

Винахід стосується галузі буріння свердловин і може бути використаним при роторному бурінні для заміру радіальних зусиль на окремих ділянках бурильної колони.

Відомий пристрій для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону (а.с. №387237, E21B17/00), який містить циліндроподібний корпус з порожниною у вигляді радіальних каналів, у яких розташовано диференційні поршні, що взаємодіють з сприймаючим елементом. Реєструючий елемент зв'язаний з гідравлічною системою диференційних поршнів з каналами і клапанами.

Співпадають з суттєвими ознаками пристрою для заміру радіальних зусиль, що заявляється, циліндроподібний корпус з порожниною, у отворі якої розташовано рухомий елемент, зв'язаний з сприймаючим елементом, гідравлічна система з каналами і клапанами.

Відомий пристрій для заміру радіальних зусиль має низький коефіцієнт передачі лінійних переміщень, що зменшує точність заміру цих зусиль.

Відомий пристрій для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону (а.с. №1629461 E21B17/00), вибраний нами за прототип, який містить циліндроподібний корпус з порожниною, закритою кришкою, у отворі якої розташовано сприймаючий елемент, виступ якого контактує одною стороною з кришкою, другою стороною контактує з тарілчастою пружиною. Сприймаючий елемент контактує або жорстко зв'язаний з реєструючим елементом, який жорстко зв'язаний з вузлом покрокового обертання, зв'язаним з дном порожнини із можливістю обертання. На боковій поверхні порожнини виконаний реєструючий елемент, зв'язаний через ковзний контакт з вузлом реєстрації зусиль. Порожнина сполучена з каналом, зв'язаним через клапани з отвором циліндроподібного корпусу і затрубним простором.

Співпадають з суттєвими ознаками пристрою для заміру радіальних зусиль, що заявляється, циліндроподібний корпус з порожниною, закритою кришкою, у отворі якої розташовано сприймаючий елемент, виступ якого одною стороною контактує з кришкою, другою стороною контактує з пружиною, яка контактує з площинною поверхнею порожнини, яка сполучена з каналом, зв'язаним через клапани з отвором циліндроподібного корпусу і затрубним простором, реєструючий елемент, зв'язаний з вузлом покрокового обертання і через ковзний контакт зв'язаний з вузлом реєстрації зусиль.

Відомий пристрій для заміру радіальних зусиль має низький коефіцієнт i / передачі лінійних переміщень, що зменшує точність заміру цих зусиль.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення пристрою для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону, в якому шляхом конструктивних змін збільшено коефіцієнт передачі лінійних переміщень і за рахунок цього точність заміру цих зусиль.

Ця задача вирішується тим, що у пристрої для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону, який містить циліндроподібний корпус з порожниною, закритою кришкою, у отворі якої розташовано сприймаючий елемент, виступ якого одною стороною контактує з кришкою, другою стороною контактує з пружиною, яка контактує з площинною поверхнею порожнини, яка сполучена з каналом, зв'язаним через клапани з отвором циліндроподібного корпусу і затрубним простором, реєструючий елемент, зв'язаний з вузлом покрокового обертання і через ковзний контакт зв'язаний з вузлом реєстрації зусиль, згідно винаходу, вузол реєстрації зусиль виконаний у вигляді гнучкого стрічкоподібного або підпружиненого елемента, один кінець якого зв'язаний з сприймаючим елементом і який допускає прогин або переміщення при переміщенні сприймаючого елемента, реєструючий елемент виконаний у вигляді усіченого конуса, вершина якого спрямована у бік сприймаючого елемента, дно усіченого конуса зв'язане через опору обертового руху з дном порожнини, сприймаючий елемент виконаний з порожниною, поверхня якої зв'язана з вузлом покрокового обертання.

Сукупність наведених основних ознак пристрою для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону, що заявляється, забезпечує збільшення коефіцієнта передачі лінійних переміщень і за рахунок цього точність заміру цих зусиль.

На фіг. схематично зображено загальний вид пристрою для заміру радіальних зусиль.

Пристрій містить циліндроподібний корпус 1 з порожниною 2, закритою кришкою 3, у отворі якої розташовано сприймаючий елемент 4, виступ 5 якого одною стороною контактує з кришкою, другою стороною контактує з пружиною 6, яка контактує з площинною поверхнею 7 порожнини. Канал 8 сполучений з порожниною 2 і зв'язаний через клапан 9 з отвором циліндроподібного корпусу і через клапан 10 з затрубним простором.

Реєструючий елемент 11 зв'язаний жорстко з вузлом покрокового обертання 12 і через ковзний контакт зв'язаний з вузлом реєстрації зусиль 13, який виконаний у вигляді гнучкого стрічкоподібного або підпружиненого елемента і на кінці якого виконана або закріплена голка 14. Вузол реєстрації зусиль 13 одним кінцем зв'язаний з сприймаючим елементом 4 і допускає прогин або переміщення при його переміщенні. Реєструючий елемент 11 виконаний у вигляді усіченого конуса, вершина якого спрямована у бік сприймаючого елемента 4, дно - зв'язано через опору обертового руху 15, яка містить також підшипник, з дном порожнини 2. Сприймаючий елемент 4 виконаний з порожниною, поверхня якої зв'язана з вузлом покрокового обертання 12. У отворі кришки 3 виконано сальник 16, який контактує з зовнішньою поверхнею сприймаючого елемента 4.

Пристрій для заміру радіальних зусиль, діючих на бурильну колону, працює таким чином.

Після визначення глибини для заміру радіальних зусиль пристрій встановлюють у відповідну частину бурильної колони і починають буріння в режимі, при якому необхідно провести замір. Промивна рідина через систему клапанів 9 і 10 та канал 8 заповнює порожнину 2, при цьому тиск у порожнині 2 практично дорівнює тиску у затрубному просторі, що дає можливість знизити гідравлічний опір переміщенню сприймаючого елемента 4 до величини, яка не впливає на результати вимірів.

Радіальні зусилля від стінки свердловини переміщують сприймаючий елемент 4 в порожнину 2 корпусу 1, виступ 5 і поверхня 7 стискають пружину 6, яка врівноважує ці радіальні зусилля. Сальник 16 у кришці 3 запобігає попаданню часток породи і заклиненню рухомих елементів. Голка 14 під час руху сприймаючого елемента 4 та в результаті прогину вузла реєстрації зусиль 13 фіксує на поверхні реєструючого елемента 11 риску, величина якої пропорційна величині деформації пружини 6 та відповідно величині радіальних зусиль. При обертанні бурильної колони сприймаючий елемент 4 періодично віддаляється від стінки свердловини і голка 14 фіксує на поверхні реєструючого елемента 11 риску у зворотному напрямку.

Причому вузол покровового обертання 12 взаємодіє з порожниною сприймаючого елемента 4, опорою обертового руху 15 і обертає реєструючий елемент 11 таким чином, що на його поверхні утворюється пилкоподібна лінія, яку після підйому бурильної колони порівнюють із зразковою лінією і визначають результати вимірювань. Виконання поверхні реєструючого елемента 11 конусною та вузла реєстрації зусиль 13, що допускає переміщення у бік від осі сприймаючого елемента 4 поліпшує роздільну здатність пристрою.

