

Сліпко М.А. магістр спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Давиденко О.М., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПРЯМОВАНОГО БУРІННЯ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Спорудження свердловин на нафту і газ, становить основну частину витрат нафтовидобувних компаній, і як наслідок надає значний вплив на собівартість продукції, що видобувається. В даний час вже майже всі доступні запаси вуглеводнів розвідані і розбурені, що ставить на порядок денний питання розробки складних запасів. Розробка більшості таких родовищ нерентабельна для нафтогазових компаній за поточної вартості на ринку вуглеводневої сировини, багато в чому через великі витрати на розвідку та промислове розбурювання даних родовищ [1].

Незважаючи на те, що з кожним роком удосконалюються геологічні та геофізичні інструменти та методи для пошуку покладів нафти та газу, велика кількість розвідувальних свердловин так і не розкриває продуктивних пластів і залишається «сухими». Тому скорочення витрат на спорудження свердловин і як наслідок зниження вартості геологорозвідувальних робіт є дуже актуальним завданням у рамках сучасної нафтогазової галузі [2].

Скорочення витрат на спорудження свердловин важко без впровадження нових технологій та удосконалення технологічного процесу.

Одним з основних способів зменшення вартості будівництва свердловин є зменшення діаметра свердловини, а саме будівництво свердловин граничного малого діаметра (СГМД). Також можливе зниження витрат завдяки використанню досвіду технологій буріння свердловин на тверді корисні копалини, а саме використання відхиляючих пристроїв малих діаметрів та керноприймальних снарядів [3].

Свердловини гранично малого діаметра можна використовувати для наступних цілей:

- оцінки малопродуктивних нафтоносних відкладень чи горизонтів, які можуть бути повністю вивчені шляхом застосування лише геофізичних методів розвідки;
- розвідки розроблених чи частково розроблених родовищ;
- поглиблення на нижчі продуктивні горизонти свердловин, обсаджених колоною невеликого розміру;
- проведення так званих «диких кішок» (пошукових свердловин), на структурах
- із можливою нафтоносністю;
- визначення контуру нафтоносності продуктивного пласта;
- виконання робіт з сейсмічного та гравіметричного каротажу;
- буріння на водоносні горизонти;
- визначення стратиграфії та тектоніки району та складання геологічних карт.

Аналіз змін параметрів режиму буріння при зменшенні діаметра свердловин показав, що зі зменшенням розмірів значно змінюються умови та технологічні процеси буріння, що вимагає точного контролю параметрів і використання спеціалізованого обладнання. Особливу увагу приділено теоретичним основам похило-спрямованого буріння та типам профілів похило-спрямованих свердловин, які є ключовими для досягнення ефективності в роботі.

У результаті дослідження встановлено ключові аспекти, що впливають на ефективність цього процесу.

1. Було виявлено, що свердловини гранично малого діаметра дозволяють

зменшити витрати на буріння, оптимізувати використання обладнання і зменшити обсяги бурових відходів. Цей тип свердловин найкраще підходить для експлуатації родовищ із низьким дебітом, важкодоступних зон та як додаткові свердловини в межах родовища.

2. Основними факторами, які визначають ефективність спорудження свердловин ПМД, є правильний вибір бурового обладнання, параметрів буріння, типу бурового розчину та режимів буріння. Зокрема, відзначено, що важливим аспектом є адаптація технологічного процесу до умов конкретної свердловини з урахуванням її малого діаметра [4].

3. Дослідження показують, що зі зменшенням діаметра свердловини змінюються параметри режиму буріння, такі як тиск, швидкість обертання долота і подача бурового розчину. Це вимагає точнішого контролю за процесом буріння для уникнення небажаних викривлень траєкторії свердловини та підтримання її стабільності.

4. Було встановлено, що буріння похило-спрямованих свердловин гранично малого діаметра має певні виклики, пов'язані з керуванням траєкторією буріння та підтриманням стабільності свердловини. Необхідна ретельна підготовка і планування профілю свердловини для мінімізації ризиків відхилення траєкторії та забезпечення ефективного доступу до вуглеводневих запасів.

5. Теоретичні дослідження підтверджують, що буріння похило-спрямованих свердловин вимагає більш складного технічного оснащення та особливих методик для контролю траєкторії. При цьому важливим фактором є врахування геологічних і механічних характеристик порід, через які проходить буріння.

6. У роботі розглянуто типи профілів похило-спрямованих свердловин, а також причини природного викривлення свердловини. Було виявлено закономірності, які впливають на напрямок викривлення свердловини під впливом гравітаційних і геологічних факторів.

7. Значна увага приділена технічним засобам, які використовуються для спрямованого буріння. Це включає в себе бурові установки, системи телеметрії та інші технології, що дозволяють точно контролювати процес буріння та керувати траєкторією свердловини.

Загалом окреслені теоретичні та практичні аспекти, що впливають на ефективність спорудження свердловин гранично малого діаметра. Розуміння цих факторів та їх впливу дозволяє підвищити продуктивність буріння, знизити витрати та забезпечити стабільність свердловин, що є важливими передумовами для успішної експлуатації нафтових та газових родовищ.

Також аналіз природних викривлень свердловин і причини їх виникнення, дозволяє краще зрозуміти поведінку свердловин ПМД під час буріння. Нарешті, подальше вдосконалення технічних засобів для спрямованого буріння свердловин гранично малого діаметра.

Таким чином, включення в компоновання відхильника шарнірного перекладача і колонкової труби є ефективним інструментом зниження і регулювання інтенсивності викривлення в широких межах.

Список використаних джерел:

1. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А. , Максимович О.В., Расцветаев В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Львів : Сполом, 2023. – 596 с.

2. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / О.О. Aziukovskyi, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.

3. .Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка,

А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Дніпро: 2020. - 164 с.

4. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. - 201 с.