

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра РРКК

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до проведення практичних занять з курсу

**«ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ  
КОПАЛИН»**

(для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 184 Гірництво)

Покровськ - 2020

**УДК 622.272 : 622.3](072)**

**М 54**

Методичні вказівки до проведення практичних занять з курсу «ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН» (для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 184 Гірництво) [Електронний ресурс] / уклад. С.Г. Негрій, Т.О. Негрій. – Покровськ : ДонНТУ, 2020. – 45 с.

В методичних вказівках наведені рекомендації щодо виконання практичних робіт з курсу ««Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин»». Мета практичних занять – поглибити та закріпити теоретичні знання студентів, навчити їх застосовувати ці знання на практиці, допомогти більш глибоко осмислити та засвоїти теоретичний матеріал, а також сприяти формуванню практичних умінь і навичок.

Укладачі:

С.Г. Негрій, к.т.н., доцент каф. РРКК

Т.О. Негрій, к.т.н., доцент каф. РРКК

Рецензент:

С.В. Подкопаєв, д.т.н. професор

Рекомендовано на засіданні кафедри РРКК  
Протокол № 12 від 28.02.2020 р.

Рекомендовано на засіданні навчально – методичного відділу  
Протокол № 9 від 24.03.2020 р.

Затверджено:

на засіданні науково методичної комісії ДонНТУ за галуззю знань 18/19  
Протокол № 4 от 02.03.2020 р.



## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....</b>                                                                                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ.....</b>                                                                                                                                                   | <b>8</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА ПРАКТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ:.....</b>                                                                                                                                                   | <b>10</b> |
| <b>Практична робота №1.</b> Вивчення форм і меж шахтних полів за<br>планами гірничих виробок. Будування розрізів на пластах.<br>Визначення кута падіння пласта. Визначення розмірів шахтного<br>поля..... | 12        |
| <b>Практична робота №2.</b> Підрахунок запасів та витрат вугілля у<br>шахтному полі. Вибір виробничої потужності шахти та<br>розрахунок строку її існування.....                                          | 16        |
| <b>Практична робота №3.</b> Вивчення способів розкриття шахтних полів<br>діючих шахт Донбасу.....                                                                                                         | 21        |
| <b>Практична робота №4.</b> Визначення способу підготовки шахтного<br>поля за планами гірничих виробок.....                                                                                               | 22        |
| <b>Практична робота №5.</b> Визначення класу системи розробки за<br>планом гірничих виробок.....                                                                                                          | 25        |
| <b>Практична робота №6.</b> Складання економіко-математичних<br>моделей основних варіантів систем розробки.....                                                                                           | 29        |
| <b>Практична робота №7.</b> Вибір та конструювання доцільного<br>варіанта системи розробки вугільного пласта.....                                                                                         | 34        |
| <b>Практична робота №8.</b> Вивчення технологічних схем приствольних<br>дворів вертикальних стволів за робочими кресленнями.....                                                                          | 39        |
| <b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>                                                                                                                                                             | <b>42</b> |

## 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин» займає найважливіше місце у підготовці висококваліфікованих гірничих інженерів. Вона охоплює усі основні технологічні етапи, пов'язані з видобуванням вугілля в різноманітних гірничо-геологічних умовах. Прийняття грамотних і обґрунтованих рішень забезпечує належну ефективність виробництва і безпеку робіт.

В зв'язку з цим навчальна програма дисципліни включає широке коло питань щодо вивчення характеристик вугільних родовищ, шахтних полів, способів їх розкриття і підготовки, систем розробки, особливих випадків і нетрадиційних способів розробки вугільних пластів.

### **Мета.**

Метою вивчення дисципліни є поглиблене засвоєння фундаментальних знань в області підземної розробки родовищ корисних копалин, отримання навичок з технології гірничого виробництва, що широко використовуються в практичній роботі фахівця добувної промисловості.

Основна увага при викладанні дисципліни приділяється створенню системи знань та уявлень, що лежать в основі:

- оцінювання параметрів процесів гірничого виробництва;
- технологічних способів підземного видобутку корисних копалин;
- методик розрахунку основних параметрів шахтного поля і проектування технологічної схеми шахти;
- норм і правил проектування технологій підземного видобутку корисних копалин;
- керівних технічних матеріалів з розрахунків параметрів технологічної схеми видобувного підприємства.

Особлива увага приділяється вивченню фундаментальних принципів поділення шахтних полів на частини, проектування способів розкриття,

підготовки шахтних полів та вибору раціональних варіантів систем розробки для конкретних гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов.

Такий напрямок дозволить майбутнім фахівцям з гірництва створити міцний фундамент, на базі якого будуть розвиватись та поглиблюватись професійно-практичні знання в галузі підземної розробки родовищ корисних копалин.

Дисципліна є однією з найбільш важливих і базових у підготовці фахівця спеціальності 184- «Гірництво», лежить в основі складання комплексного державного іспиту за фахом для фахівців добувної промисловості освітнього ступеню «Бакалавр» і вступного випробування за спеціальністю 184 – «Гірництво» освітнього ступеню «Магістр».

#### **Завдання дисципліни:**

##### **1. Навчити студентів:**

- приймати правильні рішення щодо вибору технології та організації гірничих робіт;
- читати плани гірських робіт, планувати маршрути їх проведення з урахуванням гірничо-геологічних умов;
- класифікувати запаси родовищ;
- розраховувати оптимальну потужність шахти та термін її існування;
- визначати розміри шахтного поля та його окремих частин;
- класифікувати способи і схеми розкриття;
- обирати схему розкриття;
- розрізняти головні розкриваючі виробки від допоміжних;
- розрізняти підготовчі і нарізні виробки;
- класифікувати способи і схеми підготовки шахтних полів;
- класифікувати і обирати способи розташування і охорони виїмкових виробок і виробок, що підготовляють шахтне поле;
- класифікувати системи розробки;
- визначати ефективність застосування альтернативних варіантів систем розробки родовищ за економічними критеріями;

- класифікувати приствольні двори.

2. Розкрити значення і роль фахівця з добувної промисловості для розвитку видобувної промисловості країни

3. Сформувати у студентів навички неформального використання знань у професійно - практичній діяльності.

4. Сформувати у студентів відчуття престижності гірничих професій проектувальника, конструктора, інженерно-технічного працівника .

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має:

**знати:**

- знати основні поняття про корисні копалини;
- методики розрахунку запасів родовища, оптимальної потужності шахти та термін її існування;
- методику розрахунку довжини лінії діючих очисних вибоїв;
- основні відомості про спосіб розкриття шахтного поля, їх класифікацію;
- загальні принципи формування і вибору схем розкриття шахтних полів для конкретних гірничо-геологічних умов розробки;
- основні відомості про способи підготовки шахтних полів, їх класифікацію;
- основні відомості про системи розробки, їх класифікацію;
- алгоритм економіко-математичного моделювання варіантів систем розробки;
- основні поняття про приствольні двори і їх класифікаційні признаки;

**вміти:**

- оцінювати і аналізувати креслення проектних схем;
- планувати і організовувати технологічні процеси при розробці пологих родовищ;
- будувати графічно (в ескізному виді) схеми гірничих робіт.

- визначати оптимальні розміри шахтного поля та його окремих частин, співвідношення між очисними і підготовчими роботами;
- при розробці технічної документації: визначати запаси вугілля в шахтному полі; визначати проектну потужність і термін служби шахти;
- визначати порядок виконання прийомів, дій, операцій та процесів при підготовці гірського масиву до виймання корисних копалин відповідно до способу їх розробки;
- визначати раціональний варіант розкриття шахтного поля, окремих його частин методом техніко-економічного порівняння варіантів;
- приймати комплексні раціональні рішення при виборі схем розкриття та підготовки пластових родовищ корисних копалин;
- вміти розташовувати головні розкривні виробки;
- визначати способи підготовки шахтних полів в залежності від гірничо-геологічних умов;
- визначати спосіб підготовки розробки за планами гірничих виробок;
- визначати клас системи розробки для конкретних умов розробки пластів;
- визначати систему розробки за планами гірничих виробок;
- приймати комплексні раціональні рішення при виборі систем розробки пластових родовищ корисних копалин;
- визначати систему розробки, схему підготовки вугільних пластів з урахуванням групування пластів на великих глибинах у складних гірничо-геологічних умовах
- оцінювати ефективність систем розробки у залежності від геологічних умов залягання пологих родовищ;
- визначати зміщення порід у виробку.
- визначати порядок виконання прийомів, дій, операцій та процесів, що застосовуються при спорудженні штучних конструкцій, масивів для охорони гірничих виробок від гірського тиску;



- використовувати технологічні і економічні критерії для визначення ефективності технологій розробки пологих родовищ;
- використовуючи науково-технічну літературу, винаходи, раціоналізаторські пропозиції та технічну документацію, удосконалювати та розробляти технологічні рішення щодо покращення техніко-економічних показників видобувного підприємства.

## **2. СТРУКТУРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна «Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин» викладається впродовж семестру та включає такі теми для аудиторного та самостійного вивчення студентами:

### **Змістовий модуль 1. Шахта. Шахтне поле.**

**Тема 1.1.** Шахта як складне гірниче підприємство. Розподіл родовищ на шахтні поля. Геометричні характеристики шахтних полів.

**Тема 1.2.** Запаси вугілля у шахтному полі, їх класифікація. Втрати вугілля у шахтному полі. Виробнича потужність шахти та термін її існування.

### **Змістовий модуль 2. Розкриття шахтних полів.**

**Тема 2.1.** Загальні відомості про розкриття шахтних полів.

**Тема 2.2.** Розкриття шахтного поля похилими стволами

**Тема 2.3.** Розкриття шахтних полів вертикальними стволами.

**Тема 2.4.** Особливості розкриття при погоризонтній підготовці шахтного поля.

**Тема 2.5.** Розкриття шахтних полів на великих глибинах.

**Тема 2.6.** Розкриття штольнями. Розкриття штольнями та додатковими виробками.

**Тема 2.7.** Розташування та кількість стволів у шахтному полі.

### **Змістовий модуль 3. Підготовка шахтних полів.**

**Тема 3.1.** Основні поняття, вимоги, що ставляться до способу підготовки, та чинники, які впливають на його вибір.

**Тема 3.2.** Класифікація способів підготовки шахтних полів. Способи підготовки пологих та похилих пластів.

**Тема 3.3.** Способи підготовки крутих пластів. Індивідуальна і групова підготовка, пластова і польова підготовка.

**Тема 3.4.** Способи розташування і охорони виробок, що підготовляють шахтне поле. Вузли сполучення горизонтальних та похилих виробок. Конструкції приймальних площадок поряд з бремсбергами та похилами.

**Тема 3.5.** Вибір способу підготовки шахтного поля та визначення його основних параметрів.

**Тема 3.6.** Діюча, резервно - діюча та загальна лінія очисних вибоїв та її розрахунок. Підготовка календарних планів розробки пластів.

#### **Змістовий модуль 4. Системи розробки вугільних пластів.**

**Тема 4.1.** Загальні відомості. Вимоги до систем розробки. Фактори, що впливають на вибір системи розробки. Класифікація систем розробки.

**Тема 4.2.** Суцільна система розробки. Сутність та розпізнавальні ознаки.

**Тема 4.3.** Стовпові системи розробки. Сутність та відмінні ознаки. Класифікація стовпових систем. Способи підготовки довгих стовпів за простяганням.

**Тема 4.4.** Комбіновані системи розробки. Сутність та відмінні ознаки.

**Тема 4.5.** Вибір і конструювання варіантів систем розробки.

**Тема 4.6.** Економіко-математичне моделювання систем розробки. Методика та приклади складання економіко-математичних моделей для порівняння систем розробки, їх реалізація і прийняття рішень.

