

Винахід відноситься до буріння нафтових і газових свердловин і призначений для захисту опори турбобура від вібраційних навантажень та підвищення ефективності руйнування породи на частотах, нижчих за резонансні.

Відомий амортизатор коливань бурильної колони [Авт.св. №281323], в якому віброзахист досягається за рахунок радіальної деформації пружної оболонки кожного з ступенів внаслідок повздовжних коливань поршня з наповнювачем, які розташовані в середині оболонки. Недоліком такого амортизатора є симетричність квадратичної пружної та демпфуючої характеристик, внаслідок чого опора турбобура з півкубічною пружною характеристикою тіл кочення не може бути ефективно захищена від вібрацій, а коливна енергія передається симетрично на долото та опору.

Крім цього його деформаційна характеристика залежить від тиску рідини у внутрішній порожнині амортизатора.

Відомий також регулятор динамічного режиму роботи бурильної колони [Векерик В.И., Ненашев С.В., Борисевич Б.Д., Романчук Б.М. Регулятор динамического режима работы бурильной колонны. Инф.листок. - Ивано-Франковск; Облполиграфиздат, 1985], в якому використана захисна втулка з метою стабілізації деформаційної характеристики, незалежно від тиску робочої рідини у внутрішній порожнині регулятора.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції віброзахисного пристрою за рахунок зміни жорсткісної та демпфуючої характеристик у функції від вібраційного переміщення об'єкту віброзахисту - опори відносно джерела коливань - долотної частини колони, що дасть можливість забезпечити надійний захист опори та покращити ефективність руйнування породи долотом за рахунок перерозподілу коливної енергії.

Поставлена задача вирішується тим, що до корпусу пристрою прикріплена втулка з декількома рівномірно розташованими по колу трьома профільними упорами, які розширюються до середини пружного вузла, з можливістю взаємодії з ним. У втулці виконані профільні вікна, які мають з внутрішньої сторони гострі кромки, а з зовнішньої - кромки з профілем вільного струменю. Профілі упорів і повздовжні профілі вікон підбираються в залежності від очікуваної інтенсивності коливань. Форми профілів упорів та наявність гострої кромки в поперечному перерізі вікон зменшує реакцію опори з гасінням коливної енергії внаслідок збільшення жорсткості та демпфування при продавлюванні повітря (масла) через гостру кромку вікон, які зменшуються по площі на фазі коливного переміщення до опори. Виконання кромок вікон по формі вільного струменю з зовнішньої сторони різко (до 5 разів) зменшує опір всмоктуванню повітря (масла) та демпфування при передачі накопиченої пружним вузлом потенційної енергії долоту при протилежній фазі коливного переміщення, тим самим сприяючи покращенню процесу руйнування породи долотом.

На фіг.1 показано загальний вигляд віброзахисного пристрою опори турбобура; на фіг.2 - пружний елемент; на фіг.3 - поперечний розріз пружного елемента.

Віброзахисний пристрій опори турбобура (фіг.1) складається з перехідника 1 для з'єднання з елементами бурильної колони, диска 2, манжети 3, диска 4, ущільнюючого кільця 5, плаваючого поршня 6, втулки 7, яка має можливість взаємодії з манжетою 3, стопорних кілець 8, 9, верхнього кільцевого поршня 10, корпусу 11, зовнішніх та внутрішніх розрізних ущільнюючих кілець 12, 13, напрямних 14 змінної втулки 15 з упорами та вікнами 16, яка приєднується до корпусу 11, тонкостінної оболонки 17 пружного елемента пристрою (фіг.2, 3), наповнювача 18, пелюсток 19, які жорстко прикріплені до нижнього кільцевого поршня 20 і мають змогу рухатись в напрямних 14, ствола пристрою 21, пальців 22, заглушок 23, кільця 24, півмуфти 25, гумового кільця або сальникової набивки 26, кільця 27, стопорної планки 28, болта 29, гайки 30, внутрішньої півмуфти 31 і перехідника 32.

