



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Cercetări privind recondiționarea brăzdarelor cu
materiale compensatoare tratate termic în scopul
îmbunătățirii durabilității**

Masterand:

FEDOTOV Constantin

Conducător:

dr., cercet. științific BANARI Alexandru

Chișinău - 2026

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi
Departamentul Ingineria fabricației

Admis la susținere
Șef de departament:
prof. univ., dr. hab. Sergiu Mazuru

„___” _____ 2026

Teză de master

**Cercetări privind recondiționarea brăzdarelor cu
materiale compensatoare tratate termic în scopul
îmbunătățirii durabilității**

Masterand: FEDOTOV Constantin (_____)

Conducător: dr., cercet. științific BANARI Alexandru (_____)

Chișinău – 2026

REZUMAT

Prezenta teză de master este dedicată studiului și fundamentării tehnologice a recondiționării brăzdarelor de plug prin utilizarea elementelor compensatoare tratate termic, cu scopul creșterii durabilității, reducerii costurilor de exploatare și valorificării eficiente a resurselor materiale disponibile. Tema abordată este actuală și relevantă pentru domeniul mașinilor agricole, având un impact direct asupra eficienței lucrărilor agricole și asupra sustenabilității proceselor de întreținere și reparație.

În cadrul lucrării sunt analizate cauzele principale ale uzurii brăzdarelor în condiții reale de exploatare, în special uzura abrazivă radială a părții frontale, care conduce la scoaterea prematură din funcțiune a acestora. Studiile efectuate arată că majoritatea brăzdarelor fabricate din oțel carbon de tip JI53 prezintă o duritate insuficientă a suprafeței de lucru, ceea ce determină o durată redusă de viață comparativ cu produsele similare ale firmelor străine.

Lucrarea propune utilizarea foilor de arc scoase din exploatare, fabricate din oțeluri aliate de tip 65Г, 60С2 și 50ХГА, ca material compensator pentru recondiționarea brăzdarelor. Sunt fundamentate teoretic criteriile de evaluare a posibilității de recondiționare, precum complexitatea tehnologică, costurile economice și pierderea ireversibilă a proprietăților mecanice. Pe baza acestor criterii este elaborată o schemă logică a recondiționării periodice, care permite reînnoirea resursei brăzdarelor de până la trei ori, în condiții de eficiență tehnico-economică.

Partea experimentală a lucrării include studii de laborator și încercări de teren. Sunt dezvoltate și adaptate metode de determinare a macro-durității și micro-durității, fiind stabilită sarcina optimă de indentare pentru creșterea fiabilității rezultatelor. De asemenea, este propusă o metodologie originală pentru testarea comparativă a uzurii abrazive, care permite evaluarea simultană a mai multor probe în condiții identice de mediu abraziv.

Rezultatele experimentale au demonstrat că tratamentul termic optim pentru oțelul 65Г constă în călirea în apă de la temperaturi de 820–840 °C, asigurând o duritate de 53–54 HRC, valoare la care rezistența la uzură abrazivă este maximă. Studiul îmbinărilor sudate dintre oțelul tratat termic 65Г și oțelul JI53 a evidențiat o distribuție neuniformă a micro-durității, cu valori ridicate în zona de fuziune și o zonă de tranziție predispusă la concentrare de tensiuni.

Încercările la scară completă, realizate în condiții reale de teren, au confirmat rezultatele obținute în laborator și au demonstrat eficiența tehnologiei propuse de recondiționare a brăzdarelor prin elemente compensatoare tratate termic. În concluzie, metoda elaborată reprezintă o soluție tehnologică viabilă, economic justificată și ușor de implementat, contribuind semnificativ la creșterea durabilității brăzdarelor și la reducerea consumului de materiale noi în agricultura modernă.

SUMMARY

Title: Improvement of the Technology for Reconditioning Plowshares Using Thermally Treated Compensating Elements

This master's thesis focuses on the development and experimental substantiation of an improved technology for reconditioning agricultural plowshares by using thermally treated compensating elements. Plowshares are among the most intensively worn components of tillage machinery, and their premature failure leads to increased operational costs and reduced efficiency of soil cultivation.