#### **Змістовий модуль 5. Системи розробки пластів з короткими очисними вибоями.**

**Тема 5.1.** Сутність та відмінні ознаки камерних систем розробки.

**Тема 5.2.** Камерно-стовпова система розробки з вийманням стовпів заходками за допомогою ВР або комбайнами.

#### **Змістовий модуль 6. Системи розробки потужних пластів.**

**Тема 6.1.** Системи розробки з вийманням на повну потужність. Щитова система розробки товстих крутих пластів. Сутність та особливості. Модифікації щитової системи розробки у залежності від конструкції щитів. Основні напрями удосконалення щитової системи.

**Тема 6.2.** Системи розробки з вийманням пласта з поділом його на шари. Принципи поділу пласта на шари. Товщина та порядок розробки шарів. Загальні поняття про системи розробки горизонтальними та поперечно-похилими шарами.

### **Змістовий модуль 7. Приствольні двори.**

**Тема 7.1.** Загальні відомості. Вимоги, що ставляться до приствольних дворів. Чинники, які впливають на вибір типу приствольного двору. Класифікація приствольних дворів. Схеми приствольних дворів при вертикальних стволах. Приствольні двори біля похилих стволів.

**Тема 7.2.** Камери приствольних дворів, їхнє призначення та обладнання.

## **3. СТРУКТУРА ПРАКТИЧНОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ**

У процесі вивчення дисципліни плануються практичні заняття, в рамках яких виконуються практичні роботи до тем, які передбачені програмою. Мета практичних занять – поглибити та закріпити теоретичні знання студентів, навчити їх застосовувати ці знання на практиці, допомогти більш глибоко осмислити та засвоїти теоретичний матеріал, а також сприяти формуванню практичних умінь і навичок.

Згідно з робочою програмою дисципліни в рамках практичних занять заплановане виконання восьми практичних робіт. Вони виконуються кожним студентом індивідуально у відповідності з завданням, яке він отримує від викладача. Не виключається додаткова самостійна робота студента поза навчальної аудиторії, на яку відводяться додаткові години з СРС.

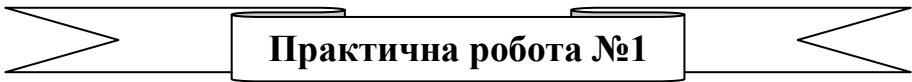
Оцінювання знань студентів за практичними роботами здійснюється у відповідності з затвердженими критеріями оцінювання знань студентів.

Кожна практична робота оцінюється від 0 до 5 балів в залежності від якості розрахунків, креслень та оформлення. Таким чином, впродовж семестру за виконання практичних робіт студент може отримати до 40 балів, які враховуються при визначенні підсумкової оцінки за іспит за даною дисципліною.

Робочою програмою дисципліни заплановано практичні роботи за такими темами:

1. Вивчення форм і меж шахтних полів за планами гірничих виробок. Побудова розрізів на пластах. Визначення кута падіння пласта. Визначення розмірів шахтного поля.
2. Підрахунок запасів та витрат вугілля у шахтному полі. Вибір виробничої потужності шахти та розрахунок строку її існування.
3. Вивчення способів розкриття шахтних полів діючих шахт Донбасу.
4. Визначення способу підготовки шахтного поля за планами гірничих виробок.
5. Визначення класу системи розробки за планом гірничих виробок.
6. Складання економіко-математичних моделей основних варіантів систем розробки.
7. Вибір та конструювання доцільного варіанту системи розробки вугільного пласта.
8. Вивчення технологічних схем приствольних дворів біля вертикальних стволів за робочими кресленнями.

Завдання до практичних робіт наведено нижче.



## Практична робота №1

**Вивчення форм і меж шахтних полів по планах гірничих виробок.**

**Побудова розрізів по пластах. Визначення кута падіння пласта.**

**Визначення розмірів шахтного поля.**

**Мета роботи:** набуття навичок роботи з планами гірничих виробок; закріплення знань про форми і межі шахтних полів на прикладах реально існуючих шахт; практичне визначення кутів залягання пласта і справжніх розмірів шахтного поля.

### *Завдання для виконання роботи*

За планом гірничих виробок визначити:

1. Межі шахтного поля по простягання, повстання і падіння і їх тип.
2. Кут падіння пласта в найбільш характерних частинах шахтного поля.
3. Середні розміри шахтного поля по лінії падіння і простягання.
4. Площа шахтного поля.

### *Порядок виконання роботи*

1. Кожному студенту індивідуально видається план гірничих виробок. В окремих випадках на розсуд викладача допускається використання одного плану гірничих виробок двома студентами.
2. Спочатку рекомендується ознайомитися в загальних рисах з планом, виписати назву шахти, геологічний символ пласта і його назву.
3. Після загального ознайомлення слід перейти до детального вивчення плану гірничих виробок, з'ясувати гіпсометрію пласта, встановити його середню робочу потужність, розташування головного та допоміжного

стволів визначити межі шахтного поля по повстанню, падінню і простяганню, звертаючи увагу на те, з яких причин встановлені саме такі технічні кордони шахтного поля.

4. Викреслити в масштабі (1:25 000 або 1:50 000) план шахтного поля з позначенням його технічних меж (див. приклад - Рисунок 1.1).

На плані наносяться ізогіпси, а на відпрацьованих ділянках шахтного поля (на плані виділені штрихуванням або завуальований) - фактичні висотні позначки в місцях, де намічається побудова розрізів. Під час використання таких дрібних масштабів в зображенні допускаються деякі спрощення, без зайвої деталізації. Крім того, в окремих випадках допускається зображення плану шахтного поля в будь-якому іншому масштабі, який зручний для розміщення креслення в звіті по практичній роботі.

5. Визначити кути падіння пласта в різних частинах шахтного поля.

На відпрацьованих ділянках шахтного поля кути падіння можна визначити, використовуючи відповідні умовні позначення на плані. У тих же частинах плану, де є ізогіпси, кути визначаються розрахунковим шляхом:

$$\operatorname{tga} = \frac{h}{H_{\text{ипр}}},$$

де  $h$ - відстань між сусідніми ізогіпсами по вертикалі, м;

$H_{\text{ипр}}$  - розмір проекції  $i$ -ої ділянки шахтного поля по падінню, м (визначається відповідно до масштабу плану гірничих виробок).

Певні значення кутів падіння проставляються на накресленому плані і на розрізах від верхньої до нижньої межі шахтного поля в найбільш характерних його ділянках.

6. Побудувати розрізи по пласту на вищезазначених ділянках (див. приклад - Рисунок 1.1). Під час витриманому залягання досить обмежитися одним розрізом, під час складному - необхідні 2-3 розрізу. Це, до речі, другий

шлях визначення кутів залягання пласта - графічний. Побудова розрізів базується на знанні курсу геології.

7. Виміряти розміри шахтного поля по простяганню та проекції його розміру по падінню  $H_{i\text{пр}}$  на характерних ділянках, де проводилися виміри кутів падіння пласта.

8. Розрахувати істинні розміри шахтного поля по падінню  $H_i$  на  $i$ -й ділянці

$$H_i = \frac{H_{i\text{пр}}}{\cos a_i},$$

де  $a_i$  - кут падіння пласта на  $i$ -й ділянці, град.

9. Розрахувати середні розміри шахтного поля по падінню

$$H = \frac{\sum H_i}{n},$$

де  $n$ - кількість вимірювань розмірів проекцій шахтного поля по падінню.

Аналогічно розраховується середній розмір шахтного поля по простяганню в разі, якщо проводилося кілька його вимірів під час неправильній конфігурації шахтного поля:

$$S = \frac{\sum S_j}{k},$$

де  $S_j$ - істинні розміри шахтного поля за простяганням на  $j$ -й ділянці;

$k$ - кількість вимірювань розмірів проекцій шахтного поля за простяганням.

10. Використовуючи середні величини  $S$  і  $H$  визначити орієнтовне значення площі шахтного поля за формулою:

$$F = S \times H.$$

Якщо шахтне поле має складну конфігурацію, то його площа визначається шляхом поділу на більш прості геометричні фігури, розміри яких легко визначити, користуючись звичайною лінійкою. За цим розмірами визначається площа кожної фігури, а сума площ дасть шукане значення площі всього шахтного поля.

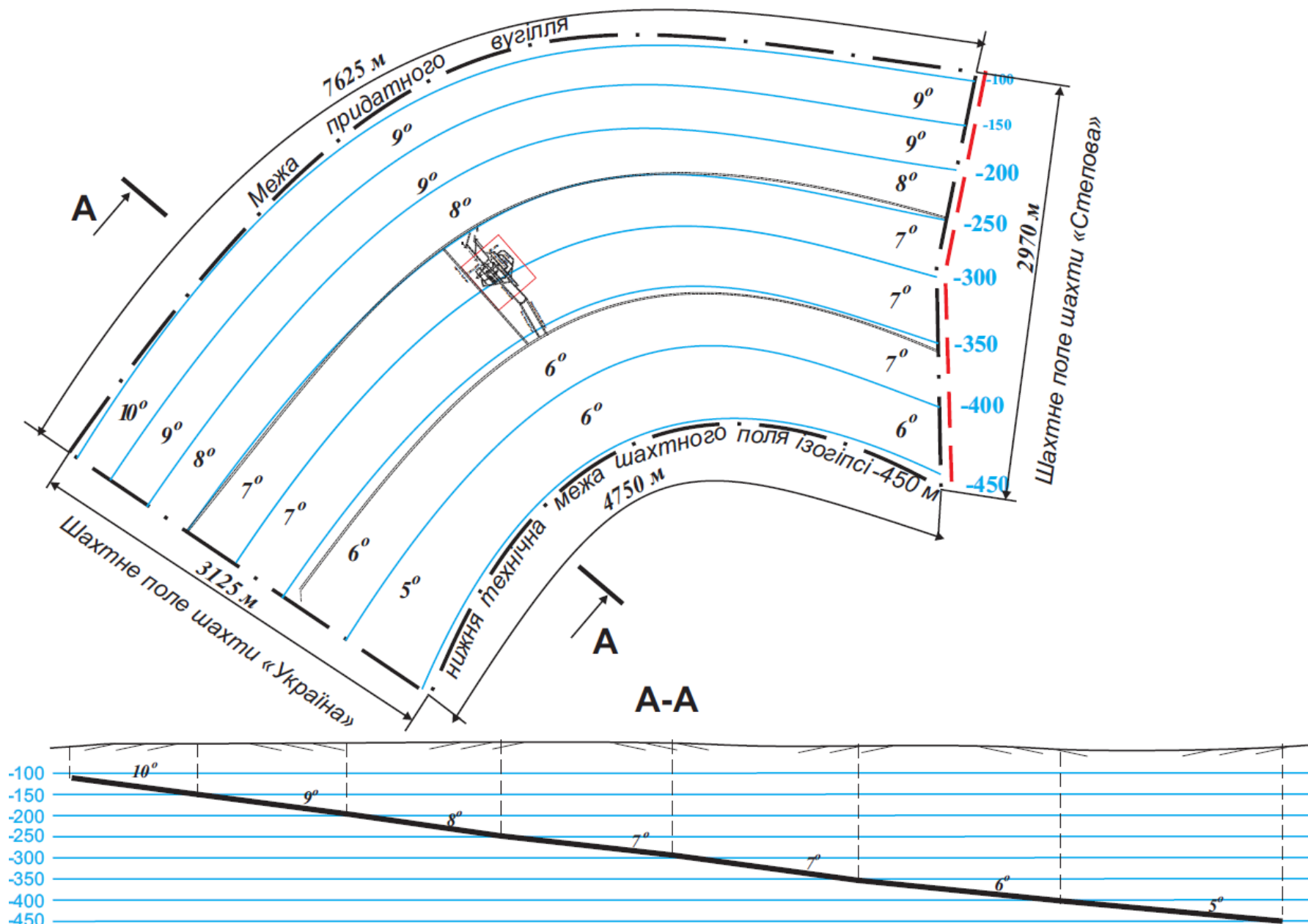


Рисунок 1.1 - Приклад виконання графічної частини практичної роботи №1



## Практична робота №2

### Підрахунок запасів і втрати вугілля в шахтному полі. Вибір виробничої потужності шахти і розрахунок строку її існування.

