



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13116 (13) U  
(51) МПК (2006)  
E21B 43/08 (2006.01)  
B01D 25/36 (2006.01)  
B01D 29/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГІДРОДИНАМІЧНИЙ ФІЛЬТР

1

2

(21) u200509045

(22) 26.09.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Здольник Геннадій Петрович, Верба Юрій Валентинович

(73) Здольник Геннадій Петрович, Верба Юрій Валентинович

(57) 1. Гідродинамічний фільтр, який має корпус з впускним та випускним патрубками, між якими встановлено завихрювач для розділення потоку рідини, щонайменше на два потоки, центральну трубу, встановлену співвісно з віссю корпусу, яка має у верхній частині радіальні отвори і закріплена таким чином, що упирається нижнім краєм у нижню заглушку, проходячи крізь неї та виступаючи на певну відстань, причому нижня заглушка обперта на упор, який в свою чергу обпертий на випускний патрубок; співвісно центральній трубі встановлена зовнішня труба з радіальними отворами, що розташовані в протилежному напрямку до отворів на центральній трубі, причому одним кінцем зовнішня труба зафіксована у завихрювачі разом з центральною трубою, а іншим - у верхній заглушці, при-

чому до зовнішньої поверхні верхньої заглушки з обпиранням встановлені щонайменше два упори, між якими встановлені відбивачі з різними зовнішніми поверхнями у напрямку руху потоку рідини.

2. Фільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що відбивачі виконані у вигляді, наприклад, зрізаного конуса.

3. Фільтр за п. 2, який **відрізняється** тим, що кожний наступний відбивач, починаючи з першого (в напрямку руху рідини), має більшу зовнішню поверхню в порівнянні з попереднім відбивачем.

4. Фільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що завихрювач має канали.

5. Фільтр за п. 4, який **відрізняється** тим, що канали завихрювача виконані під кутом 30-50° до осі симетрії для формування струменя води (факела) необхідної структури.

6. Фільтр за п. 1 чи п. 4, який **відрізняється** тим, що в центрі завихрювача, на його зовнішній поверхні, закріплений виступ - розсікач.

7. Фільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що відбивачі виконані з різними за формою зовнішніми поверхнями.

Корисна модель відноситься до нафтової промисловості, зокрема, може бути використаний як свердловинний фільтр, що запобігає потраплянню твердих (дрібнодисперсних) часток у експлуатаційну свердловину, який підключається зокрема до кавітатора чи гідроімпульсного пристрою.

Так відомий спосіб роботи насосно-ежекторної свердловинної імпульсної установки [2000095151 патент UA 68022, 15.07.2004], згідно до якого здійснюють подачу активного рідкого середовища по колоні насосно-компресорних труб через фільтр тонкої очистки до гідроімпульсного пристрою. Гідроімпульсний пристрій обробляє активним середовищем привибійну підпакерну зону, з відводом через пакер частини середовища зі свердловини на поверхню.

Описану раніше насосно-свердловинну установку можливо було б взяти за найближчий ана-

лог, але невідомо із яких саме конструктивних компонентів складається фільтр тонкої очистки.

Так у патенті України [№54852 від 17.03.2003р.] описаний свердловинний фільтр, що включає перфорований трубчатий каркас, фільтруючий елемент, перехідну муфту і заглушку, концентрично розташовану в перфорованому каркасі центральну трубу, верхній кінець якої герметично з'єднаний з колоною насосно-компресорних труб (НКТ), а нижній установлений нижче нижніх перфораційних отворів каркаса утворюючи при цьому кільцевий простір для формування напрямку потоку газу через низ фільтра.

Серед основних недоліків є те, що його не доцільно використовувати при підключення до гідроімпульсного пристрою чи кавітатора (вирішує інше завдання).

