

Винахід відноситься до нафтогазової галузі, а саме, до будівництва свердловин на нафту і газ і стосується спуску важких обсадних колон.

Темпи зростання рівня технічної оснащеності бурових підприємств, зокрема верстатами підвищеної вантажопідйомності, відстають на сьогоднішній день від зростання глибини свердловин, тому важкі обсадні колони великої довжини спускають та цементують секціями.

Відомий спосіб спуску важких обсадних колон при недостатній вантажопідйомності бурових верстатів із використанням гідравлічних домкратів з великим ходом несучих опор, які встановлюються на усті свердловини [1,2].

Застосування такого способу спуску обсадних колон викликає необхідність розробки і створення потужних домкратів і пов'язано з величезними труднощами організації їх випуску промисловими підприємствами. До недоліків спуску обсадних колон на домкратах також відносяться:

- складність монтажу домкратів на усті свердловин;
- необхідність демонтажу бурової вишки;
- обмеженість ваги обсадної колони вантажопідйомністю домкратів, розтягуючими навантаженнями різьбових з'єднань обсадної колони.

Прототипом даного способу виступає спосіб спуску обсадних колон з використанням пристрою, який на усті свердловини створює додаткові сили тертя, величина яких регулюється шляхом засилання піску, сталевго дробу або іншого, гранульованого матеріалу в кільцевий простір між обсадною колоною, яку спускають у свердловину, і концентричним до неї трубчатим циліндром [3].

При такому способі спуску обсадних колон з використанням сил тертя на усті свердловини можливий спуск лише безмуфтових колон. Недоліками способу виступають:

- складність конструкції пристрою для його застосування;
- неможливість створення значних сил тертя, що забезпечували б утримання ваги колони;
- необхідність підсилення устя свердловини, оскільки вага обсадної колони утримується пристроєм, який розміщується саме на усті;
- необхідність створення умов для охолодження зони тертя обсадної колони;

Вага обсадних колон, що спускаються обмежується міцністю обсадних труб на зім'яття в зоні сил опору. Недоліком даного способу є також неможливість спуску довгих обсадних колон однією секцією.

Постановка задачі. В основу винаходу покладена ідея створення такого способу спуску важких обсадних колон у свердловину, який дав би можливість полегшити обсадну колону та замінити багатосекційний спуск важких обсадних колон спуском їх в один прийом.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спуск важких обсадних колон, вага яких перевищує вантажопідйомність бурового верстата, включає в себе нарощування колони та додаткових сил опору рухові колони вниз у свердловину і здійснюється шляхом встановлення на обсадну колону жорстких пружинних центраторів або інших вузлів тертя таким чином, що кожна додаткова вага колони при її нарощуванні дорівнює/або близька додатковим силам тертя, які виникають на нарощеному відрізку колони, при цьому кожна додаткова вага обсадної колони розвантажується на раніше встановлену й зацементовану колону більшого діаметру шляхом використання сил тертя жорстких пружинних центраторів із можливістю осьового переміщення обсадної колони як униз - при її спуску, так і вгору - при знятті з клинового захоплювача на усті, а вагу на гаку підтримують в межах 0,2 - 0,5 частини вантажопідйомності бурового верстата незалежно від його вантажопідйомності та ваги важкої обсадної колони.

Суть запропонованого способу спуску важких обсадних колон в один прийом полягає в тому, що кожна додаткова вага колони, спущена в свердловину, еквівалентна додатковим силам тертя. Очевидно, що вага колони, яку спускають у свердловину, утримується за рахунок сил тертя на зацементованій обсадній колоні більшого діаметру, як на фундаменті. При цьому вага колони, яку спускають, розподіляється по всій довжині раніше встановленого кріплення більшого діаметру.

Наприклад, здійснюють спуск 245-мм обсадної колони довжиною 4000м в свердловину, закріплену 324-мм колоною завдовжки 3000м. В такому випадку вагу 245мм колони можна розподілити по всій довжині 324-мм обсадної колони (3000м).