**Мета роботи:** отримання навичок підрахунку запасів і втрат вугілля в умовах конкретного шахтного поля; освоєння методики попереднього вибору виробничої потужності шахти і визначення терміну її служби.

#### *Завдання для виконання роботи*

На основі даних щодо вивчення шахтного поля і визначення його параметрів (практична робота №1):

- а) провести підрахунок запасів вугілля в шахтному полі;
- б) визначити втрати вугілля в шахтному полі і коефіцієнт вилучення запасів;
- в) вибрати виробничу потужність шахти і розрахувати термін її служби.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Підрахувати величину балансових запасів вугілля в межах шахто пласта.

З цією метою площа шахто пласта з балансовими запасами розділити на підрахункові блоки з постійними або незначно змінюються значеннями потужності пласта, а потім визначити запаси в кожному блоці і сумарну їх величину. При цьому умовно прийняти, що шахто пласт ще не відпрацьовувався.

$$\sum Z_6 = Z_{61} + Z_{62} + \dots + Z_{6n} = F_1 m_1 \gamma + F_2 m_2 \gamma + \dots + F_n m_n \gamma, \text{ т,}$$

де  $Z_{6i}$ - величина балансових запасів вугілля в і-тому блоці, т;

$F_i$ - площа і-го блоку, м<sup>2</sup> (визначається шляхом ділення під рахункового блоку на правильні геометричні фігури, підрахунку і підсумовування їх площі);

$m_i$  - середньозважена потужність пласта в  $i$ -тому блоці, м;

$\gamma$  - щільність вугілля в масиві, т/м<sup>3</sup> (умовно прийняти, що щільність вугілля в межах шахто пласта незмінна і дорівнює: для кам'яного вугілля - 1,3-1,4 т/м<sup>3</sup>, для антрациту - 1,5-1,6 т/м<sup>3</sup>).

2. Підрахувати сумарні втрати балансових запасів вугілля в межах шахто пласта:

$$\sum q_n = q_{\text{общ}} + q_{\text{э}} + q_{\text{т.н}}, \text{ т},$$

де  $q_{\text{общ}}$  - загальношахтні втрати вугілля в запобіжних, охоронних і бар'єрних ціликах, т.

В роботі величина загально шахтних втрат визначається шляхом визначення розмірів цих ціликів і підрахунку запасів в них за методикою підрахунку балансових запасів. До обліку же величину загально шахтних втрат можна орієнтовно прийняти рівною 50% від розрахункової, виключивши бар'єрні цілики. Передбачається, що друга половина запасів буде залучена з дотриманням відповідних гірських заходів охорони об'єктів, а також при погашених виробок і шахти в цілому.

Оцінити як фактичний коефіцієнт загально шахтних втрат:

$$C_{\text{общ}} = \frac{q_{\text{общ}}}{Z_6}, \text{ т},$$

Співвідноситься з рекомендованими значеннями під час орієнтовних розрахунках:

-  $C_{\text{общ}} = 0,01..0,02$  - для шахт, що розробляють пологі пласти;

-  $C_{\text{общ}} = 0,015..0,040$  - для шахт з крутоспадними пластами.

$q_{\text{э}}$  - експлуатаційні втрати вугілля, т:

$$q_{\text{э}} = C_{\text{э}}(Z_6 - q_{\text{общ}} - q_{\text{т.н}}), \text{ т},$$

$C_3$  - коефіцієнт експлуатаційних втрат. Встановлюється щорічно по кожній шахті на основі нормативів експлуатаційних втрат.

Орієнтовно можна приймати:

- $C_3 = 0,05..0,10$  - під час розробці тонких пластів;
- $C_3 = 0,11..0,15$  - під час розробці пластів середньої потужності.

$q_{m.n}$  - втрати вугілля в зонах великих тектонічних порушень, т.

Визначаються на підставі фактичних розмірів ціликів поблизу цих порушень на сусідніх ділянках. Довжина зони приймається рівною передбачуваної протяжності порушення в межах технічних меж шахти.

3. Визначити промислові запаси шахто пласта

$$Z_{\text{пр}} = \sum Z_6 - \sum q_n, \text{ т},$$

4. Визначити балансові та промислові запаси шахтного поля.

За схемою розкриття шахтного поля і стратиграфічної колонці встановлюються всі робочі пласти у шахтному полі і їх потужності.

Умовно приймається, що кордони, форми і розміри всіх шахто пластів однакові. Співвідношення балансових і позабалансових запасів таке ж, як на вивченому шахто пласті. Зберігаються і тенденції зміни потужності пласта на площі і рівні втрат вугілля, а також залишається незмінним раніше прийняте значення щільності вугілля.

Величини балансових і промислових запасів у шахтному полі в цьому випадку будуть пропорційні відношенню сумарної потужності пластів в шахтному полі  $\sum m_{\text{ш}}$  - до потужності пласта, вивченого за планом гірничих виробок -  $m_0$ .

Тобто:

$$Z_{6.\text{ш.н}} = \frac{\sum Z_6 \sum m_{\text{ш}}}{m_0}, \text{ т},$$

$$Z_{\text{пр.ш.н}} = \frac{\sum Z_{\text{пр}} \sum m_{\text{ш}}}{m_0}, \text{ т},$$

5. Розрахувати коефіцієнт вилучення запасів вугілля з надр

$$C_{\text{изв}} = \frac{Z_{\text{пр.ш.н}}}{Z_{\text{б.ш.н}}},$$

Оцінити як він співвідноситься з рекомендованими для орієнтовних розрахунків значеннями, рівними 0,90..0,92 - під час розробці тонких пластів і 0,85..0,88 - під час розробці пластів середньої потужності.

6. Вибрати виробничу потужність шахти і розрахувати термін її служби.

У даній роботі виробнича потужність шахти вибирається з ряду значень типових виробничих потужностей: 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6; 4,0 млн. т. вугілля на рік.

Оскільки більш потужні шахти забезпечують кращі техніко-економічні показники, то слід орієнтуватися на виробничі потужності 1,8 млн. т на рік і більше.

На ділянках з великими запасами вугілля слід проектувати великі шахти з виробничою потужністю понад 3,0 млн. т вугілля на рік. На ділянках з обмеженими запасами вугілля дефіцитних марок допускаються потужності менш 1,2 млн. т вугілля на рік.

Виробнича потужність шахти, що розробляє крутоспадні пласти, повинна бути такою, щоб забезпечувався термін служби горизонту не менше 10 років під час одночасній відпрацюванні не більше 75% пластів в умовах, коли в шахтному полі менше половини пластів небезпечні за раптовими викидами вугілля і газу, і не більше 60% всіх пластів, якщо більше 50% з них небезпечні по викидах.

Але під час цього має бути дотримано доцільне співвідношення між виробничою потужністю шахти і терміном її служби.

Повний термін служби шахти:

$$T = \frac{Z_{\text{пр.ш.н}}}{A_{\text{ш.р}}} + t_p + t_z, \text{ років},$$

де  $Z_{\text{пр.ш.н}}$  - промислові запаси шахтного поля, т;

$A_{\text{ш.р.}}$  - річна виробнича потужність шахти, т;

$t_p$  - термін освоєння виробничої потужності шахти, років;

$t_3$  - термін загасання видобутку до кінця відпрацювання запасів, років.

Виробничу потужність шахти слід визначати за товарним вугіллям, відправленому споживачам. Умовно прийняти, що споживачеві відвантажується вугілля з природною зольністю пласта. І якщо відпрацьовуються пласти складної будови, а підрахунок балансових запасів проведений що виймає потужність пластів, то величину промислових запасів під час розрахунку терміну служби шахти необхідно скорегувати:

$$Z'_{\text{пр.ш.н}} = \frac{Z_{\text{пр.ш.н}} \sum m_n}{\sum m_b}, \text{ т.}$$

де  $\sum m_b$  - сумарна що виймається потужність шахто пластів, м;

$\sum m_n$  - сумарна корисна потужність шахто пластів в складі що виймається, м.

Норми технологічного проектування рекомендують приймати:

$t_p \leq 2$  року при  $A_{\text{ш.г.}}$  до 1,2 млн. т і не більше трьох років при  $A_{\text{ш.г.}}$  від 1,2 до 3 млн. т.

При  $A_{\text{ш.г.}}$  більше 3 млн. т. а також для шахт з глибиною розробки понад 800 м  $t_p$  визначається під час проектуванні.

$t_3$  - не регламентується, але ця величина повинна складати не більше 20% тривалості відпрацювання останнього горизонту (орієнтовно не більше 2..3 років на пологих пластах і 1..2 років - на крутих).

Аналіз проектних рішень і практики роботи шахт показав, що доцільним співвідношенням між добової виробничої потужності шахти  $A_{\text{ш.доб.}}$  при 300 робочих днях на рік і терміном її служби  $T$  орієнтовно можна вважати:

$A_{\text{ш.доб.}}=3000$  т ( $A_{\text{ш.г.}}= 0,9$  млн.т.)..... $T=30..40$  років;

$A_{\text{ш.доб.}}=4000$  т ( $A_{\text{ш.г.}}= 1,2$  млн.т.)..... $T=40..50$  років;

$A_{\text{ш.доб.}}=5000$  т ( $A_{\text{ш.г.}}= 1,5$  млн.т.)..... $T=50..60$  років;

$A_{\text{ш.доб.}}=6000$  т і більше ( $A_{\text{ш.г.}} \geq 1,8$  млн.т.)..... $T>60$  років.

В реальних умовах термін служби шахти, так само як і її виробнича потужність, встановлюється на стадії проектування.



**Практична робота №3**

**Вивчення способів розкриття шахтних полів діючих шахт Донбасу**

**Мета роботи:** оволодіння практичними навичками визначення класу і параметрів способу розкриття шахтного поля по планам гірничих виробок діючих шахт.

***Завдання для виконання роботи***

1. За планом гірничих виробок визначити спосіб розтину шахтного поля і його основні параметри. Викреслити схему розкриття шахтного поля.
2. Оцінити відповідність даного варіанту розкриття умов відпрацювання пластів в шахтному полі.

***Порядок виконання роботи***

1. Виписати назву шахти і пласта, за яким видано викладачем план гірничих виробок.
2. Після ознайомлення з планом гірничих виробок і схемою розкриття шахтного поля встановити кількість пластів, що розробляються шахтою, їх назву, потужність, кут падіння і відстань між пластами по нормалі.
3. За планом гірничих виробок відповідно до зазначених на ньому масштабом визначити розміри шахтного поля по простяганню і по падінню.
4. Встановити тип, кількість, назву головних розкривних виробок, їх довжину, технологічне призначення та місце розташування щодо кордонів шахтного поля.
5. Встановити наявність, тип, кількість, назву додаткових розкривних виробок, їх довжину і технологічне призначення.

6. Визначити кількість виїмкових горизонтів в шахтному полі, їх розміри по падінню; кількість виїмкових ступенів в кожному з виїмкових горизонтів і розміри ступенів по падінню. Встановити кількість і глибину закладення транспортних горизонтів.

7. За встановленими даними сформулювати назву способу розкриття шахтного поля.

8. Викреслити схему розкриття шахтного поля і план шахтного поля по досліджуваному пласту. На плані показати основні розкривні і підготовлюючи виробки (див. приклад - Рисунок 3.1).

9. З позицій сучасних досягнень гірничої науки та техніки обґрунтувати доцільність застосування встановленого варіанту розкриття шахтного поля в заданих умовах або запропонувати й обґрунтувати альтернативний варіант.

### Практична робота №4

#### **Визначення способу підготовки шахтного поля по планам гірничих виробок**

**Мета роботи:** закріплення знань про способи підготовки шахтних полів на прикладах реально існуючих шахт.

#### ***Завдання для виконання роботи***

1. За планом гірничих виробок встановити особливості геолого-тектонічної будови шахтного поля.

2. Визначити спосіб підготовки шахтного поля і сформулювати його назву.

3. Викреслити в масштабі план шахтного поля із зазначенням: розмірів частин, на які воно розділене (поверхів, панелей, горизонтів); підготовчих виробок; діючих (на момент поповнення плану) очисних вибоїв; напрямків руху вантажів, свіжої та вихідної струменів повітря.