Відомий самоочисний фільтр, [патент України 47759 від 15.09.2004р.], який містить корпус, вико-

UA (11) 13116 (13) U

ний у вигляді ділянки трубопровода з прорізом уздовж його твірної, установлений на прорізу щільний затвор, плоскі фільтроелементи, розташовані під прорізом послідовно уздовж осі трубопровода і закріплені з можливістю почергового знімання через проріз, і сегментні перегородки. Сегментні перегородки виконані у вигляді однієї або декількох вертикальних рамок з проникливою для рідини верхньою торцевою стінкою кожна, розміщених з зазором в ряд уздовж поперечної осі трубопровода і паралельно його поздовжньої осі та приєднаних до кришки щільного затвора. Плоскі фільтроелементи закріплені на передніх та задніх стінках вертикальних рамок, утворюючи приймальні порожнини. Кришка щільного затвора виконана у вигляді колектора з випускним патрубком, порожнина якого сполучена з приймальними порожнинами вертикальних рамок через їх проникливі верхні торцеві стінки. Вертикальні рамки з плоскими фільтроелементами закріплені до колектора з можливістю одночасного їх знімання через проріз у трубопроводі, що дозволяє знизити витрати праці та часу на збирання і розбирання фільтра, покращити умови самоочищення плоских фільтроелементів, підвищити продуктивність фільтра.

До недоліків можна віднести те, що по-перше неможливо використати, як один із конструктивних елементів в насосно-свердловинній установці, а по-друге, наявність рухомих елементів ускладнює конструкцію і робить її ненадійною.

Перед винаходом поставлене завдання створити високоефективний, максимально простий, як конструктивно так у використанні фільтр, який здатний ефективно очищувати робочу рідину без втрати енерговитрат та з можливістю самоочищення.

Так як забруднення робочої рідини різними домішками знижують надійність і термін служби, наприклад послідовно встановленим з ним робочих поверхонь кавітатора, тому що забруднюючі частки підвищують тертя і тим самим можуть привести до заклинювання рухливих деталей кавітатора, наприклад, якщо на робочу поверхню (випускний отвір) кавітатора попадають абразивні частки то вони викликають зношення робочих поверхонь пари, що виконана з можливістю ковзатись, при її русі та швидкому виходу її із ладу.

Завдання вирішується шляхом створення такого фільтра, який у корпусі має завихрювач, зовнішню трубу з радіальними отворами в середині якої розміщена центральна труба з такими ж отворами, але діаметрально протилежно, та упори з відбивачами, що мають різні зовнішні поверхні у напрямку руху потоку рідини (у іншому варіанті виконання ще/чи різні по формі зовнішньої поверхні).

Вказані відмітні ознаки заявляемого фільтра дозволяють забезпечити пульсуючий режим завдяки якому частки забруднень осідають, розбиваючись та уловлюючись відбивачами на нижній заглушці крізь яку проходить центральна труба, а інша відфільтрована частина виводиться у випускний патрубок.

Із раніш сказаного можливо зробити висновок, що так як заявникові невідоме заявлене конструктивне рішення (див. "Рівень техніки") то із раніш сказаного слідує, що сукупність заявлених ознак дає можливість стверджувати, що винахід є новим, має винахідницький рівень та є промислове придатним.

Щоб мати уявлення про об'єкт винаходу приведемо один із можливих варіантів виконання фільтра:

Так на Фіг.1 - загальний вигляд фільтра;

Фіг.2 - переріз фільтра в площині А-А (Фіг.1);

Фіг.3 - переріз фільтра в площині Б-Б (Фіг.1);

Фіг.4 - переріз фільтра в площині В-В (Фіг.1);

Фіг.5 - переріз фільтра в площині Г-Г (Фіг.4).

Гідродинамічний фільтр призначений для очищення робочої рідини, що подається по насосно-компресорних трубах (НКТ) до, наприклад кавітатора від механічних забруднень (дрібнодисперсного бруду), що не відфільтрований попередньо фільтром грубої очистки.

Фільтр складається із впускного патрубка 1 (загвинчується з муфтою для приєднання до НКТ), завихрювача 2 в центрі якого розміщений виступ-розсікач 14, корпусу 3, центральної труби 4 з радіальними отворами у верхній частині 17 і аксіально встановленою до зовнішньої труби 5 з радіальними отворами в нижній частині 16, верхньої заглушки 6 та нижньої заглушки 11, упорів 7, 9, що встановлені між відбивачами 8,10, наприклад у вигляді зрізаного конуса та упору 12 на який опирається нижня заглушка 11 та випускного патрубка 13, що згвинчується з муфтою до НКТ.

