

Universitatea Tehnică a Moldovei

Scule aşchietoare cu acoperiri multistrat

Student: Fogheli Vladimir

Conducător: conf. dr. Alexei Toca

Chişinău – 2023

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:
conf. dr. hab. Sergiu Mazuru

„ ” _____ 2023

Scule așchietoare cu acoperiri multistrat

Teză de master

Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Student: _____ (Fogheli Vladimir)

Conducător: _____ (Alexei Toca)

Chișinău – 2023

Rezumat

FOGHELI VLADIMIR. Scule aşchietoare cu acoperiri multistrat. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricatiei; 2023. Teză de master: pag. 62, desene – 38, surse bibliografice – 98.

In lucrare au fost analizate rezultatele experimentale si exploatazionale ale sculelor aschietoare de strunjit si frezat dotate cu insretiuni din carburi metalice si oteluri rapide acoperite cu straturi rezistente la uzura. Se arata ca durabilitatea sculelor aschietoare depinde de structura multistrat, de componenta straturilor si de metoda de aplicare a straturilor. Sunt analizate in principal doua metode a aplicare a straturilor si anume Chemical Vapor Deposition si Phisical Vapor Deposition.

Summary

FOGHELI VLADIMIR. Cutting tools with multilayer coatings. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2023. Master thesis: page 62; drawings – 98, bibliographic sources - 31

The paper analyzed the experimental and operational results of turning and milling cutting tools equipped with metal carbides and high-speed steels covered with wear-resistant layers. It is shown that the durability of cutting tools depends on the multilayer structure, the composition of the layers and the method of applying the layers. Two methods of layer application are mainly analyzed, namely Chemical Vapor Deposition and Physical Vapor Deposition.

Cuvinte cheie. Scule aşchietoare, acoperiri multistrat, sisteme, utilaj, metode, carburi metalice.

Keywords. Cutting tools, multilayer coatings, systems, equipment, methods, metal carbides.

Оглавление

Введение	7
1. Процессы нанесения покрытий на пластины и инструмент.	8
1.1. Технологии нанесения покрытий методом осаждения из паровой фазы для пластин и режущих инструментов	12
2. Развитие технологии нанесения покрытий ХОГФ.	14
2.1. Разработка твердосплавных подложек, адаптированных под покрытие ХОГФ	14
2.2. Разработка технологии нанесения покрытия ХОГФ	15
2.3. Разработки в технологии нанесения покрытий вакуумным напылением	18
2.4. Технология супернаномногослойного покрытия	18
2.5. Процессы нанесения нанопокровтий вакуумным напылением	21
2.6. Покрытия для фрезерных инструментов	26
2.7. Разработка технологии доводки поверхности после нанесения покрытий	32
2.8. Будущие разработки покрытий.	33
3. Трибологические свойства и износ инструментов с покрытием	34
3.1. Улучшение трибологических свойств за счет технологии смазочного покрытия.	34
3.2. Механизмы износа инструмента с покрытием	36
4. Срок службы покрытых инструментов	50
4.1. Влияние структуры покрытия на стойкость инструмента	56
Выводы	58
Библиография	59

Введение

За последние годы в обрабатывающей промышленности наблюдается значительный рост, ожидается к 2025 году что ее объем достигнет 100 миллиардов долларов. Это в первую очередь связано с растущим спросом на более качественную продукцию и оборудование. Станки с числовым программным управлением (ЧПУ), которые позволяют производителям разрабатывать эти высококачественные и сложные продукты на более высоких скоростях.

Твердый сплав представляет собой композиционный материал из керамики и металла, типичными основными компонентами которого являются карбид вольфрама (WC) и кобальт (Co) [7]. Вольфрам, основной компонент карбида, является чрезвычайно важным стратегическим материалом с нескольких экономических точек зрения. Этот металл поставляется в основном из Китая. Его цена исключительно нестабильна и подвержена резким колебаниям в зависимости от глобального политического климата. Из-за этих факторов производители твердосплавных пластин тщательно изучили возможность использования пониженного содержания вольфрама в твердом сплаве.

