



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **161961** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
B65G 23/00
B65G 23/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

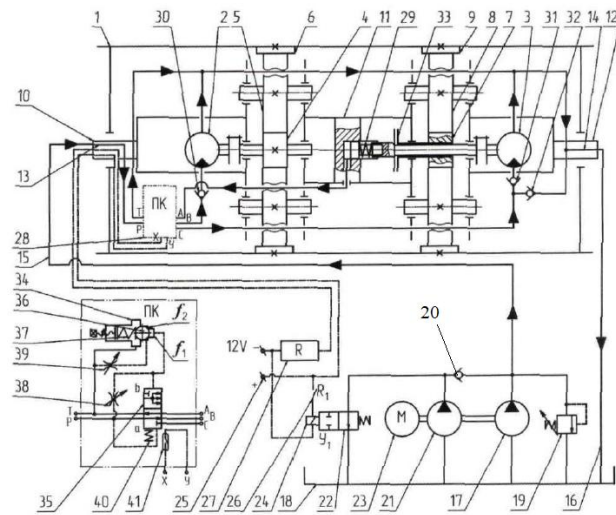
(21) Номер заявки: u 2025 03903	(72) Винахідник(и): Поліщук Леонід Клавдійович (UA), Піонткевич Олег Володимирович (UA), Светлов Артем Вікторович (UA), Трегубов Вадим Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.08.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.01.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.01.2026, Бюл.№ 3	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ГІДРОПРИВІД МОТОР-БАРАБАНА ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНОЇ МАШИНИ

(57) Реферат:

Гідропривід мотор-барабана підйомно-транспортної машини містить привід, виконаний у вигляді окремих основного і додаткового гідромоторів, основний та додатковий гідронасоси, нормально-відкритий клапан з електромагнітом, гідронасосний зворотний клапан, реле з релейним контактом, блок живлення, мотор, запобіжний клапан та бак. Гідромотори розташовані всередині корпусу барабана, який встановлено на осі, всередині якої виконані канали для підключення нагнітальної та зливної гідролінії, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером. На осі також розміщено пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного гідроапарата, що містить перший каскад з підпружиненим кульковим клапаном, в якому запірня поверхня є ступінчастою, де менший ступінь має контакт кульки клапана з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сидлі, а діаметральна поверхня кульки клапана сполучена із розточкою більшого діаметра сидла за ходовою посадкою і паралельно має під'єднаний дросель клапана із зливом, та другий каскад з датчиком і пружиною. При цьому пружина підтримує другий каскад нормально закритим і забезпечує з'єднання зливної гідролінії з натискним плунжером та відсутність доступу додаткового гідромотора до нагнітального каналу. Нагнітальний канал з'єднаний з основним гідромотором і через дросель золотника з меншим ступенем першого каскаду та підпружиненим торцем другого каскаду. До блока живлення паралельно під'єднано реле з датчиком та релейний контакт з електромагнітом, електромагніт, який служить для керування нормально-відкритим клапаном, вхід якого з'єднаний з виходом додаткового насоса та гідронасосним зворотним клапаном, гідронасосний зворотний клапан з'єднано з нагнітальною гідролінією, виходом основного гідронасоса та входом запобіжного клапана. Основний та додатковий гідронасоси одночасно підключено до мотора, а з баком з'єднана зливна гідролінія, виходи запобіжного клапана та нормально-відкритого клапана, входи основного та додаткового гідронасосів. Крім цього, введено основний та додатковий зворотні клапани, які встановлені перед основним та додатковим гідромоторами, відповідно, та після пристрою керування.

UA 161961 U



Корисна модель належить до підйомно-транспортних машин, а саме до гідроприводів стрічкових конвеєрів, де відстань транспортування не перевищує 40 метрів.

