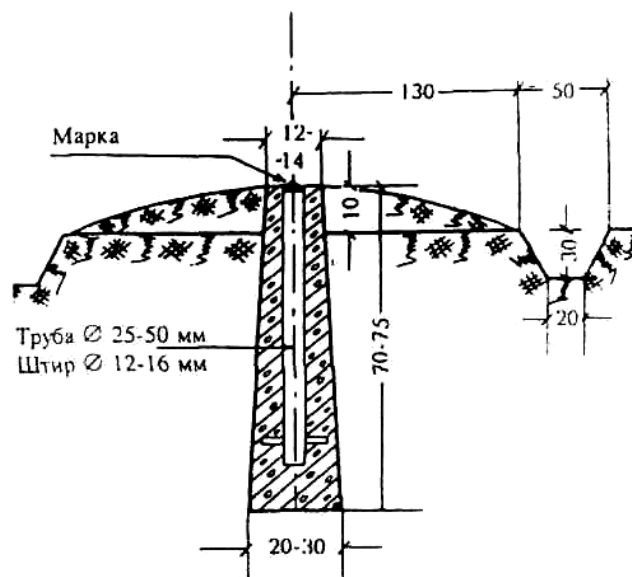


Рис. 3.1. Тип центру пункту полігонометрії 2-го розряду

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Координати пунктів маркшейдерської опорної мережі наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Каталог координат опорної мережі

| номер пункту | відмітка, м | X, м       | Y, м        |
|--------------|-------------|------------|-------------|
| 8            | 192,6       | 118387,611 | -190994,213 |
| 7359         | 190,6       | 118707,353 | -190556,645 |
| 4350         | 192,1       | 119278,334 | -190701,493 |
| 6699         | 193,07      | 119970,382 | -190783,028 |
| 94           | 189,4       | 120304,920 | -190633,359 |
| 72           | 188,8       | 120489,229 | -190528,657 |
| 46           | 187,9       | 121072,720 | -189998,627 |
| 9452         | 186,2       | 121058,526 | -188990,653 |
| 0662         | 187,8       | 120401,408 | -189168,655 |
| 31           | 188,5       | 119850,413 | -188810,581 |
| 9989         | 189,8       | 119270,844 | -189034,736 |
| 53           | 190,7       | 118558,903 | -189359,847 |
| 4372         | 192,3       | 118371,326 | -190216,310 |

Схема опорної мережі наведена на рис.3.2.

### 3.3. Полігонометрія

Полігонометрія базується на побудові на земній поверхні ходу у вигляді ламаної лінії, в якому вимірюються довжини всіх відрізків та кути між цими відрізками.

Маркшейдерська мережа створена у вигляді замкненого ходу 1-го розряду. За вихідні пункти прийняті пункт триангуляції Батютин і пункт полігонометрії 4 класу №77.

Кутові виміри полігонометрії 1-го розряду виконані з допомогою теодоліта 2Т2. Кутові виміри виконані двома прийомами методом виміру окремого кута при 2-ох напрямках і методом кругових прийомів при числі напрямків більше 2-х. Технічна характеристика теодоліта 2Т2 приведено в додатку 6.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

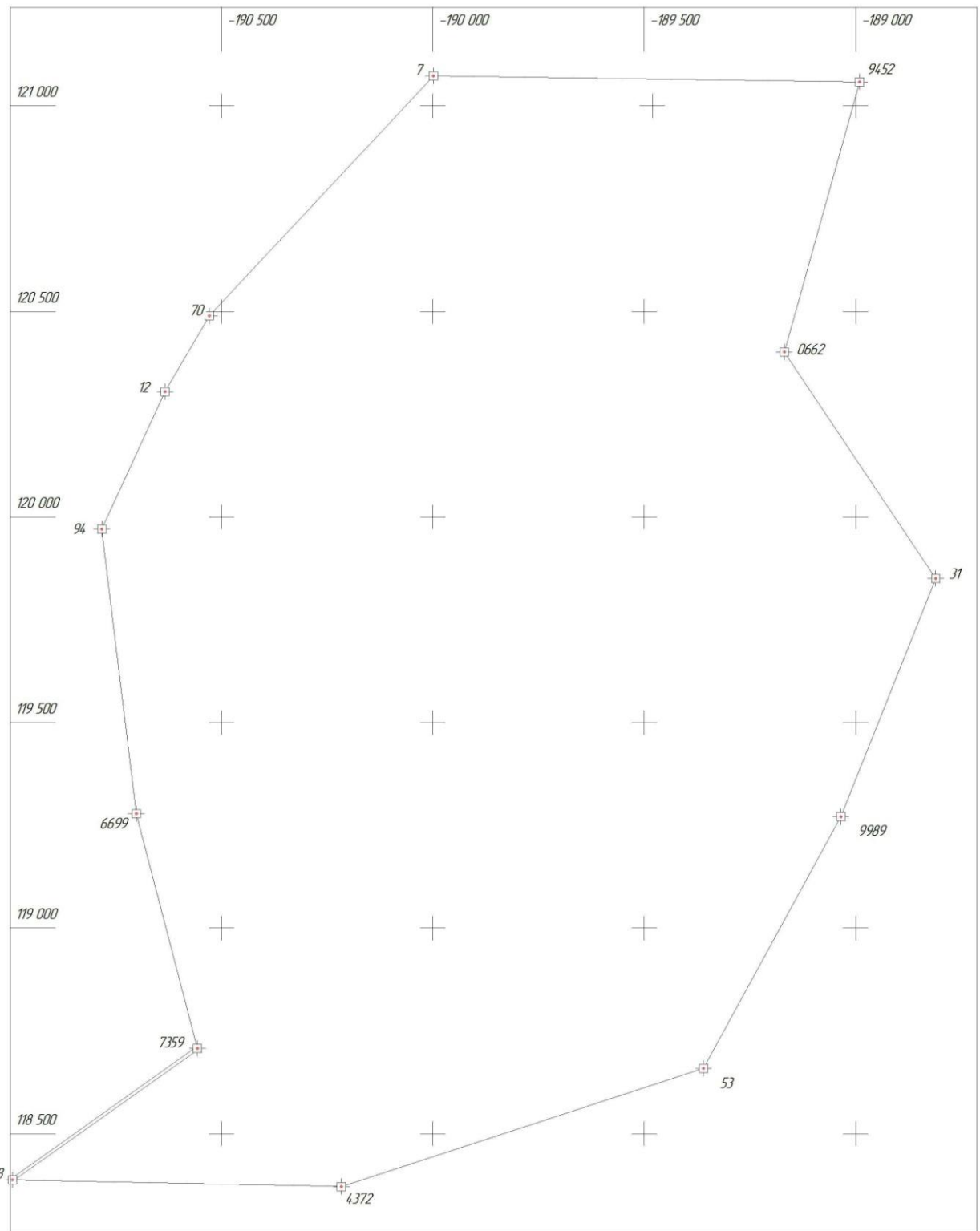


Рис.3.2. Схема опорної мережі Середньої ділянки Межирічного родовища

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Лінійні виміри виконані світловіддалеміром СТ-5 «Блеск». Кутові та лінійні виміри виконувались по трьохштативній системі. Теодоліт, світловіддалемір та візирні цілі встановлювалися над центрами пунктів при допомозі лотапаратів з точністю  $\pm 1$  мм.

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

Таблиця 3.2

Якісна характеристика полігонометрії 1-го розряду

| № | Назва ходу      | Кількість сторін | Довжина ходу, км | Кутова нев'язка, сек |      | Лінійна нев'язка, м |       |       | Відносна похибка |
|---|-----------------|------------------|------------------|----------------------|------|---------------------|-------|-------|------------------|
|   |                 |                  |                  | отр.                 | доп. | $W_x$               | $W_y$ | $W_z$ |                  |
| 1 | Батютин-п.п. 77 | 9                | 1,27             | 10                   | 30   | 0,101               | 0,025 | 0,104 | 1:12200          |
| 2 | 0662п.п-0089п.п | 8                | 2,25             | 18                   | 22,8 | 0,008               | 0,101 | 0,101 | 1:22300          |

Всі координати та висоти пунктів полігонометрії наведені в табл. 3.2.

Всі ходи полігонометрії 1-го розряду відповідає вимогам і допускам, які передбачені „Інструкцією по топографічним зніманням в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500”.

Таблиця 3.3

Каталог координат та висот пунктів полігонометрії 1 розряду на

Середній ділянці Межирічного родовища

Система координат – місцева

Система висот - Балтійська

| Назва,<br>номер<br>пункту | Координати |             | Відміт<br>ка, м<br>Н | Дирекційний<br>напрямок |    |    | Відст<br>ань | На який<br>пункт | Пр<br>им<br>ітк<br>а |
|---------------------------|------------|-------------|----------------------|-------------------------|----|----|--------------|------------------|----------------------|
|                           | Х          | У           |                      | о                       | “  | с  |              |                  |                      |
|                           |            |             |                      |                         |    |    |              |                  |                      |
| 1745,п.п., 1р             | 119163,602 | -190306,189 | 192,326              | 66                      | 00 | 43 | 259.383      | на п.п.          |                      |
|                           |            |             |                      | 261                     | 07 | 29 | 117.654      | на п.п.          |                      |
| 5229.п.п., 1р             | 119145,437 | -190422,436 | 191,645              | 81                      | 07 | 29 | 117,654      | на п.п.          |                      |
|                           |            |             |                      | 257                     | 04 | 34 | 251,158      | на п.п.3246      |                      |
| 4186.п.п., 1р             | 118849,521 | -190643,088 | 190,486              | 354                     | 14 | 55 | 240,943      | на п.п.3246      |                      |

|      |      |          |        |      |                  |  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ |  |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |  |  |      |

|               |            |             |         |     |    |    |         |             |           |
|---------------|------------|-------------|---------|-----|----|----|---------|-------------|-----------|
|               |            |             |         | 148 | 41 | 44 | 166,376 | на п.п.7359 |           |
| 7359,п.п., 1р | 118707,353 | -190556,645 | 190,660 | 328 | 41 | 44 | 272,813 | на п.п.4186 |           |
|               |            |             |         | 121 | 51 | 54 | 220,586 | на п.п.6046 |           |
| 6046,п.п., 1р | 118563,317 | -190324,947 | 193,193 | 301 | 51 | 54 | 220,586 | на п.п.7359 |           |
|               |            |             |         | 150 | 29 | 40 | 120,177 | на п.п.4372 |           |
| 4372,п.п., 1р | 118371,326 | -190216,310 | 192,27  | 330 | 29 | 40 | 220,586 | на п.п.6046 |           |
|               |            |             |         | 58  | 05 | 50 | 120,177 | на тмч.т.1  | кіл<br>ок |
| 1 тмч. т 1р   | 118434,824 | -190114,286 | 191,631 | 238 | 05 | 50 | 120,177 | на п.п.4372 |           |
|               |            |             |         | 83  | 48 | 24 | 197,201 | на п.п.5608 |           |
| 5608,п.п., 1р | 118456,086 | -189918,236 | 191,716 | 263 | 48 | 24 | 197,201 | на тмч.т.1  | кіл<br>ок |
|               |            |             |         | 57  | 10 | 07 | 310,054 | 1081        |           |
| 1081,п.п., 1р | 118624,175 | -189657,709 | 190,747 | 237 | 10 | 07 | 310,054 | на п.п.5608 |           |
|               |            |             |         | 340 | 19 | 38 | 329,979 | на п.п.1075 |           |
| 1075,п.п., 1р | 118934,880 | -189768,794 | 190,490 | 160 | 19 | 38 | 329,979 | на п.п.1081 |           |
|               |            |             |         | 79  | 20 | 24 | 216,043 | на п.п.8036 |           |
| 8036,п.п., 1р | 118974,831 | -189556,480 | 190,123 | 259 | 20 | 24 | 216,043 | на п.п.1075 |           |
|               |            |             |         | 71  | 31 | 35 | 291,153 | на п.п.4148 |           |
| 4148,п.п. 1р  | 119067,075 | -189280,330 | 190,372 | 251 | 31 | 35 | 291,153 | на п.п.8036 |           |
|               |            |             |         | 314 | 03 | 19 | 109,656 | на п.п.4232 |           |

### 3.4. Нівелювання

Мережа нівелювання IV класу складається з одного замкнутого ходу. Нівелювання виконане по пунктам полігонометрії.

Нівелювання виконане нівеліром SOKKIA C410 із збільшенням труби 20 крат, мінімальною відстанню візування 0,9 м і триметровими двохсторонніми, шашковими рейками з найменшим діленням чорної і червоної сторін – 1 см. Відліки бралися по чорній і червоній сторонам рейок.

Перед початком робіт виконують необхідні перевірки нівеліра та рейки, що використовують при виконанні робіт.

В результаті компарування рейок отримані дані , що в таблиці 3.4.

|      |      |          |        |      |                  |  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ |  |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |  |  |      |

Таблиця 3.4.

## Компарування рейок

| № п/п | Назва                                          | Рейка №1      |                 | Рейка №2      |                 | Примітка |
|-------|------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|----------|
|       |                                                | Чорна сторона | Червона сторона | Чорна сторона | Червона сторона |          |
| 1.    | Середня довжина 1м рейки                       | 999,989       | 999,857         | 999,930       | 999,950         |          |
| 2.    | Максимальна похибка дециметрових поділок рейок | -0,16         | -0,29           | -0,25         | 0,11            |          |
| 3.    | Різність висот нулів: чорн. стор. черв. стор.  | 0,5<br>0,4    |                 |               |                 |          |

Таблиця 3.5.

## Якісна характеристика ходів нівелювання

| № | Назва хода          | Довжина ліній, км | Число ланок | Нев'язка в лініях, мм |               |
|---|---------------------|-------------------|-------------|-----------------------|---------------|
|   |                     |                   |             | отримана, мм          | допустима, мм |
| 1 | 2                   | 3                 | 4           | 5                     | 6             |
| 1 | 9847п.п-б/№(118)п.п | 1,45              | 5           | 18                    | 24            |
| 2 | 9847п.п-6044п.п     | 1,60              | 5           | 22                    | 25            |
| 3 | 0069п.п-6044п.п     | 0,80              | 1           | 10                    | 18            |
| 4 | б/№(118)п.п-2816п.п | 1,83              | 6           | 17                    | 27            |
| 5 | б/№(118)п.п-2816п.п | 1,26              | 5           | 6                     | 22            |
| 6 | б/№(118)п.п-2816п.п | 1,78              | 10          | 18                    | 27            |
| 7 | 6044п.п-2816п.п     | 0,60              | 2           | 17                    | 15            |

Із наведеної таблиці 3.5. видно, що всі лінії нівелювання IV класу відповідають допускам, які вимагає „Інструкція по нівелюванню I, II, III, IV класу”.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

## 4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

### 4.1. Загальна характеристика видів маркшейдерських робіт при будівництві, експлуатації і реконструкції кар'єрів

Вихідною документацією при виконанні маркшейдерських робіт при будівництві або реконструкції кар'єрів слугують: технічний проект організації будівничих робіт; генеральний план будівництва; геологічний звіт з протоколом про затвердження запасів в ДКЗ; топографічний план поверхні; звіт топографо-геодезичних робіт; схема пунктів опорної і зйомочної маркшейдерських мереж; каталог координат пунктів опорної і зйомочної мережі; паспорт на буровибухові роботи.

