

І. Г. ЗЕЗЕКАЛО, С. І. БУХКАЛО, І. О. ІВАНИЦЬКА, О. О. АГЕЙЧЕВА

ПРИКЛАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ТА АНАЛІЗУ ПАДІННЯ ВИДОБУТКУ ТА РОБОТИ СВЕРДЛОВИНИ

Проаналізовано важливість вибору способів експлуатації свердловин. У статті розглянуто метод кривої падіння Арпса як ефективний метод, що дозволяє надійно та ефективно прогнозувати дебіт свердловини, необхідний параметр для оптимального та правильного вибору роботи свердловини. Прогноз дебіту свердловин на родовищах із запасами високов'язкої нафти є однією з найскладніших задач при розробці нафтових родовищ. Доведено, що використання методу Арпса спрощує це завдання, оскільки швидко і легко дає правильні результати. Доведено, що аналіз зниження видобутку є засобом виявлення проблем продуктивності у свердловинах, щоб оцінити їхню майбутню продуктивність та очікуваний термін служби. Досліджено використання Платформи Harmony Enterprise, що призначена для аналізу продуктивності нафтових і газових свердловин та оцінки запасів, з метою створення загальних корпоративних робочих процесів, використання технічних знань та обміну інтерпретаціями, що дає можливість визначити перспективні активи, оцінку і стратегію розвитку. Результати даної роботи є дуже важливими та необхідними для подальшого дослідження та аналізу падіння видобутку та аналізу роботи свердловини.

Ключові слова: видобуток, продуктивність, нафтогазова інженерія, технології

Вступ.

Вибір способів експлуатації свердловин становить одне з найважливіших завдань комплексного проектування розробки нафтових родовищ, що тісно взаємопов'язані з іншими елементами проекту і що суттєво впливає на них і показники видобутку нафти. При виборі способу видобутку нафти як основні показники розглядаються технічні, технологічні, експлуатаційні, екологічні та соціальні. Одним із найважливіших показників при виборі є запланований дебіт протягом «життя» свердловини.

Прогнозування дебіту свердловин на родовищах з важко вилученими запасами, що характеризуються нелінійною фільтрацією, є одним із найскладніших завдань при розробці нафтових родовищ. Нелінійна фільтрація характерна для випадків високов'язкої нафти, а також в умовах одночасної фільтрації нафти та газу. Насправді досить часто дані родовища розробляються системою горизонтальних свердловин, тому використання формул лінійної фільтрації для розрахунку дебіту свердловин призводить до значних помилок у розрахунках.

Однак, з огляду на історичні дані про видобуток, прогнозується дебіт свердловин за допомогою методу кривої падіння Арпса. Метод кривої падіння Арпса. Метод кривих падіння видобутку за Арпсом є швидкий, зручний і емпіричний метод, що застосовується при можливій відсутності параметрів пласта і без безпосереднього визначення коефіцієнта вилучення вуглеводнів. При застосуванні даного методу потрібна апроксимація фактичних кривих динаміки видобутку типовими кривими для прогнозування майбутніх показників видобутку нафти та газу, тому він може бути використаний для будь-якого типу резервуару. Зниження в свердловині визначається зниженням їх продуктивних характеристик, які зрештою досягають критичної межі умов, які знижують їхню прибутковість.

Аналіз стану питання. Аналіз зниження видобутку є засобом виявлення проблем

продуктивності у свердловинах, щоб оцінити їхню майбутню продуктивність та очікуваний термін служби. Поведінка продуктивності при зниженні осаду дозволяє визначити:

а) перепад тиску в гирлі свердловини, необхідний підтримки постійної витрати;

б) відхилення потоку за постійної умови тиску.

Аналіз основних досягнень і літератури
Спочатку аналіз за допомогою кривих падіння було отримано з емпіричних спостережень за поведінкою видобутку в газових та нафтових свердловинах. Три основні моделі, що історично використовувалися в аналізі:

а) постійного відсотка падіння;

б) гіперболічного падіння;

в) гармонійного падіння.

Метод кривих падіння, який є надійним при застосуванні у зрілих свердловинах, тобто з достатньою історією видобутку і де тимчасові ефекти були подолані. Дані можуть бути отримані без особливого ризику невизначеності, на відміну від детермінованих, статистичних, матеріальних балансів та методів чисельного моделювання.

Постановка проблеми.

Для геолога аналіз падіння видобутку в аналогічному продуктивному басейні забезпечує основу для прогнозування видобутку та кінцевого вилучення з розвідувальної ділянки або ділянки поетапного буріння. Продуктивність свердловини знижується в міру її видобутку, в основному через деяку комбінацію зниження тиску, витіснення іншого текучого середовища (наприклад, газу та/або води) та змін відносної проникності для текучого середовища.

