

ВІДГУК

офіційного опонента Фика Іллі Михайловича
на дисертаційну роботу Матківського Сергія Васильовича
«Удосконалення технологій розробки родовищ природних газів за водонапірного режиму», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 – Нафтогазова інженерія та технології

1. Актуальність теми

Переважна більшість родовищ України з яких сьогодні забезпечується основний видобуток газу, вступили в завершальну стадію розробки. Особливостями цієї стадії є вибіркова обводненість продуктивних покладів та видобувних свердловин. В міру зниження пластових тисків відбувається підняття газоводяного контакту, що призводить до зменшення газонасиченої товщини пластів, а також продуктивності свердловин.

Промислові дані свідчать про те, що кінцеві коефіцієнти газовилучення в умовах прояву водонапірного режиму становить близько 70-85 %. Зважаючи на це дуже актуальним є питання удосконалення застосовуваних на виробництві технологій розробки, що дозволить інтенсифікувати видобуток природного газу в умовах значного дефіциту вуглеводневої сировини в Україні.

В дисертаційній роботі наведено широкий спектр досліджень з підвищення ефективності розробки розвіданих запасів газу та оптимізації умов дорозробки газоконденсатних родовищ шляхом регулювання фронту руху пластової води з використанням діоксиду вуглецю

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх достовірність

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, основних результатів і висновків та переліку посилань на літературні джерела, що включає 115 найменувань, основний текст, викладений на 156 друкованих аркушах, містить 49 рисунків і 14 таблиць.

У **вступі** вказано актуальність проблеми, її зв'язок з державними планами, мету, задачі і методи дослідження, наукову новизну і практичну цінність роботи, особистий внесок автора в отриманні наукових результатів, публікації за темою дисертації та структуру роботи.

Перший розділ присвячено вивченню вітчизняних та зарубіжних досягнень з розробки родовищ вуглеводнів в умовах прояву водонапірного режиму. На основі критичного аналізу опублікованих результатів охарактеризовано напрями досліджень та конкретизовано основні задачі досліджень.

Другий розділ присвячено теоретико-методологічним особливостям побудови постійно діючих геолого-технологічних моделей родовищ вуглеводнів. Використання нових підходів до проектування раціональної системи розробки дозволяє значно підвищити існуючі техніко-економічні показники розробки. На основі цифрових тривимірних моделей можливо здійснити розрахунок великої кількості варіантів розробки та оцінити ефективність кожного можливого заходу.

Таким чином, використання сучасних інструментів цифрового моделювання дозволяє вдосконалити існуючу систему розробки шляхом регулювання вироблення запасів, зниження темпів обводнення, а також впровадженням вторинних та третинних технологій розробки.

У **третьому розділі** наведено результати проведених досліджень з підвищення кінцевого газовилучення шляхом регулювання фронту руху пластової води з використанням діоксиду вуглецю. На основі результатів виконаних досліджень розроблено ряд технологій регулювання надходження пластової води в продуктивні поклади шляхом нагнітання діоксиду вуглецю. Розроблені технології включають: неперервне нагнітання діоксиду вуглецю в поклад на початковому газоводяному контакті, тривалість якого становить чотири місяці на сто метрів відстані між нагнітальними та видобувними свердловинами; у випадку циклічного нагнітання діоксиду вуглецю раціональна тривалість циклу нагнітання дорівнює 8 місяців; забезпечення необхідного відношення відстані між нагнітальними свердловинами до відстані між видобувними свердловинами, яке становить 1,29 для однорідного покладу та 0,97 для неоднорідного; обґрунтування раціонального відношення темпу нагнітання діоксиду вуглецю до темпу видобутку природного газу на рівні 1,25.

Четвертий розділ містить інформацію про результати апробації технології нагнітання діоксиду вуглецю для умов покладу горизонту В-16 Гадяцького нафтогазоконденсатного родовища. Згідно результатів досліджень встановлено високу технологічну ефективність використання діоксиду вуглецю в якості агенту нагнітання для регулювання процесу обводнення продуктивних покладів. У випадку впровадження технології нагнітання діоксиду вуглецю досягається підвищення коефіцієнта вилучення газу покладу горизонту В-16 на 2,95 % від величини залишкових запасів газу. Коефіцієнт конденсатовилучення при цьому збільшується на 1,24 % від величини залишкових запасів конденсату.

3. Новизна отриманих результатів

Наукова новизна отриманих результатів полягає в поглибленні знань щодо ефективності впровадження технології нагнітання діоксиду вуглецю поблизу початкового контуру газоносності з метою регулювання процесу просування пластових вод в газонасичені пласти. До найбільш вагомих наукових положень отриманих автором дисертаційної роботи відносяться:

1. Обґрунтовано раціональну тривалість періоду нагнітання діоксиду вуглецю в поклад, яка за батареиною розміщення нагнітальних свердловин на початковому контурі газоносності і видобувних свердловин у центрі покладу становить чотири місяці на сто метрів відстані між нагнітальними та видобувними свердловинами.

2. Вперше встановлено, що за колового розміщення нагнітальних свердловин на початковому контурі газоносності і розміщення видобувних свердловин у вигляді центральної батареї раціональне відношення відстані між нагнітальними свердловинами до відстані між видобувними свердловинами становить 1,29 для однорідного покладу та 0,97 для неоднорідного покладу.

