

БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

УДК 550.83

ПРИЧИНИ УТВОРЕННЯ МІГРАЦІЙНИХ КАНАЛІВ ПІД ЧАС КРІПЛЕННЯ ОБСАДНИХ КОЛОН

*Д.Д. Федоришин, Я.В. Держко, Р.М. Василина, В.М. Хтема, С.Д. Федоришин**ІФНТУНГ, 76000 вул. Карпатська, 15, тел. (03422)4-20-56 р.*

На примере нефтегазовых месторождений Предкарпатского прогиба рассмотрены проблемы ухудшения контакта сцепления цементного камня с обсадной колонной и породой, которые возникают в результате крепления обсадных колонн. Представлены рекомендации по усовершенствованию технологии проведения тампонажных работ и опрессовки колонны

The article with the problem of worsening cement stone bond with the casing string impairment and the rock, this occurs as a result of casing string fixing. The problem has been considered on the example of oil and gas fields Precarpatian trough. Recommendations on the improvement of the backfill operations technologies and string pressure testing are presented

Проблеми, що виникають у процесі пошукув нафти і газу, значною мірою залежать від технологій буріння, конструкції свердловини та її обсадки. У більшості випадків порушення технології буріння зумовлює аварійні ситуації, пропуск продуктивних пластів; обводнення порід-колекторів.

Виходячи із наведеного, надзвичайно актуальним, на наш погляд, є наукове обґрунтування геологічних умов утворення пошукових об'єктів, а також розробка рекомендацій щодо удосконалення технології буріння та обсадки пошукових свердловин.

Залежно від того, який напрямок пошукових геологорозвідувальних робіт (нафта, газ), чи тверді корисні копалини (вугілля, сірка), вибирають конструкцію свердловини. Фізико-механічні властивості гірських порід, які вповнюють геологічні розрізи, глибина свердловини та технології її буріння суттєво впливають на якість розкриття продуктивних пластів. У загальному кінцевим результатом будівництва свердловини є не що інше, як проведення комплексу спостережень і досліджень з метою одержання достовірної та надійної геолого-геофізичної інформації, а також необхідної кількості якісних результатів випробовування.

Конструкція і система кріплення, обсадка свердловини повинні забезпечити не тільки максимальний-можливий приплив вуглеводневої

сировини, але й забезпечити увесь комплекс природоохоронних заходів, де роль останніх з кожним роком набуває все більшої актуальності.

На сьогоднішній день опрацьований та освоєний досить широкий спектр технологій тампонування, але на жаль, як свідчить практика, не завжди його застосування дає змогу досягти якісного результату. Маються на увазі труднощі ліквідації міжколонних тисків, перетоків тощо. Необхідно зазначити, що підвищення якісних показників не є простою проблемою. Ця проблема постійно ускладнюється у зв'язку з ростом глибини пошуково-розвідувальних робіт, будівництвом свердловини в складних гірничо-геологічних умовах, інтенсифікацією припливу, яка призводить до підвищеного навантаження на кріплення свердловини.

Незважаючи на різноманіття думок і точок зору відносно причин появи міжколонного руху флюїдів і вуглеводнів, впевнено можна стверджувати тільки одне – рух, тобто міграція як така, можлива тільки за наявності каналів і перепаду тиску як рушійної сили. Канали міграції можуть бути зумовлені низкою чинників, до яких належать: геологічні, технологічні, технічні, фізико-хімічні та інші [1].

У даний час проблема виявлення причин утворення каналів міграції та перетоку флюїдів досить чітко вирішується за допомогою



термометрії. Особливо це стосується свердловин газових родовищ та підземних сховищ газу.