Методи дослідження.

Порівняльний метод застосований для з'ясування стану розробленості проблеми, визначення сутності базових понять дослідження, узагальнення й осмислення основних положень наукового обґрунтування розвитку проблеми.

Виклад основного матеріалу.

Графіки залежності продуктивності від історії видобутку (час або сукупний видобуток) показують зниження темпів видобутку зі збільшенням сукупного видобутку

Криві падіння видобутку – це просте візуальне уявлення складного виробничого процесу, який можна швидко розвинути, особливо за допомогою сучасного програмного забезпечення та виробничих баз даних. Криві, які можна використовувати для прогнозування видобутку, включають:

- визначення продуктивності в залежності від часу;
- продуктивність порівняно з накопиченим видобутком;
- відсоток обводненості порівняно з накопиченим видобутком;
- рівень води в порівнянні з накопиченим видобутком;
- накопичений газ у порівнянні з накопиченим запасом нафти;
- тиск у порівнянні з накопиченим видобутком.

Криві спаду а) та б) є найбільш поширеними, тому що тенденція для свердловин, що видобувають із звичайних колекторів при первинному видобутку, буде «експоненційною» на інженерному жаргоні. Англійською це означає, що дані будуть прямувати до прямої лінії тренду, коли продуктивність за часом відкладається на графіку.

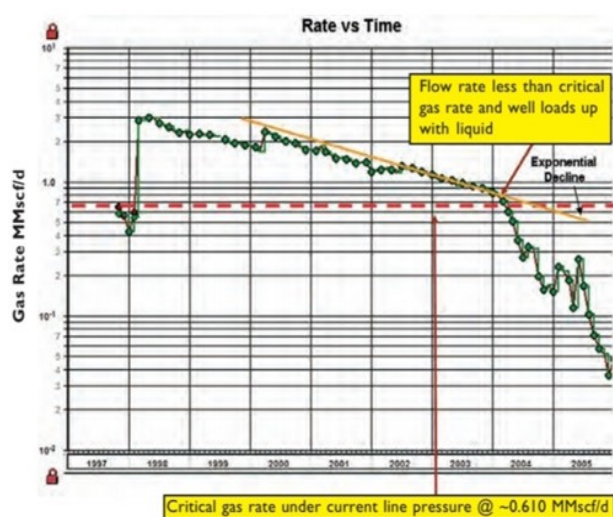


Рис. 1 – Газова свердловина з експоненційним «прямолінійним» трендом (Reservoir Engineering for Geologists - Stanford)

Графік залежності дебіту від часу зазвичай використовується для діагностики роботи свердловини та колектора. На рис. 1 представлений приклад газової свердловини з експоненційним «прямолінійним» трендом протягом більшої частини терміну експлуатації.

