

THE OPEN POROSITY AND GAS PERMEABILITY OF ALEVRO-SANDY ROCKS OF THE LOWER CARBONIFEROUS AND DEVONIAN OF THE KRASNOZAVODSKO-RUDOVSKAIA STRUCTURAL (OIL AND GAS BEARING) ZONE
V.A. Ivanyshyn

ВІДКРИТА ПОРИСТИСТЬ І ГАЗОПРОНИКНІСТЬ АЛЕВРО-ПІЩАНИХ ПОРІД НИЖЬОГО КАРБОНУ І ДЕВОНУ ЧЕРВОНАЗАВОДСЬКО-РУДІВСЬКОЇ СТРУКТУРНОЇ (НАФТОГАЗОНОСНОЇ) ЗОНИ
В.А. Іванишин

The detailed study and analysis of the change of numerous determinations of porosity and gas permibility, at different levels of depth in sections of wells of the Krasnosavodsko-Rudovskaia structural zone, testifes of own peculiarities of the porosity and permibility in different blocks. The porosity and permibility of the Krasnosavodsky block, at different levels of depth, change by various ways – wave - shapedly or sine curve – shapedly, step – shahedly or gradually and in the Rudovsky block they change only like sinusoid. The general feature for these blocks is the presence of collectors of satisfactory quality in sections of wells, even at depths of 5-6 ths. m, which is favourable for formation of hydrocarbon deposits at such depths.

Детальне вивчення і аналіз зміни численних визначень відкритої пористості і газопроникності по глибині в розрізах свердловин Червонозаводсько-Рудівської структурної зони свідчить про те, що в різних блоках вони мають свої особливості. В Червонозаводському блоці пористість і проникність по глибині змінюються по різному, хвиле- чи синусоїдоподібно, ступінчасто або поступово, в Рудівському – лише синусоїдоподібно. Спільним для цих блоків є наявність колекторів задовільної якості навіть на глибинах 5000-6000м, що є сприятливим для формування на таких глибинах покладів вуглеводнів.

Ключові слова: пористість, проникність, пісковик, алевроліт, колекторські властивості.

Червонозаводсько-Рудівська структурна зона знаходиться на межі Срібнянської і Жданівської депресій в Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ). В її нижньокам'яновугільних відкладах відкриті поклади вуглеводнів (ВВ). В зразках порід з розрізів пробурених тут пошукових і розвідувальних свердловин виконано численні лабораторні визначення відкритої пористості та газопроникності, що знайшли практичне застосування при підрахунку запасів вуглеводнів. Особливості зміни колекторських властивостей порід по глибині не вивчалися. Ця робота була проведена автором статті. Такі дослідження є актуальними, тому що їх результати дають можливість оцінити перспективність відкладів на великих глибинах і уточнити напрями пошукових робіт, які тут ще не завершено.

Наукові публікації, присвячені вивченню і аналізу місткісних і фільтраційних властивостей алевро-піщаних порід по глибині на Червонозаводсько-Рудівській площі, відсутні, а тому немає об'єкту для порівняння і аналізу.

Метою досліджень було встановлення особливостей зміни колекторських властивостей порід по глибині.

Оскільки площа (зона), що досліджувалася, має складну, блокову, будову, яка відбилася на якості колектора, то характер зміни пористості і проникності вивчався по кожному розрізу окремо.

1. ЧЕРВОНАЗАВОДСЬКА ПЛОЩА

Свердловина 1. Визначеннями пористості і проникності частково охарактеризовані верхньосерпухівські відклади, повніше верхньовізейські, турнейські і верхня частина девону. По глибині пористість і проникність порід змінюються хвилеподібно, тобто виділяються розуцільнені і ущільнені зони, які чергуються (рис. 1).

У верхньосерпухівському під'ярусі відносно розуцільненою за пористістю є зона в інтервалі 3972-3981 м, в якій дрібнозернисті щільні пісковики мають пористість 4,7-14,7%, проникність – 0,0001-0,001 мкм². На глибині 4396-4421м у верхньому візе якість колектора знизилася. Тут пористість алевролітів і дрібнозернистих пісковиків коливається від 3,5 до 6,1% при нульовій проникності. Відносне покращення місткісних і фільтраційних властивостей порід відбулося в інтервалі 4431-4450 м, але лише дрібнозернистих щільних пісковиків, пористість яких становить 3,9-9,0%, проникність –

