

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.М. Каразіна
Факультет геології, географії, рекреації та туризму
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

До захисту перед ЄК допущено
В.о. зав. кафедри _____ доц. Сухов В.В.
«_____» _____ 2024 року

«Геологічна будова шахтного поля шахти «Піонер»»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав:

студент 4 курсу, група ГЗ-41,
спеціальність 103 Науки про Землю,
освітньо-професійна програма
«геологічна зйомка, пошук та розвідка
корисних копалин»

Воронов Василь Васильович

Керівник:

к. геол.-мін. н., доцент

Горяйнов Сергій Володимирович

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою «_____»

_____ *Голова ЄК Безрук К.О.*

_____ *Секретар ЄК Тищенко І.І.*

«_____» _____ 2024 року

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Географо-економічна характеристика району родовища	5
Розділ 2. Геологічна вивченість району.....	7
Розділ 3. Стратиграфія.....	13
<i>Палеозойська ератема</i>	13
<i>Мезозойська ератема</i>	24
<i>Кайнозойська ератема</i>	25
Розділ 4. Тектоніка	27
<i>Кайнозойський структурний поверх</i>	27
<i>Мезозойський структурний поверх</i>	27
<i>Палеозойський структурний поверх</i>	28
Розділ 5. Геоморфологія	32
Розділ 6. Гідрогеологія	33
Розділ 7. Корисні копалини.....	36
<i>Кам'яне вугілля</i>	36
<i>Супутний метан</i>	39
Висновок	44
Перелік посилань.....	45

ВСТУП

Темою роботи обрано геологічну характеристику поля шахти "Піонер" у Красноармійському (Покровському) вуглепромисловому районі Донбасу на західному фланзі Кальміус-Торецької котловини.

Актуальність роботи викликана тим, що шахта, яка працює з 1961 р., значною мірою вичерпала запаси вугілля, а також зустріла значну загазованість вугленосного розрізу метановими газами. Все це впливає на можливості видобування вугілля та ставить питання використання супутньої корисної копалини - метану.

Об'єкт дослідження - геологічна будова західного борту Кальміус-Торецької котловини в межах гірського відводу шахтного поля.

Предмет дослідження - встановлення місцеположення покладів метану у вугленосній частині розрізу, що розробляється шахтою.

Мета дослідження - оцінка місцеположення газового покладу, який заважає вуглевидобутку та може бути об'єктом супутнього газовидобування.

Завданням дослідження є:

1. Характеристика геологічної будови території шахтного поля: стратиграфії та літології розрізу, тектонічних умов залягання вугленосної товщі.
2. Характеристика гідрогеологічних та газодинамічних умов в межах шахтного поля.
3. Аналіз геологічної будови та газодинамічних умов в межах шахтного поля з метою встановлення місцеположення можливого газового покладу, який може бути використаним для супутнього газовидобування.

В ході дослідження використані опубліковані матеріали про вугленосність та метанозбагаченість шахт Донбасу, дані досліджень газоносності вугленосного розрізу Донбасу, виконані співробітниками УкрНДІГазу, а також дані про вуглевидобувні роботи на шахті "Піонер".

Самостійно проведено аналіз геологічного розрізу продуктивної частини вугленосної товщі. Виділено горизонти пісковиків, які можуть буди

колекторами метанових газів, та інші горизонти, які за літологічними властивостями, можуть бути покривками для газового покладу. Оцінено прогнозні ресурси метану.

З визначенням просторового місцеположення прогнозного газового покладу та його кількісною оцінкою дослідження вважається закінченим.

Розділ 1. ГЕОГРАФО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОДОВИЩА

Об'єкт науково-геологічного дослідження, вугільна шахта «Піонер» розташований безпосередньо за наступними географічними координатами 48°36'2"N 36°58'45"E. Вугільна шахта «Піонер» з усією оточуючою інфраструктурою розташована в селищі міського типу Новодонецьке, Краматорського району, Донецької області. Прилеглі села: Новоіверське, Самілівка, Степанівка, Новопавлівка. Населення агломерації близько 6000 осіб. Населення зайнято у первинному секторі економіки. До обласного центру автошляхами 124 кілометри.

Шахта простягається близько 6.5 км в довжину, площа 39.5 км², максимальна глибина 504 м (шурф №3).

Рельєф: Рельєф рівнинний, слабо холмистий, пронизаний балками (балки Тернова, Водяна, Лозова, Очеретина). Спостерігаються окремі техногенні форми рельєфу (насипи, терикони) Абсолютні відмітки поверхонь +180-+190; відмітки водотоків +180.

Клімат району континентальний, гумідний. Найтепліший місяць року - липень, найхолодніший – січень. Середньорічна температура повітря коливається від +8⁰С до +10⁰С. Сніговий покрив тримається 45-115 днів. Максимальна глибина промерзання ґрунту 1,0 – 1,2 м.

Ріки та водоймища: через село тече річка Водяна.

Автошляхи, залізничні шляхи: шахта обладнана під'їздом з асфальтовим покриттям та повз неї проходить автошлях регіонального значення Т0-515, а також є ґрунтова дорога. На відстані 1 кілометра на північ розташована залізнична станція «Легендарна», крізь село і безпосередньо до шахти проходять залізничні шляхи.

Інфраструктура: в самому селі Новодонецьке розташовані АЗС, ремонтна станція, елеватор, логістичні вузли, електро-підстанція. Також, в радіусі 5 кілометрів від об'єкту дослідження знаходяться і інші комплекси

вугільної промисловості: шахти «Новодонецька», «Красноармійська», «Білозірська».

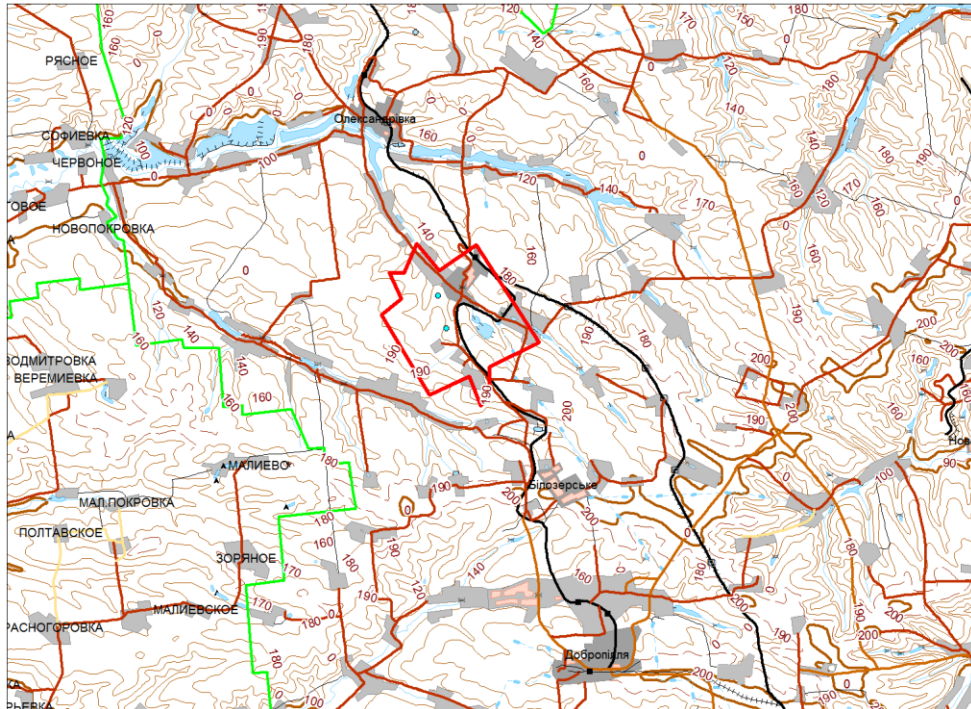


Рис. 1. Географічне розміщення поля шахти "Піонер"

Поле шахти помічено червоним контуром. Зеленим показані границі Донецької області. Чорні лінії - залізниці.

Розділ 2. ГЕОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ РАЙОНУ

Перші згадки про розробку вугільних пластів малими шахтами в Красноармійському (колишньому Гришинському) районі відносяться до другої половини XIX століття. Планомірні геологорозвідувальні роботи почалися після геологічного зйомки, проведеної А. А. Гапеевим у період з 1911 по 1924 роки в масштабі 1:126000. Перша велика шахта в районі, відома як “Центральна”, була закладена в 1916 році.

Після закінчення війни почався інтенсивний розвиток розвідувальних робіт і будівництва численних шахт. Для геологічного забезпеченні цих робіт складались геологічні карти різних масштабів, сфокусованих на будові вугленосного палеозойського структурного поверху (рис. 2, 3). була розроблена детальна пошарова стратиграфія та палеонтологія кам'яновугільних відкладів, тектонічні схеми, детально вивчено літологію вугленосного розрізу (рис. 4).

До 1954-1956 років практично завершено розвідку верхніх горизонтів основних вугільних світ по всьому регіону. У 1954 році було почато будівництво гідрошахт “Добропільська” № 1 і “Добропільська” № 2, які пізніше об'єднали в гідрошахту “Піонер”. Шахта була введена в експлуатацію в 1961 році з проектною потужністю 900 тисяч тонн на рік. Проект будівництва був розроблений інститутом “Дніпргіпрошахт” і передбачав використання гідравлічної технології видобутку.

У 1996 році інститут “Дніпргіпрошахт” провів техніко-економічне обґрунтування вскриття і підготовки залишкових запасів вугілля і скоригував проектну потужність шахти, висуваючи необхідність переходу до традиційного методу видобутку. У 90-ті роки шахта “Піонер” пройшла період реконструкції [10, 12, 13].

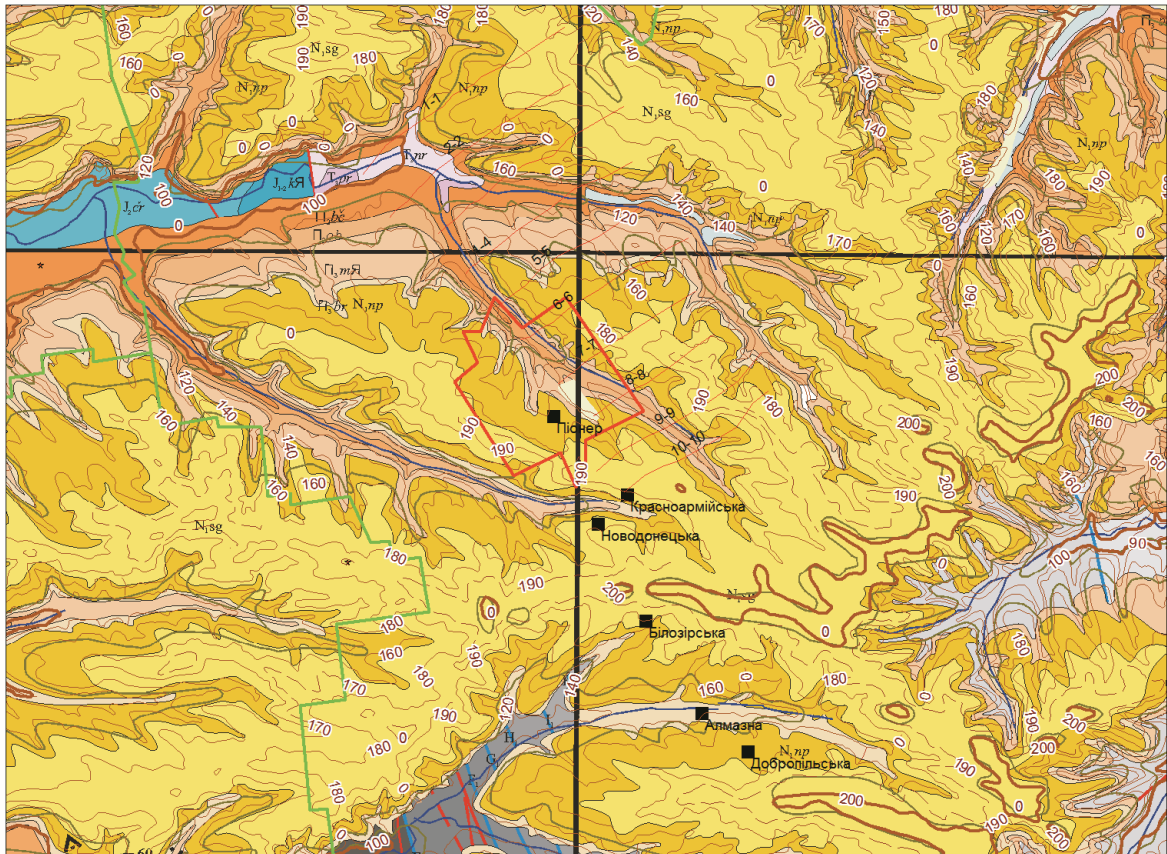


Рис. 2. Оглядова геологічна карта району досліджень

Умовні позначення див. рис. 3.