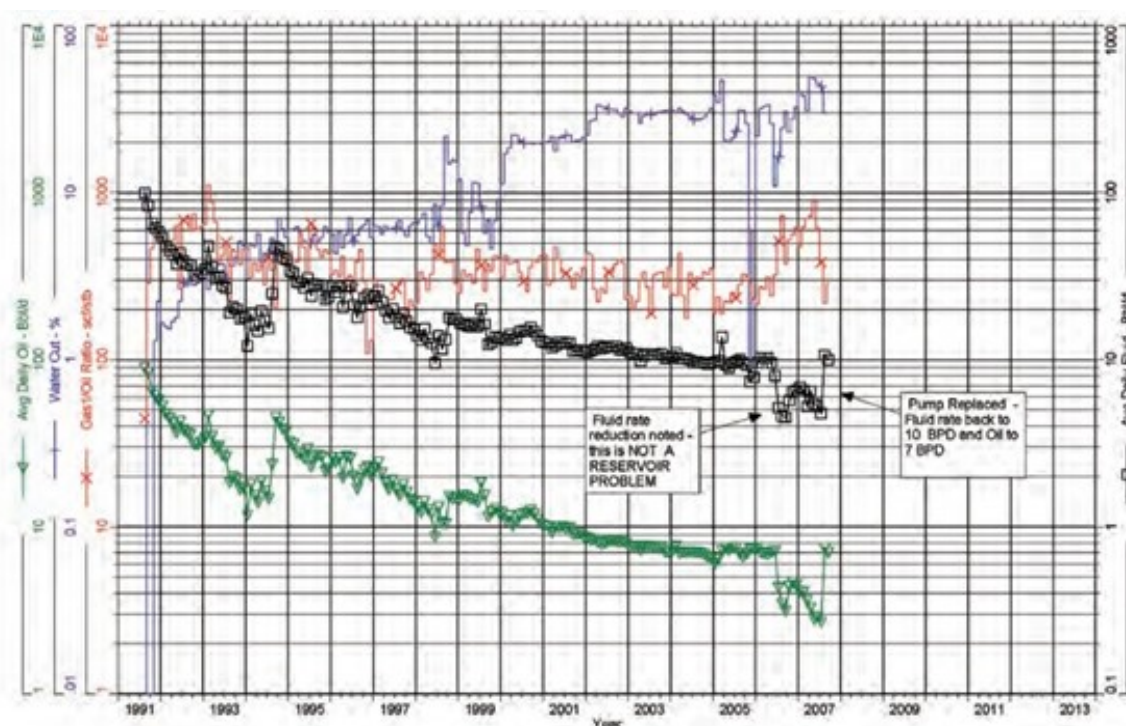


Рис. 2 – Приклад нафтової свердловини, в якій виникла проблема з насосом (Reservoir Engineering for Geologists - Stanford)

На рис. 2 показаний приклад нафтової свердловини, що перекачує, в якій виникла проблема з насосом.

Швидке зниження дебіту до рівня нижче експоненційного не може бути проблемою колектора і, отже, повинно бути пов'язане з відмовою

обладнання та/або проблемами поблизу стовбура свердловини, такими як закупорювання парафіну або відкладення твердих частинок перфораційних отворів.

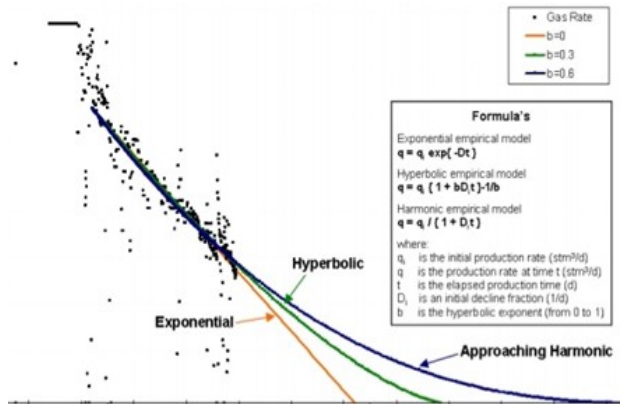


Рис. 3 – Різниця між експоненційним, гіперболічним і гармонічним спадом (Reservoir Engineering for Geologists - Stanford)

На рис. 3 також показані основні проблеми аналізу падіння – розкид даних і тип екстраполяції, який підходить для свердловини, що розглядається. Розкид даних – неминучий наслідок роботи з реальними даними.

На рис. 4 представлений приклад видобутку з «щільного» газового колектора (рис. 1–4 <http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/zaydullin2/docs/fekete.pdf>).

Ці пласти стають все більш важливими для галузі, але вони зазвичай мають проникність нижче 0,1 мільярда і, як правило, не є продуктивними без будь-якої форми механічної стимуляції тріщин.

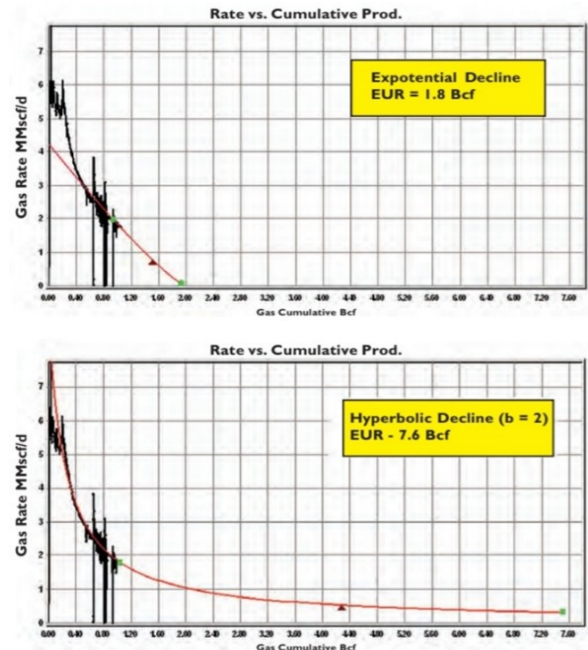


Рис. 4 – Приклад видобутку з «щільного» газового колектора (Reservoir Engineering for Geologists - Stanford)

