

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Природничих наук та технологій

(факультет)

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, магістра)

студента Ветошка Софія Ігорівна
(ПІБ)

академічної групи 185М-22-1 ФПНТ
(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
(офіційна назва)

на тему Розробка дієвих заходів підвищення теплотворної здатності
мережевого природного газу для побутових потреб
(назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|---------------------------|-----------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | Коровяка Є.А. | | | |
| розділів: | | | | |
| Технологічний | Коровяка Є.А. | | | |
| Охорона праці | Савельєв Д.В. | | | |

| | | | | |
|-----------|--|--|--|--|
| Рецензент | | | | |
|-----------|--|--|--|--|

| | | | | |
|----------------|-----------------|--|--|--|
| Нормоконтролер | Расцветаєв В.О. | | | |
|----------------|-----------------|--|--|--|

Дніпро

2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коровяка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«03» жовтня 2022 року**ЗАВДАННЯ****на кваліфікаційну роботу****ступеню магістра**

(бакалавра, магістра)

студенту Ветошці Софії Ігорівні академічної групи 185М-21-1 ФПНТ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології**спеціалізації _____****за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології****на тему Розробка дієвих заходів підвищення теплотворної здатності мережевого природного газу для побутових потреб**

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 04.10.2022р. №1090-с

| Розділ | Зміст | Термін виконання |
|---------------|---|------------------|
| Технологічний | Характеристика властивостей газоносних пластів України. Інтенсифікація видобутку газу та його транспортування. Аналіз складу газу та його впливу на фізико-хімічні показники. | 08.12.2022 |
| Охорона праці | Аналіз потенційних небезпек від складових газу і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище. | 09.12.2022 |

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Коровяка Є.А.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.10.2022р.**Дата подання до екзаменаційної комісії 12.12.2022р.****Прийнято до виконання**

_____ (підпис студента)

Ветошка С.І.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 91с., 7 рис., 6 табл., 5 діаграм, 4 додатки, 54 джерела.

ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ТЕПЛОТА ЗГОРЯННЯ, ЧИСЛО ВОББЕ, ТЕПЛОТВОРНА ЗДАТНІСТЬ, ГАЗОПОСТАЧАННЯ, ГАЗОВІ МІСЬКІ МЕРЕЖІ, ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ВИДОБУВАННЯ ГАЗУ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗУ.

Сфера застосування розробки - постачання мережевого газу.

Об'єкт розроблення - розрахунок фізико-хімічних показників, для відборів природного газу, та їх порівняння з визначенням принципів змін в залежності від складу газу.

Мета роботи - дослідження природного газу та аналіз його складу, визначення залежності теплотворної здатності від газових компонентів, формулювання оптимального складу мережевого газу.

Новизна одержаних результатів - розглянуті етапи видобування та транспортування газу в реаліях сьогоденної України. Досконало вивчений склад природного газу, що транспортується на сьогоднішній день в Дніпропетровській області. Виконано поетапний та послідовий розрахунок згідно з паспортами фізико-хімічного складу відборів, завдяки чому виявлені принципові відмінності в фізико-хімічних властивостях для кожної з проб. Визначено, які складові природного газу мають позитивний та негативний вплив. Виконано аналіз, розрахунків вищої теплоти згоряння та числа Воббе, на відповідності газу Кодексу газотранспортної системи України. Встановлено оптимальний склад газу, завдяки якому теплотворні здатності вищі, а витрати не потребують додаткових вкладень.

Практичні результати - проаналізований та обґрунтований оптимальний вибір складу газової суміші, розрахунково встановлені якості газу та графічно зображені отримані результати у відсотковому еквіваленті відповідно до мінімально допустимих значень та меж вимог до природного газу, що подається в газотранспортну систему.

Практична значимість кваліфікаційної роботи - підвищення теплотворної здатності мережевого газу за рахунок підвищення вмісту важких газів, враховуючи забруднюючі фактори.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 7 |
| Розділ 1 Властивості та механіка нафтогазових пластів України..... | 9 |
| 1.1 Загальні відомості про геологічну та тектонічну будову України | 9 |
| 1.2 Властивості нафтогазоносних пластів | 14 |
| Розділ 2 Добування, інтенсифікація видобутку природного газу, його транспортування..... | 19 |
| 2.1 Особливості видобування газу в Україні під час військового стану... | 19 |
| 2.2 Інтенсифікація видобутку природного газу | 23 |
| 2.3 Система збору газу на нафтових промислах | 35 |
| 2.4 Основні об'єкти газотранспортних систем та їх призначення..... | 39 |
| 3. Властивості газу та методи їх зміни..... | 45 |
| 3.1 Природний газ. Склад та властивості природного газу | 45 |
| 3.2 Порівняння властивостей природного газу..... | 47 |
| 4. Екологічні чинники та заходи безпеки при використанні природного газу... | 60 |
| 4.1 Склад мережевого газу при використанні на побутові потреби | 60 |
| 4.1.1 Загальні властивості складових природного газу..... | 60 |
| 4.1.2 Одоризація газу | 62 |
| 4.2 Вплив викидів вуглекислого газу на атмосферу та на організм людини | 64 |
| 4.4 Вплив важких газів на забруднення обладнання..... | 67 |
| ВИСНОВКИ..... | 70 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 71 |
| ДОДАТОК А..... | 76 |
| ДОДАТОК Б | 77 |

| | |
|-----------------|----|
| ДОДАТОК В..... | 82 |
| ДОДАТОК Г | 91 |

Скорочення та умовні позначки

ГРП - Гідравлічний розрив пласта;

ГРС - Газорозподільна станція;

ПСГ - Підземні сховища газу;

КС - Компресорна станція;

РЕС - «Production enhancement contract» - «Комплексне підвищення видобутку газу», це контракт/проект по інтенсифікації видобутку з групи родовищ;

НКТ - Насосно-компресорні труби;

ГТС – газотранспортна система.