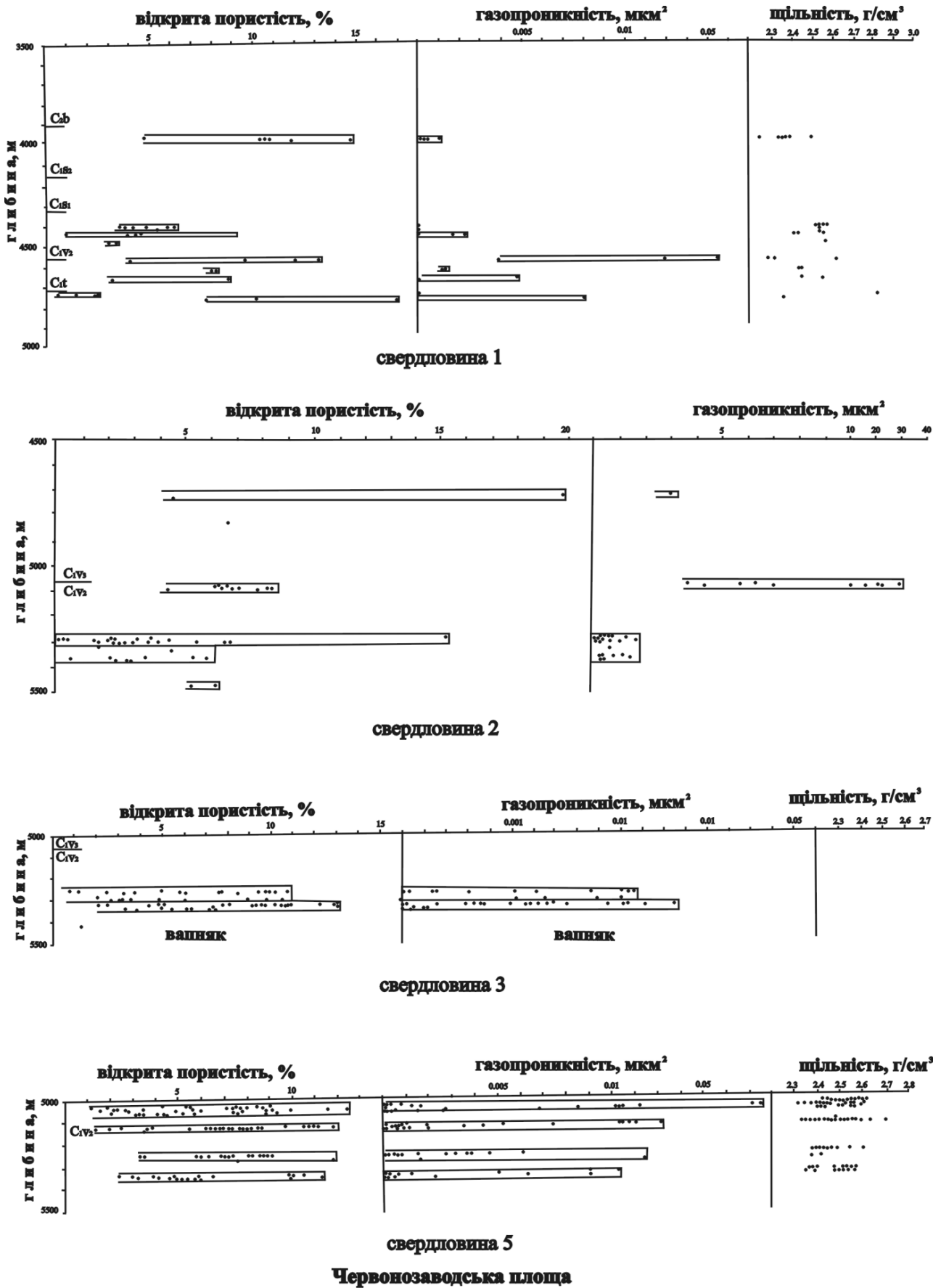


Рис. 1. Характер зміни відкритої пористості і газопроникиності

0-0,0022 мкм². Алевроліти мають дуже низьку пористість – 0,9%. Цю розущільнену зону змінює ущільнена на глибині 4486-4489м, в якій пористість дрібнозернистих міцних пісковиків знаходиться в межах 3,0-3,3% при нульовій проникності. Чергове поліпшення колекторських властивостей дрібнозернистих щільних, міцних і середньозцементованих пісковиків сталося в турнейському ярусі на глибині 4568,2-4569,7м. Їх пористість коливається від 9,6 до 13,1%, проникність – від 0,0039 до 0,054 мкм². До розущільненої зони можна віднести породи в інтервалах 4610-4617 і 4658-4662м з пористістю 3,1-8,7%, проникністю – 0-0,0047 мкм². Дуже низькі колекторські властивості алевролітів з глибини 4730-4740м (пористість – 1,4-2,4%, проникність – 0) в девоні. Під ними на глибині 4751-4763м дрібнозернисті, середньозцементовані пісковики мають пористість 7,6-16,9%, проникність – 0,0079 мкм².

