



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87904

(13) C2

(51) МПК (2009)
B61F 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РОЗСУВНА КОЛІСНА ПАРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

1

2

(21) а200711892

(22) 29.10.2007

(24) 25.08.2009

(46) 25.08.2009, Бюл.№ 16, 2009 р.

(72) АВЕДІКОВ ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, БАСОВ ГЕ-
НАДІЙ ГРИГОРІЙОВИЧ, ГОЛУБЕНКО ОЛЕК-
САНДР ЛЕОНІДОВИЧ, МЕЛЬНИК ПАВЛО ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ, НАЙШ НАУМ МУСІЙОВИЧ(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(56) DE 19717753 A1; 12.11.1998

CH 518824; 30.03.1972

WO 0063056 A1; 26.10.2000

UA 27042 C2; 28.02.2000

FR 1558329; 28.02.1969

DE 19703288 A1; 06.08.1998

DE 2050223; 29.04.1971

RU 2190547 C2; 10.10.2002

SU 479667; 14.11.1975

RU 2222447 C2; 27.01.2004

(57) Розсувна колісна пара залізничного транспор-
тного засобу, що містить вісь і два колеса, що зда-
тні обертатися разом з віссю, у якій на обидві під-
маточинні частини осі напресовано різьбові втулки
з прямокутною різьбою, одна з яких має ліву наріз-
ку, а друга - праву, на кожній різьбовій втулці по
зовнішньому діаметру різьби встановлено колесо з
маточиною, обладнаною зносостійкою втулкою,
яка встановлена з можливістю аксіального пере-
міщення і зв'язана з різьбовою втулкою за допомо-
гою шпонкового з'єднання, з кожного торця мато-
чини колеса на різьбову втулку нагвинчено сило-
вої гайки з фланцями, при цьому різьбова втулка за-
безпечена двома кінцевими упорами, а кожну си-
лову гайку забезпечено механізмом стопоріння та
запобіжною муфтою, а також механізмом перери-
вання обертання запобіжної муфти та силової гай-
ки, при цьому кожну силову гайку розміщено в ко-
рпусі, де корпус кожної силової гайки одним

торцем закріплений на маточині колеса, а з іншого
торця закритий кришкою, виконаною з можливістю
аксіального переміщення відносно корпусу, який
встановлений з можливістю обертання, при цьому
торцева кришка є зв'язувальним елементом меха-
нізму переривання обертання запобіжної муфти та
силової гайки і забезпечена гніздами, розташован-
ими по колу з можливістю взаємодії їх із зачепа-
ми, виконаними у вигляді пальців, закріплених на
важелі, що має пневматичний привод і шарнірно
сполучений з рамою візка, механізм стопоріння
силової гайки містить підпружинені стопори, що
входять в зачеплення із зубцями на фланці сило-
вої гайки, при цьому кожен стопор встановлений в
корпусі з можливістю його взаємодії з закріпленим
на торцевій кришці круговим кулачком при пере-
міщенні згаданої кришки в аксіальному напрямі,
яка **відрізняється** тим, що вузол з'єднання коле-
со-вісь виконаний з натягом, який забезпечує спо-
лучення деталей без зазору протягом міжремонт-
ного періоду, при цьому зазори торцевих кришок,
що сполучаються з атмосферою, захищені двосту-
пінчатим ущільненням, кожна силова гайка забез-
печена пневмокулачковою запобіжною муфтою,
кулачковий вінець якої закріплений на внутріш-
ньому торці кришки з можливістю взаємодії його із
кулачковим вінцем, закріпленим на торці фланця
силової гайки, а пневматичний привод містить
пневматичні циліндри та забезпечений повітро-
розподільними золотниками, що здатні діяти за
допомогою електромагнітів, керованих дистанцій-
но постійними магнітами при взаємодії останніх з
герконами, що здатні вмикати або вимикати обмо-
тки згаданих електромагнітів, при цьому пневма-
тичний привод обладнаний коректорами тиску по-
вітря в залежності від величини і напрямку
переміщення поршня пневматичного циліндра і
положення силової гайки на різьбовій втулці.