Відомий керований гідравлічний мотор-барабан (Патент на корисну модель № 109082 України, МПК (2016.01) B65G 23/00, B65G 23/04 (2006.01), опубл. 10.08.2016. Бюл. 15), що містить привід, виконаний у вигляді окремих основного і додаткового гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними колесами, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером. На осі мотор-барабана також розміщено пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного гідроапарата. Перший каскад містить підпружинений кульковий клапан, в якому запірня поверхня є ступінчастою, де менший ступінь має контакт кульки клапана з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сидлі, а діаметральна поверхня кульки клапана сполучена із розточкою більшого діаметра сидла за ходовою посадкою і паралельно має під'єднаний дросель клапана із зливом. Другий каскад містить підпружинений золотник клапанно-золотникової форми, магнітне кільце та датчик. При цьому пружина притискає торець золотника до розточки в корпусі, яка з'єднана з додатковим гідромотором, нагнітальна гідролінія постійно з'єднана з основним гідромотором і через дросель золотника з меншим ступенем першого каскаду та підпружиненим торцем золотника, а золотник другого каскаду залежно від своєї позиції з'єднує нагнітальну або зливну гідролінію з натискним плунжером.

Недоліком такого мотор-барабана є понижені показники надійності через те, що в ньому не використовуються антиреверсні механізми, які б забезпечували безумовну зупинку конвеєра при аварійних ситуаціях, зокрема поломці електродвигунів, або розриві трубопроводів, або суттєвому перевантаженні.

Найбільш близьким є адаптивний гідропривід мотор-барабана (Патент на корисну модель № 154451 України, МПК (2023.01) B65G 23/00, B65G 23/04 (2006.01), опубл. 15.11.2023. Бюл. 46), що містить основний та додатковий гідронасоси, нормально-відкритий клапан з електромагнітом, гідронасосний зворотний клапан, реле з релейним контактом, блок живлення, мотор, запобіжний клапан та бак, привід, виконаний у вигляді окремих основного і додаткового гідромоторів, розташований всередині корпусу барабана, встановленого на осі, всередині якої виконані канали для підведення і відведення робочої рідини, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними колесами, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером. На осі мотор-барабана також розміщено пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного гідроапарата. Перший каскад містить підпружинений кульковий клапан, в якого запірня поверхня є ступінчаста, де менший ступінь має контакт кульки клапана з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сидлі, а діаметральна поверхня кульки клапана сполучена із розточкою більшого діаметра сидла за ходовою посадкою і паралельно має під'єднаний дросель клапана із зливом. Другий каскад містить підпружинений золотник клапанно-золотникової форми, магнітне кільце та датчик. При цьому пружина притискає торець золотника до розточки в корпусі, яка з'єднана з додатковим гідромотором, нагнітальна гідролінія постійно з'єднана з основним гідромотором і через дросель золотника з меншим ступенем першого каскаду та підпружиненим торцем золотника, а золотник другого каскаду залежно від своєї позиції з'єднує нагнітальну або зливну гідролінію з натискним плунжером. До блока живлення паралельно під'єднано реле з датчиком та релейний контакт з електромагнітом, електромагніт, який служить для керування нормально-відкритим клапаном, вхід якого з'єднаний з виходом додаткового насоса та гідронасосним зворотним клапаном, гідронасосний зворотний клапан з'єднано з нагнітальною гідролінією, виходом основного гідронасоса та входом запобіжного клапана. Основний та додатковий гідронасоси одночасно підключено до мотора, а з баком з'єднана зливна гідролінія, виходи запобіжного клапана та нормально-відкритого клапана, входи основного та додаткового гідронасосів.