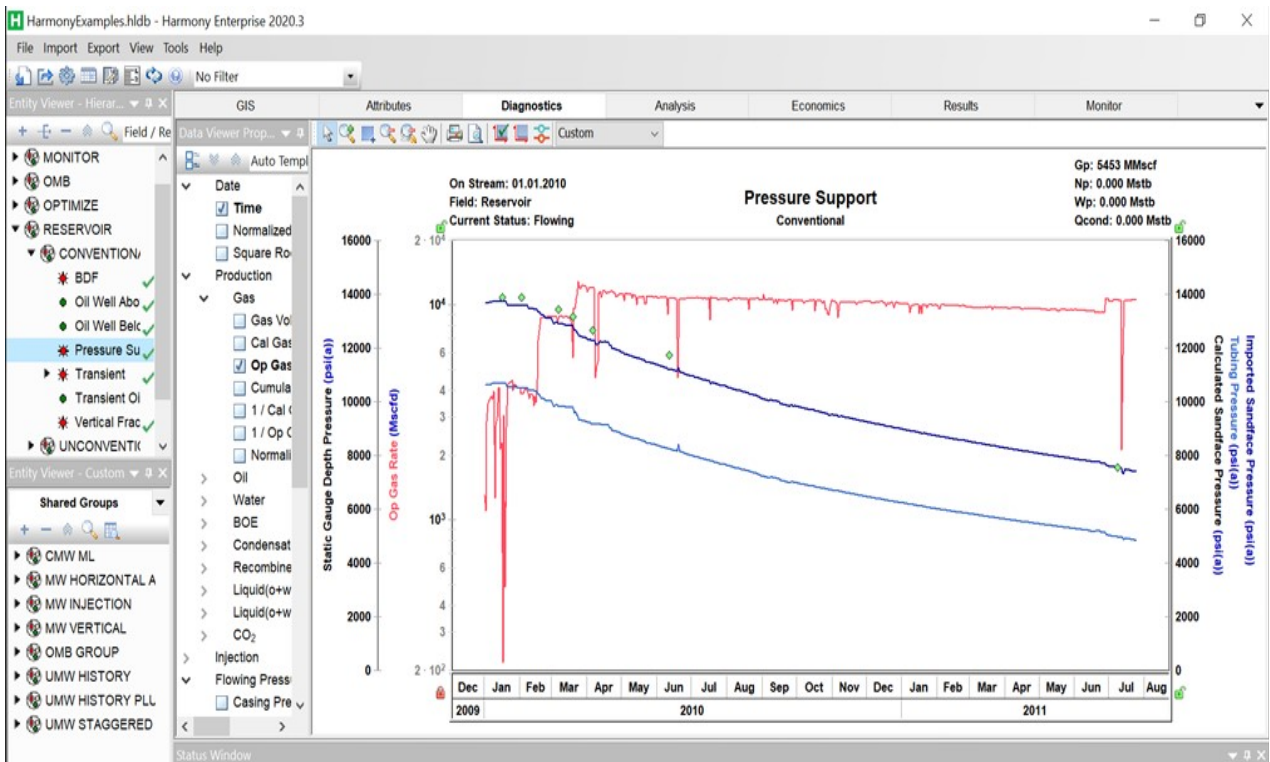


Рис. 5 – Приклад прогнозування запасів Harmony Enterprise

Платформа Harmony Enterprise призначена для аналізу продуктивності нафтових і газових свердловин та оцінки запасів, з метою створення загальних корпоративних робочих процесів, використання технічних знань та обміну інтерпретаціями, що дає можливість визначити перспективні активи, оцінку і стратегію розвитку.

Прогнозування запасів, фізичний аналіз

колектора, аналіз перехідних процесів та моделювання Harmony Enterprise – управління резервуаром та прогнозування видобутку в сучасних умовах. Інженери стикаються з постійно зростаючою кількістю свердловин, які необхідно оцінити, і часто їм необхідно співпрацювати з іншими, щоб отримати впевнену остаточну інтерпретацію характеристик свердловини (рис. 6 та рис. 7).