Одним из результатов их усилий является разработка твердосплавных пластинок, поверхность которых покрыта методом осаждения из паровой фазы тонкой керамической пленки. Пластины с покрытием обладают как твердостью твердосплавной основы, так и высокой термостойкостью и износостойкостью керамического покрытия и служат универсальными пластинами при соответствующих условиях эксплуатации. Следовательно, в последние годы они эффективно используются именно в высокоскоростных процессах резания.

Твердосплавные пластины с покрытием значительно помогли снизить затраты на обработку и повысить точность обработки механических деталей.

В последнее время особое внимание уделяется станкам ЧПУ. Возможность превращать металлические прутки в сложное готовое изделие очень важно для обрабатывающей промышленности [10].

В процессе фрезерования заготовка неподвижна, а инструмент вращается. В этом процессе обработки вращающийся инструмент с несколькими режущими кромками обрабатывает деталь. Существует два основных вида фрезерования: торцовое (вертикальное) фрезерование и периферийное (горизонтальное) фрезерование. Инструменты для операций фрезерования также могут быть цельными, с покрытием или без покрытия, а также иметь пластины с режущими кромками. Инструменты с покрытием считаются обязательными для большинства операций механической обработки. Они способствуют повышению общей

производительности процесса, увеличению ресурса инструмента и качества изготовления обрабатываемых деталей. Кроме того, инструменты с покрытием также необходимы при обработке материалов с низкой обрабатываемостью.

Параллельно с разработкой новых и более совершенных станков для процесса фрезерования произошла эволюция режущих инструментов. Произошел переход от цельных инструментов с различной геометрией и множеством режущих кромок к новейшим фрезерным инструментам с пластинами с покрытием и смазочными каналами, которые позволяют более эффективно направлять смазку в зону резания.

Твердосплавные инструменты с покрытием составляют примерно 80% обрабатывающих режущих инструментов. Эти инструменты с покрытием значительно улучшили процессы обработки, позволяя обрабатывать материалы на более высоких скоростях по сравнению с обычными инструментальными пластинами без покрытия.

Покрытия наносятся на поверхность инструмента, чтобы придать инструменту большую устойчивость к износу и уменьшить трение в процессе обработки. Эти покрытия улучшают срок службы инструмента и общее качество поверхности, а также снижают силы резания, температуру резания и износ инструмента, что делает их очень привлекательным выбором для промышленности. Были разработаны твердосплавные инструменты, в которых эти пластины изготавливаются с уклоном, при котором, например, внешние слои тверже, чем подложка. Производство этих инструментов из градиентного композита придает им большую универсальность, поскольку желаемые свойства можно применить к базовому инструменту и улучшить на поверхности, тем самым повышая их производительность. Были проведены исследования, направленные на анализ влияния толщины этих градиентных слоев и того, как она влияет на свойства этих вставок [13].

Было обнаружено, что толщина градиентных слоев влияет на производительность резания, и этим можно управлять, изменяя содержание кобальта и кубического карбида металла в карбиде металла.

