



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34066 (13) A

(51) 6 E21B34/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗОЛОТНИКОВИЙ КЛАПАН ШТАНГОВОГО ГЛИБИННОГО НАСОСА

(21) 99052895

(22) 25.05.1999

(24) 15.02.2001

(46) 15.02.2001, Бюл. №1, 2001р

(72) Рілов Борис Михайлович, Білоусов Володи-
мир Іонікєвич, Лілак Микола Миколаєвич, Копичко
Володимир Степанович, Чернов Володимир Ва-
сильович, Гнип Михайло Петрович, Панков Вяче-
слав Анатолійович, Батура Віктор Васильович

(73) Рілов Борис Михайлович

(57) Золотниковий клапан штангового глибинного
насоса, який містить прохідний корпус із вставле-
ним в нього запірний елементом з обмежувачем
його переміщення, який відрізняється тим, що в

корпусі встановлено порожнистий золотник з
можливістю його зворотно-поступального і
гідравлічно-щільного переміщення, причому над
золотником встановлено силову пружину і під зо-
лотником - прохідний обмежувач його
переміщення вниз, а в стінках корпуса і золотнико-
вого запірного елемента виконані радіальні
гідравлічні канали, які розміщені таким чином, що
при крайньому нижньому положенні золотника йо-
го радіальний гідравлічний канал знаходиться під
радіальним гідравлічним каналом корпуса, а при
крайньому верхньому положенні золотника його
радіальний гідравлічний канал суміщається з
радіальним гідравлічним каналом корпуса.

Винахід відноситься до нафтовидобувної
промисловості і призначений для експлуатації
нафтових свердловин глибинними штанговими
насосами (ШГН), а також може бути застосова-
ний в гідромашинобудуванні.

Найбільш близьким по технічній суті до заяв-
леного клапана є клапан, який містить прохідний
корпус з вставленим в нього сідлом, запірним
елементом і кліткою (С. А. Махмудов, "Монтаж,
експлуатація и ремонт скважинных штанговых
насосных установок", Москва, "Недра", 1997 г.,
стр. 40-43). Запірним елементом є кулька. Клітка
має бокові отвори для проходження рідини і слу-
жить для обмеження просторового переміщення
кульки.

Суттєвим недоліком відомого клапана ШГН є:
великий гідравлічний опір для проходження
рідини між кулькою та кліткою внаслідок
суттєвого звуження прохідного каналу та його
складної конфігурації, особливо при відкачці
високов'язкої нафти; додатковий гідравлічний
опір проходу газорідинної суміші через клапан
виникає при обтіканні запірної кульки;

ефект дроселювання, який призводить до
виділення вільного газу і зменшення наповнення
циліндра насоса рідиною; запізнення відкриття і
закриття клапана, особливо при відкачці
високов'язкої рідини, що додатково зменшує на-
повнення циліндра насоса рідиною, а також при-
зводить до биття запірної кульки об сідло і вихо-
ду з ладу клапана. Внаслідок означених недоліків

відомого клапана зменшується об'ємна подача
ШГН і його експлуатаційна надійність.

Суть винаходу полягає в тому, щоби створи-
ти такий клапан ШГН, в якому введення нових
конструктивних елементів і їх взаємне
розміщення дало б можливість суттєво збільшити
об'ємну подачу ШГН і підвищити експлуатаційну
надійність.

Суттю винаходу є те, що золотниковий кла-
пан штангового глибинного насоса, який містить
прохідний корпус і вставлений в нього запірний
елемент з обмежувачем його переміщення, який
відрізняється тим, що в корпусі встановлено по-
рожнистий золотник з можливістю його зворотно-
поступального і гідравлічно-щільного
переміщення, причому над золотником встанов-
лено силову пружину і під золотником - прохідний
обмежувач його переміщення вниз, а в стінках
корпуса і золотникового запірного елемента
виконані радіальні гідравлічні канали, які
розміщені таким чином, що при крайньому ниж-
ньому положенні золотника його радіальний
гідравлічний канал знаходиться під радіальним
гідравлічним каналом корпуса, а при крайньому
верхньому положенні золотника його радіальний
гідравлічний канал суміщається з радіальним
гідравлічним каналом корпуса.

На кресленнях показано принципову конст-
руктивну схему заявленого клапана, де на фіг. 1
показано клапан в закритому положенні, а на фіг.
2 - у відкритому положенні.