### Порядок виконання роботи

1. Кожному студенту індивідуально видається план гірничих виробок.
2. Під час загального знайомства з планом гірничих виробок необхідно виписати назва шахти, індекс пласта назву.

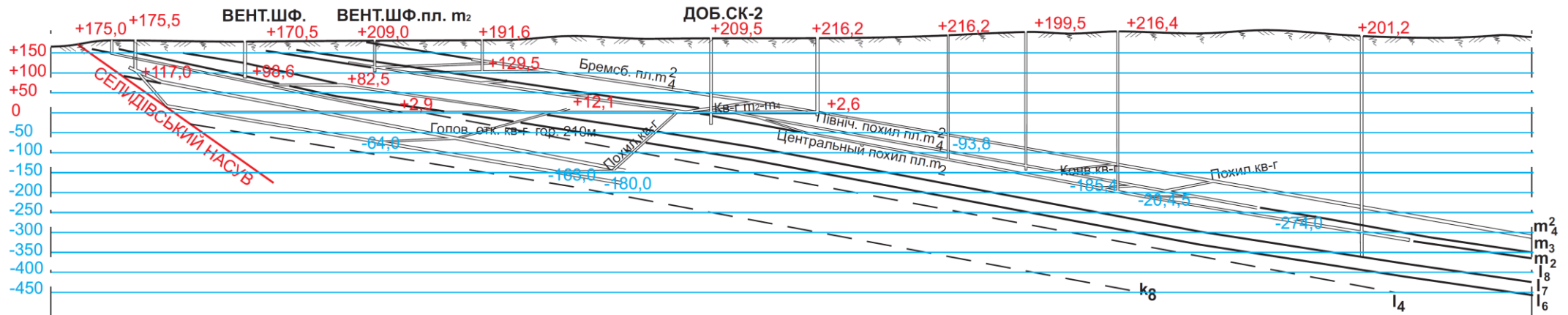


Рисунок 3.1 - Приклад виконання графічної частини практичної роботи №3

3. Встановити межі шахтного поля і їх тип (природні, умовні).
1. Визначити розміри шахтного поля по простяганню і падінню пласта (мінімальні і максимальні їх значення).



2. Визначити глибину розробки (мінімальну і максимальну).
  3. Вивчити геологічні порушення в межах шахтного поля і визначити:
    - їх тип і амплітуду;
    - перехідні вони лавами чи ні;
    - відстані між неперехідними геологічними порушеннями по простяганню і падінню пласта;
    - як наявні порушення вплинули на розподіл шахтного поля на більш дрібні частини, на розташування підготовчих виробок.
  4. Визначити потужність пласта і межі її зміни на різних ділянках шахтного поля.
  5. Визначити кут падіння пласта і його зміну в межах шахтного поля.
  6. Визначити наявність і тип ділянок шахтного поля, що обслуговуються самостійними транспортними виробками (капітальними або панельними бремсбергами або похилами, магістральними штреками); розміри цих ділянок.
  7. Визначити наявність і тип ділянок шахтного поля, що обслуговуються самостійними транспортними виробками (капітальними або панельними бремсбергами або похилами, магістральними штреками); розміри цих ділянок.
  8. Встановити напрямок просування очисних вибоїв.
  9. Вказати розташування підготовчих виробок щодо пласта (польові або пластові) і щодо меж ділянки (в центрі, на флангах), а також спосіб їх охорони.
  10. Визначити послідовність відпрацювання ділянок шахтного поля з підготовлюючи ми виробками.
  11. Сформулювати назву способу підготовки шахтного поля.
- Визначити і описати приблизні мотиви прийняття саме цього, а не іншого способу підготовки шахто пласта.

12. Виконати графічну частину (див. приклад - Рисунок 4.1):

- викреслити в масштабі (1:25 000 або 1:50 000) план шахтного поля з позначенням його технічних меж;
- нанести на план підготовлюючих виробок;
- вказати межі та розміри за простяганням та падінням і частин, на які поділено шахтне поле (поверхи, панелі, горизонти, блоки);
- зобразити діючі (на момент поповнення плану) очисні вибої з позначенням стрілками напрямки руху свіжих і вихідних потоків повітря, а також вантажопотоків;
- при наявності на досліджуваному гіпсометричному плані розрізів за геологічними порушень зобразити 2-3 найбільш характерних з них (скиди, насуви, вскиди).



### **Визначення класу системи розробки за планом гірничих виробок**

**Мета роботи:** набуття навичок визначення класифікаційних ознак систем розробки вугільних пластів за планами гірничих виробок і вміння на цій основі визначати клас системи розробки.

#### ***Завдання для виконання роботи***

1. Встановити клас системи розробки вугільного пласта за планом гірничих виробок і дати їй повну назву.
2. Зробити викопіювання системи розробки з плану гірничих виробок. Виконати необхідні розрізи і перетин.

#### ***Порядок виконання роботи***

1. Ознайомитися з планом гірничих виробок, отриманим для виконання роботи, і виписати в зошит назву шахти, індекс і найменування пласта.
2. Для зазначеного викладачем на плані гірничих виробок виїмкової ділянки визначити:

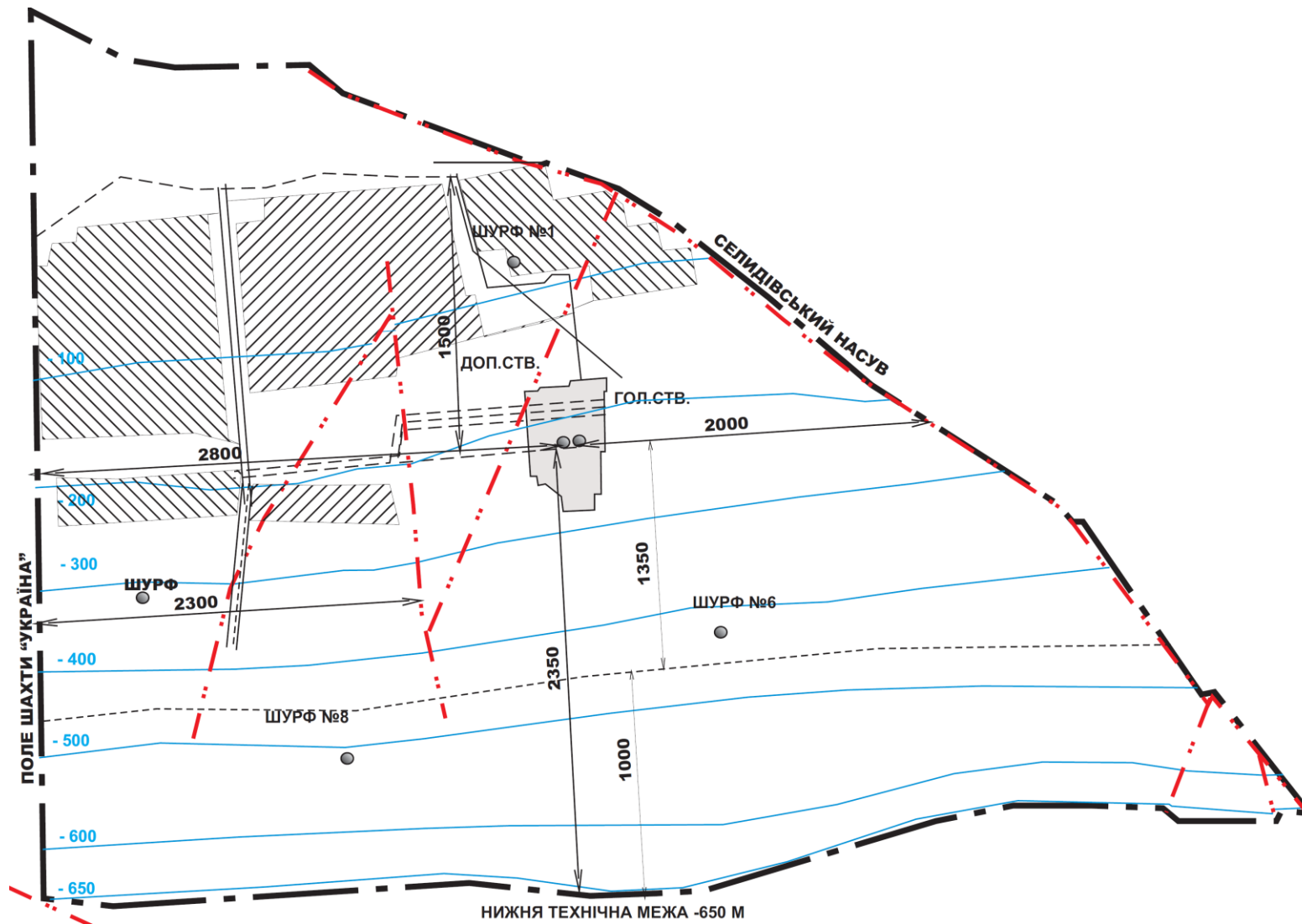


Рисунок 4.1 - Приклад виконання графічної частини практичної роботи №4

- найменування очисного вибою (лави), його довжину та напрямок посування щодо елементів залягання пласта;
- вид обслуговуючих очисний вибій виїмкових виробок, їх найменування, призначення та місце розташування щодо пласта;
- виробки, підготовлюючи частину шахто пласта, на якому розташована розглянута виїмкова ділянка: їх вид, найменування, місце розташування щодо пласта і спосіб охорони.

3. Встановити класифікаційні ознаки даної системи розробки та вказати по кожному з них, для якого класу систем розробки це характерно:

- послідовність ведення підготовчих і очисних робіт в виїмковому полі;
- умови підтримання виїмкових виробок в період відпрацювання очисного забою, способи їх охорони (якщо це представляється можливим встановити за планом гірничих виробок);
- напрямок транспортування вугілля по транспортної виїмкової виробки щодо направлення посування очисного вибою;
- напрямок руху вихідного струменя повітря по дільничної вентиляційної виробки щодо направлення посування лави, а також схему провітрювання виїмкової ділянки (напрямки руху свіжого та вихідної струменів повітря, наявність підсвіжуючого струменя).

4. На підставі отриманих в результаті вивчення плану гірничих виробок даних встановити клас системи розробки вугільного пласта і дати її повне найменування.

5. Зробити викопіювання системи розробки з плану гірничих виробок із зазначенням найменування всіх виробок (див. приклад - Рисунок 5.1). Проставити основні розміри, показати напрямок транспорту вугілля, руху свіжої та вихідної струменів повітря. Виконати необхідні розрізи, що показують розташування виробок щодо пласта і виробленого простору.