Библиография

1. Abedi M, Abdollah-zadeh A, Bestetti M, Vincenzo A, Serafini A and Movassagh-Alanagh F 2018 The effects of phase transformation on the structure and mechanical properties of TiSiCN nanocomposite coatings deposited by ПЛХОГФ method Appl. Surf. Sci. 444 377–86.
Disponibil la:
https://www.researchgate.net/publication/323442445_The_Effects_of_Phase_Transformation_on_the_Structure_and_Mechanical_Properties_of_TiSiCN_Nanocomposite_Coatings_Deposited_by_ПЛХОГФ_Method
2. Bandapalli, C.; Sutaria, B.M.; Prasad Bhatt, D.V.; Singh, K.K. Tool Wear Analysis of Micro End Mills - Uncoated and вакуумное напыление Coated TiAlN AlTiN in High Speed Micro Milling of Titanium Alloy - Ti-0.3Mo-0.8Ni. Procedia CIRP 2018, 77, 626–629. Disponibil la:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827118310400>
3. M. Chudou et al., Evolutional History of Coating Technologies for Cemented Carbide Inserts — Chemical Vapor Deposition and Physical Vapor Deposition. Sei Technical Review, 128 (1986) pp100. Disponibil la: <https://global-sei.com/technology/tr/bn82/pdf/82-07.pdf>
4. Y. Carlin Calaph, K Manikanda Subramanian, P. Michael Joseph Stalin and N. Sadanandam. Experimental and theoretical analysis of tool life between plasma enhanced ХОГФ and вакуумное напыление multilayer nanocoated cutting tools. Materials Research Express 7 (2020). Disponibil la: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2053-1591/ab69d2/meta>
5. Chemical Vapor Deposition vs. Physical Vapor Deposition. Disponibil la:
<https://documents.indium.com/qdynamo/download.php?docid=1958>
6. Caliskan, H.; Panjan, P.; Kurbanoglu, C. 3.16 Hard Coatings on Cutting Tools and Surface Finish. Compr. Mater. Finish. 2017, 230–242. Disponibil la:
https://www.researchgate.net/publication/303748297_Hard_Coatings_on_Cutting_Tools_and_Surface_Finish
7. Haruyo FUKUI. Evolutional History of Coating Technologies for Cemented Carbide Inserts - Chemical Vapor Deposition and Physical Vapor Deposition. SEI Technical Review, Number 82, April 2016, pp. 39 – 45. Disponibil la: <https://global-sei.com/technology/tr/bn82/pdf/82-07.pdf>
8. H. Fukui et al., Sei Technical Review, 169 (2006), pp.60.
9. Fernández-Abia, A.I.; Barreiro, J.; Fernández-Larrinoa, J.; Lacalle, L.N.L. de, Fernández-Valdivielso, A. Pereira, O.M. Behaviour of вакуумное напыление Coatings in the Turning of Austenitic Stainless Steels. Procedia Eng. 2013, 63, 133–141. Disponibil la:

- https://www.researchgate.net/publication/256505263_Behaviour_of_вакуумное_напыление_Coatings_in_the_Turning_of_Austenitic_Stainless_Steels
10. Gabiccini, M.; Bracci, A.; Battaglia, E. On the estimation of continuous mappings from cradle-style to 6-axis machines for face-milled hypoid gear generation. *Mech. Mach. Theory* 2011, 46, 1492–1506. Disponibil la:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094114X11000851>
 11. Gouveia, R.M.; Silva, F.J.G.; Reis, P.; Baptista, A.P.M. Machining Duplex Stainless Steel: Comparative Study Regarding End Mill Coated Tools. *Coatings* 2016, 6, 51. Disponibil la:
<https://www.mdpi.com/2079-6412/6/4/51>
 12. Inspektor A and Salvador P A 2014 Architecture of вакуумное напыление coatings for metalcutting applications: Areview *Surf. Coat. Technol.* 257, 138–53. Disponibil la:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263436805001708>
 13. Ji, W.; Zou, B.; Huang, C.; Huang, C.; Liu, Y.; Guo, P. Microstructure and mechanical properties of self-diffusion gradient cermet composite tool materials with different characteristics of surface layer. *Ceram. Int.* 2016, 42, 19156–19166. Disponibil la:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884216316108>
 14. Kalss W, Reiter A, Derflinger V, Gey Cand Endrino J L 2006 Modern coatings in high performance cutting applications *Int. J. Refract. Met. Hard Mater* 24, 399–404. Disponibil la:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0257897214007786>
 15. CHERECHES T., LIXANDRU P., MAZURU S., COSOVSCHI P. and DRAGNEA D. Numerical Simulation of Plastic Deformation Process of the Glass Mold Parts. *Applied Mechanics and Applied Mechanics and Materials* Vol. 657 (2014) pp 126-132.
 16. BOTNARI VI., MAZURU S. Influence of Processing Parameters on the Quality of the Superficial Layer after Processing Surfaces with Plastic Deformation Processes. *Applied Mechanics and Materials* Vol. 657 (2014) pp 147-152.
 17. CASIAN, M., MAZURU S. *A study concerning the workpiece profile after grinding process of precessional gear wheels. Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp. 1022-1030.
 18. CHERECHES T., LIXANDRU P., MAZURU S., and DRAGNEA D. Numerical simulation of the operation of a plasma gun in mission to mars planet. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies* ISSN 2067–3604, Vol. VII, No. 2 / 2015, pp. 27 – 31.

