

Винахід відноситься до нафтогазової промисловості, а саме до пристроїв, призначених для ліквідації аварій і ускладнень у свердловині, пов'язаних з прихватом колон труб.

Відомий вибійний вібратор (див. СРСР, а. с. №791923, МКВ 3 Е21В23/00, публ. Бюл. №48, від 30.12.80) що включає: корпус, вал, кулачкові напівмуфти, ударник, взаємодіючий з ковадлом, перехідники й ущільнювачі, при цьому, ударник винесений за межі корпуса і розташований на торцевій частині вала.

Одним з недоліків цього пристрою є те, що ослаблення сили прихоплення бурильної колони здійснюється її вібрацією при осьовій періодичній дії ударника, недостатньої маси, при цьому інерційна сила спрямована тільки вниз, що знижує ефективність операції.

Іншим недоліком у роботі пристрою є те, що для прокручування нижньої кулачкової напівмуфти необхідно витратити додаткову енергію на подолання тертя ковзання в профільованих контактних площинах між кулачковими напівмуфтами під вагою ударника.

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається, є вібратор для ліквідації прихоплення бурильного снаряда (див. СРСР, а. с. 1263804, МКВ 4 Е21В23/00, публ. Бюл. №38, від 15.10.86), що включає корпус, перехідники для з'єднання зі прихопленням снарядом (колоною бурильних труб) і приводом для обертання (робочою колоною труб), вал, зубчасту напівмуфту (кільце з профільованою контактною поверхнею з поглибленнями) взаємодіючу через ролики з підпружиненим бойком і ковадлом, де боек виконаний у вигляді двох жорстко зв'язаних кілець, причому ролики встановлені в нижньому з кілець, а верхнє взаємодіє з ковадлом, при цьому кільця бойка утворюють порожнину для розміщення змащення, і боек обладнаний вихідними назовні гвинтами, взаємодіючими через зовнішню шайбу з пружиною бойка.

Недоліком цього пристрою є те, що вібрація прихопленої в свердловині колони труб здійснюється спрямованими нагору періодичними ударами бойка незначної маси, тільки за рахунок енергії стиснутої пружини, що свідчить про його низьку ефективність, тому що сила інерційних мас вібрації по всій висоті прихваченої колони прямо пропорційна прикладеній до неї силі удару.

Задачею даного винаходу є підвищення ефективності роботи пристрою шляхом збільшення значень сил інерційних мас для вібрації колони, за рахунок здійснення знакозмінних ударів, як натягом робочої колони, так і розвантаженням її ваги.

Для вирішення поставленої задачі в свердловинному вібраторі, що містить порожній корпус, перехідники для з'єднання з робочою колоною труб і зі схопленою колоною труб, кільце з профільованою контактною поверхнею, що складається з рівно розташованих по окружності піднімальних площин і поглиблень, опорні ролики, відповідно до винаходу, порожній корпус виконаний із внутрішніми шліцами і кільцевим упором, усередині якого встановлені два кільця з ідентичними, у дзеркальному відображенні, профільованими контактними поверхнями, спрямованими один напроти одного, між якими встановлено, рухомі опорні ролики, утримувані сепаратором на рівних відстанях по окружності, кількість яких дорівнює кількості поглиблень на одній контактній поверхні кільця, при цьому нижнє кільце телескопічно з'єднане шліцами з корпусом, а верхнє кільце утримується від вільного прокручування призматичною головкою несучого вала, встановленої в його верхнє грановане гніздо, а в осьовий гранований отвір верхнього перехідника, з'єданого різьбою з корпусом і осьовий гранований отвір несучого вала, встановлений призматичний шток, утримуваний зрізними гвинтами і обладнаний кільцевим обмежником, циліндричною шийкою, нижньою циліндром, на якому виконані радіальні отвори, в які встановлені сферичні фіксатори, радіальне переміщення яких обмежує проточка рухомої втулки і внутрішня стінка несучого вала, під контактною окружністю сферичних фіксаторів якої, виконане функціональне розточення.

