

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ КОМПОЗИЦІЙНИМИ ПОКРИТТЯМИ ПЕРЕМІННОГО СКЛАДУ СТРІЛЧАСТИХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРІВ

Кондратьєв - гр. ММ 2/2 магістр

Марченко Д.Д. – кандидат технічних наук, доцент

Миколаївський національний аграрний університет, Україна

Для збереження геометрії лапи пропонується нанесення диференціального армуючого композитного покриття. Це здійснюється шляхом зміни концентрації керамічного наповнювача в покритті вздовж ріжучої кромки від носка до його країв.

Ключові слова: покриття, відновлення, стрілочата лапа, перемінний склад, лезо

To preserve the geometry of the paw, it is suggested to apply a differential reinforcing composite coating. This is done by changing the concentration of the ceramic filler in the coating along the cutting edge from the toe to its edges.

Key words: coating, restoration, arrowhead, variable composition, blade

На моделі клину проведено аналіз процесу взаємодії лапи культиватора з ґрунтом. На основі врахування сили ґрунту на робочий орган отримують вираз сумарної сили нормального тиску ґрунту на клин, а також сили тертя під час руху клина в ґрунті. Показано, що в процесі взаємодії лапи з ґрунтом змінюється профіль її ріжучої кромки, яка в перерізі набуває форми параболи та змінює силу, що діє на робоче тіло.

У результаті проведеного дослідження встановлені закономірності розподілу лінійного зносу A вздовж ріжучої кромки леза лапи культиватора, що описується експоненціальним законом:

$$h = h_{01} \exp \left[- \frac{H_l \chi}{H_a} \sqrt{\frac{E_l S}{p a V t}} \cdot L \right], \quad (1)$$

де h_{01} - величина зносу носка лапи ($L=0$); H_l - твердість матеріалу лапи; H_a - твердість абразиву; E_l - модуль пружності матеріалу лапи; p - питоме навантаження ґрунту на лапу; a - ширина захвату лапи; V - швидкість руху; t - тривалість обробки; χ - емпірична стала, що враховує конструктивні та експлуатаційні характеристики; S - площа робочої поверхні лапи; L - відстань від носка лапи вздовж її різальної кромки.

Враховуючи найважливіші показники композитного покриття, що впливають на його зносостійкість (твердість матриці та наповнювача, модуль пружності тощо), картина зношування, виходячи з (1), представлена рівнянням:

$$h = h_{01} \exp \left[-\frac{H_{\text{л}}}{H_a} \sqrt{\frac{(E_m(1-C_n) + E_n C_n) S}{pT}} \cdot L \cdot \left[\frac{H_m + H_n - C_n(H_n - H_m)}{H_m + H_n + C_n(H_n + H_m)} \right] \right], \quad (2)$$

де H_m, H_n - твердість матриці і наповнювача композиційного покриття; E_m, E_n - модулі пружності матеріалу матриці і наповнювача; C_n - вміст наповнювача в покритті; T - напруження на одну лапу.

Отримана закономірність розподілу зносу (2) дала підстави для формування вимог до складу матеріалу армуючого покриття з метою вирівнювання інтенсивностей зношування окремих ділянок лопаті культиватора.

Для збереження геометрії лапи пропонується нанесення диференціального армуючого композитного покриття. Це здійснюється шляхом зміни концентрації керамічного наповнювача в покритті вздовж ріжучої кромки від носка до його країв.

Виходячи з умови, що вміст зносостійкого наповнювача в нанесеному армуючому шарі повинен забезпечувати рівність інтенсивностей зносу по всій довжині лопаті, закономірність зміни концентрації наповнювача, описувана рівнянням:

$$C_{ni} = C_{n\max} \exp(-K_i x_i), \quad (3)$$

де C_{ni} - концентрація наповнювача у шихті i -го дозатора, розташованого на відстані x_i , від носка лапи; $C_{n\max}$ - максимальна концентрація наповнювача в нпї;

$K_i = \frac{H_{ni} \chi}{H_a} \sqrt{\frac{E_{ni} S}{pT}}$ - коефіцієнт, що характеризує фізико-механічні властивості

покриття на відстані x_i від носка лапи для даних умов експлуатації.

