

Взаємодія робочих органів дорожніх машин з ґрунтом

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою даної роботи є аналіз факторів, які впливають на зношування деталей обладнання, що працює в умовах абразивного та ударно-абразивного зношування.

Ключові слова: ґрунт, абразив, дорожнє полотно, твердість, структура металу.

Abstract

The purpose of this work is to analyze the factors that affect the wear of equipment parts operating under conditions of abrasive and shock-abrasive wear.

Keywords: soil, abrasive, road surface, hardness, metal structure.

Вступ

Довговічність робочих поверхонь деталей машин, які працюють в умовах дорожньо-будівельного виробництва, значно залежить від провідного виду зношування. Конкретні умови експлуатації визначаються видом робіт та властивостями ґрунту або інших матеріалів, які використовуються під час будівництва чи ремонту доріг. Характерними особливостями робочих процесів цих машин та механізмів є врзання їх робочих органів у ґрунт, щебінь або їх суміш та переміщення на певну відстань. При цьому необхідно створити профіль дорожнього полотна у відповідності до проекту із заданою точністю. Перевищення допусків на профіль дороги приводить до перевитрат матеріалів та погіршення якості виконаних робіт.

Результати дослідження

Процес врзання робочих органів дорожніх машин в ґрунт, пісок, щебінь або їх суміш та стабільне зрізання надлишкового шару супроводжується виникненням сил опору, тертя, які характеризуються нестабільністю. На відміну від ґрунтообробних машин сільськогосподарського призначення, що рихлять ґрунт на певну глибину, дорожні машини повинні забезпечити потрібний профіль дорожнього полотна не зважаючи на товщину шару ґрунту, який має бути видалений. Такий режим роботи машин викликає нестабільність навантажень на приводи, появу відхилень в просторовій орієнтації робочих органів, виникнення релаксаційних та вимушених автоколивань.

Крім нестабільності навантажень на робочі органи динамічні процеси також викликають нелінійні сили тертя між елементами приводу, зазори, обмежена жорсткість несучої системи та нерівномірний знос різальних крайок. Система: *абразивне середовище – робочі поверхні деталей, що взаємодіють з ним, – кінематика та параметри їх взаємного переміщення – робочі зусилля та тиски взаємодії* – ось основні складові, які потрібно врахувати під час дослідження проблем якості роботи дорожніх машин, довговічності робочих органів та аналогічних деталей. За основними усталеними положеннями протидії абразивному зношуванню потрібно підвищувати твердість робочих поверхонь деталей, що зменшує інтенсивність процесів мікрорізання та швидкість зношування. Але слід врахувати, що взаємодія між ґрунтом та різальними органами машини в реальних умовах характеризується низкою змінних факторів, які викликають вимушені та автоколивання (вібрацію) складальних одиниць, деталей та їх окремих частин. Ці коливання складаються з хвилями тиску від ґрунту внаслідок різних умов та його властивостей. Наслідком цих нестаціонарних процесів є виникнення в матеріалі деталей пульсацій напружень стиску та розтягу, які в деяких місцях можуть перевищити граничні значення. Особливо небезпечними є напруження розтягу, оскільки тріщиностійкість матеріалів з твердими поверхневими шарами відносно невисока. Це проявляється у виникненні на поверхнях мікротріщин та локальних пошкоджень.

Серйозним фактором обмеження довговічності описаних деталей є ударні руйнування, які виникають внаслідок наїзду на крупне каміння та металеві уламки. Першочерговим завданням розв'язання цієї проблеми є розробка заходів для гальмування цих негативних процесів вже на етапі виготовлення нових виробів. При цьому бажано зберегти ремонтпридатність швидкозношуваних деталей з можливістю їх відновлення.

Одним з найбільш важливих факторів впливу на деградацію робочих поверхонь є неоднорідність структури матеріалу з крупнозернистою структурою, що зменшує показники міцності і сприяє дифузії та накопиченню водню, вуглецю та інших елементів з середовища та глибших шарів металу.

Оскільки погранична дифузія протікає значно швидше, ніж крізьзеренна, то виникають сприятливі умови розвитку мікротріщин по границях зерен або їх агрегатів. Дослідження впливу величини зерна на абразивну стійкість сталі показали, що зі зменшенням величини зерна опірність ударному та мікроударному руйнуванню сталі підвищується.

Заслужують на увагу різноманітні методи подрібнення зерна, блокування шляхів дифузії водню, забезпечення гомогенної структури та складу матеріалу поверхні з високою твердістю та тріщиностійкістю.

Савуляк Валерій Іванович - д.т.н., проф., професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, E-mail: korsav84@gmail.com

Гримашевич Володимир Олександрович - аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, E-mail: kateruna02101996@gmail.com