На фіг.1 зображений свердловинний вібратор у транспортному положенні, загальний вид;

На фіг.2 - у робочому положенні з розвантаженням робочої колони труб, загальний вид;

На фіг.3 - у робочому положенні з натяжкою робочої колони труб, загальний вид;

На фіг.4 - переріз А-А на фіг.1.

На фіг.5 - переріз Б-Б на фіг.1.

На фіг.6 - переріз В-В на фіг.2.

На фіг.7 - переріз Г-Г на фіг.2.

На фіг.8 - переріз Д-Д на фіг.3.

Свердловинний вібратор (див. фіг.1) містить порожній корпус 1 з виконаними в ньому кільцевим упором 2 у основи і внутрішніми шліцами 3 для телескопічного з'єднання з нижнім кільцем 4 (див. фіг.7).

Верхня контактна поверхня кільця 4 виконана профільованою, яка складається з рівно розташованих по окружності піднімальних площин 5 і поглиблень 6. Над нижнім кільцем 4 вільно встановлені в корпусі 1 верхнє кільце 7 з нижньою профільованою контактною поверхнею, ідентичної в дзеркальному відображенні контактної поверхні нижнього кільця 4. Між кільцями 4 і 7 розташовані рухомі опорні ролики 8, які несуть ударне навантаження, кількість яких дорівнює кількості поглиблень на одній контактній поверхні кільця і які утримуються на рівних відстанях друг від друга сепаратором 9 (див. фіг.6). Кільце 7 обладнане верхнім гранованим гніздом 10, у якому встановлена призматична головка 11 несучого вала 12 (див. фіг.5). Таке з'єднання забезпечує верхньому кільцю 7 осьове переміщення й утримує його від прокручування. До верхньої частини корпуса 1 приєднаний різьбою верхній перехідник 13, а до основи несучого вала 12 приєднаний нижній перехідник 14. У верхньому перехіднику 13 виконаний осьовий гранований отвір 15, а у верхівці несучого вала 12 виконаний внутрішній осьовий гранований отвір 16, у які встановлений призматичний шток 17, що відповідає цим отворах (див. фіг.4, 5).

Таке технічне рішення виключає проворот несучого вала 12 щодо корпуса 1 і забезпечує можливість різьбового приєднання пристрою до прихопленої колони труб 18.

Призматичний шток 17 у такому положенні утримується зрізними гвинтами 19, радіально встановленими у верхньому переходнику 13. Призматичний шток 17 обладнаний кільцевим обмежником 20, циліндричною шийкою 21 і нижнім циліндром 22, на якому виконані радіальні отвори 23 і внутрішній кільцевий виступ 24. У радіальні отвори 23 встановлені сферичні фіксатори 25, радіальне переміщення яких обмежує проточка 26 рухомої втулки 27 і внутрішня стінка несучого валу 12. Під контактною окружністю сферичних фіксаторів 25 у несучому валі 12 виконане функціональне розточення 28.

Свердловинний вібратор працює таким чином. На робочій колоні труб 29 свердловинний вібратор спускається в свердловину з ловильним інструментом або з нижнім переходником 14 з різьбою, якими він з'єднується з прихопленою колоною труб 18. Таку операцію можна провести при наявності в пристрої призматичного штока 17, що утримує несучий вал 12 від прокручування.

При розвантаженні робочої колони 29 (див. фіг.2) верхній переходник 13 опуститься вниз до контакту з верхнім кільцем 7, нижнє кільце 4 установиться на торцевій площині нижнього переходника 14, а призматичний шток 17 опуститься вниз до суміщення площин розташування сферичних фіксаторів 25 і функціонального розточення 28.

Встановлені в радіальних отворах 23 сферичні фіксатори 25 під впливом сили ваги рухомої втулки 27 радіально перемістяться в кільцеве розточення 28, а призматичний шток 17 зафіксується у внутрішній порожнині несучого вала 12 циліндричною зовнішньою поверхнею рухомої втулки 27, що опуститься вниз.