Загалом в розрізі свердловини пористість і проникність порід знаходяться в гармонійному зв'язку. Винятком є лише породи-колектори з верхньосерпухівського під'ярусу, які мають високу пористість при низькій проникності.

Свердловина 2. Колекторські властивості порід з розрізу свердловини, що тут вивчені, належать переважно до середнього візе. Верхньовізейські відклади охарактеризовані лише поодинокими визначеннями пористості і проникності. Як і в розрізі свердловини 1, тут чергуються зони з поліпшеними і погіршеними місткісними і фільтраційними властивостями порід (рис. 1). У верхньому візе розущільненою є зона в інтервалі 4716-4724м, в якій дрібнозернистий, кварцовий пісковик має пористість 19,8% при проникності 0,003 мкм². Пористість такого самого пісковика, але щільного, становить лише 4,5%. Дрібнозернистий кварцовий пісковик і крупнозернистий кварцовий алевроліт з глибини 4810-4824м є колекторами низького класу, з пористістю 6,7%, проникністю 0,0012 мкм² і 2,1% відповідно.

Невисокою є пористість дрібнозернистих кварцових і різнозернистих поліміктових середньовізейських (XIIa мікрофауністичний горизонт) пісковиків з глибини 5067-5084м. Вона коливається від 4,34 до 8,46%, а проникність – від 0,0043 до 0,0289 мкм². Ще гірші колекторські властивості алевро-піщаних порід в інтервалах 5280-5299 і 5314-5321м. Тут дрібнозернисті плитчасті кварцові алевроліти мають пористість 0,14-0,39% при проникності 0,0004 мкм², а дрібно-середньозернисті кварцові пісковики – 1,48-6,76%, проникність – 0-0,0016 мкм². В одному зразку пісковик має пористість 15,26% при проникності 0,0012 мкм². Зниження якості колектора по глибині продовжується. В зразках порід (дрібнозернисті кварцові пісковики) з глибини 5332-5338, 5345-5380м пористість коливається від 2,03 до 5,87%, проникність – від 0,0002 до 0,0014 мкм². Приблизно такий самий клас колектора і в інтервалі 5461-5472м, в якому пористість дрібнозернистого кварцового пісковика становить 5,2%, а брекчієподібного крупнозернистого, кварцового – 6,1%. Якщо знехтувати єдиним визначенням пористості в зразку з інтервалу 5284-5285м, що становить 15,26%, то в середньовізейському під'ярусі пористість і проникність по глибині погіршуються ступінчасто.

Свердловина 3. В розрізі свердловини визначалася пористість і проникність лише порід середнього візе (XIIa мікрофауністичний горизонт) над карбонатною плитою (XIII мікрофауністичний горизонт). В суцільному масиві визначень виділяється ущільнена зона в інтервалі 5261-5310м, в якому дрібнозернисті кварцові, іноді алевритисті пісковики і крупнозернисті кварцові алевроліти мають пористість 0,7-10,7%, проникність – 0-0,016 мкм² (рис. 1). Безпосередньо знизу до неї прилягає розущільнена зона на глибині 5326-5353м. Вона, як і ущільнена зона, переважно представлена дрібнозернистими кварцовими пісковиками і крупнозернистими кварцовими алевролітами. Лише в нижній частині зони (інтервал 5341-5353м) її складають різнозернисті, польовошпато-кварцові гравелитисті пісковики і піщані гравеліти такого самого мінерального складу. Їхня пористість і проникність коливаються в широкому діапазоні, від 3,3 до 13,0% і від 0 до 0,035 мкм² відповідно. Зв'язок між пористістю і проникністю є гармонійним.

Свердловина 4. Як і в розрізі свердловини 3 тут всі визначення пористості і проникності також приурочені до середньовізейських відкладів на глибині 5021-5364м. В цьому глибинному діапазоні є інтервали (зони) з різними колекторськими властивостями порід. У верхньому інтервалі (5021-5107м) дрібно- і дрібно-середньозернисті кварцові пісковики мають пористість 1,0-9,4%, проникність – 0,0001-0,0136 мкм², алевроліти – 0,9-1,2% і 0,0001 мкм². Покращення колекторських властивостей таких самих пісковиків сталося в інтервалі 5148-5257м, де їх пористість становить 1,2-13,7%, проникність – 0-0,045 мкм². Воно змінилося погіршенням пористості і проникності на глибині 5257-5260 і 5260-5275м (верхня частина) до 2,0-6,9% і 0,0001-0,0033 мкм² відповідно. В нижній частині інтервалу

5260-5275м дрібнозернистий кварцовий пісковик, просякнутий нафтою, має пористість 8,7-11,3%, проникність – 0,0009-0,0226 мкм², а в інтервалі 5275-5290м лише 5,3-6,6% і 0,0001-0,0007 мкм². Такі самі низькі колекторські властивості дрібнозернистих кварцових пісковиків і у верхній частині інтервалу 5325-5329м. В нижній частині цього інтервалу, а також в інтервалах 5329-5330, 5337-5350м (верхня частина) пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків зросла до 11,6%, проникність – до 0,047 мкм². В нижній частині інтервалу 5337-5350м і в інтервалі 5350-5364м пористість дрібно- і дрібносередньозернистих кварцових пісковиків знизилася до 1,4-9,0%, проникність – до 0-0,0043 мкм².