Недоліком найближчого аналога є недостатня надійність через те, що в ньому під час аварійних ситуацій відсутні елементи безумовної зупинки конвеєра, для унеможливлення реверсного руху мотор-барабана після піднімання вантажу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення гідроприводу мотор-барабана підйомно-транспортної машини, в який введено основний та додатковий зворотні клапани, які зв'язані своїми виходами з основним та додатковим гідромоторами, відповідно, а входами з пристроєм керування та забезпечують швидке перекидання витікання робочої рідини в зворотному напрямку від основного та додаткового гідромоторів в режимах аварійної зупинки або перевантаження, що призводить до підвищення надійності машини та унеможливорює реверсний рух мотор-барабана після піднімання вантажу.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідропривід мотор-барабана підйомно-транспортної машини, що містить привід, виконаний у вигляді окремих основного і додаткового гідромоторів, основний та додатковий гідронасоси, нормально-відкритий клапан з електромагнітом, гідронасосний зворотний клапан, реле з релейним контактом, блок живлення, мотор, запобіжний клапан та бак, причому гідромотори розташовані всередині корпусу барабана, який встановлено на осі, всередині якої виконані канали для підключення нагнітальної та зливної гідролінії, два передавальні механізми з ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, на осі також розміщено пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного гідроапарата, що містить перший каскад з підпружиненим кульковим клапаном, в якому запірня поверхня є ступінчастою, де менший ступінь має контакт кульки клапана з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сидлі, а діаметральна поверхня кульки клапана сполучена із розточкою більшого діаметра сидла за ходовою посадкою і паралельно має під'єднаний дросель клапана із зливом, та другий каскад з датчиком і пружиною, при цьому пружина підтримує другий каскад нормально закритим і забезпечує з'єднання зливної гідролінії з натискним плунжером та відсутність доступу додаткового гідромотора до нагнітального каналу, нагнітальний канал з'єднано з основним гідромотором і через дросель золотника з меншим ступенем першого каскаду та підпружиненим торцем другого каскаду, до блока живлення паралельно під'єднано реле з датчиком та релейний контакт з електромагнітом, електромагніт, який служить для керування нормально-відкритим клапаном, вхід якого з'єднаний з виходом додаткового насоса та гідронасосним зворотним клапаном, гідронасосний зворотний клапан з'єднано з нагнітальною гідролінією, виходом основного гідронасоса та входом запобіжного клапана, основний та додатковий гідронасоси одночасно підключено до мотора, а з баком з'єднана зливна гідролінія, виходи запобіжного клапана та нормально-відкритого клапан, входи основного та додаткового гідронасосів, згідно з корисною моделлю, введено основний та додатковий зворотні клапани, які встановлені перед основним та додатковим гідромоторами, відповідно, та після пристрою керування.

На кресленні зображено схему гідроприводу мотор-барабана підйомно-транспортної машини.

Гідропривід мотор-барабана підйомно-транспортної машини містить корпус барабана 1, в який вбудовано привід, виконаний у вигляді двох окремих гідромоторів - основного 2 та додаткового 3, і два передавальні механізми: перший з яких складається з лівої ведучої 4, лівої проміжної 5 та лівої коронної 6 шестерень, а другий - з правої ведучої 7, правої проміжної 8 та правої коронної 9 шестерень. Корпус барабана 1 встановлено на осі, виконаній із: нагнітальної 10, центральної 11 та зливної 12 частин осі. Для підведення і відведення робочої рідини до гідромоторів в нагнітальній 10 та зливній 12 частинах осі виконано нагнітальний 13 та зливний 14 канали, відповідно, які за допомогою нагнітальної 15 і зливної 16 гідролінії з'єднані з основним гідронасосом 17 та баком 18, відповідно. До нагнітальної гідролінії 15 під'єднано запобіжний клапан 19, який з'єднано з баком 18. Крім цього, до нагнітальної гідролінії 15 під'єднано гідронасосний зворотний клапан 20, що через додатковий гідронасос 21 та нормально-відкритий клапан 22 також з'єднані з баком 18. Основний 17 та додатковий 21 гідронасоси живляться одночасно від одного мотора 23. Золотник нормально-відкритого клапана 22 приводиться в рух від електромагніту 24, що під'єднано до блока живлення 25 на 12 В та релейного контакту 26 від реле 27. Блок живлення 25 також заживлений із реле 27 та контактами X і Y пристрою керування 28. До пристрою керування 28 також підключено: нагнітальний канал 13 з штуцером Р, зливний канал 14 з штуцером Т, натискний плунжер 29 з штуцером А, основний зворотний клапан 30 з штуцером В, додатковий зворотний клапан 31 та гідромоторний зворотний клапан 32 з штуцером С. Основний зворотний клапан 30 під'єднаний до входу основного гідромотора 2, а додатковий зворотний клапан 31 - до входу додаткового гідромотора 3. До зливного каналу 14 підключено виходи від основного 2 та додаткового 3 гідромоторів і гідромоторного зворотного клапана 32. Натискний плунжер 29 призначений контактувати з фрикційною муфтою 33, яка забезпечує передачу крутного моменту від додаткового гідромотора 3 до корпусу барабана 1 через праву ведучу шестірню 7 та передавальний механізм.