Винахід відноситься до рейкових транспортних
засобів, а саме, до елементів візків ходових частин
моторних і безмоторних вагонів електропоїздів, і
може бути використаний у локомотивах і пасажир-

ських комфортабельних вагонах далекого пряму-
вання, і т.п.

Відомо колісну пару з розсувними колесами
для проходження по колії з різною шириною для

(19) UA (11) 87904 (13) C2

залізничного транспортного засобу (див. заявка ФРН №19717753 від 21.04.97, МПК B61F7/00) з ковзаючою посадкою колісних центрів, що обертаються разом з віссю, з блокуючим пристроєм перекидних важелів, що обертаються, з замково-розмикаючим блоком, розташованим із внутрішнього боку кожного колеса, у якій переміщення центрів коліс під час зміни ширини колії відбувається при проходженні по спеціальному перевідному пристрою, встановленому між коліями з різною шириною.

Недоліком відомої колісної пари з розсувними колесами для проходження по колії з різною шириною для залізничного транспортного засобу є неможливість розміщення потужного тягового електродвигуна і редуктора, дискового гальма у зв'язку з тим, що застосовано колісні центри з подовженими маточинами, замково-розмикаючий блок розміщений повністю з внутрішньої сторони кожного колеса.

Натиснення перекидних важелів на маточину по лінії трапецеїдальної кільцевої канавки при ковзаючій посадці колісного центру на вісь не усуває зазор між ними (який збільшуватиметься в експлуатації) і не забезпечує жорсткого з'єднання, що при високих швидкостях руху може спричинити небажані наслідки, особливо при наїзді колеса на сторонній предмет.

Застосування спеціального перевідного пристрою вимагає значних фінансових витрат, тому що він має довжину до 50м і зменшує той невеликий простір вздовж осі, де можна було би розташувати тягові та гальмові агрегати.

Відомо також розсувну колісну пару залізничного транспортного засобу (Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля №8 (114). - 4.1. - Вид-во СНУ ім. В. Даля. - Луганськ, 2007. - с.111-115), яка містить вісь і два колеса, що обертаються разом з віссю, у якій на обидві підматочинні частини осі напресовано різьбові втулки, наприклад, з прямокутним різьбленням, одна з яких має ліву нарізку, а друга - праву, на кожній різьбовій втулці, по зовнішньому діаметру різьблення встановлено колесо з укороченою маточиною, наприклад, обладнаною зносостійкою втулкою, яка має можливість переміщатись аксіально і зв'язана з різьбовою втулкою за допомогою шпоночного з'єднання, з кожного торця маточини колеса на різьбову втулку нагвинчено силові гайки з фланцями, при цьому різьбова втулка забезпечена двома кінцевими упорами, а кожну силову гайку забезпечено механізмом стопоріння та запобіжною муфтою, обладнаною механізмом переривання обертання, при цьому кожну силову гайку розміщено в спеціальному кожусі.

Кожух кожної силової гайки одним торцем закріплений на укороченій маточині колеса, а з іншого торця закритий кришкою, виконаною з можливістю аксіального переміщення відносно кожуха, що обертається, при цьому торцева кришка є зв'язуючим елементом механізму переривання обертання запобіжної муфти і забезпечена гніздами, розташованими по колу з можливістю взаємодії їх із зачепами, виконаними, наприклад, у вигляді пальців, закріплених на важелі, що має пневматичний

привод і шарнірно сполучений з рамою візка, а на внутрішньому торці кришки закріплений зубчатий вінець з можливістю взаємодії його із зубчатым вінцем, закріпленим на торці запобіжної муфти, наприклад пружинно-роликової.