Однак, в період після розпаду СРСР стало очевидно, що обладнання для гідровидобутку вугілля доводиться закуповувати за кордоном. Це відбувалося на тлі систематичних збоїв у державному фінансуванні вугільної галузі, значної заборгованості по зарплаті і енергоресурсам.

Перехід до традиційного видобутку був пов'язаний зі зниженням виробничої потужності. Фактична потужність починаючи з 1997 року складала 700 тисяч тонн, у 1998 році - 600 тисяч тонн, у 1999 році - 500 тисяч тонн, при середньодобовому навантаженні на лаву відповідно в середньому за ці роки: 485 тонн на добу у 1997 році, 490 тонн у 1998 році і 327 тонн у 1999 році.

	Горизонтні маркуючих ("світлин") вапняків карбону та їх індекси
	Лінії геологічних розрізів. Розрізи приведені на Граф. Дод. 3
	Соліні шпоти (тільки на розрізах)
	Газопишккові, газорозвідувальні та параметричні свердловини, їхні назви та номери
	Картувальні, структурні, вуглерозвідувальні свердловини, застосовані при побудові геологічних розрізів
	Контури ліцензійних ділянок та їхні назви
	Стратиграфічне неузгодження
	Кутове неузгодження

Рис. 3. Умовні позначення до геологічної карти (рис. 2).

Зведена стратиграфічна колонка

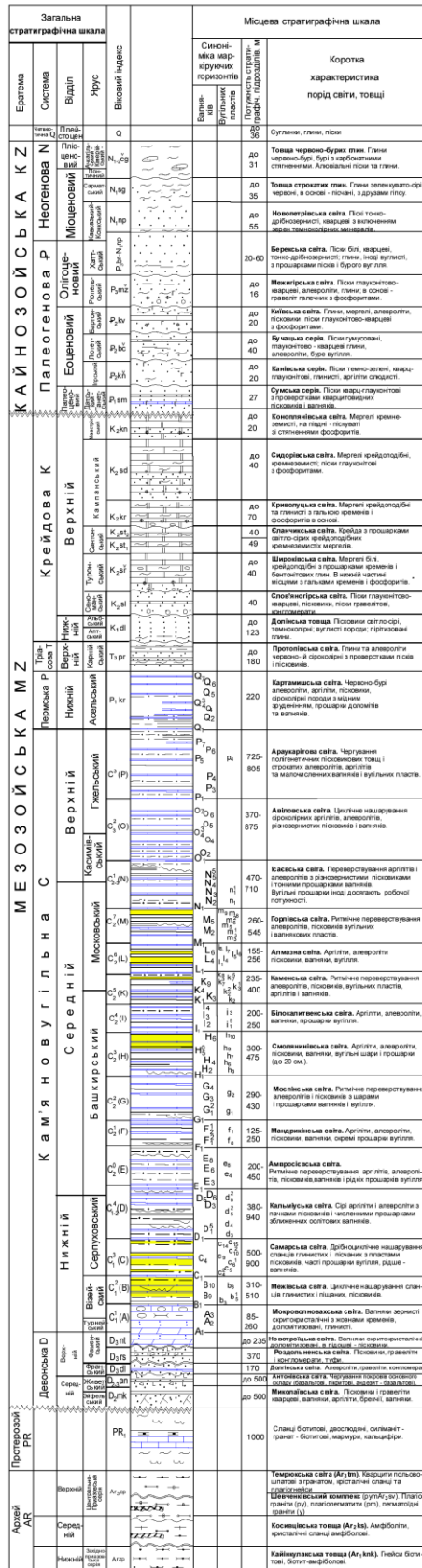


Рис. 4. Стратиграфічна колонка

Крім того, шахта “Піонер” була об’єктом значних геологічних досліджень, спрямованих на вивчення структури та складу вугільних пластів. Геологічні дослідження проводилися як перед початком будівництва шахти, так і в ході її експлуатації [11].

Дослідження включали в себе визначення потужності пластів, складу гірських порід, оцінку якості вугілля, вивчення структури залягання пластів та їх геологічного будови. Ці дані дозволяли оптимізувати процес видобутку вугілля, покращувати безпеку шахтних робіт та приймати обґрунтовані рішення щодо подальшої експлуатації вугільних родовищ.

Такі геологічні дослідження проводилися як в самій шахті, так і на прилеглих ділянках родовища. Результати цих робіт використовувалися як для поточного виробництва, так і для довгострокового планування розробки вугільних родовищ в регіоні. Геологічна вивченість шахти “Піонер” відігравала ключову роль у забезпеченні стійкої та ефективної роботи шахтного підприємства.

Данні, необхідні для визначення границь поширення вуглеводневих газів на схилах Кальміус-Торецької котловини були отримані супутньо при розвідувальних роботах на вугілля [14]. На даний час поклади газу промислового значення традиційного типу виявлені і експлуатуються тільки на крайньому північному заході Донбасу в межах Південно-Донбаського вуглепромислового району (Лаврентівське родовище). Ці поклади пов'язані з невеликими антиклінальними структурами.

Накопичений досвід вуглевидобувних робіт підтвердив прогноз про високу насиченість розрізу карбону вуглеводневим газом з глибин 600 - 800 м. Основними джерелами припливів газу у гірничі виробки шахт є піщані пласти, які змінюють товщини за площею від 0 до 100 м і більше, створюють умови для формування неантиклінальних пасток в тій частині розрізу де поширені колектори порового типу.

Про перспективи виявлення покладів газу у пастках неантиклінального типу на схилах котловини писала досить велика кількість дослідників [2-9],

але відсутність пасток антиклінального типу була стримуючим фактором для розгортання пошукових робіт. Основні прогностні поклади вуглеводнів пов'язані з пастками літологічного типу. Їх контури є складними у плані, і для їхнього виявлення потрібні значні бурові роботи. Аналізу наявності таких покладів і присвячено дане дослідження.

Розділ 3. СТРАТИГРАФІЯ

Поле шахти «Піонер» вивчалось за допомогою пошуково-розвідувального буріння, а також експлуатаційних шурфів. Було встановлено [10-13], що у стратиграфічному розрізі приймають участь палеозойська, мезозойська та кайнозойська ератеми (рис. 4).

ПАЛЕОЗОЙСЬКА ЕРАТЕМА (PZ)

Розвинена по всій площі. Представлена кам'яновугільною та пермською системами.

Кам'яновугільна система (C)

Кам'яновугільна система представлена в розрізі середнім та верхнім відділами. Відклади присутні безпосередньо на території шахтного поля.

Середньокам'яновугільний відділ (C₂)

Середній карбон представлений башкірським і московським ярусами. Відклади середнього карбону представлені потужною товщею циклічно перешаровуючихся теригенних порід (пісковики, алевроліти, аргіліти) з підпорядкованими їм прошарками вапняків і вугілля. Вони залягають згідно на відкладах нижнього відділу і також узгоджено перекриті осадами верхнього відділу карбону. Для нього, як і для всієї кам'яновугільної системи, характерне закономірне збільшення потужностей відкладень з заходу на схід і від периферії басейну до його осової частини.

Башкірський ярус (C_{2b})

Представлений 5 світами: амвросієвська (C₂⁰ (E)), мадрикінська (C₂¹ (F)), моспинська (C₂² (G)), смоляниновська (C₂³ (H)), білокапитвенська (C₂⁴ (I)), та нижня частина каменської (C₂⁶ (L)) світи до вапняка K₃.

Амеросієвська світа складена приблизно на 60% вапняково-аргілітовими відкладами. Нижня границя цієї світи також є границею

срепуховського яруса; спостерігається різка зміна різноманіття флори та фауни за якою і виділяють верхню частину (*Eusphenopteris*) і трав'янистих папоротників (*Zeileria*), можна відзначити розквіт родини *Medullosaceae* (*Alethopteris*, *Neuropter`s*) і повздовжноребристих сигиллярій (*Rhytidolepis*).

Мандрикінська світа складена послідовно першаровоючимися алевроліто-аргілітовими шарами з тонкими прошарками вапняку та нерівномірно вклиненими відкладами пісковика. Для моспинської світи характерна відсутність витриманих карбонатних горизонтів, за винятком вапняків G_{1-3} в основі світи. У цій світі вугілля також дуже змінюється, витриманий тільки шар g_1 в північній частині району. Хорошими маркуючими горизонтами: є три потужні товщі аргілітів, які відповідно знаходяться в стелі вапняка G_1 над вугільними шарами g_1 і g_2 . Останні дві з згаданих аргілітових товщ включають прошарки глинистих вапняків G_1^2 і G_4 . Товщі пісковиків в світі C_2^2 змінюються за потужністю і структурою і не можуть бути використані для кореляції. Мандрикінська відноситься до маловугільних світ, вміщує близько 10 вугленосних горизонтів з яких промислове значення має тільки g_1 , g_1^1 , g_1^2 .

Смоляниновська світа відрізняється розвитком на значних площах дуже потужних товщ алювіальних пісковиків, які залягають на розмитій поверхні підстилаючих осадів. Пісковик H_4Sh_7 («підсмоляніновський») поширений в центральній частині району, де його накопиченню передувало розмив товщі з донецьким вапняком H_4 , який південніше і північніше площі розмиву зберіг свій типовий вигляд. В північній половині Красноармійського району виявлені потужні пісковики під вугільним шаром h_{10} , досягаючи потужності 110 м і заміщаючи всю товщу від вапняка H_5^0 до шару h_{10} . Вапняки в світі C_2^3 нестійкі, більшою частиною глинисті; найбільш характерними з них є H_4 , H_5^0 з товщею глинистих сланців в стелі, і зближені H_6 і H_6^1 . Шарів і прошарків вугілля відзначено 10, в тому числі сім робочих. Світа C_2^3 характеризується більшою вугленасиченістю, ніж попередні світи.

