

Винахід стосується галузі буріння, зокрема бурової техніки і може бути використаним для очищення вибою.

Відомий ежекційний вибійний вловлювач (а. с. №848587 МКВ Е 21В 31/00), містить трубчатий корпус, верхня частина якого виконана з можливістю з'єднання з колоною труб, нижня частина якого виконана як шламоприймальна камера, вище якої міститься фільтр, підпружинена втулка переключення прямої та зворотної промивки, підпружинений золотниковий клапан із радіальними каналами та ежекційні сопла. Вхідний отвір шламоприймальної камери містить фрезерні елементи, над якими рівномірно по колу розташовані пелюстки, які шарнірно зв'язані з внутрішньою поверхнею шламоприймальної камери, допускають переміщення з перекриттям вхідного отвору шламоприймальної камери і переміщення у положення, наближене до вертикального.

Співпадають з суттєвими ознаками відомого ежекційного вибійного вловлювача трубчатий корпус, верхня частина якого виконана з можливістю з'єднання з колоною труб, нижня частина якого виконана як шламоприймальна камера, вхідний отвір якої містить фрезерні елементи, над якими рівномірно по колу розташовані пелюстки, які шарнірно зв'язані з внутрішньою поверхнею шламоприймальної камери, допускають переміщення з перекриттям вхідного отвору шламоприймальної камери і переміщення у положення, наближене до вертикального.

При використанні відомого ежекційного вибійного вловлювача частина енергії потоку промивочної рідини витрачається на багаторазове перемішування шламу до моменту його вловлювання шламоприймальною камерою.

Відомий ежекційний вибійний вловлювач (а. с. №1634776 МКВ Е 21В 31/00), вибраний як прототип, містить трубчатий корпус, верхня частина якого виконана з можливістю з'єднання з колоною труб, нижня частина якого виконана як шламоприймальна камера, вище якої містяться фільтр, підпружинений золотниковий клапан із радіальними каналами та ежекційні сопла. Вхідний отвір шламоприймальної камери містить фрезерні елементи, над якими рівномірно по колу розташовані пелюстки, які шарнірно зв'язані з внутрішньою поверхнею шламоприймальної камери, допускають переміщення з перекриттям вхідного отвору шламоприймальної камери і переміщення у положення, наближене до вертикального.

Співпадають з суттєвими ознаками відомого ежекційного вибійного вловлювача трубчатий корпус, верхня частина якого виконана з можливістю з'єднання з колоною труб, нижня частина якого виконана як шламоприймальна камера, вхідний отвір якої містить фрезерні елементи, над якими рівномірно по колу розташовані пелюстки, які шарнірно зв'язані з внутрішньою поверхнею шламоприймальної камери, допускають переміщення з перекриттям вхідного отвору шламоприймальної камери і переміщення у положення, наближене до вертикального.

Недоліки прототипу такі ж, як і у попереднього аналога.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення ежекційного вибійного вловлювача, в якому шляхом конструктивних змін збільшено обертову складову циркулюючого потоку промивочної рідини і за рахунок цього підвищується швидкість вловлювання шламу.

Ця задача вирішується тим, що в ежекційному вибійному вловлювачі, який містить трубчатий корпус, верхня частина якого виконана з можливістю з'єднання з колоною труб, нижня частина якого виконана як шламоприймальна камера, вхідний отвір якої містить фрезерні елементи, над якими рівномірно по колу розташовані пелюстки, які шарнірно зв'язані з внутрішньою поверхнею шламоприймальної камери, допускають переміщення з перекриттям вхідного отвору шламоприймальної камери і переміщення у положення, наближене до вертикального, згідно з винаходом на зовнішній поверхні корпусу виконано N лопатей, розташованих по спіралі, проекції яких на площину, перпендикулярну осі трубчатого корпусу утворюють замкнуте кільце і кут нахилу яких до твірної зовнішньої поверхні шламоприймальної камери дорівнює від 12° до 45°.

Крім того, кут нахилу лопатей до твірної циліндричної поверхні визначено за формулою

$$\sin \alpha = \frac{\omega(D + 2h)}{V} \left(\frac{Q^2 - D^2}{d^2} - \frac{4Nkh}{\pi d^2} \right),$$

де ω — швидкість обертання ежекційного вибійного вловлювача, 1 /с;

V - швидкість витання у промивочній рідині розчині найбільшої за об'ємом та вагою частки шламу, м/с;

D - зовнішній діаметр шламоприймальної камери, м;

h - висота лопатей, м;

Q - діаметр свердловини, м;

d - внутрішній діаметр шламоприймальної камери, м;

N - число лопатей, шт.;

k - ширина лопатей, м.

Сукупність наведених основних ознак ежекційного вибійного вловлювача, що пропонується, забезпечує збільшення обертової складової циркулюючого потоку промивочної рідини і за рахунок цього підвищення швидкості вловлювання шламу.