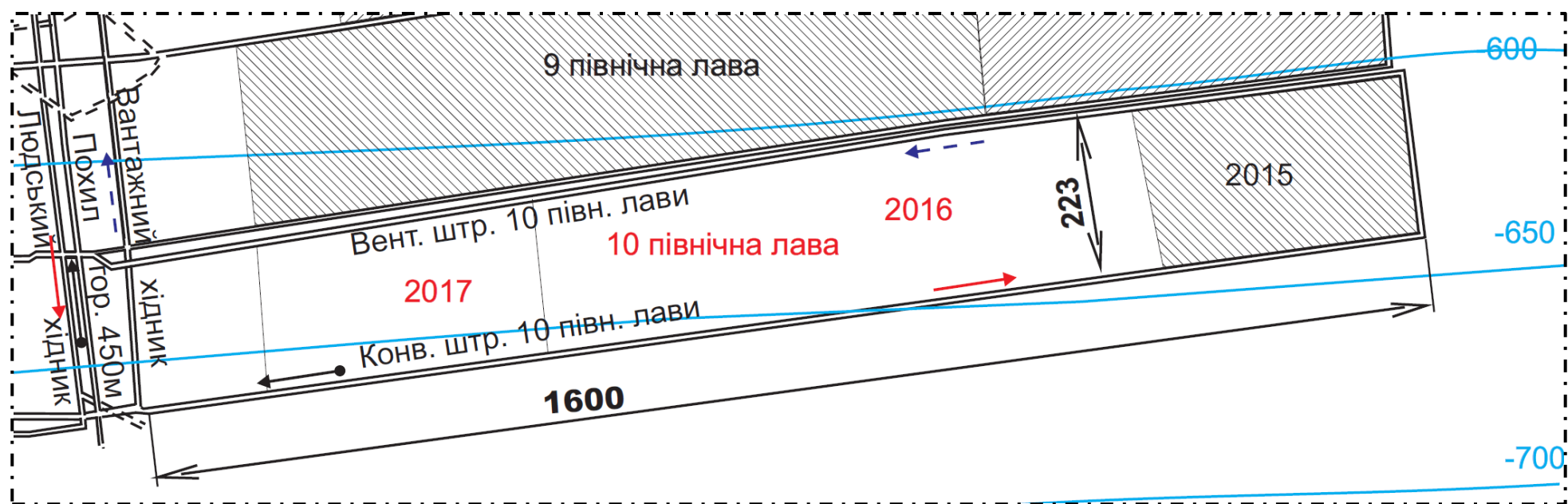
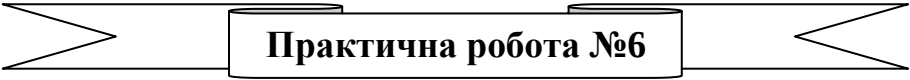


Рисунок 5.1 - Приклад виконання графічної частини практичної роботи №5



## Практична робота №6

### Складання економіко-математичних моделей варіантів систем розробки

**Мета роботи:** закріплення знань і набуття навичок складання моделей витрат для різних систем розробки.

#### *Завдання для виконання роботи*

1. Отримати варіант завдання у викладача (рис. 6.1-6.24).
2. Викреслити заданий варіант системи розробки, визначити її клас, сформулювати назву і вказати найменування виробок.
3. Скласти економіко-математичну модель заданої системи розробки.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Відповідно до отриманого варіантом завдання викреслити ескіз системи розробки.
2. Вказати назви виїмкових і підготовлюючих виробок.
3. Відповідно до напрямку посування очисного забою вказати назву способу підготовки шахтного поля, при якому можливе застосування даної системи розробки.
4. Встановити порядок відпрацювання крила поверху (панелі) або виїмкової смуги.
5. Визначити класифікаційні ознаки аналізованого варіанта системи розробки:
  - а) послідовність ведення очисних і підготовчих робіт в виїмковому полі;
  - б) умови підтримки виїмкових виробок щодо меж виробленого простору;
  - в) напрямок транспортування вугілля по виїмкових виробок щодо направлення посування очисного вибою;
  - г) напрямок руху вихідного струменя по вентиляційній виробки щодо направлення посування очисного вибою.

6. На підставі встановлених класифікаційних ознак визначити клас системи розробки та дати її повну назву.

7. Вказати переваги, недоліки і область застосування даного варіанту системи розробки.

8. Встановити виробки, проведення яких необхідно для підготовки і повного відпрацювання нового виїмкового поля.

9. Визначити умови підтримання виробок:

а) виділити зони (в залежності від характеру прояву гірського тиску), в яких підтримується виробка;

б) встановити протяжність цих зон, характер зміни довжини і час підтримки виробок в них.

10. Визначити і записати в загальному вигляді витрати на проведення виробок, їх підтримку і транспорт видобутого вугілля.

11. На підставі виконаного аналізу скласти в загальному вигляді економіко-математичну модель заданого варіанту системи розробки.