Натягом робочої колони труб 29 (див. фіг.3) переходник 13 разом з порожнистим корпусом 1 переміститься нагору. При цьому зрізаються зрізні гвинти 19, радіально встановлені у верхньому переходнику 13, його гранований отвір 15 установиться в інтервалі циліндричної шийки 21 призматичного штока 17 (див. фіг.8), а кільцевий упор 2 корпуса 1 з нижнім кільцем 4 притисне опорні ролики 8 до профільованої контактної поверхні верхнього кільця 7. При обертанні робочої колони труб 29 разом з порожнистим корпусом 1 і нижнім кільцем 4, рухомі опорні ролики 8 по піднімальній площині 5 профільованої поверхні верхнього кільця 7 перекояться до суміщення їх з поглибленнями 6, де відбудеться спрямований нагору ударний стрибок. Ці ударні стрибки відбуваються через кожен розрахунковий кут (визначається кількістю рухомих опорних роликів) прокручування робочої колони труб, створюючи вібрацію в прихваченій колоні 18.

Розвантаженням робочої колони труб 29 (див. фіг.2) і обертанням корпуса 1 з нижнім кільцем 4 створюються періодичні ударні навантаження, спрямовані вниз, при цьому циліндрична шийка 21 штока 17 залишається в інтервалі гранованого отвору 15.

Таке технічне рішення дозволить підвищити ефективність робіт з ліквідації аварій і ускладнень при бурінні й експлуатації свердловин, пов'язаних із прихопленням колон труб, за рахунок збільшення сил інерційних мас при обертанні колони і забезпечення різноспрямованих періодичних ударів розрахункової сили і частоти.

