



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37066 (13) A

(51) 6 F04B53/02

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

(54) САМОУЩІЛЬНЮВАНИЙ ПЛУНЖЕР СВЕРДЛОВИННОГО ШТАНГОВОГО НАСОСА

(21) 2000031516

(22) 17.03.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Рилов Борис Михайлович, Лилак Микола Миколайович, Копичко Володимир Степанович, Рубан Ігор Григорович, Панков Вячеслав Анатолійович, Богдан Валерій Вікторович, Батура Віктор Васильович, Гритчук Любомир Львович

(73) Рилов Борис Васильович

(57) Самоущільнюваний плунжер свердловинного штангового насоса, який містить трубчатий стрижень з нагнітальним клапаном, комплект переміжно встановлених на трубчатому стрижні і контак-

туючих між собою розпірних кілець і ущільнювальних манжет, причому контактні поверхні на розпірних кільцях є зовнішньо конусними, а на ущільнювальних манжетах – внутрішньо конусними, і між трубчатим стрижнем і набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет утворений кільцевий просвіт, містить також встановлену над набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет поперечно стиснуту навантажувальну пружину. Він **відрізняється** тим, що нижнє розпірне кільце герметично закріплене на трубчатому стрижні, а кільцевий просвіт між трубчатим стрижнем і набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет гідравлічно сполучений із надплунжерним об'ємом циліндра насоса.

Винахід відноситься до нафтовидобувної промисловості і призначений для видобутку нафти із нафтових свердловин з допомогою свердловинних штангових насосів.

Найбільш близьким по технічній суті до заявленого самоущільнюваного плунжера свердловинного штангового насоса (СП) є манжетний плунжер свердловинного штангового насоса, який містить трубчатий стрижень з нагнітальним клапаном, розпірні і ущільнювальні кільця з конусовидними контактними поверхнями, причому ущільнювальні кільця притискаються до циліндра насоса розпірними кільцями і між трубчатим корпусом і розпірними і ущільнювальними кільцями є кільцевий просвіт, а в місці посадки нижнього розпірного кільця на нагнітальний клапан є канал, який гідравлічно сполучає порожнину циліндра насоса з кільцевим простором між трубчатим стрижнем і розпірними кільцями, встановлений у верхній частині трубчатого стрижня з можливістю осьового переміщення підпружинено розділювач тисків з сальниковим ущільненням (А. С. СССР №840458, М. Кл.3 F04B21/02, 1981).

Недоліком відомого манжетного плунжера є:

— негативно діюча компенсація сальниковим ущільненням частини сили, яка створюється тиском рідини над плунжером і через розпірні кільця притискає ущільнювальні кільця до циліндра насоса, внаслідок чого зменшується надійність герме-

тизації просвіту в парі плунжер-циліндр, з'являються втрати через неї відкачуваної рідини, зменшується об'ємна подача насоса;

— зменшення поздовжньої стійкості ущільнювальних кілець, виконаних із пластичного матеріалу (латунь, мідь, полімери) і мають обмежену товщину стінок внаслідок того, що гідравлічний тиск, який діє на них в кільцевому просвіті між ними і трубчатим стрижнем і сприяє їх поздовжній стійкості, є суттєво меншим від тиску нагнітання (над плунжером). Наприклад, якщо тиск нагнітання складає 150-200 ат, то тиск в кільцевому просторі, який відповідає тиску на прийомі насоса, є завжди меншим і складає, наприклад, 30-50 ат. Вказане призводить до зміни: ущільнювальних кілець і відмови в роботі плунжера, що знижує його експлуатаційну надійність.

Задача винаходу полягає в тому, щоб створити такий СП, в якому введення нових конструктивних елементів і їх взаємне розташування дало б можливість суттєво збільшити його об'ємну подачу і експлуатаційну надійність. Задача вирішується тим, що в самоущільнюваному плунжері свердловинного штангового насоса, який містить трубчатий стрижень з нагнітальним клапаном, комплект переміжно встановлених на трубчатому стрижні і контактуючих між собою розпірних кілець і ущільнювальних манжет, причому контактні поверхні на розпірних кільцях є зовнішньо конусними, а на ущі-

(19) UA (11) 37066 (13) A

льнюючих манжетах внутрішньо конусними і між трубчатим стрижнем і набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет утворений кільцевий просвіт, а також встановлену над набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет попередньо стиснуту навантажувальну пружину, згідно з винаходом нижнє розпірне кільце герметично закріплене на трубчатому стрижні, а кільцевий просвіт між трубчатим стрижнем і набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет гідравлічно сполучений з надплунжерним об'ємом циліндра насоса.

На фіг. 1 креслень представлена принципова конструктивна схема СП, а на фіг. 2 і фіг. 3 — схема дії сил на ущільнювальні манжети.

СП містить трубчатий стрижень 1, на якому концентрично і переміжне встановлений набір контактуючих між собою і циліндром насоса розпірних кілець 2 і ущільнювальних манжет 3, причому нижнє розпірне кільце 2 герметично закріплене на трубчатому стрижні 1, з утворенням між трубчатим стрижнем і набором розпірних кілець і ущільнювальних манжет просвіту (умовно не позначено), який гідравлічно сполучений з надплунжерним об'ємом циліндра насоса. Розпірні кільця 2 виконані із сталі, ущільнювальні манжети 3 виконані із пластичного матеріалу (латунь, мідь, полімери). Над набором розпірних кілець 2 і ущільнювальних манжет 3 встановлена пружина 4, яка попередньо навантажена гайкою 5, встановленою на трубчатому стрижні 1.

Знизу на трубчатому стрижні 7 закріплено нагнітальний клапан 6, а зверху закріплена привідна штанга 7, СП встановлений в циліндрі 8 штангового насоса.