Загалом в розрізі є численні тонкі розуцільнені і ущільнені зони, які часто чергуються, що свідчить про часту зміну умов осадконакопичення.

Свердловина 5. Місткісні і фільтраційні властивості порід вивчені в розрізі свердловини в інтервалі 5030-5351м, що відповідає середньому візе (IIа МФГ). На відміну від розрізів вже описаних свердловин, в яких виділялися розуцільнені і ущільнені зони, тут пористість і проникність порід погіршується (знижується) по глибині поступово, неухильно, ступінчасто (рис.1), але на цьому тілі виділяються тонкі пропластки з погіршеними і поліпшеними колекторськими властивостями, які чергуються.

Найкращі колекторські властивості мають дрібно- і дрібно-середньозернисті кварцові пісковики і алевроліти крупнозернисті з глибини 5030-5063м. Їх пористість коливається від 1,2 до 12,4%, проникність – від 0 до 0,075 мкм². В інтервалі 5120-5125м дрібнозернисті кварцові пісковики мають пористість лише 3,9-8,7%, проникність – 0,0001-0,0074 мкм², а в інтервалі 5125-5128м в таких самих пісковиках пористість вже становить 2,5-11,8%, проникність – 0,0139-0,031 мкм². Чергове зниження пористості і проникності сталося на глибині 5128-5132м. Тут пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків змінюється від 1,4 до 8,1%, проникність – від 0 до 0,0043 мкм². Деяке покращення колекторських властивостей дрібнозернистих кварцових пісковиків відбулося на глибині 5249-5259 і 5271-5281м. В зразках дрібнозернистих кварцових пісковиків з цих глибин пористість коливається від 3,3 до 9,1%, проникність – від 0,0001 до 0,0061 мкм² і від 7,6 до 11,8% і від 0,0016 до 0,0245 мкм² відповідно. В інтервалі 5335-5351м, в якому вивчені дрібнозернисті, кварцові, алевритисті пісковики, сталося незначне зниження якості колектора.

В загальному плані по глибині виділяються такі ступені: 1. 5030-5063м; 2. 5120-5132м; 3. 5249-5281м; 4. 5335-5351м.

Свердловина 6. В цьому розрізі визначеннями пористості і газопроникності охарактеризовані відклади середнього візе на глибині 5179-5535м. По глибині вказані параметри змінюються хвилеподібно. Дрібнозернисті кварцові пісковики з верхньої частини інтервалу 5179-5187м мають пористість 9,3-10,4%, проникність – 0,0106-0,0189 мкм². В таких самих пісковиках, але алевритистих з нижньої його частини, пористість становить лише 2,9-5,5%, проникність – 0,0001-0,0016 мкм². Ще нижча якість колектора (дрібно-середньозернисті кварцові пісковики і крупнозернисті кварцові алевроліти) на глибині 5299-5309м, де його пористість знаходиться в межах 1,3-2,8%. Поліпшення колекторських властивостей дрібнозернистих кварцових пісковиків відбулося в інтервалі 5309-5315м. Тут їх пористість коливається від 3,4 до 13,2%, проникність – від 0,0001 до 0,0278 мкм². Це найвищий клас колектора в розрізі свердловини. Безпосередньо до цієї розуцільненої зони знизу прилягає широка ущільнена зона. В ній, в інтервалах 5315-5324, 5334-5342, 5344-5371м, колекторські властивості порід значно нижчі. Дрібнозернисті кварцові пісковики, які тут представлені, мають пористість 2,8-7,1%, проникність – 0,0001-0,0019 мкм². Ще гірші місткісні і фільтраційні властивості дрібнозернистих алевритистих пісковиків з глибини 5401-5417м, в яких пористість становить лише 1,4-1,7%. Трохи вища пористість (1,1-2,7%) таких самих пісковиків в інтервалі 5525-5535м, при проникності 0-0,0002 мкм².