19. DUER S., DUER R., MAZURU S. "Determination of the expert knowledge base on the basis of a functional and diagnostic analysis of a technical object". *Nonconventional Technologies Review* volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29
20. SLĂTINEANU L., COTEAȚĂ M., BOSOANCA Gh., DODUN O., HRIȚUC A., BEȘLIU I., MAZURU S. Requirements and solutions for a device for wire electrical discharge machining. *Nonconventional Technologies Review Romania*, March, 2021. Vol 25 no 1, 6 p.
21. BOSTAN I., MAZURU S., SCATICAILOV S. Technologies for precessional planetary transmissions toothed generation. *TEHNOMUS jurnal*. Nr. 20. 2013. Suceava. ISSN-1224-029X. p. 226-233.
22. BOSTAN I., MAZURU S., CASIAN M., TOCA, A., Axial adjustment method for precessional transmissions, *TEHNOMUS jurnal*. Nr. 24. 2017. Suceava. ISSN-1224-029X. p. 30-36.
23. BOSTAN I., MAZURU S., CASIAN M., Method of axial adjustment for precessional transmissions. *Mechanical and Manufacturing Equipment Devices and Instrumentation*.,_Volume 178, 2018.
24. MAZURU S., SCATICAILOV S. , STÎNGACI I. Grinding of the gears with high depth processing. 21st Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference – IManE&E 2017, *MATEC Web of Conferences*, Volume 112, 2017.
25. SCATICAILOV S. , MAZURU S., CASIAN M. The processing accuracy of the gear. 21st Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference – IManE&E 2017, *MATEC Web of Conferences*, Volume 112, 2017.
26. Slătineanu L., Coteață M., Pop N., Mazuru S., Coelho A., Beșliu I. Impact phenomena at the abrasive jet machining. *Nonconventional technologies Review* , nr. 1, 2009, p.96-99.
27. Casian M. and Mazuru S. Theoretical and experimental aspects concerning elastic behavior in the grinding technological system, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 286-291.;
28. Casian M. and Mazuru S., *A study concerning the workpiece profile after grinding process of precessional gear wheels*, *Advanced Materials Research*, Vol. 1036 (2014) pp 292-297.;
29. Chereches T, Lixandru P., Mazuru S., Cosovschi P. and Dragnea D. Numerical Simulation of Plastic Deformation Process of the Glass Mold Parts. *Applied Mechanics and Materials* Vol. 657 (2014) pp 126-132.
30. P. Topală, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the Republic of Moldova. *Revista Intellectus*. 3/2014, p.68-72.

31. Mazuru S., Botnari V., Mazuru A. Sculă abrazivă. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 622. BOPI nr. 4/2013.
32. Mazuru Sergiu, Mardari Alexandru, Procedeu de presare umedă a pulberilor metalice. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 452, 2016.04.20, 2017.03.31.
33. Mazuru Sergiu, Mardari Alexandru, Formă de presarea pulberilor metalice. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 676, 2013.09.30, 2014.04.30.
34. Mazuru S., Botnari V. Perie circulară cu pereți din metal. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 494. 2012.03.31 . B24D31/10.
35. Мазуру С. Г. Математическое моделирование кинематики процесса зубошлифования. Машиностроение и техносфера XXI века Том 5. Donetsk, 2006.
36. TOCA, A. STRONCEA, A. MAZURU, S. CIOBANU, A. MOCREAC, S. RUȘICA, I. Achiziționarea și prelucrarea datelor experimentale: Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Repartiții experimentale și teoretice: îndrumar metodic pentru seminare. UTM, 2004. - 26 pag.
37. BOSTAN I. , DULGHERU V., GLUȘCO C., MAZURU S., VACULENCO M. Antologia invențiilor. Vol.2. Transmisii planetare precesionale. Chișinău: Bons Offices, 2011. 542 p.
38. RUȘICA I., MAZURU S., TOCA A. , BOTNARI Bl., ROSCA A. Исследование точности позиционирования инструментальной головки токарно винторезного станка с ЧПУ. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Departamentul editorial-poligrafic al UTM. 2013, 21 p.
39. TOCA, Alexei; RUȘICA, Ivan; MAZURU, Sergiu; CIUPERCĂ, Rodion; NIȚULENCO, Tatiana; STRONCEA, Aurel; CASIAN, Maxim; SCATICAILOV, Sergiu. Tehnologia construcțiilor de mașini. Indicații metodice privind lucrările de laborator. Partea 2 - Departamentul editorialpoligrafic al UTM Chisinau, 2019.
40. SCATICAILOV S. MAZURU S. și., MAZURU A. Some aspects of the nitriding process of parts in machine construction. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1018, 2020.
41. MAZURU S., SCATICAILOV S. New technological solution for manufacturing precessional gears with non-standard profile. *Acta Technica Napocensis. Series: Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering*. Vol. 66, No 5, October, 2023, pp. 265-272.
42. SCATICAILOV S., MAZURU S. Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate /Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, Dep. Tehnologia Construcțiilor de Mașini. – Chișinău : Tehnica-UTM, 2018. – 397 p.