Механізм стопоріння силової гайки містить підпружинені стопори, що входять в зачеплення із зубцями, наприклад, на фланці силової гайки, при цьому кожен підпружинений стопор встановлений в кожусі з можливістю взаємодії його з круговим кулачком, закріпленим на торцевій кришці при переміщенні її в аксіальному напрямі.

Недоліком цієї розсувної колісної пари залізничного транспортного засобу є те, що потрібні значні зусилля для жорсткої фіксації коліс на осі, а також велика кількість запобіжних муфт, що збільшує габарити і масу механізмів переміщення коліс, недостатнє ущільнення зазорів торцевих кришок, що може спричинити забруднення і втрату мастила, неможливість в разі потреби змінювати на ходу величину крутячого моменту, який може бути переданий через запобіжну муфту на силову гайку і механічне (за рахунок силового контакту) переключення триходових кранів, які управляють роботою пневматичних циліндрів, що знижує надійність роботи колісної пари з розсувними колесами.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення розсувної колісної пари залізничного транспортного засобу, шляхом удосконалення вузла з'єднання колесо-вісь і виконання двоступінчатого ущільнення зазорів торцевих кришок, а також за рахунок застосування єдиних пневмокулачкових, або пневмо-роликових запобіжних муфт і за рахунок удосконалення автоматичної системи управління роботою пневматичних циліндрів, що приведе до зниження зусиль, які повинні створювати механізми переміщення і фіксації коліс, зменшення їх габаритів і маси, а також до підвищення надійності роботи колісних пар.

Вказана задача досягається тим, що у розсувній колісній парі залізничного транспортного засобу, що містить вісь і два колеса, що обертаються разом з віссю, у якій на обидві підматочинні частини осі напресовано різьбові втулки, наприклад, з прямокутним різьбленням, одна з яких має ліву нарізку, а друга - праву, на кожній різьбовій втулці, по зовнішньому діаметру різьблення встановлено колесо з маточиною, наприклад, обладнаною зносостійкою втулкою, яка має можливість переміщатись аксіально і зв'язана з різьбовою втулкою за допомогою шпоночного з'єднання, з кожного торця маточини колеса на різьбову втулку нагвинчено силові гайки з фланцями, при цьому різьбова втулка забезпечена двома кінцевими упорами, а кожну силову гайку забезпечено механізмом стопоріння та запобіжною муфтою, а також механізмом переривання обертання, при цьому кожну силову гайку розміщено в спеціальному кожусі, кожух кожної силової гайки одним торцем закріплений на маточині колеса, а з іншого торця закритий кришкою, виконаною з можливістю аксіального переміщення відносно кожуха, що обертається, при цьому торцева кришка є зв'язуючим елементом механізму переривання обертання запобіжної му-

фти, силової гайки і забезпечена гніздами, розташованими по колу з можливістю взаємодії їх із зачепами, виконаними, наприклад, у вигляді пальців, закріплених на важелі, що має пневматичний привод і шарнірно сполучений з рамою візка, механізм стопоріння силової гайки містить підпружинені стопори, що входять в зачеплення із зубцями, наприклад, на фланці силової гайки, при цьому кожен стопор встановлений в кожусі з можливістю взаємодії його з круговим кулачком, закріпленим на торцевій кришці при переміщенні її в аксіальному напрямі, згідно винаходу, вузол з'єднання колесо-вісь виконаний з натягом, який забезпечує сполучення деталей без зазору протягом міжремонтного періоду, при цьому зазори торцевих кришок, які сполучаються з атмосферою, захищені двоступінчастим ущільненням, кожна силова гайка забезпечена пневмо-кулачковою запобіжною муфтою, один кулачковий вінець якої закріплений на внутрішньому торці кришки з можливістю взаємодії його із кулачковим вінцем, закріпленим на торці фланця силової гайки, пневматичний привод, який містить пневматичні циліндри, забезпечений повітряно-розподільними золотниками, що діють за допомогою електромагнітів, керованих дистанційно постійними магнітами, які з'єднують і роз'єднують нормально розімкнені магнітоуправляємі герметизовані контакти (геркони), при цьому пневматичний привод обладнаний коректорами тиску повітря в залежності від величини і напрямку переміщення поршня циліндра, а також і положення силової гайки на різьбовій втулці.

