



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58327 (13) U
(51) МПК (2011.01)
E21B 35/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЗОГІДРОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ПЛАСТА

1

2

(21) u201011159

(22) 17.09.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) НІЗОВЦЕВ АНАТОЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(57) Газогідродинамічна модель пласта, що містить шість резервуарів, з'єднаних між собою системою трубопроводів з манометром, яка **відрізняється** тим, що резервуари є герметичними, різного об'єму, з пристроями для наповнення та зливу води й індивідуальними засувками і зливними кранами, додатковим манометром та можливістю зміни рівнів розміщення резервуарів.

Корисна модель відноситься до галузі видобування нафти і газу, а саме до пристроїв для спостережень і експериментально-дослідного визначення процесів взаємодії свердловин ізольованих газогідродинамічних пластів (інтерференції), у тому числі для оперативного контролю тисків та міжпластових перерозподілів рівня рідини і ступеня стиску газу в резервуарах.

Існує кілька моделей пласта, які описані в роботах [2; 3; 5; 7]. Аналогічні установки використовуються в навчальних та лабораторно-дослідницьких цілях з метою спостереження та вивчення взаємодії рівнів у сполучених резервуарах. Найбільш наближена до розробленої, відома модель [2] для дослідження режимів потоку рідин, містить п'ять відкритих зверху резервуарів різного діаметра (від 50 до 400 мм) та висотою 1200 мм, з'єднаних між собою послідовно трубопроводами з одним манометром тиску. Дослідження за допомогою моделі проводяться шляхом наповнення резервуарів з наступним зливом рідини та фіксацією рівнів витрати рідини відносно часу у кожному резервуарі. Таким чином, встановлюються характеристики та залежності взаємного впливу рідини на окремі резервуари з урахуванням загальної витрати рідини, часу витікання, опору трубопроводів та рівнів рідини у кожному з резервуарів. Принцип дії пристрою базується на вимірюванні рівнів кожного з резервуарів відносно часу наповнення та зливу рідини у моделі. За допомогою типових формул газогідродинаміки [1; 2; 3; 6; 8] визначають характеристики міжсвердловинної взаємодії в ізольованому пласті (інтерференції) у режимі газової шапки, та вивчають явища руху рідин.

Недоліками аналогів є сполучення резервуарів з атмосферою, що не дає можливості моделювати процеси стиснення газу і насичення рідини газом.

Додатково описані резервуари не мають можливість за необхідності від'єднуватися та індивідуального зливу рідини, що обмежує спектр застосування моделі. Ще одним недоліком аналогу є незручність знімання і порівняння показників тиску, оскільки вимірювальний манометр розміщений лише з однієї сторони моделі, це обмежує точність і можливості вимірювання.

Суттєвою ознакою, загальною з об'єктом, що заявляється, є наявність сполучених резервуарів різного діаметру, наявність додаткового манометру тиску, одного зливного крану та трубопроводу, який з'єднує резервуари і має можливість їх наповнювати і зливати. Недоліком найближчого аналогу є неможливість визначення характеристик взаємодії міжсвердловинної взаємодії в ізольованому пласті (явище інтерференції) залежно від різної кількості газу в резервуарі та, додатково, неможливість проводити спостереження і дослідження взаємодії між окремими групами резервуарів, свердловинами, включеними в роботу (по два, три тощо).

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення існуючих моделей на основі розширення меж і точності спостереження за газогідродинамічною системою, ізоляції кожного резервуара від атмосферного впливу та можливості зміни рівнів рідини й об'єму газу у визначеному резервуарі. Поставлене завдання вирішується тим, що резервуари можуть бути ізольовані індивідуальними засувками, змінювати своє розташування по вертикалі, за необхідності, та забезпечені автономними кранами зливу (набору) рідини. При цьому вся система не ізолюється і може контролюватися двома манометрами.

Суть корисної моделі полягає у тому, що пристрій забезпечує можливість моделювати газогід-

(19) UA (11) 58327 (13) U

родинамічні процеси у пласті шляхом вивчення взаємодії між свердловинами з різними режимами і параметрами їх роботи та за наявності відповідної пропорції газової шапки до флюїду пласта (рідини). Додатково у моделі є можливість вивчати режими руху рідин залежно від опору трубопроводів та їх діаметра. Діаметр трубопроводів у моделі може змінюватися у межах від 10 до 50 мм, а опір змінюється встановленням фільтрів з різною пропускною здатністю між з'єднаннями резервуарів.

На фігурі 1 зображено загальний вигляд пристрою у зібраному стані. Пристрій містить манометри тиску 1 (до 6 кгс/см²), штуцери з'єднувальні 2 з системою водопостачання та відведення, трійники 3, засувки (крани) 4, з'єднувальні трубопроводи різного діаметра залежно від умов дослідження 9, можливе, за необхідності, встановлення додаткових фільтрів. Установка містить шість прозорих герметичних резервуарів. З них два - по 10л 5, два - по 6л 6, один - 5л 7, один - 3л 8. Верхні частини резервуарів виставляються за рівнем для забезпечення рівномірного заповнення резервуарів, а їх положення може змінюватися залежно від визначених умов спостережень. Допустимий робочий тиск установки - до 10 кгс/см².

