

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ІТТ2024

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 5-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2024

5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 339 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2024

- мати високу теплопровідність;
- сприяти зниженню швидкості зносу;
- мати стабільний коефіцієнт тертя;
- бути екологічно стійким.

Отже, для того, щоб гальмівний механізм функціонував ефективно, а самі колодки були довговічними, якість їх виготовлення стає важливим аспектами, які слід враховувати при правильному поєднанні матеріалів.

[1] Irawan A.P., Fitriyana D.F., Tezara C., Siregar J.P., Laksmidewi D., Baskara G.D., Abdullah M.Z., Junid R., Hadi A.E., Hamdan M.H.M., et al. Overview of the Important Factors Influencing the Performance of Eco-Friendly Brake Pads. *Polymers*, 2022? 14, 1180. <https://doi.org/10.3390/polym14061180>.

[2] Dante, R. Handbook of friction materials and their applications. Woodhead Publishing. 2015? 174. eBook. <https://shop.elsevier.com/books/handbook-of-friction-materials-and-their-applications/dante/978-0-08-100619-1>.

[3] Li, W., Yang, X., Wang, S., Xiao, J., & Hou, Q. Research and prospect of ceramics for automotive disc-brakes. *Ceramics International*, 2021? 47(8), 10442–10463. Doi: 10.1016/j.ceramint.2020.12.206.

УДК 631.372.43

ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ АБРАЗИВНИХ ЧАСТИНОК НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ГРУНТООБРОБНОЇ ТЕХНІКИ

INFLUENCE OF ABRASIVE PARTICLE PROPERTIES ON THE WEAR RESISTANCE OF AGRICULTURAL TILLAGE MACHINERY PARTS

*Д.т.н. проф. О.В. Сайчук¹, аспірант А.В. Захаров², аспірант
О.М. Потоскаєв¹, аспірантка О.Ю. Боровик¹.*

¹ *Полтавський державний аграрний університет. (м. Полтава)*

² *Державний біотехнологічний університет. (м. Харків)*

*Doctor of Technical Sciences Prof. O.V. Saichuk¹,
postgraduate student A.V. Zakharov², postgraduate student O.M. Potoskaev¹,
postgraduate student O.Y. Borovyk¹*

¹ *Poltava State Agrarian University (Poltava)*

² *State Biotechnological University (Kharkiv)*

Знос деталей сільськогосподарської ґрунтообробної техніки - один із ключових чинників, що визначають ефективність і довговічність роботи обладнання. В умовах роботи на відкритому ґрунті ці машини стикаються з безліччю агресивних чинників, серед яких абразивне зношування посідає особливе місце. Вплив властивостей абразивних частинок на зносостійкість елементів конструкцій безпосередньо визначає термін служби техніки, і розуміння цих чинників допомагає в розробці більш стійких матеріалів і поліпшенні конструктивних рішень.

Агресивний вплив на деталі ґрунтообробної техніки чинять абразивні частинки, присутні в ґрунті. Основні характеристики абразивних частинок, що впливають на ступінь зносу, включають:

1. Твердість. Що вища твердість абразивних частинок, то більше вони руйнують поверхні деталей. Наприклад, частинки кварцу з високою твердістю за шкалою Мооса є однією з найбільш агресивних складових ґрунту, спричиняючи значні пошкодження [1].

2. Форма. Частинки з гострими кроями чинять інтенсивніший абразивний вплив, ніж округлі частинки. Гострі абразиви легко впроваджуються в поверхню матеріалу, сприяючи більш швидкому зносу [2].

3. Розмір. Великі абразивні частинки, як правило, спричиняють більш виражені ушкодження поверхні, оскільки мають більшу масу і кінетичну енергію. Однак дрібні частинки можуть створювати ефект полірування, що також впливає на знос.

4. Концентрація в ґрунті. Вміст абразивних частинок у ґрунті також впливає на інтенсивність зносу. Що вища концентрація абразивних елементів, то швидше відбувається руйнування поверхні деталей.

Абразивне зношування може відбуватися кількома механізмами, такими як:

- Мікрорізання. Абразивні частинки впроваджуються в матеріал деталі, створюючи мікроподряпини і зрізуючи мікроскопічні шари матеріалу. Цей тип зносу характерний для м'яких матеріалів [3].

- Ударний вплив. У разі взаємодії з великими абразивними частинками можливий ударний знос, який призводить до локальних пластичних деформацій і викришування матеріалу.