Вміщує в себе 10 вугільних пластів з різною потужністю. Найбільш вугленосні пласти h_1 і h_{10} .

Білокапитвенська світа включає в себе переважно щільно залягаючий вапняк з аргіліт-алевролітовими прошарками, достатньо товсті шари вугілля близько 0.4 метри, а також шари пісковика. Білокапитвенська світа характеризується слабкою вугленасиченістю. Кількість вапняків коливається від 5 до 7. Найбільш яскравим горизонтом є вапняк I_1 з багатую фауною форамініфер. Гарно прослідковується вапняк I_3 з різноманітним вмістом водоростей *Donezella*.

Московский ярус (C_2m)

Представлений: каменська світа (C_2^5 (K)) починаючи за вапняка K_3 , алмазна (C_2^6 (L)), горлівська (C_2^7 (M)), а також низи ісаєвської (C_3^1 (N)) світи до підшови вапняку N_2 .

Каменська світа, товщина якої складає близько 280 метрів, містить у нижній частині велику кількість пісковиків. Для цієї світи характерний сірий пісковик, який залягає над вапняком K_1 . Вугленосність критично низька. В середній частині залягає невелика частина вугленосних покладів і прошарків мінливої потужності. У верхній частині значна кількість вугільних шарів і прошарків змінної потужності і структури. Переважають в цій частині світу алевроліти і тільки над водоростевим витриманим вапняком K_6 і над вапняком K_7 простежуються товщі морських аргілітів потужністю 15—20 м з карбонатними конкреціями. Пісковики тут мають підпорядковане значення. Для верхньої частини світи, вище вапняка K_6 , типові потужні товщі світлих аркозових, часто грубозернистих пісковиків алювіального походження.

Алмазна світа, товщина якої 203 метри, включає найбільш продуктивні вугільні пласти, саме цей вугленосний горизонт активно експлуатується. У світі відзначено 13 вугільних шарів і прошарків, в тому числі 11 робочих. Нижньою і верхньою межами світи є потужні (2—5 м), багаті фауною, вапняки L_1 і M_1 . Вся товща між ними практично позбавлена вапняків; спорадично з'являються в розрізі у вигляді піщанистих або глинистих

прослойок вапняків L_6 , L_7 і L_7^2 . Нижня третина світи відрізняється потужним розвитком пісковиків, переважно грубозернистих, серед яких залягає вугільний шар l_1 . Середня частина світи, що включає групу робочих вугільних шарів l_2^1 , l_3 , l_4 , l_5 , характеризується тонким і частим перешаруванням алевритових і глинистих порід. Верхня третина світи має дуже змінювану структуру. Розріз її переповнений дрібнозернистими пісковиками. Шари вугілля— l_7 , l_8 , l_8^1 — досягають місцями потужності 2 м і більше, потім розщеплюються на окремі пачки. Пісковики іноді заміщуються алевролітами при різких переходах на невеликих відстанях. Все це ускладнює точну синонімізацію вугільних шарів цієї частини світу.

Горлівська світа завершує розріз середнього карбону. Товщина горлівської світи складає 262 метри. Вона має крупноритмічну будову. В середній та нижній частинах світи розвинуті горизонти пісковиків, що виповняють ерозійні долини. В верхній частині вміщує пачку строкатих аргілітів. Характерною рисою світи є: чітка циклічність, наявність у порівнянні із другими світами досить великої кількості вапняків, витриманість по простяганню багатьох шарів вугілля.

Літологічний склад і потужність світи у межах площі району змінюються незначно. В її розрізі переважають алевроліти, що складають 51,5% від усієї потужності світи, аргіліти – 29,6%, пісковики – 14,4%, вугілля – 2,7%, вапняки – 1,8%. Основними горизонтами, що маркірують, є вапняки M_1 і M_5 , зближені вугільні шари m_2 і m_3 .

В підлозі світи залягає вапняк M_1 , що витриманий на всій площі з потужністю 0,2-1,3 м. Вапняк мікрозернистий з невеликою домішкою піщаного й алевритового матеріалу, із численними перекристалізованими уламками кріноїдей, брахіопод. В 12-15 м над світним вапняком залягає невитриманий вугільний прошарок m_1 потужністю 0,15-0,30 м. Вище нього в 15-17 м простежується один з основних вугільних шарів району – m_2 , потужність якого 0,65-0,95 м.

В 12-15 м вище вугільний шар m_2 , залягає основний робочий вугільний шар m_3 , що досягає потужності 0,98-1,24 м. Ці два вугільних шари (m_2 і m_3) є гарним репером для нижньої частини свити. Вони витримані по всій площі, а відстань між ними практично не міняється.

Вище вугілля m_3 залягає товща субконтинентальних (лагунових) відкладів, у якій просліджуються вугільні шари неробочої потужності m_4^1 і m_4^2 . Вугільний прошарок m_4^2 , залягає безпосередньо під вапняком M_5 . Вапняк M_5 сірого кольору, у нижній частині детритусово-шламовий, його потужність змінюється в межах 0,75-1,4 м.

Загальна потужність інтервалу розрізу $M_1 - M_5$ змінюється від 80 м на заході до 95 м на сході. Вище лежачий інтервал розрізу $M_5 - M_9$ має потужність 110-120 м. Цей інтервал характеризується більш дрібною циклічністю і тому в ньому часті як шари вугілля, так і шари вапняку.

В 25-35 м над вапняком M_5 просліджуються вугільні прошарки m_5 і m_5^1 , потужність яких не перевищує 0,4 м. В 5 м над вугільним прошарком m_5^1 на сході району залягає вапняк M_6^1 , що досягає потужності 0,7 м. На заході на місці цього вапняку зустрічається товща морських аргілітів потужністю до 25 м, у покрівлі якої залягає вапняк M_7^1 . В 10-20 м над невитриманим вапняком M_7^1 простежується вугільний шар m_6^1 , над ним – потужна товща (25-30 м) морських аргілітів. У покрівлі останніх, присвячений до алевролітів і малопотужних пісковиків, залягає вугільний шар m_6^2 , що підстилає місцями вапняк M_8 . Над вапняком M_8 простежується товща аргілітів із фауною потужністю до 30 м, у покрівлі якої іноді в західній частині району зустрічається вапняк M_9 .

Верхня частина розрізу від вапняку M_9 до вапняку N_1 характеризується різким зменшенням кількості вугільних шарів і збільшенням аргілітів із морською фауною, що вказує на перевагу в цьому інтервалі морських умов осадконакопичення. Над вапняком M_9 залягає товща потужністю до 20-30 м аргілітів і алевролітів, що містять морську фауну. У верхній частині цієї товщі просліджуються два зближених горизонти вапняків, аргілітів із

морською фауною, що індексуються як M_{10}^1 і M_{10}^2 . Інтервал розрізу вище вапняку M_{10}^2 потужністю 25-30 м також складений аргілітами, а у верхній його частині з'являються прошарки пісковиків. Між вапняком M_{10}^2 і світним вапняком N_1 зустрічається прошарок вуглистого сланцю m_9^2 .

З органічних залишків визначені: *Avonia* cf. *krutojensis* Semich, *Cancrinella obscuroundata* Lich., *Brachyrina* ex gr. *strangwaysi* (Vern.), *Buxtonia* ex gr. *subpunctata* (Nik.) і ін.

Ісаєвська світа відноситься до середнього карбону частково - до вапняка N_3 . В основі вона містить групу зближених малопотужних (0,05—0,3 м) прослойок вапняків, що відповідають горизонтам N_1 і N_1^1 . Нижня частина світу до вапняків N_1^5 і N_1^6 позбавлена чітких маркуючих горизонтів. Тут відзначаються горизонти сірих і різнокольорових аргілітів, алевролітів і дрібнозернистих пісковиків. У північній частині району в цій товщі залягає вугільний шар n_0^3 , досягаючий місцями потужності більше 0,45 м. Вапняки N_1^6 з багатою форамініфровою фауною і N_2 з фауною брахіопод обмежують 100-метрову товщу, в якій залягають вугільні шари n , n_1^1 і n_1^2 . Всі три шари досягають робочої потужності тільки на невеликій площі в південній частині району; в інших місцях вони занурюються і їх порівняння ускладнюється.

Біостратиграфічний вигляд московського ярусу дуже характерний. Вище вапняка K_3 з'являється рід *Fusulina*, багато *Aljutovella*, група тонкоробрих хориститів «мячківського типу» і великих товстобрих хориститів «самарського типу», а також *Anthraconauta*, *Esteria simoni*, *Anthracoceras* та ін. Флора представлена у вигляді ліаноподібних птеридоспермів. З форамініфер найбільше значення мають представники вперше з'явившихся тут родів *Schubertella*, *Fusulinella* і *Hemifusulina*. З раніше з'явилися родів важливе стратиграфічне значення мають *Ozawainella* і *Pseudostaffella*. Представники всіх цих родів зустрічаються в обсязі і відрізняються винятковим різноманіттям за видовим складом. В верхах московського ярусу з'являються представники роду *Pseudotriticites*. З брахіопод дуже характерне появлення і пишне розвиток тонкоробрих

хориститів «мячковського» типу (*Chorisitites priscus*, *Ch. mosquensis* і ін.) і товсторебристих «самарських» хориститів (група *Chorisitites trautscholdi*). Характерне розвиток своєрідних неоспиріферів, таких, як *Neospirifer tegulatus*, *N. baschkovensis* і ін., а також обсяг перехідних і в верхній карбон *Productus*. З пелеципод дуже розвинуті *Anthracomia phillipsi*, *Antraconaia pruvosti*, *Anthraconeilo obloda*, *Aviculopecten verbecki* та ін.; з філлопод — *Estheria simoni*. Є також велика кількість надзвичайно характерних тільки для московського ярусу коралів — *Donophyllum reticulatum*, *Petalaxix masscoyana*. З цефалопод дуже широко представлені *Politoceras politum*, *Huanghoceras falcatum*, *Anthracoceras aegiranum*.

Верхньокам'яновугільний відділ (C₃)

Верхньокам'яновугільний відділ представлений касимівським і гжельським ярусами. Для верхньокам'яновугільних відділів характерна достатньо слабка вугленосність.

Касимівський ярус (C_{3k})

Представлений регіональними світами: ісаєвська (C₃¹ (N)) починаючи з вапняку N₂, авіловська C₃² (O).

Ісаєвська світа, товщиною 280 метрів, є нижньою свитою верхнього відділу карбону, починаючи від вапняка N₃. Вона відрізняється від нижче лежачих свит різким зменшенням вугленосності і більш значною домішкою теригенного матеріалу у вапняках. Літологічний склад свити наступний: пісковики – 40-42%, алевроліти – 33-35%, аргіліти – 20-21%, вугілля – 0,7%, вапняки – 0,4%. У свиті переважають морські - прибережно-морські фації: зменшився зміст фацій як континентальних, так і глибоководних морських.

Інтервал розрізу від вапняку N₂ до вапняку N₄¹ потужністю 100-110 м характеризується великою насиченістю пісковиками. Вище вапняку N₂ чи заміщуючих його аргілітів залягає 10-25-метрова товща аргілітів морського генезису. Над ними повсюдно залягає товща (до 70 м) пісковіку, у покрівлі якої зустрічаються прошарки вугілля потужністю до 0,15 м – n₃ і n₃¹ чи

їхнього ґрунту – "кучерявчики". В 20 м над прошарком вугілля n_3^1 іноді зустрічається малопотужний (до 0,3 м) вапняк N_4^1 чи заміщуючі його аргіліти.