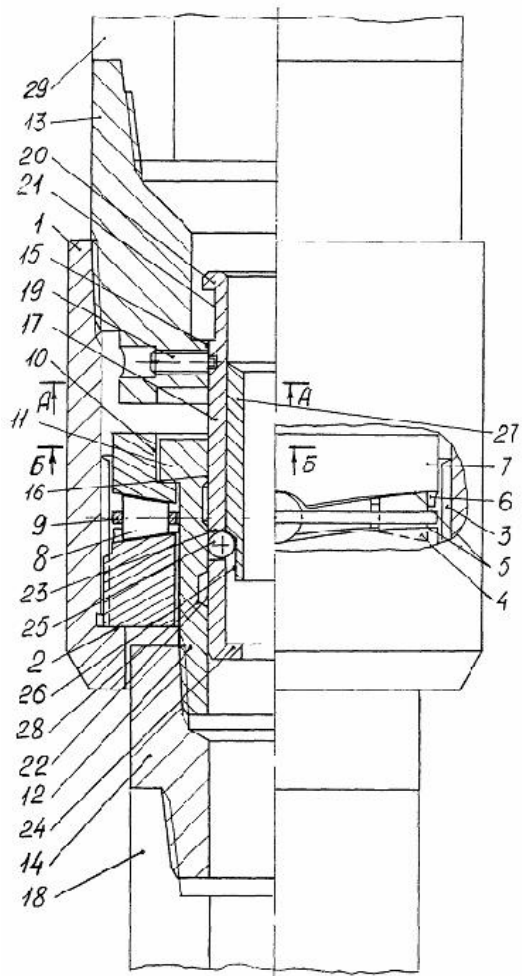


Fig. 1

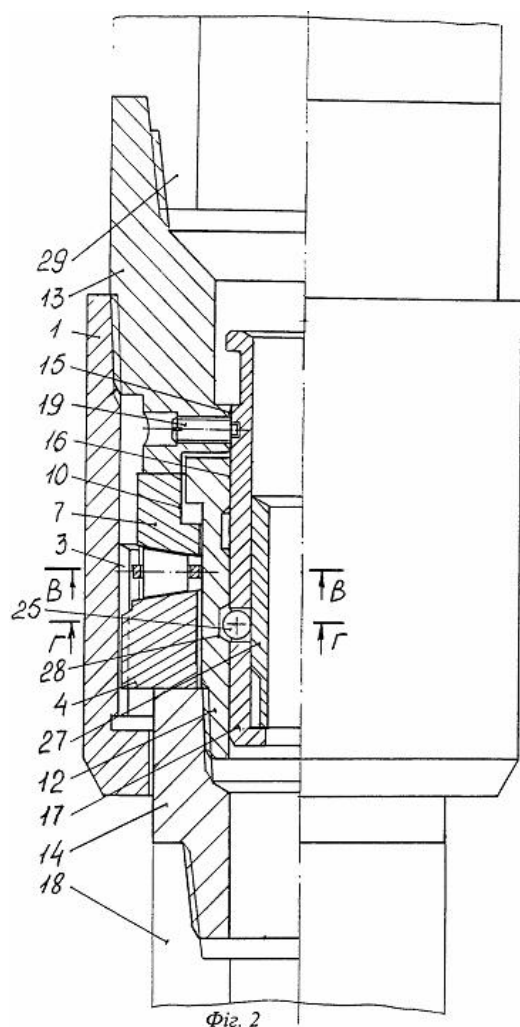


Fig. 2

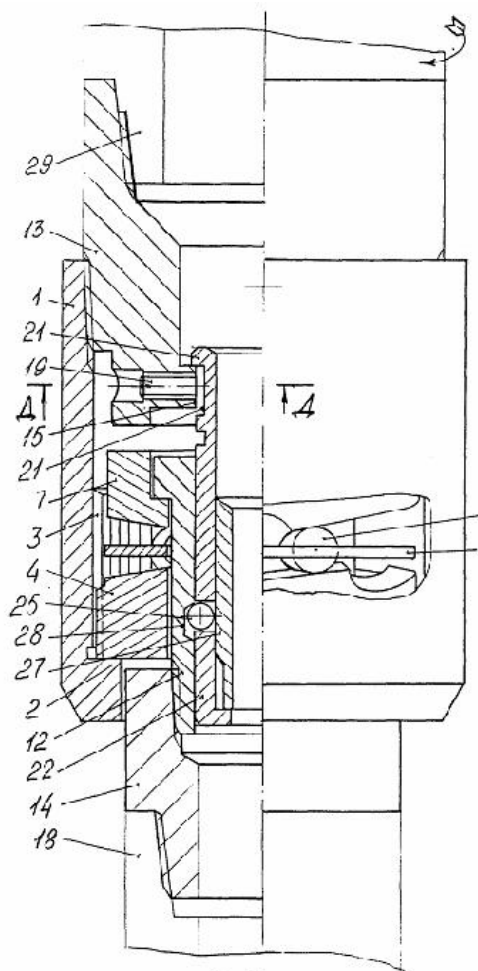


Fig. 3

A-A

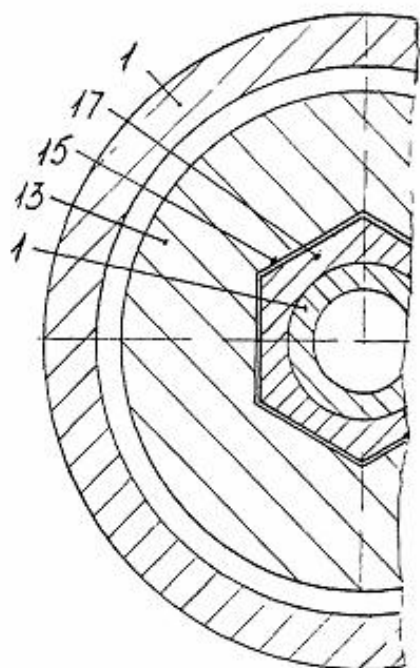


Fig. 4

