

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Кафедра геології, розвідки та збагачення корисних копалин

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до курсової роботи з дисципліни «Геологорозвідувальна справа»

Для студентів спеціальності 103 Науки про Землю

Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни "Геологорозвідувальна справа" для студентів освітнього ступеню «бакалавр» денної форми навчання за спеціальністю 103 Науки про Землю / С.В. Сахно, В.І. Альохін. – Покровськ : ДонНТУ, 2021 – 40 с.

У методичних вказівках надані рекомендації стосовно послідовності виконання та оформлення курсової роботи, згідно варіантам завдань, до кожної з наведених ділянок шахтного поля двох гірничопромислових районів Донбасу, картографічні та довідкові матеріали для її виконання, з урахування сучасних вимог до проведення геологічної розвідки та підрахунку запасів родовищ кам'яного вугілля, з урахуванням досвіду геологорозвідувальних організацій, вимог діючих інструкцій до геологічних робіт на вуглевидобувних підприємствах України.

Укладачі: Сахно С.В., к.т.н. доц. каф. ГРЗКК
Альохін В.І., зав. каф. ГРЗКК, д.г.н., доц.

Відповідальний за випуск: зав. каф. ГРЗКК, д.г.н., доц. Альохін В.І.

Рецензент: декан гірничого факультету, к.т.н., доц. Мерзлікін А.В.

Розглянуто:
на засіданні кафедри «Геологія, розвідка та збагачення корисних копалин»
протокол № 1 від 30 січня 2021 р.

Затверджено на засіданні науково-методичної комісії ДонНТУ
з галузі знань 10 Природничі науки протокол № 2 від 30 січня 2021 р.

Затверджено на засіданні навчально-методичного відділу ДонНТУ
Протокол № ____ від _____ 2021 р.

Зміст

Вступ	4
1. Теоретичні відомості та принципи розвідки вугільних родовищ Донбасу.....	5
2. Послідовність виконання курсової роботи.....	11
3. Структура і зміст розділів курсової роботи	18
4. Порядок оформлення та критерії оцінення курсової роботи.....	21
Список використаної літератури.....	24
Додаток 1. Варіанти завдань по вугленосним районам Донбасу....	25
Додаток 2. Зведена нормальна стратиграфічна колонка Донбасу...	26
Додаток 3. Геологія Донецько-Макіївського вугленосного району.....	27
Додаток 4. Геологія Покровського вугленосного району.....	34
Додаток 5. Титульна сторінка до курсової роботи.....	39

Вступ

Курсова робота має на меті закріпити знання отримані студентами спеціальності 103 Науки про Землю в результаті вивчення курсу «Геологорозвідувальна справа». За змістом і обсягом вона відповідає вимогам робочої програми дисципліни.

Мета курсової роботи - закріпити теоретичні знання з вищевказаного курсу та набуті практичні навички з проектування розвідувальної мережі геологорозвідувальних свердловин та обробки і інтерпретації матеріалів розвідки вугільних родовищ, засвоєння методики підрахунку запасів.

Завдання курсової роботи: ознайомитись з геологічною будовою вугленосних районів Донбасу (літологією, стратиграфією, вугленосністю, гідрогеологією, гірничо-геологічними умовами експлуатації родовищ); засвоїти теоретичні знання та головні принципи, на яких базується проектування розвідки; освоїти методику побудову геологічної графіки з відображенням основних результатів розвідки, що є основою подальшого підрахунку запасів мінеральної сировини на вугільних родовищах (геологічні карти, розрізи та колонки, гіпсометричні плани вугільних пластів, плани підрахунку запасів); засвоїти методику підрахунку запасів з урахуванням вимог діючих інструкцій та рекомендацій з геологічної розвідки вугільних родовищ.

Теми курсової роботи формуються згідно варіантів завдання та індекса вугільного пласта, який розвідується. Наведені 20 варіантів завдань до кожного з наданих вугленосних районів. Кожний варіант складається з наступних вихідних даних: вугільний пласт, який підлягає розвідці; марка вугілля; витриманість вугільного пласта; інтервал змін потужності вугільного пласта на шахтному полі, об'ємна маса вугілля.

Вихідні дані відображають реальні результати розвідки вугільних родовищ Донбасу.

1. Теоретичні відомості та принципи розвідки вугільних родовищ Донбасу

Розвідка відноситься до завершальної стадії геологорозвідувальних робіт, результатом якої є передача родовища в експлуатацію. В даній курсовій роботі розвідка проектується в межах заданої ділянки шахтного поля певного вуглепромислового району Донбасу, яка приймається за ділянку першочергового відпрацювання. Основним технічним засобом розвідки вугільних родовищ є колонкове розвідувальне буріння. Проектування розвідувальних свердловин відбувається за певною системою їх розташування у просторі, яка зветься **розвідувальною мережею**. Свердловини буряться в певній послідовності та порядку по розвідувальних лініях. Щільність розвідувальної мережі свердловин характеризується відстанями між розвідувальними лініями і відстанями між свердловинами на розвідувальних лініях. Визначення цих відстаней залежить від ряду факторів, а саме:

- 1) потужності вугільного пласта (m);
- 2) кута падіння вугільного пласта (α);
- 3) ступеня витриманості вугільного пласта і його якості у просторі;
- 4) складності геологічної будови розвідувальної ділянки родовища та глибини залягання вугільних пластів на ній;
- 5) категорії запасів вугілля.

За величиною потужності пласти кам'яного вугілля і антрациту поділяються на такі групи:

- 1) *надто тонкі*: потужність яких складає $m \leq 0,8$ м, кути падіння $\alpha \leq 35^\circ$ та $m \leq 0,7$ м і $\alpha > 35^\circ$;
- 2) *тонкі*: потужність знаходиться у діапазоні $m = 0,81-1,2$ м, кути падіння $\alpha \leq 35^\circ$ та $m = 0,71-1,2$ м і $\alpha > 35^\circ$;
- 3) *середньої потужності*: потужність пласта змінюється в межах $m = 1,21-3,5$ м;
- 4) *потужні*: потужність знаходиться у діапазоні $m = 3,51-15$ м.

За величиною кута падіння вугільні пласти поділяють на:

- 1) горизонтальні ($\alpha = 0 - 5^\circ$); 2) пологі ($\alpha = 18^\circ$); 3) похилі ($\alpha = 19 - 35^\circ$); 4) круто похилі ($\alpha = 36 - 55^\circ$); 5) круті ($\alpha = 56 - 90^\circ$).

При горизонтальному заляганні вугільних пластів розвідувальні свердловини буряться по системі квадратної або прямокутної геометричної мережі. При пологому, похилому, круто похилому, крутому і складчастому заляганні вугільних пластів розвідувальні свердловини проектуються по розвідувальних лініях (профілях), орієнтованих вхрест простягання порід.

Ступінь витриманості потужності та якісні показники вугільних пластів у просторі визначаються величиною *коефіцієнта варіації* V , який вказує величину відхилення потужності вугільного пласта від її середнього значення. За цим показником тонкі пласти та пласти середньої потужності поділяються на три групи: *витримані* (B); *відносно витримані* (BB), *не витримані* (HB). Характеристика вугільних пластів за ознакою їх витриманості по потужності наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Характеристика вугільних пластів за ознакою їх витриманості по потужності у просторі.

Групи пластів кам'яного вугілля по потужності	Групи витриманості вугільних пластів		
	Витримані	Відносно витримані	Не витримані
Тонкі (0.81-1.2 м) при кутах падіння $\leq 35^\circ$ і Тонкі (0.71-1.2 м) при кутах падіння $> 35^\circ$	$V=20\%$	$21\% < V < 35\%$	З різкою зміною потужності
Середньої потужності 1,21- 3,5 м	$V=25\%$	$26\% < V < 50\%$	З різкою зміною потужності
Примітка: 1) вугільні пласти з $m \leq 0,7$ м відносять до не витриманих; 2) V – коефіцієнт варіації зміни потужності у просторі.			

У практиці розвідки вугільних родовищ (ділянок шахтного поля) ступінь витриманості пласта зазвичай встановлюється для площі розміром не менше 4 км².

За складністю геологічної будови всі вугільні родовища поділяють на 4 групи:

1 група: родовища з витриманими і відносно витриманими вугільними пластами з потужністю $m > 1,2$ м і $m = 0,71-1,2$ м, які характеризуються простим і слабо порушеним горизонтальним або пологим заляганням порід. Приурочені такі родовища найчастіше до простих складчастим або крупноблокових геологічних структур.

2 група:

а) родовища з потужними, середньої потужності та тонкими відносно витриманими і не витриманими вугільними пластами, які характеризуються пологим та не порушеним або мало порушеним заляганням;

б) родовища з переважанням в розрізі відносно витриманих пластів і продуктивних товщ, приурочених до простих складчастих або крупноблокових структур;

в) родовища з переважанням потужних і середньої потужності витриманих і відносно витриманих в розрізі продуктивних товщ, що складають складчасті й інтенсивно ускладнені розривними порушеннями структури.

Всі ділянки шахтних полів, які відпрацьовуються на глибині *понад 1000 м* від денної поверхні, відносяться до *2 групи* за ступенем складності геологічної будови в результаті надзвичайної складності гірничо-геологічних умов відпрацювання, детальне вивчення яких не забезпечується технічними засобами геологорозвідувальних робіт.

3 група: вугільні родовища з переважанням в розрізі продуктивних товщ невитриманих пластів, а також родовища з переважанням витриманих і відносно витриманих пластів, але при дуже складних умовах залягання в результаті інтенсивного прояву дрібної складчастості або розривних порушень, які утворюють дрібноблокові структури.

Родовища **4 групи** складності геологічної будови на сьогодні не розробляються, але можуть бути залучені в експлуатацію в майбутньому при конкретних геолого-економічних умовах.

Останній фактор, який регламентує щільність розвідувальної мережі, характеризує ступінь геологічної вивченості розвідувальної ділянки, яка повинна забезпечувати певне співвідношення балансових запасів вугілля за категоріями А, В, С₁. Для вищої категорії А необхідна більш щільна розвідувальна мережа (відстані між свердловинами та профілями найменші, а кількість свердловин найбільша). Щільність мережі послідовно зменшується (відстані між свердловинами зростають) на ділянках з категоріями запасів В і С₁.

Співвідношення категорій запасів для кожної групи родовищ, які повинні бути отримані за результатами розвідки, встановлюється вимогами інструкцій та наведені у таблиці 2.

Таблиця 2. Співвідношення категорій запасів при розвідці вугільних родовищ.

Група родовищ за складністю геологічної будови	Рекомендоване співвідношення категорій запасів (%) на ділянках деталізації і першочергового освоєння			
	A	B	C ₁	C ₂
1	30	40	30	-
2	-	60	40	-
3	-	20	80	-
4	-	-	80	20

З урахуванням усіх вище означених факторів та досвіду розвідки вугільних родовищ в Донбасі в таблиці 3 представлені орієнтовні параметри розвідувальної мережі (відстані між розвідувальними лініями і свердловинами в розвідувальних лініях) для родовищ 1 групи складності за геологічної будовою.