Приклад реалізації способу

В свердловину на глибину 6800м необхідно спустити обсадну колону діаметром 245-мм з товщиною стінки 12-мм групи міцності М, вага якої в повітрі складає 4760кН. Колону складається з обсадних труб ОТТМ1 з нормальним діаметром муфт і допустимим навантаженням 3870кН. Гранично допустиме навантаження в клинових захоплювачах становить 4350кН.

Спуск обсадної колони виконується буровим верстатом з вантажопідйомністю 2000кН в свердловину, закріплену 324-мм обсадною колоною на глибину 3600м.

Спочатку 245-мм обсадну колону спускають за стандартною технологією до глибини, наприклад, 1000м. Вага цієї частини колони в повітрі буде складати 700кН. При подальшому спуску на кожен трубу встановлюють жорсткі пружинні центратори, кожен з яких, як показують розрахунки, може утримувати в кільцевому просторі між 245-мм і 324-мм колонами вагу труби в розмірі 12-16кН при коефіцієнті тертя метал-метал 0,17.

Таким чином, при подальшому спуску 245-мм колони її верхня частина за рахунок сил тертя буде утримуватись 324-мм зацементованою колоною.

Для забезпечення можливості зняття колони труб з клинів у складі компоновки 245-мм обсадної колони передбачене герметичне телескопічне з'єднання з ходом 0,5м. Телескопічне з'єднання встановлюють таким чином, щоб алгебраїчна сума сил ваги і тертя колони під телескопічним з'єднанням дорівнювала нулю, тобто колона обсадних труб повинна повністю висіти на центраторах. В подальшому колону з центраторами нарощують до 0,3-0,4 вантажопідйомності бурового верстата.

Взамін телескопічного з'єднання можна також використовувати видовження верхньої частини колони за рахунок сили натягу.

При виході 245-мм колони з-під зацементованої 324-мм колони у відкритий ствол вага 245-мм колони на гаку буде збільшуватися на вагу тієї частини колони, яка знаходиться у відкритому стовбурі свердловини. Центратори не будуть спрацьовувати в стволі з номінальним діаметром 295мм.

Нарощуючи колону із встановленням центраторів можна компенсувати вагу колони в незакріпленій частині свердловини до довжини 3200м, щоб досягти проектної глибини 6800м, залишаючи при цьому на гаку бурового верстата вагу колони в розмірі, зручному для роботи: 200 - 300кН.

Варто зазначити, що реальна глибина спуску 245-мм обсадної колони, яка обмежена величиною навантажень, що викликають розрив різьбових з'єднань обсадних труб, стосується лише тієї частини колони, яка перебуває у відкритому стволі свердловини.

Отже, в нашому випадку 245-мм обсадну колону загальною вагою 6390кН можна спустити до глибини 9100м.

Природно, що із врахуванням сили виштовхування в буровому розчині довжину обсадної колони можна іще збільшити.

Цементування 245-мм колони виконується відомими способами із використанням муфт ступінчатого цементування.

Головна перевага запропонованого способу у порівнянні з уже відомими полягає у тому, що ніякими іншими відомими на сьогоднішній день способами, в тому числі з використанням вантажопідйомного обладнання, неможливо спускати такі важкі довгі обсадні колони в свердловину в один прийом, оскільки вага колони, що спускається, обмежена міцністю різьбових з'єднань колони на розрив.

Завдяки запропонованому методу це стає можливим, оскільки вплив, розтягуючих навантажень у обсадній колоні має місце лише у її нижній частині, яка знаходиться у відкритому стволі, і частково компенсується силою виштовхування бурового розчину.

Література:

1. Досвід проектування, випробування і планування рекордного спуску обсадної колони діаметром 508мм SPE, Drill, End, 1988-3 №2, р. 187-194.
2. А.с. 282234 СССР МКИ E21 d 19/06.
3. Патент 3419112 США МКИ E21 B 33/16. Устрій для спускання обсадної колони в свердловину. Опубліковано 31.12.1968р.