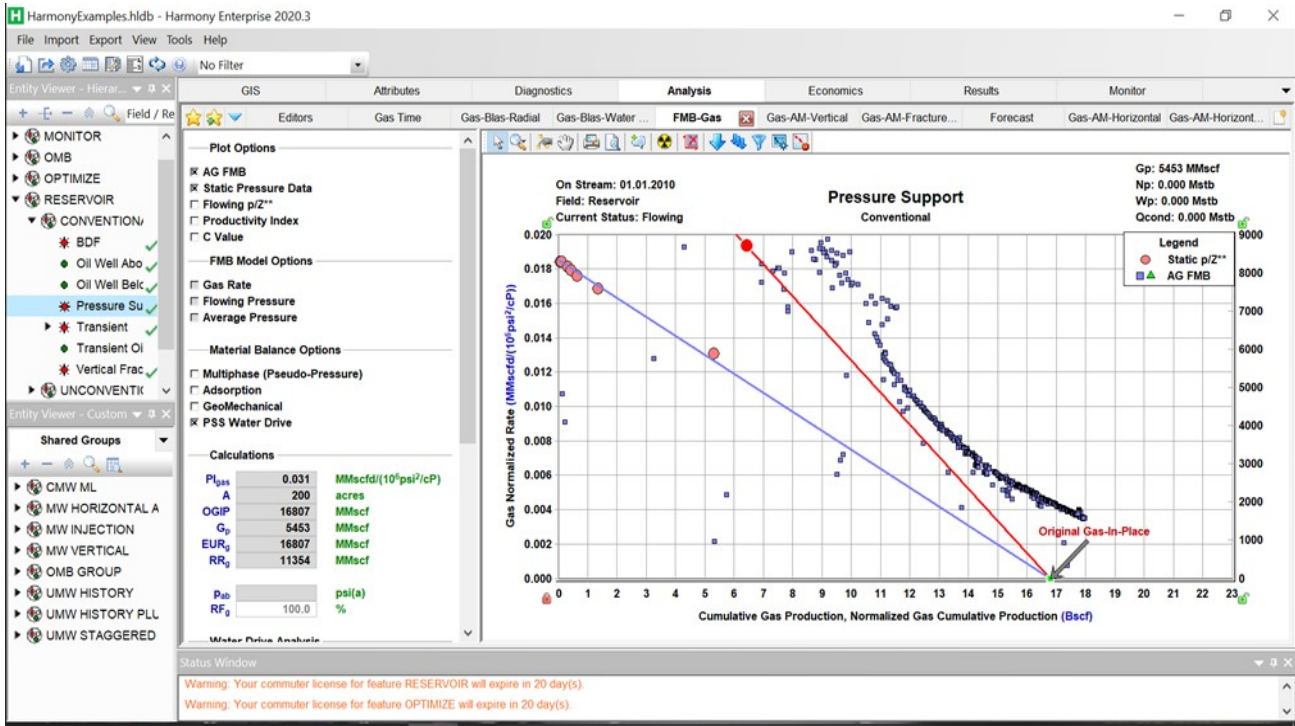


Рис. 6 – Фізичний аналіз колектора Harmony Enterprise.