Один із можливих варіантів виконання фільтра, працює наступним чином:

Рідина, що підлягає очищенню, подається через патрубок 1 до завихрювача 2 та на виступі-розсікачу 14 - розділяється на потоки з подальшим проходженням повз похилі канали 15. Завдяки тому, що канали розміщені під максимально ефектним кутом (на практиці це 30°-50° для формування факела води необхідної структури), у даному прикладі виконання (один із можливих і ефективних кутів - 45° до вісі симетрії корпусу 3), де рідина розкручується до деякої швидкості формуючи рівний по об'єму струмінь.

При подальшому русі, рідина під дією відцентрових сил потоку, що обертається, "розділяється" на потік з частинками забруднень, що віддаляються від зовнішньої труби 5 та - частково чистий потік, який потрапляє через отвори 16 зовнішньої труби 5 до простору між вказаною раніше трубою та центральною трубою 4, в якому "важкі" частки бруду, якщо вони випадково дійшли до нього, осідають на заглушці 6, а очищена рідина висхідним потоком проходячи радіальні отвори 17 виводиться в простір випускного патрубка.

При цьому грязьові домішки (дрібнодисперсні частки бруду) із щільністю, що перевищує щільність робочої рідини, відкидаються під дією відцентрової сили до стінки корпусу й у вигляді осаду переміщуються в порожнину між корпусом 3 та центральною трубою 5 й осаджуються.

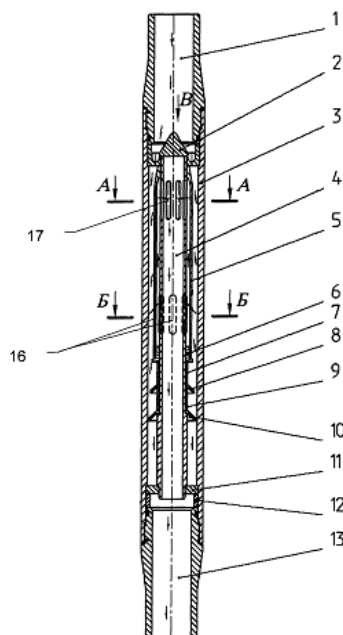
Потік частинок забруднень, який як було сказано раніше, віддалився від зовнішньої труби 5 під

дією відцентрових сил (напору, гравітаційних сил) рухаючись вздовж осі фільтра потрапляє на відбивачі 8, 10. Виконання відбивачів 8, 10 з різними зовнішніми поверхнями (в іншому варіанті і з поверхнями, що різні по формі) забезпечує те (для розгляданого варіанту виконання), що на першому відбивачу 8 частки бруду відбиваються, частково розбиваючись та відкидаються "зворотню хвилю", що піднімає їх вгору де відбувається повторне фільтрування, причому менші частки потрапляють на відбивач 10 де також частково відбиваються частково осідають на заглушці 11.

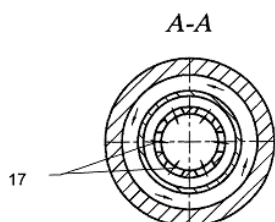
Процес може повторюватися, а саме: потік з забруднення здійснює пульсуючий рух ("стійкі"

коливання) під час якого певна кількість бруду осідає (абразивні частки), друга розщеплюється на менші частки здійснюючи коливання, а інша виводиться, тобто в залежності від того скільки поставлено відбивачів їх форми зовнішньої поверхні та розмірів (враховується в кожному конкретному випадку).

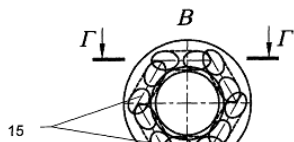
Експериментально доведено, що частки які випадково потрапили до випускного патрубку мають мізерний розмір, який ні яким чином не буде впливати на робочу поверхню, наприклад кавітатора.



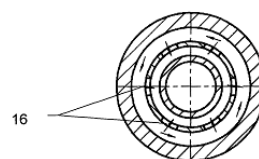
Фіг. 1



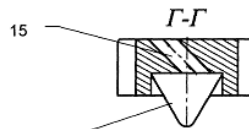
Фіг. 2



Фіг. 4



Фіг. 3



Фіг. 5