

Практична робота №1

Вимоги, призначення і особливості конструкції тягово-зчіпних і опорних пристроїв автомобілів і автопоїздів

Мета: Ознайомлення з вимогами, класифікацією і особливостями тягово-зчіпних і опорних пристроїв.

Порядок виконання роботи:

1. Ознайомитись з теоретичним матеріалом, що розкриває суть роботи.
2. Вивчити роботу сидельно-зчіпного пристрою на експериментальній установці.
3. Зробити висновки по роботі.
4. Скласти звіт згідно теми роботи з розкриттям конструктивних особливостей тягово-зчіпних та опорних пристроїв, з рисунками та висновками.

I. Вимоги до тягово-зчіпних пристроїв

Конструкції тягово-зчіпних пристроїв повинні забезпечувати:

1. Надійне з'єднання.
2. Гнучкість з'єднання.
3. Плавність передачі навантаження при рушанні з місця і в процесі їзди.
4. Швидкість зчеплення і розчеплення.

II. Класифікація тягово-зчіпних пристроїв

Конструкції тягово-зчіпних пристроїв класифікуються:

А) За способом з'єднання:

1. Гак-петля.
2. Шворінь-петля.

Б) За конструкцією:

1. Механічні.
2. Напівавтоматичні.
3. Автоматичні.

Сідельно-зчіпні пристрої

Сідельно-зчіпні пристрої складаються з роз'ємно-зчіпного механізму, що забезпечує гнучкість автопоїзда і деталей кріплення.

Основним класифікуючим признаком сідельно-зчіпного пристрою являється конструкція основної спряженої пари. По цьому показнику розрізняють:

- Шворневі;
- Роликові.

Шкворневі сідельно-зчіпні пристрої бувають одно- і двозахватні, напівавтоматичні і такі, які забезпечують і не забезпечують усунення зазору з ручним або автоматичним його регулюванням.

Найбільше розповсюдження мають двозахватні напівавтоматичні без усунення зазору сідельно-зчіпні пристрої.

III. Особливості конструкції тягово-зчіпних пристроїв

1. Тягово-зчіпні пристрої причіпних автопоїздів

Для зчіпки вантажних автомобілів або автомобілів-тягачів з причіпами застосовуються, в основному, наступні два типи з'єднання:

«гак — петля» та «шворінь — петля». На вітчизняних автомобілях а також у США, Англії та Франції застосовуються з'єднання типу «гак — петля». З'єднання «шворінь — петля» стандартизоване в Чехословаччині, Німеччині.

З'єднання типу «гак — петля» складається з буксирного гака, встановленого на автомобілі або автомобілі-тягачі, і жорсткого дишла з петлею, пов'язаного із причепом.

Для забезпечення безпеки руху, навіть у випадках розчеплення автомобіля та причепа, останні з'єднуються аварійними ланцюгами.

Поперечні коливання причепа (викликані, в основному, нерівностями дороги і різним опором коченню) виникають при швидкості руху понад 40 км/год. Ці коливання викликають виляння причепів з боку в бік.

Вияння причепів викликає нестійкий рух автопоїзда і призводить до підвищення напруг у зчіпних пристроях і інших вузлах автомобіля та причепа.

Вияння, в основному, викликається еластичністю пневматичних шин у поперечному напрямку (яка може призвести до бічного зміщення осі причепа) і наявністю зазорів у зчіпному й поворотному пристроях причепа. Наявність зазорів сприяє виникненню коливань при відсутності збуджуючої сили. Вияння причепа збільшує ширину смуги руху автопоїзда, викликає занос причепа та може призвести до аварії. Вияння напівпричепів значно менше, ніж причепів.

Збільшення бази причепів і напівпричепів, установка подвійних коліс і усунення зазорів у зчіпному й поворотному пристроях позитивно впливає на стійкість руху автопоїздів.

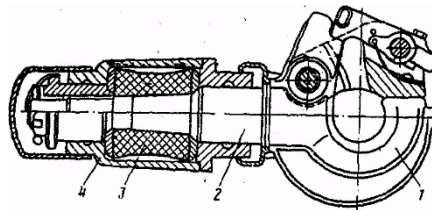


Рис.1. Зчіпний буксирний пристрій автомобіля ЗІЛ-130.