The research is based on an integrated theoretical, analytical, and experimental approach. A system of criteria for evaluating the reconditioning potential of machine parts is proposed, including technological complexity, economic costs, and irreversible loss of mechanical properties. A generalized model of periodic restoration of plowshare serviceability is developed, allowing the determination of rational limits for repeated reconditioning cycles.

Special attention is given to the reuse of discarded leaf springs as a source material for compensating elements. Their chemical composition, mechanical properties, and geometric parameters were analyzed, confirming their suitability for plowshare reconditioning. Experimental results demonstrated that spring steels, particularly steel 65Г, maintain high hardness and wear resistance even after prolonged service, making them an effective secondary raw material.

Laboratory investigations included macro- and microhardness measurements, optimization of indentation load for microhardness testing, analysis of welded joints between thermally treated steel 65Г and base steel L53, and comparative abrasive wear tests. An original experimental setup was developed to ensure simultaneous testing of multiple samples under identical abrasive conditions, improving the reliability and comparability of results.

Optimal heat treatment parameters for steel 65Г were established. Water quenching from temperatures of 820–840 °C ensured a hardness of 53–54 HRC, which was identified as optimal for abrasive wear resistance. Increasing hardness beyond this range did not result in further improvement. Field tests of reconditioned plowshares under real agricultural conditions confirmed a significant increase in service life and the feasibility of repeated reconditioning, up to three cycles, without critical degradation of operational properties.

The proposed technology is characterized by technological simplicity, economic efficiency, and high practical applicability, contributing to reduced material consumption and extended service life of agricultural tools.

CUPRINS

DECLARAȚIA MASTERANDULUI.....	
REZUMAT	
SUMMARY	
PE3IOME.....	
INTRODUCERE.....	
1 ANALIZA STADIULUI ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND DURABILITATEA ȘI RECONDIȚIONAREA BRĂZDARELOR	
1.1 Rolul brăzdarelor și condițiile de exploatare	
1.2 Tipuri de uzură ale brăzdarelor	
1.3 Materiale utilizate la fabricarea brăzdarelor și metode de creștere a durabilității prin tratamente termice.....	
1.3.1 Călire superficială	
1.3.2 Călire volumică	
1.4 Călire volumico-superficială a pieselor mașinilor agricole	
1.5 Analiza studiilor teoretice privind călire pieselor prin tratamente termice în etapa de fabricație	
1.6 Aplicarea tratamentelor termice la brăzdarele plugurilor fabricate de producători consacrați..	
1.7 Aplicarea tratamentelor termice în scopul recondiționării brăzdarelor plugurilor	
1.7.1 Recondiționarea brăzdarelor prin deformare plastică la cald cu tratament termic combinat .	
1.7.2 Metode de întărire și recondiționare a brăzdarelor cu tratament termic concomitent	
1.8 Particularitățile și metodele de încercare ale uzurii abrazive a brăzdarelor.....	
1.9 Concluzii la capitol	
2 FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A PROCESULUI DE DURIFICARE PRIN SUDARE CU ARC ELECTRIC	
2.1 Condiții generale pentru cercetarea teoretică. Termeni și definiții.....	
2.2 Criterii de evaluare și rolul acestora în recondiționarea pieselor.....	
2.3 Fundamentarea tehnologiei de recondiționare a brăzdarelor prin metoda elementelor compensatoare	
2.4 Fundamentarea alegerii materialelor compensatoare și a tratamentelor termice aplicate	
3. METODA DE CERCETARE EXPERIMENTALĂ.....	
3.1. Generalități și metodologia desfășurării cercetărilor experimentale.	
3.2 Metodologia încercărilor mecanice de laborator	
3.2.1 Generalități privind determinarea macro-durității	
3.2.2 Îmbunătățirea metodei de determinare a microdurității după expunerea la câmpuri termice.	
3.2.3 Studiul durității cusăturii unei îmbinări sudate	
3.2.4 Metodologia aplicării tratamentului termic	

3.2.5 Metodologia efectuării testelor de uzură abrazivă.....	
3.3 Tehnologia de recondiționare a brăzdarelor prin metoda elementelor compensatoare tratate termic	
3.4 Concluzii la capitol	
4. REZULTATELE STUDIILOR EXPERIMENTALE.....	
4.1 Analiza comparativă a stării tehnologice a brăzdarelor plugurilor din producție.....	
4.2 Evaluarea posibilității de reutilizare a foilor de arc în calitate de brăzdare.....	
4.3 Studiul proprietăților îmbinării sudate dintre oțelul tratat termic 65Г și oțelul JI53 și analiza rezultatelor obținute	
4.4 Concluzii la capitol	
CONCLUZII GENERALE	
BIBLIOGRAFIE.....	

