

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, а саме до конструкцій вібропресів та може бути використана як привід інших технологічних вібраційних та віброударних машин.

Відомий гідравлічний привід, який містить насосно-акумуляторну станцію, що складається з багатоциклового гідроакумулятора, насоса та запобіжного клапана, напірна магістраль якої з'єднана з керівною порожниною однокромочного золотника двопозиційного розподільника, під'єданого до циклового гідроакумулятора, встановленого між золотником і додатковим двопозиційним розподільником, вихід якого з'єднаний з порожниною виконавчого гідроциліндра, причому в керівній порожнині, що з'єднана з порожниною виконавчого гідроциліндра, розміщений підпружинений поршень [авт. свідоцтво СРСР №1088858 М.Кл. В21J9/06].

Наявність багатоциклового гідроакумулятора ускладнює конструкцію привода, збільшує його габарити та вартість. Крім того. Внаслідок постійної підзарядки багатоциклового гідроакумулятора під час робочого ходу виконавчого гідроциліндра тиск в напірній порожнині насосно-акумуляторної станції може перевищити тиск налагодження запобіжного клапана, що призведе до його спрацювання і непродуктивного зливання робочої рідини (енергоносія) в гідробак.

Найбільш близьким за принципом дії є гідроімпульсний привід вібропреса, який складається із основного акумулятора, в подальшому іменується цикловий гідроакумулятор, допоміжного акумулятора, напірної та зливної гідролінії, силового циліндра, в подальшому іменується силовий гідроциліндр, що містить корпус, в якому розміщений поршень, шток якого жорстко з'єднаний з вібростолом, пульсатора у вигляді керованого зворотного клапана, який складається із змонтованих в блоці одна над одною та підпружинений відносно нього трьох кульок різного діаметра і рухомої втулки, яка охоплює кульку найменшого діаметра, що утворюють в блоці підклапанну, надклапанну та проміжні порожнини, одна з яких розташована між рухомою втулкою та верхньою кулькою, а інша - між рухомою втулкою та нижньою кулькою генератора імпульсів тиску у вигляді корпусу із наскрізним ступінчастим отвором і гільзою із наскрізними пазами на її внутрішній поверхні, а також розміщені в гільзі двох кульок однакового діаметра, які утворюють в корпусі вхідну порожнину, в подальшому іменується напірна порожнина, робочу та зливну порожнини, і підпружиненого ступінчастого поршня із гідравлічною порожниною, що контактує з кульками, причому підклапанна порожнина керованого зворотного клапана з'єднана із цикловим гідроакумулятором, напірною гідролінією, гідравлічною порожниною підпружиненого ступінчастого поршня і штоковою порожниною силового гідроциліндра, надклапанна порожнина керованого зворотного клапана з'єднана з робочою порожниною генератора імпульсів тиску і поршневою порожниною силового гідроциліндра, зливна порожнина генератора імпульсів тиску і проміжна порожнина керованого зворотного клапана між рухомою втулкою і верхньою кулькою з'єднані зі зливом, а проміжна порожнина керованого зворотного клапана між рухомою втулкою і нижньою кулькою з'єднана із багатоцикловим гідроакумулятором і напірною порожниною генератора імпульсів тиску [авт. свідоцтво СРСР №1426685 М.Кл. В21J9/06, Бюл. №36, 1988].

Недоліком цього привода є обмежений діапазон регулювання робочих параметрів, знаходження під високим (робочим) тиском регулятора тиску відкриття генератора імпульсів тиску, що утруднює процес регулювання тиску під час робочого циклу і ускладнює конструкцію вузлів герметизації регулятора тиску, а також наявність в приводі багатоциклового гідроакумулятора, який збільшує габарити та вартість привода.

В основу корисної моделі поставлена задача створення гідроімпульсного привода вібропреса, в якому за рахунок нових зв'язків та введення нових елементів досягається зменшення габаритів привода та підвищення надійності його роботи.