Серйозним недоліком зчіпних пристроїв автомобіля та причепа є наявність значних зазорів між гаком і петлею дишля, що сприяють збільшенню вияння причепа та прискореному зношуванню гака та петлі, а також невідповідність характеристики пружного елемента (циліндрична пружина із дроту квадратного перетину) умовам роботи зчіпки (зчіпний гак не забезпечує демпфірування поздовжніх коливань). Відзначені недоліки, в основному, усунуті в новій конструкції тягово-зчіпного пристрою, що показано на рис.1.

Буксирний гак має головку 1, тяговий стрижень 2, пружний гумовий елемент 3, розміщений у корпусі 4. Цей зчіпний пристрій практично є беззазорним. Пружний гумовий елемент має нелінійну характеристику, що показано на рис.2, тому його жорсткість при рушанні автопоїзда відносно невелика, а при русі вона зростає. Така характеристика зчіпного пристрою

найбільшою мірою відповідає умовам навантаження така при русі автопоїзда.

Пружний гумовий елемент застосований у тягово-зчіпних пристроях автомобілів ЗІЛ, ГАЗ нових моделей та ін.

Пружні елементи з нелінійною характеристикою (кільцеві пружини, гумові втулки й ін.) Широко застосовуються в тягово-зчіпних пристроях автомобілів закордонних фірм.

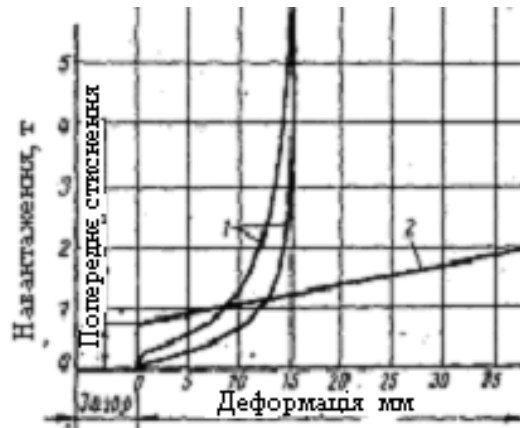


Рис.2. Характеристики пружних елементів: 1 — гумового; 2 — металевого

З метою підвищення безпеки й прискорення процесу зчіпки автомобіля із причепом усе ширше застосовують напівавтоматичні тягово-зчіпні пристрої. Один з таких пристроїв, установлений на автомобілі Татра-Ш, показаний на рис.3. Перед початком зчіпки зчіпна петля 3 тисне на шворінь 4, що підтискається повідцем 5 із пружиною 6. При подальшому русі зчіпної петлі шворінь спочатку піднімається, а при збігу з отвором у петлі входить у нього. При цьому повідець 5 звільняється. Для розчеплення необхідно підняти шворінь за допомогою рукоятки 7. Для усунення збільшеного зазору між петлею та шворнем (внаслідок зношування) необхідно замінити втулку 1 у петлі 3. У корпусі 5 зчіпного пристрою є напрямні виступи 2, для полегшення входження петлі 3 в з'єднувальний пристрій.



Рис.3.Напівавтоматичний тягово-зчіпний пристрій: а-положення затвора перед зчіпкою; б-положення затвора після зчіпки

Для усунення виляння причепів поряд з безззорними зчіпними пристроями застосовуються стабілізатори (наприклад, англійської фірми «Гірлінг»). Стабілізатор, показаний на рис.4, являє собою балку 2, укріплену на дишлі 1 причепа, до кінців якої на кульових пальцях 3 приєднані телескопічні гідравлічні амортизатори 4. Другі кінці амортизаторів з'єднані швидко з'ємними кульовими шарнірами 5 (розташованими по обидва боки буксирного гака) з поперечкою 6 рами автомобіля-тягача. Стабілізатор поряд з усуненням виляння причепа протидіє «складанню» автопоїзда при різкому гальмуванні та русі заднім ходом.

Двохосьові та багато вісні причепа мають пристрій для повороту передньої осі. Наявність шарнірного з'єднання між автомобілем і причепом, поворот передньої осі причепа й можливість обертання гака навколо своєї осі дозволяють при повороті автомобіля повертати причіп без ковзання коліс, а також мати відносне переміщення автомобіля й причепа у вертикальній і горизонтальній площинах.