Проектною організацією обґрунтовуються також площі земельного відводу, транспортні комунікації, площа гірничого відводу, проектні рішення по відвальному господарству і рекультивації земель.

Проект включає в себе розрахунково-графічну записку і комплект креслень, які вміщують робочі креслення гірничо-капітальних виробок.

Маркшейдер зобов'язаний уважно вивчити проект, особливо його графічну частину і топографо-геодезичне забезпечення, перевірити відповідність розбивочних робочих креслень генеральному плану, перш ніж виносити в натуру гірничо-капітальні виробки і споруди. При виявленні невідповідностей в проект або креслення вносяться зміни. Зміни вносяться тільки на підставі спеціального акта, який затверджується в установленому порядку. До основних маркшейдерських робіт при будівництві і реконструкції кар'єра належить цілий комплекс робіт, маркшейдер:

|            |      |                   |        |      |                                                            |      |         |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------------------------------------------------|------|---------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ                                           |      |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                                                            |      |         |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Маркшейдерська<br>частина                                  |      |         |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                            |      |         |
| Зав. каф.  |      | Собалевський Р.В. |        |      |                                                            |      |         |
|            |      |                   |        |      | Літ.                                                       | Арк. | Аркушів |
|            |      |                   |        |      |                                                            | 1    | 20      |
|            |      |                   |        |      | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», зр. ЗІГ-17к |      |         |

- переносить в натуру границі контуру кар'єру;
- встановлює в натурі границі гірничого і земельного відводів;
- здійснює розбивку, передбачених проектом приміщень і споруд;
- здійснює трасировку транспортних шляхів, комунікацій зв'язку та енергетичних ліній;
- обслуговує буро-вибухові роботи;
- здійснює розбивку нагірних каналів, лотків, дамб та інших об'єктів дренажу кар'єрного поля;
- задає напрям траншеям і виносить в натуру всі геометричні параметри для її будівництва;
- встановлює розміщення розкривних і видобувних уступів;
- переносить в натуру проектні контури відвалів, карт намиву, хвостосховищ, майданчиків складування некондиційної сировини, відходів;
- переносить в натуру проектні контури дробарно-сортувальних заводів, здійснює розбивку осей цих заводів і всіх його споруд;
- переносить в натуру проектні контури складів готової продукції;
- веде систематичний контроль оперативного обліку об'ємів вилученої з кар'єру гірничої маси і корисної копалини;
- складає і систематично поповнює на основі маркшейдерських зйомок комплект планів і графіків, необхідних в процесі будівництва гірничого підприємства і при його здачі в експлуатацію;
- виконує ряд інших топографо-геодезичних і маркшейдерських робіт з урахуванням специфіки, особливостей і призначення кар'єру та об'єктів, що будуються.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

#### 4.2. Зйомочні роботи

Після закладання пунктів знімальної мережі проводиться зйомка подробиць на Середній ділянці Межирічного родовища, кар'єр №7:

- рельєф і ситуація земної поверхні;
- гірничі виробки;
- трубопроводи та транспортні шляхи кар'єру;
- відвал порід розкриття;
- геологорозвідувальні свердловини;
- головні споруди і промплощадка;
- відвал готової продукції – ільменітового чорного концентрату.

Маючи основний топографічний план поверхні території кар'єрного поля, маркшейдер кар'єру періодично робить зйомку всіх істотних змін рельєфу і поверхневих споруд, по яких коректує план поверхні каолінової ділянки Іршанського родовища. Додаткова зйомка виконується раз у місяць при виконанні планових робіт.

Перед проведенням кар'єрних доріг виноситься в натуру вісь шляху прямолінійних діляниць та виконується детальна розбивка головних точок кривих.

Підготовчі роботи при гідромоніторному способі видобутку ільменітових пісків передбачають організацію трубопроводів та пульпопроводів спеціального призначення:

- водогін для підводу води до гідромонітора;
- пульпопровід для відводу пульпи від забою до фабрики;
- хвостопровід для відводу хвостів збагачення від фабрики до хвостосховищ.

Перед прокладенням трубопроводів та інженерних мереж (лінії електрозв'язку та ЛЕП) виносяться в натуру їх кути поворотів полярним способом з пунктів зйомочної або опорної мереж.

Після монтажу трубопроводів виконується їх нівелювання та складання

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

паспорту трубопроводів із зазначенням місць розташування спускних лючків.

На основі тахеометричної зйомки складається план експлуатаційної ділянки, на якому відображені рельєф місцевості та стан гірничих робіт на поточний період, контури промислових запасів та ізогіпси плотика.

Облік виїмки розкривних та видобувних порід дає змогу визначити об'єми виконання гірничих робіт за місяць. Для цього маркшейдер кар'єру способом тахеометричної зйомки виявляє контур відпрацьованого полігону. Потім нівеліром визначається середня товщина цієї ділянки по прямокутній сітці 20-25 м. помноживши відпрацьовану площу на середню товщину пласта, отримуємо об'єм гірничої маси. Об'єми можна рахувати також за різницею земної поверхні та підшви забою.

Відвальне господарство кар'єру складається з відвалів розкривних порід і відвалу чорного ільменітового концентрату, методика зйомок яких однакова.

Всі геологорозвідувальні свердловини, які є на кар'єрі, знімаються і наносяться на зведені плани кар'єру з необхідною точністю і прив'язані до пунктів опорної або знімальної мережі. Точність зйомки і нанесенні на план свердловин забезпечує правильне відображення структурних і якісних особливостей залягання ільменітовмісних пісків

Виходячи з наявних у маркшейдера інструментів та гірничотехнічних умов найбільш раціональна і ефективна на кар'єрі є тахеометрична зйомка. Тахеометрична зйомка виконується теодолітом 2Т30П з основних пунктів робочої зйомочної основи і з зйомочних точок. В основі тахеометричного способу зйомки використовується можливість отримання планово-висотного положення точки одним візуванням труби тахеометра. Це досягається шляхом визначення відстані від інструмента на зйомочному пункті – станції до точки, яка знімається і перевищення пікетної точки відносно станції. Похилі відстані визначають віддалеміром, а напрямки за допомогою горизонтального круга теодоліта. Для отримання перевищення здійснюють

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

нівелювання похилим променем тобто шляхом вимірювання вертикального кута (тригонометричне нівелювання). Відліки по горизонтальному кругу округляються до десятків хвилин, а по вертикальному беруться з точністю до одної хвилини.

Вертикальний кут визначаємо по одній із формул:

$$\alpha = \frac{Л + П}{2} , \quad (4.1)$$

$$\alpha = Л - МО ,$$

$$\alpha = МО + П .$$

Горизонтальне прокладення похилої довжини лінії від центру інструменту до рейки, встановленої вертикально, визначається за формулою:

$$d = Kn \cos^2 \alpha , \quad (4.2)$$

де:

$K$  - коефіцієнт віддалеміру;

$n$  - число поділок рейок;

$\alpha$  - кут нахилу.

Перевищення визначається за формулою:

$$h = d \tan \alpha + i - l , \quad (4.3)$$

де :

$d$  - горизонтальне прокладення;

$\alpha$  - кут нахилу;

$i$  - висота інструмента;

$l$  - висота візування по середній нитці сітки.

Результати зйомки заносять в журнал тахеометричної зйомки. На кожній станції складається абрис тахеометричної зйомки, на якому показується об'єкти зйомок.

Результати тахеометричної зйомки наносять на план транспортиром і масштабною лінійкою.

Приклад журналу тахеометричної зйомки наведений на рис.4.1.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

## Журнал тахеометричної зйомки

Дата 29.01.11

Виконавець

Стоянка на т.1

Прилад № 2Т30П №52723

Орієнтування на т.2

| № точки | Відстань по рейці | Висота наведення | Відліки по горизонт. крузі |    | Відліки по вертик. крузі |   | Кут нахилу |    |    | Відстань виправлена | Табличне перевищ. | Виправд. перевищ. | Абсолютні відмітки | Абрис                    |
|---------|-------------------|------------------|----------------------------|----|--------------------------|---|------------|----|----|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|
|         |                   |                  | о                          | і  | о                        | і | ±          | о  | і  |                     |                   |                   |                    |                          |
| 1       | 25                | 3,43             | 48                         | 25 | —                        | — | -          | 12 | 52 | 23,8                | -5,43             | -7,43             | 181,68             | Відмітка станції: 189,11 |
| 2       | 57                | 1,43             | 54                         | 40 | —                        | — | -          | 08 | 21 | 55,8                | -8,19             | —                 | 180,92             |                          |
| 3       | 66                | 1,33             | 48                         | 40 | —                        | — | -          | 06 | 47 | 65,1                | -7,74             | -7,64             | 181,47             |                          |
| 4       | 66                | 1,33             | 11                         | 55 | —                        | — | -          | 06 | 51 | 65,1                | -7,82             | -7,72             | 181,39             |                          |
| 5       | 58                | 1,29             | 03                         | 00 | —                        | — | -          | 08 | 05 | 56,8                | -8,07             | -7,93             | 181,18             |                          |
| 6       | 56                | 1,28             | 358                        | 15 | —                        | — | -          | 08 | 03 | 54,9                | -7,76             | -7,61             | 181,50             |                          |
| 7       | 50                | 3,25             | 04                         | 15 | —                        | — | -          | 13 | 21 | 47,3                | -11,23            | -13,05            | 176,06             |                          |
| 8       | 46                | 4,00             | 06                         | 30 | —                        | — | -          | 13 | 36 | 43,4                | -10,51            | -13,08            | 174,23             |                          |
| 9       | 50                | 2,25             | 20                         | 05 | —                        | — | -          | 14 | 42 | 46,8                | -12,27            | -13,09            | 176,02             |                          |
| 10      | 49                | 3,24             | 19                         | 45 | —                        | — | -          | 15 | 31 | 45,5                | -12,63            | -14,44            | 174,67             |                          |
| 11      | 65                | 1,32             | 341                        | 20 | —                        | — | -          | 07 | 37 | 63,8                | -8,54             | -8,43             | 180,68             |                          |
| 12      | 67                | 1,33             | 330                        | 20 | —                        | — | -          | 05 | 24 | 66,4                | -6,28             | -6,18             | 182,93             |                          |
| 13      | 104               | 4,00             | 01                         | 35 | —                        | — | -          | 02 | 52 | 163,7               | -9,77             | -9,34             | 179,77             |                          |
| 14      | 56                | 1,27             | 358                        | 40 | —                        | — | -          | 10 | 26 | 54,2                | -9,97             | -9,81             | 179,30             |                          |
| 15      | 55                | 1,27             | 09                         | 40 | —                        | — | -          | 11 | 25 | 52,8                | -10,67            | -10,51            | 178,60             |                          |
| 16      | 50                | 3,25             | 04                         | 45 | —                        | — | -          | 12 | 40 | 47,6                | -10,70            | -12,52            | 176,59             |                          |
| 17      | 53                | 1,27             | 34                         | 30 | —                        | — | -          | 13 | 26 | 50,1                | -11,98            | -11,82            | 177,29             |                          |
| 18      | 52                | 1,26             | 30                         | 44 | —                        | — | -          | 16 | 05 | 48,0                | -13,84            | -13,67            | 175,77             |                          |
| 19      | 48                | 2,24             | 27                         | 32 | —                        | — | -          | 16 | 21 | 44,2                | -12,96            | -13,77            | 175,34             |                          |
| т.2     |                   |                  | 00                         | 00 |                          |   |            |    |    |                     |                   |                   |                    |                          |

*Рис. 4.1. Журнал тахеометричної зйомки*

А також для визначення перевищень між пунктами на місцевості або гірничих виробок використовують геометричне нівелювання.

### 4.3.Маркшейдерське забезпечення гірничо-підготовчих робіт при гідравлічних геотехнологіях

До гірничо-підготовчих робіт на гідравлічних та інших полігонах відносять: очищення площадки від лісу, розкриття торфів; вишукувальні роботи і будівництво гідроспоруд; розкриття родовища; відтаювання мерзлоти та інші роботи.

Застосування гідравлічних технологій вимагає виконання найбільшого обсягу гірничо-підготовчих робіт, які охоплюють: проведення маркшейдерсько-геодезичних вишукувань і будівництво багаточисельних

|      |      |          |        |      |                  |  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|--|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ |  |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |  |  |  |      |

гірничо-технічних об'єктів: риття різних каналів; спорудження гребель, напірних водозбірників, трубопроводів та інших об'єктів.

Маркшейдер, приступаючи до вишукувань, повинен ознайомитися з звітом геологорозвідувальних робіт, вивчити технічний проект гірничих робіт. Основою для попередніх вишукувань слугують топографічні карти району, план поверхні з ізогипсами плотика, на яких вказують орієнтирне положення трас об'єктів вишукувань.

Для виконання геологорозвідувальних робіт і початкових комплексних вишукувань на розсипищах потрібно мати добре розвинену опорну і зйомочну маркшейдерські мережі. Паралельно з розвідкою розсипищ виконують: гідрометричні роботи для виявлення водних ресурсів і вивчення зміни цих ресурсів на протязі року; метеорологічні дослідження з метою вивчення кліматичних умов; інженерно-геологічні роботи, якими визначають характер ґрунтів розсипища.

При будівництві промивочного пристрою маркшейдер перевіряє: відповідність проекту розміщення його основних вузлів(бункерів, шлюзів); горизонтальність верхніх площадок і основних вузлів пристрою; дотримання проектних розмірів котловану під бункер, зумпфа, траншеї під естакаду; перевищення площадки, головки і шлюзів пристрою відносно поверхні пісків і горизонту плотика.

Задачами, які необхідно вирішити маркшейдерській службі при розкритті розсипища, слугують: поповнення пунктів зйомочної основи і перенесення в натуру проектного контуру полігона або розрізу; виконання зйомок виробок і поповнення планів внаслідок зміни ситуації і рельєфу; визначення об'ємів торфів на гідравлічних розрізах; визначення середніх відстаней транспортування торфів за контур полігону.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

#### 4.4. Облік руху балансових запасів корисної копалини

Детальна розвідка Межирічного родовища проведена Житомирською геологічною експедицією тресту «Київгеологія» у 1956 -1958 р.р. За результатами цих робіт було проведено підрахунок запасів, що були затверджені ДКЗ СРСР в 1959 р.

Щільність розвідувальної сітки на площі Середньої ділянки Межирічного родовища була згущена із 80 м×40 м до 50 м×20 м , 40 м×20 м.