Віброзахисний пристрій опори турбобура працює таким чином.

При бурінні долото викликає коливання нижньої частини бурильної колони, При цьому повздовжні вібраційні переміщення внутрішньої півмуфти 31 відносно півмуфти 25, внаслідок стискання наповнювача 18 поршнями 10 та 20, перетворюються в деформацію стискання наповнювача та радіальні деформації оболонки 17, які залежать від інтенсивності коливань. При збільшенні амплітуди коливань радіальні деформації збільшуються і оболонка 17 входить в додатковий контакт з упорами втулки 15 більшого діаметру, отримуючи додаткову опору, внаслідок чого збільшується її жорсткість. Змінюючи конфігурацію упорів втулки 14, можна отримати бажаний закон зміни жорсткості пружного вузла. Деформуючись, тонкостінна оболонка 17 витискує повітря (масло) через гострі кромки отворів 16 втулки 15. Площа цих отворів змінюється, в залежності від Інтенсивності коливань, пелюстками 19 поршня 20, що створює зміну демпфування в залежності від величини амплітуди коливань. Енергія рухомих частин пристрою акумулюється в оболонці 17 у вигляді потенційної енергії пружних деформацій. При зміні напрямку руху ствола відносно корпусу відбувається зворотне перетворення накопиченої в пружному елементі енергії та повернення її долоту. Причому при зворотному ході, демпфування, завдяки формі отворів 16 (у вигляді вільного струменю), зменшується в декілька разів.

Використання віброзахисного пристрою опори турбобура в компоновці низу бурильної колони, при роботі на частотах, менших за резонансні, дозволяє більш надійно віброзахистити опору та покращити процес руйнування породи долотом.