Як відомо, ознакою, за якою можливо виділити переток, є ефект дроселювання газу. Однак виділити переток за аномалією дроселювання інколи буває важко. Ефект дроселювання за даними ГДС, у різних свердловинах відмічається неоднозначно в пластах, що віддають або приймають газ, а також у каналах, де відбувається його міграція. Бувають випадки, коли переток не супроводжується дроселюванням газу взагалі. Окрім цього, за дроселювання газу можна прийняти і інші ефекти, які відбуваються у свердловині, ще простого після експлуатації. Пояснюється це тим, що в процесі експлуатації свердловини природна температура в її стовбурі порушується і не встигає відновитись повністю до початку досліджень. Такі явища змушують орієнтуватися й на інші ефекти, до яких належить перенос теплоти газом, що рухається по заколонному простору. Зміст досліджень – ціленаправлена дія на переток і формування аномалій, які можна виявити на фоні перешкод.

Термічним дослідженням експлуатаційних свердловин повинно передувати закачування газу в затрубний простір насосно-компресорних труб (НКТ), тоді газ у каналі перетоку приймає температуру потоку газу у свердловині. Припинення експлуатації свердловини призводить до того, що теплове поле перетоку, яке було порушене не тільки в стовбурі свердловини, але й у навколишньому просторі, формується заново, і його аномалії сильно змінюються в часі, що і дає змогу їх виявляти. У разі відсутності перетоку газу температура в зупиненій свердловині прагне досягти свого початкового значення. За наявності перетоку на фоні даного процесу спостерігається перенос тепла перетоком.

Як показала практика, в процесі ведення пошуково-розвідувального, експлуатаційного буріння на нафтогазових родовищах Передкарпатського прогину та інших нафтогазових провінціях з часом на деяких свердловинах виявляються, хоч невеличкі за величиною, але зовсім небажані міжколонні тиски. Це саме явище мало місце під час розбурювання та створення підземних сховищ, зокрема в Більче-Волицькій зоні, незважаючи на нескладність

гірничо-геологічних умов, однотипність конструкції свердловин та відпрацьованість технології кріплення обсадних колон. Цементаж тієї чи іншої обсадної колони проводився від глибини спуску до гирла свердловини з подальшим опресуванням та контролем якості зчеплення цементного каменю з колоною та породою.

Вирішення даної проблеми за допомогою стандартної методики побудови зміни параметра відносної температури за серією вимірювань термометра не завжди можливе через незначну різницю в температурах пласта і закачуваного газу.

У даному випадку термометрію необхідно проводити до і після стравлювання газу з міжколонного простору. Суть даної методики полягає в тому, що за різкого зменшення тиску в міжтрубному просторі в разі стравлювання газу з останнього відбувається зниження температури в інтервалах наявності газу тим більше, чим більший перепад тиску. Місце, починаючи з якого відбувається зменшення температури після стравлювання газу, і є джерелом поступлення газу в міжколонний простір. Перевага даного способу перед традиційною методикою часових вимірювань термометрії на режимах відновлення температури полягає в тому, що стає можливим визначити наявність газу в інтервалі дослідження за характерним зниженням температури до джерела поступлення газу в заколонний простір у той час, як методика відновлення температур після зупинки закачування (відбору) газу дозволяє визначити тільки пласт, звідки поступає газ.

З метою з'ясування причин утворення міграційних каналів у цементному камені у свердловинах 83-Б.-Волиця і 216-Дашава було проведено контроль якості зчеплення цементного каменю з колоною та породою методами ГДС.

Параметри свердловин наведено в таблиці 1. Окрім цього, враховувалось, що буріння свердловин проводилось на глинистому розчині з параметрами: питома вага – 1.15-1.12 г/см³; водовіддача – 6-8 см³/30 хв. Серед реагентів застосовувались КССБ і КМЦ для зниження водовіддачі та піногасний реагент АМ-5.

Виконані роботи з опресування 219 мм (св. 83-Б.-Волиця) і 245 мм колон (св. 216-Дашава)

Таблиця 1 – Параметричні дані по свердловинах 83-Більче-Волицька і 216-Дашава

	83 – Б.-Волицька			216 – Дашава		
	426	299	219	324	245	168
Обсадні колони: діаметр (мм)	426	299	219	324	245	168
товщина стінки (мм)	11	10	9	11	9	9
глибина (м)	40	513	1096	80	624	735
марка сталі	Д	Д	Е	Е	Е	N-Q-S
Дані цементування: інтервал глибин			0-1096		0-624	
кількість закачаного цементу (т)			46.4		39.6	
густина (г/см ³)			1.85		1.85	
тиск опресування			60		71	



засвідчили її герметичність.