Кар'єр №7 у I кварталі 2003 року приступив до розробки Середньої ділянки, де вже були проведені гірничо-капітальні роботи, спрямовані на розкрити рудних пісків. Забезпечення кар'єру балансовими запасами приведена в табл.4.1.

Таблиця 4.1.

**Балансові запаси кар'єру №7**

| Ділянка,<br>категорія запасів                          | Числилось запасів на<br>01.01.2010р. |                           | Очікуване погашення<br>запасів за 2010 рік |                           | Очікувана<br>забезпеченість<br>запасами на<br>01.01.2011р. |                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                        | Об'єм<br>тис.м <sup>3</sup>          | TiO <sub>2</sub><br>тис.т | Об'єм<br>тис.м <sup>3</sup>                | TiO <sub>2</sub><br>тис.т | Об'єм<br>тис.м <sup>3</sup>                                | TiO <sub>2</sub><br>тис.т |
| Середня ділянка<br>«В»                                 | 8048,4                               | 382,5                     | 893,5                                      | 36,9                      | 7154,9                                                     | 345,6                     |
| Середня ділянка<br>«С <sub>1</sub> »                   | -                                    | -                         | -                                          | -                         | -                                                          | -                         |
| Середня ділянка<br>«С <sub>2</sub> »                   | -                                    | -                         | -                                          | -                         | -                                                          | -                         |
| Середня ділянка<br>«В+С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub> » | 8048,4                               | 382,5                     | 893,5                                      | 36,9                      | 7154,9                                                     | 345,6                     |

До основних матеріалів підрахунку балансових запасів відносять детальну геологічну карту на топографічній основі в масштабі 1:2000 – 1:50000, вертикальні геологічні розрізи по розвідувальним лініям вхрест простягання і по простягання покладу корисних копалин.

Побудова контуру балансових запасів по бортовому вмісту компонента доцільна для родовищ де не існує чітких границь корисної копалини з вміщуючими породами оконтурювання проводять по результатам опробування

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

розвідувальних виробок . Контур балансових запасів проводять по мінімальному вмісту основного компонента, його значення встановлюється на основі техніко-економічних розрахунків. Також можливе оконтурювання по ізолініям. На вихідних графіках з врахуванням ступеня розвіданості, вивченості проводять побудову контурів ділянок по категоріям запасів. Потім по кожній виділеній ділянці проводять підрахунок запасів в ваговій та об'ємній мірі. Вихідними даними для підрахунку є величини, які характеризують корисну копалину на різних ділянках тобто: площа, потужність зони, густота та вміст корисних компонентів.

Втратами – називають частину балансових запасів корисної копалини, які залишають в надрах або викидають у відвал, тобто не використовують.

Розубожіння – це засмічення корисної копалини в процесі розробки.

Нормативні втрати – розраховані і затверджені відповідними нормативами втрат для даної системи розробки. При складанні планів роботи підприємства на місяць, квартал, рік величину втрат планують.

Первинними матеріалами при вирахуванні втрат та розубожіння є журнали маркшейдерських і геологічних замірів, журнали опробовування.

На діючих гірничих підприємствах враховують балансові запаси та їх зміни з першого до останнього року роботи підприємства. Облік запасів проводиться в кінці кожного календарного року. Зменшення запасів відбувається за рахунок їх видобування, переведення в розряд забалансових, втрат і списування. Приріст запасів відбувається за рахунок додаткової розвідки, розширення меж кар'єрного поля. Списанню підлягають запаси в контурах ділянок, на яких не виявили балансових запасів через зменшення потужності менше нормативної або через вміст корисного компоненту.

#### **4.5. Маркшейдерське забезпечення гірничо-підготовчих робіт при гідравлічних геотехнологіях**

До гірничо-підготовчих робіт на гідравлічних та інших полігонах

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

відносять: очищення площадки від лісу, розкриття торфів; вишукувальні роботи і будівництво гідроспоруд; розкриття родовища; відтаювання мерзлоти та інші роботи.

Застосування гідравлічних технологій вимагає виконання найбільшого обсягу гірничо-підготовчих робіт, які охоплюють: проведення маркшейдерсько-геодезичних вишукувань і будівництво багаточисельних гірничо-технічних об'єктів: риття різних каналів; спорудження гребель, напірних водозбірників, трубопроводів та інших об'єктів.

Маркшейдер, приступаючи до вишукувань, повинен ознайомитися з звітом геологорозвідувальних робіт, вивчити технічний проект гірничих робіт. Основою для попередніх вишукувань слугують топографічні карти району, план поверхні з ізогипсами плотика, на яких вказують орієнтирне положення трас об'єктів вишукувань. Для виконання геологорозвідувальних робіт і початкових комплексних вишукувань на розсипищах потрібно мати добре розвинену опорну і зйомочну маркшейдерську мережі. Паралельно з розвідкою розсипищ виконують: гідрометричні роботи для виявлення водних ресурсів і вивчення зміни цих ресурсів на протязі року; метеорологічні дослідження з метою вивчення кліматичних умов; інженерно-геологічні роботи, якими визначають характер ґрунтів розсипища.

При будівництві промивочного пристрою маркшейдер перевіряє: відповідність проекту розміщення його основних вузлів(бункерів, шлюзів); горизонтальність верхніх площадок і основних вузлів пристрою; дотримання проектних розмірів котловану під бункер, зумпфа, траншеї під естакаду; перевищення площадки, головки і шлюзів пристрою відносно поверхні пісків і горизонту плотика.

Задачами, які необхідно вирішити маркшейдерській службі при розкритті розсипища, слугують: поповнення пунктів зйомочної основи і перенесення в натуру проектного контуру полігона або розрізу; виконання зйомок виробок і поповнення планів внаслідок зміни ситуації і рельєфу; визначення об'ємів

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

торфів на гідравлічних розрізах; визначення середніх відстаней транспортування торфів за контур полігону.

#### **4.6. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства**

##### **4.6.1. Маркшейдерська опорна мережа на горизонті гірничих робіт**

Опорна мережа пунктів була створена на базі двох існуючих, що збереглися і прив'язана до пунктів державної геодезичної і нівелірної мережі України. На об'єкті Межирічне родовище визначено координати і висоти пунктів.

Так як встановити систему координат і висот існуючої мережі на об'єкті неможливо, прокладено хід точності полігонометрії 1 і 2 розрядів від пункту триангуляції державної геодезичної мережі Іршанського ГЗК. Висоти пунктам опорної маркшейдерської мережі передані з цих же пунктів технічним нівелюванням. Кутові виміри полігонометрії 1 і 2 розрядів виконуються за допомогою теодоліта 2Т2 № 093756. Кутові виміри виконуються двома прийомами методом виміру прямого кута при 2-х напрямках і методом кругових прийомів при числі напрямів більше двох. Лінійні виміри виконуються світлодалекоміром СТ-5 "Блеск". Кутові та лінійні виміри виконуються по трюхштативній системі.

З метою збереження стабільності мереж опорних пунктів вони будуються із врахуванням форми розроблюваного покладу, послідовного спрямування і кінцевого розвитку гірничих робіт, а також проекту і термінів спорудження основних технічних приміщень, споруд та транспортних комунікацій. Опорні пункти, які складають основний каркас опорної мережі, було розміщено за межами границь контуру діяльності підприємства. На базі основної геодезичної мережі послідовно створюють відносно розосереджену заповнюючу мережу опорних пунктів. Подальше згущення мережі здійснюється по мірі розвитку гірничих робіт.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Така організація робіт по створенню мереж опорних пунктів дозволяє:

- зберігати на протязі всього терміну експлуатації підприємства стійкість і стабільність мереж опорних пунктів;
- легко відновлювати втрачені пункти мережі на неробочих бортах кар'єру;
- послаблювати вплив і накопичення похибок в який-небудь одній частині робіт і всього поля кар'єру.

#### **4.6.2. Маркшейдерська зйомочна мережа на горизонті гірничих робіт**

Планове положення пунктів має бути визначеним з похибкою не більше 0,2 м, а висотне з похибкою  $\pm 0,1$  м по відношенню до пунктів опорної маркшейдерської мережі. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості закріплюються постійними або тимчасовими центрами.

При виборі способу створення зйомочної мережі на Межирічному родовищі було враховано:

- необхідну точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх без виключення ділянках і горизонтах кар'єра;
- зручність користування опорними пунктами і пунктами зйомочної мережі, при проведенні детальної маркшейдерської зйомки в кар'єрі;
- необхідну продуктивність і простоту польових і обчислюваних робіт;
- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи.

В залежності від оточуючого рельєфу, гірничо-геологічних умов глибини, розмірів і конфігурації кар'єру, а також способу детальної маркшейдерської зйомки плановою зйомочною основою слугують геодезичні

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

засічки.

Всі види планової зйомочної мережі розвивають на основі маркшейдерських мереж опорних пунктів в єдиній системі координат (X, Y, Z). Висотні позначки пунктів зйомочної основи з потрібною точністю визначають від постійних реперів і нівелірних марок геометричним нівелюванням.

Планове положення пунктів зйомочної основи може бути визначеним прямою засічкою.

#### Пряма геодезична засічка

Вихідні дані:

– координати точок опорної мережі:

$X_{53} = 118658.903$  м;  $Y_{53} = -189658.847$  м;

$X_{4372} = 118371.326$  м;  $Y_{4372} = -190216.310$  м;

– кути:  $\beta_1 = 40^\circ 31' 09''$ ;  $\beta_2 = 66^\circ 12' 27''$ .

Схема розташування пунктів наведена на рис. 4.2.

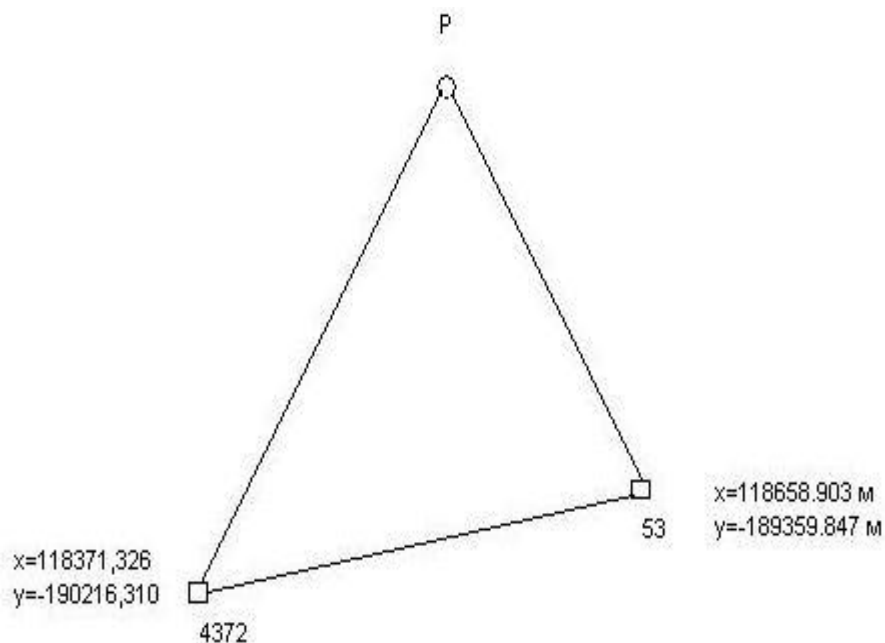


Рис. 4.2. Схема прямої геодезичної засічки

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Координати пункту 105 визначають за формулами 4.1 та 4.2:

$$X_p = \frac{X_{4372} \times \operatorname{ctg} \beta_2 + X_{53} \times \operatorname{ctg} \beta_1 + Y_{53} - Y_{4372}}{\operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{ctg} \beta_2} \quad (4.1)$$

$$Y_p = \frac{Y_{4372} \times \operatorname{ctg} \beta_2 + Y_{53} \times \operatorname{ctg} \beta_1 - X_{53} + X_{4372}}{\operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{ctg} \beta_2} \quad (4.2)$$

Обчислимо координати пункту Р:

$$\begin{aligned} X_p &= \frac{118371.326 \cdot \operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + 118658.903 \cdot \operatorname{ctg} 40^\circ 31' 09'' - 189359.847 + 190216.310}{\operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + \operatorname{ctg} 40^\circ 31' 09''} \\ &= 119013.355 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_p &= \frac{-190216.310 \cdot \operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' - 189359.847 \cdot \operatorname{ctg} 40^\circ 31' 09'' - 118658.903 + 118371.326}{\operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + \operatorname{ctg} 40^\circ 31' 09''} \\ &= -189767.222 \text{ м} \end{aligned}$$

Для контролю розрахуємо координати пункту 53 за вже відомими координатами пунктів 4372 та Р за тією самою схемою. Спочатку визначимо кут при вершині 105. Так як сума кутів в трикутнику рівна  $180^\circ$ , то кут  $\beta_3$  буде рівний:

$$\beta_3 = 180 - \beta_1 - \beta_2, \quad (4.3)$$

$$\beta_3 = 180 - 40^\circ 31' 09'' - 66^\circ 12' 27'' = 73^\circ 16' 24''$$

Координати пункту 53:

$$\begin{aligned} X_{53} &= \frac{119013.355 \cdot \operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + 118371.326 \cdot \operatorname{ctg} 73^\circ 16' 24'' - 190216.310 + 189767.222}{\operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + \operatorname{ctg} 73^\circ 16' 24''} \\ &= 118658.925 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{53} &= \frac{-189767.222 \cdot \operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' - 190216.310 \cdot \operatorname{ctg} 40^\circ 31' 09'' - 118371.326 + 119013.355}{\operatorname{ctg} 66^\circ 12' 27'' + \operatorname{ctg} 73^\circ 16' 24''} \\ &= -189359.859 \text{ м} \end{aligned}$$

Різниця між вихідними і обрахованими координатами незначна і є в межах допустимої. Тому можна зробити висновок, що координати пункту Р визначені вірно.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

#### 4.7. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт

При екскаваторних способах розробки в задачі маркшейдерської служби входить визначення середніх відстаней транспортування торфів або пісків, які є дуже важливими технологічними параметрами, так як від них залежить продуктивність робіт і вони впливають на оплату праці працюючих в кар'єрі. Середні відстані визначають за результатами зйомок, які виконують в кінці місяця для визначення об'ємів, для чого додатково складають профілі по відвалам.

Екскаваторами розкривають торфи на ділянках полігону великої потужності. Маркшейдер відмічає на полігоні границі робіт і одночасно задає напрямок переміщення екскаваторів. При безтранспортному способі розкриття, коли укладка торфів у кінцеві відвали з одного ходу екскаватора неможлива, практикують переекскавацію відвалів. Досить важливим є визначення об'ємів переекскавації. Цей вид роботи виконується для визначення зарплати працюючим, а також для контролю за дотриманням проектної схеми розкриття, переекскавації і укладки відвалів торфів у визначені проектом місця.