Виконання розсувної колісної пари з вузлом з'єднання колесо-вісь таким, у якому згадані деталі сполучаються з натягом, сприяє зменшенню зусиль затиску укороченої маточини по торцям і зменшенню габаритів деталей механізму фіксації колеса на осі, а також підвищенню безпеки руху.

Застосування двоступінчатих ущільнень для захисту зазорів торцевих кришок дозволяє уникнути забруднення і втрати мастила і, тим самим, знизити до мінімуму коефіцієнт тертя для підвищення довговічності деталей розсувної колісної пари.

Застосування пневмо-кулачкових запобіжних муфт дозволяє зменшити габарити і масу механізму переміщення і фіксації коліс, а також підвищити надійність роботи цього механізму, завдяки тому, що конструкція муфт дозволяє на ходу змінювати величину крутячого моменту, що передається на силову гайку.

Застосування для управління роботою пневматичних циліндрів повітряно-розподільних золотників дозволяє уникнути силової механічної взаємодії рукояток управління з кулачками, уникнути їх зносу і впливу кліматичного фактору, що підвищує надійність роботи розсувних колісних пар.

Застосування коректорів тиску повітря для пневматичних циліндрів дозволяє підняти крутячий момент, який спроможні передати пневмо-кулачкові запобіжні муфти, коли в початковий момент переміщення коліс в аксіальному напрямі опір здвику значно перевищує розрахункову величину, що підвищує надійність роботи розсувних колісних пар.

Переваги технічного рішення, яке заявляється: зниження величини зусиль, які необхідні для жорсткої фіксації коліс на осі, зменшення габаритів і маси механізму переміщення і фіксації коліс, збільшення простору для установки потужних тягових і гальмових агрегатів, можливість змінювати на ходу величину крутячого моменту, який передає запобіжна муфта на силову гайку і підвищення надійності її роботи, а також підвищення надійності роботи системи автоматичного управління переміщенням коліс на осі.

Суть винаходу пояснюється ілюстративним матеріалом, де зображено:

Фіг.1 - Вид на одне колесо колісної пари і схема управління роботою механізму переміщення і фіксації коліс на осі

Фіг.2 - Вид по стрілці А на Фіг.1

Фіг.3 - Вид І на Фіг.1

Фіг.4 - Вид по стрілці Б на Фіг.1

Фіг.5 - Електрична схема автоматичного управління повітряними золотниками пневматичних циліндрів

У розсувній колісній парі залізничного транспортного засобу на підматочинну частину осі 1 напресована різьбова втулка 2, виконана з високолегованої сталі, на зовнішній поверхні якої нарізано прямокутне різьблення.

На зовнішній поверхні різьбової втулки 2 виконана канавка, де розміщено шпонку 3, закріплену у зносостійкій втулці 4.

Зносостійка втулка 4 запресована в маточину колеса 5 і охоплює різьбову втулку 2 з натягом, який забезпечує сполучення деталей без зазору протягом міжремонтного періоду, при цьому кути витків різьблення по зовнішньому діаметру округлені для забезпечення мінімального зусилля при аксіальному переміщенні колеса 5.

З кожного торця маточини колеса 5 на різьбову втулку 2 нагвинчено силові гайки 6 і 7, з фланцями.

Різьбова втулка 2 забезпечена кінцевими упорами 8 і 9, які утримуються в певних місцях за рахунок пресової посадки, або нагвинчення на різьбову втулку 2 і стопоріння шайбою 10 з прокладкою.