Таблиця 3. Орієнтовні відстані між розвідувальними лініями та свердловинами на лініях у площині вугільного пласта в тектонічно однорідних блоках (м)

Витриманість вугільних пластів	Група пластів по потужності	А		В		С ₁	
		між лініями	між свердловинами на лініях	між лініями	між свердло- винами на лініях	між лініями	між свердловинами на лініях
1	2	3	4	5	6	7	8
витримані	а) середньої потужності (понад 1,2 м)	600-800	200-400	800-1200	400-600	1200-2000	600-1000
	б) тонкі (до 1,2 м)	500-700	150-300	600-800	300-1000	800-1200	400-600
відносно витримані	а) середньої потужності (понад 1,2 м))	300-400	150-200	400-600	200-300	600-1000	300-500
	б) тонкі (до 1,2 м)	200-300	100-150	300-400	150-200	400-600	200-300
невитримані	а) середньої потужності (понад 1,2 м)	-	-	250-300	150-250	300-500	200-300
	б) тонкі (до 1,2 м)	-	-	-	-	250-300	150-250

Примітка: на родовищах 2-ї групи зі складними умовами залягання вугільних пластів і з невитриманою якістю запаси категорії А не підраховуються, а відстані між лініями і свердловинами на лініях для категорії В приймаються рівними зазначеним для категорії А.

Відстані між профілями і свердловинами треба брати не в горизонтальній площині, а у площині вугільного пласта. Тому до проектування розвідувальної мережі треба визначити кут падіння вугільного пласта, який визначається на геологічних розрізах.

Всі розвідані запаси вугілля за промисловим значенням можуть відноситися до балансових, умовно балансових і позабалансових.

До **балансових** відносять запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобувати і використовувати за умови застосування сучасної техніки і технології видобутку і збагачення вугілля, якщо ці технології забезпечують раціональне, комплексне використання всіх супутніх корисних копалин і компонентів вугільних родовищ та дотримання вимог охорони навколишнього природного середовища.

До **умовно балансових** відносять запаси, ефективність видобутку і використання яких на момент оцінки не може бути однозначно визначена, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки. **Позабалансові** – запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового значення.

Балансові запаси оцінюють за категоріями А, В і С₁ і підраховують окремо від позабалансових і умовно балансових, позабалансові запаси - за категорією С₁.

Критеріями для поділу запасів на промислові групи є параметри промислових кондицій. У курсовій роботі основними критеріями для їх виділення приймаються кондиції за ознаками мінімальної промислової потужності, марки вугілля та умов залягання вугільних пластів (табл. 4). До умов залягання вугільних пластів відносять кут падіння пластів, просторове розміщення запасів відносно розривних порушень та денної поверхні. Так запаси не підраховуються поблизу розривного порушення та виходу його на денну поверхню.

Таблиця 4. Критерії для поділу запасів на промислові групи.

Групи запасів	Мінімальні потужності пласта по маркам вугілля, м					
	Б	Д, Г	Ж, К, ПС при крутому падінні	Ж, К, ПС при пологовому падінні	П	А
Балансові	> 1.0	> 0.60	> 0.50	> 0.55	> 0.70	> 0.60
Позабалансові	0.45 -1,0	0.45 – 0,60	0.45 – 0,50	0.45 – 0,55	0.45 – 0,70	0.45 – 0,60
Не підраховуються	< 0.45	< 0.45	< 0.45	< 0.45	< 0.45	< 0.45

2. Послідовність виконання курсової роботи

Виконання курсової роботи починається з вивчення геологічних особливостей вугленосного району та геологічної карти ділянки шахтного поля, згідно варіанту завдання. За результатами вивчення геології району та ділянки шахтного поля складається *1 розділ* пояснювальної записки до курсової роботи, в якому міститься характеристика вугленосного району, наведена з використанням матеріалів методичних вказівок та рекомендованої літератури. Для опису геологічної будови заданої ділянки шахтного поля необхідно провести аналіз геологічної карти ділянки шахтного поля та нормальної стратиграфічної колонки, згідно варіанту завдання.

Аналіз геологічної карти ділянки шахтного поля вугленосного району включає: встановлення напрямку простягання та падіння пластів (з визначенням азимутів напрямків), визначення їх літологічного складу та відносного віку. Для цього треба зазначити наступне - падіння пластів має бути у напрямку більш молодих утворень; вугільні пласти позначаються маленькою латинською літерою, а вапняки - великою. Відносний вік пластів визначається за порядком їх розташування в стратиграфічній колонці Донбасу, яка наведена в додатку 2. Принцип визначення – кожен нижній пласт у колонці старіший за верхній.

На карті треба також визначити тип розривного порушення, напрям його простягання та падіння з вказанням азимутів напрямків.

Необхідно також встановити межі стратиграфічної колонки з при'язкою до наданої геологічної карти згідно з виданим завданням. Стратиграфічну колонку до карти вибирають зі зведеної стратиграфічної колонки Донбасу (додаток 2) наступним чином: верхня межа колонки - самий молодший за віком пласт на карті, нижня межа – заданий вугільний пласт, що підлягає розвідці.

Наступним кроком є підготовка до роботи геологічної карти і стратиграфічної колонки до неї: їх збільшують у 2 рази, стратиграфічну колонку розміщують зліва від геологічної карти. Масштаб побудов має бути стандартним: **1:2000, 1:5000** або **1:10000** (вибір масштабу погоджується з керівником курсового проекту).

Аналіз побудованої геологічної карти ділянки шахтного поля і є основою для опису його геологічної будови у першому розділі пояснювальної записки до курсової роботи. Карта розміщується в додатках до курсової роботи.

Наступний крок роботи - проектування розвідувальної мережі свердловин на геологічній карті. Відстані між розвідувальними лініями та свердловинами на лініях вибирають згідно вихідних даних завдання та таблиць 2, 3. Лінії повинні бути орієнтованими вхрест простягання пластів (під кутом 90°).

Далі будуються геологічні розрізи до геологічної карти. Лист з

геологічними розрізами є другим графічним додатком до курсової роботи. Для наочного уявлення про умови залягання порід і побудови наступного гіпсометричного плану студенту необхідно побудувати як мінімум три геологічних розріза. Розташування ліній розрізів вибирається довільно студентом з урахуванням характеру залягання і дислокованості порід, *рекомендується розташовувати лінії розрізів вздовж ліній розвідувальної мережі*. Горизонтальний і вертикальний масштаби розрізів повинні співпадати і відповідати масштабу геологічної карти і нормальної стратиграфічної колонки. Розрізи орієнтують по сторонах світу і підписують із зазначенням номера розвідувальної лінії (профілю). Поверхня землі в межах ділянки шахтного поля приймається за ± 200 . Побудова розрізів проводиться по геологічній карті з використанням нормальної стратиграфічної колонки до неї.

На кожен геологічний розріз з геологічної карти переносяться запроектовані розвідувальні свердловини. Свердловини показують однією жирною або двома тонкими паралельними лініями (з відстанню між ними 2 мм). Над ними вказують їх номери. Свердловини повинні бути заглиблені не менше ніж на 10 м (в масштабі карти) нижче підосви вугільного пласта, що розвідується. На геологічні розрізи виносять усі пласти вугілля та порід, які наявні в стратиграфічній колонці до геологічної карти. Всі пласти вугілля і вапняків підписуються відповідними індексами в розриві умовних ліній, якими позначаються пласти або справа від розрізу.

Побудовані геологічні розрізи є основою для побудови гіпсометричного плану вугільного пласта, що і є наступним кроком у виконанні курсової роботи.

Гіпсометричний план підосви заданого вугільного пласта будується за даними геологічної карти і геологічних розрізів. Для цього на аркуш паперу формату А4, А3 переносяться контури геологічної карти з розвідувальними лініями і свердловинами, а також їх нумерація. Так як на всіх геологічних картах є розривні тектонічні порушення, то побудову гіпсометричного плану необхідно починати з побудови ліній обрізу пласта розривним тектонічним порушенням. Таких ліній дві - для висячого і лежачого крила розриву. Лінії обрізу підосви вугільного пласта розривним тектонічним порушенням показують двома суцільними лініями червоного кольору у випадку скиду. Лінія обрізу у випадку насуву або підкиду позначається пунктирною красною лінією для лежачого крила (вона перекрита висячим крилом порушення) і суцільною красною лінією - для висячого крила. Далі з використанням геологічних розрізів будуються ізогіпси розвідувального пласта окремо для кожного з крил розривного порушення. Ізогіпси вугільного пласта кожного крила показують тонкими чорними лініями. Вони повинні мати абсолютні відмітки (в розриві лінії ізогіпси) і обмежені лініями обрізу пласта розривним порушенням.

На основі гіпсометричного плану підосви вугільного пласта з мережею розвідувальних свердловин складається план підрахунку запасів вугільного родовища, який є третім графічним додатком до курсової роботи.

Побудова плану підрахунку запасів починається з наступних кроків. На гіпсометричному плані вугільного пласта біля кожної проектної розвідувальної свердловини, підписують значення потужностей, відповідно до завдання. Далі біля кожної свердловини відображується структурна колонка вугільного пласта шириною 3 мм при вертикальному масштабі 1:100 (1:50). Висота колонки береться на 2-3 мм більше потужності вугільного пласта. Вугільний пласт в колонці заливається чорним кольором. Праворуч від колонки пишеться потужність вугільного пласта (в м).

Після цього визначають контури блоків різних груп і категорій запасів. В першу чергу, проводиться промисловий контур, який розділяє все шахтне поле на площі підрахунку запасів і площі, на яких запаси не будуть підраховуватися. До площ, на яких запаси не підраховуються, відносяться площі з потужністю пласта менше 0,45 м (табл. 4), а також площі на відстані 50 м у кожен бік від розривного тектонічного порушення, яке на гіпсоплані представлене лініями обрізу.

Промисловий контур позначається ізопахітою 0,45 м і проводиться методом інтерполяції між сусідніми свердловинами з визначеними потужностями вугільного пласта. *Ізопахіти* – лінії, що з'єднують точки з однаковою потужністю. Далі на площі підрахунку запасів проводять межу, яка поділяє запаси на дві групи: балансові і позабалансові. Межею є ізопахіта мінімальної робочої потужності. Значення мінімальної робочої потужності залежить від марки вугілля і визначається згідно варіанту завдання та таблиці 4. Наприклад, якщо у варіанті завдання марка вугілля Д, то мінімальна робоча потужність для балансових запасів є $m > 0,6$ м. Межею балансових і забалансових запасів є ізопахіта $m = 0,6$ м. Положення ізопахіти 0,6 м на гіпсометричному плані визначається між сусідніми свердловинами з відомою потужністю методом інтерполяції. Площа вугільного пласта з потужністю більше 0,6 м у такому випадку буде площею балансових запасів, а площа, яка обмежується ізопахітами 0,45 м і 0,6 м, буде площею позабалансових запасів. Кожну з побудованих ізопахіт необхідно підписати, а також необхідно зробити відповідні записи «Підрахунку не підлягають» і «Позабалансові». Контури площ поширення різних груп запасів позначаються тонкими переривчастими лініями з хрестиками (рис. 1).

Наступний крок курсової роботи - виділення різних категорій запасів.

Позабалансові запаси оцінюють тільки по категорії C_1 . Тому виділення різних категорій запасів (А, В, C_1) виконується тільки на площі балансових запасів. Балансові запаси категорії А і В охоплюють площі, розташовані в контурах інтерполяції, при забезпеченості їх відповідної щільністю

розвідувальної мережі, при цьому контури блоків повинні опиратися на свердловини з промисловою потужністю вугільного пласта.