Поставлена задача розв'язується тим, що гідроімпульсний привід вібропреса складається з генератора імпульсів тиску, який містить напірну, зливну та робочу порожнини, циклового гідроакумулятора, сполученого з генератором імпульсів тиску, який містить напірну, робочу порожнини та зливну порожнину, яка з'єднана зі зливом, напірної та зливної гідролінії, силового гідроциліндра, що містить корпус, в якому розміщений поршень, шток якого жорстко з'єднаний з вібростолом, керованою зворотного клапана, керівні порожнини якого з'єднані з поршневою порожниною силового гідроциліндра та із зливною гідролінією, причому штокова порожнина з'єднана з напірною гідролінією, а поршнева порожнина з'єднана з робочою порожниною генератора імпульсів тиску, керівні порожнини керованого зворотного клапана з'єднані із поршневою порожниною силового гідроциліндра та із зливною гідролінією посереднією відповідних гідроканалів, генератор імпульсів тиску виконаний двокаскадним у вигляді модуля клапана першого каскаду, яким є однокаскадний трілінійний генератор імпульсів тиску, схематично зображений у вигляді двопозиційного, регульованого, автоматично діючого гідророзподільника, модуля клапана другого каскаду з утвореними в його корпусі напірною, зливною, робочою, акумуляторною, проміжною та вихідною порожнинами, до акумуляторної порожнини якого за допомогою гідроканалу під'єднано цикловий гідроакумулятор, а робочу порожнину гідроканалом сполучено із поршневою порожниною силового гідроциліндра, в осьовій розточці корпусу модуля клапана другого каскаду розміщений золотник із радіальними отворами, з'єднаними із ступінчастою розточкою, в торцевому ступені більшого діаметра якої розташована пружина, попередня деформація якої визначена гвинтом, на іншому торці золотника утворено циліндричний хвостовик, діаметр якого менше діаметра золотника, з конічною фаскою на торці, притисненого до сідла, виконаного в корпусі модуля другого каскаду, в осьовій розточці циліндричного хвостовика встановлено ступінчастий клапан, циліндрична частина ступеня більшого діаметра якого спряжена з поверхнею циліндричного хвостовика за ходовою посадкою, а ступінь меншого діаметра ступінчастого клапана має конічну фаску, що контактує з сідлом, виконаним в золотникові, причому між ступінчастим клапаном та осьовою розточкою циліндричного хвостовика золотника утворені підклапанна та надклапанна порожнини, де підклапанна порожнина сполучена з керівною порожниною модуля клапана другого каскаду, хід ступінчастого клапана обмежений стопорним кільцем, розміщеним у внутрішній канавці циліндричного хвостовика золотника, а також між корпусом модуля клапана другого каскаду та циліндричним хвостовиком золотника утворена дросельна порожнина, зв'язана із надклапанною порожниною ступінчастого клапана косими радіальними отворами, виконаними в циліндричному хвостовику золотника, а між модулями клапанів першого і другого каскаду розташований модуль тонкого налагодження, виконаний у вигляді паралельно розташованих регульованого дроселя і зворотного клапана, причому напірна гідролінія модуля клапана першого каскаду з'єднана гідроканалом з цикловим гідроакумулятором, а зливна гідролінія через регульований дросель із зливом та модулем клапана першого каскаду, а штокова порожнина силового гідроциліндра сполучена гідроканалом з напірною гідролінією через зворотний клапан і проміжну порожнину генератора імпульсів тиску та з керованим зворотним клапаном, який під'єднано до зливу через регульований дросель, а також пусковий гідророзподільник сполучений гідроканалами

із штоковою порожниною та із переливним клапаном, вихідна гідролінія якого сполучена із зливною гідролінією.

Принципова схема гідроімпульсного привіда вібропреса зображена на кресленні.

