

ТИПОВІ КОНСТРУКЦІЇ ТЯГОВО-ЗЧІПНИХ ПРИСТРОЇВ АВТОМОБІЛІВ

Шевченко І.О., к.т.н., доцент, Спасьонов М.Є., магістрант

Державний біотехнологічний університет

Розглянуті тягово-зчіпні пристрої (ТЗП), які масово застосовуються в автомобільному транспорті. Визначені їх переваги і недоліки.

Завданням тягово-зчіпного пристрою є забезпечення надійного та безпечного зчленування частин автопоїзда. Пристрій повинен мати високу надійність, забезпечувати достатні кути складання автопоїзда (мінімальний радіус розвороту), можливість швидкого та безпечного зчеплення-розчіплення, амортизацію динамічних навантажень під час руху автопоїзда.

ТЗП розраховані на передачу насамперед великих поздовжніх і відносно малих вертикальних сил, які зазвичай перебувають у діапазоні 10...15 кН для легкових автомобілів. Принципово ТЗП складаються з роз'ємно-зчіпного і іноді амортизаційно-поглинаючого механізмів, а також елементів кріплення. Конструктивне виконання тягово-зчіпних пристроїв істотно впливає на експлуатаційні якості автопоїзда: керованість, курсова стійкість, маневреність, плавність ходу, прохідність, надійність та безпека.

За типом роз'ємно-зчіпного механізму ТЗП поділяють на три основні типи: гакові (пара гачок-петля), вилкові або шворневі (пара шворень-петля) і кульові (пара куля-півсфера). На легкових автомобілях фактично стандартом є ТЗП кульового типу.

Тягово-зчіпні пристрої типу куля-півсфера (куля-петля) служать для буксирування транспортним засобом легких причепів повною масою до 3,5 т. Кульові ТЗП використовуються для буксирування одновісних причепів або причепів з центрально розташованим візком з двох або трьох колісних пар.

У ролі тягачів зазвичай виступають легкові автомобілі, пікапи, мікроавтобуси і малотоннажні вантажівки.

На автомобілі-тягачі встановлюється зчіпна куля (стандарт передбачає єдиний діаметр кулі – 50 мм), а на дишлі буксируваного прицепа монтується зчіпна головка у відповідь (сфера).

Важливим моментом для всієї конструкції ТЗП є кріплення його до таких елементів кузова або рами тягача, які витримують необхідну кількість циклів навантажень періодичними навантаженнями та граничні статичні навантаження.

Отже, достатня здатність ТЗП, що несе, визначається правильним вибором його конструктивних розмірів, тобто відповідністю міцності пристрою навантаженням, що впливає на нього в процесі експлуатації.

ТЗП кульового типу згідно з вимогами стандартів повинні випробовуватися на втомну міцність конструкції.

Крім механічного з'єднання тягово-зчіпний пристрій забезпечує електричне з'єднання електрообладнання тягового автомобіля з обладнанням

причепи, що буксирується.

Причепи, що буксируються, діляться на легкі і важкі – дозволеною максимальною масою відповідно не більше 750 і понад 750 кг. За типом кулі та кріплення ТЗП кульового типу розрізняються за виконанням – А, В, С, F, G, Н і N.

Кульові ТЗП набули такого поширення через сукупність своєї простоти та відповідної дешевизни, та порівняльної зручності використання. Також з явних переваг можна відзначити малі зазори в зачепленні, що забезпечує плавність ходу.

Недоліками ТЗП кульового типу є: порівняно менші граничні кути відхилення причепа у всіх площинах (при русі по рельєфу), демпфери, що рідко застосовуються, і, що є найважливішим у рамках нашої роботи – неможливість динамічного впливу на поведінку причепа; відсутність механізмів стабілізації причепа.

Пристрої типу «гак-петля» найбільш широко застосовують саме на вантажному транспорті. Такі ТЗП відрізняються простотою конструкції, легкістю у виготовленні, відносно малою масою та великими кутами гнучкості. Остання обставина робить їх незамінними під час руху автопоїздів у важких дорожніх умовах і на місцевості з різноманітним рельєфом.

Описана конструкція має на увазі наявність великих зазорів (до 10 мм) в з'єднанні гак-петля для полегшення зчіпки-розчіпки. Ці зазори призводять до підвищення динамічних навантажень та інтенсивного зношування деталей пристрою (сполученої пари), а також є причиною виходу зчіпки (гака та петлі дишла) з ладу [1].