Пристрій керування 28 виконаний у вигляді двокаскадного гідроапарата: перший 34 та другий 35 каскади. Перший каскад 34 включає клапан 36 кулькового типу, який притиснутий регульованою пружиною клапана 37. Торець клапана 36 має ступінчасту форму та дві площі герметизації f_1 та f_2 ($f_2 > f_1$), які визначають тиски його "відкриття" та "закриття". Площа f_1 з'єднана з торцем другого каскаду 35 та дроселем золотника 38, що приєднано до штуцера Р. Площа f_2 через дросель клапана 39 з'єднана з штуцером Т. Другий каскад 35 знаходиться в

позиції "а", притиснутий регульованою пружиною золотника 40, та закриває штуцер С від штуцера Р. Датчик 41 не активований та з'єднаний з контактами Х та Y. Штуцер Р з'єднаний з штуцером В. Штуцер А з'єднаний з штуцером Т.

Гідропривід мотор-барабана підйомно-транспортної машини працює наступним чином.

5 При нормальному навантаженні на корпус барабана 1 тиск робочої рідини в гідроприводі мотор-барабана знаходиться в межах номінального значення, пристрій керування 28 вимкнута, клапан 36 притиснутий регульованою пружиною клапана 37 до ступінчастого сидла першого каскаду 34, а другий каскад 35 знаходиться в позиції "а", притиснутий регульованою пружиною золотника 40, а датчик 41 не активований. Це призводить до того, що через реле 27, контакти Х, 10 Y, датчик 41, релейний контакт 26 та електромагніт 24 не проходить електричний струм від блока живлення 25, а нормально-відкритий клапан 22 вимкнута. Мотор 23 обертає основний 17 та додатковий 21 гідронасоси, закачуючи робочу рідину з бака 18. Робоча рідина від додаткового гідронасоса 21 через нормально-відкритий клапан 22 вільно повертається в бак 18 та не попадає в нагнітальну гідролінію 15 через закритий гідронасосний зворотний клапан 20. 15 Тобто додатковий гідронасос 21 не створює навантаження на валу мотора 23. Робоча рідина на виході основного гідронасоса 17 надходить до нагнітальної гідролінії 15, а через нагнітальну частину осі 10 та нагнітальний канал 13 - до штуцера Р пристрою керування 28. В пристрої керування 28 від штуцера Р робоча рідина проходить до штуцера В та через основний зворотний клапан 30 живить основний гідромотор 2, який, в свою чергу, передає обертальний 20 момент на перший передавальний механізм, а саме: ліву ведучу 4, ліву проміжну 5 та ліву коронну 6 шестерні. Ліва коронна шестерня 6 з'єднана з корпусом барабана 1 та забезпечує його обертання. Так як камера натискного плунжера 29 в центральній частині осі 11 з'єднана із штуцером Т, зливним каналом 14 в зливній частині осі 12 із зливною гідролінією 16, то 25 фрикційна муфта 33 не працює та не з'єднує додатковий гідронасос 3 із другим передавальним механізмом. Втративши енергію на основному гідромоторі 2, відпрацьована робоча рідина рухається через зливний канал 14 та зливну гідролінію 16 в бак 18. Запобіжний клапан 19 закритий.