Вступ

На сьогоднішній день питання кількості і якості газу є досить проблематичним для України. Через загрозу обстрілів деякі компанії поки що не можуть повноцінно здійснювати нове буріння і капремонт свердловин, а лише підтримують обслуговування наявного свердловинного фонду. Обґрунтовується це переліком факторів, і найважливішим з них є те, що бурова техніка з повітря може здаватися військовою. Проте, нарощування видобутку газу є надзвичайно необхідним, тому групою Нафтогаз було прийняте рішення про видобуток газу в західних регіонах України, використовуючи нові технології і обладнання [1]. В зв'язку з досить великим зростанням цін і не високою якістю газу, що закуповується реверсом у Європейських країнах, є вкрай необхідним видобування власного природного газу. Особливо в умовах наявності своїх, досить значних, покладів енергоносіїв.

Газ - є дуже важливою частиною нашого повсякденного життя, від приготування їжі до заправки авто, від опалення будинку до створення продукції на промислових заводах, без якої ми не уявляємо свого життя, як наприклад виробництво хлору на АТ «ДніпроАзот», для очищення питної води. До речі, АТ «ДніпроАзот» був одним з найбільших споживачів газу в Дніпропетровській області, але з початком військових дій все дуже змінилося. Ціна на газ - висока, кількість - обмежена, якість - пересічна, в даних умовах єдиний вихід це нарощувати видобування власного природного газу, який зрозуміло, що буде дешевшим та якіснішим.

Проте, Україна вже стала на шлях нарощування видобутку газу, якщо порівняти добування в 2021 році - 19,8 млрд м³ та в 2022 році - 18,5 млрд м³, спад є не критичним і складає приблизно 6,6%, [2] це звісно досить не мала кількість - 1,3 млрд м³, але з постійним нарощуванням темпів цей відсоток можна значно зменшити.

За словами очільника Нафтогазу, енергобезпека України вимагає максимальної самодостатності у забезпеченні енергоносіями [1]. Стабілізація і збільшення власного видобутку газу є однією з найважливіших передумов для

досягнення енергетичної незалежності України і для успішного проходження Україною опалювального сезону 2022-2023 рр. Природний газ є найбільш прогресивним й економічним видом палива, і його частина у паливному балансі країни свідчить про рівень її технічного розвитку. Природний газ має високу теплотворність, не потребує складного устаткування для його спалювання. У порівнянні з транспортом і розподілом інших видів палива система трубопровідного транспорту та розподілу газу відрізняється простотою і високою економічністю. Продукти згоряння природного газу практично не забруднюють навколишнє середовище, що також є дуже важливим у сучасному світі.

Висновки

1. Газ - є невід'ємною складовою нашого життя, він використовується як паливо підприємствами чорної та кольорової металургії, цементної промисловості, енергетики та в комунальному господарстві. Газ використовується як сировина для виробництва синтетичних волокон, каучуку, пластмас, спиртів, жирів, азотних добрив, аміаку, ацетилену, вибухових речовин, ліків.
2. Оскільки Україна є однією з країн лідерів по запасам газу в Європі і може себе забезпечити блакитним паливом самостійно, на сьогоднішній час є конче необхідне нарощування видобутку власного газу.
3. Розраховані та проаналізовані теплотворні здатності природного газу, що транспортується споживачам Дніпропетровської області. Відповідно до даного розрахунку встановлено, що фізико-хімічні показники газу, а саме: вища теплота згоряння газу та число Воббе, дуже сильно залежать від вмісту важких газів у природному газі.
4. Визначено, що з 3 відборів газу з різним складом, найбільшу теплотворну здатність має відбір №3, з найбільшим вмістом парів важких вуглеводнів. Проте, розраховане число Воббе даного відбору навіть перевищує гранично допустимі межі встановлені кодексом газотранспортної системи.
5. Визначений вплив газів, що міститься в природному газі, який транспортується для споживання газотранспортними мережами України. Встановлено, що важкі вуглеводні досить погано впливають на газове обладнання споживачів, не тільки побутових, але й промислових. Даний поганий вплив буде відображатися, як на екології країни та самопочутті громадян, так і на цінах виробничої діяльності заводів.
6. Відповідно, до вище викладеного можна зробити наступні висновки, що краще за все використовувати газ з оптимальними середніми показниками, а точніше вміст метану має бути в межах 90%, важких газів має бути приблизно 7-8% і зменшення кількості азоту та діоксиду вуглецю.