Запаси категорії C_1 включають запаси вугілля на решті розвідувальної площі шахтного поля, в тому числі на площах, прилеглих до меж шахтного поля, розривних тектонічних порушень, площ поширення позабалансових запасів і до зони окисленого вугілля, якщо такі є.

Контури блоків категорій запасів бажано будувати у формі простих правильних геометричних фігур – прямокутників, трикутників, трапецій, що полегшить підрахунки площ блоків з використанням відомих формул. Контури категорій запасів позначаються тонкими переривчастими лініями з хрестиками. В центрі кожного блока підписується його номер та категорія (чисельник), нижче номера і категорії вказується середня потужність вугільного пласта у блоці (знаменник). Приклад виділення різних груп і категорій запасів на плані підрахунку запасів та форма цього плану наведена на рисунку 1.

Останній етап роботи - підрахунок запасів розвіданого вугільного пласта. Підрахунок запасів вугілля різних груп і категорій в курсовій роботі виконується методом геологічних блоків. Суть метода: оконтурені на гіпсометричному плані ділянки поширення балансових і позабалансових запасів поділяють на блоки, які характеризуються спільністю основних параметрів гірничо-геологічної оцінки, а саме: потужністю і будовою пласта, умовами його залягання, ступенем порушеності, якістю вугілля, гідрогеологічними умовами. Тіло вугільного пласта якби перетворюється в кілька зімкнутих різновеликих блоків і являє собою умовні фігури у формі плоских паралелепіпедів, площа основи яких приймається рівною площі виділених ділянок вугільного пласта, а висота – середнє значення його потужності в межах блоку. Кожному блоку присвоюється порядковий номер. Наприклад, 1А, 2А, 3В, 4 C_1 і т. д. Нумерація блоків при цьому використовується наскрізна (від категорії C_1 позабалансових запасів до категорії А балансових). На кожному блоці робиться напис: в чисельнику номер блоку і категорія запасів, в знаменнику - середня потужність пласта, наприклад: $\frac{2A}{1,02}$ або $\frac{1C_1}{0,52}$ (рис. 1).

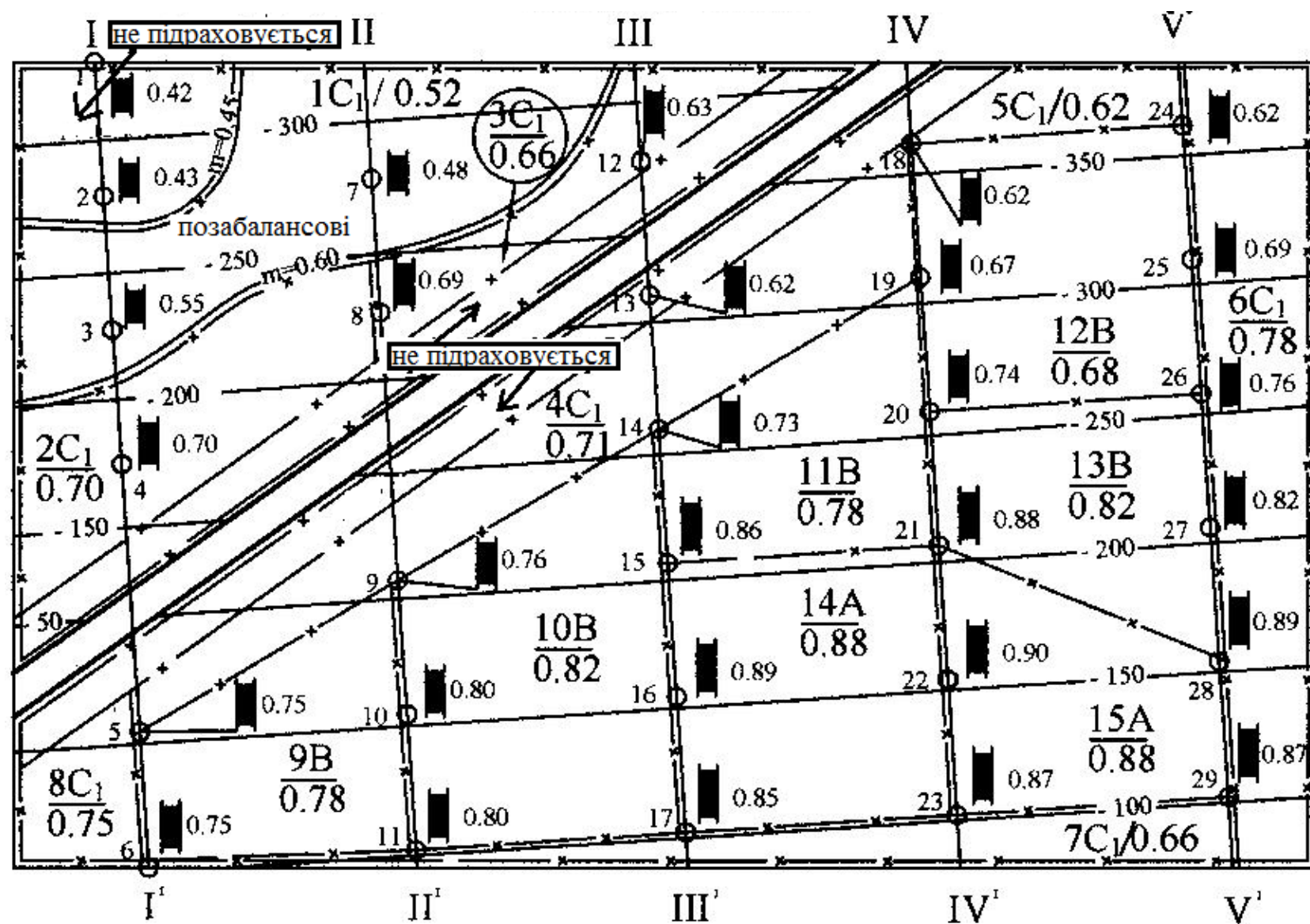


Рисунок 1. Приклад гіпсометричного плану підрахунку запасів вугільного пласта.

Кількість запасів в кожному блоці розраховується за формулою:

$$Q = \frac{S_{np} \cdot m_{cp} \cdot \gamma}{\cos \alpha}, \text{ м}^2 \quad (1)$$

де:

S_{np} – площа проекції підосви блоку на горизонтальну площину, м^2 ;

m_{cp} - середня потужність пласта в межах блоку, м;

γ – об'ємна вага вугілля, т/м^3 ;

$\cos \alpha$ - косинус середнього кута нахилу підосви блоку (кут падіння підосви вугільного пласта).

В курсовій роботі приймається спрощений варіант залягання вугільного пласта, коли залягання моноклинальне і кут пласта не змінюється в межах ділянки шахтного поля.

Площа проекції підосви блоку на горизонтальну площину (S_{np}) підраховується з використанням встановлених формул для трикутника, прямокутника та трапеції. Якщо блок має форму багатокутника рекомендується розбити його на прості геометричні фігури (прямокутники, трикутники і т.д.), площі яких можна підрахувати за відомими формулами. Площі можуть визначатися відразу в квадратних метрах. Для цього виміри, виконані на плані підрахунку запасів в міліметрах перед підстановкою у формули розрахунку площі блоку відразу переводять в метри згідно прийнятого масштаба плану.

Середня потужність (m_{cp}) вугільного пласта в кожному блоці знаходиться як середньоарифметичне від суми потужностей в усіх свердловинах в межах виділеного блоку. Об'ємна вага вугілля (γ) приведена у варіанті завдання. Кут падіння пласта α вимірюється на побудованому геологічному розрізі.

Всі проміжні результати розрахунків та кінцевий результат по кожному блоку запасів заносяться в таблицю. Форма таблиці та приклад її заповнення показаний нижче (табл. 5). У таблиці в колонці 4 наведена істинна площа підосви блока S_{icm} (площа підосви вугільного пласта), яка вираховується за формулою:

$$S_{icm} = S_{np} / \cos \alpha, \text{ м}^2 \quad (2)$$

В таблиці 5 результати розрахунків в колонках 2, 4, 7 відображаються в тисячах відповідних одиниць. В кінці таблиці треба показати сумарні запаси родовища по окремим категоріям та групам запасів.

Таблиця 5. Приклад заповнення таблиці підрахунку запасів

№ блоку	Площа проєкції, тис. м ² $S_{пр.}$	Косинус кута падіння пласта $\cos \alpha$	Істинна площа, тис. м ² $S_{іст.}$	Середня потужність пласта, м $m_{ср.}$	Об'ємна вага вугілля, т/м ³ γ	Запаси вугілля, тис.т Q	Категорія запасів (А, В, С ₁)	Група запасів (балансові, позабалансові)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	59,4	0,829	71,7	0,52	1,43	53,3	С1	ПБ
2	36,0	0,829	43,4	0,70	1,43	43,4	С1	Б
3	17,2	0,829	20,8	0,66	1,43	19,6	С1	Б
4	50,7	0,829	61,2	0,71	1,43	62,1	С1	Б
5	10,0	0,829	12,0	0,62	1,43	10,6	С1	Б
6	53,9	0,829	64,0	0,78	1,43	71,4	С1	Б
7	24,3	0,829	29,3	0,66	1,43	27,7	С1	Б
8	11,8	0,829	14,2	0,75	1,43	15,2	С1	Б
9	33,5	0,829	40,4	0,78	1,43	45,1	В	Б
10	56,4	0,829	68,0	0,82	1,43	79,7	В	Б
11	33,7	0,829	40,7	0,78	1,43	45,4	В	Б
12	45,3	0,829	54,6	0,68	1,43	53,1	В	Б
13	33,6	0,829	40,5	0,82	1,43	47,5	В	Б
14	45,2	0,829	54,5	0,88	1,43	68,6	А	Б
15	33,9	0,829	40,9	0,88	1,43	51,5	А	Б
Разом балансових запасів по категорії А						120,1		
Разом балансових запасів по категорії В						270,8		
Разом балансових запасів по категорії С ₁						250,0		
Всього балансових А+В+С ₁						640, 9		
Всього позабалансових С ₁						53,3		

Примітки: ПБ – позабалансові запаси, Б – балансові запаси.

3. Структура і зміст розділів курсової роботи

Пояснювальна записка до курсової роботи повинна мати наступну структуру.

Титульна сторінка

Зміст

Вступ

1. Характеристика геологічної будови вугленосного району Донбасу

2. Характеристика ділянки шахтного поля

2.1. Геологічна будова

2.2. Вугленосність

3 Результати геологорозвідувальних робіт

3.1. Обґрунтування методики розвідки вугільного пласта

3.2. Обґрунтування виділення та оконтурювання різних груп та категорій запасів вугілля на ділянці шахтного поля

3.3. Обґрунтування метода підрахунку запасів та результати підрахунку запасів вугілля на ділянці шахтного поля

Висновки

Перелік посилань

Додатки

Форма титульної сторінки до курсової роботи наведена в додатку 5 до методичних вказівок.

У вступі пояснювальної записки вказують мету курсової роботи, завдання, вихідні матеріали, методику проектування розвідки, з посиланнями на відповідні літературні джерела, основні результати виконання курсової роботи.

У першому розділі пояснювальної записки наводяться загальні відомості по вугленосному району (його географічне положення, межі, розміри, площа, економіка). Короткі відомості про геологічну вивченість району (відкриття, початок розробки вугілля, основні види виконаних робіт). Описати основні риси геологічної будови району: літологія, стратиграфія, тектоніка з описом основних складчастих і розривних порушень, їх просторових розміщень та елементів залягання.