На торцях фланців силових гайок 6 і 7 закріплені кулачкові вінці 11 і 12 з можливістю їх взаємодії з вінцями 13 і 14, закріпленими на внутрішніх поверхнях торцевих кришок 15 і 16, виконаних з можливістю аксіального переміщення відносно корпусів 17, що обертаються, закріплених на маточинах колеса 5.

Кулачкові вінці 11 і 12, 13 і 14 через торцеві кришки 15 і 16 кінематично зв'язані з пневматичними циліндрами 18 і 19 і утворюють робочі пневмо-кулачкові запобіжні муфти.

Кінематичний зв'язок кулачкових вінців і пневматичних циліндрів відбувається за допомогою розташованих на торцевих кришках 15 і 16 по колу спеціальних гнізд 20, а також пальців зачепів 21, які кріпляться на важелях 22 і 23, при цьому деталі і вузли 11...23 є складовою частиною механізму переривання обертання силових гайок 6 і 7.

Коли колесо 5 не піддається переміщенню уздовж різьбової втулки 2, торцеві кришки 15 і 16 під

впливом пружин 24 і антифрикційних дисків 25 притиснуті до обмежувальних шайб 26, які забезпечені ущільнюючими прокладками 27.

У гніздах корпусів 17 розташовані клиноподібні стопори 28 і 29 (не менше трьох у кожному корпусі) механізмів стопоріння силових гайок 6 і 7, які встановлені з можливістю взаємодії з круговими кулачками 30 і 31, закріпленими на торцевих кришках 15 і 16. У разі, коли торцеві кришки 15 і 16 притиснуті до обмежувальних шайб 26, стопори 28 і 29, завдяки пружинам 32 і 33, знаходяться в зачепленні із зубцями, виконаними на фланцях силових гайок 6 і 7, і надійно стопорять їх.

Зазори торцевих кришок 15 і 16, які сполучаються з атмосферою, захищені двоступінчастими ущільненнями 34 і 35.

Пневматичні циліндри 18 і 19 забезпечені тарованими пружинами 36, які притискують поршні 37 до днищ з певною силою, що необхідно для нормальної роботи пневмо-кулачкових запобіжних муфт.

З цієї ж метою до системи підведення повітря від головного резервуару включено регулятор тиску 38.

Роботою кожного пневматичного циліндра 18 і 19 колеса 5 керують окремі триходові розподільні золотники 39 і 40, які здатні з'єднувати робочу порожнину пневматичних циліндрів по черзі з головним резервуаром (або повітряною магістраллю) і з атмосферою.

Триходові розподільні золотники 39 і 40 переводяться з одного робочого положення в інше за допомогою рухомих сердечників 41, 42, 43, 44 електромагнітів, обмотки яких 45, 46, 47, 48 з'єднуються з джерелом струму 49 (Фіг.5).

Включення і виключення обмоток електромагнітів виконується дистанційно за допомогою здвоєних нормально розімкнутих герконів 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 (Фіг.5) при зближенні їх з постійними магнітами 58 і 59. Один із постійних магнітів кріпиться на тумбі по боковому габариту на початку перехідної ділянки колії розрахункової довжини, а другий - в кінці, при цьому постійні магніти 58 і 59 рознесені по висоті.

В зв'язку з тим, що на початку переміщення колеса 5 вздовж різьбової втулки 2, потрібно підвищене зусилля, пневматичні циліндри 18 і 19 обладнані коректорами тиску повітря 60 і 61, плоскі кулачки яких 62 і 63 змінюють прогин пружин, зв'язаних з клапанами регуляторів, що спричиняє тимчасову зміну тиску повітря в циліндрах 18 і 19.

Відключення повітряної системи автоматично керування перестановкою коліс проводиться вентилем 64.

Вказані вище триходові золотники, геркони і т.п. синхронно управляють роботою пневматичних циліндрів механізмів переривання обертання силових гайок другого колеса колісної пари, яке не зображене на Фіг.1, а також коліс сусідніх колісних пар.