- Пластична деформація. За постійного контакту з абразивними частинками матеріал деталі може деформуватися, що призводить до накопичення втомних ушкоджень і, в кінцевому підсумку, до зносу.

Для підвищення зносостійкості деталей сільськогосподарської техніки застосовуються різні методи:

1. Вибір матеріалів. Використання сталі з підвищеною твердістю або легування матеріалів спеціальними елементами, такими як бор або хром, дає змогу значно збільшити зносостійкість. Наприклад, сталь 30MnB5 з бором показує хороші результати в умовах абразивного зносу.

2. Термічна обробка. Загартування поверхні деталей та їх цементация збільшують твердість поверхневого шару, що зменшує сприйнятливність до абразивного зносу [4].

3. Нанесення захисних покриттів. Спеціальні покриття, такі як карбідні або нітридні, допомагають захистити деталі від впливу абразивних частинок, створюючи бар'єр, який збільшує їхню довговічність.

4. Електрошлакове наплавлення. Електрошлакове наплавлення являє собою один з найбільш ефективних методів підвищення зносостійкості деталей

сільськогосподарської техніки. У процесі наплавлення на поверхню деталей наноситься шар матеріалу, що має високу твердість і стійкість до абразивного зносу. Цей метод дає змогу значно збільшити термін служби деталей завдяки створенню зносостійкого шару, який має високу щільність і однорідність. Електрошлакове наплавлення також дає змогу відновити зношені деталі, що робить його економічно вигідним рішенням. Застосування електрошлакового наплавлення ефективно для створення товстих шарів захисного покриття, що особливо важливо для деталей, що схильні до інтенсивного абразивного зносу, як-от робочі органи плугів, культиваторів та інших ґрунтообробних знарядь. Завдяки високій температурі процесу наплавлення і глибокій проникаючій здатності, цей метод забезпечує надійне з'єднання наплавленого матеріалу з основною деталлю, мінімізуючи ризик відшарування покриття в процесі експлуатації.

5. Оптимізація конструкції. Конструктивні зміни, такі як зміна форми деталей, можуть знизити контакт з абразивними частинками, тим самим зменшуючи знос [5].

Висновок. Зносостійкість деталей сільськогосподарської ґрунтообробної техніки значною мірою залежить від властивостей абразивних частинок, з якими вони взаємодіють. Твердість, форма, розмір і концентрація абразивів - усі ці чинники мають прямий вплив на інтенсивність зносу. Підвищення зносостійкості вимагає комплексного підходу, що включає використання сучасних матеріалів, застосування термічної обробки, захисних покриттів, електрошлакового наплавлення та оптимізацію конструкції. Усі ці заходи допомагають збільшити термін служби техніки та підвищити її експлуатаційну ефективність.

[1] Сідашенко, О. І. «Комбінований спосіб відновлення та зміцнення деталей машин» // Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. - 2001. - № 8. - С. 114-119. У статті розглядається метод відновлення зношених деталей з використанням електрошлакового наплавлення і подальшої пластичної деформації для підвищення зносостійкості.

[2] Похмурський, В. І., Головка, Л. В. «Вплив режимів електродугової металізації на структуру та абразивну зносостійкість покриттів» // Фізико-хімічна механіка матеріалів. - 2014. - Т. 50, № 4. - С. 89-95. Досліджується вплив параметрів наплавлення на мікроструктуру та зносостійкість покриттів, що актуально для підвищення довговічності деталей сільськогосподарської техніки.

[3] Білоник, І. М., Береговенко, М. М., Капустян, В. М. «Застосування електрошлакового наплавлення для відновлення деталей машин» // Вісник Черкаського державного технологічного університету. - 2013. - № 2. - С. 62-68. Автори розглядають методи підвищення зносостійкості деталей машин з використанням електрошлакового наплавлення та легуючих добавок.

[4] Мельникова, О. П. «Вплив форми абразивних гранул на обробку» // Вісник Вінницького національного аграрного університету. - 2015. - № 2. - С. 45-51. У статті аналізується, як форма абразивних частинок впливає на знос деталей, що важливо для розуміння механізмів зносу в сільськогосподарській техніці.

[5] Поліщук, В. О. «Особливості та ефективність абразивної обробки з використанням високих тисків» // Фізика і техніка високих тисків. - 2003. - Т. 13, № 1. - С. 128-134. Розглядаються методи обробки поверхонь для підвищення їх зносостійкості, що є актуальним для деталей, які працюють в умовах абразивного зносу.