Як було зазначено вище, контроль зчеплення цементного каменю з колоною та породою проведено методом акустичного контролю цементажу (АКЦ). Останній проводився тричі - після спуску експлуатаційної колони (до тампонування), після цементажу до опресування, та після неї. Для дотримання "чистоти експерименту" дослідження здійснювалось одним і тим приладом та апаратурою.

З наведених результатів досліджень (рис.1) однозначно випливає, що процес опресування негативно впливає на контакт зчеплення.

Такий негативний ефект у результаті опресування викликаний розширенням ("здуттям") колони внаслідок дії на неї тиску та повернення її у вихідний стан після зняття тиску. Під час "здуття" колони відбувається розтріскування та руйнування цементу, тобто утворення можливих міграційних каналів. Якщо проаналізувати якість контакту зчеплення до і після опресування на усьому інтервалі досліджень, то він має зазвичай тенденцію до погіршення контакту в пригирловій та вибійній зонах. Погіршення контакту зчеплення в зоні вибою пов'язане з розвитком максимальної величини тиску (гирловий плюс створений висотою рідини), який діє на нижню частину обсадної колони. Відсутність зчеплення (рис.1) в пригирловій зоні зумовлена неоднорідністю цементного розчину. Як правило, перші його порції перемішані з бугерною рідиною (глинистим розчином).

Відомо, що у свердловині обсадна колона в процесі роботи перебуває постійно під дією динамічного навантаження [1]. Останнє на незначному проміжку часу може різко змінювати свою величину як в бік збільшення, так і в бік зменшення. Це особливо яскраво проявляється на підземних сховищах газу, де за один цикл відбору (півріччя) чи закачування газу у свердловину обсадна колона переносить максимальні навантаження, особливо в піковому режимі їх роботи. Не виключено, що дана обставина з часом може призводити до подальшого зростання міграційних каналів, а відтак утворення зон вторинної загазованості, появи міжколонних тисків, перетоків.

Зауважено, що в старих свердловинах, де застосовано бутування, міжколонні тиски як такі відсутні. А тому настав час переглянути існуючу технологію тампонування і приступити до розробки нової технології, скажімо, поінтервальної. Знизу - цементний камінь, що несе навантаження ваги обсадної колони, вище - глинистий матеріал (обважений, дуже в'язкий глинистий розчин).

На основі проведених геофізичних і технологічних досліджень у свердловинах за описаною схемою можна зробити такі висновки:

- з метою недопущення передумови появи міграційних каналів опресування колони здійснювати, коли ще зберігається пластичність цементного каменю;

- під час опресування колони тиск на гирлі свердловини та тиск, створений висотою рідини у свердловині, у сумі не повинен перевищувати величину пластового тиску, який регламентується відповідними документами;

- на діючих свердловинах газоконденсатних родовищ та підземних сховищ газу через певний час здійснювати контроль якості зчеплення цементного каменю. Це дасть змогу виявити інтервали з погіршеним контактом цементного каменю з колоною, що схильні з часом до зростання.

- проводити, окрім одиничних вимірювань температури у свердловинах підземних сховищ газу, серії часових вимірювань температурних аномалій та вимірювання температури до і після стравлювання газу з міжколонного простору.

Таким чином створюються передумови запобігання причин появи зон (інтервалів) вторинної загазованості перетоків газу (флюїду).

Література

А.И. Булатов, Ю.Д. Качмар, П.П. Макаренко, Р.С. Яремийчук. Освоение скважин: Справочное пособие /Под редакцией д.т.н. проф. Р.С. Яремийчука.- М: Недра, 1999.