(13) A

(11) 34066

(19) UA

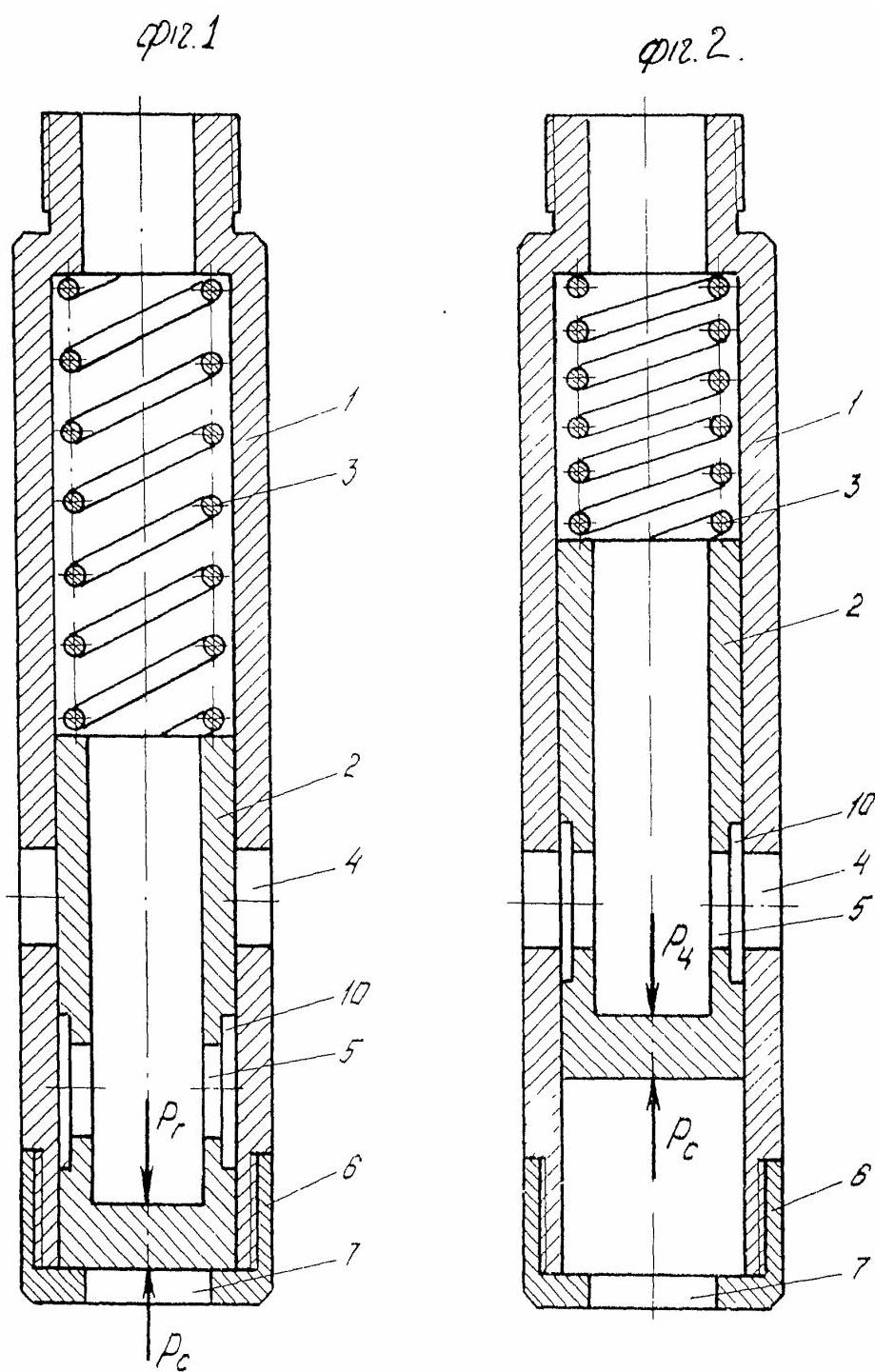
Клапан містить прохідний циліндричний корпус 1, в якому розміщено прохідний золотниковий запірний елемент 2 з можливістю гідравлічно-циліного зворотно-поступального переміщення в корпусі 1, причому нижній кінець золотника 2 заглушений. Над золотником 2 встановлено нормально розвантажену силову пружину 3. У стінках корпусу 1 і золотника 2 виконані радіальні гідравлічні канали найпростішої конфігурації (щілини) відповідно 4 і 5, які розміщені таким чином, що при крайньому нижньому положенні золотника 2 радіальний гідравлічний канал 4 знаходиться над гідравлічним радіальним каналом 5, а при крайньому верхньому положенні золотника 2 гідравлічні канали 4 і 5 є повністю суміщеними. Крайнє нижнє положення золотника 2 фіксується встановленим на нижньому торці корпусу 1 прохідною перегородкою 6 з гідравлічним каналом 7, який сполучає порожнину корпусу клапана 1 з порожниною свердловини. На золотнику 2 в зоні каналів 5 виконано кільцеву проточку (умовно не позначено) для гарантованого суміщення каналів 4 і 5 при переміщенні канала 5.