Для підрахунку об'ємів переекскавації використовують проектні креслення, на які за результатами зйомки наносять контури відпрацьованого простору і відвалів. За розрізами визначають площу перерізу, яка відповідає об'єму відпрацьованого простору, що утворився за місяць, і площу перерізу частини відвалу, яка не підлягає переекскавації.

При переході відкритих розробок розсипищ на більш глибокі горизонти в задачі маркшейдерської служби входить спостереження за зрушенням і оповзневими явищами на бортах полігонів. Зрушення і оповзні створюють небезпеку втрат корисної копалини або великі витрати, спрямовані на усунення оповзневих явищ, а також створюють небезпеку для працюючих. В цьому випадку доцільно проводити зйомку бортів, а результати її використовують при проектуванні гірничих робіт в аналогічних гірничо-

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

геологічних і гірничо-технічних умовах.

#### **4.8. Маркшейдерські спостереження за деформаціями гірських порід при відкритій розробці родовищ корисних копалин**

Переміщення і деформування масиву гірських порід внаслідок порушення гірничими роботами їх природної рівноваги. Зрушення гірських порід можна розглядати в двох аспектах – при очисних роботах безпосередньо у виробках і та на земній поверхні.

Деформація гірських порід проявляється у вигляді обсипання, обрушення, зсувів, просідання, опливин. При обрушеннях відбувається швидке переміщення мас верхньої частини уступів по поверхні ковзання. При обсипанні скочуються невеликі об'єми сипучої маси, окремі шматки породи. При зсувах зміщення порід проходить повільно на протязі значного проміжку часу, але об'єми масиву зсуву значні. При зсувах відбуваються пластичні деформації в рухомому масиві.

Спостереження за деформаціями дають змогу отримати вихідний матеріал для оцінки стійкості прибортового породного масиву, розробки інженерних рішень по ліквідації деформацій, прогнозу розвитку деформацій в часі і розробки заходів по їх попередженню

#### **4.9. Маркшейдерська гірничо графічна документація**

Маркшейдерська документація має відображати відомості про: рельєф місцевості, ситуації поверхні, маркшейдерські опорні мережі, якість, форму і умови залягання корисної копалини, стан і розвиток гірничих робіт в районі гірничого підприємства.

Гірниче підприємство зобов'язане мати комплект маркшейдерської документації і в установлені терміни поповнювати та корегувати її відповідно до змін рельєфу і ситуації на розвитку гірничих робіт. Зміни до складу та змісту документів обов'язкового комплекту маркшейдерської документації можуть бути внесені лише після узгодження з Державним комітетом України з геології та використання надр.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Маркшейдерська документація, складена маркшейдерською службою гірничого підприємства і одержана від інших відділів та організацій, - геологічна, гідрогеологічна, вихідні та виконавчі виконавчі маркшейдерські матеріали – зберігається безпосередньо на підприємстві до його ліквідації або консервації.

При пошкодженні чи втраті документів, що входять до складу обов'язкової обчислювальної чи графічної документації, головним маркшейдером, головним геологом та головним інженером підприємства складається акт у двох екземплярах з переліком зіпсованих чи згублених документів і причин псування або втрат: в акті вказують також заходи стосовно відновлення згубленого документу і строки їх виконання.

Обов'язковою первинною документацією зі зйомок на поверхні і в гірничих виробках є журнали:

- вимірів горизонтальних кутів і напрямків при прокладанні тріангуляції чи аналітичних мереж;
- вимірів зенітних відстаней при тріангуляції;
- графічного визначення елементів зведення;
- вимірів базису;
- полігонометрії і теодолітних ходів;
- нівелювання на поверхні – різних класів;
- мензульної, тахеометричної та інших зйомок;
- розбивок та перенесення проектів в натуру;
- замірів гірничих робіт.

У журналах вимірів безпосередньо на місцях проведення робіт виводяться середні значення виміряних величин визначається відповідність отриманих результатів вимогам технічної інструкції. По закінченню всі записи і обчислення перевіряють.

До графічної документації відносять всі креслярські (графічні) матеріали, що складають у маркшейдерських відділах.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Маркшейдерські плани, розрізи і проекції залежно від призначення поділяють на основні та спеціальні

Основні складають безпосередньо за результатами зйомок і є основою для складання решти всіх маркшейдерських планів, розрізів, проекцій та інших графічних документів. Вони є найважливішими графічним та юридичними документами.

Спеціальні призначені для вирішення будь-яких окремих завдань, що виникають при розробці родовищ. Складаються вони за основними графічними документами або за результатами спеціальної зйомки.

Обов'язкова графічна документація за зйомками поверхні для всіх гірничих підприємств (табл.4.2.)

Плани поверхні та основні плани зйомки відкритих розробок зазвичай складають у планшетній системі. Планшети зйомки у масштабах 1:5000 та 1:2000 повинні мати форма трапеції і обмежуватися рамками, що співпадають з географічною сіткою.

Таблиця 4.2

| Назва плану                                                                                                                                  | Масштаб                      | Висота перерізу рельєфу горизонталями, м            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| основні плани                                                                                                                                |                              |                                                     |
| План поверхні (в районі гірничого підприємства чи групи підприємств)                                                                         | 1:1000<br>1:2000<br>1:5000   | 0.5 або 1,0<br>0,5; 1,0 або 2,0<br>1,0; 2,0 або 5,0 |
| План забудованої частини поверхні (міст, селищ)                                                                                              | не дрібніше<br>1:2000        | 0.5 або 1,0                                         |
| спеціальні плани                                                                                                                             |                              |                                                     |
| План промплощадки                                                                                                                            | 1:500 або 1:1000             | 0.25 або 0.50                                       |
| Зведений план поверхні відповідно до території групи підприємств, які входять до даного об'єднання (рудоуправління тощо)                     | 1:5000<br>1:10000<br>1:25000 |                                                     |
| Схема опорної мережі (тріангуляції, теодолітних ходів, аналітичних мереж, полігонометрії, нівелірних ходів для визначення підхідних пунктів) | 1:10000                      |                                                     |
| Схема розташування планшетів                                                                                                                 | у будь-якому масштабі        |                                                     |

Для планшетів зйомки відкритих розробок допускається квадратна розграфка із сіткою через 100 мм. Вид розграфи – єдиний для басейна чи родовища в цілому – установлюється організацією, яка керує гірничим підприємством.

При квадратній розграфці планшети масштабу 1:5000 мають бути розміром 400х400 мм, а планшети решти масштабів – 500х500 мм. Розміри планшета з полями будуть 440х460 мм для планів масштабу 1:5000 та 540х560 для планшетів решти масштабів.

Спеціальні плани, розрізи та проекції можуть складатися без дотримання установлених розмірів планшетів – на аркушах ватманського паперу; координатна сітка в цьому випадку може бути розташована з врахуванням найкращого розміщення зображуваного об'єкта.

Для планшетів квадратної розграфки координатна сітка має бути паралельною до рамок планшета; координати кутових точок мають бути кратними:

- 250 м для масштабу 1:500;
- 500 м для масштабу 1:1000;
- 1000 м для масштабу 1:2000;
- 2000 м для масштабу 1:5000.

Значення абсцис виписується на правому, ординат – на нижньому полях планшета – між рамкою та сіткою координат. По кутах сітки виписуються повні значення координат.

Схема розташування планшетів з указуванням їхньої номенклатури має бути складена на окремому аркуші у масштабі 1:10000÷1:50000; допускається розміщувати схему на полях кожного планшета у будь-якому масштабі.

Плани, розрізи і проекції відкритих розробок та плани промплощадок мають оформлятися відповідно до «Єдиних условных обозначений для маркшейдерских планов».

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Топографічні плани поверхні гірничопромислових районів мають оформлятися у відповідно до «Умовних знаків для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», виданих Міністерством екології та природних ресурсів України з врахуванням «Единых условных обозначений для маркшейдерских планов».

Основні плани, розрізи і проекції мають складатися на креслярському папері вищої якості – ватманському папері. Для забезпечення тривалого терміну служби і зберігання плани, розрізи і проекції наклеюються на полотно чи жорстку основу.

Плани по крутих пластах, покладах, лінзах та інших формах залягання корисної копалини великої потужності, доповнювані проекціями виробок на вертикальну площину і розрізами вхрест простягання, дозволяється розміщати на одному аркуші необхідного розміру. У верхній частині будується план, у середній - проекція на вертикальну площину, в нижній - розріз вхрест простягання. Координатна сітка в цьому випадку наноситься під кутом до рамок планшета з врахуванням найзручнішого розміщення гірничих виробок - середнє простягання має бути паралельним до рамок планшета, а падіння направлене у бік нижньої рамки. Для зменшення спотворень за напрям вертикальної площини проекцій береться середнє простягання пласта, лінзи, жили, покладу; у випадку дуже невитриманого простягання проекція будується на вертикальну ламану площину, кожна частина якої паралельна середньому простяганню відповідної ділянки пласта, лінзи, жили покладу. У виняткових випадках замість проекцій гірничих виробок на вертикальну площину можуть складатися проекції на похилу площину чи будуватися розгортки.

Вертикальні розрізи будуються від поверхні до нижнього проектного горизонту гірничих робіт. Лінії розрізів можуть знаходитися на різних відстанях одна від одної або можуть бути віднесені до характерних місць.

Основні плани, розрізи і проекції мають поповнюватися на 1-е число

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                  |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

кожного місяця; спеціальні - в міру необхідності, але не рідше одного разу за рік.

Всі маркшейдерські плани, розрізи і проекції мають бути підписані головним маркшейдером підприємства; при передачі справ ці документи підписує головний маркшейдер, який їх приймає.

Документи оформляються підписами з вказанням дати і прізвищ головних маркшейдерів у спеціальній таблиці, яка розміщена у правому нижньому куті зарамкової частини планшета або на його зворотному боці.

#### **4.10. Вивчення особливостей зміни якості рудних пісків Межерічного родовища з метою підвищення ефективності видобування**

Arc View дає широкі можливості для відображення, вивчення, виконання запитів і аналізу просторових даних. У даній системі, як настільній ГІС, реалізований цілий комплекс засобів просторового аналізу: вибір об'єктів за їх атрибутами або просторовому положенню по відношенню до інших об'єктів, створення буферних зон, об'єднання і перетин тем, підрахунок щільності точкових об'єктів, визначення різноманітних параметрів об'єктів, статистичний аналіз і ін .

При аналізі просторових даних також можна використати і «приховані» можливості Arc View за допомогою мови програмування Avenue. При цьому можна налаштувати під свої задачі практично всі елементи управління та швидко розробляти власні алгоритми, інтерфейси й інші додатки (наприклад, одержувати повну інформацію про об'єкти для ліній (тріщин) – довжину, кількість вузлів і дуг, перетин з іншими лініями і т.ін., для площинних об'єктів – визначати площу або периметр, для точкових – їх положення, густину тощо). Створення власних та використання стандартних додатків, які складаються з простих алгоритмів, дозволяє суттєво спростити і прискорити процедуру аналізу. Введення додаткових атрибутів дозволяє за допомогою конструктора запитів вибирати одно направлені й подібні лінійні об'єкти та маніпулювати ними, групуючи їх у пояси (вузькі зони) і системи (рис. 4.3),

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

створювати вибірки різних об'єктів з різними параметрами та з необхідним кроком, здійснювати різноманітні вимірювання і т.ін. Дані можна представити як за допомогою різних таблиць (табл. 4.3, табл.4.4), так і планів, діаграм (рис. 4.4) і об'ємних моделей (рис. 4.5).

Подальший гірничо-геометричний аналіз може бути здійснено за допомогою побудови так званих роз-діаграм, довжини променів яких за різними напрямками пропорційні кількості або сумі довжин лінійних елементів (тріщин) даних інтервалів простягань. У результаті побудови роз-діаграм можна візуально оцінити характер розподілу азимутів простягань вибраних лінійних об'єктів. Використання ковзаючого вікна при побудові роз-діаграм є ефективним засобом для оцінки зміни напрямів тріщинуватості на площі родовища. За допомогою вибірок об'єктів, зокрема з використанням співвідношень аналізованих елементів з об'єктами інших тем, можна проводити порівняння особливостей тріщинуватості для різних сукупностей.