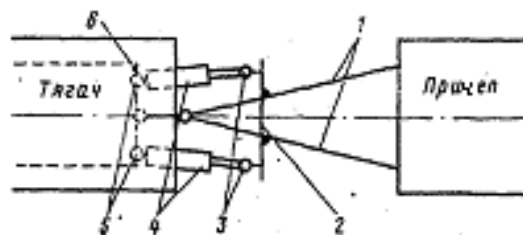


Рис.4 . Схема стабілізатора фірми «Гірлінг»

Поворотний пристрій причепа (рис.5), крім вертикальних зусиль (вага причепа й вантажу), повинен забезпечувати передачу горизонтальних зусиль (сила тяги, зусилля, що виникають від нерівностей дороги).

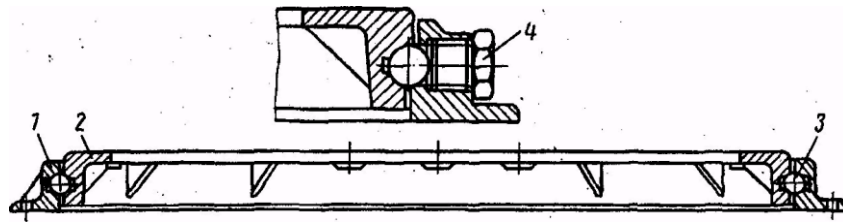


Рис.5. Без шворневий поворотний пристрій

Залежно від способу передачі горизонтальних зусиль поворотні пристрої діляться на шкворневі й без шворневі.

Найпоширенішим є шкворневий поворотний пристрій.

Але такий пристрій має ряд недоліків, у тому числі громіздкість конструкції та більших опорів рушанню при повороті. Ці недоліки усуваються застосуванням без шворневого поворотного кола. Такий поворотний пристрій, у вигляді великого упорного кулькового підшипника, застосовуване на більшості нових моделей двохвісних причепів. На рамі причепа (рис.5)

Закріплюється внутрішня обойма 2, а на рамі поворотної осі причепа — зовнішня обойма 1. Між ними поміщені сталеві кульки 3. Розбирання поворотного кола і його змащення здійснюються через пробки 4.

Серйозним недоліком причепів з поворотними колами є розбіжність колії причепа з колією автомобіля при русі на поворотах. Внаслідок цього ширина колії автопоїзда приблизно в 1,5 рази більше ширини одиночного автомобіля, що значно знижує маневреність таких автопоїздів.

Для усунення цього недоліку колеса передньої осі причепа робляться керованими за допомогою кермової трапеції автомобільного типу. При цьому кут розвороту коліс повинен бути менше, ніж кут повороту дишля причепа. Поряд з більшою маневреністю такі причепа мають знижену навантажувальну висоту й центр ваги внаслідок відсутності поворотного кола. Це у свою чергу призводить до підвищення стійкості руху причепів.

2. Тягово-зчіпні пристрої автопоїздів-розпусків

Залежно від виду зчіпки з автомобілем-тягачем причіпні агрегати для довгомірних вантажів діляться на причепа-розпуски, напівпричепа-розпуски й довгобазові причепа-розпуски з переднім підкатним візком.

Причепа-розпуски буксируються звичайними автомобілями, що мають замість платформ коники; напівпричепа-розпуски -- сідельними автомобілями-тягачами; а довгобазові причепа — баластовими автомобілями-тягачами. При цьому причепа- і напівпричепа- розпуски можуть мати від однієї до трьох осей залежно від вантажопідйомності.

Причепа- і напівпричепа- розпуски складаються з рами, дишла з петлею або шворнем (напівпричіп), осі (осей) з колесами, коника й підвіски. Деякі конструкції розпусків обладнані системою керування коліс.

Дишла причепів-розпусків і переднього візка довгобазових причепів-розпусків кінчаються петлею та з'єднуються з автомобілем-тягачем за допомогою гака. У передній частині дишла напівпричепа є шворінь для з'єднання напівпричепа із сідлом автомобіля-тягача. Величина навантаження на причіп- або напівпричіп-розпуск (при даній вазі вантажу) змінюється залежно від довжини дишла й величини звису вантажу з коників.

Конструкції коників причепа-розпуску і тягового автомобіля-тягача однакові. Вони складаються з поперечної поворотної балки й вертикальних стійок, що відкидаються.