Робота пристрою здійснюється таким чином. Пристрій кріпиться на стіну чи іншу вертикальну поверхню, де є можливість підключення водопостачання і водовідведення. Через один із з'єднувальних штуцерів 2 установка заповнюється водою з контролем тиску двома манометрами, другий спускний кран при цьому закритий. У процесі здійснення заповнення визначених резервуарів фіксуються показники рівнів робочих резервуарів відносно часу заповнення. Після припинення подачі рідини чи стабілізації рівнів заповнення й тиску в резервуарах (залежно від завдання спостережень) обирається декілька варіантів вивчення газогідродинамічних процесів у пласті та явища інтерференції:

- злив установки і фіксація рівнів у резервуарі відносно часу;
- перелив з одного резервуару в інший, попередньо не заповнений чи заповнений визначеним рівнем;

- злив рідини з частини резервуарів для наступного вивчення взаємодії між заповненими та незаповненими;

- зміна діаметра трубопроводів та встановлення додаткових фільтрів опору зливу (заповнення);

- зміна положення резервуарів по вертикалі для вивчення взаємодії між ними.

Така конструкція пристрою забезпечує можливість отримання залежностей:

- між часом наповнення (зливу) рідини та об'ємом у кожному резервуарі;

- взаємовпливу резервуарів залежно від співвідношення в них повітря (рідини);

- між режимами руху рідини й опорами трубопроводів;

- між ступенем стиску повітря в резервуарі та тиском рідини;

- впливу зміни рівнів резервуарів.

Джерела інформації:

1. Довідник з нафтогазової справи / за ред. В.С. Бойка, Р. М. Кондрата. - К.: Львів, 1996. - 620 с.

2. Дунюшкин И. И. Исследование нефтяных пластов и скважин: руководство к выполнению лабораторных работ / И. И. Дунюшкин, И. Н. Стрижов. - М.: МИНХ и ГП (Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина), 1985. - 39 с.

3. Каменецкий С. Ч. Нефтепромышленные исследования пластов / С. Ч. Каменецкий, В. М. Кузьмин. - М.: Недра, 1974. - 210 с.

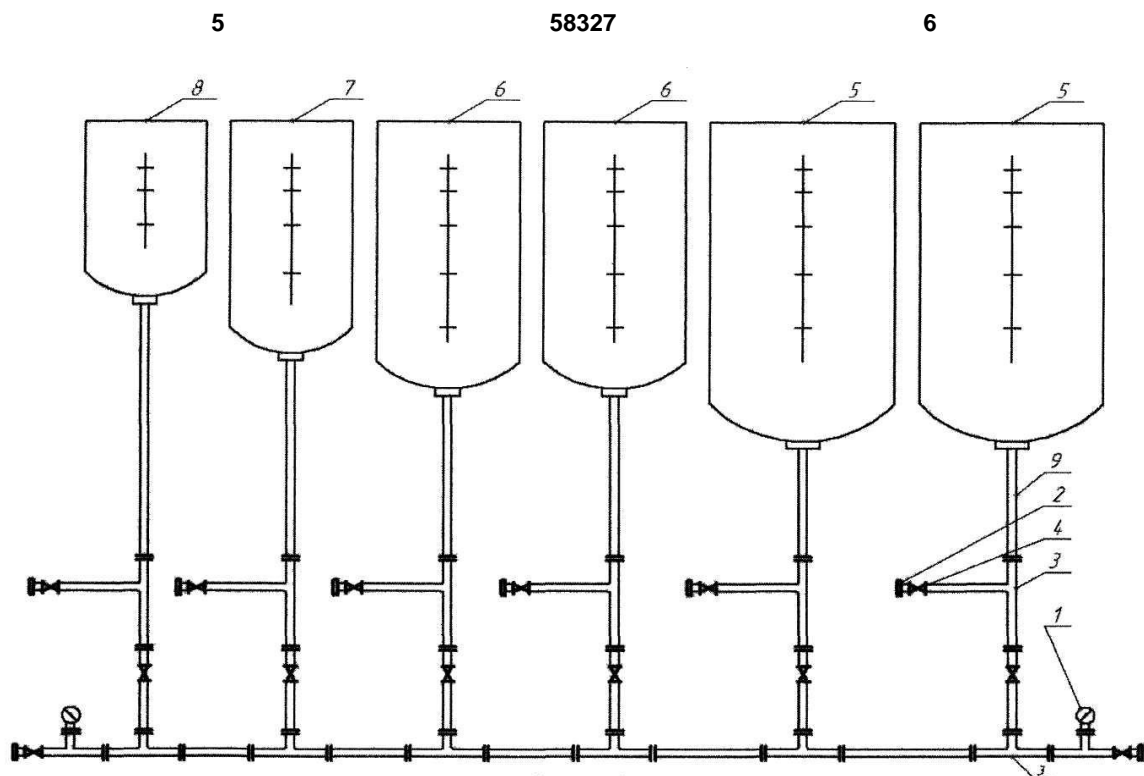
4. Крафг Б. С. Прикладной курс технологии добычи нефти / Б. С. Крафг, М. Ф. Хокинс. - М.: Гостоптехиздат, 1963. - 460 с.

5. Евдокимов В. А. Сборник задач по подземной гидравлике / В. А. Евдокимов, И. Н. Кочина. - М.: Недра, 1979. - 168 с.

6. Пыхачев П. К. Подземная гидравлика / П. К. Пыхачев. - М.: Недра, 1984. - 195 с.

7. Раинкина Л. Н. Исследование режимов движения жидкостей: методические указания / Л. Н. Раинкина. - Ухта: УГТУ, 2003. - 24 с.

8. Юрчук Р. Л. Расчеты в добыче нефти / Р. Л. Юрчук. - М.: Недра, 1987. - 242 с.



Фіг. 1