На фіг.1 схематично зображено загальний вигляд ежекційного вибійного вловлювача, на фіг.2 - переріз шламоприймальної камери з лопатями, на фіг.3 - елемент розгортки кругової поверхні шламоприймальної камери з лопатями.

Ежекційний вибійний вловлювач містить з'єднані послідовно приєднальний переводник 1, трубчатий корпус шламоприймальної камери 2, зв'язаний з N лопатями 3, розташованими по спіралі, та фрезерні елементи 4.

Біля фрезерних елементів 4 всередині порожнини шламоприймальної камери 2 рівномірно по колу шарнірно прикріплені пелюстки 5.

Ежекційний вибійний вловлювач працює таким чином. Після з'єднання з колоною труб через приєднальний переводник 1 ежекційний вибійний вловлювач спускають в свердловину на рівень від 4 до 5 м до вибою. Герметизують гирло свердловини промивочним сальником високого тиску, запускають зворотну циркуляцію промивочної рідини і включають обертання колони труб. На першому етапі

інтенсивність промивки встановлюють достатньою для виносу з вибою мілкого шламу, далі її підвищують, ежекційний вибійний вловлювач повільно спускають до контакту фрезерних елементів 4 з вибоєм і очищають його від більшого за розмірами шламу. Потік промивочної рідини закручується в результаті обертання колони труб і найбільшим чином при взаємодії з поверхнею N лопатей 3, які спрямовують цей потік за напрямком обертання колони. Відбувається послідовне очищення периферійних ділянок вибою, переміщення шламу до центру вибою і транспортування його до шламоприймальної камери 2. Основна маса шламу разом з промивочною рідиною піднімається по колоні труб на поверхню, а великі включення утримуються в шламоприймальній камері 2. Пелюстки 5 на першому етапі піднімаються у положення, наближене до вертикального. На останньому етапі інтенсивність промивки зменшують таким чином, що пелюстки переводяться в горизонтальне положення і утримують великі куски шламу, які піднімаються на поверхню разом з під'йомом колони труб.

При цьому кут нахилу лопатей до твірної зовнішньої поверхні шламоприймальної камери визначено з урахуванням швидкості потоку промивочної рідини за формулою

$$\sin \alpha = \frac{\omega(D+2h)}{V} \left(\frac{Q^2 - D^2}{d^2} - \frac{4Nkh}{\pi d^2} \right),$$

де ω - швидкість обертання ежекційного вибійного вловлювача, 1/с;

V - швидкість витання у промивочній рідині найбільшої за об'ємом та вагою частки шламу, м/с;

D - зовнішній діаметр шламоприймальної камери, м;

h - висота лопатей, м;

Q - діаметр свердловини, м;

d - внутрішній діаметр шламоприймальної камери, м;

N - число лопатей, шт.;

k - ширина лопатей, м.

Приклад. Свердловина має діаметр $Q = 0,132$ м, найбільші куски шламу на вибої подібні сталій сфері $\varnothing = 0,03$ м і їх швидкість витання у промивочній рідині $V = 2,58$ м/с. Швидкість обертання ежекційного вибійного вловлювача $\omega = 6,281$ /с. Шламоприймальну камеру виготовлено із бурової труби зовнішнім діаметром $D = 0,089$ м, внутрішнім діаметром $d = 0,075$ м, на якій зваркою закріплено $N = 4$ лопаті, шириною $k = 0,01$ м, висотою $h = 0,018$ м.

Кут нахилу лопатей до твірної зовнішньої поверхні шламоприймальної камери визначено за формулою як $\sin \alpha = 0,47$, тоді $\alpha = 28^\circ$. При кількості лопатей, як варіант, 8 шт., $\alpha = 25^\circ$.

При використанні винаходу зменшується хаотичний турбулентний рух окремих часток шламу і гідравлічний опір потоку промивочної рідини, яка рухається від периметру до центру вибою і за рахунок цього підвищується швидкість вловлювання шламу.