При раптовому підвищенні навантаження на корпус барабана 1, коли тиск робочої рідини в гідроприводі мотор-барабана підйомно-транспортної машини наближається до максимального 30 значення, спрацьовує перший каскад 34 пристрою керування 28. Це відбувається тоді, коли сила від тиску "відкриття", що діє на клапан 36, подолає силу пружності регульованою пружиною клапана 37. Робоча рідина в гідроприводі буде зливатися в невеликій кількості через перший каскад 34 та утворить перепад тиску робочої рідини на дроселі золотника 38, що призведе до падіння тиску на торці другого каскаду 35. Коли сила від тиску робочої рідини в нагнітальній 35 гідролінії 15 на торець другого каскаду 35 перевищить сили пружності від регульованої пружини золотника 40 та від тиску "відкриття" відбудеться переміщення другого каскаду 35 в позицію "b". При цьому відкриється прохід робочої рідини від штуцерів Р та В до штуцера С та А. Активується датчик 41, закриється прохід робочої рідини від штуцера А до штуцера Т. Це дасть змогу подавати робочу рідину через додатковий зворотний клапан 31 до додаткового 40 гідромотора 3 та плавно увімкнути його для передачі обертального моменту через натискний плунжер 29 та фрикційну муфту 33 до другого передавального механізму, який, в свою чергу, через праву ведучу 7, праву проміжну 8 та праву коронну 9 шестерні передаватиме обертальний момент на корпус барабана 1. Гідромоторний зворотний клапан 32 залишається закритий через значний перепад тиску між нагнітальним 13 та зливним 14 каналами. Коли 45 активувався датчик 41, відбулося замикання подачі електричного струму через реле 27 та контакти Х, Y від блока живлення 25. Реле 27 забезпечує переключення релейного контакту 26 та подачу електричного струму через електромагніт 24 з блока живлення 25. Увімкнений електромагніт 24 переключить нормально-відкритий клапан 22 та прикриє злив робочої рідини від додаткового гідронасоса 21 в бак 18. Коли тиск робочої рідини на виході додаткового 50 гідронасоса 21 буде більший за тиск робочої рідини на виході основного гідронасоса 17, відкриватиметься гідронасосний зворотний клапан 20 та подаватиме робочу рідину в нагнітальну гідролінію 15. Таким чином потреба та можливості в потужності гідроприводу мотор-барабана будуть стабілізовані для подолання підвищеного навантаження на корпусі барабана 1. Втративши енергію на основному 2 та додатковому 3 гідромоторах, відпрацьована робоча 55 рідина рухається через зливний канал 14 та зливну гідролінію 16 в бак 18. Запобіжний клапан 19 закритий.

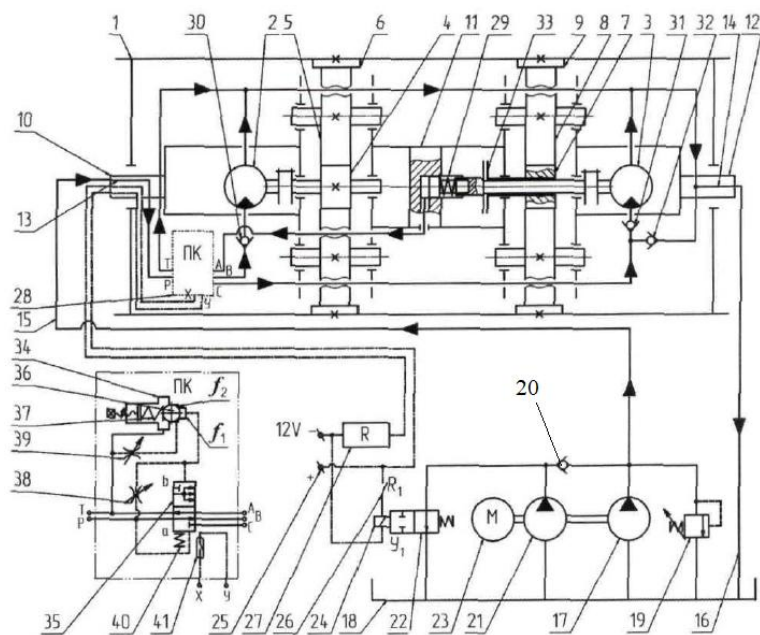
60 При подальшому підвищенні навантаження на корпус барабана 1, коли тиск робочої рідини в гідроприводі мотор-барабана перетне максимальне значення, спрацьовує запобіжний клапан 19, щоб уникнути аварії. Основний 30 та додатковий 31 зворотні клапани закриваються та унеможливають реверсне обертання основного 2 та додаткового 3 гідромоторів, при цьому

корпус барабана 1 стрічкового конвеєра знаходиться нерухомий під навантаженням. Робоча рідина, що закачується основним 17 та додатковим 21 гідронасосами, вся зливається через запобіжний клапан 19 в бак 18 під високим тиском до тих пір, поки не буде усунута причина аварійної зупинки.