Далі необхідно привести відомості про промислову вугленосність району: загальна вугленосність окремих світ; кількість робочих вугільних пластів, їх потужність, будова, витриманість; наявність зменшення потужності, розщеплення вугільних пластів; характеристика порід покрівлі і підшви вугільних пластів. Надати характеристику якості вугілля: генетичний тип, петрографічний склад,

ступінь метаморфізму вугілля і закономірність його зміни по площі і в розрізі вугленосної товщі, технологічні властивості, напрямок використання вугілля в промисловості.

В тексті першого розділу також треба описати гідрогеологічні умови району: основні водоносні горизонти, їх потужності, літологічний склад, водообільність, притоки води в гірничі виробки, випадки прориву в них води, хімічний склад підземних вод. Привести характеристику гірничо-геологічних умов розробки вугілля в районі: кількість і потужності діючих шахт, глибина розробки; міцність і стійкість вміщуючих порід, геотермічні умови, обводненість гірських виробок, газоносність вугільних пластів та гірничих виробок; наявність випадків раптових викидів вугілля, газу і порід, сілікозонебезпечність гірничих виробок, вибухонебезпечність вугільного пилу, самозаймистості вугілля.

Для складання першого розділу можна використовувати інформацію, надану в додатках та з використанням рекомендованої літератури, яка наведена в кінці методичних вказівок.

Другий розділ пояснювальної записки курсової роботи присвячений геологічній будові та вугленосності ділянки шахтного поля, на якій проектується розвідка. В розділі на основі аналізу геологічної карти та стратиграфічної колонки ділянки треба описати розміри шахтного поля, його площу, особливості геологічної будови: вказати вік порід, конкретний відділ карбону та світи, описати літологію - типи порід, елементи залягання порід, тип розривного порушення та його елементи залягання, напрям та кут падіння. Треба вказати які пласти гірських порід, яких світ виходять на поверхню, а які ні. Який пласт породи наймолодший на ділянці, який – найстаріший. В розділі треба дати детальну характеристику вугленосності ділянки шахтного поля - скільки вугільних пластів, які це пласти, яких світ, вказати кількість робочих вугільних пластів. Привести дані про відстані між вугільними пластами згідно нормальної стратиграфічної колонки, визначити середню відстань між вугільними пластами даного шахтного поля. Описати будову, витриманість, марку вугілля та якісні характеристики вугільного пласта, який розвідується.

У третьому розділі пояснювальної записки курсової роботи описуються результати проектування розвідки та підрахунку запасів на заданій ділянці шахтного поля. Обґрунтовується метод розвідки (гірничими виробками, розвідувальними свердловинами чи комбінацією гірничих виробок та свердловин). Далі на основі приведених теоретичних даних і рекомендацій, інструкцій обґрунтовується вибір параметрів розвідувальної мережі, тобто вказується на якій підставі було вибрано відстань між розвідувальними лініями і між свердловинами на розвідувальних лініях, кількість фактично пробурених свердловин, їх глибина (від - до), середня глибина свердловин, загальний метраж

буріння. Далі обґрунтовують та детально описують методику виділення та оконтурювання різних груп і категорій запасів виходячи з вихідних умов варіанта завдання та рекомендацій, які наведені в методичних рекомендаціях, з посиланням на конкретні класифікації та таблиці: послідовність, методика та принципи оконтурювання; на підставі чого і за якими параметрами були виділені і оконтурені різні групи та категорії запасів; скільки блоків та їх розташування на гіпсометричному плані вугільного пласту. Також наводиться обґрунтування вибору методу підрахунку запасів. Описується послідовність підрахунку за формулами, як виконуються проміжні розрахунки (площ блоків та інші). Надаються усі розрахунки по кожному блоку. В кінці розділу наводиться кінцева таблиця підрахунку запасів по формі, яка представлена в методичних вказівках до курсової роботи (табл. 5).

У висновках описуються головні результати роботи. Вказується який вугленосний район, до якої групи родовищ вугілля відноситься ділянка шахтного поля, яка методика розвідки використана, які вибрані основні параметри розвідувальної мережі на ділянці. Які групи запасів та категорій підраховані і в якій кількості. Також зазначається які саме засвоєні теоретичні положення та практичні навички у процесі виконання курсової роботи.

Перелік посилань формується з використанням рекомендацій, які приведені в методичних вказівках з доповненням літератури, знайденої самостійно.

4. Порядок оформлення та критерії оцінення курсової роботи

Курсова робота складається з пояснювальної записки та графічних додатків. Текст пояснювальної записки рекомендується до 30 сторінок формату А4, з полями 2 см. Шрифт - Times New Roman 14, рядки через інтервал 1,5. Текст вирівнюється за шириною з абзацем 1,25 см. Кожен розділ починається з нової сторінки. Назви розділів – з прописної літери з вирівнюванням по лівому краю.

Рисунки повинні містити умовні позначки та мати підписи з вирівнюванням по лівому краю з урахуванням абзацу, наприклад: *Рисунок 1. Схематична геологічна карта Донецько-Макіївського вугленосного району*. Нумерація рисунків в тексті наскрізна. Посилання на рисунок в тексті показується в дужках скорочено, наприклад: (рис. 1).

Таблиці повинні мати назви колонок та назву таблиці, що розміщується над таблицею з вирівнюванням по лівому краю. Наприклад: *Таблиця 9. Критерії для поділу запасів на промислові групи*. Посилання на таблицю в тексті дається скорочено в дужках, наприклад, (табл. 1). Нумерація таблиць наскрізна.

Перелік посилань формується в алфавітному порядку.

Графічні додатки виконуються на листах папіру або міліметровки формату А4 або А3. Графічні додатки представлені геологічною картою ділянки шахного поля відповідного вуглепромислового району (згідно варіанту), зліва від карти розміщується стратиграфічна колонка даної ділянки. Ширина колонки 2 см. У колонці всі пласти (вапняків і вугілля) повинні бути підписані відповідними символами. Підписи можна ставити навпроти пласта зліва і справа від колонки.

На геологічній карті повинні бути відображені лінії геологічних розрізів, кінцівки яких позначаються римськими літерами, наприклад, «I - I', II- II' і т.д.».

Другий графічний додаток відображає 3 побудовані геологічні розрізи. Зверху справа ставиться підпис «Додаток 2». Усі розрізи повинні зверху мати назву (вирівнювання по центру розрізу). Приклад назви розрізу: «Геологічний розріз по лінії I - I'».

Нижче назви розрізу вказується масштаб, який відповідає масштабу геологічної карти, наприклад, «Масштаб 1 : 5 000». На розрізах повинні бути вказані усі пласти вапняків та вугілля відповідними символами в розриві ліній пластів або справа від межі розрізу. Кожний розріз повинен мати шкалу глибин через 1 см, яка показується на лівій вертикальній межі розрізу. На розрізах обов'язково повинні бути показані розвідувальні свердловини та їх номери (зверху над вертикальною лінією свердловини).

Третій графічний додаток представляє собою план підрахунку запасів. Зверху зліва ставиться підпис *Додаток 3*, нижче по центру великими літерами назва документу: «ПЛАН ПІДРАХУНКУ ЗАПАСІВ НА ДІЛЯНЦІ ШАХТНОГО

ПОЛЯ ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ». Назву вугленосного району студент бере з варіанта завдання. Нижче назви плану посередині вказується масштаб, який відповідає масштабу геологічної карти, наприклад, «*Масштаб 1 : 5 000*».

На плані повинні бути вказані лінії і свердловини розвідувальної мережі, контури різних груп запасів, блоки різних категорій запасів з відповідними підписами. Показані ізогіпси підосви вугільного пласта тонкими лініями чорного кольору з підписами абсолютних відміток в розривах ліній, показані червоним лінії обрізу вугільного пласта розривним порушенням.

Приклад оформлення плану підрахунку запасів показаний в методичних вказівках до курсової роботи (рис. 1.).

Порядок оцінки та захисту курсової роботи. Курсова робота приймається комісією з 2 або 3 викладачів. Виконання курсової роботи оцінюється за трьома розділами та за 100 – бальною шкалою. Розподіл балів за виконання курсової роботи наведений нижче (табл. 6).

Таблиця 6. Таблиця розподілу балів за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Максимальна кількість балів, що повинен набрати студент
15	25	60	100

Якість пояснювальної записки оцінюється за змістом та дотриманням вимог щодо оформлення: ступінь розкриття теоретичних положень, обґрунтування вибору методу розвідки та розвідувальної мережі, правильність проведених розрахунків та повнота опису виконання кожного етапу роботи, дотримання вимог щодо оформлення тексту, рисунків, таблиць.

Ілюстративна частина оцінюється за такими критеріями: правильність виконаних графічних побудов, включаючи проміжні, якість оформлення графічних додатків, повнота відображення усіх потрібних елементів графіки, дотриманість вимог щодо відображення прийнятих символів світ, пластів, умовних позначок та підписів на графічних побудовах.

Захист проводиться з опитуванням студента з теоретичних і практичних питань виконання роботи.

Орієнтовний перелік питань до виконання курсової роботи:

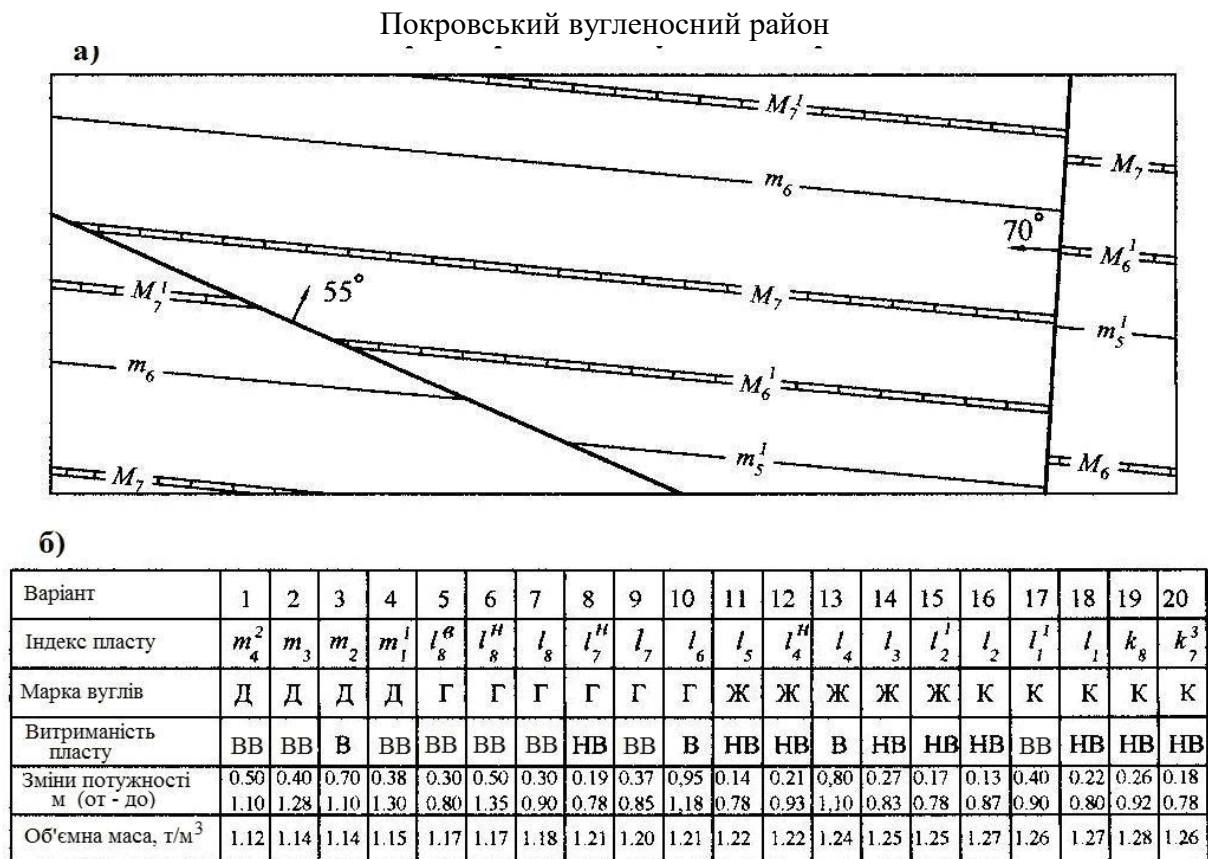
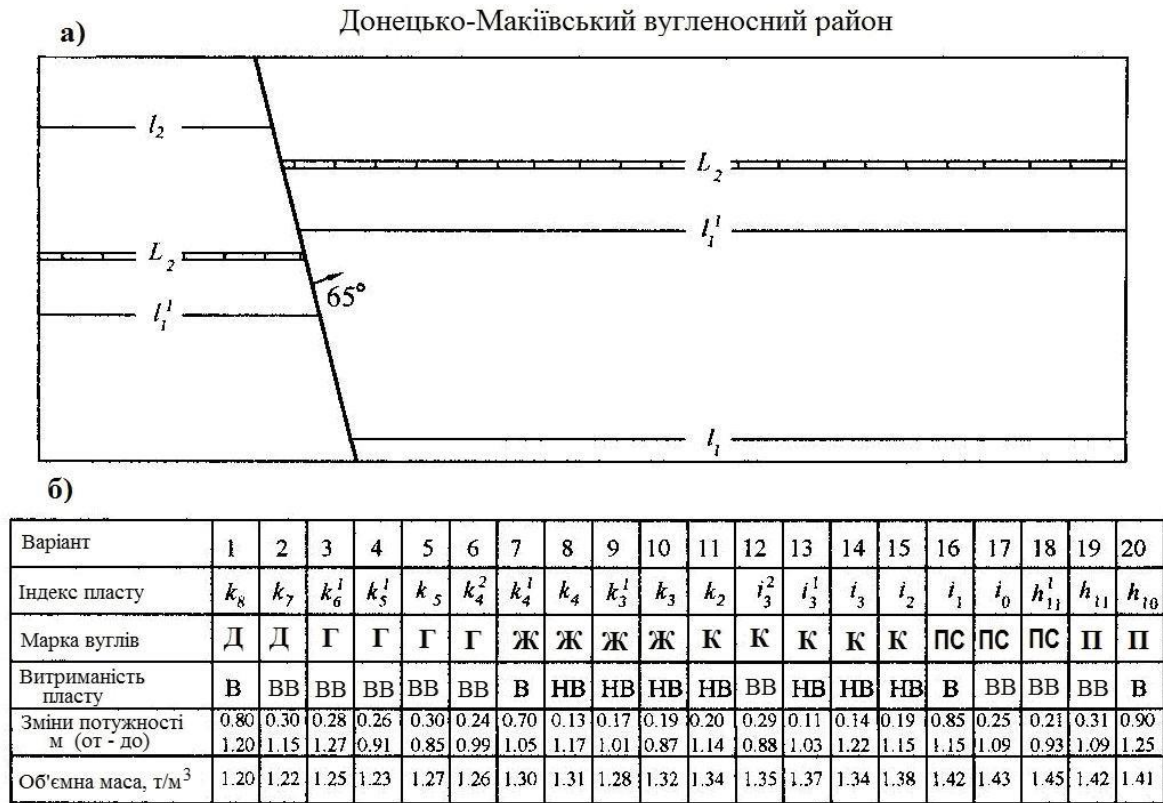
- 1) поклади яких світ спостерігаються у вугленосному районі?
- 2) при якій потужності вугільного пласта запаси вугілля не підраховуються?

- 3) чим відрізняються балансові запаси вугілля від позабалансових?
- 4) для якої групи родовищ вугілля запаси категорії А не підраховуються?
- 5) за якою категорією підраховуються позабалансові запаси?
- 6) яка може бути щільність розвідувальної мережі для виділення блоку категорії запасів А?
- 7) як будується геологічний розріз за допомогою стратиграфічної колонки?
- 8) як побудувати гіпсометричний план підосви вугільного пласта за допомогою геологічної карти і геологічного розрізу?
- 9) за якими критеріями і як побудувати межу балансових і позабалансових запасів вугілля?
- 10) за якою формулою можна підрахувати запаси вугілля в оконтуреному блоці?

Список використаної літератури

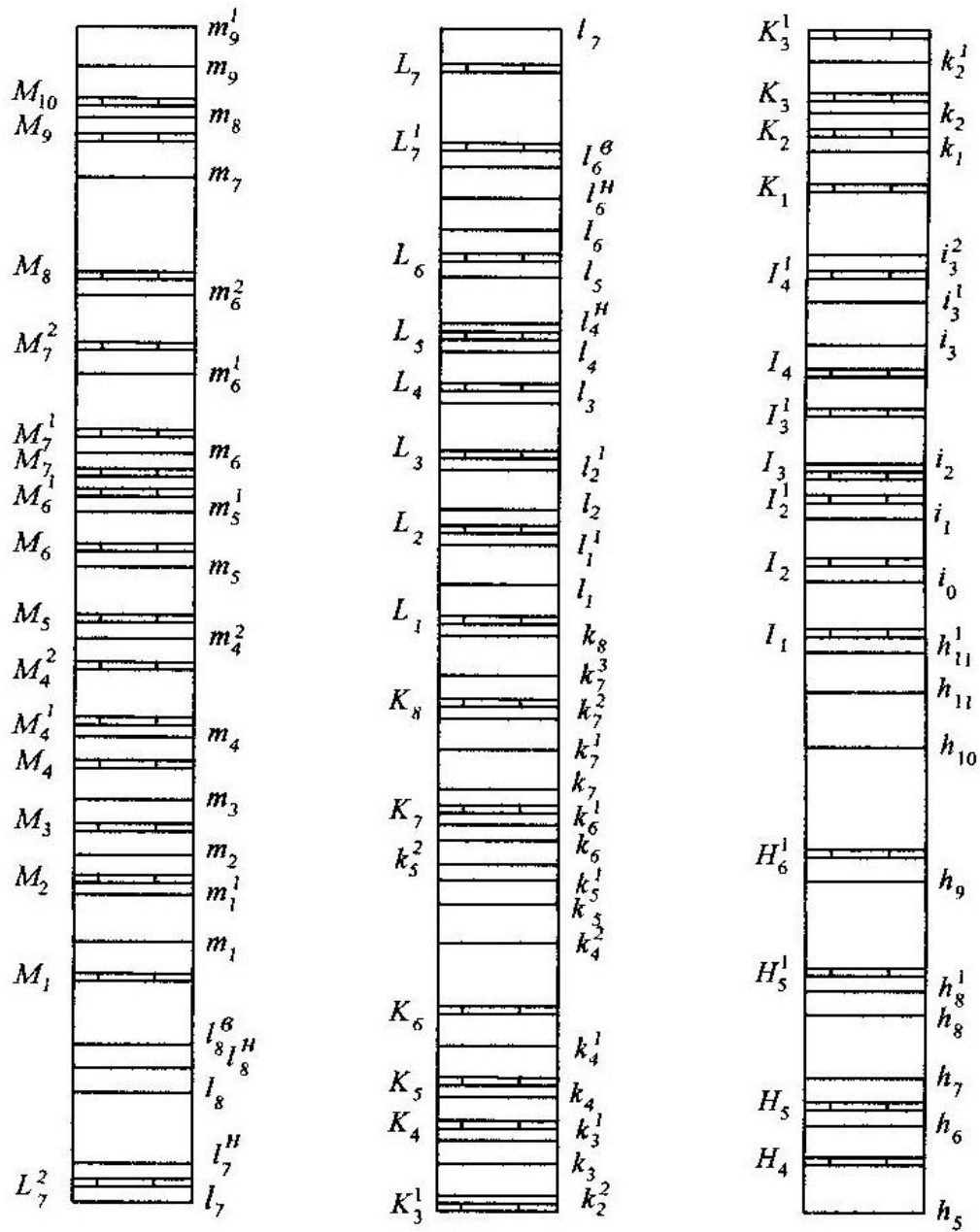
1. Михайлов, В.А. Горючі корисні копалини України : підручник / В.А. Михайлов, М.В. Курило, В.Г. Омельченко та ін. – К. : КНТ, 2009. – 376 с.
2. Нагорний, Ю.М. Геологія вугільних родовищ : навч. посіб. / Ю.М. Нагорний, В. М. Нагорний, В.Ф. Приходченко. – Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2005. – 338 с.
3. Панов, Б.С. Корисні копалини : підруч. для ВУЗ. / Б.С. Панов, О.О. Куш, Ю.Б. Панов. – Донецьк : ДонНТУ, 2008. – 448 с.
4. Геологічні роботи на вуглевидобувних підприємствах України : Інструкція : кер. норматив. док. М-ва палива та енергетики України КД 12.06.204 – 99. – Донецьк : Тов. «АЛАН», 2001. – 384 с.
5. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР / [под ред. И.И. Амосова]. – М. : ГНТИЛГОН, 1963. – 1210 с.
6. Инструкция по применению Классификации запасов и ресурсов полезных ископаемых государственного фонда недр к месторождениям угля. – К. : ГКЗ Украины, 2004. – 15 с.
7. Лазаренко, Е.К. Минералогия Донецкого бассейна: Ч. I / Е.К. Лазаренко, Б.С. Панов, В.И. Груба. – К. : Наук. думка, 1975. – 254 с.
8. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни "Розвідка родовищ корисних копалин" для студентів освітнього ступеню «бакалавр» денної та заочної форм навчання за спеціальністю 184 Гірництво / В.І. Альохін. – Покровськ : ДонНТУ, 2019. – 53 с.
9. Методика разведки угольных месторождений Донецкого бассейна / [под ред. Ю.В. Буцика]. – М. : Недра, 1972. – 337 с.
10. Никольский, И.Л. Введение в геологию и разведку месторождений полезных ископаемых / И.Л. Никольский, Б.С. Панов, В.А. Корчевагин. – К. : Вища шк., 1979. – 303 с.

Варіанти завдань по вугленосним районам Донбасу



а) геологічні карти вугленосних районів ; б) варіанти завдань

Зведена нормальна стратиграфічна колонка Донбасу



Геологія Донецько-Макіївського вугленосного району

Загальні відомості. Донецько-Макіївський вугленосний район знаходиться в межах Донецької області України і входить до складу Мар'їнського, Донецького, Макіївського, Авдіївського та Харцизького адміністративного районів. Площа району становить 3170 км².