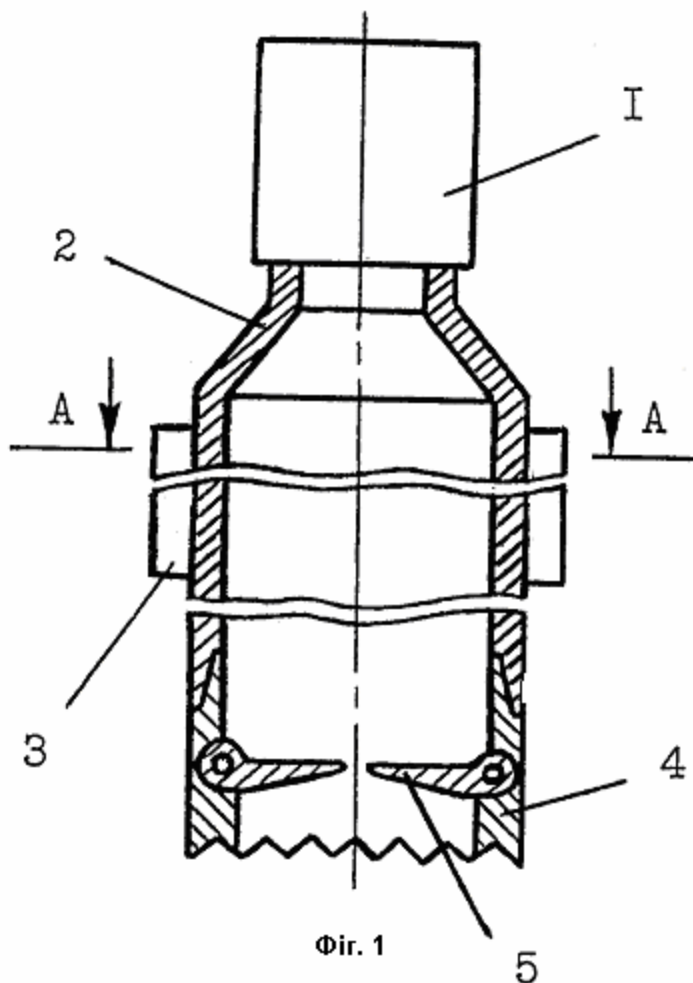


Fig. 1

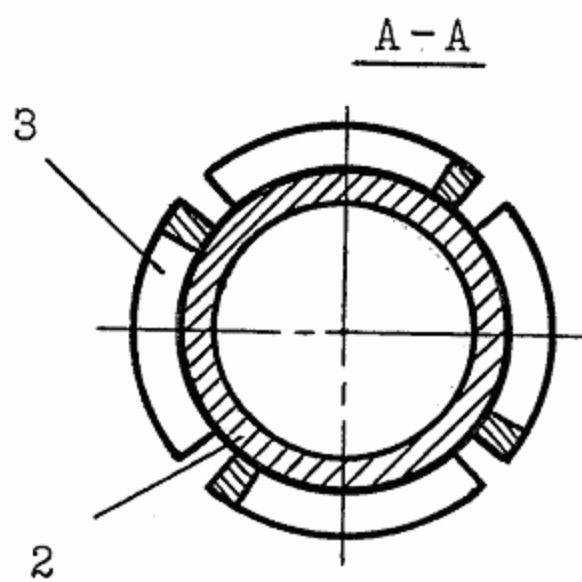


Fig. 2

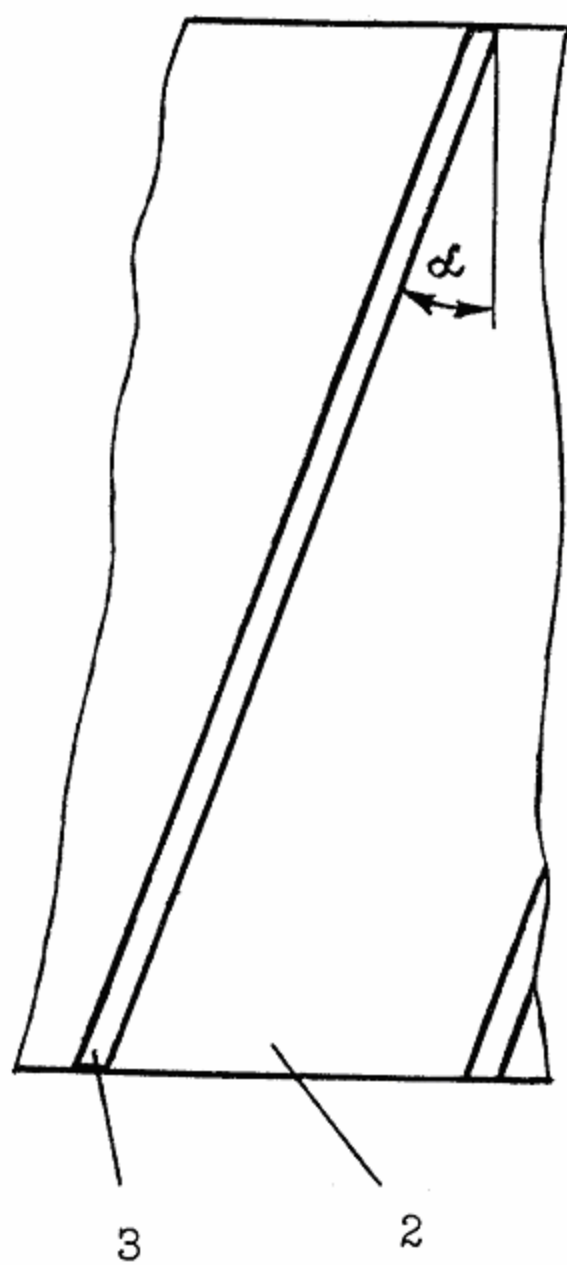


Fig. 3