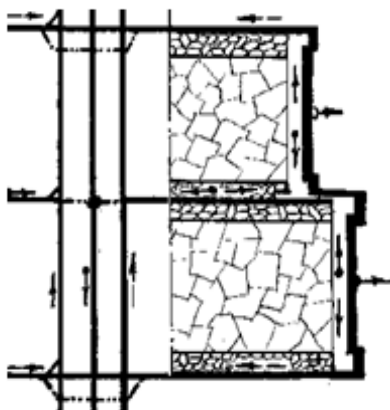


Рисунок 6.1

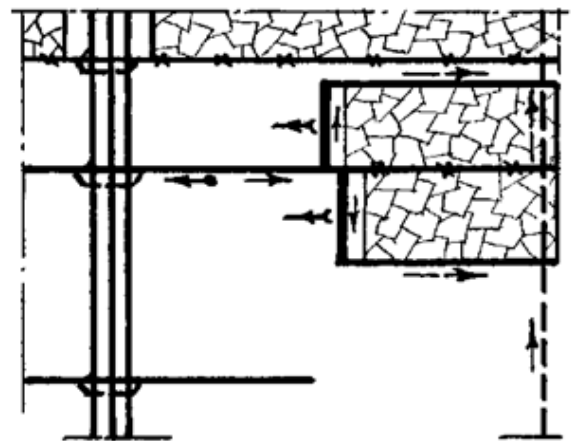


Рисунок 6.3

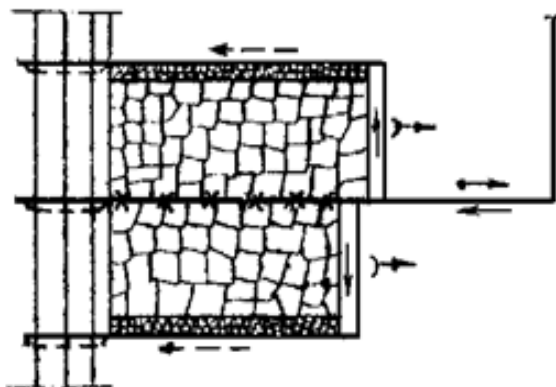


Рисунок 6.2

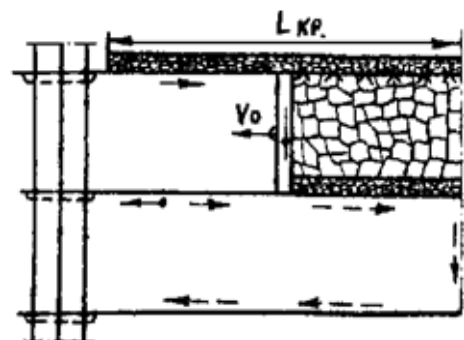


Рисунок 6.4

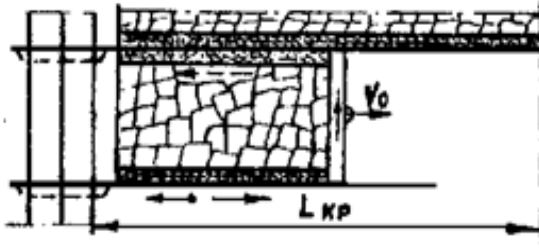


Рисунок 6.5

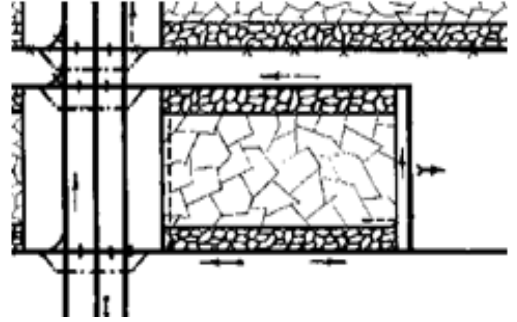


Рисунок 6.9

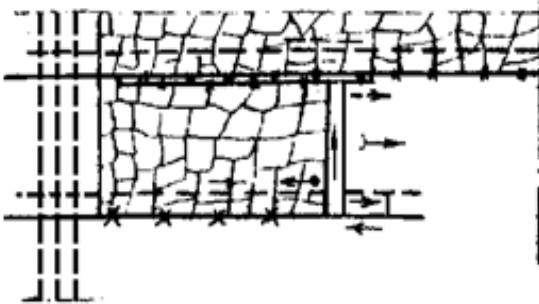


Рисунок 6.6

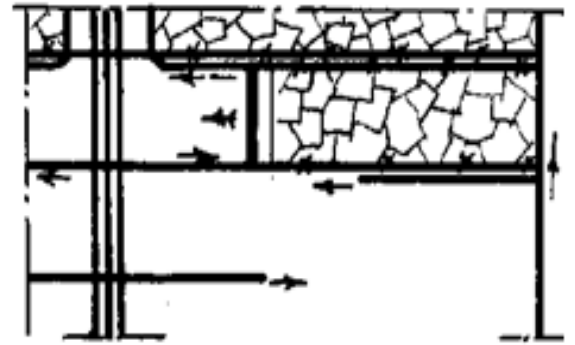


Рисунок 6.10

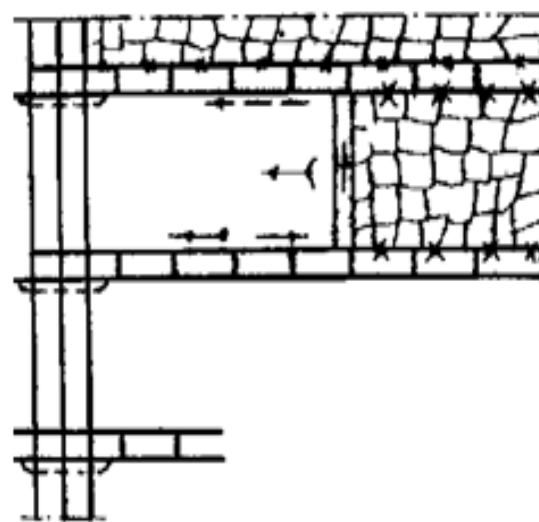


Рисунок 6.7

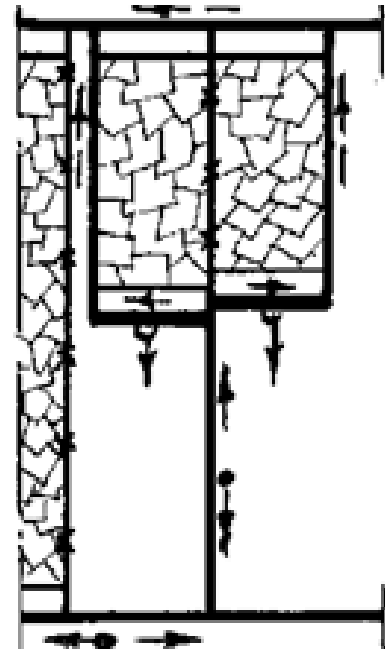


Рисунок 6.11

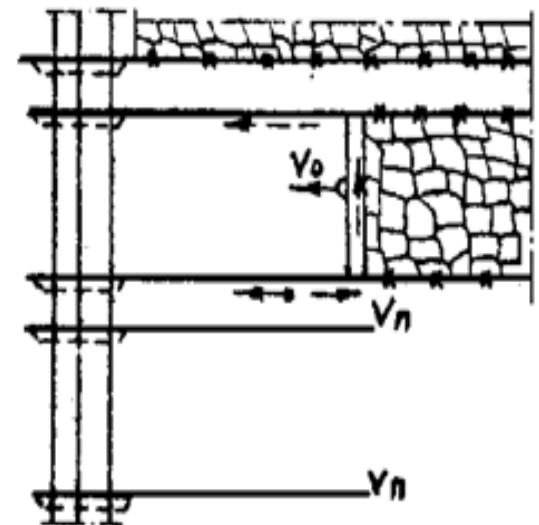


Рисунок 6.8

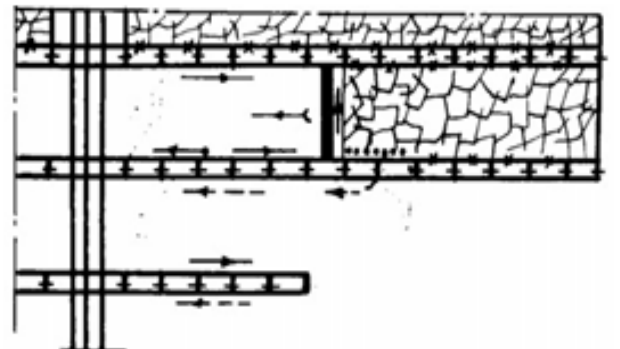


Рисунок 6.12



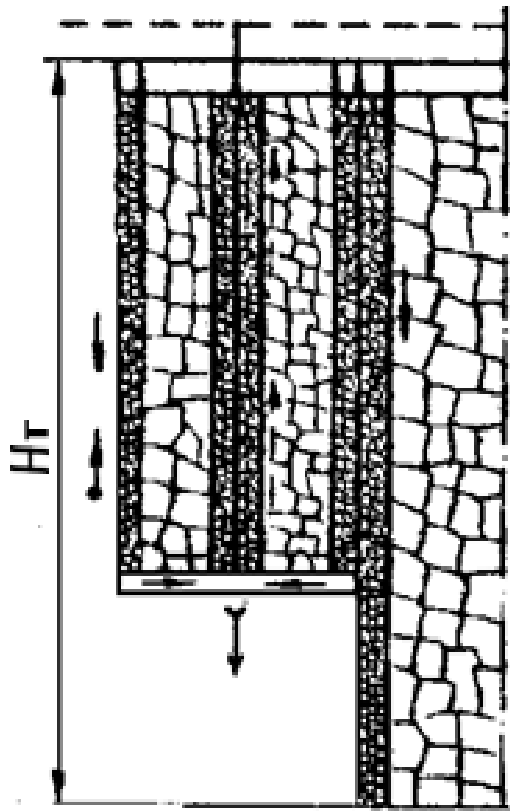


Рисунок 6.13

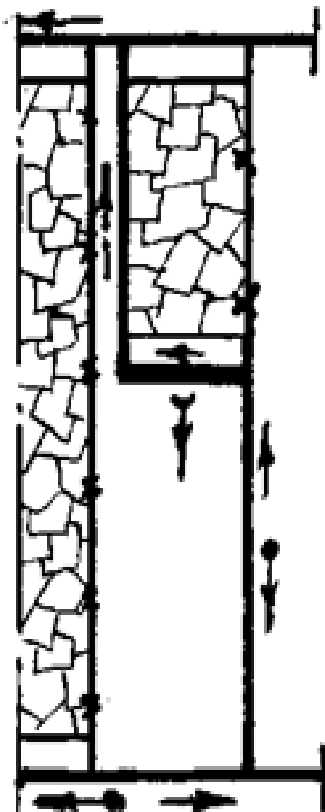


Рисунок 6.14

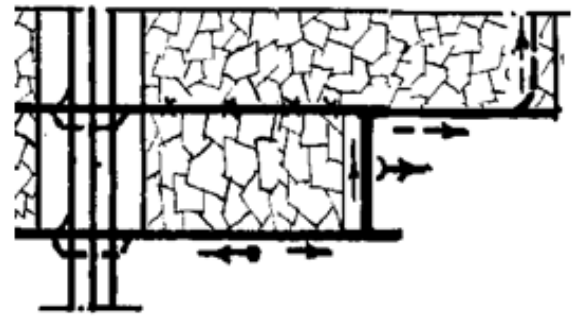


Рисунок 6.15

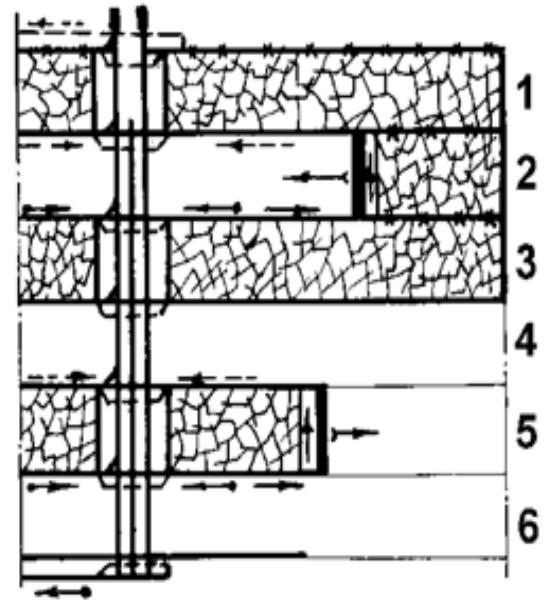


Рисунок 6.16

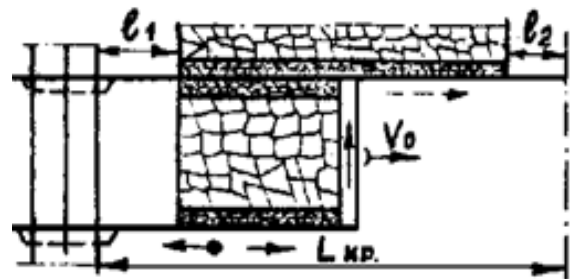


Рисунок 6.17

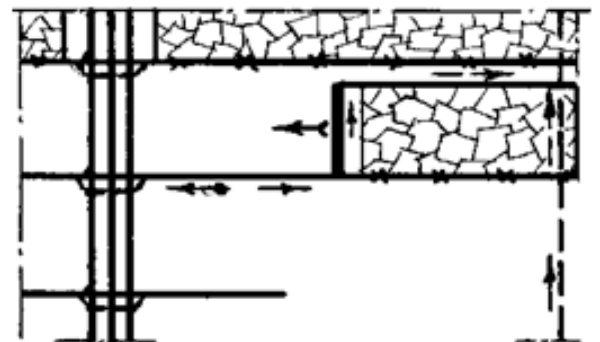


Рисунок 6.18

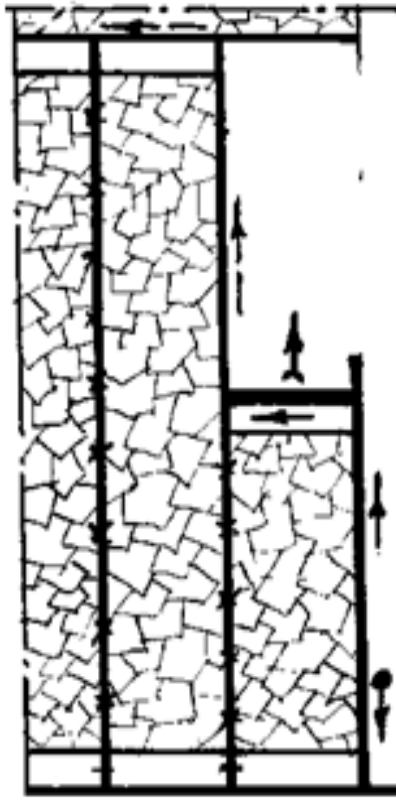


Рисунок 6.19

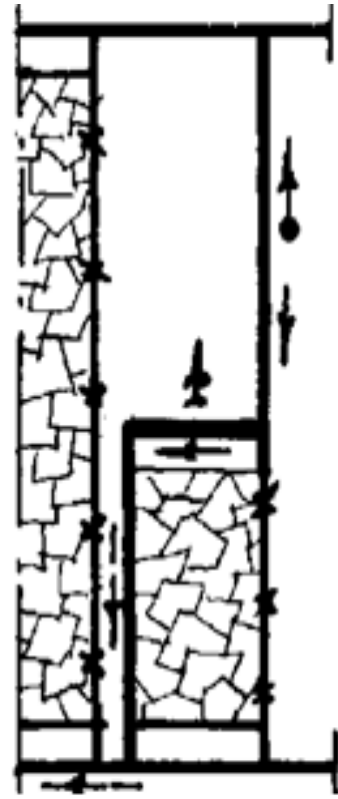


Рисунок 6.22

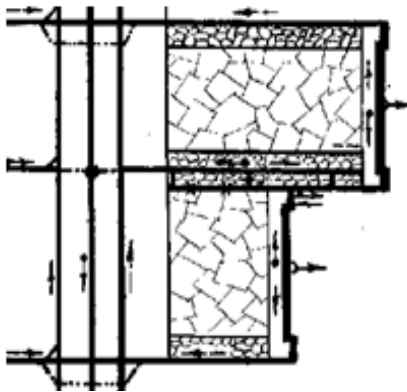


Рисунок 6.20

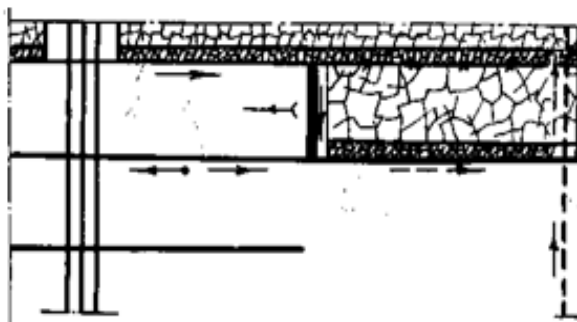


Рисунок 6.21

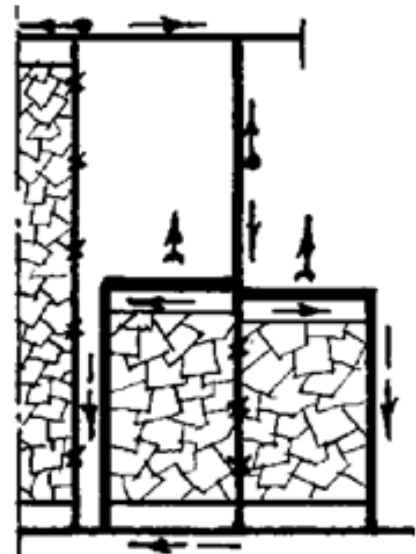


Рисунок 6.23

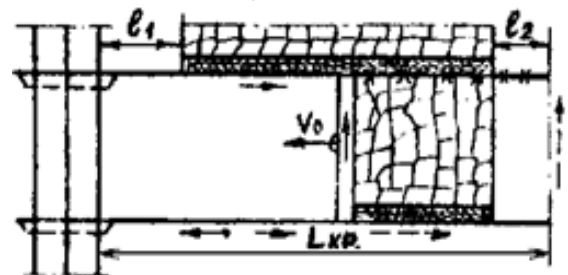
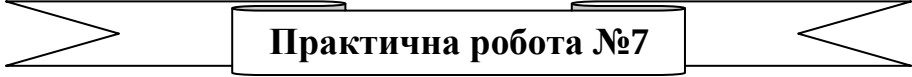


Рисунок 6.24



## Практична робота №7

### **Вибір і конструювання доцільного варіанту системи розробки вугільного пласта**

**Мета роботи:** закріплення теоретичного матеріалу і набуття навичок конструювання варіантів систем розробки для заданих умов відпрацювання пласта і визначення їх основних параметрів.

#### ***Завдання для виконання роботи***

1. Вибрати й сконструювати технічно доцільний варіант системи розробки пласта для заданих гірничо-геологічних умов.
2. Для обраного варіанта обґрунтувати і прийняти способи розташування і охорони підготовчих виробок, визначити їх основні параметри.
3. Викреслити схему системи розробки пласта з необхідними розрізами та перерізами, із зазначенням назв усіх виробок, необхідних розмірів і напрямків руху транспорту вугілля і вентиляційного струменя.

#### ***Порядок виконання роботи***

1. Отримати у викладача варіант індивідуального завдання для виконання роботи.
2. Переписати в зошит вихідні дані з таблиці 7.1 відповідно до отриманого варіантом завдання.
3. Проаналізувати задані умови відпрацювання пласта і визначити:
  - напрямок просування очисного вибою щодо елементів залягання вугільного пласта;
  - технічно можливі варіанти системи розробки пласта.
4. З усіх технічно можливих варіантів систем розробки, визначених на попередньому етапі, прийняти один, найбільш доцільний для заданих умов. Обґрунтувати перевагу саме цього варіанту (з точки зору умов підтримки

виробок, рівня навантаження на очисний вибій, підвищення безпеки ведення робіт або за іншими параметрами).