Велика частина району розташована на південному схилі головного донецького вододілу в області верхів'їв річок, що течуть на південь до Азовського моря (Кальміус, Кринка), на захід до Дніпра (Вовча) і на північ до Сіверського Дінця (Кривий Торець). Найбільш високі позначки поверхні до +280 м спостерігаються в північно-східній частині району у ст. Кринична, мінімальні (+90 м) - в долинах річок Кринки і Кальміус.

В районі інтенсивно розвинені вугільна, металургійна, машинобудівна, коксохімічна та інші галузі важкої промисловості.

Найбільш великими населеними пунктами є міста Донецьк і Макіївка; крім того, є численні шахтні й заводські селища міського типу.

Площа району покрита густою мережею залізниць: м. Донецьк пов'язаний з великими промисловими центрами - Дніпром, Харковом, Луганськом та ін.

Геологічна вивченість. Початок геологічного вивчення Донецько-Макіївського району відноситься до першої половини XIX століття. У 1892 р. група співробітників Геологічного комітету під керівництвом Л.І. Лутугіна розпочала геологічну зйомку Донецького басейну в масштабі 1: 42000. За результатами цієї зйомки в 1926 р. були видані листи геологічної карти. Ці дослідження поклали початок систематичного проведення геологорозвідувальних робіт в районі, що широко розгорнулися за радянських часів. У 1930-1940 рр. на всій відкритій площі району проведена великомасштабна геологічна зйомка і створені пластові гіпсометричні карти. На теперішній час ця площа розвідана до глибини 1200 - 1600 м від поверхні, в районі пробурено 3 свердловини глибиною 3000 м.

Геологічна будова. У геологічній будові Донецько-Макіївського району беруть участь поклади середнього і верхнього карбону, майже повсюдно перекриті четвертинними і частково палеогеновими покладами. У крайній західній частині району на розмитій поверхні карбону залягають породи юрського і крейдяного віку (рис. 1).

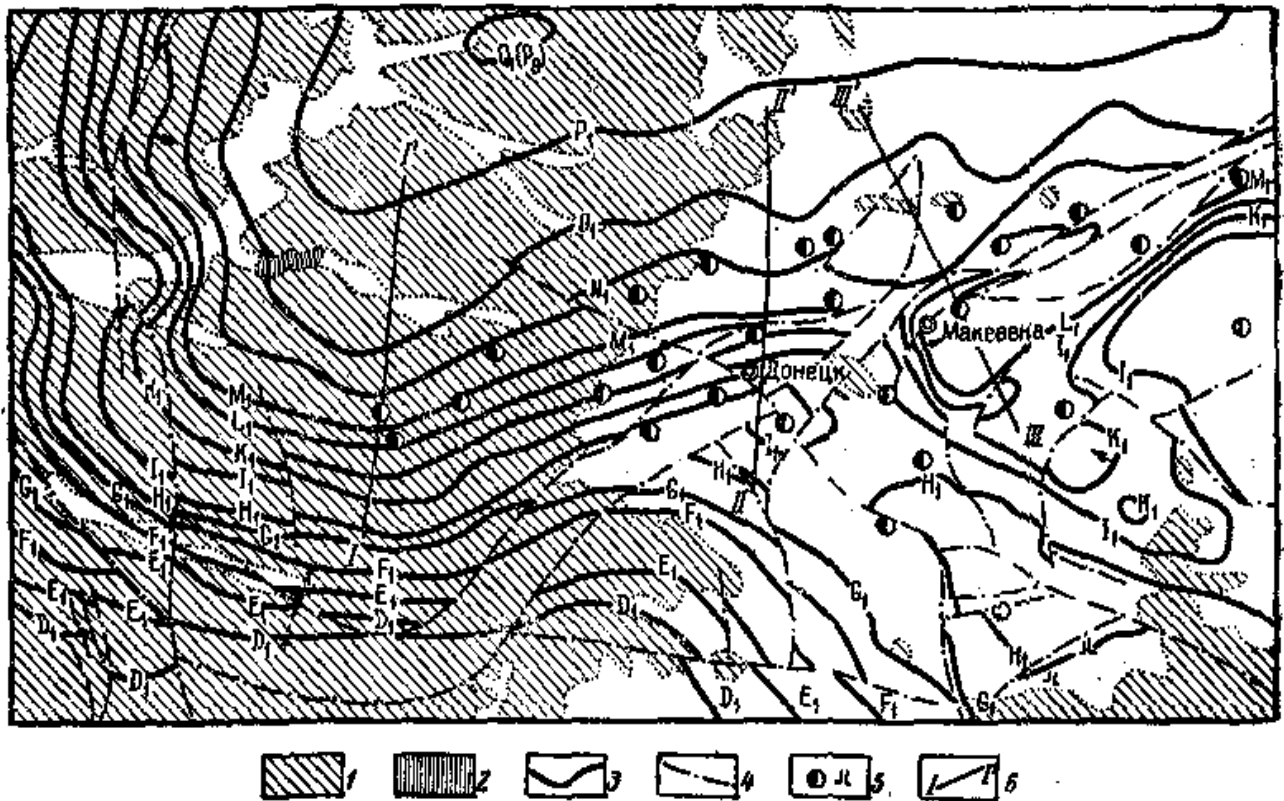


Рисунок 1 - Схематична геологічна карта Донецько-Макіївського вугленосного району:

1 - палеоген; 2 - юра; 3 - граничні вапняки світ карбону; 4 - розривні порушення; 5 - шахти (вертикальні і похилі); 6 - лінії розрізів.

Нижньокам'яновугільні поклади поширені за межами Донецько-Макіївського району, та їх виходи обрамляють район по його південній околиці.

Середньокам'яновугільні поклади, що згідно залягають на породах нижнього карбону, мають такі характерні особливості:

- літологічний склад покладів переважно алевроліт-аргілітовий (64-79 %) з підлеглими значенням пісковиків (19-34 %), вапняків (0,6-3,0 %) і вугілля (0,25-2,2 %);
- залягання світ згідне, без перерв, наявні внутрішньоформаційні розмиви;
- відзначається залежність ступеня промислової вугленості окремих світ (окрім світи C_2^4) від відносного вмісту пісковиків: в основних вугленосних світах C_2^3 , C_2^5 и C_2^6 пісковики складають 32-34 %, в менш вугленосних світах – C_2^1 , C_2^2 та C_2^7 пісковики складають 19 – 20 %;
- потужності світ послідовно і закономірно збільшуються у напрямку з південного заходу на північний схід з сумарної потужності 1800-1900 м (південний захід) до 3400-3450 м (північний схід).

Для верхньокам'яновугільних покладів характерно:

- згідне залягання на породах світи C_2^7 ;
- поява в розрізі червоноколірних глинистих порід, що складають потужні шари особливо в середній і верхній частинах розрізу;
- різке зниження ступеня вугленості.

Мезозойські поклади залягають на розмитій поверхні карбону з явною кутовою незгодою. Ці поклади дуже слабо дислоковані, представлені аморфними осадами нижньорського і верхньокрейдяного віку і розвинені у вигляді неширокої смуги під палеогеновими породами в осьовій частині Вовчанської синкліналі (рис. 2).

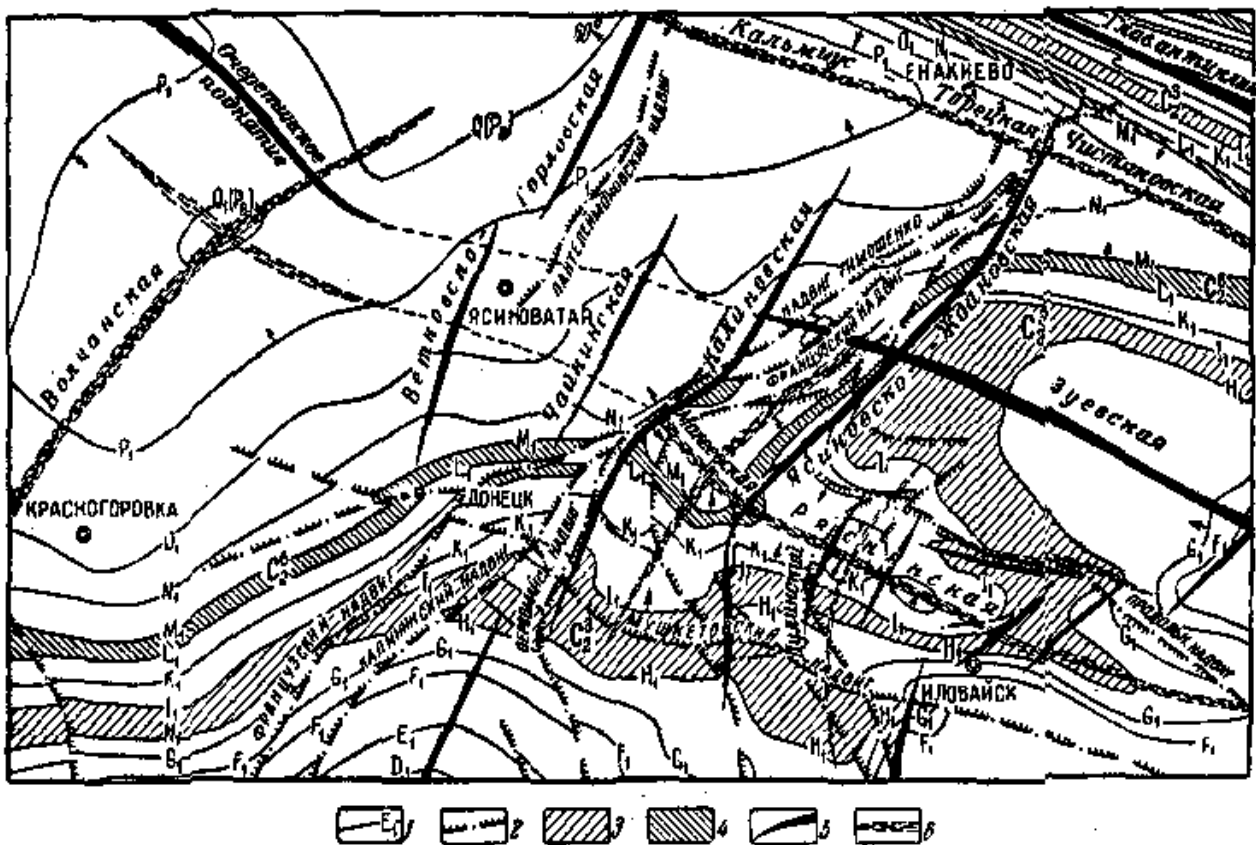


Рисунок 2. - Схематична тектонічна карта Донецько-Макіївського району (за М. Л. Левенштейном) [1]:

- 1 - граничні вапняки карбону; 2 - розривні порушення; 3 - виходи світи C_2^3 ;
4 - виходи світи C_2^6 ; 5 - осі антикліналей; 6 - осі синкліналей.

Юрські поклади представлені глинистими і піщаними породами: слабо зцементованими пісковиками, кварцитами, конгломератами, зрідка зустрічаються вуглисті піщано-глинисті прошарки, лінзи і конкреції сидеритів, а також прошарки глинистих слабодолімітизованих вапняків.

Верхньокрейдяні поклади залягають на розмитій поверхні юрських покладів. Вони представлені глауконітовими пісками з рідкісними конкреціями фосфоритів, спонголітів, що змінюються зверху вниз послідовно білою крейдою і товщею зеленкуватих мергелів. Потужність крейдяних покладів нестійка і змінюється від 8 до 80 м.