INTRODUCERE

Actualitatea temei. În condițiile agriculturii moderne, eficiența proceselor de prelucrare a solului este strâns legată de starea tehnică și durabilitatea organelor de lucru ale utilajelor agricole. Organele active, cuțitele, lamele sau alte elemente aflate în contact direct cu solul, sunt supuse unor solicitări mecanice intense și unui proces continuu de uzură, determinat în principal de acțiunea particulelor abrazive din sol [1]. Acest fenomen conduce la degradarea rapidă a suprafețelor active, modificarea parametrilor geometrici și, în final, la scăderea calității lucrărilor agricole și creșterea costurilor de exploatare [2].

Uzura abrazivă reprezintă una dintre principalele cauze ale reducerii duratei de viață a organelor de lucru agricole, în special în condiții de soluri nisipoase sau luto-nisipoase. Înlocuirea frecventă a acestor componente implică cheltuieli economice semnificative, consum sporit de materiale și timp de staționare a utilajelor. În acest context, devine necesară identificarea și aplicarea unor soluții tehnice eficiente care să permită creșterea durabilității organelor de lucru, fie prin alegerea unor materiale adecvate, fie prin aplicarea unor tehnologii de tratament termic sau recondiționare.

Tratamentele termice ale oțelurilor utilizate la fabricarea organelor de lucru agricole [3–6] constituie una dintre cele mai răspândite metode de îmbunătățire a proprietăților mecanice, în special a durității și rezistenței la uzură. Prin controlul regimurilor de încălzire, menținere și răcire, se pot obține structuri metalografice favorabile, capabile să asigure un compromis optim între duritate și tenacitate. Totodată, aplicarea tratamentelor termice în cadrul proceselor de recondiționare oferă posibilitatea prelungirii duratei de exploatare a pieselor uzate, reducând necesitatea înlocuirii acestora cu piese noi.

În pofida avantajelor cunoscute ale tratamentelor termice, în practica agricolă se constată o aplicare limitată sau neuniformă a acestora [7, 8], în special în cadrul lucrărilor de reparație și întreținere. De multe ori, lipsa unor studii experimentale adaptate condițiilor reale de exploatare conduce la utilizarea unor regimuri tehnologice neoptime, care nu asigură creșterea dorită a durabilității organelor de lucru [9, 10]. Prin urmare, este necesară o analiză fundamentată a influenței tratamentelor termice asupra proprietăților mecanice și comportării la uzură a materialelor utilizate.

Prezenta lucrare de master are ca scop analiza și evaluarea posibilităților de creștere a durabilității organelor de lucru prin aplicarea unui tratament termic adecvat, precum și stabilirea unor parametri tehnologici care să asigure o rezistență sporită la uzură în condiții de exploatare specifice. Cercetarea este orientată spre obținerea unor rezultate cu aplicabilitate practică, care să poată fi utilizate atât în procesele de fabricație, cât și în activitățile de recondiționare a pieselor uzate.

Scopul lucrării constă în îmbunătățirea durabilității brăzdarelor prin recondiționarea acestora cu materiale compensatoare tratate termic, în vederea creșterii rezistenței la uzură și a duratei de exploatare în condiții specifice de lucru.

Pentru realizarea scopului propus, în lucrare sunt stabilite următoarele **obiective**:

1. Analiza condițiilor de exploatare și a mecanismelor de uzură ale organelor de lucru agricole;
2. Studiarea materialelor utilizate și a proprietăților acestora în stare inițială;
3. Analiza metodelor de tratament termic aplicabile organelor de lucru;
4. Alegerea și justificarea unui regim de tratament termic adecvat;
5. Determinarea influenței tratamentului termic asupra durtății și comportării la uzură;
6. Formularea concluziilor și recomandărilor pentru aplicații practice.