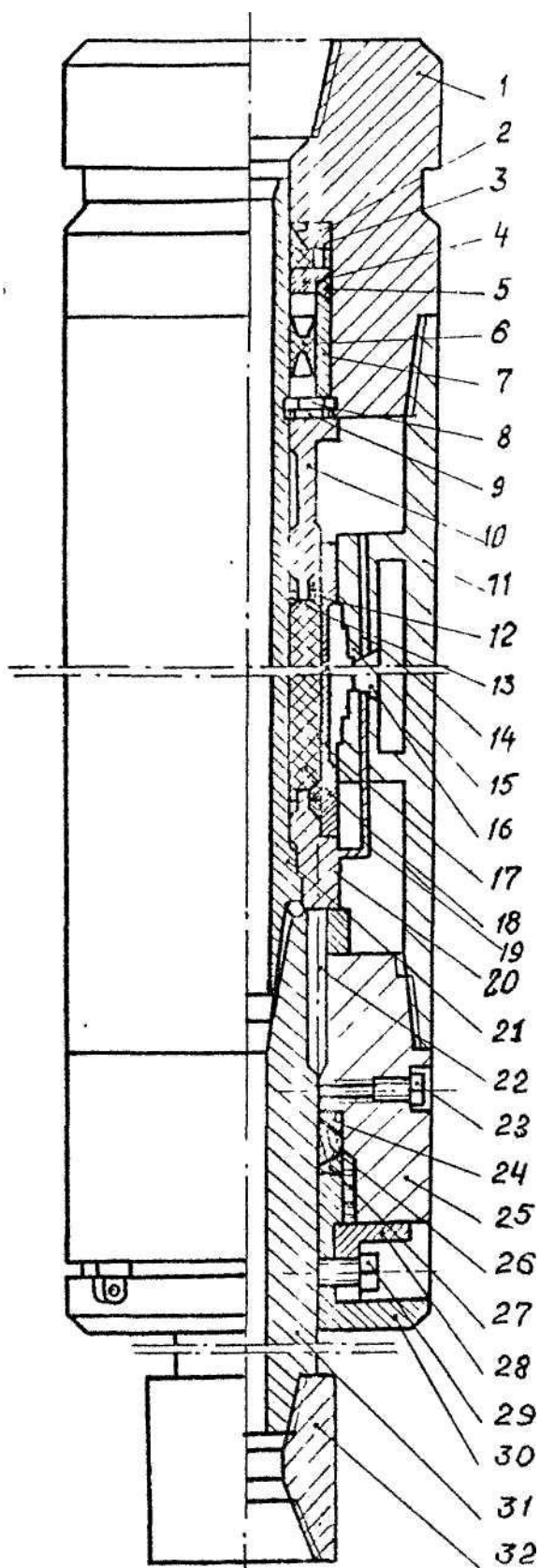


Fig. 1

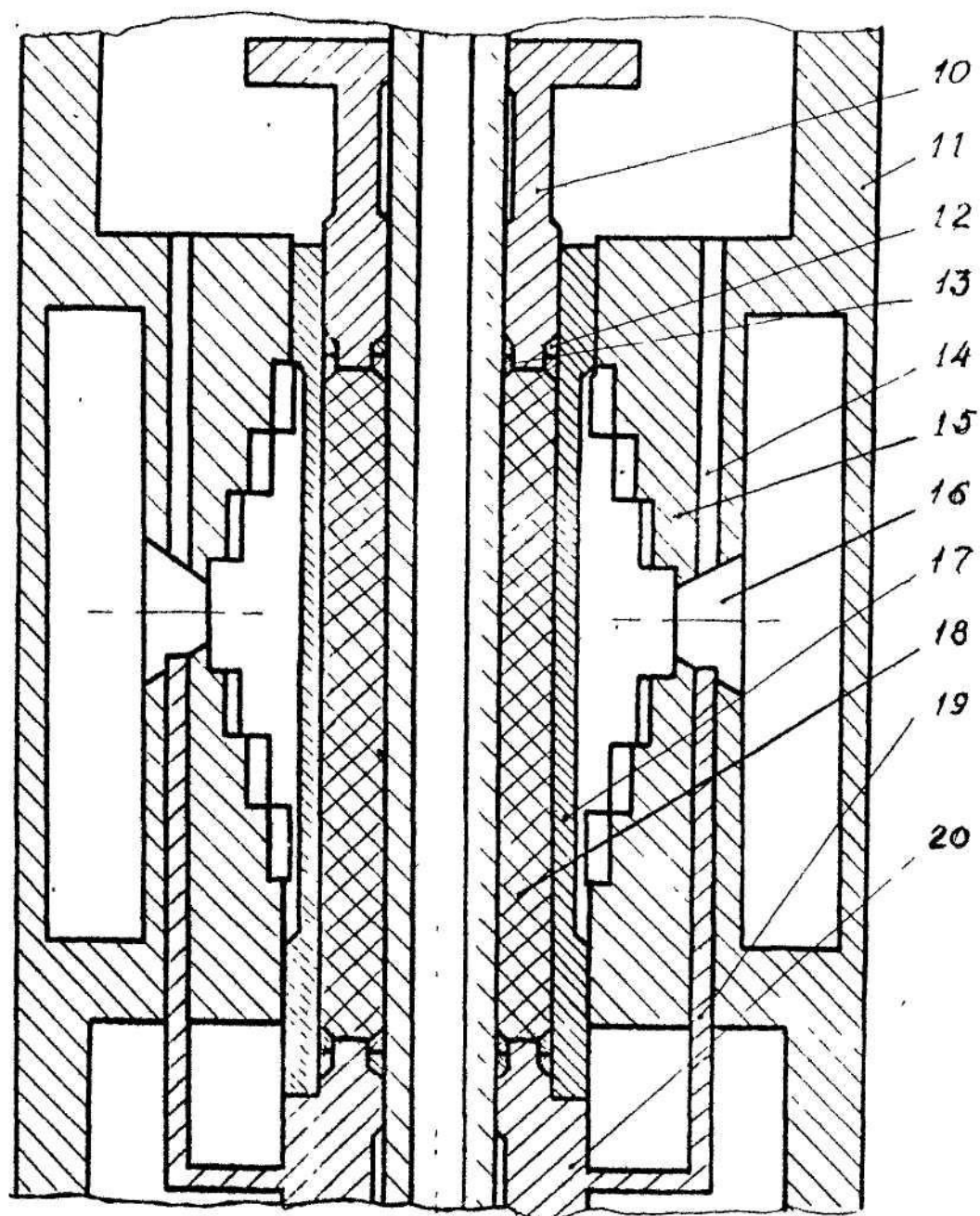