43. Bostan I., Mazuru S., Toca A., Casian M. Axial adjustment method for precessional transmissions. Tehnomus Journal. new technologies and products in machine manufacturing technologies. Nr. 1. 2017 p. 30 -36.
44. Bostan I., Trifan N, Mazuru S. Metode constructive de asigurare a calității pieselor de tip roată dințată. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 757–760.
45. Bostan I., Mazuru S. Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 749–752.
46. Bostan I., Dulgheru V., Țopa M., Mazuru S. Dentiton de l’engrenage precesionel a profil modifie. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, tomul XLVI (L), supliment I, pag. 17-22. 2000.
47. Bostan I., Vaculenco M, Mazuru S. Method, standards and the equipment for energetic indexes research of the rectification process. Buletinul institutului politehnic. Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 37 – 40.
48. Bostan I., Vaculenco M., Mazuru S. Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. Buletinul institutului politehnic. Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 41 – 44.
49. Scaticailov S. Mazuru S. L’efficatite de la rectification de la force et de la vitesse. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 237 – 240.
50. Bostan I., Toca A., Scaticailov S., Mazuru S. Cercetarea variației secțiunii transversale teoretice a așchiilor dintre sculă și roată dințată conică recesională la rectificare și frezare. Buletinul Institutului Politehnic Iași, tomul LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 753 – 756, ISSN 1011-2855, ISSN 1011-2855.
51. Mazuru Sergiu. Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (Partea I).Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula V- a, Secția Construcția de Mașini, Iași.
52. Țopa M., Dulgheru V. Mazuru S. Dentiton de l’engrenage precesionel a profil modifie. Buletinul Institutului Politehnic din IAȘI, TOMUL XLVI (L), SUPPLEMENT I, pag. 17-22.
53. Mazuru S. Influența cedărilor elastice ale sistemului tehnologic asupra preciziei de prelucrare a roților dințae precesionale /Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 4. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 1999, p. 335-338.

54. V. IAȚCHEVICI, S. MAZURU. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. *Revista Intellectus*. 3/2014, p. 68-72.
55. Olevschii A., Mazuru S. Procedeu de prelucrare a roților dințate precesionale. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Vol. 3. *Materialele Conferinței internaționale*, U.T.M., Chișinău, 2005, p. 331-334.
56. Mazuru S. Capacitatea de rectificare a discului abraziv a suprafeței angrenajului. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Vol. 3. *Materialele Conferinței internaționale*, U.T.M., Chișinău, 2005, p. 326-330.
57. Mazuru S. Особенности контроля зубчатых поверхностей после обработки. Сб. трудов XII МНТК „Машиностроение и техносфера XXI века” Vol. 2, Donetsk 2005. p.232 – 236. ISBN 966-7907-19-8
58. Stroncea A., Mazuru S. Componentele unui sistem complex de activități inovatoare. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Vol.4-. *Materialele Conferinței internaționale*, U.T.M., Chișinău, 2005, p. 542.
59. Stroncea A., Mazuru S. Știința, tehnologia, economia și învățământul – componente ale unui sistem complex de activități inovatoare. Comunicări prezentate la ediția III a Conferinței internaționale științifico-practice. Probleme teoretice și practice ale economiei proprietății intelectuale, p.100-102. AGEPI. Chisinau.
60. Cernov A. Mazuru S. Metodica aprecierii tehnologicității construcției (TC) roților dințate. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Vol. 3. *Materialele Conferinței internaționale*, U.T.M., Chișinău, 2005, p. 127-133.
61. Scaticailov S. Mazuru S. Обработка профиля зубьев методом обкатки прецессирующим инструментом. Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. Выпуск 13. Донецк, 2000, с. 156 - 159.
62. Oprea A. Mazuru S. Cercetări experimentale ale angrenajelor precesionale cu modificarea de profil privind precizarea calculului de rezistență la contact. „INTELECTUS”, AGEPI, Chișinău – 1999. Nr.2.
60. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (partea I.) *Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași*.
61. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (partea II.) *Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași*.

