УДК 621.113

ДО ПИТАННЯ ЗНОШУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГУСЕНИЧНИХ ШАРНІРІВ

П. О. Тацин
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, 4 курс,
спеціальність «Автомобільний транспорт»,
навчально-науковий механічний інститут
Науковий керівник – к.т.н., доцент Н. М. Марчук

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

Ходова частина гусеничного компонування демонструє значні переваги над колісними аналогами. Проте для неї варто враховувати сукупність вимог стосовно експлуатації гусеничних шарнірів, які визначаються зносостійкістю та втратами потужності в них, що в свою чергу зумовлюється швидкістю відносного складування траків зусиллями, які розтягують шарнір і сумарним коефіцієнтом тертя в системі «трак – в палець – трак».
Ключові слова: гусеничний шарнір, провушина, палець, зношування, матеріал.

The tracked chassis demonstrates significant advantages over wheeled counterparts. However, it is necessary to take into account the set of requirements for the operation of track joints, which are determined by durability and power losses in them, which in turn are determined by the speed of relative storage of tracks by the forces stretching the joint and the total coefficient of friction in the «track – pin – track» system.
Keywords: track joint, eyelet, pin, deterioration, material.

При проєктуванні автомобільних транспортних засобів, машин і механізмів на гусеничному ходу з метою гарантування високої мобільності та одночасно низьких затрат енергії в процесі руху, а також тривалої безвідмовної роботи елементів такої ходової частини, потрібно враховувати сукупність вимог стосовно експлуатації гусеничних шарнірів.

Сьогодні ходова частина гусеничного компонування показує значні переваги над колісними аналогами, коли ставиться вимога дотримання всюдихідності та забезпечення усталеного руху з врахуванням складних дорожніх, транспортних та кліматичних умов [1, 2].

Вдосконаленість гусеничного шарніра визначається як зносостійкістю, так і втратами потужності в ньому, що зумовлюється швидкістю відносного складування траків зусиллями, які розтягують шарнір і сумарним коефіцієнтом тертя в системі «трак – палець – трак», тому формування розуміння щодо експлуатації гусеничного шарніра є **метою нашої** роботи.

За характером роботи шарніри гусениць класифікуються на відкриті і закриті (захищені), які поділяються на відкриті з опущеними відносно опорної поверхні шарнірами, відкриті або закриті припідняті відносно опорної поверхні [3].

Відкриті гусениці з опущеними шарнірами набули широкого використання на різних типах машинобудівної та сільськогосподарської техніки малої і середньої потужності з розгалуженою сіткою виробництва різних років.

В якості матеріалу, для деталей гусениці відкритого типу з опущеними шарнірами часто застосовуються різні вуглецеві сталі. Найбільш поширеною є аустенітна високо-марганцева легована сталь для відливок. Цій сталі характерна висока в’язкість і здатність до наклепування, а також відмінна зносостійкість, яка гарантувала їй неодмінне використання в машинобудуванні [3].

Траки гусениці відливають зі Сталі Г-13 Л (вміст Mn 12–13%) без подальшої механічної обробки. Пальці виготовляються з каліброваних прутків Сталь 45, Сталь 50 та Сталь 55.

Особливістю роботи відкритого гусеничного шарніра також є те, що тертя кочення з'являється тільки на самому початку повороту одного трака відносно іншого, а потім воно швидко переходять в змішане тертя кочення і ковзання, яке може сприяти повороту траків на певний кут. Водночас змішане тертя переходить в тертя повного ковзання.

Змішане тертя залежить від величини зазору між провушинами і пальцем, від способу кріплення пальця, якості і кількості частинок ґрунту, що потрапили в шарнір, степені зношеності шарніра та інших факторів. Проте, вплив такого тертя на зношування шарніра значно менший, ніж тертя повного ковзання, яке є основним видом тертя для відкритого шарніра гусениць.

Також варто зазначити, що у відкритих шарнірах гусениць тертя фактично є найбільш близьким до сухого, оскільки мастило повністю відсутнє. Потрапляння вологи і рідкого багна не змінює виду тертя, проте призводить до більш прискореного зношування поверхонь в порівнянні із сухим тертям.

Очевидно, що тертя супроводжується зносом, тобто процесом поступового руйнування поверхонь тертя під впливом механічної і хімічної дії, що в свою чергу призводить до втрати належної роботи гусеничного обводу і міцності шарнірних з'єднань.

Проведений аналіз досліджень демонструє, що інтенсивність зношування пальців шарнірів гусеничної техніки перевищує інтенсивність зношування провушин (рисунок), тому в реальних умовах експлуатації доводиться змінювати пальці два-чотири рази.

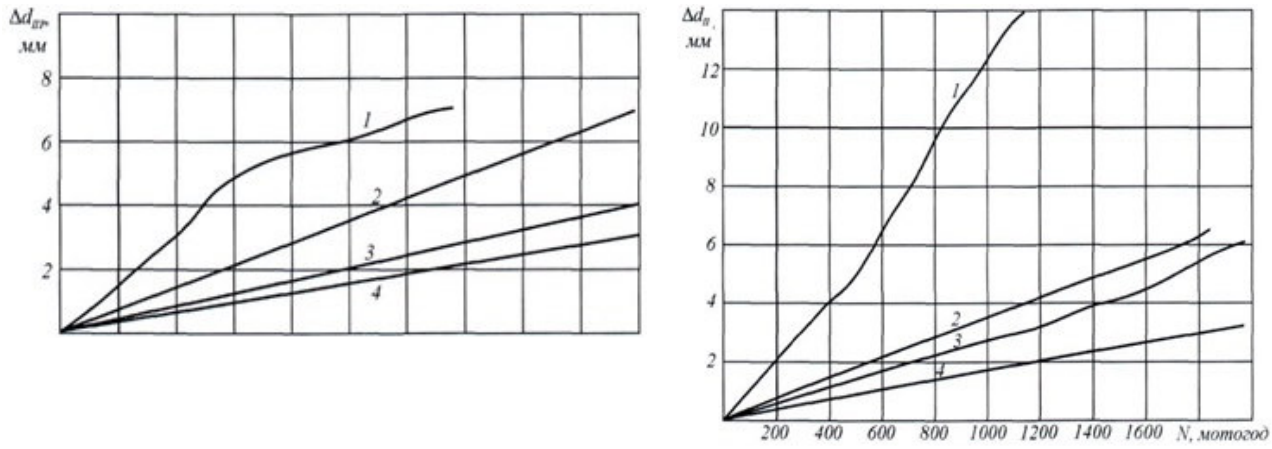

Рисунок. Залежність зношування пальців і провушин гусеничної техніки від навантаження N на різних ґрунтах: 1 – супісок; 2 – суглинок; 3 – чорнозем

Таким чином, можна стверджувати, що з усіх елементів гусеничного ланцюга, найбільша інтенсивність зношування характерна для шарнірів гусениць. При зношуванні понижується їхня міцність і порушується належна робота зачеплення гусениці з ведучим колесом транспортного засобу. Також спостерігаємо залежність зношення пальця від кількості провушин – діаметр зменшується із збільшенням кількості провушин. Найбільша інтенсивність зношування пальця і провушин спостерігається на супісчаному ґрунті.

1. Кубіч В. І. Ходова частина гусеничних машин : навч. посіб. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 247 с. **2.** Зінько Р. В. Напрями підвищення ефективності роботи гусеничних рушіїв. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету.* 2012. № 2. С. 99–104. **3.** Колодійчук С. А. Підвищення роботи гусеничного рушія сільськогосподарських тракторів : дис. … канд. техн. наук. К. : НТУ, 2007. 236 с.