3. Обґрунтовано раціональне відношення темпу нагнітання діоксиду вуглецю на межі початкового газоводяного контакту до темпу видобутку природного газу дорівнює 1,25.

4. Доказано технологічну ефективність циклічного нагнітання діоксиду вуглецю у поклад порівняно з неперервним нагнітанням. Раціональна тривалість циклу нагнітання діоксиду вуглецю в поклад становить 8 місяців.

4. Цінність отриманих результатів для науки та практики.

Цінність отриманих результатів полягає в:

- обґрунтуванні значення тривалості періоду та циклів нагнітання діоксиду вуглецю на межі початкового газоводяного контакту для забезпечення повнішого охоплення газонасиченої площі покладу розробкою та регулювання надходження пластової води в продуктивні поклади;

- обґрунтуванні технологічних режимів експлуатації видобувних та нагнітальних свердловин за нагнітання діоксиду вуглецю в продуктивний поклад на початковому газоводяному контакті для зниження активності водонапірної системи та забезпечення максимальних коефіцієнтів вуглеводневилучення;

- удосконаленні технологію розробки газоконденсатних родовищ за водонапірного режиму під час нагнітання діоксиду вуглецю в однорідний та неоднорідний поклади шляхом обґрунтування раціонального відношення відстані між нагнітальними свердловинами до відстані між видобувними свердловинами для забезпечення ефективного блокування пластової води по всьому периметру покладу.

Підтвердженням актуальності дисертаційної роботи є її зв'язок з науковими програмами за період 2018-2020 рр. за темою №0118U004089 «Порядок обліку сировини та готової продукції при підготовці та вилученні зріджених вуглеводнів з ШФЛВ/КГЛВ сторонніх організацій в СП «Полтавська газонафтова компанія» ТЗ 1/01/2018-1»; за темою №0119U000210 «Методика обліку вуглеводневої продукції видобувних свердловин ПрАТ «Нафтогазвидобування»; за темою №0119U003666 «Розроблення СОУ по обліку вуглеводнів на УППНГ Сахалінського НГКР ПрАТ «ВК» «Укрнафтобуріння».

5. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях.

В опублікованих автором 28 наукових працях висвітлено всі основні положення, результати і висновки дисертації. Обсяг і стиль викладення матеріалу дозволяють зрозуміти основний зміст дисертації.

6. Зауваження по роботі.

1. Відомо, що в світовій практиці впровадження вторинних технологій підвищення коефіцієнтів вуглеводневилучення використовують різні типи неуглеводневих газів та їх сумішей. В дисертаційній роботі відсутнє обґрунтування вибору агенту нагнітання.

2. В пункті 1.5 охарактеризовано перспективи застосування діоксиду вуглецю в нафтогазовій промисловості та шляхи його отримання. Для кращого розуміння процесів доцільно було б навести принципові схеми основних технологій уловлювання діоксиду вуглецю.

3. В пункті 3.3 недостатньо висвітлено графічними матеріалами питання впливу неоднорідності покладів на процес надходження пластової води при нагнітанні діоксиду вуглецю на початковому газоводяному контакті.

4. В розділі 3 при описі результатів досліджень автором зроблено основний акцент на підвищення газовилучення, однак при підтриманні пластового тиску також забезпечується і додатковий видобуток конденсату. Можна було більш повніше висвітлити питання підвищення кінцевого коефіцієнта конденсатовилучення.

5. В розділі 3 доцільно було б навести результуючу таблицю коефіцієнтів вуглеводневилучення по всіх досліджуваних технологіях.

6. В розділі 4 наведено схему розміщення свердловин Гадяцького НГКР в цифрової тривимірної моделі. Для кращого розуміння геологічної будови потрібно було б навести структурну карту покладу горизонту В-16.

7. Автором в дисертаційній роботі не висвітлено питання способів транспортування діоксиду вуглецю до об'єкту, де безпосередньо буде здійснюватися процес його нагнітання.

8. При проектуванні технології підвищення вуглеводневилучення шляхом нагнітання діоксиду вуглецю автором не приділено уваги власне корозії підземного та наземного обладнання.

Наведені зауваження можна розглядати як побажання і рекомендації в подальшій роботі автора, вони не носять концептуального характеру.

7. Загальний висновок по дисертації.

Дисертаційна робота Матківського Сергія Васильовича «Удосконалення технологій розробки родовищ природних газів за водонапірного режиму» має практичну і наукову цінність. Одержані результати характеризуються достовірністю, обґрунтованістю та апробовані до умов реального Гадяцького нафтогазоконденсатного родовища.

Дисертаційна робота є завершеною роботою, а її оформлення відповідає вимогам, що ставляться до кваліфікаційних дисертаційних робіт.

Ураховуючи актуальність проблеми та розроблений новий підхід до розробки родовищ природних газів за водонапірного режиму, вважаю, що її автор Матківський Сергій Васильович заслуговує присвоєння йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 – Нафтогазова інженерія та технології.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри видобування нафти,
газу та конденсату НТУ «ХПІ»

Фик І.М.

Підпис Фика І.М. засвідчую
Вчений секретар НТУ «ХПІ»
доктор технічних наук, професор

Заковоротний О.Ю.

Відрук надіслано до спеціалізованої Вченої ради
ДФ 20.052.012 23.04.21

Голова спеціалізованої Вченої ради ДФ 20.052.012
Д.Д. Гуржій