Свердловина 7. Колекторські властивості відкладів середнього візе в розрізі вивчені на загальній глибині 5097-5364м незначною кількістю визначень пористості і проникності. Вони найвищі в інтервалах 5097-5099,5, 5102-5106 і 5109-5114м, коливаються від 5,2 до 8,7% і від 0,0003 до 0,0314 мкм² відповідно. Дальше по глибині місткісні і фільтраційні властивості дрібнозернистих кварцових пісковиків погіршуються. В зразках з глибини 5294-5313м пористість знизилася до 2,3-7,5%, проникність – до 0,0001-0,001 мкм², а з глибини 5348-5364м до – 1,8-2,7%. За цими даними чергування зон з поліпшеними і погіршеними колекторськими властивостями порід в цьому розрізі немає. Вони змінюються (погіршуються) по глибині ступінчасто (рис. 2).

Зорківська свердловина 370. Пористість і проникність частково визначалися в зразках порід московського ярусу і досить повно в зразках порід верхньо- і середньовізейського під'ярусу, а також девону.

В московському ярусі вивчалися дрібно- і різнозернисті польовошпато-кварцові і поліміктові пісковики з глибини 3330-3348м. Їх пористість коливається від 3,78 (дрібнозернистий, глинистий, поліміктовий, щільний пісковик) до 22,0% (польовошпато-кварцовий різнозернистий пісковик), проникність – від 0,0005 до 0,024 мкм².

Дрібнозернисті, кварцові, щільні верхньовізейські пісковики з глибини 4424-4434м мають пористість 2,8-3,5%, проникність – 0,0001 мкм², а крупнозернисті кварцові щільні алевроліти з інтервалу 4648-4657м – 4,4-6,7% і 0,0017 мкм² відповідно. Покращення колекторських властивостей дрібнозернистих кварцових пісковиків відмічається в інтервалі 4724-4741м. Їх пористість тут коливається від 8,0 до 14,3%, проникність – від 0,0087 до 0,233 мкм². Трохи гірші колектори на глибині 4832-4860м. Пористість дрібно-, середньо- і різнозернистих пісковиків становить 4,3-12,2%, проникність – 0,0001-0,05 мкм². Погіршення колекторських властивостей продовжується в інтервалах 4939-4945, 4949-4957, 5004-5015м, в яких пористість дрібно-, середньо-, крупно- і різнозернистих кварцових пісковиків змінюється від 5,2 до 9,1%, проникність – від 0,0001 до 0,012 мкм². Найнижча величина пористості і проникності в зразках дрібно-середньозернистих кварцових пісковиків і крупнозернистих кварцових алевролітів з глибини 5015-5024, 5109-5114, 5297-5313м – 1,96-4,4% і 0,0001 мкм² відповідно.

В середньовізейських відкладах в інтервалі 5313-5330м і 5392-5402м (продуктивна пачка В-22) настало різке покращення місткісних і фільтраційних властивостей дрібно-середньозернистих кварцових пісковиків. Їх пористість становить тут 6,7-11,7%, проникність – 0,0035-0,0342 мкм². Чергове зниження величини пористості і проникності відмічається в турнейських відкладах на глибині 6073-6075 і верхній частині інтервалу 6141-6151м, де пористість середньо- і крупнозернистих кварцових пісковиків становить лише 0,4-2,2%, проникність – 0,0001-0,0003 мкм². В нижній частині інтервалу 6141-6151м і в інтервалі 6185-6192м колекторські властивості порід дещо покращилися. Тут залягають середньо-крупнозернисті кварцові пісковики, іноді гравелитисті. Вони мають пористість 2,6-6,9%, проникність – 0,0002-0,0021 мкм².

Загалом зміна пористості і проникності по глибині в розрізі свердловини має хвилеподібний характер. Причому, клас колектора на глибині 3300м і 5300м майже однаковий.

Якщо розглядати Червонозаводську площу в цілому, то можна констатувати, що:

1. В розрізах досліджених свердловин пористість і проникність по глибині змінюється по різному, хвиле- чи синусоїдоподібно, ступінчасто або поступово.
2. Чергування інтервалів з поліпшеними і погіршеними пористістю і проникністю спостерігається на будь-якій глибині.
3. Навіть на глибинах понад 5000 і 6000м в деяких випадках породи мають задовільні колекторські властивості. Такі породи здатні вміщувати вуглеводні.