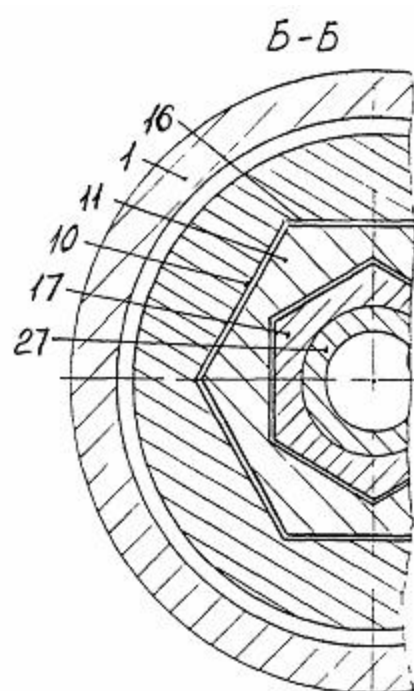


Fig. 5

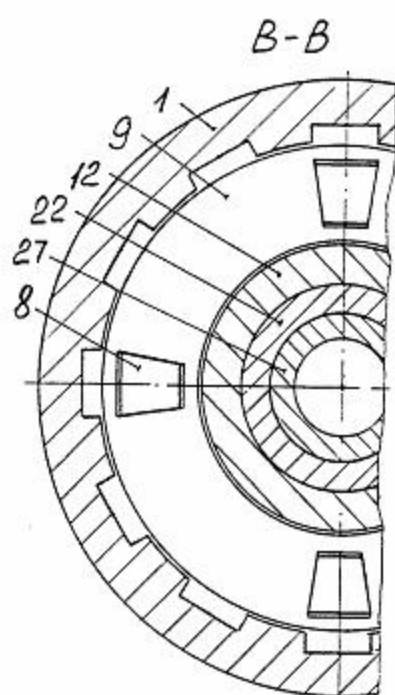


Fig. 6

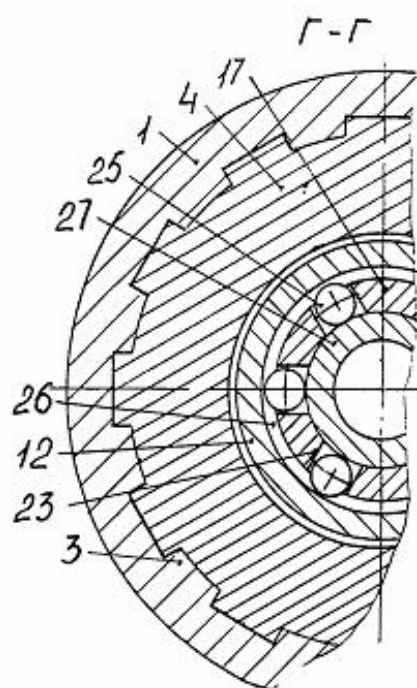


Fig. 7

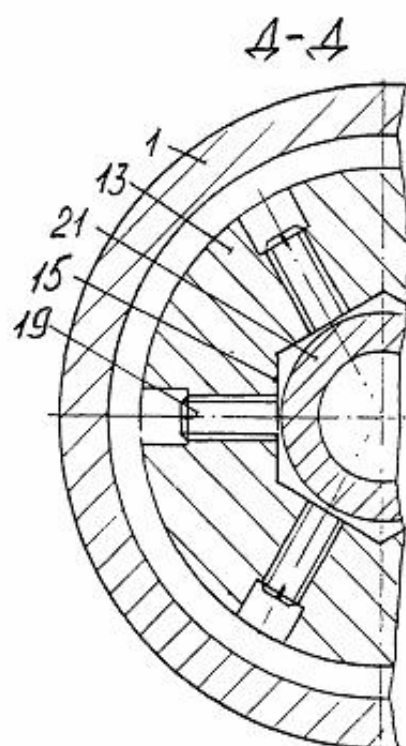


Fig. 8