Автопоїзда, що складаються із автомобіля-тягача з гаком і причепа-розпуску, мають ту особливість, що при транспортуванні перевезений вантаж переміщається по кониках при поворотах (рис.6) і відхиленнях автомобіля-тягача й причепа у вертикальній площині. Це відбувається тому, що центри переміщення вантажу O_1 й причепа-розпуску O_2 перебувають у різних точках (вісь переднього коника, що є точкою відхилення вантажу, перебуває поперед зчіпного пристрою, навколо якого переміщається причіп).

Щоб виключити переміщення вантажу вперед й ушкодження кабіни водія, на верхній грані коника автомобіля встановлюють «гребінку» або «ніж» (під час перевезення лісу). Вантаж у цьому випадку переміщається тільки назад по гладкій грані балки (або по роликах) коника причепа. Коники в таких автопоїздів поворотні. У деяких, випадках із цією метою застосовується «ковзний» зчіпний пристрій (гак переміщується відносно рами автомобіля). У цьому випадку обидва коника з'єднуються з вантажем жорстко.

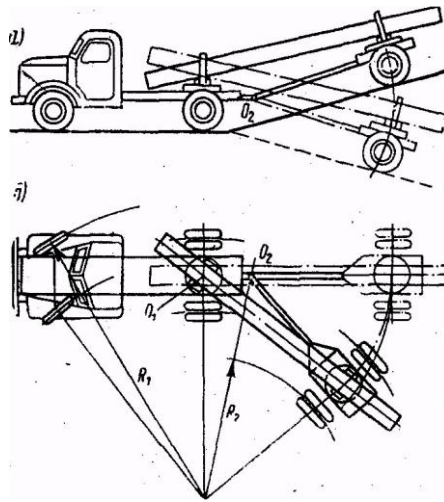


Рис.6. Схема взаємного положення автомобіля й причепа-розпуску: а- відхилення причепа у вертикальній площині; б- відхилення причепа в горизонтальній площині.

З'єднання автомобіля-тягача й причепа-розпуску може, бути здійснено й без звичайного гака й дишла. Цей спосіб полягає в тому, що тягове зусилля між автомобілем-тягачем і розпуском передається за допомогою довгомірного вантажу.

Під час перевезення вантажів великої довжини іноді застосовують керовані причепа-розпуски, обладнані кермовим приводом. У цьому випадку на причепі перебуває кермовий, котрий і керує розпуском незалежно від водія. Керування причепами-розпусками може бути і автоматичним (хрестоподібна зчіпка) і кермовим важільним або з гідравлічним приводом, що діє при відхиленні дишла від осі причепа).

Керовані причепа-розпуски використовують також у випадках, коли автопоїзд складається із сідельного автомобіля-тягача, напівпричепа з коником і керованого причепа - розпуску. Таке використання автопоїздів при вивезенні лісу дозволяє значно скоротити простій автомобіля-тягача в пунктах навантаження та розвантаження.

3. Тягово-зчіпні та опорні пристрої сідельних автомобілів-тягачів

Найпоширеніший зчіпний пристрій сідельних автомобілів-тягачів і напівпричепів складається із сидла, розташованого на рамі автомобіля-тягача, і поворотного шворня на напівпричепі.

Для забезпечення взаємного переміщення автомобіля-тягача та напівпричепа опорно-зчіпний пристрій на тягачі має одну (поперечну)

або дві (поперечну та поздовжню) осі хитання та жорстко закріплений на напівпричепі шворінь.