2. РУДІВСЬКА ПЛОЩА

Свердловина 1. В розрізі свердловини частково вивчені колекторські властивості порід верхнього і середнього візе. На графіку зміни пористості і проникності колекторів по глибині чітко чергуються розущільнені і щільні зони (рис. 2). Найвищу пористість (5,1-15,6%) і проникність (0,0007-0,543 мкм²) мають дрібно-, середньо- і крупнозернисті верхньовізейські кварцові пісковики з глибини 4389-4421м (поблизу границі з нижнім серпуховом). В нижній частині верхнього візе 4870-4874м пористість різнозернистих польовошпатово-кварцових і середньо-дрібнозернистих кварцових пісковиків знизилася до 6,9-9,6%, проникність – до 0,0158-0,0165 мкм². У верхній частині середнього візе (на границі з верхнім візе) колекторські властивості порід дещо поліпшилися (інтервал 4952-4973м). Тут пористість дрібно-середньозернистих кварцових пісковиків становить 2,6-10,6%, проникність – 0,0002-0,0268 мкм². Нижче, на глибині 5141-5173м, відбулося чергове зниження якості колектора (дрібнозернисті кварцові пісковики). В зразках порід з цієї глибини пористість коливається від 1,4 до 7,5%, проникність – від 0 до 0,0023 мкм². Безпосередньо до цієї ущільненої зони прилягає розущільнена в інтервалі 5215-5244м, в якій дрібнозернисті кварцові пісковики мають пористість 3,9-14,7%, проникність – 0-0,144 мкм², а крупнозернисті кварцові алевроліти – 1,2-2,3% і 0,0001 мкм² відповідно.

Свердловина 2. В цьому розрізі досить добре вивчені місткісні і фільтраційні властивості порід верхнього візе, частково середнього візе, турне і пограничних турнейсько-девонських відкладів на глибині 4240-5770м, тобто визначеннями пористості і проникності охарактеризовано понад 1500м розрізу (рис. 2). В цьому масиві визначень чітко виділяються розуцільнені і ущільнені зони. У верхній частині розуцільненою є зона в інтервалі 4250-4258м, в якій пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків становить 3,8-16,2%, проникність – 0,003-0,253 мкм². Під нею, на глибині 4343-4351м, такі самі пісковики, але алевритисті, є ущільненими. Їх пористість знаходиться в межах 2,6-7,7%, а проникність близька до нуля. Покращення колекторських властивостей порід відбулося в інтервалах 4520-4542, 4590-4620 і 4666-4699м. В першому інтервалі до глибини 4528м залягають середньо-крупнозернисті кварцові пісковики, а з глибини 4528м – дрібно- і різнозернисті польвошпатово-кварцові. Вони мають пористість 6,6-14,4%, проникність – 0,0004-0,0337 мкм². Дрібно-середньо- і різнозернисті польвошпато-кварцові пісковики залягають і в другому інтервалі. Їх пористість становить 5,9-13,9%, проникність – 0,0005-0,132 мкм². В третьому інтервалі мінеральний склад порід змінився. Тут залягають дрібно-середньо-крупно- і різнозернисті кварцові пісковики, які мають пористість 7,9-19,1%, проникність – 0,0006-0,707 мкм², тобто є колекторами найвищого класу в цьому розрізі. В середньовізейських відкладах ущільненою є зона на глибині 4870-4879м, в якій пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків коливається від 2,1 до 11,0%, проникність – від 0,0001 до 0,0077 мкм². Глибше, в інтервалі 4965-5020м, колекторські властивості дрібно- і дрібно-середньозернистих кварцових пісковиків поліпшилися. Вони мають пористість 2,4-16,8%, проникність – 0,0003-0,117 мкм². Пористість середньозернистих кварцових турнейських пісковиків з глибини 5583-5592м змінюється від 8,1 до 12,2%, проникність – від 0,0003 до 0,0069 мкм². Трохи кращі місткісні і фільтраційні властивості середньо-крупнозернистих кварцових пісковиків з інтервалу 5729-5740м, в яких пористість становить 11,3-13,8%, проникність – 0,101-0,343 мкм². В інтервалах 5752-5768 і 5770-5784м мінеральний склад порід знову змінився. Дрібно-, дрібно-середньо-, середньо-крупно-, різнозернисті і гравелитисті турнейсько-девонські пісковики мають польвошпатово-кварцовий склад. Зміна мінерального складу дещо відбилася на їх колекторських властивостях. В них пористість коливається від 3,6 до 12,9%, проникність – від 0,0001 до 0,067 мкм².

Загалом колекторські властивості порід в цьому розрізі є задовільними навіть на глибині 5800м. Їх якість, за пористістю, не дуже відрізняється від якості колектора за цим параметром на глибині 4240м. Неодноразова зміна мінерального складу пісковиків свідчить про неодноразову зміну тектонічного режиму на цій ділянці.

Свердловина 3. Визначеннями пористості і проникності тут охарактеризовані відклади верхньої і нижньої частини верхнього візе, верхньої частини середнього візе, нижньої частини турне і верхньої – девону в інтервалі 4211-4759м. Колекторські властивості цих порід відносно високі, майже однакові в усіх стратиграфічних комплексах, але вони змінюються по глибині по різному (рис. 2). У верхньо- і середньовізейських відкладах виділяються розуцільнені і ущільнені зони, які чергуються. В пограничних відкладах турне-девона пористість і проникність змінюються (погіршуються) по глибині ступінчасто.