Приймальний клапан ШГН працює наступним чином, див. фіг. 1. При знаходженні плунжера в крайньому нижньому положенні в циліндрі насоса (на фігурах не показано) на золотник 2 зверху діє гідростатичний високий тиск P_g рідини в насосно-компресорних трубах свердловини, а знизу на золотник 2 діє тиск в P_c в свердловині на прийомі насоса, який значно менший від тиску P_g . В результаті перепаду тисків P_g - P_c золотник 2 знаходиться в крайньому нижньому положенні в корпусі клапана 1. При цьому радіальні гідравлічні канали 5 золотника знаходяться нижче гідравлічних радіальних каналів 4 корпусу 1 (фіг. 1). При цьому порожнина циліндра гідравлічно не сполучена з порожниною свердловини. При такті всмоктування ШГН його плунжер рухається з крайнього нижнього положення вверх (схема "б"). При цьому в його циліндрі створюється розрідження і тиск в ньому P_g стає значно меншим від тиску в свердловині P_c . Під дією перепаду тисків P_c - P_g золотник 2, стискаючи пружину 3 переміщується в корпусі 1 в своє крайнє верхнє положення. При цьому канали 5 суміщуються з каналами 4 корпусу 1, гідравлічно сполучаючи порожнину корпусу 1 клапана з порожниною свердловини. Свердловинна рідина через гідравлічні канали 4 і 5 поступає в прохідний канал золотника 2 і далі в ци-

ліндр насоса. Під час руху плунжера ШГН вверх його швидкість змінюється за синусоїдальним законом: спочатку від нульової до максимальної в середині циліндра і далі, зменшуючися, знову до нульової при переміщенні плунжера в крайнє верхнє положення. Відповідно до цього змінюється величина розрідження в циліндрі і швидкість поступлення в нього рідини з свердловини. Золотник клапана 2 при русі плунжера вверх постійно знаходиться в крайньому верхньому положенні весь час при такті всмоктування ШГН, так як на золотник 2 діє перепад тисків P_c - P_g . Більша площа і спрощена конфігурація каналів 4 і 5, а також відсутність клітки і кульки в корпусі клапана 1, обумовлює мінімальні гідравлічні втрати при заповненні циліндра ШГН відсмоктуваною рідиною і зниження при цьому ефекту дроселювання, що особливо важливо для високов'язких нафт. В кінці такту всмоктування ШГН його плунжер знаходиться в циліндрі в крайньому верхньому положенні. При цьому тиск в циліндрі P_g вирівнюється з тиском в свердловині P_c і перепад тисків на золотник 2 стає рівним P_c - P_g =0. Внаслідок цього пружина 3 відтискає золотник 2 в крайнє нижнє положення, внаслідок чого канал 4 закривається стінкою золотника 2 і порожнина циліндра гідравлічно не сполучається з порожниною насоса.

При такті нагінання ШГН його плунжер рухається з крайнього верхнього положення вниз. При цьому тиск в циліндрі P_g стає значно більшим від тиску в свердловині P_c і на золотник 2 діє перепад тисків P_g - P_c , внаслідок чого золотник 2 постійно знаходиться у крайньому нижньому положенні в корпусі 1, утримуючи клапан в закритому положенні. Таким чином забезпечується максимальна швидкість і примусове закриття приймального клапана ШГН на початку такту нагнітання, що дозволяє виключити можливість зависання золотника 2, особливо при відкачці високов'язкої нафти, і виключити втрати рідини, частина якої витісняється з циліндра в свердловину внаслідок запізнення закриття приймального клапана ШГН. Золотник 2 переміщується в корпусі 1 плавно і без ударів, що підвищує експлуатаційну надійність клапана.

Вищезгадані позитивні ознаки клапана дозволяють збільшити об'ємну подачу ШГН і підвищити його експлуатаційну надійність.



ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Бульв. Лесі Українки, 26, Київ, 01133, Україна
 (044) 254-42-30, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ
 Вул. Горького, 180, Київ, 03680 МСП, Україна
 (044) 268-25-22