

ДО ВИЗНАЧЕННЯ ДІАМЕТРА ПАЛЬЦЯ ГУСЕНИЧНОГО ШАРНІРА В РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

¹Національний університет водного господарства та природокористування

Анотація

В матеріалах роботи приділено увагу експлуатаційним особливостям елементів ходової частини гусеничної техніки, а саме гусеничного шарніра. Показано інтенсивність зношування пальців шарнірів гусеничної техніки на різних ґрунтах: супісок, суглинок, чорнозем.

Ключові слова: трак, палець, гусеничний шарнір, тертя, зносостійкість.

При проектуванні автомобільних транспортних засобів, машин і механізмів на гусеничному ході задля забезпечення високої мобільності і водночас низьких затрат енергії під час руху, а також тривалої безвідмовної роботоздатності елементів такої ходової частини необхідно враховувати комплекс вимог щодо експлуатації гусеничних шарнірів [1].

На сьогодні ходова частина гусеничного компонування має безальтернативні переваги над колісними прототипами, коли ставиться вимога дотримання всюдихідності та забезпечення усталеного руху з врахуванням складних дорожніх, транспортних та кліматичних умов [2].

Вдосконаленість гусеничного шарніра визначається як зносостійкістю так і втратами потужності в ньому, що обумовлюється швидкістю відносного складування траків силами, які розтягують шарнір і сумарним коефіцієнтом тертя в системі «трак-палець-трак». Тому актуальним науковим завданням є розробка системи перевірочних розрахунків задля відповідного вибору конструкційних особливостей гусеничного шарніра з метою підвищення довговічності і зниження втрат на тертя в ньому. Для цього необхідно знати особливості роботи і переваги тої чи іншої його конструкції.

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

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

Продуктивність змішаного тертя залежить від величини зазору між пальцем і провусинами, від способу закріплення пальця, кількості і якості частинок ґрунту, що потрапили в шарнір, степені зношування шарніра і інших факторів. Однак, вплив цього тертя на зношування шарніра набагато менший, ніж тертя повного ковзання, яке являється основним видом тертя відкритого шарніра гусениць.

Отже, тертя супроводжується зносом, тобто процесом поступового руйнування тертьових поверхонь під впливом механічних і хімічних процесів, що в свою чергу призводить до втрати задовільної роботи гусеничного обводу і міцності шарнірних з'єднань.

Як показали дослідження, інтенсивність зношування пальців шарнірів гусеничної техніки перевищує інтенсивність зношування провусин, тому в реальних умовах експлуатації доводиться змінювати пальці два-чотири рази.

Отриманий вираз дозволяє на стадії проектування визначити початковий діаметр d_{no} , з урахуванням інтенсивності зношування системи «трак-палець-трак»:

$$d_{no} = \sqrt[3]{\frac{M_{32}}{0,1 \cdot [\sigma_{32}]}} + \frac{K \cdot l_0}{2 \cdot (1+m)}$$

де M_{32} – згинаючий момент пальця, Нм; $[\sigma_{32}]$ – границя міцності згинання пальця шарніра, Н/м²; K – коефіцієнт допустимого видовження кроку гусениці; l_0 – початкове видовження кроку гусениці, м; t – відношення зношування провущин і пальців; d_1 – діаметр зношеного пальця, м.

Виходячи з умов міцності шарнірного з'єднання і залежності моменту згину пальця від кількості провущин для, шляхом перебудови, була отримана залежність діаметра зношеного пальця d від кількості провущин n , яка наведена на рисунку.

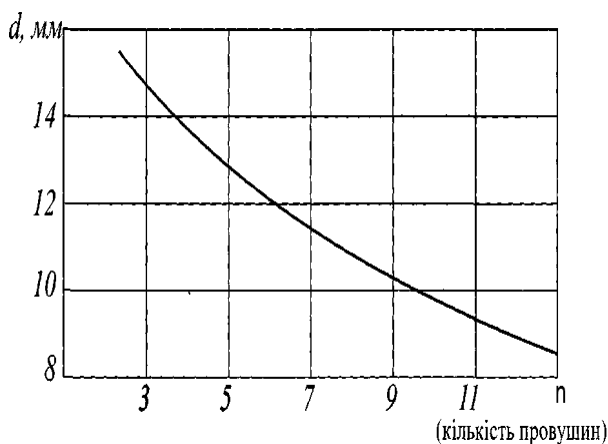


Рис. Залежність діаметра пальця від кількості провущин для $l_0 = 0,39$ м

Значення діаметра зношеного пальця являються граничними, виходячи з умови забезпечення задовільної роботи зачеплення гусениці з ведучим колесом трактора і міцності пальця.

Найбільша інтенсивність зношування пальця і провущин буде на супісочному ґрунті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кубіч В.І. Ходова частина гусеничних машин. Навчальний посібник. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. 247 с.
2. Зінко 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. Дисертація кандидата технічних наук. К.:НТУ, 2007. 236 с.

Марчук Роман Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, e-mail: r.m.marchuk@nuwm.edu.ua

Марчук Назар Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, e-mail: n.m.marchuk@nuwm.edu.ua

TO DETERMINE THE DIAMETER OF THE TRACK JOINT PIN IN OPERATING MODE

Abstract

The materials of work paid attention to the operational characteristics of the elements of tracked vehicles running part, namely the track joint. The intensity of joint pin deterioration of tracked vehicles on different soils is shown: sandy loam, loam, black soil.

Key words: track, pin, track joint, friction, durability.

Marchuk Roman - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Automobile and automotive industry, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, e-mail: r.m.marchuk@nuwm.edu.ua

Marchuk Nazar - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Automobile and automotive industry, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, e-mail: n.m.marchuk@nuwm.edu.ua