Першою зверху розуцільненою є зона у верхньому візе в інтервалі 4237-4242м, в якій дрібнозернисті кварцові пісковики мають пористість 12,4-16,3%, проникність – 0,076-0,287 мкм². Над цією зоною на глибині 4211-4220м і під нею на глибині 4320-4330м дрібно-середньозернисті кварцові алевроліти мають пористість 0,5-2,4% і 0,8-3,4% відповідно. Місткісні властивості дрібно-середньо- і різнозернистих пісковиків з глибини 4661-4684м трохи гірші порівняно з властивостями пісковиків з інтервалу 4237-4242м. Їх пористість коливається від 4,4 до 15,5%, а тому вони можуть вважатися відносно ущільненими за пористістю. Фільтраційні же властивості цих порід трохи вищі. Вони мають проникність 0,0002-0,334 мкм². В нижній частині цього інтервалу і в інтервалі 4684-4693м дрібно- і різнозернисті кварцові алевроліти є колекторами дуже низького класу. Високого класу колекторами є дрібно-, середньо-, крупно- і різнозернисті кварцові пісковики з глибини 4749-4773м (середній візе). Вони мають пористість 1,0-17,6%, проникність – 0,0001-0,861 мкм². Розуцільнену зону змінює ущільнена на глибині 4842-4862м з пористістю дрібнозернистих кварцових пісковиків 1,0-12,8%, проникністю – 0,0001-0,014 мкм². Черговою розуцільненою зоною є зона в інтервалі 4940-4977м. Пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків в ній становить 2,0-18,9%, проникність – 0,0001-0,089 мкм².

В нижній частині турне і верхній девону колекторські властивості порід погіршуються по глибині ступінчасто. На першій ступені в інтервалі 5683-5708м пористість дрібно-середньозернистих кварцових пісковиків коливається від 3,1 до 18,1%, проникність – від 0,0001 до 0,650 мкм², на другій (інтервал 5708-5730м) від 7,6 до 16,1% і від 0,007 до 0,445 мкм², на третій (інтервал 5732-5759м) в дрібно-середньо- і крупнозернистих пісковиках – від 5,3 до 15,4% і від 0,0001 до 0,034 мкм² відповідно.

Свердловина 4. В цій свердловині численними визначеннями пористості і газопроникності охарактеризовані лише породи середнього візе з глибини 4950-5160м. В суцільному масиві визначень виділяються дві широкі відносно ущільнені зони в інтервалах 4950-5024 і 5061-5160м, а між ними вузька розуцільнена зона в інтервалі 5038-5061м.

Найгіршу пористість мають переважно дрібнозернисті кварцові пісковики з верхньої ущільненої зони, яка змінюється від 1,9 до 11,5%, а проникність – від 0 до 0,068 мкм². В нижній ущільненій зоні, яка представлена дрібно-середньозернистими кварцовими пісковиками, їх пористість становить 1,5-13,7%, проникність – 0,0001-0,058 мкм². Місткість дрібнозернистих кварцових пісковиків в розуцільненій зоні становить 2,0-14,0%, проникність – 0-0,036 мкм². Особливістю зміни колекторських властивостей порід по глибині є те, що їх проникність в розуцільненій зоні гірша, ніж в ущільнених.

Свердловина 5. В розрізі свердловини вивчалися колекторські властивості порід середнього візе і пограничних відкладів турне-девона з глибини 5145-5258м і 5800-5816, 5860-5875м відповідно. Клас колекторів в середньому візе вищий. Тут пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків і крупнозернистих кварцових алевролітів коливається від 1,5 до 10,8%, проникність – від 0,0001 до 0,009 мкм². Турнейські (5800-5816) різно- і крупнозернисті кварцові алевроліти мають пористість 2,2-4,0%, проникність – 0,0001 мкм². В девонських середньо-крупнозернистих польовошпато-кварцових пісковиках пористість становить 2,1-6,1%, проникність – 0,0001-0,0006 мкм².

Загалом колекторські властивості порід в цьому розрізі гірші порівняно з властивостями порід в описаних вище розрізах.

Свердловина 6. В ній частково вивчені місткісні і фільтраційні властивості лише відкладів середнього візе (XIIa мікрофауністичний горизонт) в інтервалі 5134-5185м. За численними визначеннями пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків тут становить 1,8-12,7%, проникність – 0-0,021 мкм².

Свердловина 10. Дані про колекторські властивості порід сконцентровані в інтервалі 4360-4405м (верхній візе) і 4910-4934, 5021-5039, 5108-5118м (середній візе). В цих інтервалах пористість і проникність порід змінюються по глибині хвилеподібно, тобто виділяються ущільнені і розуцільнені зони, котрі чергуються.

