МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ 1918

МУЗЕЙ інтерактивний простір НАУКИ

1818

UNESCO
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

M.A.H.
Мала академія наук
України під егідою
ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”

12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ

УДК 622.243.2:622.276.5

О.А. Діготь, аспірант
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОПТИМІЗАЦІЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІД ЧАС ПОХИЛО-СКЕРОВАНОГО БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Похило-скероване буріння на сьогоднішній день набуло значного поширення при спорудженні свердловин для видобутку корисних копалин, коли побудова вертикальних свердловин є неможлива, економічно недоцільна або обмежена законодавчим регулюванням. Це часто зустрічається при розробці шельфових родовищ поряд з береговою лінією, розробці родовищ у сильно пересічних та заболочених місцевостях, розробці родовищ у місцевостях, які мають природоохоронний статус, складних геологічних умовах, при кущовому та багатостовбуровому бурінні.

Основним напрямком робіт, під час будівництва похило-скерованих свердловин є створення технічних засобів і технологій, які враховують специфіку гідродинамічних параметрів. Аналіз промислових даних свідчить, що через неефективний підбір гідродинамічних параметрів при бурінні, відбуваються різного роду ускладнення, аварії, що призводить до додаткових затрат на будівництво свердловини. Тому дослідження та вдосконалення вибору гідродинамічних параметрів при бурінні похило-скерованих свердловин, є однією з нагальних задач.

Гідродинамічні параметри при бурінні нафтових і газових свердловин — це важливі показники, які характеризують потоки рідини в свердловині, а також взаємодію бурового розчину з пластом. Основними гідродинамічними параметрами є:

1. *Гідростатичний тиск* – це один з основних параметрів, який дозволяє оцінити стан процесу буріння і взаємодію рідини з пластом. Тиск на вибої повинен бути достатнім, щоб запобігти обрушенню порід, але не перевищувати тиск тріщиноутворення, щоб уникнути прориву пластової рідини на поверхню.

2. *Навантаження на долото*. Зі збільшенням навантаження на долото, при досконалому очищенні вибою, зростає і механічна швидкість. Є критичне навантаження на долото, яке не дає приросту механічної швидкості. Це навантаження залежить від міцності породи і ступеня очищення вибою від вибуреної породи. Якщо порода м'яка і зуб долота проникає у породу на всю висоту, то подальше збільшення навантаження недоцільне. Проникненню зуба у породу заважає шлам на вибої. Висота шламу залежить від якості очищення вибою. Подальше збільшення навантаження, після проникнення зуба на повну висоту у шлам і породу також недоцільне. Залежно від конструкції долота і твердості породи є граничне навантаження на долото, яке призводить до руйнування зубів (особливо твердосплавних) та руйнування опори.

3. *Частота обертання долота*. При збільшенні швидкості обертання долота, при незмінних осьовому навантаженню, секундній витраті промивальної рідини, її властивостей та інших рівнозначних умовах, зростають кількість пошкоджень вибою зубцями шарошок за одиницю часу, швидкість ударів зубців по породі та динамічна складова навантаження на долото, внаслідок чого збільшується механічна швидкість проходки.

3. *Витрата промивальної рідини*. Ефективне поглиблення свердловини можливе тільки при ефективному очищенні вибою від вибуреної породи. Постійна циркуляція промивальної рідини при бурінні повинна забезпечувати чистоту стовбура і вибою свердловини, охолодження долота, сприяти ефективному руйнуванню породи, запобігати ускладненням.

4. *Температура на вибої* — температура на вибої змінюється в залежності від глибини свердловини, теплових властивостей пласта та бурового розчину. Важливо контролювати температуру, оскільки висока температура може впливати на властивості бурового розчину (наприклад, на його в'язкість).

5. *В'язкість бурового розчину* — це здатність бурового розчину протистояти потоку. В'язкість бурового розчину повинна бути оптимальною для забезпечення належної циркуляції і очищення свердловини від уламків породи.

7. *Коефіцієнт фільтрації* — характеризує швидкість фільтрації бурового розчину через породи. Це значення важливе для оцінки можливості втрат бурового розчину, а також для прогнозування потоку пластової рідини в процесі буріння.

8. *Продуктивність свердловини* — залежить від гідродинамічних параметрів та характеру пласта. Продуктивність може змінюватися під час буріння в залежності від типу пласта, його проникності та способу розкриття продуктивних шарів.

Гідродинамічні параметри при бурінні нафтових і газових свердловин мають велике значення для забезпечення безпечної та ефективної роботи бурових процесів. Оптимізація даних параметрів у бурінні нафтових і газових свердловин — це комплексний процес, який включає вибір належних параметрів промивальної рідини, точне налаштування насосного обладнання, контроль за швидкістю буріння, а також використання передових технологій для моніторингу і прогнозування параметрів буріння. Ретельний підхід до цих аспектів дозволить знизити витрати, підвищити ефективність буріння та мінімізувати ризики аварій.

Література:

1. Буріння нафтових і газових свердловин : підручник / В. М. Орловський, В. С. Білецький, В. І. Сіренко. – Львів : Видавництво ПП «Новий Світ-2000», 2024. – 408 с. – (Серія «Бібліотека Гірничої енциклопедії»).– С. 131-152.

2. Довідник з нафтогазової справи/За заг. ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М.Кондрата, Р.С.Яремійчука.-К.: Львів, 1996.-с. 620.

3. Optimization of drilling parameters using improved play-back methodology / Viswanth Ramba / Senthil Selvaraju / Senthilmurugan Subbiah / Muthukumar Palanisamy / Aman Srivastava // Journal of Petroleum Science and Engineering – 2021.– Vol. 206, November 2021, Article №108991