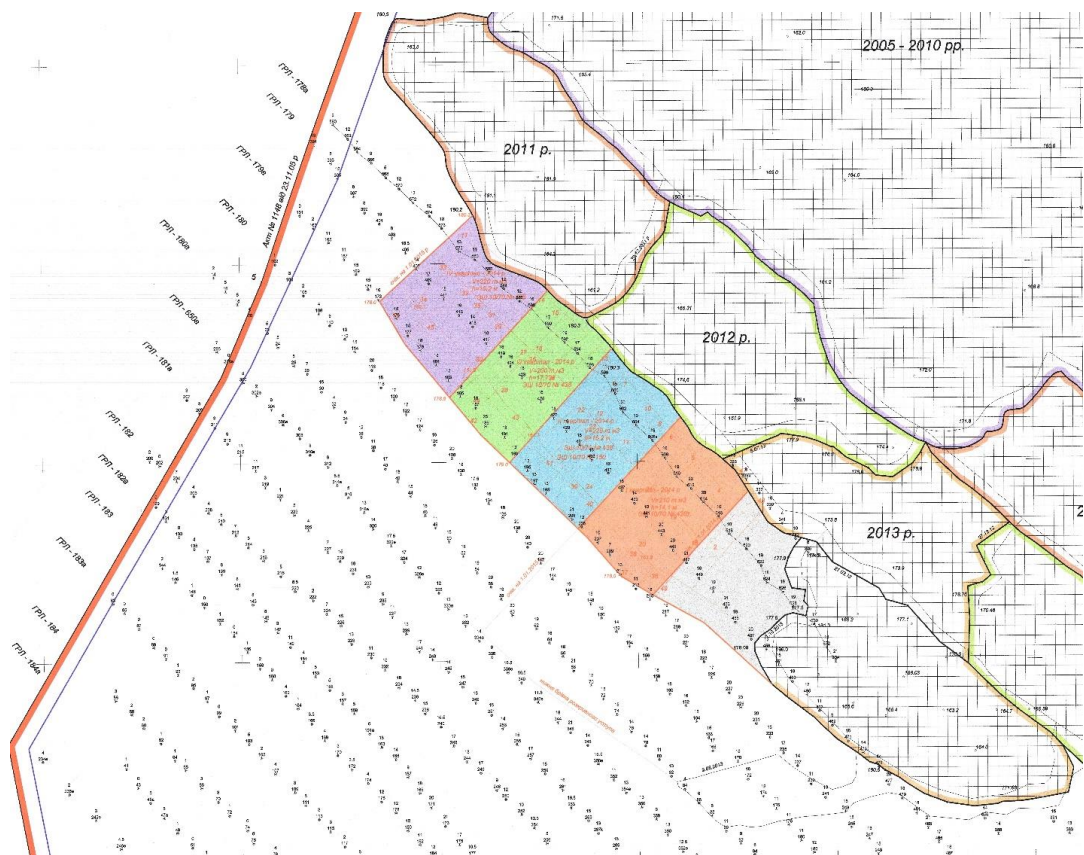


Рис. 4.3. Модель родовища з даними для геометризації

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

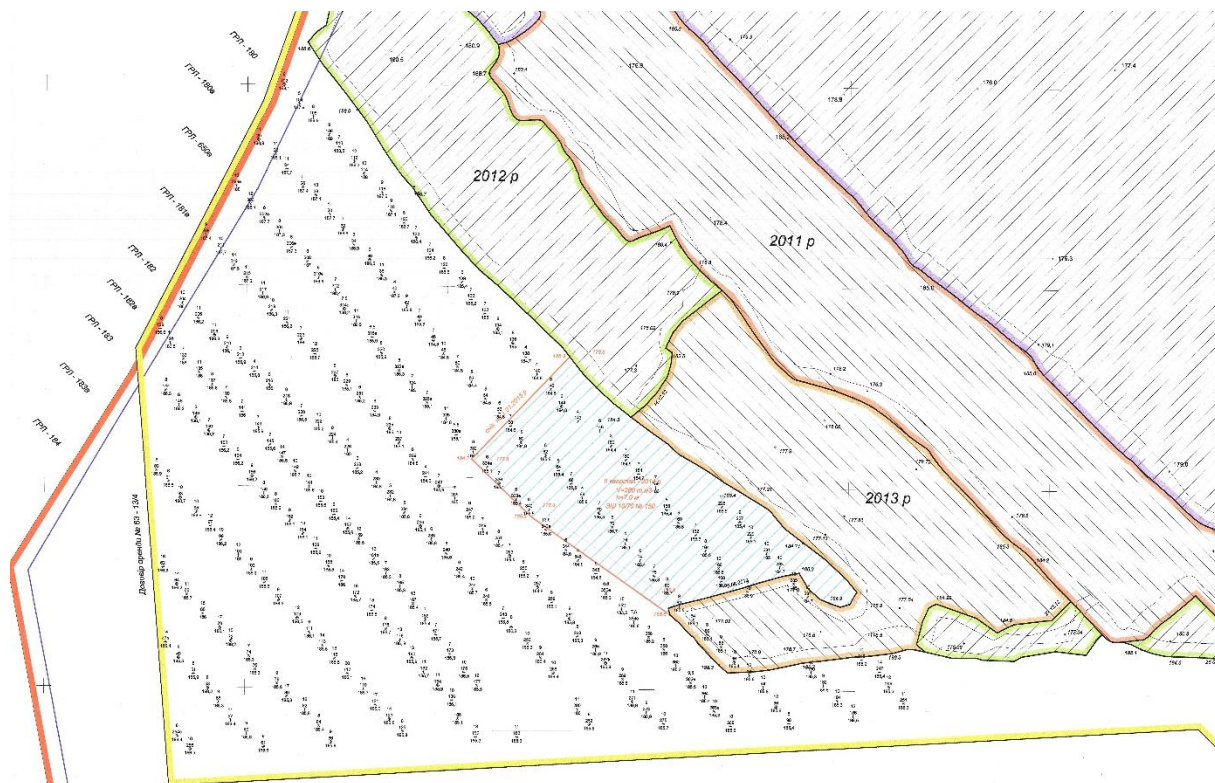


Рис. 4.3. Модель родовища з даними для геометризації

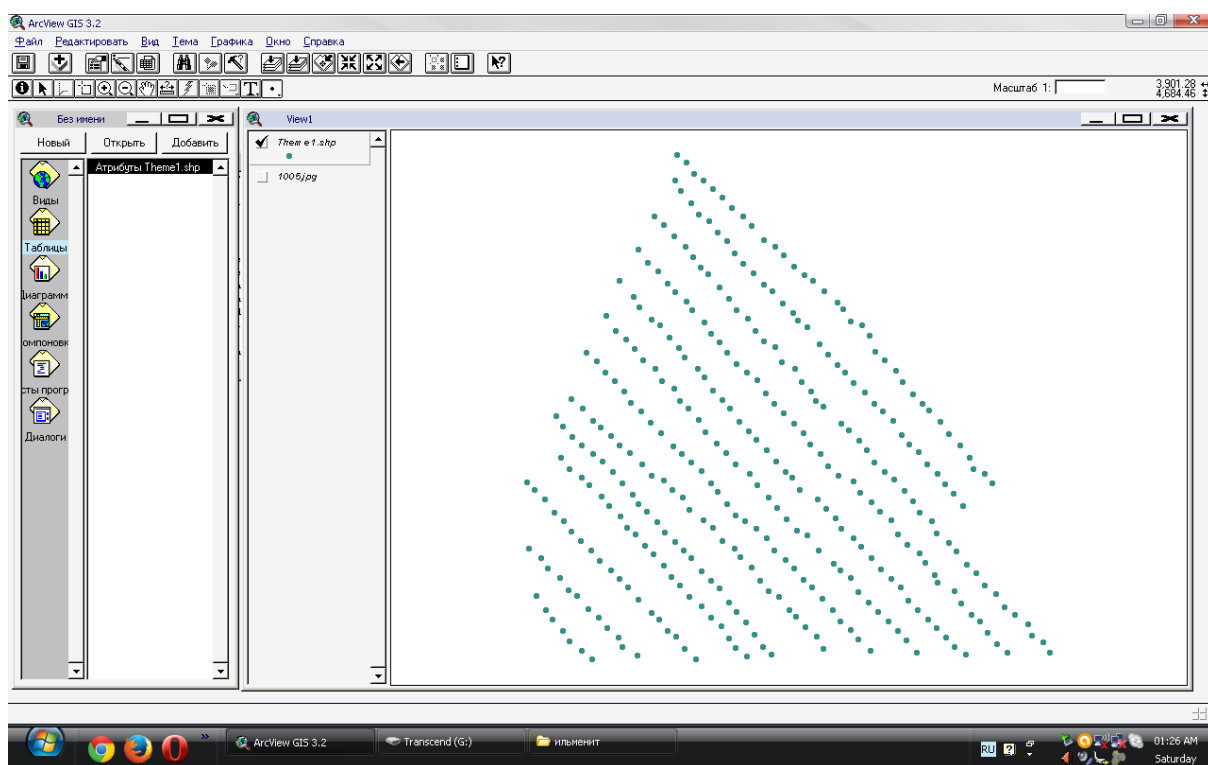


Рис. 4.4. Модель родовища з даними для геометризації (продовження)

В результаті опрацювання даних наведених у табл.4.4 була отримана характеристика техногенного родовища в ізолініях (рис.4.5, рис.4.6).

|      |      |          |        |      |
|------|------|----------|--------|------|
|      |      |          |        |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |

КМ.ДР20.28.04.ПЗ

Арк.

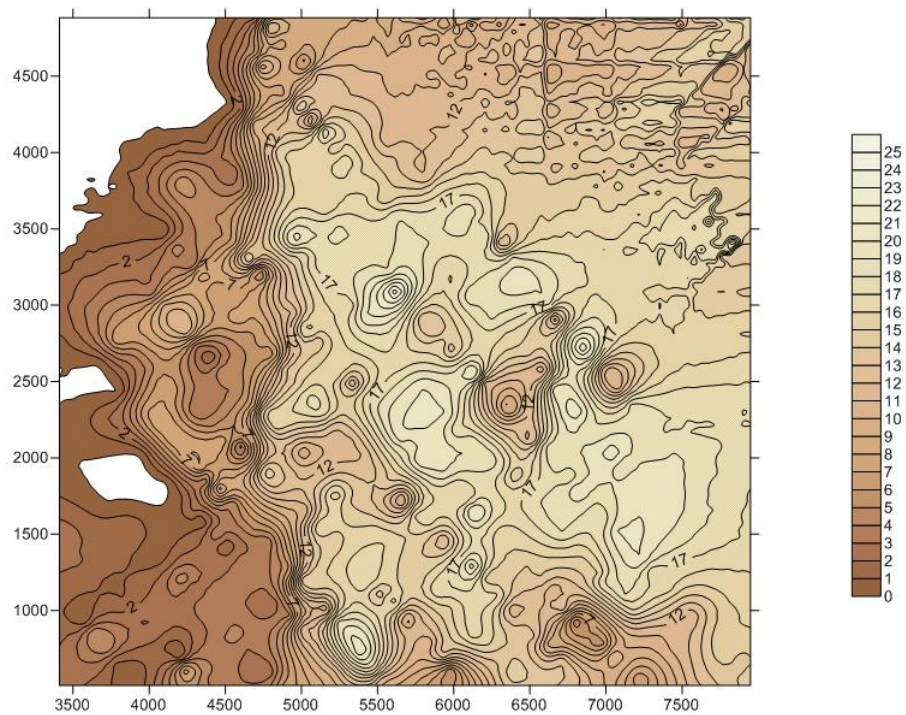


Рис. 4.5. Характеристика родовища в ізолініях (корисна крпалина)

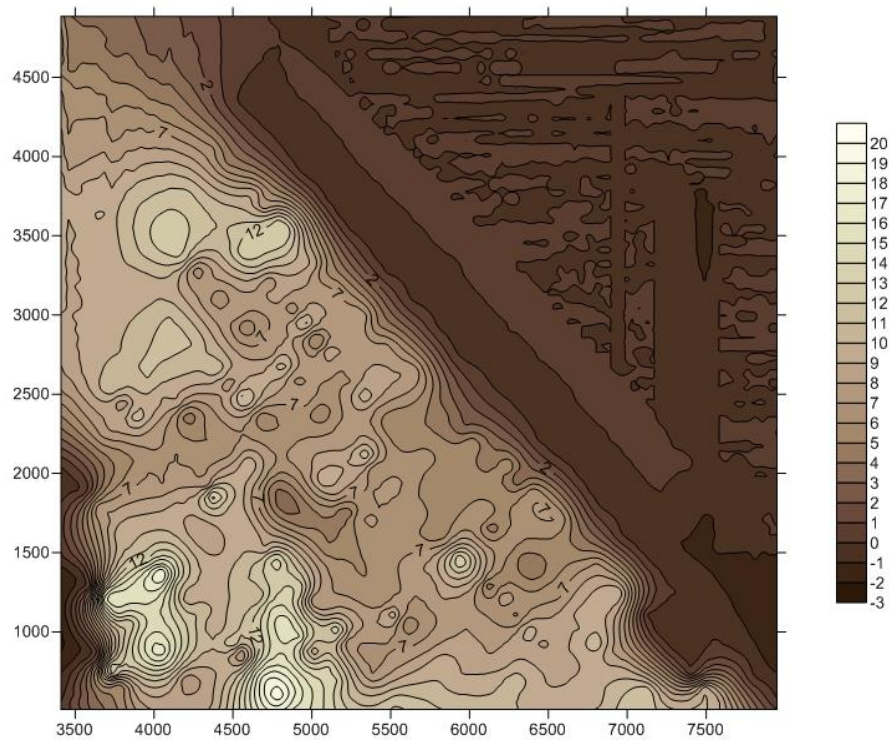


Рис. 4.6. Характеристика родовища в ізолініях (розкритв)

Важливим елементом аналізу виступає такий параметр, як щільність (густина) об'єктів. «Колірну шкалу» або ізолінії результуючої точкової теми, що одержана за атрибутом густини, дозволяють наочно представити одержані закономірності. Для побудови ізоліній або створення ґрида можуть бути використані функції модуля Spatial Analyst.

За допомогою ГІС технологій можливо забезпечити інтеграцію даних, які використовують у всіх підрозділах і службах підприємства, та роботу з цими даними в географічному (просторовому) аспекті. За допомогою потужних засобів візуалізації є можливість звертатися до записів, наявних баз даних і відобразити ці об'єкти на карті.

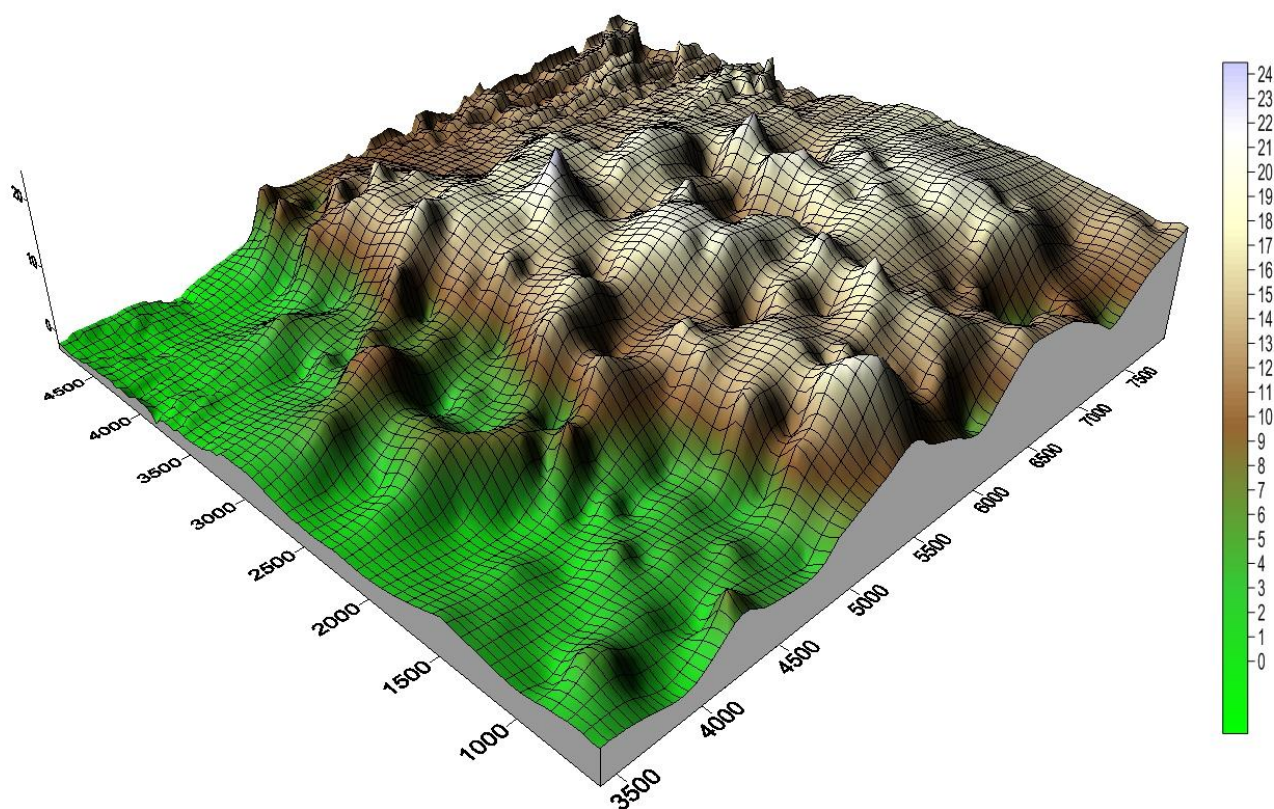


*Рис. 4.7. Об'ємна (трьохвимірна) модель родовища*

Аналізуючи одержані данні (рис.4.7, рис.4.8), можна зробити висновок про те, що максимальний вміст титану спостерігається на південному сході та північному заході. Отже, напрямок розвитку фронту гірничих робіт доцільно

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

орієнтувати з північного заходу на південний схід.