Поклади палеогену і неогену залягають на розмитій поверхні мезозойських і палеозойських осадків з різкою кутовою незгодою на півночі і заході району.

Четвертинні поклади майже повсюдно покривають площу району, за винятком деяких річкових долин, верхів'їв балок і ярів, в крутих бортах яких оголюються корінні породи.

Донецько-Макіївський район розташований на південному крилі Кальміус-Торецької улоговини, що охоплює всю південно-західну частину Донецького басейну. Загальне падіння шарів карбону північно-західне, в середньому $12-18^{\circ}$. Лише на крилах додаткових складок або поблизу порушень зустрічаються більш круті кути падіння, іноді до 70° . Кути падіння поступово зменшуються до осі Кальміус-Торецької улоговини.

Західна частина Донецько-Макіївського району від р. Вовчої до р. Кальміус характеризується найбільш простою тектонічною будовою і відрізняється спокійним заляганням пластів, незначними розривними порушеннями, падінням пластів на північ і північний захід під кутом $10-15^{\circ}$ (рис. 2).

Центральна і особливо східна частини району відрізняються складною тектонічною будовою, що відображається в інтенсивному прояві розривних дислокацій двох напрямків: субширотного і субмеридіонального. Поперечні флексурні складки розташовані майже перпендикулярно до основної складчастості Донбасу. До них відносяться Калинівська, Ясинівсько-Жданівська, Ветківська, Чайкінська флексури і слабкіше виражені Петрівська, Моспино-Іловайська та інші.

В даному районі широко поширені розривні порушення, які в переважній більшості представлені насувами.

Намічаються три основні групи насувів, що характеризуються певними морфологічними ознаками і в ряді випадків виявляють генетичний зв'язок зі складчастістю.

До I групи належать насуви субширотного простягання з північно-східним і південно-західним падінням, утворення яких пов'язане з формуванням основної лінійної складчастості Донбасу. До цієї групи належать найбільш великий в районі Мушкетівський насув, що має падіння зміщувача на північний схід.

До II групи насувів, які найбільш розвинені в Донецько-Макіївському районі, відносять насуви субмеридіонального простягання з північно-західним падінням зкидача. До зазначеної групи належать насуви: Французький,

Калинінський, Тимошенко та інші менш значні.

III групу складають насуви з падінням на південний схід. До них відносяться: Первомайський, Ясинівський, Італійський, Марковський і Дулінський.

Вугленосність. У Донецько-Макіївському вугленосному районі товща карбону включає усі світи середнього і нижні світи верхнього відділу. Найбільш вугленосними в районі є світи C_2^3 , C_2^5 , C_2^6 та C_2^7 . В світах C_2^1 , C_2^2 , C_2^4 зустрічаються вугільні пласти, що сягають робочої потужності, проте їх промислове значення вельми обмежене. Світа C_3^1 містить тільки один вугільний пласт робочої потужності. У світі C_3^2 вугільні пласти промислового значення не мають (табл. 1).

Таблиця 1. Вугленосність світ Донецько-Макіївського вугленосного району

Світи	Потужність, м	Кількість пластів		Промислові вугільні пласти	
		Всього	Робочих, $m > 0,45$ м	Основні	Обмеженого поширення
C_3^2	1000	8	немає	-	-
C_3^2	640	5	2	n_1	-
C_2^7	470	24	8	m_3	$m_2; m_5; m_7; m_9$
C_2^6	265	16	10	$l_1; l_3; l_4; l_8^1$	$l_1^1; l_2^1; l_6; l_7; l_8$
C_2^5	400	28	12	k_8	$k_3; k_4; k_5; k_6; k_7$
C_2^4	260	14	5	-	-
C_2^3	450	22	11	$h_3; h_7; h_8; h_{10}$	$h_1; h_2; h_2^1; h_{10}^6; h_{10}^1$
C_2^2	450	10	4	-	G_2
C_2^1	285	8	1	-	-

Основні вугільні пласти (всього 11) зберігають робочу потужність на більшій частині площі. Пласти, що мають обмежене промислове значення (всього 21), зберігають робочу потужність на значно меншій площі. Решта 23 вугільні пласти досягають робочої потужності на дуже обмежених ділянках, розкриваються шахтами тільки при розробці основних пластів.

Потужність робочих вугільних пластів коливається в широких межах - від 0,45 до 1,3 - 1,6 м, підвищуючись на окремих невеликих ділянках до 2,0 - 2,2 м.

Вугільні пласти мають переважно складну будову. Прошарки досягають потужності від декількох сантиметрів до 0,3 - 0,5 м. Деякі вугільні пласти (h_{10} , k_8 , l_1 , n_1) розщеплюються на дві пачки, які в подальшому простежуються як самостійні пласти. Вугільні пласти h_7 , m_3 , n_1 на окремих ділянках розмиті, проте явища розмивів для всього району не характерні і зустрічаються досить рідко.

Якість вугілля. У Донецько - Макіївському вугленосному районі є вугілля усіх марок від довгополум'яних на заході до пісних на сході; особливо широко поширені і розробляються вугілля коксівних марок.

Вугілля району відносяться переважно до гумусових. Вугілля в основному кларенові з великим вмістом геліфікованої речовини. Підлегле значення мають фюзенізовані деревні тканини, кутикули і смоляні тіла. Останні поширені в пластах світи C_2^4 і верхній частині світи C_2^3 .

Сапропелево-гумусове вугілля зустрічається досить рідко у вигляді тонких прошарків (0,05 - 0,1 м) переважно в покрівлі пластів h_3 , h_5^1 , h_7 , h_{10} , k_6 , l_3 , та l_4 . Серед сапропелево-гумусового вугілля найбільш поширені кенелі і дуже рідко богхед - кенелі.

Вміст золи у вугіллі району змінюється від 3 до 30 %, сірки - від 0,6 до 5,5 %. Вологість робочого палива коливається від 2,0 до 16 %, вихід летючих речовин залежить від марочного складу вугілля (від 40 – 46 % для марки Д до 6 – 13 % для марки П). Нижча питома теплота згоряння змінюється від 5480 (Д) до 6570 ккал/кг (П). Високою якістю відрізняються вугілля пластів світ C_2^3 , C_2^5 , C_2^6 та C_3^1 , серед яких 12 пластів містять до 1,5 % сірки і до 15 – 18 % золи.

Глибина зони вивітрювання коливається в різних частинах району від 40 до 70 м.

Гідрогеологічні умови. Водоносні горизонти в розглянутому районі розташовані у покладах кам'яновугільного, юрського, верхньокрейдяного і палеогенового віку. У четвертинних покладах води приурочені до алювію і прошарків пісків в суглинках. У кам'яновугільних покладах водоносними горизонтами є пісковики та вапняки. Їх водонасиченість залежить від потужності, ступеня тріщинуватості порід і структурних особливостей району. Найбільш водоносними в районі є вапняки L_1 , L_5 , M_1 , M_3 ; пісковики K_1Sk_1 , $K_2Sk_2^1$, $K_4^2Sk_5$, K_7SL_1 , L_1Sl_1 , L_5Sl_5 , L_7Sl_7 , N_3SN_4 .

Обводненість гірничих виробок шахт району коливається в широких межах - від 5-7 м³/год до 485 м³/год.

Величини притоків води в шахти можуть короткочасно різко зростати при підробці поверхневих водотоків, водойм, зон тектонічних порушень або при першій посадці покрівлі на нові горизонти.

Для району встановлено деякі закономірності зміни хімічного складу підземних і шахтних вод. Зі сходу на захід в поверхневій зоні відзначається загальне збільшення мінералізації - сухий залишок змінюється від 0,5 - 1,0 до 4,5 г/л, в окремих випадках до 9,6 г/л; збільшення загальної жорсткості від 5 - 10 до 40 мг-екв/л, в окремих випадках до 75 мг-екв/л; зміна типу вод від гідрокарбонатних сульфатно-кальцієво-натрієвих до сульфатно-хлоридно-натрієвих.

Гірничо-геологічні умови. Видобуток вугілля по Донецько-Макіївському вугленосному району ведеться понад 100 років. Більшість діючих шахт є вертикальними.

Гірничі роботи в даний час ведуться переважно на великих глибинах - понад 1000 м від поверхні. У районі переважають пласти потужністю 0,65-0,9 м. У покрівлі пластів, що розробляються, в більшості випадків залягають глинисті сланці (77 %) і рідше алевритові сланці (13 %). Породи покрівлі переважно характеризуються середньою стійкістю.

Донецько-Макіївський вугленосний район відноситься до районів Донбасу з найбільш високим метановиділенням шахт. Складна тектоніка району зумовила вкрай нерівномірне поширення метану у вугленосній товщі. Глибина залягання верхньої межі метанової зони коливається від 80 до 500 м від поверхні. Значну роль в поширенні природних газів у вугленосній товщі грають тектонічні порушення, які в більшості випадків служать екранами, що утрудняють дегазацію вугленосної товщі.

Геотермічні умови в районі досить нестійкі. Найбільш високі температури спостерігаються в центральній частині району на полях шахт Мушкетівська і «Глибока», де геотермічний градієнт досягає максимальних величин району: 35,3-36,8 град/км. На захід від Мушкетівської ділянки градієнт зменшується до 20,9 град/км, на північ - до 22,2 град/км (район ст. Ясинувата) та на схід до 16,6 град/км (на ділянці шахти «Ясинівська Глибока»).

Геологія Покровського вугленосного району

Загальні відомості. Район витягнутий в північно-західному напрямку на 100 км при середній ширині вугленосних покладів 20-25 км. Площа його становить близько 1900 км².

В адміністративному відношенні район знаходиться в межах Донецької області. Найбільш великими населеними пунктами на його території є Курахівка, Покровськ, Селідово, Гродівка, Добропілля. На заході район межує з Дніпропетровською областю.

Територія району розташована на західному схилі вододільної височини між річками Дніпро і Сіверський Донець. Район перетинається залізничними магістралями і автомобільними шляхами.

Геологічна вивченість. Перші відомості про розробку вугільних пластів дрібними шахтами в районі відносяться до другої половини XIX століття. Планомірні геологічні роботи почалися після геологічної зйомки території в масштабі 1:125000, виконаної в 1911-1924 роках А.А. Гапєєвим. Перша велика шахта в районі №1-1-біс «Центральна» була закладена в 1916 році. До 1954-1956 років практично була закінчена розвідка верхніх горизонтів основних вугленосних світ по всьому простяганню.

Геологічна будова. Район складений кам'яновугільними покладами, які перекриті: в південній і центральній частинах четвертинними і палеоген-неогеновими утвореннями, а в північній - тріасом і юрою (рис. 3). У зв'язку з чим, потужність покриву зростає з 25-50 м на півдні до 520 м на півночі.

Кам'яновугільні поклади представлені всіма світами середнього і нижніми світами верхнього карбону. Літологічний їх склад наведено в таблиці 2.