Fig. 2

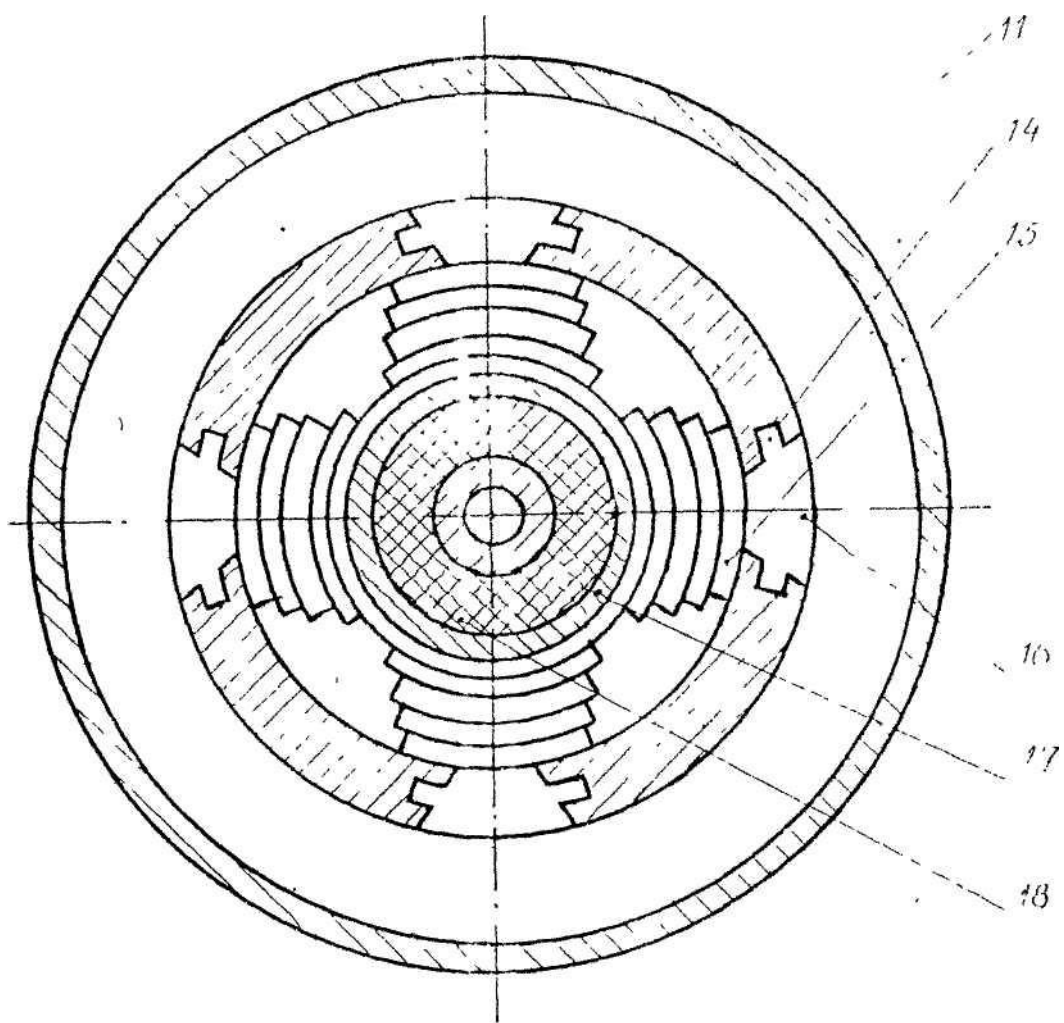


Fig 3