Дослідження даних з просторової точки зору дозволяє виявити взаємозв'язки між різноманітними процесами, що здійснюють вплив на процес видобування, і тим самим прийняти оптимальні рішення та втілити їх швидше і ефективніше. Одержану інформацію можна представити як у вигляді друкарських карт високої якості, так і інтерактивних зображень, пов'язавши їх з діаграмами, таблицями, кресленнями, фотографіями, знімками та іншими необхідними файлами.

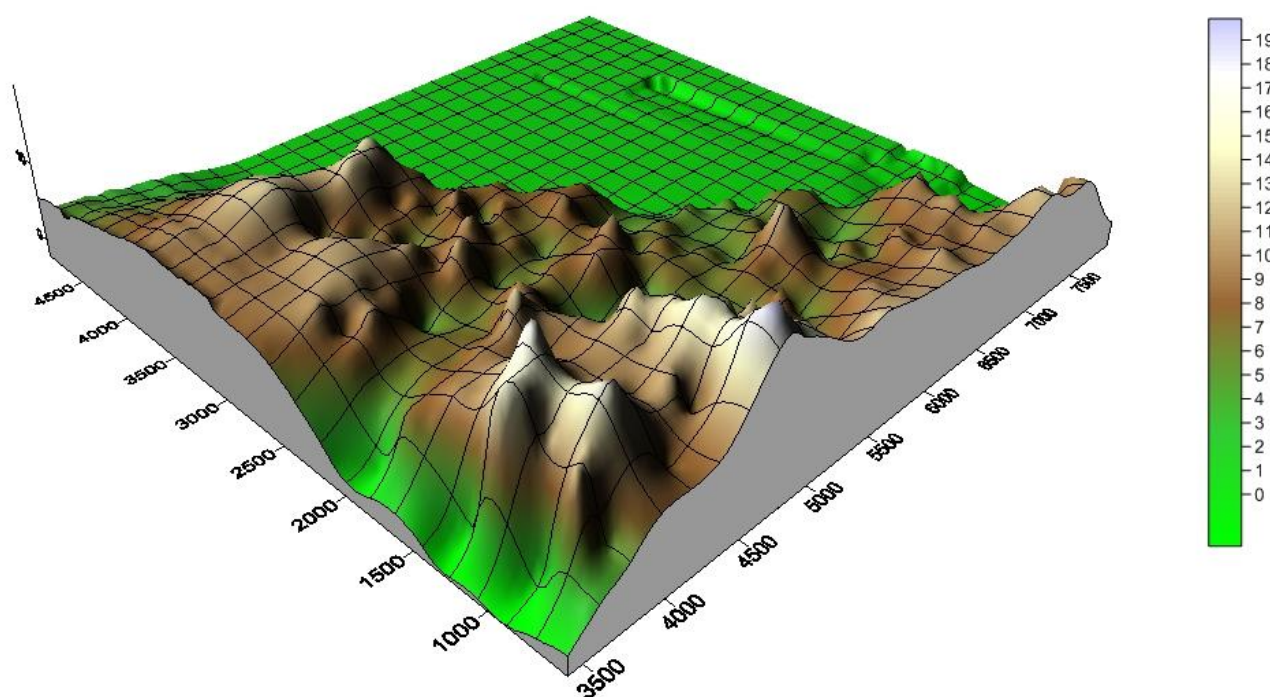


*Рис. 4.8. Модель родовища*

Моделювання родовищ на комп'ютері, прогнозування розміщення показників на сусідніх ділянках за допомогою ГІС слугують основою для оптимального розв'язку задач комплексного дослідження і освоєння надр з урахуванням геологічних, технологічних і економічних факторів.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1. Аналіз умов праці

#### 5.1.1. Характеристика технологічного процесу

Україна значно потребує як сировину ільменітовий концентрат, який використовується в хімічній та металургійній промисловості. Продукція комбінату експортується за рубіж - США, Австрію, Польщу.

Будівництво гірничо-збагачувального комплексу здійснюється з метою забезпечення сировиною збагачувальних фабрик Іршанського ГЗК.

Корисною копалиною даного родовища є ільменітовмістні піски. Розробка кар'єру на Юрській ділянці ведеться на площі 569,5 га, довжина ділянки 1800 метрів, ширина 360 метрів. Середня потужність рудних пісків 7,5 м, промислові запаси на підставі проведених геологорозвідувальних робіт склали 3,5 млн. т. Відповідно до гірничотехнічних умов розробка родовища здійснюється відкритим способом із подачею пісків гідротранспортом на збагачувальну фабрику, яка віддалена від кар'єру на відстань 1800 метрів на південний захід.

До складу рудника входять такі головні об'єкти:

1. кар'єр із комплексом гідротранспорту на збагачувальну фабрику;
2. промплощадка, на якій розміщена збагачувальна фабрика, АБ, об'єкти теплопостачання, електропостачання, водопостачання, допоміжні і складські приміщення та споруди.

Збагачувальна фабрика буде працювати в комплексі з оборотним водопостачанням, головним об'єктом якого є хвостосховище, куди подається проміжний продукт після збагачення за допомогою напірного гідротранспорту. Після процесу освітлення вода з хвостосховища подається напірним водоводом на збагачувальну фабрику та у кар'єр на гідромонітори.

|            |      |                   |        |      |                                                            |      |         |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------------------------------------------------|------|---------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ                                           |      |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                                                            |      |         |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Охорона праці та<br>навколишнього<br>середовища            |      |         |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |         |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                            |      |         |
| Зав. каф.  |      | Собалевський Р.В. |        |      |                                                            |      |         |
|            |      |                   |        |      | Літ.                                                       | Арк. | Аркушів |
|            |      |                   |        |      |                                                            | 1    | 21      |
|            |      |                   |        |      | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», гр. ЗІТ-17к |      |         |

Розкривні роботи на кар'єрі Межерічного родовища проводяться по безтранспортній системі розробки екскаватором-драглайном ЕШ-10/70 при укладці порід у вироблений простір.

На добувних роботах використовується екскаваторно-гідравлічний спосіб відробітку з застосуванням у якості добувного устаткування екскаватора ЕШ-10/60 і землесосного устаткування.

Основні параметри системи розробки представлені в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1*

Основні параметри системи розробки кар'єра № 5

| № п/п | Найменування основних параметрів розробки | Одиниця виміру | Величина параметра |
|-------|-------------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1     | Висота уступу:                            |                |                    |
|       | — розкривного                             | м              | 1,5-20,0           |
|       | — видобувного                             | м              | 1,5-20,0           |
| 2     | Кути укосу:                               |                |                    |
|       | — розкривного                             | Град.          | 30-40              |
|       | — видобувного                             | Град.          | 30-40              |
|       | — відвалу                                 | Град.          | 25-30              |
| 3     | Ширина заходки:                           |                |                    |
|       | — розкривної                              | м              | змінна             |
|       | — видобувної                              | м              | 110-115            |
| 4     | Ширина охоронних берм                     | м              | не менше 10        |

Перевезення робітників здійснюються автобусами, чорнові концентрати - автосамоскидами КрАЗ - 256Б, а доставка запасних частин, ППМ, матеріалів та устаткування - вантажними автомобілями.

Перелік гірничого устаткування, автотранспорту та режим роботи кар'єру представлені в табл. 5.2.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                  |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Таблиця 5.2

Перелік гірничого устаткування, автотранспорту та режим роботи кар'єру №5

| №п/п | Назва показника                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Од. виміру                                                  | Величина                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1    | Термін експлуатації кар'єру                                                                                                                                                                                                                                                                              | років                                                       | 39,3                                |
| 2    | Режим роботи кар'єру:<br>1) число робочих днів у році<br>2) число робочих днів на тиждень<br>3) число робочих змін на добу<br>4) число робочих годин за зміну                                                                                                                                            | днів<br>днів<br>змін<br>часів                               | 330<br>7<br>3<br>8                  |
| 3    | Головне гірничо-транспортне устаткування:<br>а) розкривні роботи:<br>1) екскаватор ЕШ-10/70 А-У;<br>2) бульдозер ДЗ-132-1;<br>б) на добувних роботах:<br>1) екскаватор ЗШ-10/60 А-У;<br>2) насосний агрегат ІГрТ-1600/50;<br>3) гідромонітор ГМД-250;<br>4) трубоукладач ТГ-121;<br>5) бульдозер ДЗ-118. | шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт. | 1<br>1<br><br>1<br>4<br>1<br>1<br>2 |
| 4.   | Транспортні засоби:<br>1) КРАЗ -258<br>2) ГАЗ-52А<br>3) автобус ПАЗ-3 201<br>4) - УАЗ-469                                                                                                                                                                                                                | шт.<br>шт.<br>шт.<br>шт.                                    | 5<br>1<br>3<br>1                    |
| 5.   | Відстань транспортування                                                                                                                                                                                                                                                                                 | км                                                          | 15                                  |
| 6.   | Середня швидкість автотранспорту                                                                                                                                                                                                                                                                         | км/год                                                      | 40                                  |
| 7.   | Середня щільність пісків                                                                                                                                                                                                                                                                                 | т/м <sup>3</sup>                                            | 1,96                                |
| 8    | Чисельність трудящих                                                                                                                                                                                                                                                                                     | чол.                                                        | 145                                 |

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Для санітарно-побутового обслуговування робітників кар'єру використовується адміністративно-побутові приміщення, що будуються в кар'єрі і складаються з вбиралень, душових та інших приміщень. У АБК є їдальня, де робочі харчуються.

Освітлення і коефіцієнти запасу вибрані на підставі СНіП П-4-79 "Норми проектування. Природне і штучне освітлення". Освітлення кар'єру виконане на підставі ТНАОТ 12.11-1.01.94. "Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалини відкритим способом". Освітлення кар'єру прийняте 0,2 Лк і здійснюється прожекторами НОКШ-4008Т з розсіяним світлорозподільвачами, встановленими на прожекторних опорах переносного типу, висотою 15м, які виготовляються за проектом. Електричні мережі виконані кабелем марки КГ, що прокладені на конструкціях типу "козел" і по щоглах. Управління освітленням кар'єру — автоматичне. Заземлення освітлювальних установок з ізолюваною нейтраллю виконане відповідно до ТНАОТ. У кожної прожекторної щогли заввишки 15 м встановлюється місцеве заземлення.

На кар'єрі гірничі роботи ведуться в суворій відповідності з "Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалини відкритим способом", "Правилами технічної експлуатації копалень, копалень і шахт, що розробляють родовища кольорових, рідкісних і дорогоцінних металів", а також інших нормативних документів по охороні праці і техніці безпеки.

На об'єктах енергопостачання і в електроустановках кар'єру виконуються "Правила будови електроустановок" ("ПБЕ"), "Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів", а також "Правила безпеки при експлуатації електроустаткування і електромереж на відкритих гірських роботах".

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

### 5.1.2. Аналіз наявних джерел потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Джерелами шумового впливу в районі діяльності кар'єру на Юрській дільниці є гірничо-транспортне устаткування: екскаватори-драглайни і землесоси. Шуми, що продукується технологічним устаткуванням кар'єру в межах робочих місць, не перевищує нормативний рівень для робочої зони в кабінах екскаваторів і приміщеннях управління гідромоніторами. Для захисту персоналу в зоні обслуговування ґрунтових насосів і іншої гірської техніки використано протишумові навушники типу ВЦНІОТ-2М. Шкідливою характеристикою від працюючого устаткування збагачувальної фабрики є шум. Джерела вібрації і шуму на фабриці зосереджені на першому поверсі. З огляду на те, що джерела шумового впливу (фабрика) знаходяться від смт. Іршанськ на відстані 2200 метрів, а село Гута Добринь — 800 метрів, рівні звукового тиску від цих джерел на межі санітарно-захисної зони будуть мінімальними, а в зоні населених пунктів не перевищать його фонового значення.

Головними джерелами вібрації і шуму збагачувальної фабрики переносного типу є:

- 1) інерційні грохоти;
- 2) ґрунтові насоси;
- 3) водяні і дренажні насоси.

Шум, що надходить від технологічного устаткування у відділеннях збагачувальної фабрики, перевищує нормальний рівень шуму для робочих зон виробничих помешкань на площадках обслуговування грохотів, сепаратори.

На кар'єрі Юрської ділянки передбачений гідравлічний спосіб видобутку і транспортування корисних копалин з укладанням розкритих порід крокуючими екскаваторами у виробленому простір кар'єру. При даному способі не спостерігається пилоутворення, оскільки породи розкриву і корисні копалини знаходяться при їх виїмці у вологому стані, укладаються в обводнюючий

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

простір і транспортуються по металевих трубах за допомогою напірного водного потоку.

Запиленість і загазованість на кар'єрі не повинна перевищувати нормативних рівнів. На екскаваторах і гідротранспортних установках загазованість відсутня зовсім, так як вони працюють на електроприводі, невелика, в межах допустимих рівнів ПДК згідно з ДБН А.2.2-3-97, запиленість іноді— в дуже суху пору року, може мати місце при проведенні розкривних робіт.

Збагачувальна фабрика Межирічного рудника розташована в зоні радіоекологічного контролю. За вимірами ядерно-хімічного відділення центральної заводської лабораторії комбінату потужність поглиненої дози на поверхні ділянки фабрики складає в середньому 14,6 мк/год або 0,13 мкГр/год, що регламентується радіаційним параметром 0,26 мкГр/год по ДБН В.1. 4-1.01-97.

Цей же показник у розкритому вибої на глибині 5-10 м — 10,2 мк/год або 0,09 мкГр/год, що також нижче 0,26 мкГр/год. Кар'єр розташований в зоні посиленого радіоекологічного контролю. За вимірами ядерно-хімічного відділення центральної заводської лабораторії комбінату потужність поглиненої дози на поверхні ділянки кар'єру складає в середньому 17,0 мк/год або 0,11 мкГр/год, що нижче за регламентований радіаційний параметр 0,26 мкГр/год по ДБН В.1. 4-1.01-97.

Цей же показник у відкритому вибої на глибині 5-20 м — 12,2 мк/год або 0,1 мкГр/год, що також нижче 0,26 мкГр/год.

Здійснюється три види радіаційного контролю:

- 1) вхідний контроль (ВРК) сировини, будівельних матеріалів, номенклатура яких установлена ДБН В.1. 4-2. 01-97;
- 2) контроль у процесі виробництва (РКПП) будівельних виробів і конструкцій, будівництва об'єкта;
- 3) остаточний контроль закінчених будівництвом об'єктів (ОРКО).