Obiectul cercetării îl constituie procesul de îmbunătățire a proprietăților mecanice ale organelor de lucru agricole prin aplicarea tratamentelor termice.

Subiectul cercetării îl reprezintă influența regimului de tratament termic asupra durabilității și rezistenței la uzură a materialului utilizat la organul de lucru analizat.

În cadrul lucrării sunt utilizate metode de analiză bibliografică, metode experimentale de determinare a durtății și uzurii, precum și metode de analiză comparativă a rezultatelor obținute.

Valoarea practică a lucrării

Rezultatele obținute pot fi utilizate la optimizarea proceselor de tratament termic aplicate organelor de lucru agricole, contribuind la reducerea costurilor de exploatare, creșterea fiabilității utilajelor și prelungirea duratei de viață a componentelor supuse uzurii.

BIBLIOGRAFIE

1. Gheorghita, A. Improved design of mechanical seed drill distribution system for agricultural and energy crops. *Book of Abstracts*, 2013, p. 31.
2. Munteanu, C.; Melnic, I.; Istrate, B.; Hardiman, M.; Gaiginschi, L.; Lupu, F. C.; Arsenoiaia, V. N.; Chicet, D. L.; Badiul, V. A comprehensive review of improving the durability properties of agricultural harrow discs by atmospheric plasma spraying (APS). *Materials*, 2025, 18, 1–31. <https://doi.org/10.3390/coatings15060632>
3. Gheorghita, A. Influence of air velocity on seed flow dosed by fluted roller devices. *Scientific Papers*, 2020, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4321214>
4. Marian, G.; Banari, A. Comparative evaluation of energy potential and composition of walnut, hazelnut, and almond residues for solid biofuel production. *Journal of Engineering Science*, 2025. [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2025.32\(1\).09](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2025.32(1).09)
5. MARIAN, Grigore, IANUȘ, Gelu, ISTRATE, Bogdan, BANARI, Alexandru, NAZAR, Boris, MUNTEANU, Corneliu, MĂLUȚAN, Teodor, GUDIMA, Andrei, CIOLACU, Florin, DARADUDA, Nicolae, PALEU, Viorel. Evaluation of Agricultural Residues as Organic Green Energy Source Based on Seabuckthorn, Blackberry, and Straw Blends. In: *Agronomy (CITESCORE 3.9 SCOPUS, IMPACT FACTOR 3,949)*, 2022, nr. 9(12), pp. 1-14. ISSN 2073-4395. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12092018>
6. MARIAN Grigore, ALEXIOU IVANOVA Tatiana, GUDÎMA Andrei, NAZAR Boris, MALAI Leonid, MARIAN Teodor, PAVLENCO Andrei. Biomass Resources from Vineyard Residues for the Production of Densified Solid Biofuels in the Republic of Moldova. In: *Agronomy (CITESCORE 6.2 SCOPUS, IMPACT FACTOR 3,3)*. 2024, nr. 14(10), 2183 pp. 1-13. ISSN 2073-4395. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14102183>.
7. Marian, G.; Nazar, B.; Gudîma, A.; Alexiou Ivanova, T.; Marian, T.; Pavlenco, A.; Banari, A. *Quality assurance of densified biofuels from vineyard residues: Case study for “Cabernet” and “Moldova” varieties*. *Lucrări Științifice – Seria Horticultură*, 2024, 67(1), 51–62.
8. Wang, Y.; Guo, Y.; Zhang, Z. Study on tribological properties and process optimization of Al₂O₃–TiO₂ composite coatings prepared by plasma spraying. *Materials Today Communications*, 2025, 44, 112182. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2024.112182>
9. MARIAN Grigore, ALEXIOU IVANOVA Tatiana, GUDÎMA Andrei, NAZAR Boris, DARADUDA Nicolae, MALAI Leonid, BANARI Alexandru, PAVLENCO Andrei, MARIAN Teodor. Ensuring the Quality of Solid Biofuels from Orchard Biomass through Supply Chain Optimization: A Case Study on Peach Biomass Briquettes. In: *Agronomy (CITESCORE 6.3 SCOPUS, IMPACT FACTOR 3,6)*. 2025, nr. 15(24) pp. 1-28. ISSN 2227-7102. <https://doi.org/10.3390/agriculture15242615>
10. Paleu, C. C.; Munteanu, C.; Istrate, B.; Bhaumik, S.; Vizureanu, P.; Băltatu, M. S.; Paleu, V. Microstructural analysis and tribological behavior of AMDRY 1371 plasma-sprayed coatings. *Coatings*, 2020, 10, 1186. <https://doi.org/10.3390/coatings10121186>
11. Donato, F.; Firrao, D.; Scavino Ubertalli, G. Friction and wear behaviour of sintered steels submitted to sliding and abrasion tests. *Tribology International*, 2006, 39(8), 748–755. <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2005.07.003>
12. Singh, A. K.; Gupta, J. S.; Cheema, G. S. Effect of thermal spray coatings on wear behavior of high tensile steel applicable for tiller blades. *Materials Today: Proceedings*, 2017, 4(2), 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.01.001>
13. Bakshi, S.; Das, S.; Sinha, D.; Chowdhury, S. G.; Mahashabde, V. V. Surface and sub-surface damage of 0.20 wt.% C martensite during three-body abrasion. *Wear*, 2018, 408–409, 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2018.05.018>
14. NAZAR B. *Argumentarea parametrilor constructivi și tehnologici ai organelor de lucru ale semănătorii de precizie pentru culturi prășitoare*. Teză de doctor în tehnică. Chișinău, 2018 https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/35679/Teza-doctor-Nazar_Boris.pdf?sequence=1