Робота СП полягає в наступному: при ході СП вверх (тиск нагнітання) клапан 6 закритий і над СП створюється тиск нагнітання P_n , наприклад, 200 ат, який діє на верхнє розпірне кільце 2. Під дією тиску P_n на верхнє розпірне кільце 2 стискається весь набір ущільнювальних манжет 3, конусні торці якого за рахунок конусної контактної поверхні притискаються до циліндра 8, повністю герметизуючи просвіт в парі плунжер-циліндр.

В зоні контактних конусних поверхонь виникає контактна сила P_k , яка спрямована до них перпендикулярно фіг. 2, фіг. 3 і визначається за формулою: $P_k = P_n / \cos \alpha$.

Під дією сили P_k манжети 3 притискаються до циліндра 8 з нормальною силою N (фіг. 2, фіг. 3), яка спрямована перпендикулярно до нього і визначається за формулою: $N = tg \alpha$.

Величиною кута α (фіг. 2) конусних контактних поверхонь визначається необхідна нормальна сила N притиснення манжет 3 до циліндра 8, Величина кута α залежить від типу P_n , характеристик пластичності матеріалу манжет, товщини їх стінки та інше. По мірі роботи СП дільниця манжет 3 в зоні конусних контактних поверхонь абразивне спрацювується, але за рахунок пластичності їх матеріалу безперервно поповнюється із їх циліндричної частини, що забезпечує необхідну тривалість роботи СП.

В зв'язку з тим, що абразивне спрацювання манжет 3 призводить до зменшення їх висоти, недопущення можливого розкриття контактних поверхонь розпірних кілець 2 і манжет 3 забезпечується попередньо стиснутою гайкою 7 пружини 4, яка забезпечує їх постійний контакт шляхом осьового переміщення на трубчатому стрижні 1.

Внаслідок відсутності сальникового ущільнення на трубчатому стрижні 1 сила тиску P_n використовується повністю, що підвищує надійність забезпечення необхідного контактування манжет 3 з циліндром 8 і відсутність втрат рідини в парі плунжер-циліндр, підвищує її експлуатаційну надійність.

Наявність тиску P_n , який також діє на манжети 3 в напрямі їх притиснення до циліндра 8 (фіг. 2), сприяє їх поздовжній стійкості за рахунок протидії їх радіальному зняттю в напрямі стрижня 1. Це суттєво важливо в зв'язку з тим, що манжети 3 працюють в максимально допустимих границях пластичних деформацій.

Таким чином, за рахунок дії тиску P_n на манжети 3 підвищується їх експлуатаційна надійність.

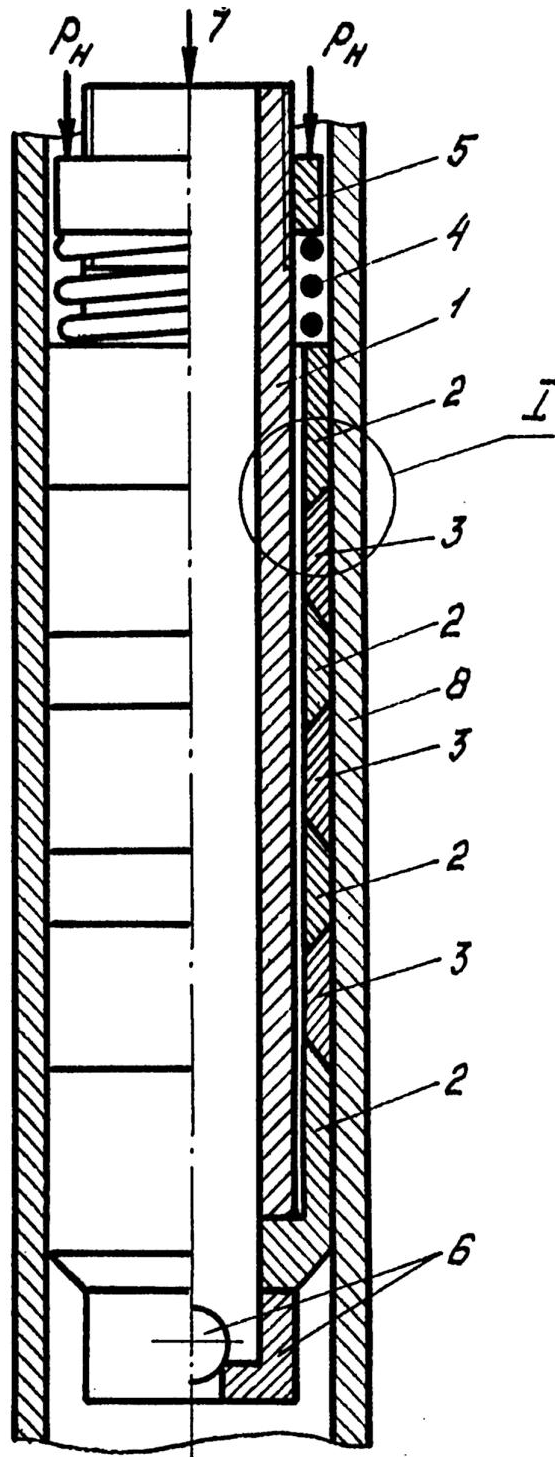
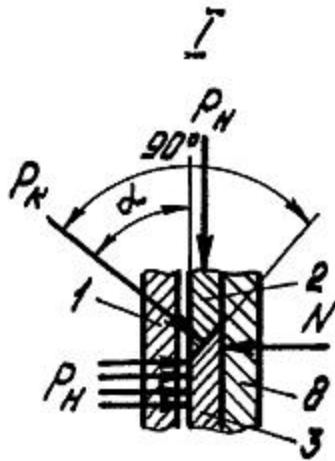


Fig. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

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

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