Слід зазначити, що формула (3) отримана виходячи з припущення, що при формуванні композитного покриття з різною концентрацією наповнювача інтенсивність зносу в кожній точці по довжині ніжки культиватора залишається практично незмінною (рис. 1), тобто знос інтенсивність однакова ($I_i \approx \text{const}$).

Концентрація наповнювача у шихті в i -му дозаторі знаходимо:

$$C_i = C_0 \exp \left(\frac{x_i}{L_{\text{л}}} \cdot \ln \frac{I_i}{I_{01}} \right), \quad (4)$$

де C_0 - максимальна концентрація керамічного наповнювача в шихті; x_i - відстань i -го дозатора від носка лапи; I_{01} ; I_i - відповідно інтенсивності зносу в області носка і в i -х локальних областях, де вноситься відповідно концентрація наповнювача C_i .

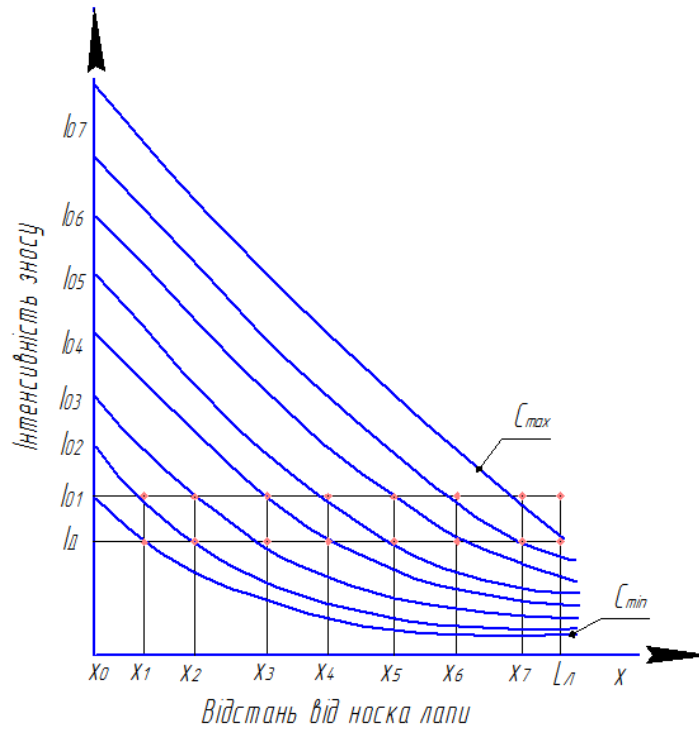


Рис. 1. Залежність зміни інтенсивності зносу в точках, які розташовані вздовж леза лапи при різній концентрації керамічного наповнювача

Наприклад, у випадку семи дозаторів вміст наповнювача, яким визначається за формулою (4), буде змінюватися від максимального значення 30% - на носку лапи, до 0% на периферії крила лапи.

Перевірка ефективності запропонованої конструкції армованих лап і технології їх виготовлення проводилася шляхом оцінки геометрії лопатей при дослідженні їх зносу, а також зміни тягового опору лап культиватора в умовах експлуатації.

Список використаних джерел:

1. Райцес В.Б. Технологія хіміко-термічної обробки на машинобудівних заводах/В.Б. Райцес. - К: Машинобудування, 2005. - 97 с.
2. Переверзєв В.М. Дифузійна карбідизація сталі Текст. / В.М. Переверзів. - К: ВДУ, 2007. - 92 с.
3. Земсков Г.В. Багатокомпонентне насичення металів та сплавів/Т.В. Земсков, Р.Л. Коган. - К: Металургія, 2008. - 208 с.
4. A. V. Dykha, D. D. Marchenko, V. A. Artyukh, O. V. Zubiekhina-Khaiiat, V. N. Kurepin, "Study and development of the technology for hardening rope blocks by reeling", Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. №2/1 (92), Ukraine: PC «TECHNOLOGY CENTER», 2018, pp. 22-32. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126196>.