Перелік посилань

1. Нафтогаз нарощує видобуток газу в західних регіонах України. URL: <https://www.naftogaz.com/news/naftogaz-ramps-up-gas-production-in-western-ukraine> (дата звернення 05.10.2022)
2. Interfax-Україна «Україна планує у 2022 році видобути 18,5 млрд куб. м газу - Міненерго». URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/849209.html> (дата звернення 06.10.2022)
3. Moores, E.M.; Fairbridge, Rhodes W. Encyclopedia of European & Asian Regional Geology. Springer. - London : Chapman and Hall, 1997. - 804 с.
4. Wikipedia «Geology of Ukraine». URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Geology_of_Ukraine#CITEREFMooresFairbridge1997 (дата звернення 07.10.2022)
5. Вікіпедія «Геологія України». URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Геологія_України#CITEREFГЕС2004 (дата звернення 08.10.2022)
6. Заставний Ф. Д. Географія України. У 2-х кн / Ред. М. П. Парцей. - Л. : Світ, 1994. - 472 с.
7. Гірничий енциклопедичний словник : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. - Д. : Східний видавничий дім, 2004. - Т.3. - 752 с.
8. Освіта.UA «Геологічна будова України та її рельєф. Реферат» URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/25996/> (дата звернення 10.10.2022)
9. Довідник з нафтогазової справи. За загальною редакцією В.С. Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - 620 с.
10. Іванишин В.С. Нафтогазопромислова геологія. - Львів, 2003.- 643с.
- 11.Бойко В.С, Бойко Р.В. Підземна гідрогазодинаміка: Підручник. - Львів: Априорі, 2005. - 452 с.
- 12.Кондрат Р.М. Газоконденсатовіддача пластів. - М.: Надра, 1992. 250 с.
- 13.Паспорт фізико-хімічних показників природного газу URL: www.lvivgaz.lviv.ua/pages/prot-jakost/388.png (дата звернення 15.10.2022)
- 14.https://uk.wikipedia.org/wiki/Хімія_природних_газів

15. Уніан «Коли Україна забезпечить себе власним газом» URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/koli-ukrajina-zabezpechit-sebe-vlasnim-gazom-11986017.html> (дата звернення 20.10.2022)
16. Вікіпедія «Видобування нафти і газу» https://uk.wikipedia.org/wiki/Видобування_нафти_і_газу (дата звернення 21.10.2022)
17. Білецький В. С., Орловський В. М., Дмитренко В. І., Похилко А. М. Основи нафтогазової справи . - Полтава; Київ : ПолтНТУ; ФОП Халіков Р. Х, 2017. - 312 с.
18. Нафтогаз «Укргазвидобування стабілізує видобуток газу: у грудні 2021 року досягли позитивної динаміки». URL: <https://www.naftogaz.com/news/ukrgazvydobuvannya-stabilizue-vydobutok-gazu-u-grudni-2021-roku-dosyagly-pozytyvnoi-dynamiky#:~:text=Річний%20видобуток%20природного%20газу%20за,або%2000%2C56%20млрд%20куб.> (дата звернення 23.10.2022)
19. Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ : наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 15.03.2017 р. № 118 *Офіційний вісник України*. 2017. № 51. С. 56-107
20. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Технологія розробки газових і газоконденсатних родовищ. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, НТУ «Харківський політехнічний інститут», Львів: «Новий Світ - 2000», 2020. - 311 с.
21. Вікіпедія «Інтенсифікація видобутку природного газу» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтенсифікація_видобутку_природного_газу (дата звернення 25.10.2022)
22. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. - Д. : Донбас, 2004. - 640 с.

23. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. - Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. - 312 с.
24. Бойко В. С., Бойко Р. В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу: у 2-х томах. - Київ : Міжнародна економічна фундація, 2004. - 560 с.
25. Вікіпедія «Гідропіскоструминна перфорація» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гідропіскоструминна_перфорація (дата звернення 26.10.2022)
26. Лутопжин Г.С. Збір та підготовка нафти, газу та води/ Г.С. Лутопжин. Підручник: - М: Надра, 1979. - 318с.
27. Капітонов Р.В. Вдосконалення сепараторного обладнання. Оглядова інформація. Розробка та експлуатація газових та газоконденсатних родовищ. М: ВНИИЭгазпром, 1984, вип 7, - 37с.
28. Попадюк Р.М., Соломчак Я.В. Збір і підготовка нафтопромислової продукції. Конспект лекцій.-Івано-Франківськ: Факел, 2003. - 105с.
29. Норми технологічного проектування. Магістральні трубопроводи. Частина І. Газопроводи. – М.:Мінгазпром, 1985.-95с.
30. Сусак О.М Трубопровідний транспорт газу: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Сусак О. М., Касперович В. К., Андріішин М. П. - І-Ф: ІФНТУНГ. - 2013. - 345 с.
31. Газы горючі природні. Розрахунковий метод визначення теплоти згоряння, відносної густини та числа Воббе: ГОСТ 22667-82. - [Дата запровадження 01.07.83]. - М.: Видавництво стандартів, 1982. - 4 с. - (Державний стандарт Союзу РСР).
32. Кодекс газотранспортної системи України, затверджений Постановою № 2493 від 30.09.2015 Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг
33. Коллеров Д.К., Газоаналізатори. Проблеми практичної метрології. - М: Вид-во стандартів, 1980. - 176 с.

34. Теплох З.М., Ділай І.В., Метрологічне забезпечення хроматографа контролю складу природного газу. Л.: НУ "Львівська політехніка", 2001.
35. Шинкарук Х. М., Аналіз методів та засобів вимірювання теплоти згоряння природного газу в Україні та за кордоном. І-Ф:ІФНТУНГ, 2019.
36. Продовження переліку чинних в Україні нормативних документів URL: http://www.leonorm.lviv.ua/p/DG/CND2015_2.HTM (дата звернення 10.11.2022)
37. Вікіпедія «Метан» URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Метан> (дата звернення 12.11.2022)
38. Вплив метану на організм людини і його клас небезпеки URL: <https://jak.koshachek.com/articles/vpliv-metanu-na-organizm-ljudini-i-jogo-klas.html> (дата звернення 15.11.2022)
39. Енциклопедія пожежної безпеки. Газ стискається колись. Компримований (стислий) природний газ (КПГ) URL: <https://rt82.ru/uk/in-everyday-life/gaz-szhimaetsya-kogda-komprimirovannyi-szhatyi-prirodnyi-gaz-kpg/> (дата звернення 16.11.2022)
40. Вікіпедія «Сірководень» URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Сірководень> (дата звернення 17.11.2022)
41. Sitem.com.ua «Чим шкідливий сірководень в повітрі для людини» URL: <https://sitem.com.ua/?p=3728> (дата звернення 18.11.2022)
42. Вікіпедія «Діоксид вуглецю» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діоксид_вуглецю (дата звернення 18.11.2022)
43. Вікіпедія «Азот» URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Азот> (дата звернення 19.11.2022)
44. Чисте повітря для України «Оксиди азоту» URL: https://cleanair.org.ua/pollutant/oxides-of-nitrogen_ua/#:~:text=Основна%20токсична%20дія%20діоксиду%20азоту,пош%20кодження%20зубів%20або%20кон'юнктивіт. (дата звернення 19.11.2022)
45. Вікіпедія «Монооксид вуглецю» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Монооксид_вуглецю (дата звернення 20.11.2022)