Вище лежачий інтервал розрізу $N_4^1 - O_1$ потужністю 140 м характеризується перевагою морських умов осадконакопичення. Горизонт N_5 , що залягає у верхній частині інтервалу, представлений аргілітами з великою кількістю фауни. Відсутність горизонтів, що маркують, у цій частині розрізу утрудняє його пошарову кореляцію.

Завершує розріз свити C_3^1 (N) вапняк O_1 . Під ним в одиничних випадках простежується малопотужний вугільний прошарок n_3^4 .

У свиті зустрінутий наступний комплекс форамініфер: *Hemifusulina elliptina* Lee, *Tuberitina callosa* Reitl.

Авилівська свита поширена на крайньому північному сході району. Характеризується широким поширенням пісковиків алювіального типу в сполученні з потужними вапняками в підлозі свити і з прошарками морських аргілітів із фауною. У межах Південно-Донбаського геологічного району поширена тільки нижня частина свити потужністю 370 м. Верхня частина свити поширюється до півночі за межі району. Повна потужність свити дорівнює 550 м. Розповсюджена в районі частина свити характеризується наступним літологічним складом: пісковики – 51,3%, алевrolіти – 36%, аргіліти – 11,3%, вапняки – 1%, вугілля – 0,4%.

В підлозі свити залягає вапняк O_1 – відмінний горизонт, що маркує, з характерними для нього в цій частині розрізу потужністю, гарною витриманістю й індивідуальним зовнішнім виглядом. Вапняк складається з двох пачок: у верхній він сильно лимонитизований, дрібно детритовий, у нижній – мікрозернистий, із частими перекристалізованими раковинами брахіопод, остракод. Потужність вапняку 1,15 - 1,70 м. Вище вапняку O_1 залягає 8-30-метрова товща аргілітів, що догори переходять в алевrolіти, у покрівлі якої дуже рідко зустрічається вапняк O_1^0 із потужністю до 0,5 м. На більшій частині території району вапняк O_1^0 і лежача під ним товща аргілітів

і алевролітів розмиті, що обумовило нагромадження гарно витриманого в районі різнозернистого пісковика потужністю 20-40 м. У покрівлі цієї пісковикової товщі, серед аргілітів і алевролітів із пісковиками, простежується вугільний прошарок o_1 , представлений найчастіше вуглистим аргілітом. В 5-10 м над вугільним прошарком o_1 залягає вапняк O_2 чи заміщуючі його аргіліти з фауною. Потужність інтервалу розрізу O_1-O_2 65-75 м.

Над вапняком O_2 залягає товща вміщуючих фауну аргілітів і алевролітів потужністю 50-55 м, у покрівлі якої іноді зустрічається вапняк O_3 . Вище вапняку O_3 просліджуються і достатньо упевнено корелюються три пачки різнозернистих пісковиків, розділених аргілітами й алевролітами з фауною, загальною потужністю до 20 м. Потужність пачок пісковиків 15-60 м. Нижній із прошарків аргілітів відповідає місцю розташування вапняку O_3^1 , а верхній – вапняку O_4 . Іноді тут зустрічається і вапняк потужністю до 0,5 м чи залягаючий під ним вугільний прошарок o_1^2 потужністю не більш 0,2 м.

Над вапняком O_4 чи вугільним прошарком o_1^2 залягає верхня із трьох пачок пісковика. Загальна потужність інтервалу від вапняку O_3 до покрівлі верхньої пачки пісковика дорівнює 120-130 м. Вище лежачий інтервал розрізу потужністю 120 м насичений потужними пачками пісковиків, кореляція цієї частини розрізу скрутна, тому що відсутні вапняки або які-небудь інші маркуючі горизонти.

Гжельський ярус (C_3g)

Об'єднує араукаритову і нижню частину картамишської світи.

Араукаритова світа (C_3^3). Нижня границя світи проводиться по відносно стійкому вапняковому горизонту P_1 , верхня – по карбонатному горизонту P_8 . У порівнянні з розташованими нижче відкладами тут значно більша кількість кольоровобарвних різновидів. Араукаритові розрізи фіксують зміну режиму осадонакопичення на ранньо- (до вапняного горизонту P_4) і пізньоараукаритові стани розвитку регіону.

Для нижньої частини (до вапняку P_4) характерна наявність потужних алювіальних пісковиків. Верхня частина світи (до вапняку P_8) відрізняється перевагою глинистих і піщано-глинистих, строкато- і червонокольорових відкладів і наявністю рідких карбонатних горизонтів.

Пісковики нерівномірнозернисті, сірі, рожево-сірі, буровато-коричневі, грауваково-кварцові, аркозово-кварцові, поліміктові, в підшві пачок – гравійні. Мають потужність 20-70м. Характерна критично низька вугленосність. Товщина араукаритової світи – 430 м.

Пермська система (P)

Представлена тільки нижньопермським відділом. Відклади не проявлені в районі шахтного поля, але залягають на північному сході від об'єкту вивчення.

Нижньопермський відділ (P_1)

Відділ представлений ассельським ярусом.

Ассельський ярус ($P_{1\alpha}$)

Представлений картамишською C_3-P_{1kr} (Q) та микитівською P_{1mk} (R) світами.

Картамишська світа представлена в червонокольоровими аргілітами, алевролітами та пісковиками, які утворюють чергуючися між собою шари, інколи пов'язані між собою плавними переходами. Серед глинистих порід у вигляді дуже дрібних включень зазвичай присутній гіпс і значно рідше барит, що формує міліметрові прошарки. Аргіліти, алевроліти і пісковики зазвичай збагачені вугляним матеріалом, накопичення якого іноді формують тонкі прослойки вугілля. Серед цих порід зустрічаються відбитки і залишки листя і стебел флори, а також численні спори і пилок.

Микитівська світа складена головним чином піщано-глинистими відкладеннями, серед яких залягають шари карбонатних порід і гіпсу (ангідриту). Карбонатні породи більшою частиною представлені доломітами,

рідше вапняками. Потужність їх зазвичай до 1 - 2 м рідше 5 - 6 м (в поверхневій зоні). Ангідрити (на глибоких горизонтах) утворюють в світі 2 - 3 шари потужністю до 5 - 6 м. Межами світи служать карбонатні горизонти: нижньої — доломіт R_1 , а верхньої — вапняк (або доломіт) S_1 , який відноситься вже до вище залягаючої слов'янської світи. Для більш дрібного розчленування світи використовуються маркуючі карбонатні горизонти, з яких основними є R_2 , R_3 і R_4 .

МЕЗОЗОЙСЬКА ЕРАТЕМА (MZ)

З кутовим неузгодженням залягає на палеозої. Представлена тріасовою та юрською системами. Відклади виходять на денну поверхню в ерозійних врізах у північній частині Красноармійського району.

Тріасова система (Т)

Розвинена на північному заході від шахтного поля. Відклади тріасу представлені чергуючимися глинами і пісковиками. Пісковики світлі від дрібнозернистих до грубозернистих, слабо цементовані, карбонатні, з великою кількістю глинистого цементу; розвинені вони в нижній частині товщі. В основі їх місцями залягають гальки. Глини і алевроліти в більшості випадків строкатокольорові. Залягають на півночі від об'єкту вивчення. Товщина тріасу не перевищує 120 м.

Юрська система (J)

Представлена нижнім та середнім відділами.

Нижньоюрський відділ (J_1)

Залягає на північному заході від шахтного поля. Представлений тоарським ярусом (J_{1t}), до якого віднесена новорайська світа J_{1nr} .

Новорайська світа неузгоджено залягає на барвистих відкладеннях тріасу. В основі світи виділяється горизонт тонкоотмучених

монтмориллонітових глин потужністю до 20 м. Світа складається з сірих континентальні відкладень, в якій зустрічаються один-два шари бурого вугілля потужністю 0,6 - 0,8 м. На новорайській світі залягають переважно глинисті морські відкладення. Включає в себе великий комплекс рослинних залишків, таких як: *Clathropteris menisciodes*, *Dictyophyllum Nathorstu*, *Clathropteris denticulata*, *Anomozamites minor*, *Neocalamites hoerensis*, залягаючих переважно у відкладах озерних глин,

Середньоярський відділ (J₂)

Представлена ааленським ярусом (J_{2a}), який поділяється на нижній і верхній під'яруси. Нижній аален складений невідсортованими алевролітистими сірими глинами з прошарками сидеритів та вапняків. Наявні комплекси гастроподів, форамініфер і остракод. Верхній аален складений залізистими каврцевими пісковиками з конкреціями сидеритів. Загальна потужність складає до 20 метрів.

КАЙНОЗОЙСЬКА ЕРАТЕМА (KZ)

Представлена палеогеновою, неогеновою та четвертинною системами. Розвинена по всій площі.

Палеогенова система (P)

З кутовим неузгодженням залягає на мезозойських та палеозойських відкладах. Представлена еоценом і олігоценом. Товщина палеогенової системи 55-62 метри.

Еоцен (P₂)

Представлений буцацькою (P_{2b}) і обухівською (P_{2ob}) світами.

Буцацька світа представлена пісками кварцовими з домішкою глауконіту, сірими та темно-сірими, дрібнозернистими, гумусованими, з галькою кременів у підшві. Товщина світи ярусу - до 20 метрів.

Обухівська світа складається з темно-сірих кварцево-глауконітових або глинистих пісковиків, а також глауконіто-слюдистими і глинистими пісками. З палеонтологічних відкладів знайдені залишки губок, діатомеї, пісчані форамініфери. Товщина світи 40 метрів.

Олігоцен (P₃)

На досліджуваній ділянці представлений межигірською (P_{3m}) та берецькою (P_{3br}) світами.

Межигірська світа має у своєму складі глауконітово-кварцові піски, слюдісті, гравійні піски, залізісті пісковики, алевроліти, глини, алеврити піщано-глинисті безкарбонатні. Товщина світи до 35 метрів.

Берецька світа - піски кварцові сірі, зеленувато-сірі з прошарками тонкосланцеватих глин у підшві товщиною до 20 метрів.

Неогенова система (N)

Представлена тільки міоценом товщиною від 10 до 45 метрів.

Міоцен (N₁)

Представлений новопетрівською світою (N_{1np}) і товщею строкатих глин (N_{1sg}).

Новопетрівська світа має у своєму складі сланцеваті глини, глини сірі, темно-сірі, каоліністі з прошарками каолінових глин, місцями гумусовані вуглисті, кварцеві пісковики, пісковики різнозерністі сірі, глинисті, сірий дрібнозернистий пісок. Фосилії: молюски, відбитки листя. Товщина світи від 12 до 40 метрів.

Товща строкатих глин. Глини зеленувато-сірі, строкатобарвні, гіпсоносні, місцями з прошарками піщаних глин і різнозернистих кварцових пісків. Товщина від 2 до 20 метрів.

Четвертинна система (Q)

З розмивом залягає на більш древніх кайнозойських, мезозойських, палеозойських породах. На досліджуваній території товщина відкладів антропогену до 20 метрів.

Алювіальні відклади. Виражені суглинками, супісками, пісками з галькою. Товщина алювіальних відкладів до 15 метрів. Відклади заплави мають алевритовий склад, потужність складає близько 5 метрів.

Схилові відклади. Виражені суглинками з лінзами щебеню. Суглинки широко розповсюджені на схилах балок, їх потужність варіюється від 1.5 до 6 метрів.