5. A. V. Dykha, D. D. Marchenko, "Prediction the wear of sliding bearings", International Journal of Engineering and Technology (UAE), vol. 7, no 2.23, India: "Sciencepubco–logo" Science Publishing Corporation. Publisher of International Academic Journals, 2018, pp. 4–8. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.23.11872>.
6. D. Marchenko; A. Dykha; V. Aulin; K. Matvyeyeva, K. Tishechkina, V. Kurepin, "Development of Technology and Research of Method of Electric Hydropulse Hardening of Machine Parts", IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), 21-25 Sept. 2020, Conference Location: Kremenchuk, Ukraine © Publisher: IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), USA, 2020. <https://doi.org/10.1109/PAEP49887.2020.9240796>.
7. D. D. Marchenko, A. V. Dykha, V. A. Artyukh, and E. S. Matvyeyeva, "Studying the tribological properties of parts hardened by rollers during stabilization of the operating rolling force", Journal of Friction and Wear, vol. 41, no. 1, USA: Allerton Press, 2020, pp. 58–64. <https://doi.org/10.3103/S1068366620010122>.
8. Marchenko D.D., Matvyeyeva K.S. Investigation of tool wear resistance when smoothing parts. Problems of Tribology. Khmel'nitsky, 2020. Vol 25. No 4/98 (2020). S. 40–44. DOI: <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2020-98-4-40-44>
9. Artyukh V.A., Marchenko D.D., Matvyeyeva K.S. Analysis of the influence of surface plastic deformation on increasing the wear resistance of machine parts. Problems of Tribology. Khmel'nitsky, 2020. Vol 25. No 2/96 (2020). S. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2020-96-2-6-11>.

ОЦІНКА ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛЬМУВАННЯ ВІД ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН ЯК ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Савченко Едуард Вадимович

Миколаївський національний аграрний університет, Україна

Стан автомобільних шин є одним з важливих факторів, що визначають виникнення нещасних випадків. Переважна більшість транспортних засобів щороку проходять перевірку на станціях технічного огляду. Одним з елементів, що впливають на результат перевірки технічного стану і, в цілому, на якість гальмування автомобіля, є технічний стан шин. Їх технічний стан є дуже важливим фактором, що відповідає за якість прискорення, гальмування, підтримання або зміну напрямку руху. Як наслідок, він має значний вплив на безпеку дорожнього руху.

Ключові слова: *технічний стан, гальмівна система, діагностика, станція технічного огляду; безпека дорожнього руху; автомобільні аварії.*

The condition of car tires is one of the important factors that determine the occurrence of accidents. The vast majority of vehicles are inspected at technical inspection stations every year. One of the elements affecting the result of the technical condition check and, in general, the quality of braking of the car, is the technical condition of the tires. Their technical condition is a very important factor responsible for the quality of acceleration, braking, maintaining or changing the direction of movement. As a result, it has a significant impact on road safety.

Keywords: *technical condition, braking system, diagnostics, technical inspection station; road safety; car accidents.*

Динамічний розвиток світової економіки та глобалізація автомобільної галузі вимагають багатовимірного погляду. Підвищення обізнаності громадськості щодо питань скорочення викидів CO₂ прискорило роботу над розвитком електромобільності та біопалива. Однією з найважливіших частин автомобільної техніки є шина. Сучасний підхід до її проектування включає як питання, пов'язані з управлінням процесами, так і використання нових технологій у сфері застосовуваних засобів проектування та конструкційних матеріалів а також