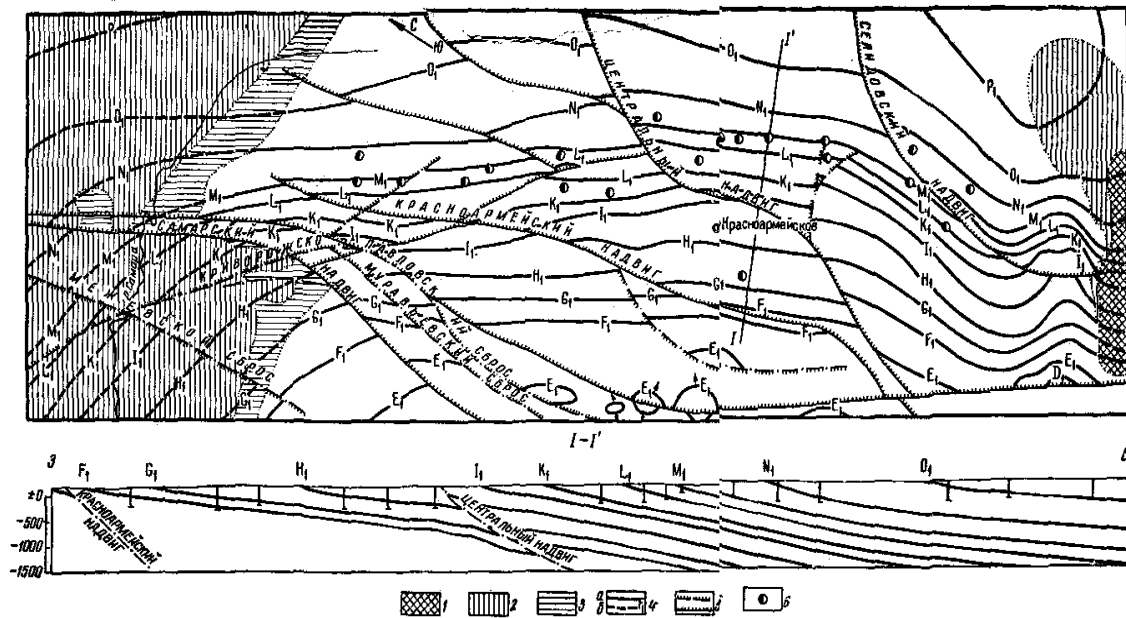


Рисунок 3. Геологічна карта Покровського вугленосного району (поклади кайнозою зняті):

1 - верхня крейда; 2 - юра; 3 - триас; 4 - граничні вапняки світ карбону (а - під кайнозоєм; б - під мезозоєм); 5 - насуви і скиди; 6 – шахти.

Таблиця 2. Літологічний склад кам'яновугільних покладів Покровського вугленосного району

Світи	Вміст порід, %				
	аргіліти	алевроліти	пісковики	вапняки	вугілля
C ₂ ¹	35	35	26	3,6	0,4
C ₂ ²	37	45	16	1,5	0,4
C ₂ ³	32	39	27	1,8	0,2
C ₂ ⁴	39	25	34	1,7	0,3
C ₂ ⁵	25	27	45	2,3	0,7
C ₂ ⁶	25	36	33	3,1	2,9
C ₂ ⁷	26	34	37	2,2	0,8
C ₃ ¹	43	37	18,6	1,2	0,2

Мезозой представлений покладами триасової і юрської систем, які розвинені в північній частині району. Для триасу характерні піщаники та глини потужністю до 190 м. Юра представлена в основному глинистими утвореннями сумарною потужністю до 150-300 м.

Палеогенові поклади залягають на породах карбону або мезозою з кутовою

незгодою, представлені кварцовими пісками, глинами, опоками, з лінзами залізистих пісковиків і зливних кварцитів. Сумарна їх потужність понад 50-70 м.

Неогенові поклади зустрічаються у вигляді острівців в західній і південно-західній частинах району. Зазвичай це глини і піски.

Четвертинні поклади представлені глинами і суглинками потужністю від 10-20 до 50 м, поширені практично повсюдно.

В тектонічному відношенні район розташований в межах великої монокліналі, південно-західного крила Кальміус-Торецької улоговини. Основне простягання порід північно-західне, падіння змінюється від східного на півдні до північно-східного в центральній і північній частинах району. Кути падіння зазвичай від 3-4 до 12-15°.

Монокліналь Покровського району відноситься до найбільш спокійних великих структурних елементів Донбасу. Додаткові складки другого порядку отримали тут незначний розвиток (Вовчанський купол, Новгородівська флексура та ін.).

Значно більш інтенсивні прояви в районі розривної тектоніки. Основними порушеннями в районі є насуви субмеридіонального напрямку (Селидівський, Центральний, Покровський, Самарський). Всі вони січуть породи карбону в діагональному напрямку по відношенню до простягання порід, падають на схід під кутами 20-40° з вертикальною амплітудою зміщення до 150-300 м. Крім насувів в районі виявлено нормальні скиди (Добропільський, Новгородівський), мілкоамплітудні розриви. Амплітуди скидів коливаються від 0 до 80 м. Винятком є Криворізько-Павлівський скид, який в межах району має амплітуду до 400 м.

Вугленосність. Всі поклади карбону в межах району в тій чи іншій мірі вугленосні. У районі виявлено 52 вугільні пласти, що досягають робочої потужності (табл. 3). Основна вугленосність пов'язана з покладами світ C_2^5 - C_2^7 , які містять 32 робочих пласта, з яких 11 - k_5 , k_7 , k_8 , l_1, l_3 , l_6 , l_8 , m_3 , m_4^0, m_4^2 - поширені на значних площах і мають відносно велику потужність - (0,7-1,6 м), потужність інших вугільних пластів не перевищує 0,65 м. Поклади світ C_2^1 , C_2^2 , C_2^3 , C_2^4 та C_3^1 містять 20 вугільних пластів, здебільшого не стійких за потужністю та просторовою поширеністю, з яких тільки 4 зберігають робоче значення в межах певної частини району.

Таблиця 3. Вугленосність світ Покровського вугленосного району

Світи	Потужність, м	Кількість пластів		Промислові вугільні пласти	
		Всього	Робочих	Основні	Обмеженого поширення
C ₃ ¹	580	10	4	нема	n_0^3, n_1, n_1^1, n_1^2
C ₂ ⁷	400	20	11	m_2, m_3, m_4^0, m_4^2	$m_1^1, m_4^1, m_5^1, m_6^1, m_6^2, m_7, m_9$
C ₂ ⁶	210	13	11	$l_1, l_3, l_4, l_6, l_7, l_8^1$	$l_2, l_2^1, l_5, l_8, l_8^2$
C ₂ ⁵	270	22	10	k_5, k_7, k_8	$k_2, k_3, k_4, k_6^1, k_6, k_7^1, k_7^2$
C ₂ ⁴	220	10	5	---	$i_0, i_1^1, i_1^4, i_1^5, i_3$
C ₂ ³	315	10	7	$h_1, h_4^1, h_6, h_7, h_{10}$	h_8, h_{10}^1
C ₂ ²	310	8	3	нема	g_1, g_1^1, g_1^2
C ₂ ¹	200	6	1	f_1	нема

Якість вугілля. Район характеризується широким поширенням газового вугілля. За напрямком простягання пластів на північ і південь вугілля поступово переходить в газове зі зниженою спіклівості і довгополум'яне. Вугілля, перехідне від газового до жирного, і жирне, встановлене в центральній частині на глибині 500-800 м.

Вугілля в основному гумусове. Гумусово-сапропелеве і сапропелеве вугілля зустрічається у вигляді лінзоподібних прошарків невеликої потужності в покрівлі пластів - k_8, l_2, l_6, m_3, m_4 та n_1 . Зрідка вони утворюють цілі пласти (m_3 в районі Кураховки та m_4^0 в північній частині району).

Зольність вугілля району змінюється в широких межах - від 2,0 до 3,0 % до 20-25 %, в середньому складаючи 9-10 %. Вміст сірки коливається від 0,6-0,8 до 4,0-5,0%. Як і в інших районах басейну, в малосірчистому вугіллі переважає органічна сірка, а в багатосірчистому - колчедан.

Вологість робочого палива для вугілля марки Д становить 10,7-17,5 %, для марки Г - 4,5-9,0 %. Вугілля характеризується високим вмістом летючих (32-46 %) і питомою теплотою згорання в межах 5480-6150 ккал/кг.

Глибина зони окисленого вугілля знаходиться в 20-30 м нижче поверхні карбону.

Гідрогеологічні умови. Підземні води в районі приурочені до кам'яновугільних, мезозойських, палеоген-неогенових і четвертинних покладів.

Кам'яновугільні водоносні горизонти пов'язані з пісковиками і вапняками, фільтраційні властивості яких знаходяться в прямій залежності від їх тріщинуватості. Одним з найбільш водообільних є закарстований вапняк L_1 . В окремих виробках шахт короткочасні притоки з нього досягали 200 м³/год, а в одному випадку (шахта 2 «Новогродівка») навіть 2000 м³/год.

У покладах триасу водоносними є галечники і пісковики. Водообільність їх висока. Юрські поклади, як правило, маловодоносні.

Води кам'яновугільної товщі порід характеризуються високою загальною мінералізацією (в середньому 2,0-2,5 г/л), великою жорсткістю (в середньому 15-20, а іноді до 40 мг-екв/л). Засоленість суглинків і глин обумовлює переважання у верхній зоні всіх поширених в районі водоносних горизонтів сульфатно-хлоридно-натрієвих або натрієво-кальцієвих вод.

Гірничо-геологічні умови експлуатації. Розріз шахтних полів у районі проводиться в основному вертикальними стволами. У зв'язку з цим при проходці водонасичених пісків палеогену, що володіють пливунними властивостями, доводиться застосовувати спеціальні способи. Породи покрівлі майже всіх пластів, представлені аргілітами і алевролітами, є нестійкими: оголення забою допускається на відстань не більше 1,5-2,0 м. Тільки пласт *k₈*, над яким залягає вапняк *L₁*, утворює стійку покрівлю, яка допускає оголення очисного простору до 8-10 м.

Підгрунтям пластів служать аргіліти і алевроліти, місцями випучені.

Геотермічний градієнт в районі змінюється від 21,0 до 29,8° на км, а температура порід на глибині мінус 1000 м становить 30-45°. Зменшення геотермічного градієнта відбувається в напрямку з південного заходу на північний схід.

Розподіл природних газів у вугленосній товщі району вельми нерівномірний. У північно-західній частині глибина залягання метанової зони змінюється від 100-150 м до 250 м в лежачому крилі Центрального насуву. У висячому крилі Центрального насуву метанова зона залягає на глибині 100-120 м. На південний схід по простяганню порід поверхня метанової зони занурюється до 350-400 м і, на південь від с. Селідовкі до 700-800 м. Пласти вугілля шахти, що розробляються в цій частині району на глибинах 400 м і більше відносяться до негазових або I і II категорій по газу з метановиділенням 5-7 м³/т.

Форма титульної сторінки до курсової роботи

ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра геології, розвідки та збагачення корисних копалин

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Геологорозвідувальна справа»

на тему: «Проект розвідки вугільного пласта _____
(вказати пласт та назву району)
вугленосного району»

Студента (ки) _____ курсу _____
групи _____
спеціальності _____

(призвище та ініціали)

Керівник _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____

Члени комісії:

_____	_____
(підпис)	(призвище та ініціали)
_____	_____
(підпис)	(призвище та ініціали)
_____	_____
(підпис)	(призвище та ініціали)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
до курсової роботи з дисципліни «Геологорозвідувальна справа»
для студентів освітнього ступеню «бакалавр» денної форми навчання за
спеціальністю 103 Науки про Землю

Укладачі: Сахно С.В.
....Альохін В.І.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
85300, м. Покровськ, пл. Шибанкова, 2.