46. Герд Мансфельд GASODOR S-Free перший безсернистий одорант для природного газу // Газова промисловість, 2002. - №12 - С.86.
47. Каліменєва О. А. Розробка нових ефективних одорантів природного газу: дис. на здобуття канд.. тех. наук: 05.05.2008 / Астраханський Державний технічний університет. м. Астрахань. 2008. - 150 с.
48. Ярмошик І.М. Підвищення екологічної безпеки газорозподільних станцій України при одоризації природного газу: магістерська дис.:/ Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2018. – 93с.
49. Вікіпедія «Одоризація газу» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Одоризація_газу (дата звернення 20.11.2022)
50. Petty, G.W.: A First Course in Atmospheric Radiation / Sundog Publishing, 2004. - pages 229-251
51. The New York Times «Bundle Up, It's Global Warming» <https://www.nytimes.com/2010/12/26/opinion/26cohen.html> (дата звернення 25.11.2022)
52. Вікіпедія «Вуглекислий газ в атмосфері Землі» URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вуглекислий_газ_в_атмосфері_Землі (дата звернення 27.11.2022)
53. Воденніков С.А., Кожемякін Г.Б., Румянцев В.Р., Кутузова І.О.. Техноекологія: навч. посіб. для бакалаврів напрямку "Металургія" та "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування". Запоріжжя, 2010. – 226 с.
54. Плачкова С.Г., Книга 1. Від вогню та води до електрики / В. І. Бондаренко, Г. Б. Варламов, І. А. Вольчин, І. М. Карп, О. В. Колоколов; Наук. ред. І. М. Карп, Ю. О. Ландау, І. Я. Сігал; Післям. І. А. Вольчин. Київ: Фенікс, 2013.– 263 с.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

| № | Формат | Позначення | Найменування | Кількість аркушів | Примітка |
|---|--------|------------------|--|-------------------|----------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | Документація | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | A4 | НГІБ.ОПП.22.2.ПЗ | Пояснювальна записка | 91 | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | НГІБ.ОПП.22.2.ДМ | Демонстраційний матеріали (Microsoft PowerPoint) | 14 | |
| 7 | | | | | |

ДОДАТОК Б

Категорії магістральних газопроводів та
ділянок магістральних газопроводів

Таблиця Б.1 - Категорії магістральних газопроводів

| Призначення трубопроводу Для транспортування природного газу: | Категорія трубопроводу під час прокладання | |
|--|--|-----------------------|
| | підземний | наземний та надземний |
| а) діаметром менше 1200 мм | IV | III |
| б) діаметром 1200 мм і більше | III | III |
| в) у північній будівельно-кліматичній зоні | III | III |

Таблиця Б.2 - Категорії ділянок магістральних газопроводів

| Призначення ділянок трубопроводів | Категорія ділянок під час прокладання газопроводів | | |
|--|--|----------|-----------|
| | підземний | наземний | надземний |
| 1. Переходи через водні перешкоди: | | | |
| а) судноплавні - в русловій частині та прибережні ділянки завдовжки не менше 25 м кожний (від середньоміжнього горизонту води) при діаметрі трубопроводу, мм: | | | |
| 1000 і більше | I | - | I |
| менше 1000 | I | - | I |
| б) несудноплавні шириною дзеркала води в межу 25 м і більше - у русловій частині та прибережні ділянки завдовжки не менше 25 м кожний (від середньоміжнього горизонту води) при діаметрі трубопроводу, мм: | | | |
| 1000 і більше | I | - | I |
| менше 1000 | I | - | I |
| в) несудноплавні шириною дзеркала води в межах до 25 м-в русловій частині, зрошувальні та дериваційні канали | | | |
| | I | - | II |

| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| г) гірські потоки (річки) | I | - | II |
| д) заплави річок по горизонту високих вод 10% забезпеченості при діаметрі трубопроводу, мм: | I | | |
| 700 і більше | I | - | II |
| менше 700 | II | - | II |
| е) ділянки довжиною 1000 м від меж горизонту високих вод 10% забезпеченості | - | - | - |
| 2. Переходи через болота типу: | III | III | III |
| а) I | II | III | III |
| б) II | I | II | II |
| в) III | | | |
| 3. Переходи через залізниці та автомобільні дороги (на перегонах): | | | |
| а) залізниці загальної мережі, включаючи ділянки довжиною 40 м кожен по обидва боки дороги від осей крайніх колій, але не менше 25 м від підшви насипу земляного полотна дороги | I | - | I |
| б) під'їзні залізниці промислових підприємств, включаючи ділянки завдовжки 25 м кожен по обидва боки дороги від осей крайніх колій | I | - | II |
| в) автомобільні дороги I та II категорій, включаючи ділянки довжиною 25 м кожен по обидва боки дороги від підшви насипу або брівки виїмки земляного полотна дороги | I | - | I |
| г) автомобільні дороги II, III-п, IV, IV-п категорій, включаючи ділянки довжиною 25 м кожен по обидва боки дороги від підшви насипу або брівки виїмки земляного полотна дороги | I | - | I |
| д) автомобільні дороги V категорії, включаючи ділянки довжиною 15м по обидва боки дороги від підшви насипу або брівки виїмки земляного полотна | III | - | III |
| е) ділянки трубопроводів у межах відстаней, що примикають до переходів: | II | II | II |

| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| через усі залізниці та автомобільні дороги I та II категорій | | | |
| через автомобільні дороги III, III-п, IV, IV-п та V категорій | III | III | III |
| 4. Трубопроводи у гірській місцевості при укладанні: | | | |
| а) на полицях | III | III | - |
| б) у тунелях | - | I | I |
| 5. Трубопроводи, що прокладаються в слабозв'язаних барханних пісках в умовах пустель | III | III | III |
| 6. Трубопроводи, що прокладаються по поливних і зрошуваних землях: | II | - | - |
| а) бавовняних та рисових плантацій | | | |
| б) інших сільськогосподарських культур | III | - | - |
| 7. Трубопроводи, що прокладаються територією поширення вічномерзлих ґрунтів, що мають при відтаванні відносно осадження понад 0,1 | II | II | II |
| 8. Переходи через селеві потоки, конуса виносів та солончакові ґрунти | II | - | II |
| 9*. Вузли установки лінійної арматури(за винятком ділянок категорій В та I) | II | II | II |
| 10. Газопроводи на довжині 250 м від лінійної запірної арматури та гребінок підводних переходів (за винятком ділянок категорії В та I) | II | II | II |
| 11. Трубопроводи на довжині 100 м від меж сусідніх ділянок II категорії, наведених у поз. 3 е | III | III | III |
| 12. Трубопроводи, що примикають до територій СПГГ, установок очищення та осушення газу, головних споруд з боку колекторів та трубопроводів. | I | - | I |
| 13. Міжпромислові колектори | II | II | II |
| 14. Вузли пуску та прийому очисних пристроїв, а також ділянки трубопроводів завдовжки 100 м, що примикають до них | I | I | I |
| 15. Трубопроводи в межах територій ПРГ лінійної частини газопроводів | В | В | В |
| 16 *. Трубопроводи, розташовані всередині будівель та в межах територій | В | В | В |

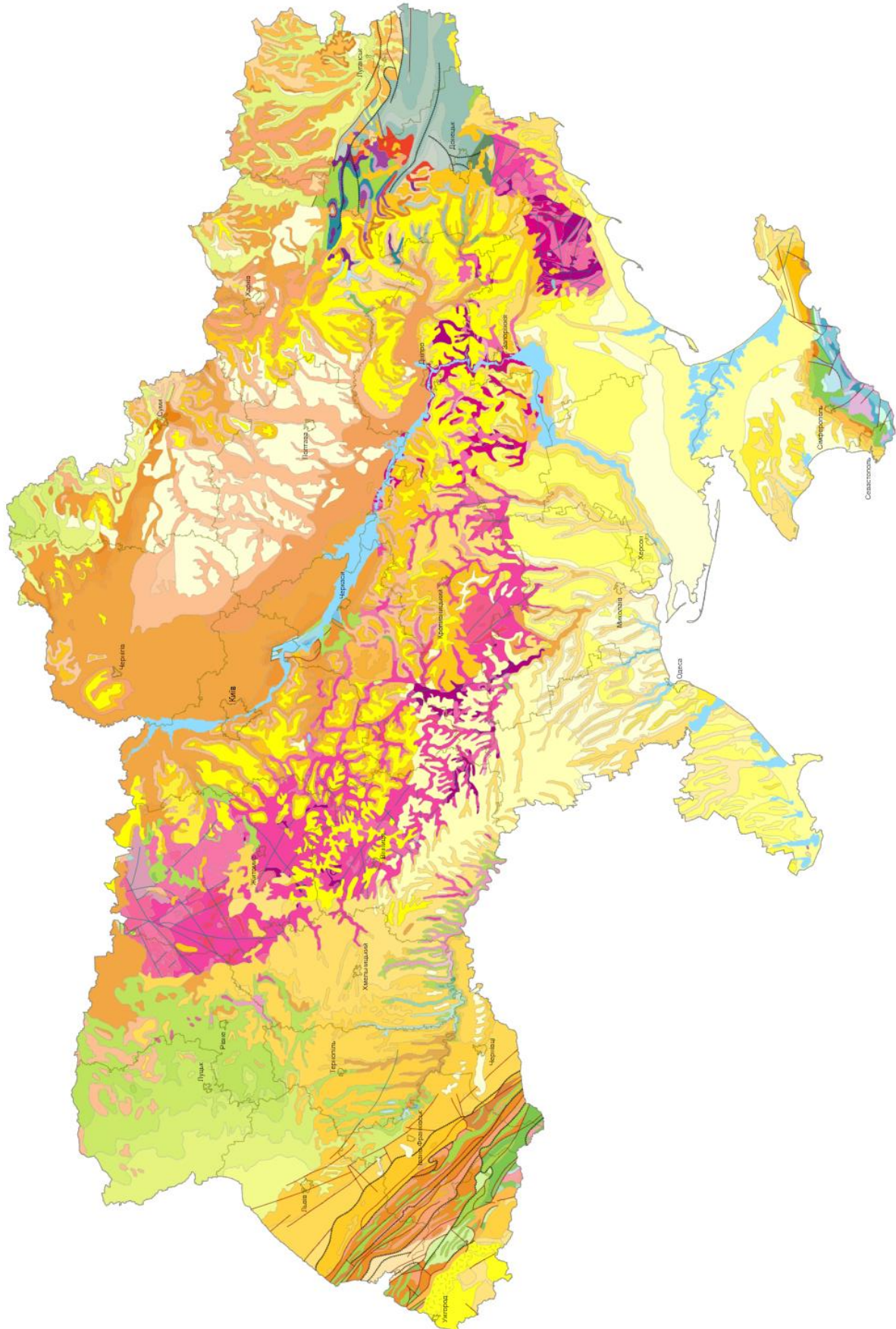
| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| КС, ПРГ, СПГГ, ДКС, ГРС. НПС. УЗРГ, включаючи трубопроводи паливного та пускового газу | | | |
| 17*. Вузли підключення в газопровід, ділянки між охоронними кранами, всмоктувальні та нагнітальні газопроводи КС, СПГГ, УКПГ, УППГ, ДКС (шлейфи) та головних споруд, а також газопроводи власних потреб від вузла підключення до огорожі території зазначених споруд | I | I | I |
| 18. Газопроводи, що примикають до ГРС у межах відстаней, зазначених у поз. 8 табл. 4, а також ділянки за охоронними кранами довжиною 250 м | II | II | II |
| 19. Трубопроводи, що примикають до січного крана УЗРГ та ПРГ, довжиною 250 м в обидві сторони | I | I | I |
| 20. Перетину з підземними комунікаціями (каналізаційними колекторами, нафтопроводами, нафтопродуктопроводами, газопровадами, силовими кабелями та кабелями зв'язку, підземними, наземними та надземними зрошувальними системами тощо) межах 20 м по обидва боки від комунікації, що перетинається | II | - | - |
| 21. Перетину з комунікаціями, наведеними у поз. 20, і між собою багатониткових магістральних газопроводів діаметром понад 1000 мм і тиском 7,5 МПа (75 кгс/см ²) і більше нафтопроводів діаметром понад 700 мм в межах 100 м по обидва боки від комунікації, що перетинається | I | - | - |
| 22. Перетину (в обидві сторони) у межах відстаней, з повітряними лініями електропередачі напругою, кВ: | | | |
| а) 500 і більше | I | I | I |
| б) від 330 до 500 | II | II | II |
| в) до 330 | III | III | III |

