

Затверджую
Директор УкрНДІ газу, канд. геол. наук



ВІДГУК

**офіційного опонента Братаха Михайла Івановича
на дисертаційну роботу Зайця Віктора Олександровича «Підвищення
ефективності експлуатації підземних сховищ газу в багатошарових покладах»,
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.15.13 – трубопровідний транспорт, нафтогазосховища**

Дисертаційна робота «Підвищення ефективності експлуатації підземних сховищ газу в багатошарових покладах» присвячена вивченню закономірностей протікання гідрогазодинамічних процесів в пористому середовищі з метою підвищення ефективності експлуатаційних параметрів для якісного прогнозування процесів формування і циклічної експлуатації підземних сховищ газу у виснажених газових, газоконденсатних покладах та водоносних пластах в багатошарових ПСГ

1 Актуальність проблеми

Пропускна здатність газотранспортного комплексу України та надійність забезпечення споживачів газом в значній мірі залежать від роботи підземних сховищ газу. Всі 13 ПСГ, що входять до складу газотранспортної системи, створено на базі виснажених газових родовищ з наявністю рухомих контурних вод. Методи розрахунку режимів роботи ПСГ в умовах пружноводонапірного режиму базуються на спрощених математичних моделях, адекватність яких необхідно оцінити, або на складних напівемпіричних залежностях, що важко піддаються реалізації. Прогресивними методами прогнозування режимів роботи ПСГ слід вважати методи, які враховують нестаціонарність технологічних процесів в сховищі з одного боку і дозволяють отримати картину реального стану газосховища на кожен момент його циклічної експлуатації з іншого. Розробці таких методів і присвячена дана дисертаційна робота.

З технічної точки зору ПСГ є надзвичайно складною системою, основними елементами якої є пласт-колектор, зв'язаний з поверхневим обладнанням свердловинами. Режим роботи цих об'єктів нестабільні в часі, що ускладнює їх надійну експлуатацію. Тому наукові дослідження особливостей експлуатації ПСГ в умовах пружноводонапірного режиму їх розробки, спрямовані на вивчення формування газонасиченого об'єму покладу, виявлення особливостей прояву пружноводонапірного режиму при циклічній експлуатації сховища, визначення впливу покладу на водоносну зону пласта є актуальними проблемами підвищення надійності газопостачання.

2 Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Ця вимога забезпечується логічністю й строгістю постановки задач дослідження. В дисертації автором поставлений комплекс задач, що обумовив широке застосування теоретичних і, особливо, експериментальних, досліджень з використанням сучасних методик.

Чітке формулювання задачі, шляхів її вирішення та системний підхід при її розв'язанні, обґрунтування необхідності комплексного застосування фізичного, математичного моделювання та експериментальних натурних експлуатаційних випробовувань забезпечує обґрунтованість отриманих результатів дослідження. Отримані основні положення дисертації, що складають наукову новизну, сформульовані висновки і прикладні рекомендації, науково обґрунтовано статистичними методами обробки і аналізу отримані результати досліджень.

Отримані в роботі результати не суперечать загальноновизнаним постулатам та обговорені на авторитетних науково-технічних конференціях.

Все це підтверджує достатність і високий ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі В. О. Зайця.

3 Достовірність і новизна основних результатів і підсумкових висновків дисертації

Основні результати і підсумкові висновки дисертації базуються на глибокому вивченні і теоретичних дослідженнях методів розрахунку режимів роботи підземних сховищ газу, створених в структурах з рухомими контурними водами, використанні і вдосконаленні математичних моделей газогідродинамічних процесів при фільтрації рідини і газу в пористому середовищі, розробці методів розрахунку параметрів формування і циклічної експлуатації ПСГ. Це дало змогу створити новий підхід до проблеми прогнозування роботи підземних сховищ газу в умовах прояву особливостей пружноводонапірного режиму в багатопластових газосховищах. Дисертантом вперше дана оцінка реальних режимів роботи ПСГ з точки зору впливу пружноводонапірності, на основі проведених досліджень запропоновано адаптивну математичну модель технологічних процесів в продуктивному горизонті, яка є основою розробленої методики розрахунку режимів формування і циклічної експлуатації ПСГ.

Найбільш вагомим доробком дисертанта в теоретичному плані є рішення задачі про сумісний характер руху газу і води в пористому середовищі продуктивного горизонту в процесі закачки чи відбору газу зі сховища. Ця задача відноситься до класу нестационарних задач з умовами на рухомих границях і в даному варіанті розв'язана автором вперше. В практичному плані дисертантом розроблено і апробовано галузеву методику, яка дозволяє прогнозувати режим роботи газосховища в умовах газового і пружноводонапірного режиму роботи покладу.

Теоретична цінність роботи полягає в поглибленні наукових уявлень про

природу нестационарних процесів в пористому середовищі, розвитку і вдосконаленні ідей їх математичного моделювання та розробці методів реалізації математичних моделей.

4 Наукова новизна дисертаційної роботи

Маючи на меті підвищення ефективності експлуатаційних параметрів, для якісного прогнозування процесів формування і експлуатації газосховищ самостійно вперше:

- розроблено математичну модель оптимізації основних параметрів циклічної експлуатації багатопластового сховища в водоносній структурі;
- на основі експериментальних досліджень проведено моделювання процесів експлуатації підземних сховищ;
- проведено моделювання режимів роботи при нагнітанні та відборі газу в багатопластових покладах;
- розроблено адаптивну математичну модель формування та циклічної експлуатації ПСГ в умовах пружноводонапірного режиму, яка дозволяє прогнозувати параметри роботи сховища в період циклів "відбирання-нагнітання";
- досліджено теоретичні передумови для розробки методів формування багатопластових покладів;
- розроблені методи та способи підвищення техніко – економічних показників ефективності роботи газосховищ.