Розділ 4. ТЕКТОНІКА

Тектонічна будова території поділяється на структурні поверхи, розділені кутовими неузгодженнями [10-13].

Кайнозойський структурний поверх

Розвинений по всій території. Представлений палеогеновою та неогеновою системами. Представляє собою горизонтальний шаруватий чохол. Кути залягання порід осадового чохла до 1° в залежності обставин залягання. Неогенові відклади у складі чохла залягають у вигляді ерозійних решток між долинами. Подекуди чохо прорізаний сучасними водотоками, і у ерозійних вікнах на поверхню виходять більш древні утворення.

Мезозойський структурний поверх

Розвинений на північному заході території. Складений тріасовою та юрською системами. Поверх розділений на блоки Самарським, Полтавськими і Добропільським насувами ларамійського (післяюрського - докайнозойського) віку. У блоках залягання шарів мезозою моноклінальне. Нахил - північно-східний під кутами від 4° до 10° (рис. 5).

Самарський насув через свою вигнуту форму виступає у ролі насуву тільки на своєму північному фланзі площі. На захід він змінює простягання з південно-західного на субмеридіональне та північно-західне. Вздовж нього карбон насунутий на тріас, і південніше Самарський розлом трансформується у лівобічний підкидо-зсув. Має амплітуду у 50 - 90 м.

Добропільський насув розкритий численними свердловинами при розвідці шахтних полів у Красноармійському районі. Має дуговидну, вигнуту у північно-західному напрямку, форму. Амплітуда його 50 - 80 метрів. Полтавським малоамплітудним підкидом з'єднується з Самарським.

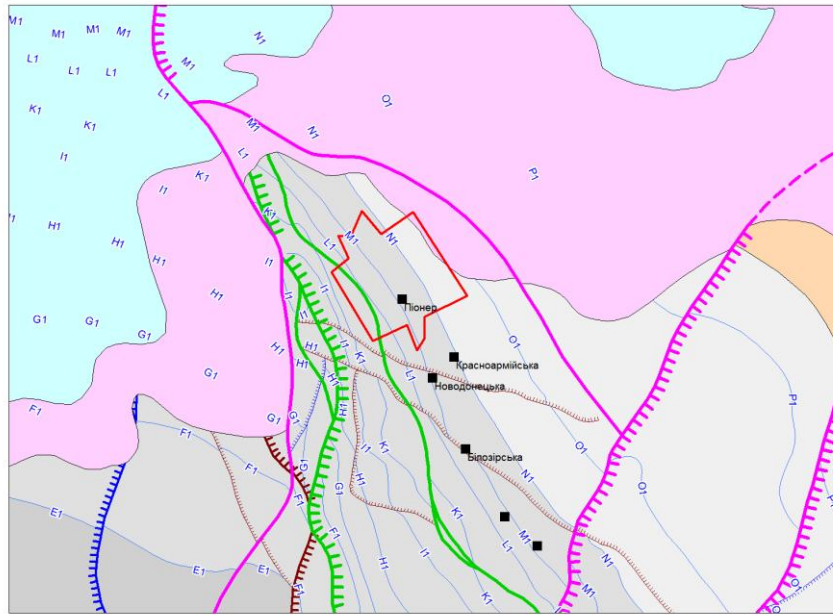


Рис. 5. Структурно-тектонічне положення поля шахти "Піонер"

Палеозойський структурний поверх

Палеозойський структурний поверх утворює західний борт Кальміус-Торецької котловини. Він має моноклінальну будову і складений кам'яновугільними світами, що нахилені на північний схід.

Монокліналь розділена на блоки Мерцалівським та Котлінським насувами герцинського віку, а також додатково ускладнена насувами ларамійського віку - Самарським, олтавським і Добропільським. Шари карбону та пермі у блоках залягають моноклінально з нахилом на північний схід під кутом від 10 до 15°.

Мерцаловський насув простягається з південного сходу на північний захід. Азимут простягання змінюється від 330°. на південному сході до 305° на північному заході. Падіння насуву північно-східне під кутами від 23° до 55°.

Котлінський насув простягається з південного заходу на північний захід. Азимут простягання 300-320°. Падіння насуву південно-східне під кутами 10 - 20°.

Саме в блоці палеозойських порід між Мерцаловським та Полтавським насувами розміщується поле шахти «Піонер» (рис. 6).

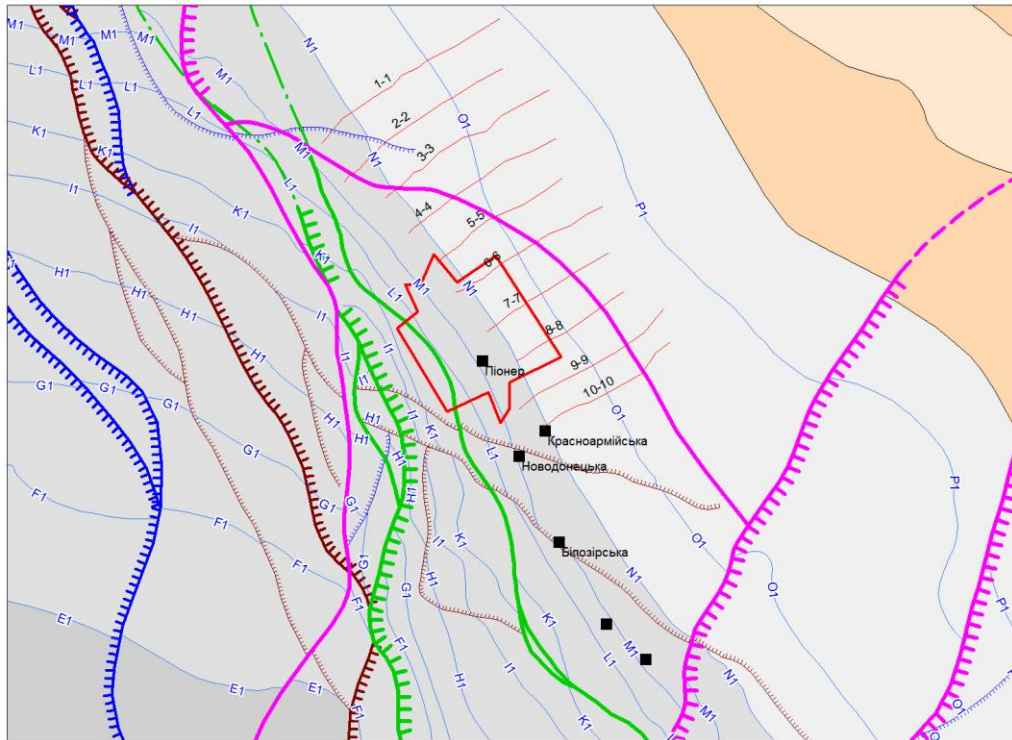


Рис. 6. Розміщення шахтного поля у палеозойському структурному поверсі
Геологічні розрізи показано червоними лініями. Розрізи наведені на
рис. 7 - 16.

Тектонічна будова поля шахти «Піонер» характеризується порівняно спокійними умовами залягання гірських порід. Простягання порід карбону північно-західне. Падіння порід моноклінальне похиле під кутом від $1-2^\circ$ до $10-15^\circ$ на північний схід. Про це свідчать геологічні розрізи шахтного поля.

