

УДК 622.24

Лендєсл Р.В., студент гр. 185м-21-1 ФПНТ

Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ

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

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ ПОХИЛО-СКЕРОВАНИХ ТА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН

Спорудження свердловин відноситься до високотехнологічних і витратних процесів, які здійснюються за допомогою специфічних техніки і технологій. Підвищення ефективності буріння вимагає удосконалення існуючих, розробки та впровадження інноваційних технологій, застосування високопродуктивних бурових установок, обладнання та інструменту [1].

Процеси нафтогазовидобутку безпосереднім чином пов'язані з особливостями геологічної будови гірських порід, у яких залягають означені вуглеводні. Знаходження нафти й газу пов'язане з комплексом продуктивних осадових порід земної кори; головні складові останнього – піщаники, глини й алевроліти.

Розкриття продуктивної товщі спрямованими свердловинами, у тому числі горизонтальними, дозволяє наступне [2]: підвищити продуктивність свердловини за рахунок збільшення площі фільтрації; продовжити період безводної експлуатації свердловин; збільшити міру витягання вуглеводнів на родовищах, що знаходяться на пізній стадії розробки; підвищити ефективність закачування агентів в пласти; залучити в розробку пласти з низькими колекторськими властивостями і з високов'язкою нафтою; освоїти важкодоступні нафтогазові родовища.

Завданням спорудження свердловини є з'єднання продуктивного пласта з денною поверхнею герметичним, міцним і довговічним експлуатаційним каналом при мінімальних витратах. Серед прогресивних інженерних прийомів досягнення поставленого завдання, особливої уваги заслуговує направлене буріння – технічна система, що включає комплекси методів, технологій, апаратних і технічних засобів, покликаних вирішувати проблему спорудження свердловин в заданому напрямі.

Розкриття продуктивної товщі спрямованими свердловинами, у тому числі горизонтальними, дозволяє наступне [3]: підвищити продуктивність свердловини за рахунок збільшення площі фільтрації; продовжити період безводної експлуатації свердловин; збільшити міру витягання вуглеводнів на родовищах, що знаходяться на пізній стадії розробки; підвищити ефективність закачування агентів в пласти.

Обов'язковим елементом вибійного компонування за буріння похилих і горизонтальних свердловин виступає компонент MWD (системи вимірювання під час буріння). MWD система дозволяє бурильникові збирати і передавати інформацію від вибою стовбура свердловини на поверхню без переривання процесу буріння. Інформація може включати дані, що стосуються: параметрів відхилення траси свердловини, петрофізичних властивостей пластів; витримки режимів буріння [2, 4].

До складу MWD системи може бути включений телеінклінометр, в основу конструкції якого покладена телевізійна камера, зібрана на дискретних елементах із застосуванням як приймальний елемент скляного відикона.

Розглядаючи хід розвитку телевізійних камер можна відзначити, що основні принципи, саме фотоелектричний ефект, накопичення енергії та розгортка, використовувані у зазначеному приладі, залишалися незмінними, змінювалися лише методи технічного втілення. Для досягнення найбільшої чутливості за високої швидкості створення кількості інформації було здійснено перехід від одноелементних фотоприймачів до багатоелементних, а також збільшено швидкість розгорнення.

Прогрес йшов по лінії збільшення чутливості та покращення експлуатаційних характеристик камер (об'єм, маса, енергоспоживання).

Напрямок вдосконалення інклінометра стала модернізація конструкції вимірювальних датчиків визначення параметрів викривлення. Основне призначення телеінклінометра оперативне вимірювання zenітного та азимутального кутів свердловин визначило конструкцію датчиків.

Блок датчиків телеінклінометра включає датчик zenітного кута у вигляді сферичного кільцевого рівня і датчик азимуту у вигляді магнітної котушки. Конструктивно обидва датчики розміщені в одному герметичному корпусі. Основними елементами датчика zenітного кута є верхнє оптичне скло з внутрішньою увігнутою сферичною поверхнею певного радіусу і нижнє оптичне скло зі шкалою, що є рядом концентричних кіл, розташованих з певним кроком. Між оптичним склом знаходиться рідина з повітряною бульбашкою, що є чутливим елементом датчика. Герметичність порожнини між оптичним склом досягається стисненням розташованого між склом гумового ущільнення, за допомогою юстувального кільця і юстирувальних гвинтів. Одночасно юстирувальними гвинтами проводиться юстування датчика zenітного кута, що полягає в переміщенні повітряної бульбашки і центру шкали при вертикальному положенні датчика.

Азимут свердловини визначається за допомогою магнітної котушки, розташованої на вертикальній стійці. Азимутальний датчик заливається через канали заливки в корпусі кремнеорганічної рідиною, що є демпфуючою рідиною для котушки при виникненні великих ударних навантажень на датчик при роботі в свердловині. Для компенсації зміни об'єму рідини від температури і надлишкового тиску в датчику передбачена камера, що демпфує, з еластичною демпфуючою оболонкою, яка змінює свою конфігурацію в залежності від об'єму рідини.

Для усунення появи повітряних бульбашок в корпусі датчика після заливання його демпфуючою рідиною, датчик забезпечений повітряною кишенею, в якій накопичується повітря, що знаходилося в рідині. Конструкція датчика герметична та нероз'ємна, що підвищує надійність його в експлуатації. У разі зниження технічних характеристик датчика він підлягає заміні.

Телеінклінометр є свердловинним вимірювальним приладом, що дозволяє визначати значення кутових параметрів свердловини методом візуальної реєстрації показань датчиків zenітного та азимутального кутів на екрані відеомонітора.

Телеінклінометр А складається зі свердловинного приладу та наземного пульта управління. У свердловинну частину телеінклінометра входять датчики zenітного та азимутального кутів, телекамера, вторинне джерело живлення, кабельний підсилювач та освітлювач. Наземний пульт управління складається з вхідного підсилювача, відеомонітора та джерела живлення наземного та свердловинного пристроїв телеінклінометра.

Корпус телеінклінометра витримує зовнішній тиск до 50 МПа і зберігає свою герметичність. Для запобігання появи конденсату в корпусі телеінклінометра, в ньому знаходиться селікогель.

Перелік посилань

1. Мислюк М.А.; Рибчич І.Й.; Яремійчук Р.С. Буріння свердловин: Довідник: у 5 т. Т. 1: Загальні відомості. Бурові установки. Обладнання та інструмент. – Київ: Інтерпрес ЛТД, 2002. – 367 с.
2. William C. Lyons (2010). Drilling Equipment and Operations. Published by Elsevier Inc.
3. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – Київ: Центр Європи, 2012. – 708 с.
4. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Донбас. – Т. 1. – 2004. – 640 с., Т. 2. – 2007. – 652 с., Т. 3. 2013. – 644 с.