Розсувна колісна пара залізничного транспортного засобу працює наступним чином. Залізничний транспортний засіб, який обладнаний розсувними колісними парами з різьбовими втулками 2, напресованими на підматочинні частини осі 1, на

поверхні яких виконані канавки, де розміщені шпонки 3, закріплені у втулці 4, котиться, наприклад, по ширшій колії і підходить до перехідної ділянки колії (по напрямку стрілки, див. Фіг.5), виконаної із звичайних рейок і шпал з швидкістю, орієнтовно, 1м/сек. Така швидкість руху залізничного транспортного засобу при стандартному кроку різьблення втулок і силових гайок 12мм, дозволяє отримати швидкість аксіального переміщення колеса по різьбовій втулці 2 при зміні ширини колії не більше 5мм/сек, що є умовою багатократних заpresовок і випресовок деталей без погіршення з'єднання, а значить і збереження посадки без зазорів на тривалій відрізок часу.

В той час, коли геркони 50-57 закріплені, наприклад, на рамі візка, наближаються до постійного магніту 58, закріпленому на тумбі біля входу на перехідну ділянку колії, першими зімкнуться геркони 50, які з'єднують обмотки 47 з джерелом струму 49, в результаті чого рухомий сердечник 43 електромагніта переведе золотник 40 в крайнє праве положення і з'єднає циліндр 18 з атмосферою. Через якусь мить геркони 50 вийдуть із зони впливу магніту 58 і відключать обмотку електромагніта 47 від джерела струму 49, а геркони 51 з'єднають котушку 48 з цим джерелом, в результаті чого рухомий сердечник 44 переведе золотник 40 в крайнє ліве положення і забезпечить подачу стисненого повітря в робочу порожнину циліндра 18. В результаті цього поршень 37 за допомогою пальців 21 і важеля 22 перемістить вліво торцеву кришку 15 і закріплені на ній кулачковий вінець 13 і кільцевий кулачок 30. Перед тим, як кулачковий вінець 13 ввійде в зачеплення з вінцем 11, кільцевий кулачок 30 ввійде в паз стопора 28, відіжме пружину 32 і розблокує силову гайку 6. При подальшому переміщенні торцевої кришки 15 вліво, кулачкові вінці 11 і 13 зімкнуться, обертання силової гайки 6 припиниться, і вона почне переміщуватись в аксіальному напрямку, в сторону кінцевого упору 8.

Коли силова гайка 6 відійде від маточини колеса 5 на декілька міліметрів, геркони 54 і 55 ввійдуть в зону дії постійного магніту 58 і підключать котушку електромагніта 46 до джерела струму 49, при цьому золотник 39 буде переведений в крайнє ліве положення, а стиснене повітря надійде до робочої порожнини циліндра 19. Поршень циліндра 19 за допомогою важеля 23 і кільцевого кулачка 31 виведе із зачеплення стопор 29 і розблокує силову гайку 7, після чого зімкнуться кулачкові вінці 12 і 14, припиниться обертання силової гайки 7, яка своїм торцем почне переміщати колесо 5 праворуч.

Силову гайку 6 першою притиснеться до кінцевого упору 8, внаслідок чого вона почне провертатись щодо нерухомої торцевої кришки 15 і закріпленого на неї кулачкового вінця 13, кулачки якого «перестрибуватимуть» через кулачки вінця 11. Через невеликий проміжок часу з силовою гайкою 6 увійде до зіткнення маточина колеса 5, яка під впливом силової гайки 7 притискатиметься до гайки 6 доти, доки не спрацює запобіжна пневмо-кулачкова муфта, до складу якої входять кулачкової вінці 12 і 14. Силову гайку 7, затиснувши мато-

чину колеса 5 з розрахунковою силою, припинить своє аксіальне переміщення, і почне обертатись разом з різьбовою втулкою 2 і віссю 1 колісної пари, що котиться, при цьому кулачки вінця 14 будуть «перестрибувати» через кулачки вінця 12, що гарантує досягнення розрахункової сили затиснення маточини і збереження цілісності вузла.