| | | | |
|--|-----|-----|-----|
| 23. Трубопроводи, що прокладаються по підроблюваних територіях і територіях, схильних до карстових явищ | II | II | II |
| 24. Переходи через яри, балки, рови і струмки, що пересихають | III | III | III |
| 25. Нафтопроводи та нафтопродуктопроводи, що прокладаються вздовж річок шириною дзеркала води в межу 25 м і більше, каналів, озер та інших водойм, що мають рибогосподарське значення, вище за населені пункти та промислові підприємства на відстані від них до 300 м при діаметрі труб 700 мм і менше; до 500 м при діаметрі труб до 1000 мм увімкн.; до 1000 м при діаметрі труб понад 1000 мм | - | - | - |
| 26*. Газопроводи, нафто- і нафтопродуктопроводи, що прокладаються в одному технічному коридорі, в місцях розташування УЗРГ, ПРГ, вузлів установки лінійної запірної арматури, пуску та прийому очисних пристроїв, вузлів підключення КС, УКПГ, УППГ, СПХГ, ДКС, ГС у трубопровід у межах відстаней, зазначених у поз. 9, 10, 14, 15, 17 і 19, а від вузлів підключення КС у трубопровід в межах 250 м по обидва боки від них | II | II | II |

II - для діаметра 700 мм і більше, III - для діаметра до 700 мм

ДОДАТОК В

Геологічна карта України (дочетвертинний зріз)



Кайнозой a1.1.1 (Kz)

Неоген a1.1.1.2 (N)


Пліоцен. a1.1.1.2.1 (N₂)

 Пліоцен нерозчленований. вік (млн р.) 2,588 - 5,332

 Балтська світа. (N_{1-2bl})

П'яченці. a1.1.1.2.1.1 (N_{2pla}) вік (млн р.) 2,588 - 3,600

 Акчагил. (N_{2ak})

 Товща червоно-бурих глин. (N_{2cb})

Занклій. a1.1.1.2.1.2 (N_{2zan}) вік (млн р.) 3,600 - 5,332

 Кіммерій. (N_{2km})

 Дакій і румуній. (N_{2b-r})

 Товща строкатих глин. (N_{2sg})

Міоцен. a1.1.1.2.2 (N₁)

Мессиній. a1.1.1.2.2.1 (N_{1mes}) вік (млн р.) 5,332 - 7,246

 Понт. (N_{1p})

Тортон. a1.1.1.2.2.2 (N_{1tor}) вік (млн р.) 7,246 - 11,608

 Меотіс та понт. (N_{1m+p})


 Меотіс. (N_{1m})

 Паннон. (N_{1pn})

Сервалій. a1.1.1.2.2.3 (N_{1srv}) вік (млн р.) 11,608 - 13,650

 Сармат. (N_{1s})













 Верхній сармат. (N_{1s3})

