

Винахід відноситься до області буріння глибоких свердловин переважно на нафту та газ, зокрема до інструменту, який використовується для калібрування стовбура свердловини і стабілізації напрямку буріння.

Відомий калібратор, що має корпус і спіральні лопаті, армовані зносостійкими елементами [див. К.В. Иогансен "Спутник буровика". М. "Недра", 1981 г. с.48. рис.19.].

Суттєвим недоліком такого калібратора є суцільні спіральні лопаті, які мають довгу криволінійну поверхню і контактують нею зі стінкою стовбура свердловини, що приводить до недостатнього охолодження, промивки і інтенсивного зносу армуючих елементів, а також прихватів і зatoryж, що знижує його прохідність при спуско-підйомних операціях.

Відомий найбільш близький за технічною суттю до винаходу калібратор, що містить корпус з прямими лопатями, армованими зносостійкими елементами [див. К.В. Иогансен. Спутник буровика. М. Недра. 1981г. с.48. рис.20].

Цей калібратор має теж недоліки по промивці і охолодженню, але дещо в меншій мірі, ніж у першого, тому що довжина прямої суцільної лопаті завжди менша спіральної. Характерним суттєвим недоліком цього калібратора є недостатній контакт лопатей зі стінкою стовбура свердловини в коловому напрямку. Це приводить до зменшення стабілізаційних властивостей інструменту, відхилення напрямку буріння, а також більших вібрацій і, відповідно, посиленого зносу армованої поверхні лопатей. Крім того в таких калібраторах з двох сторін необхідно мати ділянки для розміщення на них бурового ключа, що приводить до додаткових витрат металу на виготовлення корпусу калібратора.

При бурінні калібратор приймає і передає долоту чи бурильній трубі значні осьові та обертальні навантаження. Ці навантаження передаються безпосередньо через конусні замкові різьби, розташовані на обох кінцях калібратора у формі муфти або ніпеля. Від постійних навантажень при бурінні замкові різьби зношуються. Операції закріплення і відкріплення калібратора виконуються за допомогою бурового ключа, який обхоплює циліндричну поверхню муфти, чи ділянки біля ніпеля і з великими зусиллями затыагує різьбу. При багаторазових операціях ці ділянки деформуються, особливо ділянки з муфтами і передчасно виходять з ладу. До постійних навантажень при бурінні додаються навантаження від роботи бурового ключа і тому стійкість різьбових з'єднань і ресурс роботи калібраторів знижується.

В основу винаходу поставлена задача такого удосконалення конструкції калібратора, при якому за рахунок розділу лопатей по довжині калібратора кільцевими прорізами на окремі ряди забезпечується введення в дію нових рядів лопатей, які мають додаткові зносостійкі кутові зони і, як наслідок, підвищення ресурсу калібратора і ефективності калібрування. За рахунок зміщення рядів лопатей в коловому напрямку ще в більшій мірі збільшується ефективність калібрування і, головне, оскільки контакт зі свердловиною буде відбуватися по більшій кількості смуг в коловому напрямку, підвищиться стабілізація в осьовому напрямку, що приведе до сталого процесу калібрування стінок свердловини і підвищення ефективності і ресурсу роботи калібратора. А за рахунок того, що форма і розміри принаймні одного кільцевого прорізу обрані за умови можливості розміщення в ньому ключа для закріплення калібратора у бурильній колоні забезпечується значне зменшення навантажень на замкові різьби від роботи бурового ключа, що дає можливість зменшити розміри калібратора по довжині, внаслідок чого забезпечується ще в більшій мірі підвищення міцності конструкції, ресурсу роботи калібратора і економія металу на виготовлення корпусу.

Для вирішення цієї задачі в калібраторі, що містить корпус з лопатями, армованими зносостійкими елементами, згідно з винаходом лопаті по довжині калібратора розділені кільцевими прорізами на окремі ряди, при цьому оптимальним є, коли принаймні один з рядів лопатей зміщений в коловому напрямку відносно інших. Причому зміщення відбувається на кут, який визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{360}{n}$$

де n - число лопатей в зміщених між собою рядах. А форма і розміри принаймні одного з кільцевих прорізів обрані за умови можливості розміщення в ньому ключа для закріплення калібратора у бурильній колоні.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляється і технічними результатами, які досягаються при її реалізації, полягає у наступному.