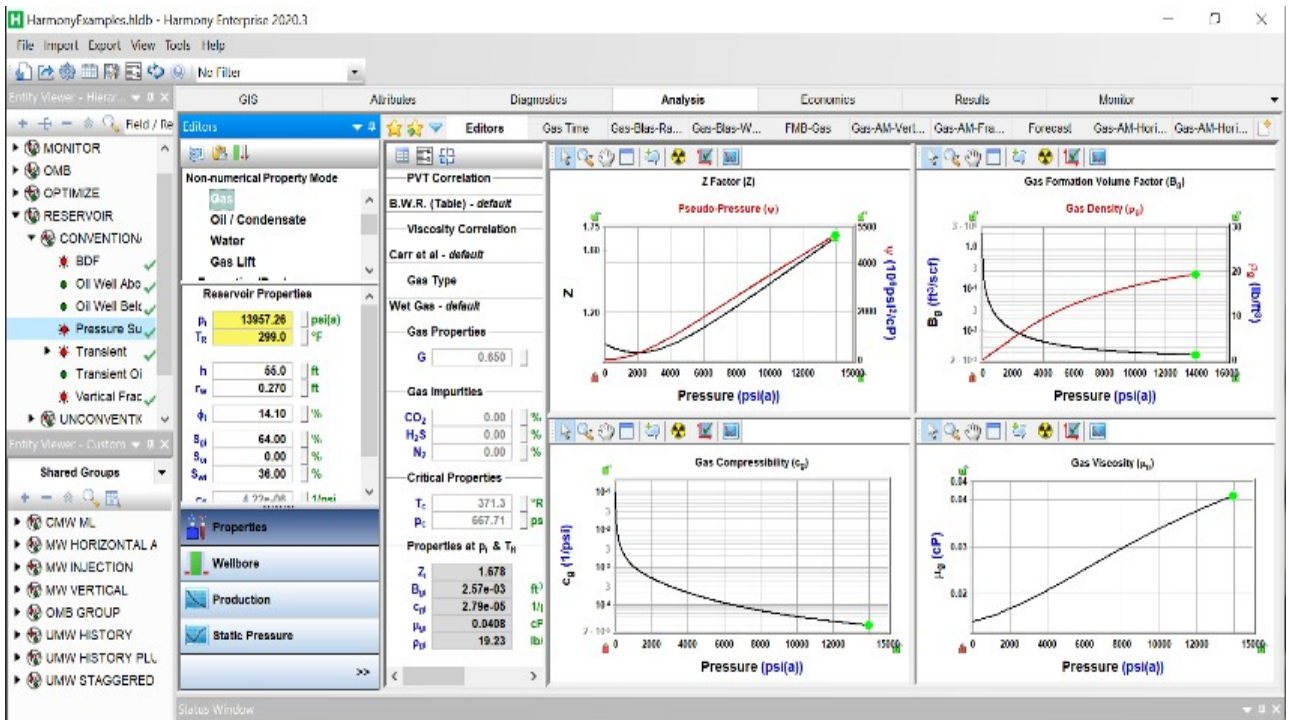


Рис. 7 – Аналіз перехідних процесів та моделювання Harmony Enterprise

Треба відзначити, що в Україні існують багато розвіданих великих родовищ, такі як Мачуське, Загорянське, Сагайдацьке, Семиренківське, Яблунівське, основні поклади вуглеводнів яких пов'язані зі значними глибинами, а продуктивні пласти представлені колекторами різного літологічного складу. Відомо, що слабкими темпами відроджується буріння розвідувальних свердловин при зростаючій ролі видобутку вуглеводневої сировини в сучасних кризових умовах. До того ж, основна частина родовищ перейшла в остаточну стадію розробки, що характеризується перерозподілом тисків в продуктивних пластах, реструктуризацією залишкових запасів, збільшенням частки важко видобувних запасів нафти, що вимагає нових підходів до їх вилучення.

Harmony пропонує сучасний підхід до оцінки запасів, який є більш надійним для використання нетрадиційних ресурсів. Цей підхід включає аналіз перехідних процесів швидкості (RTA) і розширене моделювання для кращого фундаментального розуміння фізичних впливів на довгострокову продуктивність, забезпечуючи тим самим більш надійні прогнози.

RESERVOIR: пакет для аналізу пласта на основі фізики, заснований на аналізі перехідних процесів (RTA) та чисельному моделюванні.

Режим течії досліджується за допомогою графіка з квадратним коренем. Спостереження прямої лінії припускає перехідний лінійний потік з відходом від цієї лінії, що вказує на перехід у режим потоку або потік з домінуванням на межі. Для свердловин з перехідним потоком баланс потоку використовується для визначення «мінімального» об'єму вуглеводнів на місці (тобто об'єм, що контактує на сьогодні). Можна також розглянути додаткові моделі з описом альтернативних колекторів, щоб фіксувати невизначеність межі тріщини і геометрії колектора, щоб закріпити можливі результати в прогнозі видобутку.

Використання Harmony дозволяє наближати значення устьового тиску до вибірного тиску потоку, враховуючи потужність h резервуара і діаметр D .

Аналіз поточного матеріального балансу (FMB) – це практичний метод, призначений для оцінки запасів вуглеводнів з дебіту та тиску. Він використовує самі принципи, як і класичний аналіз матеріального балансу, але не вимагає даних про закриття свердловини.

Цей метод аналізу може бути застосований до всіх колекторів. Він розроблений для свердловин, які досягли потоку з переважанням межі, але також може використовуватися для визначення мінімального вихідного об'єму газу, конденсату, нафти у пласті (OGIP/OOIP) у перехідних випадках.

Планується проведення подальшого експерименту в лабораторіях коледжу нафти і газу, університету і НТП Бурова техніка з метою розробки математичної моделі загальної технології.

Подальший експеримент визначений з моделювання ієрархії процесів кислотної обробки. У лабораторіях планується проведення комплексу фізико-хімічних і фільтраційних досліджень полімерного бурового розчину, що застосовується в ускладнених гірничо-геологічних умовах.

Порядок проведення експерименту та його класифікація-ідентифікація може бути представлена за ієрархією процедури проведення експериментального дослідження – вона складається з наступних етапів:

1. Визначення складових та ієрархії процесів закачки дистильованої води та виявлення впливу на стабілізацію тиску на вході у зразок;

2. Визначення складових та ієрархії процесів закачки першої партії кислотних складів (КС) з досліджуваними рецептурами і інгібіторами на різній продуктивності насосної установки;

3. Визначення ієрархії процесів закачування емульсії, що дозволяє класифікувати-ідентифікувати параметри створення ефекту хімічного пекера і перенаправлення кислоти;

4. Визначення ієрархії процесів промивання труб системи, що дозволяє відпрацювання моделей з промивання вибою свердловини;

5. Експериментальне впровадження закачки основної партії КС з метою визначення раціональних умов процесів за досліджуваними складами і інгібіторами: наприклад, 15% розчин соляної кислоти з ПАР масової концентрації 0,5%, з метою обробки низькопроникного зразка системи технології;

6. Проведення заходів з очищення порового простору і труб системи після проведення обробки з метою визначення раціональних умов процесів технології (класифікація-ідентифікація технологічних процесів відпрацювання, промивка, освоєння, виклик припливу);

В результаті проведених експериментів можна отримати:

1. Розробку та обґрунтування моделей та технології визначення ефективності різних сумішей кислот і ПАР для визначення оптимального складу основної активної пачки КС.