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Об'єкти збагачувальної фабрики належать до першої групи будівельних об'єктів по що регламентується радіаційному параметру:

- 1) потужність поглиненої дози в помешканні — менше 0,26мкГр/год(30мк/год);
- 2) середньорічна еквівалентна рівносильна об'ємній активності радона-222 — менше 50 Бк/м<sup>3</sup>;
- 3) ефективна питома активність ЕРН ( $A_{\text{эфф}}$ )будівельних матеріалів — менше 370 Бк/кг - 1 клас.

Всі матеріали, що використовуються при будівництві фабрики мають сертифікати радіаційної якості.

Припустимі рівні випромінювання на робочих місцях будівельників не нормуються.

Всі види радіологічного контролю здійснюється ядерно-хімічним відділом центральної лабораторії Іршанського ГЗК.

### **5.1.3. Розрахунок величини шумових характеристик від фабричного устаткування**

В умовах високої механізації й автоматизації технологічних процесів, коли кількість обслуговуючого персоналу незначно і його робота полягає в спостереженні за роботою агрегатів, є повна можливість ізолювати персонал від шкідливого впливу шуму і вібрації. Робітники знаходяться поза кабіною 1-2 години в зміну.

У даному пункті приведені рівні звукового тиску в робочих зонах збагачувальних машин за результатами вимірів, проведених на збагачувальних фабриках інститутами ВНПТБчермет, "Гипромашобогащение" та ГІРЕДМЕТ з урахуванням даних "Каталога шумових характеристик технологічного устаткування".

Розрахунки величина необхідної звукоізоляції виконані за методикою "Посібник з вимірювання та проектування шумопоглинання в промислових

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

будинках". Звукоізолююча спроможність елементів будівельних конструкцій і кабін взяті з "Довідника проектувальника "Захист від шуму" та за результатами вимірів ШНІТЕП.

Нормативні розміри рівнів звукового тиску прийняті по ГОСТ 12.1.003-88 "Шум. Загальні вимоги безпеки".

Рівні звукового тиску в розрахункових точках робочих зон визначені за формулою:

$$L=L_p+10 \lg (\chi \Phi / S + 4 \psi / B) \quad (5.1)$$

де:  $L_p$ - активний рівень звукової потужності джерела шуму;

$\chi$ - коефіцієнт, що враховує вплив ближнього акустичного поля і прийнятий у залежності від відношення відстані "r" у м між акустичним центром джерела і розрахунковим до максимальних габаритних розмірів джерела шуму;

$\psi$ - коефіцієнт, що враховує порушення дифузності звукового поля в помешканні;

$\Phi$ - чинник спрямованості джерела шуму;

S- площа в м<sup>2</sup> уявної поверхні, що оточує джерело і проходить через розрахункову точку;

B - постійна помешкання.  $V= B_{1000} \cdot \mu$ , де  $V=V/20$ .

V- обсяг помешкання;  $\mu$  -частотний множник;  $B_{1000} = 765 \text{ м}^2$ .

Відповідно до приведених величин рівні звукового тиску в робочих зонах ґрунті насоси 16 ГРуЛ-8 і 12 ГРуЛ-12 перевищують припустимий рівень.

#### 5.1.4. Розрахунок величини шумових характеристик від автотранспорту

Транспортування чорного концентрату проводиться в три зміни автосамосвалами КрАЗ-258Б. Максимальна змінна інтенсивність складає 4 ходки.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Мінімальна відстань до житлового масиву по санітарно-захисній зоні від кар'єру припускається 300 м. Фактично будівлі села Гута Добринь знаходяться на відстані 800 метрів, від фабрики первинного збагачення, смт. Іршанськ на відстані 500 метрів від автодороги.

Розрахунок виконаний відповідно до СНП 11-12-77 п. 10.7.

Рівень звуку  $A_{тер}$  у розрахунковій точці визначається по формулі:

$$A_{тер} = A_{экс} - A_{рас} - A_{экр} \quad (5.2)$$

де :  $A_{экс} = 39$  ДБА;  $A_{рас} = 10$  ДБА;  $A_{экр} = 10$  ДБА.

$$A_{тер} = 39 - 10 - 10 = 19 \text{ ДБА.}$$

Припустимі значення рівнів шуму приймаються у відповідності зі СНП 11-12-77 і СН 3877-84, що становлять для житлових будинків у денний час 40 ДБА, у нічний - 30 ДБА, максимальний рівень шуму відповідно 55 ДБА і 45 ДБА.

Відповідно до СН 3877-84 п.2 вводиться поправка 10 ДБА до еквівалентного рівня шуму, крім того, поправка 5 ДБА до цих же рівнів, виходячи з забудови.

Таким чином, припустимі значення будуть:

- 1) вдень 55 ДБА;
- 2) вночі 45 ДБА;
- 3) максимальні рівні вдень - 70 ДБА, вночі - 60 ДБА.

На підставі виконаних розрахунків і аналізі отриманих шумових характеристик встановлено, що очікувані рівні транспортного потоку нижче допустимих значень нормативних документів і не потребують спеціальних заходів щодо шумозахисту.

## 5.2. Заходи з охорони праці

### 5.2.1. Заходи щодо захисту від шуму і вібрації

Для захисту обслуговуючого персоналу у відділенні дезінтеграції встановлена звукоізолююча кабіна КН-3 із приладами спостереження і пультом дистанційного керування збагачувальними машинами.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

У диспетчерської відділення гравітації проводиться облицювання звуковбираючим матеріалом стіни кімнати. Ці заходи забезпечують рівень звукового тиску в межах санітарних норм.

Для захисту персоналу поза кабінами, у зонах обслуговування насосів, гуркотів, сепараторів робітникам рекомендується використовувати протишумові навушники типу ВЦНПІОТ-2М.

Для зниження впливу вібрації на обслуговуючий персонал передбачені такі заходи:

- 1) встановлення устаткування на індивідуальні ізольовані бетонні фундаменти;
- 2) розміщення основного устаткування, що викликає вібрацію, на нульовій позначці;
- 3) інерційні грохоти монтуються на віброзахистному фундаменті, що запобігає передачі вібрації на будівельні конструкції.

Для захисту обслуговуючого персоналу на першому поверсі встановлюються віброзвукоізолюючі кабіни типу КН-3, що використовуються також для захисту персоналу від знижених температур ( розрахункова внутрішня температура фабрики прийнята +5 °).

Для захисту персоналу поза кабінами в зонах обслуговування ґрунтових насосів і гуркотів рекомендується використовувати протишумові навушники типу ВЦНПІОТ-2 М.

### 5.2.2. Заходи з техніки безпеки

Кожне робоче місце перед початком робіт або протягом зміни оглядається майстром зміни або за його дорученням бригадиром, а протягом доби - одним з керівників, які зобов'язані не допускати проведення робіт при порушенні правил безпеки, окрім робіт по нарядах для усунення цих порушень.

На виконання робіт видаються письмові наряди. Видача нарядів і контроль за виконанням робіт здійснюється відповідно до положення про

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

нарядну систему, затвердженої на підприємстві. Забороняється видача нарядів на роботу в місця, що мають порушення правил безпеки, окрім робіт по усуненню цих порушень. На виконання робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги з техніки безпеки, також видаються письмові наряди.

Небезпечні зони на кар'єрі виділяються покажчиками з сигнально-попереджувальним забарвленням і плакатами з попереджувальними написами.

Висота уступу при роботі крокуючих екскаваторів не перевищує висоту і глибину черпання даного екскаватора.

Кути укосів робочих уступів при роботі драглайнів не перевищує кутів природного укосу порід.

Запобіжні берми є горизонтальними або мають ухил в бік борту кар'єру і регулярно очищатися від шматків породи і сторонніх предметів.

Всі гідромонітори мають обмежувачі випадкового розвороту стовбура, управління гідромоніторами є дистанційним.

Перед початком роботи гідромонітора із зони дії його струменя видаляються всі люди, а з місця роботи гідромонітора — особи, що не мають відношення до його роботи. Територія ділянки на відстані не менш полуторній дальності дії струменя і гідромонітора захищена знаками, що застерігають про небезпеку перебування людей на цій території.

Від високовольтної лінії електропередачі гідромонітор розташований на відстані, двократній дальності польоту струменя.

Укладаються пульпопроводи ближче 25 м від повітряних ліній електропередачі і ліній зв'язку.

При роботі гідромонітора в темний час доби освітленими є : вибої в зоні дії струменя, робочі майданчики, шлях до перекриваючої засувки на трубопроводі і засувка.

Кожен гідромонітор має засувку для відключення живлячого трубопроводу. У разі застосування гідромоніторів з дистанційним управлінням і

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

засувок з електроприводом, управління ними здійснюється з одного пульта управління.

Зумпфи землесосів є закритими зверху ґратами, що виключає можливість падіння людей в зумпф. Прибирання коріння або сторонніх предметів із зумпфа проводиться за допомогою спеціальних пристроїв і лише після припинення роботи гідромонітора і землесосної станції.

Приміщення насосних і землесосних установок має зв'язок з місцем установки гідромоніторів і обладнане аварійною сигналізацією.

### **5.3. Охорона надр і навколишнього середовища**

#### **5.3.1. Види і рівні впливу на навколишнє природне середовище**

Згідно гірничотехнічних умов розробка Юрської ділянки Межирічного родовища буде здійснюватися відкритим способом із подачею пісків із кар'єру гідротранспортом на фабрику первинного збагачення.

При розробці відкритим способом на навколишнє середовище будуть впливати такі негативні чинники:

- 1) вирубування лісових угідь на території земельного відводу кар'єру;
- 2) порушення денної поверхні;
- 3) порушення режиму підземних і поверхневих вод та зміна напрямків стоку;
- 4) зміна геологічного розрізу на площах після відробітку кар'єру.

Вивчення природних умов території, на якій буде розміщений гірничо-збагачувальний комплекс, показує, що на всій площі Юрської ділянки, за винятком боліт, поширений малопотужний (біля 0,2 м) супіщаний ґрунтово-рослинний прошарок (ГРП) із невеликою кількістю органічних речовин. Вся ділянка покрита лісом, у якому практично відсутня ділова деревина.

Після рекультивації порушених гірничими роботами території лісові угіддя можуть бути відновлені, про що свідчить досвід роботи по рекультивації та відновленню земель, що успішно проводить Іршанський ГЗК протягом 30 років.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

У межах площ, що намічаються до розробки кар'єром, відсутні поверхневі водойми і водотоки, крім заболочених ділянок поверхні, які не мають природної екологічної цінності. Порушення режиму підземних вод буде мати тимчасовий характер із максимальним радіусом впливу від кінцевих бортів кар'єру не більш 400 м, проте цей чинник може частково відобразитись на рівні води в колодязях села Гута Добринь, що знаходиться на відстані деяким більш 200 м від південно-східного фіксованого борта кар'єру. В міру рекультивації відпрацьованої частини кар'єру розкривними породами та хвостами збагачення, рівень підземних вод буде відновлений. Враховуючи обов'язкове облаштування на рекультивованих площах штучних водойм досить великої площі, цей рівень практично буде постійним.

Порушення напрямку стоку атмосферних вод будуть визначатися становищем нагірних каналів, що повинні бути зорієнтовані на зберігання існуючого стоку і після їх засипки при рекультивації шляху для стоку води повинні бути відновлені, виходячи з фактичних позначок відновленого рельєфу місцевості.

Зміна геологічного розрізу на площі відробітку проявиться в порушенні залягання різноманітних вікових і літологічних різновидів як у горизонтальній, так і вертикальній площині і особливих наслідків не викличе.

Розробка Межирічного родовища матиме значний вплив на навколишнє середовище в районі робіт, особливо на водний басейн і надра.

Вплив гірничого виробництва на надра виявляється в проведенні кар'єрної виробки — кар'єру глибиною до 20 метрів. При відробітку даного кар'єру відбувається зміна напружено-деформованого масиву в районі відкладення осадових порід на кристалічній платформі.

Розкривні роботи проводяться в контурі кар'єру, породи укладаються на робочий борт кар'єру з наступною переєкскавацією їх у кар'єрну виробку.

При розробці Юрської ділянки Межирічного родовища на геологічне середовище впливають такі негативні процеси:

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

- 1) розробка кар'єру;
- 2) витяг рудних пісків, розкритих порід із кар'єру при видобутку корисної копалини;
- 3) осушення забою кар'єру водовідливними установками;
- 4) заповнення частини хвостосховища ємкістю 7200 тис. м<sup>3</sup>;
- 5) складування в хвостосховище проміжного продукту збагачення;
- 6) втрата і розубожіння.

При збагаченні відбуваються втрати корисної копалини. Вони не тільки передчасно виснажують балансові запаси, але і негативно впливають на економіку гірничо-переробного комплексу. При цьому губиться не тільки мінеральна сировина, але і частина засобів, витрачених на розвідку, будівництво і підготування родовища до експлуатації. Значна кількість сировини іде в хвости, що складуються в хвостосховище і через визначений час будуть використовуватися як вторинна сировина. Середній вміст ільменіту в пісках 4,7- 6 %. Кількість хвостів у рідкому стані складе 102,45 млн. т/рік; у твердому стані 17,96 млн. т/рік.

Вирішення питання про складування хвостів може бути за рахунок використання виробленого простору проектного кар'єру на Юрській ділянці. Проте в перші 2,5-3 роки, у зв'язку з відсутністю таких виробок передбачене використання для цих цілей хвостосховища на Середній ділянці, де заздалегідь резервується ємність для хвостів Юрської фабрики. У той же час, із метою забезпечення ємності у виробленому просторі почалися роботи з видобутку рудних пісків на відособленій ділянці родовища, що знаходиться в безпосередній близькості від фабрики.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

## 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

### 6.1. Розрахунок заробітної плати та штат працівників підприємства

Річна продуктивність кар'єру по видобутку і переробці рудних пісків становить 850 тис.м<sup>3</sup>, по розкритті в цілику – 948,5 тис.м<sup>3</sup>, по переєксплуатації розкритих порід – 343,5 тис.м<sup>3</sup>, по гірській масі – 2442 тис.м<sup>3</sup>.

Розрахунок заробітної плати здійснюється у відповідності до робочого режиму підприємства, кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією.

Режим роботи кар'єру:

- число робочих днів у році – 330 днів;
- число робочих днів на тиждень – 7 днів;
- кількість робочих змін на добу – 3 зміни;
- тривалість зміни – 8 годин.

Всього на підприємстві працює 46 чоловік. Сума заробітної плати за рік становить 1434890,0грн. Штатний розклад ІТП і службовців та штатний розклад робочих та МОП наведений у таблиця 6.1. і таблиця 6.2. відповідно.