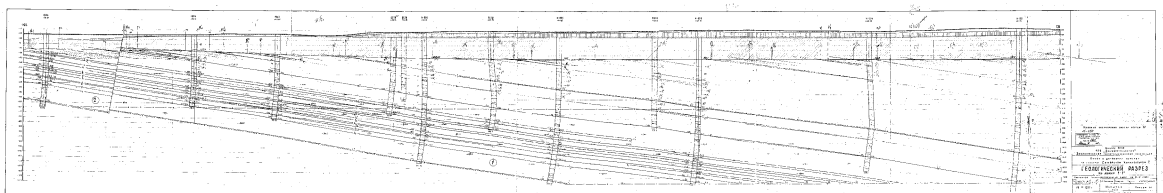


Рис. 7. Геологічний розріз за лінією 1-1

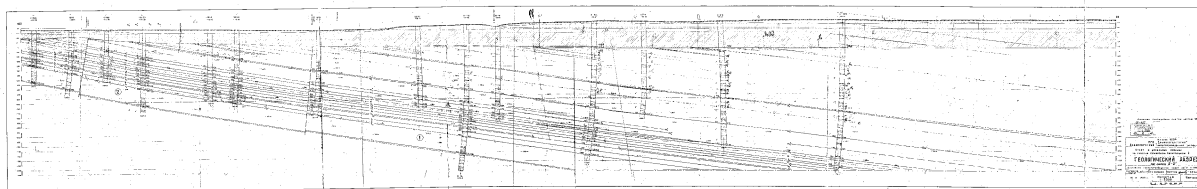


Рис. 8. Геологічний розріз за лінією 2-2

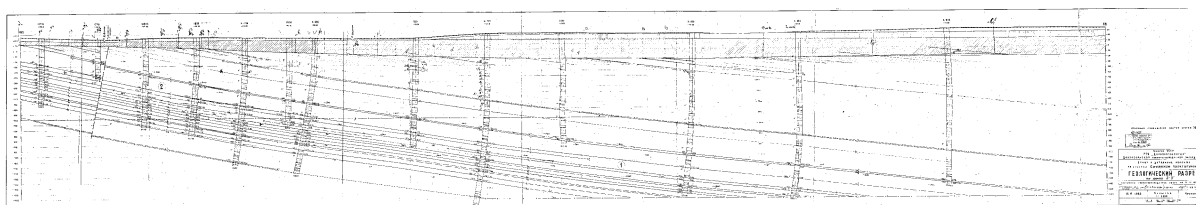


Рис. 9. Геологічний розріз за лінією 3-3

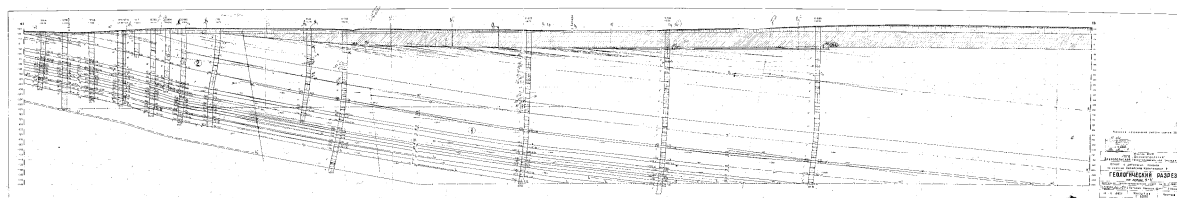


Рис. 10. Геологічний розріз за лінією 4-4

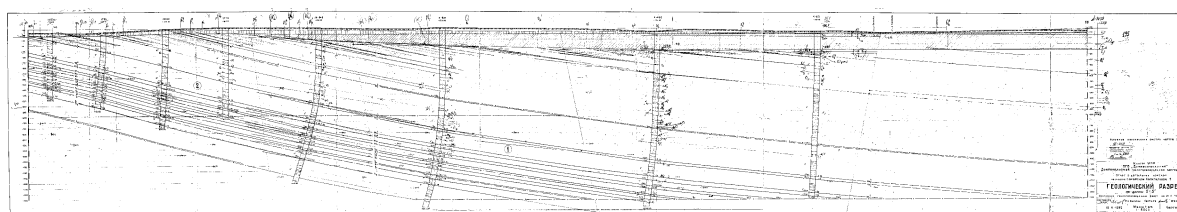


Рис. 11. Геологічний розріз за лінією 5-5

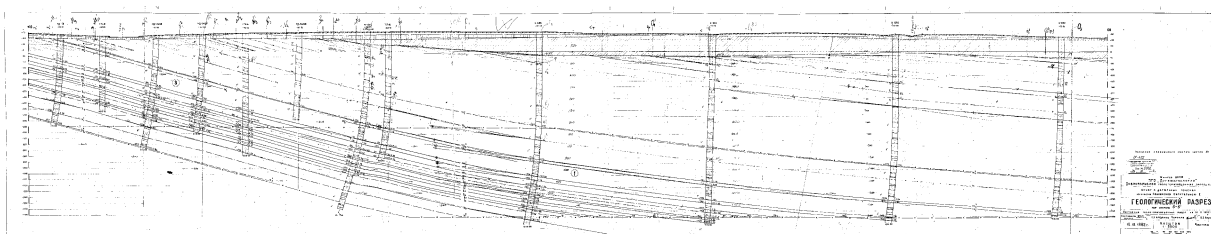


Рис. 12. Геологічний розріз за лінією 6-6

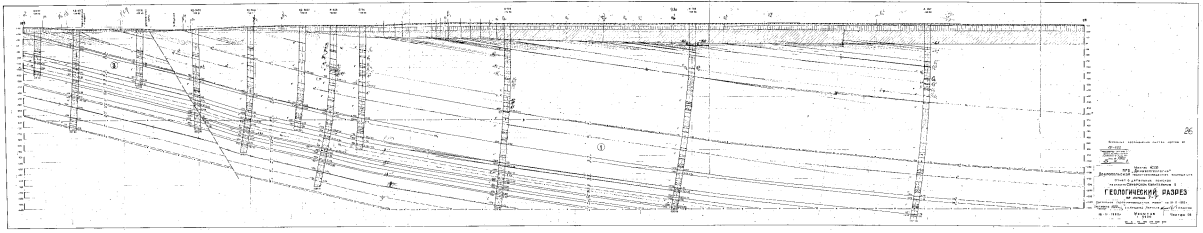


Рис. 13. Геологічний розріз за лінією 7-7

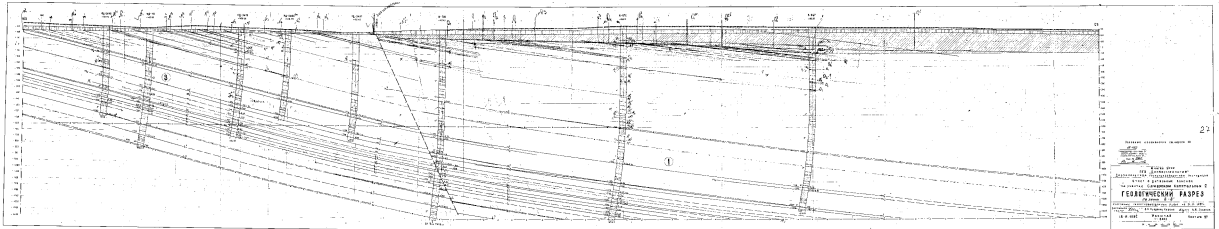


Рис. 14. Геологічний розріз за лінією 8-8

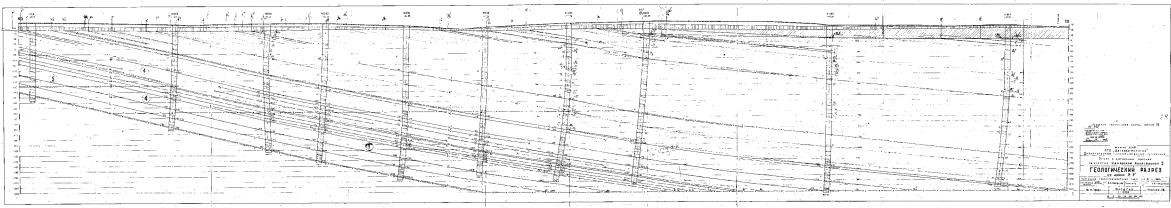


Рис. 15. Геологічний розріз за лінією 9-9

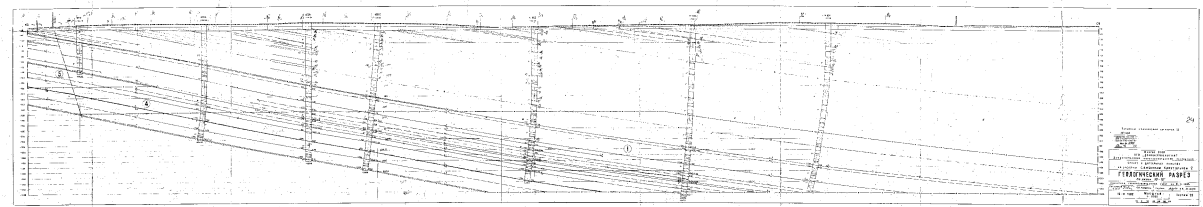


Рис. 16. Геологічний розріз за лінією 10-10

Розділ 5. ГЕОМОРФОЛОГІЯ

У геоморфологічному відношенні шахтне поле розташоване на західних схилах Донецького кряжу. Рельєф рівнинний, слабохолмистий, розчленований ярово-балочною мережею (балка Тернова, Водяна, Лозова, Очеретина). Абсолютні відмітки поверхонь вододілів +180 - +190 м.

Досліджувана область знаходиться в басейні р. Водяна, яка є притокою річки Самари. Шахтне поле лежить на вододілі двох балок: балка Тернова, балка Очеретина. Балки простягаються на північний захід. Кути нахилу схилів 5° - 10° . Глибина врізів складає 80 - 100 м.

Рельєф відноситься до ерозійно-денудаційного типу. На задернованих схилах розвинені дефлюкційні процеси. У випадку порушення ґрунтового-рослинного шару в степових умовах з'являються делювіальні схили.

Терасованість схилів незначна. Тераси проявлені лише у долині р. Водяна (перша й друга надзаплавні) на висоті 2 - 3 і 5 - 8 м над заплавою. Характерно зменшення відстані (вертикального інтервалу) між терасами вгору за течією. Це свідчить про формування терас через зниження базису ерозії, а не підвищення вододілів. Зниження базису ерозії (рівня Світового океану) відбувалось впродовж четвертинного періоду внаслідок глобальних зледенінь.

На території присутні техногенні форми рельєфу:

- кар'єри з видобутку будівельної сировини (пісків, глин) з відкладів кайнозою; кар'єри мають протяжність до 1.4 кілометри;
 - насипи та терикони вугільних шахт, складені щебенистими породами.
- Кути осипу 25° - 37° .

Техногенні форми рельєфу займають незначний відсоток від загальної площі території.

Розділ 6. ГІДРОГЕОЛОГІЯ

Територія у гідрогеологічному відношенні знаходиться на західному фланзі Кальміус-Торецького малого артезіанського басейну, який поділяється на різні структурні поверхи. У районі поширені осадові породи середнього (світи C_2^1 - C_2^7) та верхнього (світи C_3^1 , C_3^2) карбону, які перекриті більш молодими покладами (переважно палеогенового і четвертинного віку). Основні водоносні горизонти шахтного поля відносяться до кам'яновугільних та палеогенових [1].

Гідрогеологічні умови регіону пов'язані з тектонічними особливостями та літологічним складом водовмісних порід. Живлення водоносних горизонтів і комплексів відбувається здебільшого завдяки атмосферним опадам і перетоку води з горизонтів через пісковиті породи антропогену. Потужний покрив з глин та суглинків, через які не проникає вода, ще більше ускладнює водообмін між пластами.

Палеогенові водоносні горизонти приурочені до дрібнозернистих пісків бучацької та обухівської світи. Обводненість нерівномірна по всій площі. Ці відклади потужністю близько 20 метрів перешаровуються з опоковидними породами, мергелистими глинами. Вони відрізняються слабкою обводненістю та невисокими інфільтраційними властивостями. Коефіцієнт фільтрації в середньому становить 0.02 метрів на годину. Режим вод кайнозойських горизонтів не напірний.

Ці водоносні горизонти перекивають артезіанський басейн, що розміщується у палеозойському структурному поверсі. Водоносний горизонт обухівської світи відіграє основну роль у поповненні і регулюванні кількості підземних вод у відкладах кам'яновугільної системи. Як наслідок шахта «Піонер» має досить високу обводненість.

Кам'яновугільні водоносні горизонти. Осадові породи карбону, насамперед, представлені перешаруванням пластів пісковиків, аргілітів та

алевролітів з включенням пластів вугілля і вапняку. Водонасні горизонти на яких стоїть шахтне поле є системою складних басейнів тріщино-пластових вод, які ускладнюють відпрацювання гірських виробок. Водонасні горизонти шахтного поля пов'язані з пісковиками, вапняками, алевролітами. Зі збільшенням глибини зростає роль напірних вод глибоких горизонтів, які просочуються у виробки. Фільтраційні властивості порід шахтного поля змінюються в залежності від тріщинуватості і пористості порід в рамках одного ярусу.

Кам'яновугільні водонасні горизонти приурочені до пластів вапняків та пісковиків, які чергуються з водотривкими пластами алевролітів, аргілітів та вугілля. Водонасні горизонти розміщуються в пісковиках каменської світи ($k_5Sk^1_5$), алмазної світи ($l_7Sl^1_7$, l_1Sl_1), горлівської світи (M_5Sm_5 , M_7Sm_7). Дані щодо потужності пісковиків приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Товщини водонасних пісковиків шахтного поля

Піскови́к	Потужність, м
$k_5Sk^1_5$	0-18
$l_7Sl^1_7$	0-14
l_1Sl_1	5-59
M_5Sm_5	2-47
M_7Sm_7	0-68

Потужність пісковиків складає близько 15-20 метрів, потужність вапняків складає близько 2-3 метрів. Водонасність карбону досить низька через те, що пісковики часто глинисті, дрібнозернисті, слабо-тріщинуваті невитримані по простяганню. Коефіцієнт фільтрації коливається від 0.0005-0.26 м/год. Пористість пісковиків досягає 15%.

Шахтні води відносяться до нейтральних, за вмістом солей до сульфатно-хлоридно-натрієвих, мінералізація становить 1.5 - 2.3 г/дм³. Хімічний склад та концентрації компонентів приведені у таблиці 2.

Таблиця 2 - Склад вод кам'яновугільних горизонтів

Завислі речовини	90,0
Na ⁺ мг/дм ³	700,0
Mg ²⁺ , мг/дм ³	80,0
Ca ²⁺ , мг/дм ³	100,0
Cl ⁻ , мг/дм ³	400,0
SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	800,0
HCO ⁻ , мг/дм ³	400,0
азот амонійний, мг/дм ³	0,35
нітрати, мг/дм ³	0,73
БСК повне, мг/дм ³	6,4

Води розривних порушень. Розривні порушення в карбоні такі як насуви, зсуви, скиди, є переважно водоносними. Води інфільтраційні, прісні, подекуди змішуються з водами з відкладів кам'яновугільної системи. Глибина залягання вод розривних порушень до 450 - 500 м. Кислотність вод розломів шахти нейтральна, рН близько 7.4, середня загальна мінералізація - 1371.6 мг/дм³. Часто розривні порушення відіграють роль екранів, оскільки після водоносного скиду стоїть водотривкий алевролітово-аргілітовий пласт.