Після проходу ділянки колії, що звужується, в зону впливу постійного магніту 59 першими ввійдуть геркони 52 і 53, а потім і геркони 56 і 57, в результаті чого до джерела струму 49 будуть послідовно підключені обмотки 47 і 45 а рухомі сердечники 43 і 41 електромагнітів переведуть золотники 39 і 40 в крайнє праве положення, при цьому робочі порожнини циліндрів 18 і 19 з'єднаються з атмосферою, а їхні пружини притиснуть поршні 37 до днищ циліндрів 18 і 19. Пальці зачепів 21, які закріплені на важелях 22 і 23 вийдуть із гнізд 20 торцевих кришок 15 і 16, а пружини 24 притиснуть їх до обмежувальних шайб 26, при цьому розімкнуться кулачкові вінці 11 і 13 та 12 і 14, а кільцеві кулачки 30 і 31 вийдуть із пазів фіксаторів 28 і 29, котрі під впливом пружин 32 і 33 застопорять силові гайки 6 і 7.

На цьому закінчиться процес перестановки колеса 5 на осі розсувної колісної пари під час переходу її з широкої на вузьку колію, аналогічно переставляється друге колесо, яке не зображено. Після цього головний вентиль 64 системи перестановки коліс, який знаходиться в кабіні машиніста, повинен бути закритий до наступної перестановки.

Для перестановки коліс при переході з вузької колії на широку, необхідно щоб колісні пари обертались котячись по перехідній ділянці колії, в протилежному напрямку. Тому залізничний транспортний засіб повинен мати дві кабіни машиніста, а триходові розподільні золотники 39 і 40 повинні включатись в зворотному порядку.

Довжина перехідної ділянки залізничної колії L_n :

$$L_n = \frac{B_1 - B_2}{2S} \pi D_k = \frac{1520 - 1435}{2 \cdot 12} \cdot 3,14 \cdot 1050 \approx 12 \text{ м,}$$

де B_1 , B_2 - ширина колії за стандартом України та країн Європи;

S - шаг різби силових гайки;

D_k - діаметр колеса по колу катання.

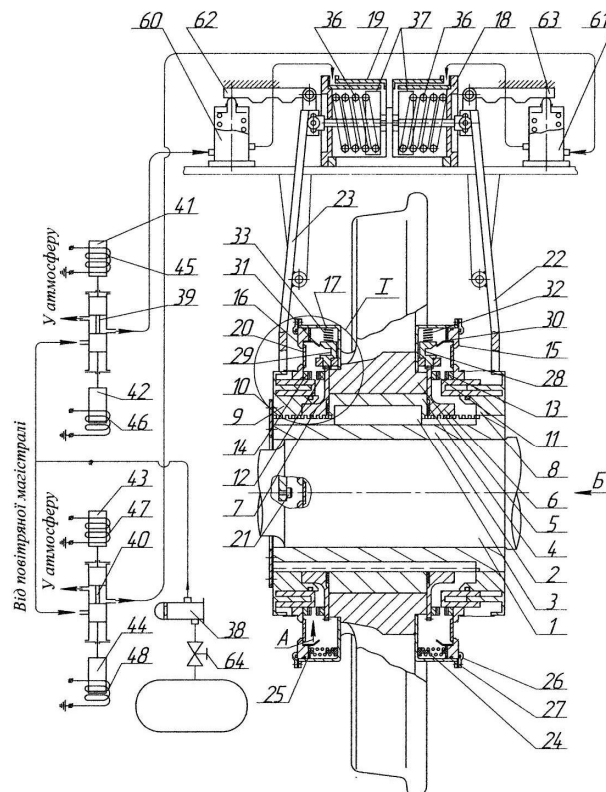


Fig. 1