 Середній сармат. (N_{1s2})

| | |
|---|------------------------------|
| ■ Нижній і середній сармат. ($N_{1s_{1+2}}$) | |
| ■ Нижній сармат. (N_{1s_1}) | |
| Лангій. a1.1.1.2.2.4 (N_{1lan}) | вік (млн р.) 13,650 - 15,970 |
| ■ Тархан, чокрак, караган, конка. (N_{1t+kn}) | |
| ■ Баденій. (N_{1b}) | |
| Бурдігал. a1.1.1.2.2.5 (N_{1bur}) | вік (млн р.) 15,970 - 20,430 |
| ■ Отнангій. (N_{1ot}) | |
| ■ Отнангій та карпатій. (N_{1ot+k}) | |
| ■ Новопетровій. (N_{1np}) | |
| Аквітаній. a1.1.1.2.2.6 (N_{1aqt}) | вік (млн р.) 20,430 - 23,030 |
| ■ Егенбургій. (N_{1eg}) | |
| ■ Верхньомайкопська підсерія. ($P_3-N_{1mk_3}$) | |
| Палеоген a1.1.1.3 (P) | |
| Палеоген-неоген. ($P-N$) | вік (млн р.) 23,030 - 33,900 |
| ■ Олігоцен-міоцен нерозчленовані. (P_3-N_1) | |
| ■ Берекій та новопетровій. (P_3br-N_{1np}) | |
| Олігоцен. a1.1.1.3.1 (P_3) | вік (млн р.) 23,030 - 33,900 |
| ■ Берекій. (P_3br) | |
| ■ Межигірій. (P_3mz) | |
| ■ Київ, обухів, межигірій. ($P_{2-3kv+mz}$) | |
| ■ Олігоцен нерозчленований. | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Хат. a1.1.1.3.1.1 (P _{3h}) | вік (млн р.) 23,030 - 28,400 |
| ■ Середньомакопська підсерія. (P _{3mk₂}) | |
| Рюпель. a1.1.1.3.1.2 (P _{3r}) | вік (млн р.) 28,400 - 33,900 |
| ■ Нижньомайкопська підсерія. (P _{3mk₁}) | |
| Еоцен. a1.1.1.3.2 (P ₂) | вік (млн р.) 33,900 - 55,800 |
| ■ Еоцен-олігоцен нерозчленовані. (P ₂₋₃) | |
| ■ Еоцен нерозчленований. (P ₂) | |
| ■ Обухів. (P _{2ob}) | |
| ■ Київ, обухів. (P _{2kv+ob}) | |
| ■ Бучак . (P _{2bc}) | |
| ■ Канів. (P _{2kn}) | |
| Палеоцен. a1.1.1.3.3 (P ₁) | вік (млн р.) 55,800 - 65,500 |
| ■ Палеоцен-еоцен нерозчленовані. (P ₁₋₂) | |
| ■ Мерлін та канів. (P _{1-2mr+kn}) | |
| ■ Палеоцен нерозчленований. (P ₁) | |
| ■ Палеоген нерозчленований. | вік (млн р.) 23,030 - 65,500 |
| Мезозой (Mz) | |
| Крейда a1.1.2.1 (K) | |
| ■ Верхні крейда-еоцен нерозчленовані. (K ₂ P ₂) | вік (млн р.) 65,500 - 99,600 |










| | |
|---|--------------------------------|
| ■ Верхня. a1.1.2.1.1(K ₂) | вік (млн р.) 65,500 - 99,600 |
| ■ Маастріхт. a1.1.2.1.1.1(K _{2m}) | вік (млн р.) 65,500 - 70,600 |
| ■ Кампан. a1.1.2.1.1.2(K _{2km}) | вік (млн р.) 70,600 - 83,500 |
| ■ Сантон. a1.1.2.1.1.3(K _{2st}) | вік (млн р.) 83,500 - 85,800 |
| ■ Коньяк. a1.1.2.1.1.4(K _{2k}) | вік (млн р.) 85,800 - 89,300 |
| ■ Турон. a1.1.2.1.1.5(K _{2t}) | вік (млн р.) 89,300 - 93,500 |
| ■ Сеноман. a1.1.2.1.1.6(K _{2s}) | вік (млн р.) 93,500 - 99,600 |
| ■ Нижня. a1.1.2.1.2(K ₁) | вік (млн р.) 99,600 - 145,500 |
| ■ Крейда нерозчленована. | вік (млн р.) 65,500 - 145,500 |
| Юра a1.1.2.2 (J) | |
| ■ Верхня юра-нижня крейда нерозчленовані. (J ₃ -K ₁) | вік (млн р.) 145,500 - 161,200 |
| ■ Верхня. a1.1.2.2.1(J ₃) | вік (млн р.) 145,500 - 161,200 |
| ■ Оксфорд. a1.1.2.2.1.3(J _{3o}) | вік (млн р.) 155,700 - 161,200 |
| ■ Середня, верхня. (J ₂₋₃) | вік (млн р.) 161,200 - 175,600 |
| ■ Середня. a1.1.2.2.2(J ₂) | вік (млн р.) 161,200 - 175,600 |

| | |
|--|-----------------------------------|
|  Келовей. a1.1.2.2.2.1(J _{2k}) | вік (млн р.) 161,200 - 164,700 |
|  Бат. a1.1.2.2.2.2(J _{2bt}) | вік (млн р.) 164,700 - 167,700 |
|  Байос. a1.1.2.2.2.3(J _{2b}) | вік (млн р.) 167,700 - 171,600 |
|  Нижня. a1.1.2.2.3(J ₁) | вік (млн р.) 175,600 - 199,600 |
|  Юра нерозчленована. | вік (млн р.) 145,500 - 199,600 |
| Тріас a1.1.2.3 (T) | |
|  Верхній тріас-нижня юра. (T ₃ -J ₂) | вік (млн р.) 199,600 - 203,600 |
|  Рет. a1.1.2.3.1.1(T _{3r}) | вік (млн р.) 199,600 - 203,600 |
|  Норій. a1.1.2.3.1.2(T _{3n}) | вік (млн р.) 203,600 - 216,500 |
|  Карній. a1.1.2.3.1.3(T _{3k}) | вік (млн р.) 216,500 - 228,000 |
|  Тріас нерозчленований. | вік (млн р.) 199,600 - 251,000 |
| Палеозой a1.1.3 (Pz) | |
| Перм a1.1.3.1 (P) | |
|  Цисуралій. a1.1.3.1.3 P ₁) | вік (млн р.) 270,600 - 299,000 |
| Карбон a1.1.3.2 (C) | |
|  Пенсильваній. a1.1.3.2.1) | вік (млн р.) 299,000 - 318,100 |