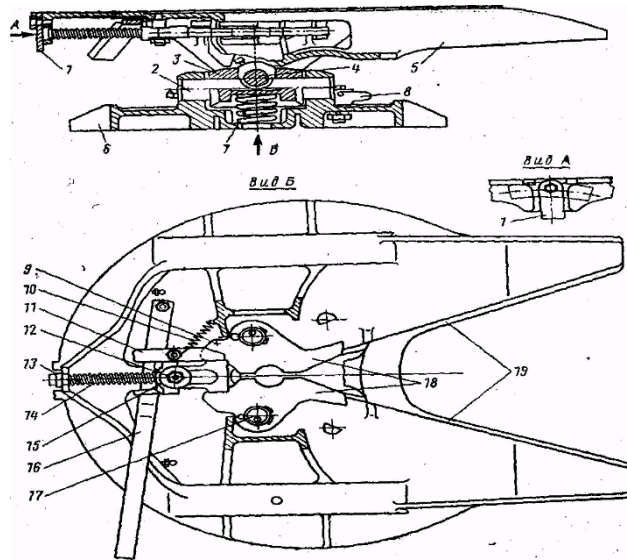


Рис.7. Напівавтоматичний опорно-зчіпний пристрій сидельних автомобілів-тягачів: 1-планка; 2 — поздовжня вісь; 3-балансир; 4-поперечна вісь; 5 - опорне коло; 6-плита; 7-амортизаційні пружини; 8— обмежники бічної хитаючи; 9 — штифт; 10 — пружина; 11 — засувка; 12 — напрямний палець; 13 — стрижень кулака; 14 — пружина; 15 — замок; 16 — важіль замка; 17 — пальці захватів; 18 — захвати; 19 — устя

Напівавтоматичний опорно-зчіпний пристрій із двома осями хитання показано на рис.7. На рамі автомобіля-тягача зі зсувом відносно задньої його осі (усередину бази на 50—150 мм) встановлена плита 6 із шарнірно закріпленим на ній опорним колом 5, що має устя 19. Опорне коло може гойдатися на осі 4 у поздовжній, а на осі 2 у поперечній площинах. Для амортизації хитання кола в поперечній площині є дві циліндричні пружини 7. У центрі опорного кола закріплені захвати 18 шворня, шарнірно закріплені на пальцях 17 і мають скоси. В передній частині скоси в захватів збігаються зі скосами устя опорного кола. У передній частині захвати мають фасонні вирізи, у які всувається замок 15. Замок має стрижень 13, на який надіта пружина 14 і важіль замка 16. У замку є поздовжній виріз, у який входить напрямний палець 12, закріплений у нижній частині опорного кола. Коли напівпричіп з'єднаний з автомобілем-тягачем тоді захвати 18 зведені й охоплюють поворотний шворінь напівпричепа. При цьому розчеплення неможливе внаслідок того, що замок 15 перешкоджає повороту захватів на пальцях 17.

Від'єднання напівпричепа здійснюється шляхом відводу в сторону планки 1 запобіжника й переміщення замка 15 вперед за допомогою важеля 16. При цьому пружина 14 стискується. Наявна в замку засувка 11, що відтягається пружиною 10, упирається у виступ й утримує його в передньому положенні. При розчепленні, коли автомобіль-тягач подається вперед, шворінь напівпричепа розсовує захваті. У цей момент штифт 9, наявний на лівому захваті, натискаючи на засувку, повертає її й звільняє замок, що під дією пружини 14 пересувається до упору в захваті.

При зчіпці автомобіль-тягач подається назад і шворінь напівпричепа, потрапляючи в устя опорного кола, натискає на внутрішні скоси захватів, розсовує їх і встановлює в робоче положення. У цей момент замок автоматично всувається пружиною в паз, утворений передніми кінцями захватів, і замикає зчіпний пристрій. Після цього планку 1 запобіжника опускають, попереджаючи можливість осьового переміщення замка і, отже, розчеплення автопоїзда в русі. Опорне коло може гойдатися на поперечній осі до 35° , а на поздовжній — до 20° . Опорно-зчіпні пристрої автомобілів-тягачів і напівпричепів у багатьох випадках для зм'якшення ударів при рушанні з місця й при русі мають амортизатори у вигляді поздовжніх спіральних пружин або гумових упорів. Циліндричний шворінь напівпричепа має в нижній частині фланець, що перешкоджає виходу шворня із замка опорного кола при несинхронних вертикальних переміщеннях автомобіля-тягача й напівпричепа.

Напівпричепа, як правило, не мають спеціальних пристроїв для коректування їхньої траєкторії при повороті автомобіля-тягача. Відомий італійський напівпричіп, що рухається точно по колії автомобіля-тягача (задня вісь має поворотні цапфи). У випадках, коли напівпричіп має дві осі (тандем), одна з них виконується так, що повертається або зміщеною щодо іншої з метою зменшення зношування шин при русі їх по різних коліях. Напівпричіп у цьому випадку рухається по колії автомобіля-тягача в «обмеженому ступені».

Місце розташування й розміри сидельно-зчіпного пристрою автомобілів-тягачів, що не передають через шворінь потужність для привода активних осей напівпричепа або різних механізмів, установлених на напівпричепі, повинні відповідати ГОСТ 9917—61.