5 Практична цінність результатів дисертаційної роботи

Результати дисертаційного дослідження, що має на меті вирішення актуальних проблем сучасності, максимально апробовані в умовах реальної циклічної експлуатації багатопластових підземних сховищ газу та успішно впроваджені. Висновки здобувача, які наведені в дисертаційній роботі щодо значущості результатів досліджень для практики, правомірні. Вони втілені у виданій комплексній галузевій методиці "Методи розрахунку оптимальних техніко-економічних показників експлуатації підземних сховищ газу України".

Розглянуті методи підвищення ефективності експлуатаційних параметрів дозволяють вийти на рівень якісного прогнозування основних показників циклічної експлуатації багатопластових газосховищ.

6 Повнота викладення в опублікованих працях основних результатів дисертації та апробація. Мова та стиль дисертації

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 6 друкованих праць, із них 6 у фахових виданнях України (одна одноосібна та одна зарубіжна, що входить до наукометричної бази даних SCOPUS), 2 у матеріалах конференцій, чотири патенти на винахід, п'ять патентів на корисну модель, чотири деклараційних патенти на винахід. Таким чином, основні положення дисертації достатньо повно опубліковані особисто здобувачем в наукових фахових виданнях.

Матеріали дисертації викладено чітко, логічно, послідовно, на високому професійному рівні. Основні результати є змістовними і вносять вагомий вклад в роботу газотранспортної системи із використанням підземних сховищ газу.

Рукопис дисертації та автореферат оформлені загальною грамотною, згідно зі встановленими нормами. Автореферат дисертації достатньо повно розкриває суть дисертаційної роботи, її наукові положення, результати і висновки. Зміст дисертації відповідає її назві та поставленій меті дослідження. Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації.

Дисертаційна робота повністю відповідає спеціальності 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища і має яскраво виражене практичне спрямування.

7 Зауваження

Дисертація Зайця В. О. не має принципових недоліків, які могли б вплинути на позитивну оцінку роботи в цілому. При читанні рукопису виявлені окремі недоробки та зауваження щодо змісту дисертації:

1) в першому розділі мало аналізу зарубіжних джерел про дослідження роботи підземних газосховищ;

2) в розділі 2 на рисунках 2.2, 2.3 надписи зроблені малим шрифтом, а таблиці 2.1 – 2.4 нестандартні;

3) в другому розділі роботи під час аналізу циклічної експлуатації Пролетарського ПСГ слід було навести результати побудови годографу в розрізі кожного циклу нагнітання відбору. Це дозволило б оцінити темпи збільшення обсягу газу в застійних зонах від початку створення ПСГ;

4) під час аналізу обсягу газу в застійних зонах автор проводить оцінку обсягу газу в застійних зонах на підставі максимального та мінімального значення об'єму газу в пласті (фактично по двох точках лінії годографу), тоді як доцільно було б враховувати проміжні точки годографу;

5) в розділі 2.5 є посилання на ряд експериментальних робіт, доцільно вказати точніше де проводилися такі дослідження, який внесок автора у дослідження;

6) в залежності 3.15 вказано обмеження максимального вибієного тиску (міцності свердловинного обладнання) однак це твердження слід було б обґрунтувати;

7) в розділі 3.3 слід було б навести обґрунтування перевищення гідростатичного тиску на 20-30% під час нагнітання газу;

8) в роботі зустрічаються окремі описки, русизми.

Зауваження, які зроблені у цьому відгуку, не впливають на загальну позитивну оцінку роботи, оскільки вони не спростовують основних висновків, а мають рекомендаційний характер і спрямовані на її покращення та доповнення.

8 Загальні висновки до дисертаційної роботи

Дисертація Зайця В. О. «Підвищення ефективності експлуатації підземних сховищ газу в багатошарових покладах», подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 –

трубопровідний транспорт, нафтогазосховища ” виконана за актуальною тематикою, характеризується обґрунтованістю, науковою новизною, має практичну цінність, знайшла впровадження на підземних сховищах газу України багатопластової структури. Вона пропонує конкретні шляхи зменшення енергетичних витрат у процесі циклічної експлуатації багатопластових підземних сховищ газу.

Дисертація є завершеною працею, в якій отримані науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальну задачу оптимізації технологічних параметрів циклічної експлуатації підземних сховищ газу при газовому та пружноводонапірному режимі їх роботи під час нагнітання і відбору.

За змістом та оформленням дисертація відповідає вимогам Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України, зокрема п.13 Положення про порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 07.03.2007, № 423. Автор дисертації Заєць Віктор Олександрович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Офіційний опонент, кандидат технічних наук
завідувач відділу транспортування газу
центру ДСГП та КС філії УкрНДІгаз
ПАТ “Укргазвидобування”
м. Харків

Підпис посвідчую
Зав ВК

Ф.є.є.ш.


Братах М. І.

Золотар Ю.Є

Відзук надішов у спеціалізовану вчену раду Д.05.052.04 09.10.2019
Учасник секретар ТФНД

М.В. Прохоренко