| | |
|---|--------------------------------|
| ■ Гжелій. a1.1.3.2.1.1.1 (C _{3g}) | вік (млн р.) 299,000 - 303,900 |
| ■ Касімовій. a1.1.3.2.1.1.2 (C _{3k}) | вік (млн р.) 303,900 - 306,500 |
| ■ Московій. a1.1.3.2.1.2 (C _{2m}) | вік (млн р.) 306,500 - 311,700 |
| ■ Башкірій. a1.1.3.2.1.3 (C _{2b}) | вік (млн р.) 311,700 - 318,100 |
| ■ Міссісіпій. a1.1.3.2.2) | вік (млн р.) 318,100 - 359,200 |
| ■ Серпуховій. a1.1.3.2.2.1 (C _{1s}) | вік (млн р.) 318,100 - 326,400 |
| ■ Візей. a1.1.3.2.2.2 (C _{1v}) | вік (млн р.) 326,400 - 345,300 |
| ■ Турне. a1.1.3.2.2.3 (C _{1t}) | вік (млн р.) 345,300 - 359,200 |
| ■ Карбон нерозчленований. a1.1.3.2) | вік (млн р.) 299,000 - 359,200 |
| Девон a1.1.3.3 (D) | |
| ■ Верхній відділ. a1.1.3.3.1 (D ₃) | вік (млн р.) 359,200 - 385,300 |
| ■ Середній відділ. a1.1.3.3.2 (D ₂) | вік (млн р.) 385,300 - 397,500 |
| ■ Нижній відділ. a1.1.3.3.3 (D ₁) | вік (млн р.) 397,500 - 416,000 |
| Силур a1.1.3.4 (S) | |
| ■ Лудлов. a1.1.3.4.2 (S _{2ld}) | вік (млн р.) 418,700 - 422,900 |

| | |
|--|------------------------------------|
| ■ Лландовері. a1.1.3.4.4 (S _{II}) | вік (млн р.) 428,200 - 443,700 |
| ■ Силур. a1.1.3.4 (S) | вік (млн р.) 416,000 - 443,700 |
| Ордовік a1.1.3.5 (O) | |
| ■ Середній-верхній відділ. Молдовська серія. a1.1.3.5.2 (O _{2-3m}) | вік (млн р.) 460,900 - 471,800 |
| Кембрій a1.1.3.6 (Є) | |
| ■ Тереневій Балтійська серія. a1.1.3.6.4 (Є ₁) | вік (млн р.) 521,000 - 541,000 |
| Протерозой a2.1 (Pr) | |
| Неопротерозой. a2.1.1 | |
| Едіакарій. a2.1.1.1 | вік (млн р.) 541,000 - 630,000 |
| ■ Канилівська серія. | |
| ■ Могильов-подільська серія. | |
| ■ Волинська серія. | |
| ■ Кріогеній. a2.1.1.2 | вік (млн р.) 630,000 - 850,000 |
| Мезопротерозой. a2.1.2 | |
| ■ Стеній. Овручська і топільнянська серії. a2.1.2.1 | вік (млн р.) 1 000,000 - 1 200,000 |
| Палеопротерозой. a2.1.3 | |
| ■ Статерій. a2.1.3.1. Габро-анортозити, анортозити, граніти-рапаківі, діорити, сублужні граніти, габро, габро-норити | вік (млн р.) 1 600,000 - 1 800,000 |
| ■ Орозірій. a2.1.3.2. Граносієніти, діорити, лужні габроїди, лужні граніти, граніти, гранодіорити, | вік (млн р.) 1 800,000 - 2 060,000 |

метаморфічні комплекси палеопротерозою
(клесовій)

| | |
|--|---------------------------------------|
|  Ріасій. а2.1.3.3. Граніти | вік (млн р.) 2 060,000 - 2 300,000 |
|  Сідерій. а2.1.3.4. Граносієніти, габро | вік (млн р.) 2 300,000 - 2 500,000 |
|  Пегматоїдні граніти. | вік (млн р.) 1 600,000 - 2 500,000 |
| Архей а2.2 (Ar) | |
|  Неоархей. а2.2.1. Граніти, лерцоліти, дуніти, коматити, пегматоїдні граніти) | вік (млн р.) 2 500,000 - 2 800,000 |
|  Метаморфічні і плутоно-метаморфічні комплекси неоархею (побужій). | |
|  Метаморфічні і плутоно-метаморфічні комплекси палеопротерозою та неоархею (криворожій). | |
|  Палеоархей. а2.2.3. Метаморфічні і плутоно- метаморфічні комплекси мезоархею (дніпровій)) | вік (млн р.) 3 200,000 - 3 600,000 |
|  Еоархей. а2.2.4. Метаморфічні і плутоно- метаморфічні комплекси еоархею (азово- дністровій)) | вік (млн р.) 3 600,000 - 3 800,000 |
|  Вулканіти різного складу | |

З повним текстом кваліфікаційної роботи є можливість ознайомитись
на кафедрі нафтогазової інженерії та буріння:

49005 м. Дніпро,
пр. Дмитра Яворницького, 19,
корпус 7, кімнати 701-705,
<https://trkk.nmu.org.ua/ua/>