2. Розробку та обґрунтування моделей та технології визначення ряду складів по їх ефективності впливу на кольматаційну зону в залежності від технології проведення операції.

3. Визначитися з технологією проведення дослідно-промислового випробування запропонованих процесів та операцій моделей та технології.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розробок у даному напрямку.

У статті розглядається метод кривої падіння Арпса як ефективний метод, що дозволяє надійне та оперативне прогнозування дебіту свердловини, необхідний параметр при оптимальному та правильному виборі способу експлуатації свердловин.

Прогнозування дебіту свердловин на родовищах з складами запасів з високов'язкою нафтою є одним з найскладніших завдань при розробці нафтових родовищ. Однак використання методу Арпса спрощує це завдання, оскільки дає правильні результати досить швидко і легко.

Список літератури

- Arps, J. J. 1945. Analysis of Decline Curves. Trans. AIME, v. 160, p. 228-247.
- Arps, J. J. 1956. Estimation of Primary Oil Reserves. Trans. AIME, v. 207, p. 182-191.
- Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum. 2004. Determination of Oil and Gas Reserves, Petroleum Society Monograph Number 1, Chapter 18.
- Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook. 2005. Volume 2, Detailed Guidelines for Estimation and Classification of Oil and Gas Resources and Reserves. Section 6: Procedures for Estimation and Classification of Reserves.
- Stotts, W. J., Anderson, D. M., and Mattar, L. 2007. Evaluating and Developing Tight Gas Reserves – Best Practices. SPE paper # 108183 presented at the 2007 SPE Rocky Mountain Oil and Gas Technology Symposium, Denver, CO, USA, 16-18 April, 2007.
- Зезекало І.Г., Іваницька І.О., Агейчева О.О. Основні принципи відновлення продуктивності свердловин закольматованих у процесі буріння та експлуатації методом кислотних обробок. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2020. – № 6 (1360). – С. 90–94. doi: 10.20998/2220-4784.2020.06.14
- Агейчева О.О., Зезекало І.Г., Бухкало С.І. Загальні системи аналізу віддачі пластів свердловин. XXIX Міжн. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2020) 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 103.
- Зезекало І.Г., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Деякі задачі з підвищення віддачі пластів свердловини. XXIX Міжн. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2020) 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 149.
- Svitlana Bukhhalo. The systems and models for complex polymer solid waste. XXIX Міжн. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2020) 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПІ». С. 114.
- Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. XXV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. II, с. 201.
- Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks/ Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
- Зезекало І.Г., Бухкало С.І., Іваницька І.О., Агейчева О.О. Аналіз підвищення якості кислотних обробок за рахунок використання нових робочих агентів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2021. – № 6 (1360). – С. 18–23. doi: 10.20998/2220-4784.2021.01.04

Bibliography (transliterated)

- Arps, J. J. 1945. Analysis of Decline Curves. Trans. AIME, v. 160, p. 228-247.
- Arps, J. J. 1956. Estimation of Primary Oil Reserves. Trans. AIME, v. 207, p. 182-191.
- Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum. 2004. Determination of Oil and Gas Reserves, Petroleum Society Monograph Number 1, Chapter 18.
- Canadian Oil and Gas Evaluation Handbook. 2005. Volume 2, Detailed Guidelines for Estimation and Classification of Oil and Gas Resources and Reserves. Section 6: Procedures for Estimation and Classification of Reserves.
- Stotts, W. J., Anderson, D. M., and Mattar, L. 2007. Evaluating and Developing Tight Gas Reserves – Best Practices. SPE paper # 108183 presented at the 2007 SPE Rocky Mountain Oil and Gas Technology Symposium, Denver, CO, USA, 16-18 April, 2007.
- Zezehalo I.G., Ivani'ka I.O., Ageicheva O.O. Osnovni principi vidnovlennja produktivnosti sverdlovin zakol'matovanih u procesah burinnja ta ekspluatacii metodom kislotnih obrobok. Visnik NTU «KhPI». – Kh.: NTU «KhPI», 2020. – № 6 (1360). – pp. 90–94. doi: 10.20998/2220-4784.2020.06.14
- Ageicheva O.O., Zezehalo I.G., Bukhhalo S.I. Zagal'ni sistemi analizu viddachi plastiv sverdlovin. XXIX Mizhn. n-prakt. konf. «Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja» (MicroCAD-2020) 18-20 travnja 2021 r.: u 5 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola E.I. – Kharkiv: NTU «KhPI». p. 103.
- Zezehalo I.G., Bukhhalo S.I., Ageicheva O.O. Dejaki zadachi z pidvishhennja viddachi plastiv sverdlovin. XXIX Mizhn. n-prakt. konf. «Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja» (MicroCAD-2020) 18-20 travnja 2021 r.: u 5 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola E.I. Kh: NTU «KhPI». p. 149.
- Svitlana Bukhhalo. The systems and models for complex polymer solid waste. XXIX Mizhn. n-prakt. konf. «Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja» (MicroCAD-2020) 18-20 travnja 2021 r.: u 5 ch. Ch. II. / za red. prof. Sokola E.I. Kharkiv: NTU «KhPI». p. 114.
- Bukhhalo S.I. Osoblivosti rozrobki ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. XHV Mezhd. n-prakt. konf. «Informacionnye tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, obrazovanie, zdorov'e» (MicroCAD-2018) 17-19 maja 2018. H.: Ch. II, p. 201.
- Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019