Гідроімпульсний привід вібропреса складається із силового гідроциліндра 1, що містить корпус 2, в якому розміщений поршень 3, шток 4 якого жорстко з'єднаний із вібростолом (умовно не позначений). Генератор імпульсів тиску виконано двокаскадним. Модуль першого каскаду 5 виконано у вигляді трілінійного, двопозиційного, регульованого, автоматично діючого гідророзподільника. Модуль другого каскаду виконано у вигляді корпусу (умовно не показаний), що має осьову розточку, напірну 6, зливну 7, робочу 8, акумуляторну 9, проміжну 10 та вихідну 11 порожнини. В осьовій розточці корпусу модуля другого каскаду розміщений золотник 12, який має ступінчасту розточку 13, в торцевому ступені більшого діаметра якої встановлено пружину 14, попередній натяг якої відрегульований гвинтом 15, та радіальні отвори меншого 16 та більшого 17 діаметра. Ступінчаста розточка 13 та радіальні отвори 16 і 17 постійно з'єднані із зливною порожниною 7. Золотник 12 має циліндричний хвостовик меншого діаметра, який обпертий конічною фаскою на сідло, виконане в корпусі модуля другого каскаду. Між циліндричним хвостовиком золотника 12 та корпусом утворена дросельна порожнина 18. В осьовій розточці циліндричного хвостовика золотника 12 розміщений ступінчастий клапан 19, циліндрична частина ступеня більшого діаметра якого спряжена з поверхнею циліндричного хвостовика золотника 12 за ходовою посадкою та якими утворена підклапанна порожнина 20. Ступінь меншого діаметра ступінчастого клапана 19 має конічну фаску, що контактує з сідлом, виконаним у золотникові 12, та якими утворена надклапанна порожнина 21, постійно з'єднана з дросельною порожниною 18 за допомогою косих радіальних отворів 22, виконаних в циліндричному хвостовику золотника 12. Хід ступінчастого клапана 19 обмежений стопорним кільцем 23, встановленим у внутрішній канавці циліндричного хвостовика золотника 12. Між модулями клапанів першого 5 та другого каскадів розташований модуль тонкого налагодження 24, який включає в себе встановлені паралельно регульований дросель 25 та зворотний клапан 26 і з'єднаний з модулем клапана першого каскаду 5 гідроканалом 27 та з керівною порожниною 28, яка утворена корпусом модуля другого каскаду та циліндричним хвостовиком золотника 12, гідроканалом 29. Цикловий гідроакумулятор 30 з'єднаний з акумуляторною порожниною 9 гідроканалом 31, а з модулем клапана першого каскаду 5 напірною гідролінією модуля клапана першого каскаду 32. Модуль клапана першого каскаду 5 сполучений зливною гідролінією 33 із зливом через регульований дросель 34. Поршнева порожнина 35 силового гідроциліндра 1 сполучена з робочою порожниною 8 генератора імпульсів тиску гідроканалом 36, а штокова порожнина 37 сполучена відповідно з проміжною порожниною 10 генератора імпульсів тиску через гідроканал 38 і зворотний клапан 39 та з керованим зворотним клапаном 40 через гідроканали 38 та 41. Керований зворотний клапан 40 гідроканалом 42 з'єднаний з поршневою порожниною 35 силового гідроциліндра 1, гідроканалом 43 сполучений із зливною гідролінією 33, а гідроканалом 44 та регульованим дроселем 45 керований зворотний клапан 40 сполучений зі зливом. Напірна гідролінія 46 з'єднана з напірною порожниною 6, яка сполучена з акумуляторною порожниною 9. Пусковий гідророзподільник 47 сполучений гідроканалом 48 з штоковою порожниною 37, а гідроканалом 49 із переливним клапаном 50, який під'єднаний вихідною гідролінією 51 до зливної гідролінії 33.

Гідроімпульсний привід працює наступним чином.