Розділ 7. КОРИСНІ КОПАЛИНИ

Головною корисною копалиною території є кам'яне вугілля. В якості супутньої мінеральної сировини слід розглядати метан вугільного родовища.

Кам'яне вугілля

Відклади середнього і верхнього карбону в зоні шахтного поля так чи інакше містять вугленосні пласти [2]. Вугленосна товща містить близько 32 вугільних пластів, найбільш потужні з них 11. Вони відносяться до каменської свити (k_5, k_7, k_8), алмазної свити (l_1, l_3, l_6, l_7, l_8), горлівської свити (m_3, m_4^0, m_4^2).

Потужність робочих вугільних пластів може складати від 0.7 до 1.6 метра, всіх інших до 0.6 метра. У розробці в шахті знаходяться пласти l_8 та m_2 . Пласт l_8 вміщує вугілля марки Г (газове), пласт m_2 вміщує вугілля марки ДГ (довгополум'яне - газове).

Якість вугілля. Вугілля робочих пластів переважно гумусове, або гумусово-сапропелеве, яке зустрічається у вигляді прошарків по 0.02-1.6 м або іноді у вигляді лінз всередині пластів.

Вугілля кларенове. За генетичними типа розповсюджене вугілля типу А в пластах k_5, l_4, l_8 . Вугілля характеризується низьким вмістом сірки і зольністю. Також розповсюджене вугілля типу В в пластах свити C_2^7 , та в пласті k_8 .

На сьогоднішній день шахта «Піонер» видобуває марки вугілля Г, ДГ. Вугілля марки Г має вміст летючих речовин 36%, вміст вуглецю 83%. Вугілля марки ДГ має у складі 35% летючих речовин, 85% вуглецю, 5.6% водню, 7% кисню, до 1% сірки. Теплота згоряння 33910 кДж/кг.

Вугілля цих марок використовується для опалення житлових, комунальних приміщень за допомогою нагріву води в котельнях. Вугілля марки ДГ відносять до групи енергетичних. Їх широко використовують на теплових електростанціях, а також для обігріву комунальних господарств, зокрема в котельнях. Через високий вміст летючих речовин, зокрема водню,

таке вугілля швидко розпалюється і швидко згоряє. Повне згоряння вугілля характеризується жовтим полум'ям і білим, напівпрозорим димом. Частина видобувної сировини поступає на збагачення.

Використання вугілля шахти «Піонер»: коксування (30% від видобутку), технологічне паливо (15%), енергетичне паливо (55%).

Зольність вугілля в середньому 10%. Хімічний склад золи вугілля: SiO_2 36%, Al_2O_3 21%, Fe_2O_3 29%. Температура плавлення золи від 1200 до 1500 градусів.

Глибина зони вивітрювання вугілля 20-30 метрів від поверхні розмиву карбону [4, 5].

Запаси вугілля. Промислових запасів вугілля в шахті «Піонер» приблизно на 68 млн. т. Проектна потужність видобутку близько 900 тис. т на рік. На сьогоднішній день шахта видобуває від 400 до 600 тис. т вугілля на рік. Видобуто за весь час 32 млн. т.

Розробка вугільних пластів. Пласти у виробці l_8 і m^1_2 . Пласт l_8 товщина від 1,16 - 1,8 м. Пласт m^1_2 має товщину 0,6 - 1,55 м. Вміщуючими породами вугільних пластів є аргіліти, алевроліти і пісковики. В крові пластів у переважній більшості випадків залягають аргіліти і алевроліти середньої і слабкої стійкості. Суттєво ускладнює розробку пластів «фальшива покрівля», що утворюється невеликими (до 20 см) шарами аргілітів і алевролітів, що залягають під пісковиками. В ґрунті пластів залягають аргіліти і алевроліти малої міцності, слабкостійкі. У зв'язку з цим спостерігається деформації ґрунту в більшості підготовчих виробок, а в очисних відбувається вдавлювання стоїк і завали. Суттєво погіршується стійкість вміщуючих порід поблизу тектонічних порушень. Породи тут мають підвищену тріщинуватість, слабкостійкі.

Пласт l_8 має покрівлю представлену аргілітом міцності $f = 3$, відзначено наявність «фальшивої» покрівлі потужністю 0,05 - 0,07 м. В ґрунті залягає алевроліт. При розробці полів пласта l_8 відзначено наявність зон підвищеної тріщинуватості, інтенсивного капежа, обвалення порід покрівлі

на висоту до 1 м, що впливало на швидкість подвигання очисних забоїв і якість добувного вугілля. Пласт має просту будову, складається з однієї вугільної пачки потужністю 0,60 - 0,65 м, породного просолію, представленого аргілітом потужністю 0,05 - 0,07 м і просолію вуглистого сланцю потужністю 0,09 - 0,12 м. Пласт відноситься до групи відносно витривалих пластів. Покрівля пласта представлена алевролітом горизонтально шаруватим, нестійким. Ґрунт пласта представлений шаром аргіліту, слабким, нестійким, нижче якого залягає алевроліт, в покрівлі пласта виявлено заміщення алевроліту пісковиком основної покрівлі. Пісковик водоносний, контакт чіткий, зчеплення відсутнє. Через залягання пісковика в безпосередній близькості від покрівлі пласта очікується інтенсивний капеж і, як наслідок, обвалення порід покрівлі на висоту до двох метрів. При підготовці лав виявлена мікротектоніка, представлена мікроскидами і мікронадвигами з різною амплітудою зміщення і кутами падіння.

Пласт m_1^2 має просту будову і всюди стійку робочу потужність, що коливається від 0,75 до 0,85 м. Покрівля пласта на більшій частині представлена аргілітом потужністю 0,5 - 7,40 м, вище якого залягають пісковики або алевроліт. В місцях різкого змінення кутів падіння пласта спостерігається підвищена тріщинуватість порід, в зонах тектонічних порушень бокові породи також мають підвищену тріщинуватість, нестійкі. Покрівля має схильність до обвалення (веде себе як «фальшива»). Потужність фальшивої покрівлі 1,4 - 2,0 м. Породи відносяться до середньостійких, а в місцях підвищеної тріщинуватості до нестійких. Основна покрівля пласта представлена пісковиком потужністю 22,8 м. Ґрунтом пласта на більшій частині ділянки служать алевроліти потужністю 0,8 - 13,5 м, рідше аргіліти. Зустрічається ряд малоамплітудних порушень типу мікроскидів і мікронадвигів з різними амплітудами зміщень і кутами падіння смесителя. Залягання в покрівлі пласта вуглистого аргіліту середньої потужності 0,11 м, здатність обвалюватися за виїмкою вугілля («фальшива

покрівля») значно погіршить якість добувного вугілля. Температура на відмітці -400 метрів складає 21-30°C. Пил вугільних пластів вибухонебезпечний.

Супутній метан

До регіональних факторів розподілу газоносності відносяться: ступінь катагенезу вугілля, глибина залягання вугільного пласта, приуроченість до окремої тектонічної структури, глибина зони газового вивітрювання [2 - 13].

Шахта відноситься до третьої категорії небезпечності по метану. Верхня границя метанової зони залягає на глибині 180 - 200 м. Метаноносність пластів складає 15 - 20 м³/тону сухої беззольної маси. Найбільші зони притоку метану у виробки пов'язані з розвитком зон тріщинуватості, які корелюються з тектонічними порушеннями у вуглевміщуючих масивах.

Поклади метану на досліджуваній ділянці залягають в пісковиках. Катагенетичні зміни порід (згідно маркового складу вугілля) вказують на можливість збереження порового простору у пластах-колекторах.

Пісковик k_8Sl_3 , який залягає між кам'яньською та алмазною світою, може бути метаноносним пластом. Через велику потужність в 22 - 64 м та досить товсті прошарки вугілля, а також розломний екран з алевроліто-аргілітової товщі цей пісковик являє собою сприятливе середовище для накопичення метану.

Пісковик l_4Sl_5 в нижній частині алмазної світи є потенційно вибухонебезпечним. Він перекритий непроникними алевролітами у алмазній світі, оскільки прошарки вугілля вивільняють летючі речовини які через пори залишаються у пісковику не маючи змоги вивільнитися на поверхню, через потужний покрив алевроліто-аргілітового шару. Горизонт розташований під робочим пластом l_8 нижче на 65 метрів.

Пісковик m_2Sm_3 як раз відноситься до газоносного пласту, безпосередньо контактує з шарами вугілля та знаходиться на межі діагонального скиду, тим самим утворюючи пастку для газу. Тому з точки

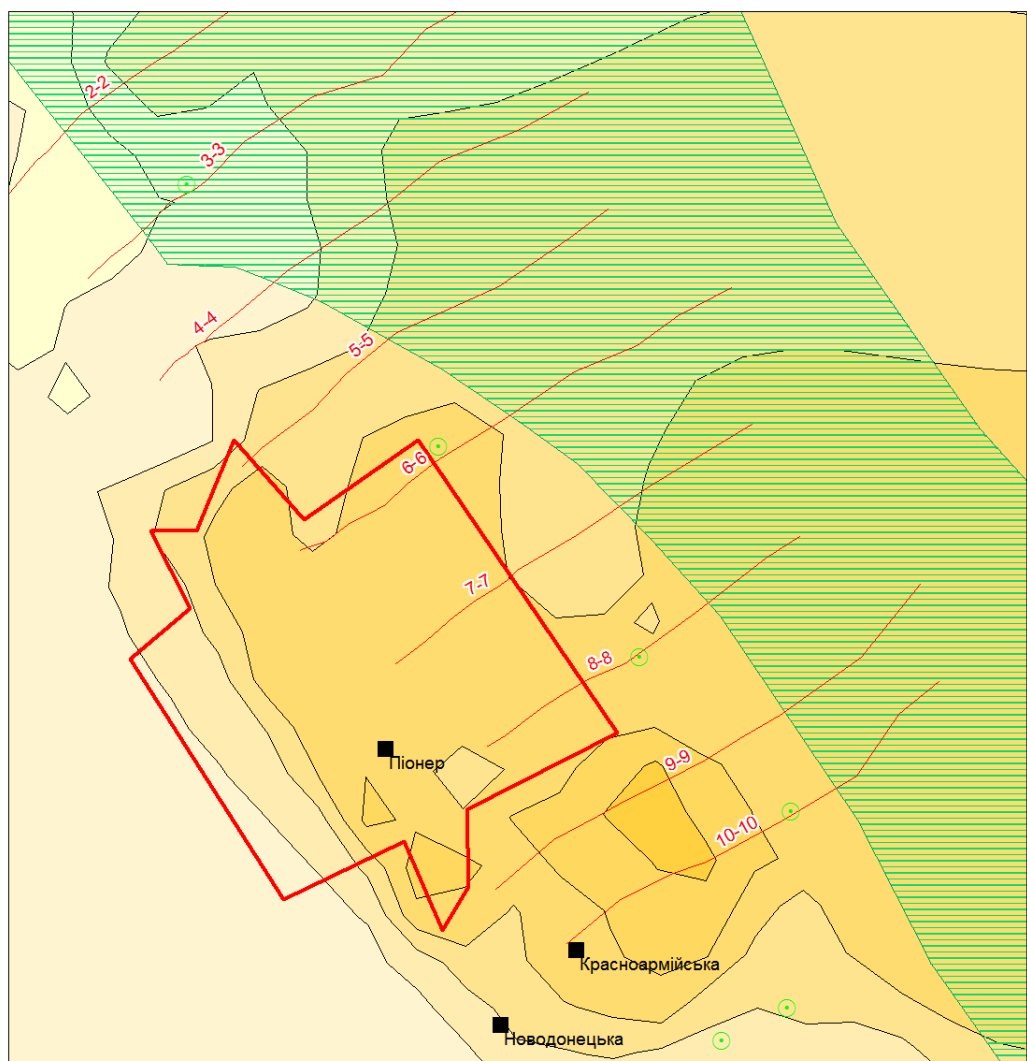
зору газонебезпечності, найбільш небезпечною є горлівська світа московського ярусу.