Таблиця 6.1

Штатний розклад ІТП і службовців

| Посада                   | Кількість | Оклад , грн. |
|--------------------------|-----------|--------------|
| 1                        | 2         | 3            |
| Директор                 | 1         | 8600         |
| Головний інженер         | 1         | 6900         |
| Головний бухгалтер       | 1         | 5200         |
| Електромеханік           | 1         | 3000         |
| Гірничий майстер         | 2         | 5600         |
| Інспектор відділу кадрів | 1         | 3000         |

|            |      |                   |        |      |                                                            |      |       |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------------------------------------------------|------|-------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ                                           |      |       |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата | Економічна частина проекту                                 |      |       |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      |                                                            |      |       |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |       |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                                                            |      |       |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                                                            |      |       |
| Зав. каф.  |      | Соболєвський Р.В. |        |      |                                                            |      |       |
|            |      |                   |        |      | Літ.                                                       | Арк. | Архив |
|            |      |                   |        |      |                                                            | 1    | 11    |
|            |      |                   |        |      | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництво», зр. ЗІТ-17к |      |       |

Продовження таблиці 6.1

| 1                  | 2 | 3    |
|--------------------|---|------|
| Геолог             | 1 | 4569 |
| Бухгалтер-касир    | 1 | 3550 |
| Завідуючий складом | 1 | 2000 |

Таблиця 6.2

**Штатний розклад робочих та МОП**

| Професія                                        | Розряд   | Кількість | Оклад, грн |
|-------------------------------------------------|----------|-----------|------------|
| Машиніст гідромоніторів                         | 3 – 6    | 5         | 3690,6     |
| Машиніст бульдозерів                            | 6        | 1         | 4310,0     |
| – І І –                                         | 5        | 1         | 3690,0     |
| – І І –                                         | 4        | 1         | 3240,0     |
| Машиніст драглайна                              | 6        | 2         | 4310,76    |
| Машиніст компресорної устновки                  | 4        | 1         | 3240,0     |
| Водій вантажного автомобілю                     | І–ІІ кл. | 4         | 3020,0     |
| Машиніст автокрану                              | 4        | 2         | 3240,0     |
| Черговий слюсар по ремонту гірничого обладнання | 5        | 1         | 3690,0     |
| – І І –                                         | 4        | 1         | 3240,0     |
| Черговий електрослюсар                          | 5        | 2         | 3696,0     |
| Електрогазозварювальник                         | 5        | 1         | 3690,0     |
| – І І –                                         | 4        | 1         | 3240,0     |
| – І І –                                         | 3        | 1         | 2880,0     |
| Водій автобуса                                  | І кл.    | 3         | 2480,0     |
| Токар                                           | 5        | 1         | 2780,0     |
| Охоронець                                       | 1        | 4         | 2000,0     |
| Прибиральник приміщень                          | 1        | 2         | 1000,0     |

Основна заробітна плата працівників кар'єру №5 за рік складає -  $3_{\text{осн.р.}}^{\text{г.ц.}}$  = 1434890,0 грн.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Виходячи з того, що додаткова (преміальна) зарплата складає 10% від основної, тому додаткова річна зарплата працівників становить:

$$Z_{\text{дод.р}}^{\text{д.}} = 0,1 \times Z_{\text{осн.р}}^{\text{д.}} = 0,1 \times 1434890.0 = 143489 \text{ грн.} \quad (6.1)$$

Сумарна річна заробітна плата працівників складає:

$$Z_{\text{р.}}^{\text{д.}} = Z_{\text{дод.р}}^{\text{д.}} + Z_{\text{осн.р}}^{\text{д.}} = 1434890 + 143489 = 1578379 \text{ грн.} \quad (6.2)$$

При нарахуванні та видачі заробітної плати необхідно виконати такі відрахування:

- збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (33,2%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування (1,5%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,3%);
- збір на обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків (2,1%).

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

$$Z_{\text{р.}}^{\text{заг.ф.}} = Z_{\text{р.}}^{\text{ф.в.з.}} + (0,332 + 0,015 + 0,021 + 0,013) \times Z_{\text{р.}}^{\text{ф.в.з.}} \quad (6.3)$$

$$Z_{\text{р.}}^{\text{заг.ф.}} = 1578379 + (0,332 + 0,015 + 0,021 + 0,013) \times 1578379 = 2179741.4 \text{ грн.}$$

## 6.2. Основні виробничі фонди та розрахунок амортизаційних відрахувань

Основними групами виробничого фонду підприємства є:

- група №1 – будинки, споруди та передавальні пристрої;
- група №2 – транспортні засоби;
- група №3 – робочі машини та обладнання.

Амортизаційні відрахування за рік складають для першої групи – 15% (від залишкової вартості на початок року), для другої – 35%, а для третьої – 25%.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Амортизаційні відрахування за рік для кожної групи фонду становлять:

1) для групи №1 (0,5%):

$$A_{p.}^1 = B_{заг}^1 \times 0,005 = 10256890 \times 0,005 = 51284.45 \text{ грн} \quad (6.4)$$

де  $B_{заг}^1 = 10256890$  грн – загальна залишкова вартість усіх об'єктів першої групи на початок 2011 року;

2) для групи №2 (6%):

$$A_{p.}^2 = B_{заг}^2 \times 0,06 = 577460 \times 0,06 = 34647.6 \text{ грн} \quad (6.5)$$

де  $B_{заг}^2 = 577460$  грн – загальна залишкова вартість усіх об'єктів другої групи на початок 2011 року;

3) для групи №3 (5%):

$$A_{p.}^3 = B_{заг}^3 \times 0,05 = 1479359 \times 0,05 = 73967.95 \text{ грн} \quad (6.6)$$

де  $B_{заг}^3 = 1479359$  грн – загальна залишкова вартість усіх об'єктів третьої групи на початок 2011 року;

Повна сума амортизаційних витрат за 2011 рік складає:

$$A_{p.}^{заг} = A_{p.}^1 + A_{p.}^2 + A_{p.}^3 = 51284.45 + 34647.6 + 73967.95 = 159900.0 \text{ грн.} \quad (6.7)$$

### 6.3. Розрахунок вартості електроенергії та допоміжних матеріалів

Вартість 1 кВт/год силової енергії складає в середньому 0,32 грн. Загальна витрата електроенергії на кар'єрі складає  $A = 211599062.5$  кВт/год.

Загальна вартість електроенергії по усьому підприємству складає:

$$B_{ел.}^{заг} = A \times B_{ел.}^{1кВт} \quad (6.8)$$

де  $B_{ел.}^{1кВт} = 0,35$  грн/кВт·год – вартість 1 кВт·год силової електроенергії;

$$B_{ел.}^{заг} = 211599062.5 \times 0,32 = 67711700 \text{ грн.}$$

Витрати вугілля на підприємстві становлять 28000,0грн.

Транспортно-заготівельні витрати на матеріали – 10458852,0грн.

Витрати на запасні частини – 13572748,0грн.

Сумарні матеріальні витрати  $\Sigma = 24031600,0$ грн.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

#### 6.4. Основні техніко-економічні показники

Загальні витрати підприємства складають:

$$B_{p.}^{заг.в} = Z_{p.}^{заг.ф.} + A_{p.}^{заг} + B_{ел.}^{заг} + B_{p.}^{заг.ПМ} + B_{заг.}^{дод.} \quad (6.9)$$

де  $Z_{p.}^{заг.ф.} = 2179741,4$  грн – загальний фонд заробітної плати;

$A_{p.}^{заг} = 159900$  грн – загальні амортизаційні відрахування за рік;

$B_{ел.}^{заг} = 6771700$  грн – вартість спожитої силової електроенергії за рік;

$B_{p.}^{заг.ПМ} = 28000$  грн – загальна вартість паливно-мастильних матеріалів;

$B_{заг.}^{дод.} = 24031600$  грн – додаткові матеріальні витрати.

$$B_{p.}^{заг.в.} = 2179741,4 + 159900 + 24031600 + 6771700 + 28000 = 33170941,4 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 тонни ільменіту визначається за формулою:

$$C_{np.} = \frac{B_{p.}^{заг.в.}}{Q^{заг.}} \quad (6.10)$$

де  $Q^{заг.} = 604$  т/рік – річний випуск ільменіту.

$$C_{np.} = \frac{33170941,4}{604} = 54895 \text{ грн / т}$$

Цінові показники підприємства наступні:

— ціна реалізації 1т ільменіту – 47845 грн;

— об'єм видобутого ільменіту – 604т.

Виручка (без ПДВ) від реалізації продукції за рік:

$$B_{p.н.} = C \times Q^{заг.} = 47845 \times 604 = 28898380 \text{ грн.} \quad (6.11)$$

Загальний прибуток від реалізації визначається за формулою

$$\Pi = B_{p.н.} - B_{p.}^{заг.в.} = 28898380 - 33170094,1 = 25581285,9 \text{ грн.} \quad (6.12)$$

Рентабельність підприємства складає:

$$P = \frac{B_{p.н.} - B_{p.}^{заг.в.}}{B_{p.}^{заг.в.}} \times 100\% = \frac{28898380 - 33170941,1}{33170941,1} \times 100\% = 7\% \quad (6.13)$$

Основні техніко-економічні показники та показники витрат і рентабельності підприємства наведені у табл. 6.3.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

Таблиця 6.3

**Основні техніко-економічні показники підприємства**

| Показники                              | Одиниці вимірювання | Величина   |
|----------------------------------------|---------------------|------------|
| 1                                      | 2                   | 3          |
| Річна продуктивність підприємства      | т                   | 604        |
| Собівартість продукції – ільменіту     | грн/т               | 54895      |
| Сумарна чисельність працівників        | чол                 | 46         |
| Фонд заробітної плати робітників       | грн                 | 2179741,4  |
| Амортизаційні відрахування             | грн.                | 159900     |
| Вартість електроенергії                | грн.                | 6771700    |
| Вартість паливно-мастильних матеріалів | грн.                | 28000      |
| Додаткові матеріальні витрати          | грн.                | 24031600   |
| Всього витрат                          | грн.                | 33170941,4 |
| Прибуток                               | грн.                | 25581285,9 |
| Загальний рівень рентабельності        | %                   | 7          |

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.06.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

## ВИСНОВКИ

Для забезпечення правильної розробки родовища й використання ефективних технологічних прийомів потрібно всебічно вивчати масив гірської породи. Таким чином вивчення особливостей зміни якості рудних пісків Межирічного родовища з метою підвищення ефективності видобування з використанням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій є актуальним.

1. Отже, методика геометризації родовищ корисних копалин в значній мірі є методикою геометричного і математичного їх моделювання.

2. За допомогою ГІС технологій можливо забезпечити інтеграцію даних, які використовують у всіх підрозділах і службах підприємства, та роботу з цими даними в географічному (просторовому) аспекті.

3. За допомогою потужних засобів візуалізації є можливість звертатися до записів, наявних баз даних і відобразити ці об'єкти на карті.

4. Дослідження даних з просторової точки зору дозволяє виявити взаємозв'язки між різноманітними процесами, що здійснюють вплив на процес видобування блоків, і тим самим прийняти оптимальні рішення та втілити їх швидше і ефективніше.

5. Моделювання родовищ на комп'ютері, прогнозування розміщення показників на сусідніх ділянках за допомогою ГІС слугують основою для оптимального розв'язку задач комплексного дослідження і освоєння надр з урахуванням геологічних, технологічних і економічних факторів.

6. В результаті виконаної геометризації техногенного родовища ільменіту було встановлено, що максимальний вміст титану спостерігається на південному сході та північному заході, що обумовлює доцільність орієнтації фронту гірничих робіт з північного заходу на південний схід.

|            |      |                   |        |      |                  |                                                            |      |
|------------|------|-------------------|--------|------|------------------|------------------------------------------------------------|------|
|            |      |                   |        |      | КМ.ДР20.28.ВК.ПЗ |                                                            |      |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                  |                                                            |      |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Висновки         | Літ.                                                       | Арк. |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                  |                                                            | 1    |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                  |                                                            | 2    |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                  | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництва», гр. ЗІТ-17к |      |
| Зав. каф.  |      | Собалевський Р.В. |        |      |                  |                                                            |      |

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеев С.Ф., Мележик В.П. Физика горных пород. Горное давление. – К.: Вища школа, 1987. – 280 с.
2. Антипенко Г.О. Гірнича геометрія. Дніпропетровськ, НГУ, 2003.–264 с.
3. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
4. Бакка М.Т., Іськов С.С. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
5. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
6. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
7. Белоусов В.В. Структурная геология. – М., 1961. – 208 с.
8. Борщ-Компониец В.И., Навитный А.М., Кныш Г.М. Маркшейдерское дело. – М.: Недра, 1985. – 397 с.
9. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
10. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
11. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – М.: Недра, 1987. – 96 с.
12. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
13. 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.ДР20.28.С/Л.ПЗ    |  |  |                                                            |      |         |   |  |
|            |      |                   |        |      |                      |  |  |                                                            |      |         |   |  |
| Змн.       | Арк. | № докум.          | Підпис | Дата |                      |  |  |                                                            |      |         |   |  |
| Студент    |      | Блощинський А.А.  |        |      | Список<br>літератури |  |  | Літ.                                                       | Арк. | Аркушів |   |  |
| К. розділу |      | Панасюк А.В.      |        |      |                      |  |  |                                                            |      | 1       | 2 |  |
| Керівник   |      | Панасюк А.В.      |        |      |                      |  |  | «Житомирська політехніка»,<br>184 «Гірництво», гр. ЗГГ-17к |      |         |   |  |
| Н. контр.  |      | Ковалевич Л.А.    |        |      |                      |  |  |                                                            |      |         |   |  |
| Зав. каф.  |      | Соболевський Р.В. |        |      |                      |  |  |                                                            |      |         |   |  |

14. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
15. “Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов”. – Москва: Недра, 1990 г.
16. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Акимов А.Г. и др. Маркшейдерское дело. – М.: Недра, 1981. – 704 с.
17. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Никольский С.И. Курс маркшейдерского дела для горняков. – Житомир: ЖІТІ, 1999. – 253 с.
18. Омельченко А.Н. Справочник по маркшейдерському делу. – М.: Недра, 1973.
19. Перегудов М.А., Пацав И.И., Борщ-Компаниец В.И. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках. – М: Недра, 1980.
20. План розвитку гірничих робіт на 2015 рік.
21. Правила по технике безопасности на топографо-геодезичних работах (ПТБ-88). М.:Недра, 1982.
22. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
23. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 2003. – 184 с.
24. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. – М.: Недра, 1984. – 359 с.
25. Сивко В.Й. Методичні вказівки з охорони праці в галузі. – Житомир, РВВ ЖІТІ. 2001. – 136 с.
26. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
27. Томаков П.И., Наумов И.Н. Технология, механизация и организация открытых горных работ. – М.: Недра, 1992.
28. Условные обозначения для горной графической документации. Справочник. – М.: Недра, 1981. – 304 с.
29. Ушаков И.Н., Казаковский Д.А., Кротков В.Н. Маркшейдерское дело. Ч.І и Ч.ІІ. – М.: Недра, 1989. – 750 с.

|      |      |          |        |      |                  |      |
|------|------|----------|--------|------|------------------|------|
|      |      |          |        |      | КМ.ДР20.28.С/ЛПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                  |      |

