

STRESZCZENIE

Nowoczesne rolnictwo stawia coraz większe wymagania maszynom do uprawy gleby. Narzędzia pracujące w gruncie powinny zapewniać trwałą i niezawodną pracę w różnych warunkach masy ścierniej. Dlatego w ramach pracy podjęto tematykę kształtowania odporności na zużycie ściernie elementów maszyn, które są narażone na oddziaływanie gruntu podczas pracy. Głównym celem badań było wyznaczenie wpływu parametrów glebowej masy ścierniej oraz właściwości powłok technicznych na mechanizm procesu zużywania, jego intensywność oraz transformację kształtowo-wymiarową badanych elementów.

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu powłok nanoszonych cieplnie na zużycie elementów pracujących w masie ścierniej. W wynikach badań wzięto pod uwagę wpływ parametrów masy ścierniej oraz rodzaj naniesionych cieplnie powłok. Na podstawie danych z analizy literaturowej wytypowano pięć rodzajów stali trudnościeralnych oraz dwa rodzaje powłok nakładanych cieplnie (napoina konwencjonalna, napoina laserowa).

Badania podzielono na cztery etapy. Pierwszym etapem była analiza mechaniczna właściwości stali oraz naniesionych powłok, w skład których wchodziły badania twardości oraz obserwacje powstałych mikrostruktur. Kolejnym etapem była analiza chropowatości elementów przed oraz po teście tribologicznym. W skład tego etapu wchodziło również wykonanie zdjęć powierzchni po przeprowadzonym teście tribologicznym. Trzeci etap obejmował badania z wykorzystaniem technologii scaningu 3D, które obejmowały zeskanowanie badanych elementów przed oraz po teście tribologicznym. Na podstawie badań wskazano ubytki w geometrii elementów poddanych testom.

W czwartym etapie badań wykonano eksperyment tribologiczny w zmiennym medium ściernym. Wybrano cztery różne warianty ścierniwa. Badania odbywały się na zaprojektowanym oraz wykonanym prototypowym stanowisku badawczym odwzorowującym pracę urządzeń rolniczych.

Wyniki badań wskazują na zwiększenie odporności na zużycie ściernie napoiny konwencjonalnej dla ścierniwa o parametrach W0%, pH7 oraz W0%, pH10 w stosunku do materiału rodzimego. Ponadto wykazano, że napoina laserowa zmniejszyła zużycie ściernie dla masy ścierniej o parametrach W10% i pH7. Natomiast dla wilgotności W10% i pH10 nie stwierdzono wpływu powłok nanoszonych cieplnie na wyniki zużycia uzyskane w teście tribologicznym. Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano wnioski poznawcze, użytkowe oraz komercyjne jak i wyznaczono dalsze kierunki badań w zakresie ograniczenia zużycia ściernego elementów maszyn rolniczych i roboczych.

ABSTRACT

Modern agriculture places increasing demands on soil heavy machinery. Machines working in the soil should ensure durable and reliable operation under various abrasive mass conditions. Therefore, the study focuses on the formation of abrasive wear resistance of machine components that are exposed to soil during operation. The main objective of the study was to determine the influence of the soil abrasive mass parameters and the properties of technical coatings on the wear process, its intensity and the shape-dimensional transformation of the studied components.

The study presents the results showing the impact of the thermally applied coatings on overwearing of components working in an abrasive mass. The results of the study took into account the influence of the parameters of the abrasive mass and the type of thermally applied coatings. Based on the data from the literature analysis, five types of wear-resistant steels and two types of thermally applied coatings (conventional surfacing, laser surfacing) were selected.

The research was divided into four stages. The first stage was a mechanical analysis of the properties of the steel and applied coatings, which included hardness tests and observations of the resulting microstructures. The next stage was the analysis of the roughness of the steel surface before and after the tribological test. This stage also included taking pictures of the surface after the tribological test. The third stage involved testing using 3D scanning technology, which included scanning of the tested elements before and after the tribological test.

Based on the research, defects in the geometry of the tested components were indicated. The results show the resistance increase of (conventional surfacing) on abrasive wear for the abrasive with parameters W0%, pH7 and W0%, pH10 compared to the native material. In addition, it was shown that the laser surfacing reduced abrasive wear for the abrasive mass with parameters W10% and pH7. On the other hand, for W10% and pH10, there was no effect of heat-applied coatings on the wear results obtained in the tribological test. On the basis of the conducted research, cognitive, utilitarian and commercial conclusions were formulated, as well as further research directions were set in the field of reducing abrasive wear of agricultural and working machinery components.

Based on the research, cognitive, utilitarian and commercial conclusions were formulated, as well as further research directions.