5 При зниженні навантаження на корпусі барабана 1, коли тиск робочої рідини в гідроприводі мотор-барабана досягає значення тиску "закриття", тоді клапан 36, під дією сил пружності регульованою пружиною клапана 37 повертається в сидло корпусу першого каскаду 34. Перепад тиску робочої рідини на дроселі золотника 38 вирівнюється, так само як і перепад тиску на торцях другого каскаду 35 та в результаті сила пружності від регульованої пружини золотника 10 40 поверне другий каскад 35 в позицію "а". При цьому послідовно відбуватиметься переключення потоків робочої рідини: закриється прохід робочої рідини від штуцерів Р та В до штуцера А, відкриється прохід робочої рідини від штуцера А до штуцера Т, закриється робочої рідини від штуцерів Р та В до штуцера С. Тобто, спочатку відключається подача робочої рідини та розвантажується натискний плунжер 29, розмикається фрикційна муфта 33 та відключається вплив додаткового гідромотора 3 на обертальний момент корпусу барабана 1. Далі відключається подача робочої рідини від штуцера С через додатковий зворотний клапан 31 до 15 додаткового гідромотора 3. Залишки кінетичної енергії від обертання додаткового гідромотора 3 створюють вакуум між його входом та штуцером С, тому спрацьовує гідромоторний зворотний клапан 32, який пропускає робочу рідину від зливного каналу 14 через додатковий зворотний 20 клапан 31 на вхід додаткового гідромотора 3. Датчик 41 знову не активований. Припиняється подача електричного струму через реле 27, контакти Х, У, датчик 41, релейний контакт 26 та електромагніт 24 від блока живлення 25, а нормально-відкритий клапан 22 вимикається. Додатковий гідронасос 21 працюватиме в холосту без навантаження, а живленням гідроприводу мотор-барабана відбувається від основного гідронасоса 17 до основного 25 гідромотора 2 в штатному режимі. Запобіжний клапан 19 закритий.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідропривід мотор-барабана підйомно-транспортної машини, що містить привід, виконаний у вигляді окремих основного і додаткового гідромоторів, основний та додатковий гідронасоси, 30 нормально-відкритий клапан з електромагнітом, гідронасосний зворотний клапан, реле з релейним контактом, блок живлення, мотор, запобіжний клапан та бак, гідромотори розташовані всередині корпусу барабана, який встановлено на осі, всередині якої виконані канали для підключення нагнітальної та зливної гідролінії, два передавальні механізми з 35 ведучими, проміжними та коронними шестернями, один з яких оснащено механізмом з фрикційною муфтою та натискним плунжером, на осі також розміщено пристрій керування, який виконано у вигляді двокаскадного гідроапарата, що містить перший каскад з підпружиненим кульковим клапаном, в якому запірна поверхня є ступінчастою, де менший ступінь має контакт кульки клапана з фаскою, виконаною на меншому діаметрі ступінчастої розточки в сидлі, а 40 діаметральна поверхня кульки клапана сполучена із розточкою більшого діаметра сидла за ходовою посадкою і паралельно має під'єднаний дросель клапана із зливом, та другий каскад з датчиком і пружиною, при цьому пружина підтримує другий каскад нормально закритим і забезпечує з'єднання зливної гідролінії з натискним плунжером та відсутність доступу додаткового гідромотора до нагнітального каналу, нагнітальний канал з'єднаний з основним 45 гідромотором і через дросель золотника з меншим ступенем першого каскаду та підпружиненим торцем другого каскаду, до блока живлення паралельно під'єднано реле з датчиком та релейний контакт з електромагнітом, електромагніт, який служить для керування нормально-відкритим клапаном, вхід якого з'єднаний з виходом додаткового насоса та гідронасосним зворотним клапаном, гідронасосний зворотний клапан з'єднано з нагнітальною гідролінією, 50 виходом основного гідронасоса та входом запобіжного клапана, основний та додатковий гідронасоси одночасно підключено до мотора, а з баком з'єднана зливна гідролінія, виходи запобіжного клапана та нормально-відкритого клапана, входи основного та додаткового гідронасосів, який відрізняється тим, що введено основний та додатковий зворотні клапани, які встановлені перед основним та додатковим гідромоторами, відповідно, та після пристрою 55 керування.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601