realization in the examples and tasks/ Visnik NTU «KhPI». Kh.: NTU «KhPI», 2019. № 15(1340), pp. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14

12. Zezekalo I.G., Bukhhalo S.I., Ivanič'ka I.O., Agejčeva O.O. Analiz pidvišhennja jakosti kislotnih obrobok za rahunok

vikoristannja novih robochih agentiv. Visnik NTU «KhPI». – Kh.: NTU «KhPI», 2021. – № 6 (1360). – pp. 18–23. doi: 10.20998/2220-4784.2021.01.04

Надійшла (received) 19.11.2021

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Зезекало Іван Гаврилович (Зезекало Иван Гаврилович, Zezekalo Ivan Havrylovych) – доктор технічних наук, професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

e-mail: 2012nadra@gmail.com

Бухкало Світлана Іванівна (Бухкало Светлана Ивановна, Bukhhalo Svetlana Ivanovna) – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1389-6921>;

e-mail: bis.khr@gmail.com

Іваницька Ірина Олександрівна (Иваницкая Ирина Александровна, Ivanytska Iryna Oleksandrivna) – кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізики та хімії, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

e-mail: irina.ivanytska@gmail.com

Агейчева Олександра Олександрівна (Агейчева Александра Александровна, Aheicheva Oleksandra Oleksandrivna) – аспірант, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна.

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-0140-9604>;

e-mail: ageicheva@ukr.net

I. H. ZEZEKALO, S. I. BUKHKALO, I. O. IVANYTSKA, O. O. AHEICHEVA

PRODUCTION REDUCTION ANALYSIS AND WELL OPERATION ANALYSIS

The method of Arps fall curve as an effective method that allows reliable and efficient prediction of well flow, a necessary parameter for optimal and correct choice of well operation is considered in the article. Forecasting the flow rate of wells in fields with high-viscosity oil stocks is one of the most difficult tasks in the development of oil fields. It is proved that the use of the Arps method simplifies this task, as it gives the correct results quickly and easily. The importance of the choice of well operation methods is analyzed. It has been proven that the analysis of reduced production is a means of identifying productivity problems in wells to assess their future productivity and expected service life. The use of the Harmony Enterprise platform is designed to analyze the performance of oil and gas wells and inventory assessment, to create common corporate work processes, use technical knowledge and exchange interpretations, which allows you to identify promising assets, evaluation and development strategy. The results of this work are very important and necessary for further research and analysis of the fall in production and analysis of the well.

Key words: production, productivity, oil and gas engineering, technologies

И. Г. ЗЕЗЕКАЛО, С. И. БУХКАЛО, И. А. ИВАНИЦКАЯ, А. О. АГЕЙЧЕВА

АНАЛИЗ ПАДЕНИЯ ДОБЫЧИ И АНАЛИЗ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ

Проанализирована важность выбора способов эксплуатации скважин. В статье рассматривается метод кривой спада Арпса как эффективный метод, позволяющий надежно и эффективно прогнозировать дебит скважины, необходимый параметр для оптимального и правильного выбора режима работы скважины. Прогнозирование дебита скважин на месторождениях с запасами высоковязкой нефти - одна из самых сложных задач при разработке нефтяных месторождений. Доказано, что использование метода Арпса упрощает эту задачу, так как быстро и легко дает правильные результаты. Доказано, что анализ снижения добычи является средством выявления проблем производительности в скважинах, чтобы оценить будущую производительность и ожидаемый срок службы. Исследовано использование Платформа Harmony Enterprise предназначена для анализа производительности нефтяных и газовых скважин и оценки запасов с целью создания общих корпоративных рабочих процессов, использования технических знаний и обмена интерпретациями, что позволяет определить перспективные активы, оценку и стратегию развития. Результаты данной работы очень важны и необходимы для дальнейшего исследования и анализа падения добычи и анализ работы скважины.

Ключевые слова: добыча, производительность, нефтегазовая инженерия, технологии