15. Chintha, A. R. Metallurgical aspects of steels designed to resist abrasion and impact-abrasion wear. *Materials Science and Technology*, 2019. <https://doi.org/10.1080/02670836.2019.1615669>
16. Keskin, H. Impact of impregnation chemical on the bending strength of solid and laminated wood materials. *Materials.*, 2009, 30(3), 796–803. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2008.05.043>
17. Clark, H. M.; Llewellyn, R. J. Assessment of the erosion resistance of steels used for slurry handling. *Wear*, 2001, 250, 32–44. [https://doi.org/10.1016/S0043-1648\(01\)00628-7](https://doi.org/10.1016/S0043-1648(01)00628-7)
18. Prashad, H. Effects of electric current on contact temperature and stresses in rolling bearings. *Wear*, 1989, 131(1), 1–14. [https://doi.org/10.1016/0043-1648\(89\)90242](https://doi.org/10.1016/0043-1648(89)90242)
19. Kushwaha, R. L.; Chi, L.; Roy, C. Investigation of agricultural tools with plasma-sprayed coatings. *Tribology International*, 1990, 23, 297–300. [https://doi.org/10.1016/0301-679X\(90\)90012-X](https://doi.org/10.1016/0301-679X(90)90012-X)
20. Malai, L.; Marian, G. Alegerea și optimizarea constituției poliamidice pentru renovarea îmbinărilor de tip lagăr. *Buletinul AGIR*, 2011, (2), 50–53. <http://repository.utm.md/handle/5014/24635>
21. CIOLACU, Florin, IANUȘ, Gelu, MARIAN, Grigore, MUNTEANU, Corneliu, PALEU, Viorel, NAZAR, Boris, ISTRATE, Bogdan, GUDIMA, Andrei, DARADUDA, Nicolae. A Qualitative Assessment of the Specific Woody Biomass of Fruit Trees. In: *Forests*. (CITESCORE 3.3 SCOPUS, IMPACT FACTOR 2,634). 2022, nr. 3(13), pp. 1-14. ISSN 1999-4907. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13030405>
22. Chotěborský, R.; Hrabě, P.; Müller, M.; Válek, R.; Savková, J.; Jirka, M. Effect of carbide size in hardfacing on abrasive wear. *Research in Agricultural Engineering*, 2009, 55(4), 149–158. <https://doi.org/10.17221/1/2009-RAE>
23. SERBIN Vladimir., NAZAR Boris. Equations of the Swing Travel About Forming Small Holes. În: *Buletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca*, 2009, nr. 66 (1) Agriculture, p. 493-496. ISSN 1843-5254.
24. НАЗАР Борис, НЕЧАЕВ Владимир, СЕРБИН Владимир, Результаты теоретических исследований динамики колесного делателя. În *ВЕСТНИК НГИЗИ Серия технических наук Выпуск 8 (39)*. Княгинино НГИЗИ 2014. p. 57-79. ISSN 2227-9407.
25. Munteanu, C.; Melnic, I.; Istrate, B.; Lupu, F. C.; Vișanu, V.; Badiul, V.; Zîrnescu, C. Study of harrow discs coated by plasma-thermal method. *Journal of Engineering Science*, 2025, 48(2), 46–48.
26. MARIAN, Grigore, IANUȘ, Gelu, GUDIMA, Andrei, NAZAR, Boris, ISTRATE, Bogdan, BANARI, Alexandru, PAVLENCO, Andrei, DARADUDA, Nicolae. The calorific value of pellets produced from raw material collected from both sides of the Prut river. In: *Journal of Engineering Sciences*. 2022, vol. 29, nr. 4, p. 126-137. ISSN 2587-3474. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(4\).10](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(4).10)
27. SAVINIИ, P., NECEAEV, V., BULATOV, S., NAZAR, Boris. Результаты исследований по оптимизации конструктивно-технологических параметров дробилки с пневматической загрузкой материала. In: *Știința Agricolă*. 2015, nr. 2, p. 69-75. ISSN 1857-0003. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/41946
28. NAZAR, Boris. Argumentarea experimentală a principalilor parametri ai brăzdarelor semănătoarelor de precizie. In: *Știința Agricolă*. 2016, nr. 2, p. 78-82. ISSN 1857-0003. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/50363
29. Mihail RURAC, Boris NAZAR, Sergiu GAVRILAȘ. Agricultura convențională versus agricultura conservativă: diferențe și perspective. In: *Știința Agricolă*. 2025, nr. 1, p. 32-41. ISSN 1857-0003. <https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/33159/JAS-2025-N1-p32-41.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. SERBIN, Vladimir, NAZAR, Boris. Энергетические характеристики движения семян по семяпроводу. In: *Știința Agricolă*. 2009, nr. 2(0), p. 60-63. ISSN 1857-0003. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/6110