У верхньому візе дрібнозернисті кварцові пісковики з глибини 4360-4364м мають пористість 11,3-13,2%, проникність – 0,0066-0,023 мкм². Це – відносно ущільнена зона. В інтервалі 4374-4387м пористість таких пісковиків становить 8,3-13,7%, проникність – 0,006-0,167 мкм². Цю зону можна віднести до категорії розуцільнених. Різке погіршення місткісних і фільтраційних властивостей дрібнозернистих алевритистих кварцових пісковиків відбулося на глибині 4387-4395м. Їх пористість коливається від 2,2 до 3,2%, проникність від 0 до 0,0006 мкм². Після цього настало різке поліпшення класу колектора в інтервалі 4395-4405м, де пористість досягла 12,1-16,1%, проникність – 0,173-0,338 мкм² в дрібнозернистих кварцових пісковиках. Лише в нижній частині інтервалу (3,0-3,9м від верху) пористість знизилася до 3,5-7,1%, проникність – до 0,0022 мкм².

В середньому візе розуцільненими є дрібнозернисті кварцові пісковики з інтервалу 4910-4934м з пористістю 4,2-14,2%, проникністю – 0,0001-0,241 мкм². Ущільненою є зона на глибині 5021-5039м. Її можна розчленувати на дві. У верхній частині інтервалу (2,8-3,5м від верху) дрібнозернисті кварцові пісковики мають пористість 8,0-10,4%, проникність – 0,0019-0,0078 мкм², в нижній (3,8м від верху і до глибини 5039м) такі самі пісковики, але щільні, 1,1-3,1% і 0,0001 мкм² відповідно. Чергове розуцільнення дрібнозернистих кварцових пісковиків сталося на глибині 5108-5118м, де їх пористість коливається від 4,5 до 12,7%, проникність – від 0,0002 до 0,027 мкм².

Свердловина 18. Місткісні і фільтраційні властивості порід в цьому розрізі вивчені з глибини 5707-5875м, що відповідає нижній частині турне і верхній – девону. В інтервалі 5707-5723м дрібно-середньозернисті кварцові пісковики є колекторами дуже низького класу, в яких пористість змінюється від 1,2 до 4,0%, проникність – від 0 до 0,0001 мкм². Значно вищою є пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків з глибини 5739-5747м і верхньої частини інтервалу 5747-5755м (1,9м від верху), де

вона становить 5,4-9,0%, а проникність – 0,0001-0,0013 мкм². На відстані 2,0м від верху інтервалу і до кінця пористість пісковиків знизилася до 0,2-2,0% при нульовій проникності. Не дуже поліпшилися колекторські властивості таких самих пісковиків з інтервалу 5789-5798м. Їх пористість зросла до 3,4-4,4%, проникність – до 0,0001-0,0002 мкм², а на глибині 5808-5817м дрібно-середньозернисті пісковики вже мають пористість 1,7-8,6%, проникність – 0-0,0004 мкм². Найгіршими є колекторські властивості дрібно-середньозернистих польовошпато-кварцових і поліміктових девонських пісковиків з інтервалу 5859-5875м, в яких пористість становить 0,8-2,2% при нульовій проникності.

Пісківська свердловина 371. В свердловині порівняно повно вивчені колекторські властивості порід верхнього візе, значно гірше середнього візе і дуже погано турне.

У верхньому візе дрібнозернисті алевролітисті кварцові пісковики з інтервалу 4410-4419м мають пористість 10,7-13,8%, проникність – 0,015-0,036 мкм². Покращення колекторських властивостей порід відбулося в інтервалах 4556-4575, 4626-4662, 4703-4736м. В цій широкій розущільненій зоні пористість дрібно-, середньо-, крупно- і різнозернистих кварцових пісковиків коливається від 3,7 до 15,8%, проникність – від 0,0001 до 0,337 мкм². Чергове погіршення місткісних і фільтраційних властивостей колекторів сталося в середньому візе на глибині 5006-5035м, де пористість дрібнозернистих кварцових пісковиків становить 1,2-9,7% при проникності 0,0001-0,014 мкм². Загалом в розрізі свердловини виділяються дві ущільнені і одна, широка, між ними, розущільнена зона.

З результатів проведених досліджень випливають такі висновки:

1. Пористість і газопроникність порід по глибині змінюється хвиле-синусоїдоподібно, тобто відбувається чергування зон з поліпшеними і погіршеними колекторськими властивостями.

2. На глибині понад 5000м породи мають задовільну місткість і фільтрацію.

3. Якість (клас) колектора на границях стратиграфічних підрозділів неоднакова.