5. Для прийнятого варіанта системи розробки вибрати і обґрунтувати:

- місце розташування підготовчих виробок (пластові або польові). При польовій підготовці визначити місце закладення виробок щодо пласта і меж виробленого простору і тип виробок, що з'єднують польові та пластові підготовчі виробки;

- спосіб охорони виїмкових виробок (в разі необхідності), розрахувати або прийняти його основні параметри;

- схему провітрювання виїмкової ділянки;

- вид основного і допоміжного дільничного транспорту;

- спосіб підготовки довгих стовпів до виїмки (при стовповій системі розробки);

- місце закладення підготовчих виробок, способи їх проведення та охорони, конструкцію приймально-відправних площадок відповідно до прийнятого видом транспорту.

6. Викреслити в масштабі прийнятий варіант системи розробки пласта із зображенням підготовчих виробок і приймально-відправних площадок, раніше відпрацьованого очисного забою, що діє лава і підготовлюваного до виїмки ділянку. Вказати найменування всіх виробок, показати за допомогою стрілок напрямку руху вантажопотоків, свіжої та вихідної струменів повітря.

7. Виконати необхідні перетину для зображення способів охорони і місця закладення підготовляючих і виїмкових виробок із зазначенням їх параметрів.

8. Дати повне найменування прийнятого варіанта системи розробки вугільного пласта, вказати його переваги, недоліки і область застосування.

Таблиця 7.1 - Варіанти завдання

| № варіанту | Потужність пласта, м | Кут падіння пласта, град. | Глибина робіт, м | Характеристики бічних порід (породи, потужність (м), міцність (МПа)) |                                  |                                   | Міцність вугілля, МПа | Обводненість, м <sup>3</sup> /год. | Схильність вугілля до самозаймання | Небезпека пласта за раптовими викидами | Метановиділення на дільниці, м <sup>3</sup> /т д.в.(загальне/з пласта) | Гіпсометрія пласта |
|------------|----------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|            |                      |                           |                  | безпосередня покрівля                                                | основна покрівля                 | безпосередня підшва               |                       |                                    |                                    |                                        |                                                                        |                    |
| 1          | 2                    | 3                         | 4                | 5                                                                    | 6                                | 7                                 | 8                     | 9                                  | 10                                 | 11                                     | 12                                                                     | 13                 |
| 1          | 0,8                  | 0                         | 700              | ПС, 6 м, 40 МПа, Б <sub>3</sub>                                      | П, 3 м, 70 МПа, А <sub>3</sub>   | ГС, 3 м, 30 МПа, П <sub>2</sub>   | 10                    | 6                                  | ні                                 | так                                    | 6/4                                                                    | спокійна           |
| 2          | 1,77                 | 8                         | 430              | ПС, 5 м, 40 МПа, Б <sub>4</sub>                                      | П, 7,5 м, 50 МПа, А <sub>2</sub> | ГС, 1,7 м, 20 МПа, П <sub>1</sub> | 8                     | 3                                  | так                                | ні                                     | 13/9                                                                   | хвиляста           |
| 3          | 1,0                  | 4                         | 550              | П, 2 м, 60 МПа, Б <sub>2</sub>                                       | ПС, 8 м, 40 МПа, А <sub>2</sub>  | ПС, 8 м, 50 МПа, П <sub>2</sub>   | 15                    | 7                                  | ні                                 | ні                                     | 10/8                                                                   | хвиляста           |
| 4          | 0,75                 | 7                         | 720              | ГС, 3 м, 30 МПа, Б <sub>1</sub>                                      | П, 6 м, 50 МПа, А <sub>2</sub>   | ПС, 6 м, 40 МПа, П <sub>2</sub>   | 18                    | 9                                  | ні                                 | так                                    | 13/5                                                                   | слабохвиляста      |
| 5          | 1,1                  | 6                         | 1000             | ПС, 6 м, 40 МПа, Б <sub>2</sub>                                      | П, 8 м, 50 МПа, А <sub>2</sub>   | П, 2 м, 60 МПа, П <sub>3</sub>    | 20                    | 5                                  | так                                | ні                                     | 16/12                                                                  | спокійна           |
| 6          | 0,9                  | 2                         | 800              | ПС, 4 м, 40 МПа, Б <sub>4</sub>                                      | П, 9 м, 60 МПа, А <sub>3</sub>   | ГС, 4,2 м, 30 МПа, П <sub>1</sub> | 12                    | 8                                  | так                                | ні                                     | 19/18                                                                  | дуже хвиляста      |
| 7          | 1,06                 | 5                         | 510              | ПС, 6,1м, 40 МПа, Б <sub>4</sub>                                     | В, 5,7 м, 60 МПа, А <sub>4</sub> | ГС, 4,6 м, 30 МПа, П <sub>2</sub> | 10                    | 4                                  | так                                | ні                                     | 18/10                                                                  | хвиляста           |

Продовження табл. 7.1

| 1  | 2    | 3  | 4    | 5                                   | 6                                    | 7                                    | 8  | 9 | 10  | 11  | 12    | 13            |
|----|------|----|------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----|---|-----|-----|-------|---------------|
| 8  | 1,2  | 7  | 500  | ПС, 6 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub>  | П, 3 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>    | ГС, 3 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub>   | 8  | 3 | так | ні  | 21/11 | хвиляста      |
| 9  | 1,53 | 14 | 810  | ГС, 5,2м,<br>30 МПа, Б <sub>3</sub> | ПС, 9,2 м,<br>40 МПа, А <sub>2</sub> | ГС, 5 м,<br>30 МПа, П <sub>2</sub>   | 16 | 2 | ні  | ні  | 18/7  | хвиляста      |
| 10 | 1,4  | 9  | 750  | ГС, 15 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub> | ПС, 2 м,<br>50 МПа, А <sub>3</sub>   | ПС, 5 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub>   | 13 | 3 | так | ні  | 10/6  | спокійна      |
| 11 | 1,6  | 12 | 920  | П, 2 м,<br>60 МПа, Б <sub>3</sub>   | ПС, 8 м,<br>40 МПа, А <sub>2</sub>   | ПС, 8 м,<br>50 МПа, П <sub>2</sub>   | 20 | 8 | ні  | так | 29/12 | дуже хвиляста |
| 12 | 1,55 | 12 | 680  | ПС, 8,2м,<br>30 МПа, Б <sub>2</sub> | П, 8,1 м,<br>50 МПа, А <sub>2</sub>  | ГС, 5,0 м,<br>30 МПа, П <sub>2</sub> | 10 | 6 | ні  | ні  | 16/11 | хвиляста      |
| 13 | 1,8  | 15 | 1100 | ПС, 7 м,<br>40 МПа, Б <sub>3</sub>  | П, 7,3 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>  | П, 2 м,<br>60 МПа, П <sub>3</sub>    | 22 | 2 | так | так | 27/17 | слабохвиляста |
| 14 | 2,0  | 19 | 760  | ГС, 15 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub> | ПС, 2 м,<br>50 МПа, А <sub>2</sub>   | ПС, 5 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub>   | 18 | 8 | ні  | так | 20/9  | хвиляста      |
| 15 | 1,85 | 6  | 700  | ГС, 8,2м,<br>30 МПа, Б <sub>2</sub> | П, 8,1 м,<br>50 МПа, А <sub>3</sub>  | ГС, 5,0 м,<br>30 МПа, П <sub>2</sub> | 10 | 9 | ні  | так | 19/8  | спокійна      |
| 16 | 1,6  | 4  | 980  | ПС, 5 м,<br>50 МПа, Б <sub>2</sub>  | ГС, 12 м, 30<br>МПа, А <sub>1</sub>  | ГС, 3,0 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub> | 8  | 6 | ні  | ні  | 12/5  | хвиляста      |
| 17 | 0,8  | 8  | 620  | П, 2 м,<br>60 МПа, Б <sub>3</sub>   | ПС, 8 м,<br>40 МПа, А <sub>2</sub>   | ПС, 8 м,<br>50 МПа, П <sub>3</sub>   | 19 | 2 | так | так | 10/6  | спокійна      |
| 18 | 1,45 | 9  | 800  | ПС, 8,5м,<br>40 МПа, Б <sub>4</sub> | П, 9,8 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>  | ПС, 5,3 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub> | 8  | 8 | так | ні  | 21/12 | спокійна      |
| 19 | 1,0  | 11 | 1100 | ГС, 15 м,<br>35 МПа, Б <sub>1</sub> | ПС, 4 м<br>60 МПа, А <sub>3</sub>    | ПС, 2 м,<br>50 МПа, П <sub>2</sub>   | 10 | 8 | ні  | ні  | 28/19 | хвиляста      |

Продовження табл. 7.1

| 1  | 2    | 3  | 4    | 5                                   | 6                                    | 7                                    | 8  | 9  | 10  | 11  | 12    | 13            |
|----|------|----|------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----|----|-----|-----|-------|---------------|
| 20 | 1,2  | 22 | 540  | ПС, 6 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub>  | П, 3 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>    | ГС, 3 м,<br>30 МПа, П <sub>2</sub>   | 15 | 4  | так | ні  | 18/7  | спокійна      |
| 21 | 1,18 | 11 | 660  | ГС, 7,1м,<br>30 МПа, Б <sub>2</sub> | П, 8,7 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>  | П, 2 м,<br>60 МПа, П <sub>3</sub>    | 15 | 4  | так | ні  | 17/7  | слабохвиляста |
| 22 | 2,2  | 23 | 970  | П, 2 м,<br>60 МПа, Б <sub>2</sub>   | ПС, 8 м,<br>40 МПа, А <sub>2</sub>   | ПС, 8 м,<br>50 МПа, П <sub>2</sub>   | 10 | 4  | ні  | ні  | 25/14 | хвиляста      |
| 23 | 1,4  | 18 | 480  | ГС, 15 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub> | ПС, 2 м,<br>50 МПа, А <sub>3</sub>   | ПС, 5 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub>   | 8  | 6  | ні  | так | 16/4  | спокійна      |
| 24 | 0,97 | 14 | 640  | ГС, 4,8м,<br>30 МПа, Б <sub>2</sub> | ПС, 7,9 м,<br>60 МПа, А <sub>3</sub> | ГС, 1,8 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub> | 16 | 4  | ні  | ні  | 29/14 | слабохвиляста |
| 25 | 1,1  | 13 | 700  | ПС, 5 м, 50<br>МПа, Б <sub>3</sub>  | В, 1,5 м,<br>100 МПа, А <sub>4</sub> | ГС, 1,5 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub> | 12 | 9  | так | ні  | 14/6  | хвиляста      |
| 26 | 1,3  | 9  | 570  | ПС, 6 м,<br>40 МПа, Б <sub>2</sub>  | П, 3 м,<br>70 МПа, А <sub>3</sub>    | ГС, 3 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub>   | 21 | 12 | ні  | так | 18/10 | спокійна      |
| 27 | 1,32 | 18 | 690  | ГС, 5,7м,<br>30 МПа, Б <sub>4</sub> | ПС, 9,1 м,<br>40 МПа, А <sub>2</sub> | ПС, 2,2 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub> | 25 | 6  | ні  | так | 20/8  | слабохвиляста |
| 28 | 0,8  | 2  | 1050 | ГС, 15 м, 40<br>МПа, Б <sub>2</sub> | ПС, 2 м,<br>50 МПа, А <sub>3</sub>   | ПС, 5 м,<br>40 МПа, П <sub>2</sub>   | 15 | 7  | ні  | ні  | 10/8  | хвиляста      |
| 29 | 2,1  | 9  | 540  | ПС, 5 м,<br>50 МПа, Б <sub>2</sub>  | ГС, 12 м,<br>30 МПа, А <sub>1</sub>  | ГС, 3,0 м,<br>30 МПа, П <sub>1</sub> | 8  | 8  | так | ні  | 21/12 | спокійна      |
| 30 | 1,65 | 18 | 230  | ГС, 7,1м,<br>30 МПа, Б <sub>2</sub> | П, 8,7 м,<br>70 МПа, А <sub>4</sub>  | П, 2 м,<br>60 МПа, П <sub>3</sub>    | 8  | 3  | так | ні  | 21/11 | хвиляста      |

Умовні позначення: П – піщаник; В – вапняк; ПС – піщаний сланець; ГС – глинистий сланець; категорії бічних порід: А<sub>1</sub> – легкообвалювані; А<sub>2</sub> – середньообвалювані; А<sub>3</sub> – важкообвалювані; А<sub>4</sub> – дуже важкообвалювані; Б<sub>1</sub> – дуже нестійкі; Б<sub>2</sub> – нестійкі; Б<sub>3</sub> – малостійкі; Б<sub>4</sub> – середньостійкі; П<sub>1</sub> – дуже нестійкі; П<sub>2</sub> – малостійкі; П<sub>3</sub> – стійкі.