Застосування на автопоїздах стандартних сидельно-зчіпних пристроїв дозволяє здійснювати зчіпку й розчеплення автомобілів-тягачів з усіма напівпричепами відповідних вагових категорій.

Швидкість зчіпки й розчеплення автомобілів-тягачів і напівпричепів значною мірою залежить від конструкцій опорних пристроїв напівпричепів.

На вітчизняних напівпричепах найбільше поширення одержали опорні пристрої з механічним ручним приводом. (Рис.8)

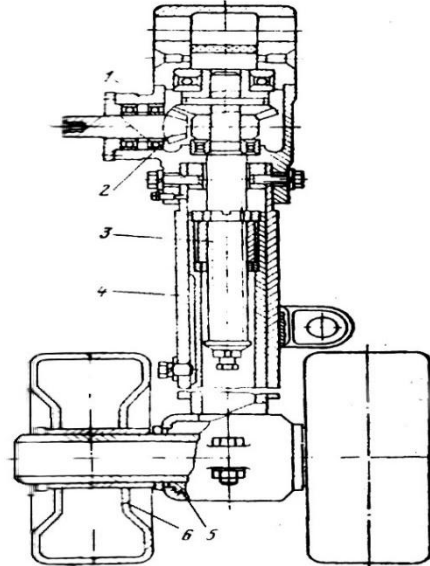


Рис.8. Опорний пристрій напівпричепа МАЗ-5215Б:

1-картер редуктора; 2 — ведуча конічна шестерня; 3 — гвинт із веденою шестірнею; 4 — корпус опори; 5 — подушка осі опорних катків; 6 — каток опорного пристрою

При цьому привід може бути загальним для двох опор (напівпричіп ММЗ-584Б) або окремим для кожної опори (напівпричеп МАЗ-5215Б). Останнім часом починають застосовуватися опорні пристрої з електричним і гідравлічним приводами (рис.9).

На відміну від опорного пристрою Митищинського машинобудівного заводу опорний пристрій Мінського автозаводу має роздільний привід на кожну опору. У транспортному положенні опори складаються (повертаються навколо шарнірів) і закріплюються на рамі. Роздільний привід забезпечує більш зручну зчіпку й розчеплення на нерівній площадці й трохи знижує зусилля на рукоятці, необхідне для підйому й опускання стійок. По даним НДІ АТ, максимальне зусилля на рукоятці цього пристрою становить : для завантаженого напівпричепа 38 кг і для не завантаженого 22 кг (допустиме зусилля повинне бути 10—15 кг). Поряд з більшим зусиллям на рукоятці та збільшеній власній вазі (кожна опора важить 60 кг) недолік цього опорного

пристрою полягає ще й у тім, що для підйому і опускання опор водієві доводиться переходити з однієї сторони автопоїзда на іншу.

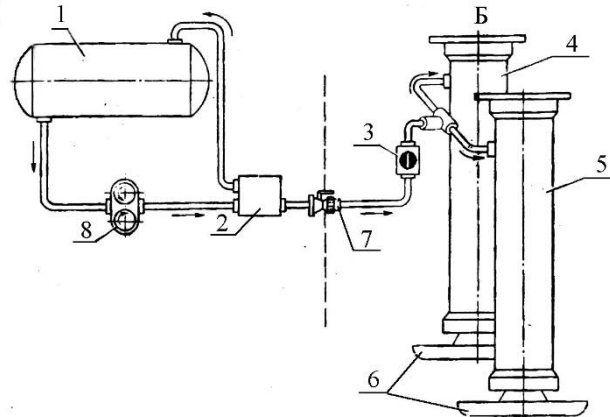


Рис.9. Схема опорних пристроїв напівпричепа з гідравлічним приводом

А — автомобіль-тягач; Б — напівпричіп; 1-- масляний бак; 2 — блок клапанів; 3-запірний вентиль; 4 й 5— циліндри опорних пристроїв, 6 — опорні катки; 7 — з'єднувальна головка; 8 — насос.