При подовжньому розділі лопатей кільцевими прорізами на окремі ряди утворюються частини лопатей, які мають додаткові зносостійкі кутові зони, що містяться в кожному з рядів, які збільшують ефективність калібрування і обумовлюють вищу прохідність по стовбуру свердловини; зміщення принаймні одного з рядів лопатей в коловому напрямку відносно інших поліпшує стабілізацію в осьовому напрямку, що приводить до сталого процесу калібрування і підвищення ресурсу калібратора, але найвища ефективність роботи калібратора досягається при зміщенні рядів на кут, який визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{360}{n} \text{ а}$$

де n - число лопатей в зміщених між собою рядах; при використанні кільцевого прорізу пропонує нами розмірів і форми для розміщення в ньому ключа для закріплення калібратора у бурильній колоні підвищиться міцність конструкції, зросте ресурс роботи калібратора, відбудеться економія матеріалу корпусу і поліпшиться його обслуговування.

На кресленнях проілюстровано пропонує калібратор, де на фіг.1 представлено загальний вигляд калібратора, на фіг.2 - вигляд зверху.

Калібратор містить корпус 1, який має лопаті 2 прямої, спіральної, похилої чи другої відомої форми, армовані зносостійкими елементами 3, лопаті 2 по довжині калібратора розділені кільцевими прорізами 4 на окремі ряди, при цьому оптимальним є, коли принаймні один з рядів лопатей 2 зміщений в коловому напрямку відносно інших на кут

$$\alpha = \frac{360}{n} \text{ ,}$$

а форма і розміри принаймні одного кільцевого прорізу 4 обрані за можливості розміщення в ньому ключа для закріплення калібратора у бурильній колоні.

Калібратор працює таким чином.

Калібратор розташовують над долотом, або у ставі бурильних труб. При обертанні лопаті 2, армовані зносостійкими елементами 3, калібрують стовбур свердловини і постійно знаходяться у контакті з його стінками під навантаженням, руйнуючи гірничі породи. Між лопатями 2 прокачується буровий розчин, який промиває їх, очищає і охолоджує. Лопаті 2, контактуючи із стінками свердловини, утримують заданий напрямок буріння. Утворені при розділі кільцевими прорізами 4 окремі ряди лопатей 2 завдяки наявності додаткових зносостійких кутових зон в кожному з цих рядів сприяють значному підвищенню ресурсу роботи калібратора і ефективності калібрування з одночасним поліпшенням охолодження і промивки буровим розчином, що зменшує їх знос, крім того збільшується прохідність по стовбуру свердловини і ефективність калібрування.

Зміщення принаймні одного з рядів лопатей 2 в коловому напрямку відносно інших збільшує число контактних смуг зі стінками стовбура свердловини в осьовому напрямку і виключає зміщення його осі від осі свердловини, а при виконанні калібратора, в якому кут зміщення визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{360}{n},$$

цей ефект буде максимальний.

При використанні кільцевого прорізу 4 пропонуваної форми і розмірів для розміщення в ньому ключа для закріплення калібратора підвищується міцність конструкції, зростає ресурс роботи калібратора, поліпшується його обслуговування і досягається економія матеріалу корпусу.

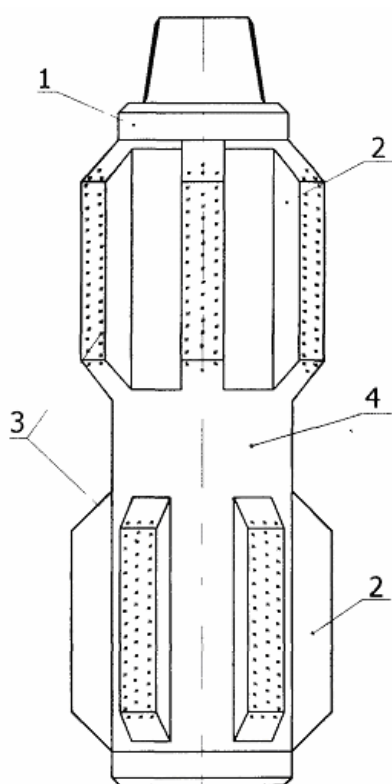


Fig. 1

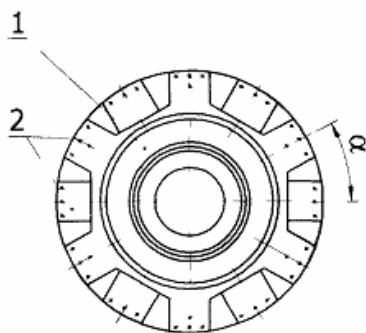


Fig. 2