Стандартне з'єднання гакового типу, з двосторонньою амортизацією, складається з тягового гака, встановленого на тягачі, і жорсткого дишла зі зчіпною петлею, пов'язаного з причепом. Тяговий гак зазвичай монтують на задній поперечці рами тягача, або на задній поперечці причепа (напівпричепа) для буксирування другого причепа.

Система «гак-петля» складається з власне гака, накидної клямки, запобіжного замку із запірним шплінтом. Наявність запобіжного замку та шплінту запобігають мимовільному розчепленню автопоїзда під час руху. На передньому кінці стрижня гака, встановленого у втулці, нагвинчена гайка, яка з втулкою забезпечує правильне поздовжнє переміщення гака. У середині корпусу вставлений гумовий пружний елемент у формі гіперболоїда, що обжимається шайбами.

При стисканні він змінює форму таким чином, що заповнює простір у корпусі. В інших конструкціях тягових гаків як пружні елементи використовуються кільцеві, гвинтові циліндричні або конічні пружини.

Незважаючи на притаманні зчіпним пристроям типу «гак-петля» недоліки, такі пристрої продовжують удосконалюватися та випускатися багатьма виробниками.

Гаківі пристрої відрізняються великою різноманітністю виконань як самого гака, так і замка.

Для здійснення беззазорного зчеплення були розроблені такі конструкції

ТЗП типу «гак-петля», в яких зазор може вибиратися автоматично за допомогою конічних роликів (фірма Coder Ture) або за допомогою пружин або пневматичних пристроїв за принципом «беззазорний гак» або «безсоромна петля» (фірма Utility Trailer) [1].

У багатьох зарубіжних країнах переважна більшість причіпних автопоїздів загальнотранспортного призначення обладнують зчіпними системами типу шворень-петля.

Конструкція вилкових або шкворневих тягово-зчіпних пристроїв (ТЗП) складається з вилки, до якої входить зчіпна петля причепа, яка фіксується шворнем. Для короткочасного використання на тягачах іноді застосовують буксирні пристрої спрощеної конструкції – пальцевого типу.

Відомі і складніші ТЗП, обладнані направляючим апаратом (уловлювачем) та напівавтоматичним або автоматичним затвором [1].

Вилкові ТЗП відрізняються малими зазорами з'єднань, забезпечують швидке та безпечне зчеплення-розчеплення автопоїзда, у них значний ресурс завдяки можливості заміни шворня та втулки зчіпної петлі.

ТЗП такої конструкції вигідно відрізняються від пари гак-петля за рахунок кращої ремонтпридатності.

Зазвичай при відновлювальному ремонті вилкових ТЗП достатньо замінити деталі шворня, його втулки та втулки зчіпної петлі. До недоліків вилкових ТЗП належать складність конструкції і донедавна труднощі забезпечення великих кутів гнучкості автопоїзда.

Вилкова зчіпка забезпечує можливість автоматичного зчеплення розчіпки ланок автопоїзда: при подачі тягача до причепа зчіпна петля вводиться в уловлювач зчіпного пристрою і шворінь автоматично замикає ТЗП.

Відповідно до стандарту шворневі пристрої повинні забезпечувати кути гнучкості щодо поперечної осі, що проходить через центр зчіпної петлі або шарнір вертикальної гнучкості, $\pm 25^\circ$, відносно вертикальної осі $\pm 75^\circ$, щодо поздовжньої осі $\pm 20^\circ$.

Шкворневі ТЗП виготовляють у чотирьох виконаннях: А, В – без шарніра вертикальної гнучкості; С – з шарніром вертикальної гнучкості; D – без шарніра з обмеженою рухливістю. Виконання В та D розраховані на застосування зчіпної петлі з отвором діаметром 40 мм, а виконання А і С – застосування зчіпної петлі з отвором діаметром 50 мм [2].

Список літератури:

1. Кисликов В.Ф., Луцик В.В. (2006). Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. К.: Либідь. 400 с.
2. ДСТУ 7818:2015. Сільськогосподарські та лісогосподарські колісні трактори. З'єднання механічні між трактором і причіпним устаткуванням. Загальні вимоги. Чинний від 2016–04–01. ДП «УкрНДНЦ», 2016. (Національний стандарт України).