31. SALAUR, Vasile, NAZAR, Boris, GADIBADI, Mihail. Analiza teoretică a procesului de funcționare a brăzdarelor de tip cultural. In: *Intellectus*. 2018, nr. 3, p. 105-108. ISSN 1810-7079. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/66703
32. RURAC Mihail, SPIVACENCO Anatolie, MELECA Anatolie, CAZMALI Nicolai, BACEAN Ion, NAZAR Boris. Researching conservation agriculture for climate change adaptation. In: *Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series*. Vol. 54. No. 2, 2024 p 119-125. <https://anale.agro-craiova.ro/index.php/aamc/article/view/1574/1489>.
33. ISO 6507-1:2018 Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method. Standard international.
34. ȚENU, I., MELNIC, IU., ROȘCA, R, CÂRLESCU, P. Research on the impact of tillage operations for autumn wheat crop set up over some soil properties. In: *Știința agricolă*, nr.2. Chișinău: UASM, 2018, pp.122-127, ISSN 1857-0003. <https://press.utm.md/index.php/as/issue/view/2018-2/full-issue>
35. MELNIC, IU. Studiul teoretic al organelor de lucru de tip cuțit-disc ale mașinilor agricole. In: *Știința agricolă*, nr.2. Chișinău: UASM, 2016, pp.31-35. ISSN 1857-0003. <https://press.utm.md/index.php/as/issue/view/2016-2/full-issue>
36. NAZAR, Boris. Cercetarea teoretică a procesului formării rigolei și fixării semințelor în sol. In: *Inginerie agrară și transport auto*. Vol.45, 12-13 noiembrie 2015, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2015, pp. 124-128. ISBN 978-9975-64-276-7. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/74463
37. MUNTEANU, C., ISTRATE, B., LUPU, F., BENCHEA, M., MELNIC, IU., VIȘANU, V. Increasing the Mechanical Characteristics of the Disc Harrow Component by APS Thermal Coatings. In: *Thermal Spray 2025: Proceedings from the International Thermal Spray Conference May 6–8, 2025; Vancouver, Canada*. Vancouver: Published Online: May 05 2025, Paper No: itsc2025fm01, pp. iii-v; 3 pages. pp. 508-514. <https://doi.org/10.31399/asm.cp.itsc2025p0508>
38. NAZAR, Boris, GADIBADI, Mihail, SALAUR, Vasile. Analiza experimentală a brăzdarelor semănătorilor de precizie. In: *Inginerie agrară și transport auto*. Vol.51, 4-5 octombrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018, p. 34-40. ISBN 978-9975-64-300-9. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/96065
39. Ling, X.; Zhao, X.; Li, F.; Fan, X.; Li, S.; Wang, W.; Lin, X.; He, C. Organic–ceramic hybrid lubricating coating from thermal-sprayed ceramic templates. *Surface and Coatings Technology*, 2024, 481, 130625. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2023.130625>
40. MUNTEANU, C., MELNIC, IU., ISTRATE, B., LUPU, F., M., VIȘANU, V. Study of harrow discs coated by plasma-thermal method. XIII International Scientific and Technical Congress “AGRICULTURAL MASHINERY” 25.06-28.06 2025, Varna, Bulgaria. In: *International Scientific Journal “Mechanization in agriculture & Conserving of the resources”*, Vol. 69 (2025), Issue 2, pg(s) 46-49. ISSN print 2603-3704, ISSN web 2603-3712. <https://stumejournals.com/journals/am/2025/2/46>
41. JAVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel. Some elastoplastically deformation and failure composite iron - nickel coatings. In: *Meridian Ingineresc*. 2013, nr. 4, pp. 78-81. ISSN 1683-853X. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/29743
42. AVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel. Study of physical and mechanical properties of iron-nickel composite coatings macro indentation. In: *Meridian Ingineresc*. 2013, nr. 4, pp. 41-45. ISSN 1683-853X. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/29745
43. JAVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel, BORȘ, Diana. Features elasto-plastic deformation and brittle fracture, electrolytic iron coatings. In: *Meridian Ingineresc*. 2016, nr. 2(61), pp. 22-28. ISSN 1683-853X. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/48289
44. JAVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel, BORȘ, Diana. Elasto-plastic properties and porosity characteristics of define railway electrolytic coatings. In: *Meridian Ingineresc*. 2016, nr. 2(61), pp. 49-53. ISSN 1683-853X. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/48294

45. JAVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel. Study of physico-mechanical properties of composite iron-nickel coatings and their impact on thermal resistance of boundary layers of lubricants. In: Fizică și tehnică: procese, modele, experimente. 2013, nr. 2, pp. 5-12. ISSN 1857-0437. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/39321
46. JAVGUREANU, Vasile, GORDELENCO, Pavel. Features of elastoplastic deformations of composite iron-nickel coatings and their impact on the intensity of wear. In: Fizică și tehnică: procese, modele, experimente. 2013, nr. 2, pp. 13-19. ISSN 1857-0437. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/39315
47. POSTOLACHI, Nicolae, GORDELENCO, Pavel. Analiza tehnologiilor de prelucrare prin depunerea cu laser. In: Conferința Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. Vol.1, 16-18 noiembrie 2017, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: 2017, pp. 504-506. ISBN 978-9975-45-544-2. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/75690
48. Volodymyr KUKHAR, Elena BALALAYEVA, Hlib KHLIESTOV, Olha KHLIESTOVA. Analysis of technological regimes of open-die forging with model development for digital systems of metallurgical production. U.P.B. Sci. Bull., Series D, Vol. 88, Iss. 2, 2026. Pp. 227-240. ISSN 1454-2358.
49. Volodymyr V. Kukhar, Khrystyna V. Malii, Natalia S. Hrudkina and Eleonora O. Butenko. Identification of Early Degradation Mechanisms in Zinc Coating on Cold-Formed Steel Sections Through Analysis of the Production–Storage Chain. The International Conference on Advanced Mechanical and Power Engineering (CAMPE 2025), October 20–21, 2025, Kharkiv, Ukraine. pp. 179-189. ISSN 2195-4364. <https://doi.org/10.1007/978-3-032-16381-3>.
50. Volodymyr Kukhar, Andrii Kostryzhev, Oleksandr Dykha, Oleg Makovkin, Ihor Kuziev, Roman Vakulenko, Viktoriia Kulynych, Khrystyna Malii, Eleonora Butenko, Natalia Hrudkina, Oleksandr Shapoval, and Oleksandr Hrushko. Technological and Chemical Drivers of Zinc Coating Degradation in DX51d+Z140 Cold-Formed Steel Sections. *Journals Metals*. Volume 16, issue 2, 37 p., 2026. <https://doi.org/10.3390/met16020146>.
51. Mihail BÎCIOC, Sergiu MAZURU. Practical aspects regarding optimization of three axis CNC machining. *Materials Research Proceedings*. Volume 61. Pages 58-66. <https://doi.org/10.21741/9781644903995-8>.
52. MUNTEANU, C., MELNIC, IU., ISTRATE, B., HARDIMAN, M., GAIGINSCHI, L., LUPU, F., ARSENOAIA, V., CHICET, D. ZÎRNESCU, C., BADIUL, V. A Comprehensive Review of Improving the Durability Properties of Agricultural Harrow Discs by Atmospheric Plasma Spraying (APS). In: *Coatings 2025*, 15(6), 632. <https://doi.org/10.3390/coatings15060632>
53. MUNTEANU, C., MELNIC, IU., ISTRATE, B., BENCHEA, M., BADIUL, V., ZÎRNESCU, C. Tribological Analysis of Plasma Spray Thermal Deposition on the Active Area of Harrow Discs. In: *International Journal for Science, Technics and Innovations for the Industry „MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS”*, Vol. 19 (2025), Issue 12, pg(s). 466-469. ISSN PRINT 1313-0226, ISSN WEB 1314-507X. <https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/35975/Journal-Machines-Technologies-Materials-2025-V19-nr12-p466-469.pdf?sequence=1>
54. MUNTEANU, C., MELNIC, IU., ARSENOAIA, V., ISTRATE, B., LUPU, F., VIȘANU, V., ZÎRNESCU, C., BADIUL, V. Wear Performance of Agricultural Harrow Discs Coated by Plasma-Jet Thermal Deposition. XXIII International **Scientific Congress** “MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS”, 25-28.03.2026, **Borovets, Bulgaria**. In: *International Journal for Science, Technics and Innovations for the Industry „MACHINES. TECHNOLOGIES. MATERIALS”*, Vol. 20 (2026), Issue 3, pg(s) 81-84. ISSN PRINT 1313-0226, ISSN WEB 1314-507X. <https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/35967/Journal-Machines-Technologies-Materials-2026-V20-nr3-p81-84.pdf?sequence=3>