Хімічний склад вуглегазової суміші: метан, азот, вуглекислий газ, етан, бутан, пропан, пентан, а також важкі та ненасичені вуглеводні.

Газ в шахті "Піонер" біогенного походження. Центральна частина блоків насичена в основному метаном і етаном зі значною домішкою азоту і двоокису вуглецю, які витіснялися в ці місця надходженням вуглеводнів із розломних зон. Сучасна газоносність вугленосних товщ значним ступенем сформувалася шляхом просторового перерозподілу вуглеметаморфогенних газів, у тому числі і мігруючих з глибших горизонтів і глибинних джерел. Основними шляхами міграції природних газів у вугленосних відкладах при низькій стадії катагенезу є гірські породи та вугільні пласти, а при середній і високій стадіях катагенезу вугілля, міграції природних газів здійснюється головним чином, по тектонічними порушеннями. Розривні порушення мають значний вплив на газоносність вуглепородного масиву в цілому і вугільних пластів зокрема. В залежності від характеру порушень вони або сприяють дегазації товщі чи навпаки акумуляції газу у вугільних пластах і породах. Перекриваючі вугільні пласти породи сприяють збереженню газів у вугленосні товщі.

Розміщення газоносних пластів пісковиків відносно робочих пластів вугілля показано на рис. 7 -16.

На основі аналізу товщин пісковиків, зазначених на розрізах, були побудовані карти потужностей газоносних пісковиків. На рис. 17 наведений приклад одного з таких пісковиків (L_1Sl_1 з підшви алмазної світи).



Результати випробування флюїдонасиченості пісковика у свердловинах (за методом КП-65):

- ⊙ - водонасичений
- ⊙ - газоводонасичений
- ⊙ - газонасичений

Рис. 17. Карта товщин пісковика L_1Sl_1 з його прогножною газоносністю

Контур прогнозованої газоносності показано зеленою штриховкою. Підраховані прогнозні ресурси метану є незначними.

Технічні параметри шахтного поля

Границями шахтного поля є: за простяганням виходи вугільних пластів на поверхню розмиву карбона, за падінням ізогіпса -750 метрів. Розміри шахтного поля: за простяганням 5 - 6.5 км; за падінням 7 кілометрів. Шахтне поле розкрите центрально-подвійними стовбурами і нахиленими квершлагами (пласт m_2^1) з горизонту 200 м. Головний стовбур діаметром 6.0 м обладнаний двоскиповим і інспекторським підйомами, служить для видачі вугілля і породи з шахти і подачі свіжого струменя повітря в шахту. Допоміжний стовбур діаметром 4.5 м обладнаний одноклітковим підйомом з одноповерховою кліткою на вагонетку ВГ-2.5 з противагою, служить для виконання допоміжних операцій, спуску підйому людей, матеріалів і обладнання, а також виводу вихідної струї повітря з шахти.

Технологія видобування. Видобування вугілля почалося ще в 1954 році. Були створені шати «Добропільська-1» і «Добропільська-2», які в перспективі були об'єднані в одну гідрошахту «Піонер». В 1961 році шахта була здана в експлуатацію з проектною потужністю видобутку вугілля 900 тис. т на рік.

Гідравлічний видобуток — це технологія з використанням високошвидкісних струменів рідини під тиском. Зазвичай це вода з підземних водоносних горизонтів. Для руйнування гірських порід використовують гідромонітори і гідрогармати. Технологія гідравлічного видобутку включає в себе:

- Руйнацію гірських порід водними потоками, за допомогою гідромоніторів
- Вилучення корисних копалин (вугілля) з продуктивного пласта до підземного резервуара, гідрокамери
- Підйом на поверхню водо вугільну суміш на поверхню шахти за допомогою насосів.
- Транспортування трубопроводами до місця переробки

Спочатку вода під високим тиском руйнує продуктивний горизонт шахтної виробки. Потім вугільний шлам потрапляє в підземний резервуар з водою де за течією йде до відстійника. З підземного резервуара насосами суміш вугільного шламу та води відкачується насосами на поверхню, де вже відправляється для подальшої переробки на сухе вугілля або на рідке вугільне паливо.

Однією з переваг гідровидобутку вугілля є висока енергоефективність та малоопераційність технологічного процесу, тобто економія людських та технічних ресурсів, як наслідок висока продуктивність, швидке вилучення корисної копалини з продуктивної товщі, безпека праці. Через відсутність прямого доступу персоналу до вибою шахти зводиться до мінімуму ризик обвалів або виходу горючого газу. З недоліків гідровидобутку можна виділити відносно високий відсоток втрат корисної копалини (близько 10-15%), низька ефективність при видобутку тріщинуватого вугілля або робота у пористих, тріщинуватих породах, велика кількість побічного продукту у вигляді гірських порід, що були винесені разом з вугіллям. Через це досягти високої рентабельності гідровидобутку можна у випадку використання цієї технології у невиснажених шахтах з великими запасами вугілля та відносно спокійними тектонічними умовами залягання корисних копалин.

У 1996 році, у зв'язку з виснаженням шахти і як зменшенням видобутку вугілля з 900000 тон до 600000 тон, був підготовлений проект переходу шахти до традиційного «сухого» видобутку вугілля. У 1999 році перехід до традиційного видобутку вугілля було завершено. Слід зазначити, що запаси шахти «Піонер» з часом виснажуються, запасів вугілля залишилося ще приблизно на 90 років.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз геологічної будови території шахтного поля: стратиграфії та літології розрізу, тектонічних умов залягання вугленосної товщі. Аналіз показав відносно нескладні умови залягання вугленосної товщі та вугільних пластів.

2. Загальна вугленосність розрізу виявилась високою. Основні вугільні горизонти розташовані в алмазній та горлівській світах кам'яновугільного віку. Катагенетичні зміни порід (згідно маркового складу вугілля) вказують на можливість збереження порового простору у пластах-колекторах.

3. Гідрогеологічні умови шахтного поля та навколишнього простору сприяють інфільтрації поверхневих вод у похило залягаючі горизонти карбону, живлячи артезіанський басейн з напірними водоносними горизонтами.

4. Проаналізовано фактичну (виявлену при розвідках) та можливу (прогнозну) метаносність вугленосного розрізу. Основними вміщуючими метан породами є пісковики.

5. Проведено аналіз геологічної будови шахтного поля з точки зору наявності можливих пасток вуглеводнів. Такі тектонічно екрановані та гідродинамічно обмежені пасткові ситуації були знайдені.

6. Для кожної з них були підраховані прогнозні ресурси метану об'ємним методом. Вони виявились незначними. Ці ресурси можливо використовувати для енергетичних потреб самої шахти.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Опубліковані

1. Аналіз гідрохімічного складу шахтних вод Красноармійського вуглепромислового району Донбасу.// Вергельська В.В., Верховцев В.Г. DOI: <https://doi.org/10.32782/geotech2023.37.04>
2. Багрій І.Д., Гожик П.Ф., Почтаренко В.І. та ін.. Прогнозування геодинамічних зон та перспективних площ для видобутку шахтного метану вугільних родовищ Донбасу // К.: Фоліант, 2011. – 236 с.
3. Безручко К.А., Д'яченко Н.О. Структурно-кінематичні закономірності розвитку зсувних дислокацій та їх вплив на локалізацію газодинамічних явищ на прикладі красноармійської монокліналі Донбасу. <https://doi.org/10.23939/jgd2020.02.066>
4. Булат А.Ф., Пимоненко Л.І., Блюсс О.Б., Пимоненко Д.М. Вплив тектоніки на регіональні закономірності розподілу газів у вугленосних відкладах Донбасу // Доповіді Національної академії наук України, 2013, №7, с.89-95.
5. Вергельська Н.В., Вергельська В.В. Регіональні та локальні системи поширення газу-метану у вуглепородних масивах Донецького басейну.// Гірнича геологія та геоекологія, 2023, №1 (6)
6. Жикаляк М. В., Лукінов В. В. Попередня дегазація - запорука безпечного ресурсозберігаючого вуглевидобутку в Донбасі // Геотехнічна механіка: Між від. зб. наук. праць. - Дніпропетровськ: Видавництво Інституту геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України, 2008. - Вип. 80. - С. 3 - 10.
7. Привалов В. О., Заксенгофер Р. , Шпігель К., Панова О. та ін. Розвиток процесів вуглефікації у Донбасі як послідовність тектонічних і термальних подій. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка: Геол. збірник (Львів)*, 2007. Т. XIX. С. 164–174.

8. Bezruchko K., Diachenko N., Urazka M. Influence of the Western Donbass share dislocation zone on the formation of gas accumulations in coal-bearing sediments. *Geodynamics*, 2018. No. 1 (24). P. 27–39.

9. Privalov V. A., Sachsenhofer R. F., Panova E. A., Antsiferov V. A. Tectonic factors affecting coal bed methane distribution in the Donets basin. *Наукові праці УкрНДМІ НАНУ*, 2011. № 9 (Ч. 2). С. 469–479.

Фондові

10. Аналіз і узагальнення матеріалів структурного буріння по відкладах середнього та нижнього карбону в межах Донецької складчастої споруди з метою виявлення найбільш перспективних зон нафтогазонакопичення (звіт про НДР) / Горяйнов С.В., Бережний В. В., Лакоба М. В., Суярко В. Г. – Харків, УкрНДІГаз.– 2006. – 225 с.

11. Виділення площ для пошуків неантиклінальних покладів вуглеводнів у зонах сполучення Донбасу з Приазовським та Воронежським кристалічними масивами (заклучний) (звіт про НДР) / В.В. Бережний, С.В. Горяйнов, М.В. Лакоба, А.С. Тердовидов – УкрНДІГаз, Харків, 2002. – 252 с.

12. Оцінка перспектив пошуку промислових покладів газу в пастках різних типів в зоні переходу між Кальміус-Торецькою котловиною та Південним бортом ДДЗ (Західний Донбас) (звіт про НДР) / Горяйнов С.В., Лакоба М.В. – Харків, УкрНДІГаз. – 2008. – 182 с.

13. Оцінка перспектив пошуку промислових покладів газу у пастках складного типу в межах Кальміус-Торецької улоговини" (заклучний) (звіт про НДР) / В.В. Бережний, С.В. Горяйнов, М.В. Лакоба, А.С. Тердовидов. – УкрНДІГаз, Харків, 2003. – 196 с.

14. Проект буріння параметричної свердловини на Красноармійській ліцензійній ділянці / Павлов С.Д., Бережний В.В., Горяйнов С.В., Лакоба М.В. та ін. – Харків, УкрНДІГаз. – 2007. – 85 с.