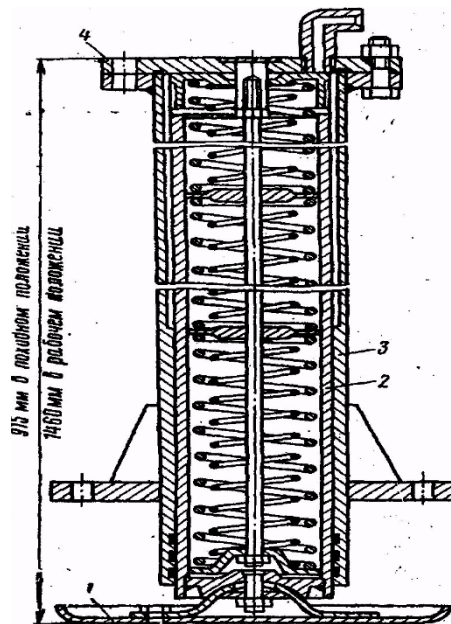


Рис.10. Схема гідравлічної опори панелевоза НАМИ-790: 1 — опорна плита; 2 — внутрішня труба; 3 — зовнішня труба із фланцем кріплення до ферми напівпричепа; 4 — кришка із пружинами в складі.

На автопоїздах великої вантажопідйомності найбільш широке поширення одержали опорні пристрої, не потребуючі застосування ручної праці. На рис.10 показана схема пристрою підйому й опускання опор з гідравлічним приводом.

Опорний пристрій з гідравлічним приводом застосований для напівпричепа-панелевоза НАМИ-790. Це пристрій, що випускається Миколаївським заводом «Дормашина», складається із двох гідравлічних циліндрів, до яких підводить масло під тиском від насоса НШ-40, що працює від двигуна автомобіля-тягача через коробку відбору потужності.

Перед відчепленням напівпричепа в циліндри опорного пристрою

Подається насосом рідина (масло) і відбувається висунання опор. Перекриття крана керування фіксує опори у висунутому положенні. Після зчіпки тягача й напівпричепа кран керування відкривається й масло під дією пружин видавлюється в бак, а опори піднімаються.

Такий опорний пристрій може бути застосоване на напівпричепах, що працюють у зчепі зі стандартними автомобілями-тягачами, обладнаними шлангами, що мають сполучні головки. При необхідності опорні стійки можуть бути підняті або опущені вручну за допомогою насоса, встановленого на напівпричепі. Час опускання й підйому стійок з використанням насоса із приводом від двигуна становить 1,0—1,5 хв. При цьому повністю виключається ручна праця. До недоліків гідравлічного опорного пристрою відносять втрати масла при з'єднанні й роз'єднанні шлангів автомобіля-тягача й напівпричепа, а також погіршення роботи привода при низьких температурах повітря (згущення масла).

Загальним недоліком всіх конструкцій опорних пристроїв напівпричепів є відсутність безпосереднього зв'язку між зчіпними й опорними пристроями автопоїздів. Необхідні такі опорні пристрої, які забезпечували б повну автоматизацію зчіпки й розчеплення автопоїзда. При цьому опори повинні автоматично підніматися після завершення зчіпки й опускатися перед початком розчеплення автопоїзда.

Контрольні запитання.

1. Які функціональні вимоги повинні забезпечувати тягово-зчіпні пристрої автомобілів та автопоїздів?
2. Як класифікуються тягово-зчіпні пристрої автомобілів та автопоїздів?
3. Які конструктивні особливості тягово-зчіпного пристрою типу “Так-петля” (на прикладі конструкції ЗІЛ-130)?
4. Характеристика пружних елементів, що використовуються в буксирних пристроях типу “Так-петля”.
5. Пояснити принцип роботи напівавтоматичних тягово-зчіпних пристроїв типу “Шворінь-петля”.

6. Які конструктивні заходи застосовуються для зменшення явища “виляння” причіпного транспортного засобу ?
7. Які особливості конструкції тягово-зчіпних пристроїв автомобілів-розпусків ?
8. Пояснити порядок роботи тягово-зчіпних пристроїв сидельних автомобілів-тягачів та особливості їх конструкції.
9. Пояснити принцип роботи та призначення опорних пристроїв сидельних автомобілів-тягачів.
10. Які загальні недоліки конструкцій опорних пристроїв сидельних автомобілів ?

Література

1. Кашканов В.М., Ребедайло В.М. Спеціалізований рухомий склад автомобільного транспорту: конструкція – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 164 с. – Електронний варіант.

2. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту/ Державний департамент автомобільного транспорту.- К.: Міністерство транспорту України, 1998. – 16с.

3.Заводські інструкції з будови та технічного обслуговування спеціалізованих автомобілів.