## Практична робота №8

### **Вивчення технологічних схем приствольних дворів поряд з вертикальними стволами.**

**Мета роботи:** уточнення основних позицій і закріплення знань про приствольні двори, їх призначення, елементи, структури, технолого-транспортні схеми, камери, обладнання та організацію робіт; встановлення класу приствольного двору по його робочим кресленням.

#### ***Завдання для виконання роботи***

1. За робочим кресленням приствольного двору визначити кількість і призначення стволів, навколо яких розташовується двір.
2. Встановити функції стволів і типи транспортних засобів в кожному з них; тип гірничої виробки, до якої примикають головні гілки приствольного двора.
3. Визначити схему транспорту вугілля, породи, матеріалів і устаткування в приствольному дворі.
4. Встановити клас приствольного двора та викреслити його технологічну схему з зазначенням назви виробок і гілок. Стрілками показати напрямок руху вантажопотоків і дати опис схеми руху потягів у приствольному дворі.
5. Визначити камери виробничого та службового призначень, охарактеризувати їх прив'язку до виробок приствольного двора, дати стислий опис призначення кожної з камер, по можливості вказати параметри й особливі вимоги до них.

#### ***Порядок виконання роботи***

1. При підготовці до практичної роботи студент має вивчити теоретичний матеріал за темою.
2. Кожному студенту видається робоче креслення приствольного двора (допускається видача одного креслення для двох студентів).



3. Спочатку рекомендується ознайомитися в загальних рисах з кресленням приствольного двора: виписати назву шахти, масштаб, характеристику порід, в яких розташовується приствольний двір, найменування робочого горизонту.

4. За кресленням встановити:

- місце розташування стволів та їх кількість;
- відстань між стволами по осях;
- функції кожного із стволів;
- вид транспортних засобів в кожному зі стволів.

5. Встановити тип гірничої виробки, до якої примикає приствольний двір.

6. Визначити вид транспорту вугілля, породи, матеріалів і обладнання виробками приствольного двора, спосіб перевантаження вугілля та породи в транспортні засоби ствола.

7. Визначити схему локомотивного (конвеєрного) транспорту в приствольному дворі.

8. Встановити клас приствольного двора по:

- функціям стволів;
- виду транспорту;
- принципу та схемі руху потягів;
- за розташуванням головних гілок до виробок, які примикають.

9. Накреслити в масштабі технологічну схему приствольного двора із зазначенням назви прилеглих виробок, гілок приствольного двора, їх довжини, а також основних камер виробничого та службового призначення (див. приклад - Рисунок 8.1).

10. Стрілками показати напрямки руху вантажопотоків і дати опис схеми маневрів локомотива з моменту прибуття потягів до приствольного двору до відправлення з нього із зазначенням всіх операцій з обслуговування вантажів.

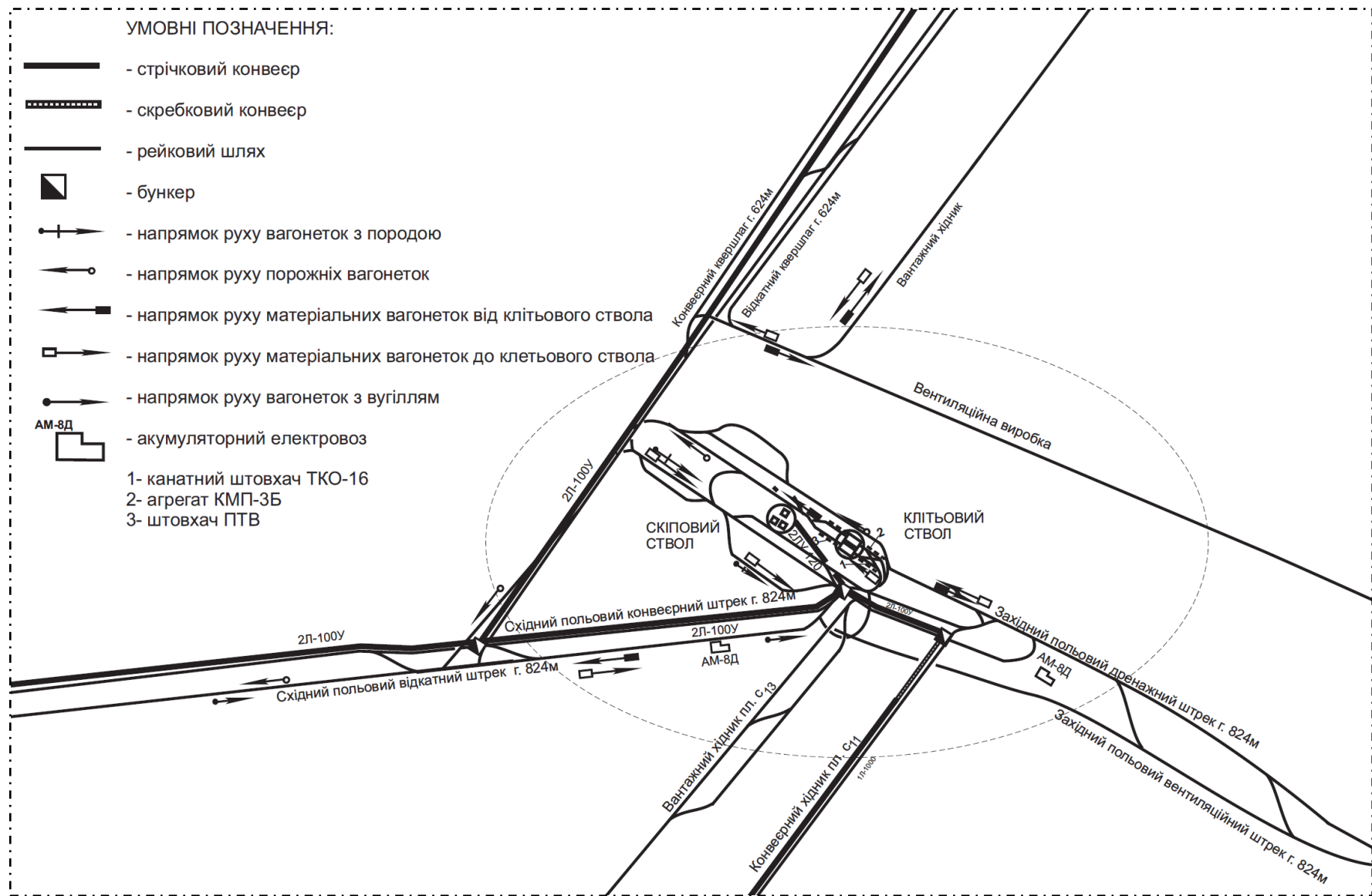


Рисунок 8.1 - Приклад виконання графічної частини практичної роботи №8

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин : підруч. для ВНЗ. : Ч.І / Д.В. Дорохов, В.І. Сивохін, О.С. Подтикалов, І.С. Костюк ; [під заг. ред. Д.В. Дорохова]. – 2-е вид., перероб., допов. та пер. – Донецьк : ДонНТУ, 2005. – 227 с.
2. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин : підруч. для ВНЗ : Ч.ІІ / Д.В. Дорохов, В.І. Сивохін, О.С. Подтикалов ; [під заг. ред. Д.В. Дорохова]. – 2-е вид., перероб., допов. та пер. – Донецьк : ДонНТУ, 2005. – 265 с.
3. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых : учеб. для вуз. / Д.В. Дорохов, В.И. Сивохин, И.С. Костюк, А.С. Подтыкалов ; [под общ. ред. Д.В. Дорохова]. – Донецк : ДонГТУ, 1997. – 344 с.
4. Бурчаков, А.С. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых : учеб. для вуз. / А.С. Бурчаков, Н.К. Гринько, Д.В. Дорохов и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1983. – 487 с.
5. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безпеки у вугільних шахтах [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://dnaop.com/html/31712/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F\\_10.0-1.01-10](https://dnaop.com/html/31712/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_10.0-1.01-10). – Назва з екрану.
6. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт : утв. Минуглепромом СССР 15.09.87. – М. : Минуглепром СССР, 1987. – 70 с.
7. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Стандарт Мінвуглепрому України. – К. : Мінвуглепром України, 2006. – 353 с.

8. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. НАОП 1.1.30-5.06-89. – М. : Минуглепром СССР, 1989. – 191 с.

9. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. Утв. Минуглепромом СССР 26.12.84 г. – Л. : ВНИМИ, 1986. – 222 с.

10. КД 12.01.01.201-98. Расположение, охрана и поддержание горных выработок при отработке угольных пластов на шахтах [Электронный ресурс] : метод. указ. – К. : УкрНИМИ, 1998. – Режим доступа : [http://ranimi.org/?page\\_id=1628&lang=ru](http://ranimi.org/?page_id=1628&lang=ru). – Название с экрана.

11. Методические указания и рекомендации к выполнению лабораторных работ по курсу "Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых". Ч.1 / И.Г. Ворхлик, В.И. Сивохин, А. С. Подтыкалов. – Донецк : ДонНТУ, 2010. – 51 с.

12. Методичні вказівки і рекомендації до виконання лабораторних робіт по курсу "Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин". Ч.ІІ / І.Г. Ворхлик, В.І. Сивохін, О.С. Подтикалов. – Донецьк : ДонНТУ, 2011. – 47 с.

13. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию "Стоимостные параметры". – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Донецк : ДонНТУ, 2002. – 55 с.

14. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых» (для студентов специальности 7.090301.02) / сост. В.И. Сивохин, И.Г. Ворхлик, А.С. Подтыкалов. – Донецк : ДонНТУ, 2002. – 32 с.

#### **Допоміжна**

15. ДНАОП 1.1.30-6.09.93. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К. : Основа, 1994. – 311 с.

16. ДНАОП 1.1.30-5.34-96. Инструкция по противопожарной защите угольных шахт : утверждена приказом Госнадзорохрантруда от 18.01.96 г. №7. – К. : Основа, 1994. – 197 с.
17. КД 1201.402-2000. Руководство по предупреждению и тушению эндогенных пожаров на угольных шахтах Украины. – изд. офиц. – Донецк : НИИГД, 2001. – 216 с.
18. Унифицированные типовые сечения горных выработок : в 2-х т. – К. : Будівельник, 1971.
19. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах : у 2-х т. – К. : Мінпаливенерго, 2003.
20. Гірничий енциклопедичний словник : у 2-х т. / [під заг. ред. В.С. Білецького]. – Донецьк : Східний видавничий дім, 2001.
21. Машины и оборудование для угольных шахт : справочник / [под ред. В.Н. Хорина]. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1987. – 424 с.
22. Обладнання очисних вибоїв вугільних шахт / уклад. В.П. Кондрахін, М.І. Стаднік, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко. – Донецьк : ДонНТУ, 2008. – 90 с.
23. Подземный транспорт шахт и рудников : справочник / [под общ. ред. Г.Я. Пейсаховича, И.П. Ремизова]. – М. : Недра, 1985. – 565 с.
24. Альбом приствольних дворів і стовбурів шахт : навч. посіб. для гірн. вуз. і ф-тетів / Я.І. Тютюнік, С.П. Коптілов, В.А. Бубирь й ін. – М. : Надра, 1966. – 96 с.

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до проведення практичних занять з курсу

### **«ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН»**

(для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 184 Гірництво)

#### **УКЛАДАЧІ:**

к.т.н. доц. Негрій Сергій Григорович

к.т.н. доц. каф. Негрій Тетяна Олександрівна