55. Valeriu Dulgheru, Radu Ciobanu, Oleg Ciobanu, Iulian Malcoci, Sergiu Mazuru, Nicolae Trifan, Dumitru Vengher. Planetary Precessional Transmission: Geometry and Contact Bearing Capacity. Jurnal Countering Hybrid Threats Against Critical Infrastructures. 2025.
56. Ion Bostan, Viorel Bostan, Maxim Vaculenco, Ion Bodnariuc, Sergiu Mazuru, Valeriu Dulgheru, Radu Ciobanu, Oleg Ciobanu, Iulian Malcoci, Nicolae Trifan, Dumitru Vengher, Alina Bregnova. Planetary precessional transmission: geometry and contact bearing capacity, kinematics and profile generation. Book The International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Netherlands. Pp. 275-355.. 2024.
57. Mazuru Sergiu. Metode și procedee de fabricare aditivă. Editura Tehnica-UTM, ISBN: 978-9975-45-741-5, 2021, 144 p.
58. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim, LEALIN Stanislav, BREGNOVA Alina. Precessional planetary transmissions. Brevet de invenție B.I. 4910. BOPI nr. 12/2024.
59. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim. Precessional planetary transmissions. Brevet de invenție B.I. 4911. BOPI nr. 12/2024.

Mulțumiri: Autorul își exprimă recunoștința pentru sprijinul financiar acordat de Guvernul Republicii Moldova și Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare în cadrul proiectului nr. 20.80009.5107.15, „Dezvoltarea și implementarea unor bune practici pentru agricultură durabilă și rezistență climatică / GREEN/020407”.