Енергоносій по напірній гідролінії 46 через напірну 6 та акумуляторну 9 порожнини генератора імпульсів тиску, гідроканал 31 та напірну гідролінію модуля клапана першого каскаду 32 надходить у цикловий гідроакумулятор 30, заряджаючи його. Коли тиск в системі стане рівним тиску p_1 відкриття генератора імпульсів тиску, модуль клапана першого каскаду 5 генератора імпульсів тиску переміститься у крайнє ліве положення (за кресленням). Напірна гідролінія 46 через напірну 6 та акумуляторну 9 порожнини генератора імпульсів тиску, гідроканал 31 та напірну гідролінію модуля клапана першого каскаду 32, модуль клапана першого каскаду 5, гідроканал 27, зворотний клапан 26 з'єднується з гідроканалом 29 і енергоносій надходить в керівну порожнину 28 та підклапанну порожнину 20, де діє на торець ступінчастого клапана 19 і переміщує його у крайнє верхнє положення, від'єднуючи надклапанну порожнину 21 від зливної 7. Ступінчаста розточка 13 та радіальні отвори 16 постійно з'єднані із зливною порожниною 7. Енергоносій діє спочатку на площу поперечного перерізу циліндричного хвостовика золотника 12, а потім, перемагаючи опір пружини 14, попередній натяг якої регулюється гвинтом 15, і відриваючи його від сідла, надходить в дросельну порожнину 18, де діє на всю площу поперечного перерізу золотника 12 і переміщує його у крайнє верхнє положення. При цьому акумуляторна порожнина 9 генератора імпульсів тиску та цикловий гідроакумулятор 30, підключений до неї, від'єднується від напірної порожнини 6 і з'єднується з робочою порожниною 8, зливна порожнина 7 від'єднується від робочої 8, а проміжна порожнина 10 генератора імпульсів тиску від'єднується від вихідної порожнини 11, яка постійно з'єднана посередністю радіальних отворів 17 і 16 та ступінчастої розточка 13 із зливною порожниною 7, та з'єднується з напірною порожниною 6. Енергоносій із напірної гідролінії 46 надходить через напірну 6 та проміжну 10 порожнини генератора імпульсів тиску, гідроканал 38 та зворотний клапан 39 в штокову порожнину 37 силового гідроциліндра 1. При цьому енергоносій також надходить з циклового гідроакумулятора 30 через напірну гідролінію модуля клапана першого каскаду 32 та гідроканал 31, акумуляторну 9 і робочу 8 порожнини генератора імпульсів тиску, гідроканали 36 та 42 в керований зворотний клапан 40, який переміщується у закритє положення, і поршневу порожнину 35 силового гідроциліндра 1, де тиск енергоносія, діючи на поршень 3, внаслідок різниці площ поршневої 35 та штокової 37 порожнин переміщує поршень 3 на хід, рівний подачі циклового гідроакумулятора 30. В тому випадку, коли тиск в штоковій порожнині 37 перевищуватиме тиск p_1 , спрацює пусковий гідророзподільник 47 і з'єднає штокову порожнину 37 через гідроканали 38, 48, 49, переливний клапан 50 та вихідну гідролінію 51 із зливною гідролінією 33. При зменшенні тиску в поршневій порожнині 35 до тиску p_2 закриття генератора імпульсів тиску модуль клапана першого каскаду 5 генератора імпульсів тиску перемикається у ліве положення (за кресленням), а керований зворотний клапан 40 переміщується у вихідне положення. При цьому енергоносій із штокової порожнини 37 надходить через гідроканали 38 та 41 в порожнини керованого зворотного клапана 40 і звідти по гідроканалах 43, 44 та через регульований дросель 45 на злив. Енергоносій з керівної порожнини 28 надходить через гідроканал 29, регульований дросель 25, гідроканал 27, модуль клапана першого каскаду 5, зливну гідролінію 33 та регульований дросель 34 на злив. При цьому золотник 12 під дією пружини 14 повертається у вихідне положення, від'єднуючи робочу порожнину 8 від акумуляторної 9 та з'єднуючи її із зливною порожниною 7, а також від'єднує проміжну порожнину 10 від напірної 6 та з'єднує її з вихідною порожниною 11, звідки енергоносій через радіальні отвори 17 та 16 і ступінчасту розточку 13 надходить в зливну порожнину 7 і далі на злив. В цей час поршень 3 та шток 4, розміщені в корпусі 2 силового

гідроциліндра 1, здійснюють зворотній хід і енергонесій поступає із поршневої порожнини 35 через гідроканал 36 та робочу 8 і зливну 7 порожнини генератора імпульсів тиску на злив. При цьому тиск в надклапанній порожнині 21 генератора імпульсів тиску стає більшим, ніж тиск в його підклапанній порожнині 20, внаслідок чого ступінчастий клапан 19 переміщується в нижнє положення, визначене стопорним кільцем 23, та з'єднує дросельну порожнину 18 через косі радіальні отвори 22 із надклапанною 21 та зливною 7 порожнинами, звідки енергонесій надходить на злив. Далі цикл повторюється.

Керування ходом модуля клапана першого каскаду 5 генератора імпульсів тиску за допомогою циклового гідроаккумулятора 30 забезпечує гарантоване спрацювання цього модуля. Вмикання пускового гідророзподільника 47 і з'єднання штокової порожнини 37 із зливом при тиску в ній вище тиску p_1 виключає можливість нестабільної роботи силового гідроциліндра 1, що призводить до підвищення надійності роботи привода в цілому.