62. P. Topala, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the exploitation performances of metal surfaces – FIZICĂ ȘI TEHNICĂ: Procese, modele, experimente, nr. 2, 2012.
63. Bostan I., Mazuru Sergiu. Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul Institutului Politehnic Iași tomul LIV Fascicula Vc Iași 749–752
64. Bostan I., Dulgheru V, Glușco C and Mazuru Sergiu. Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices) 2011
65. Bostan I, Mazuru S and Botnari V 2011 Kinetic process of teeth grinding (The 15 th International Conference Modern Technologies, Quality and Innovation Vadul lui Voda Moldova România
66. Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Issues technology manufacturing precessional gears with nonstandard profile generating IX international congress “Machines Technologies Materials 2012” Varna Bulgaria Vol I.
67. Iașchevici Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.
68. Sergiu Mazuru, Bazele proiectării dispozitivelor: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2001. – 182 p.
69. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
70. Scaticailov S. Ceban A. Mazuru S. Metodele și mijloacele sporirii productivității rectificării angrenajelor//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 455-458.
71. Vaculenco M. Mazuru S. Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 41 – 44.
72. Scaticailov S. Mazuru S. L’efficacite de la rectification de la force et de la vitesse. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 237 – 240.
73. Rușica I. Ciobanu A. Mazuru S. Ingineria sistemelor de producere.//Departamentul editorial-poligrafic al U.T.M. Chisinau, 2004. 60 p
74. Olevschii A., Mazuru S. Обработка профиля зубьев методом обкатки прецессирующим инструментом. Cul. Трудов XI conferinței tehnico-științifice internaționale „Техносфера XXI века”, Donețk, 2004, volumul 2, p.183-186.

75. Malcoci Iu., Mazuru S. Tehnologicitatea pieselor din masă plastică în procesul de injectare în preseforme, matrițe de injectare în preseforme, matrițe de injectare și forme de turnare. Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 2. Materialele Conferinței internaționale, U.T.M., Chișinău, 2005, p. 206-212.
76. Bostan I, Mazuru S and Botnari V Cinetic process of teeth grinding (The 15 th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation Vadul lui Voda Moldova România 2011.
77. Mazuru S. Оценка уровня надежности обработки и оптимизации параметров точности элементов технологических систем. In Cul. Трудов XIII conferinței tehnico-științifice internaționale „Техносфера XXI века”, Donețk, 2007, volumul 2, p.183-186.
78. Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Issues technology manufacturing precessional gears with nonstandard profile generating IX international congress “Machines Technologies Materials 2012” Varna Bulgaria Vol I.
79. Mazuru S.. Technological processes generating non-standard profiles of precessional gear. Thesis for: Doctor of Technical Sciences.2019, UTM.
80. Slătineanu L., Coteață M., Pop N., Mazuru S., Coelho A., Beșliu I. Impact phenomena at the abrasive jet machining. Nonconventional technologies Review , nr. 1, 2009, p.96-99.
81. Chereches T, Lixandru P., Mazuru S., Cosovschi P.and Dragnea D. Numerical Simulation of Plastic Deformation Process of the Glass Mold Parts. Applied Mechanics and Materials Vol. 657 (2014) pp 126-132.;
82. Stanislav DUER, Radoslav DUER, Sergiu MAZURU. "Determination of the expert knowledge base on the basis of a functional and diagnostic analysis of a tehcnical object" . Neconventional Tehnologies revive volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29.
83. Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Processes generating non-standard profiles variable convex- concav of precessional gear. Journal of Engineering Sciences and Innovation. Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 111-122.
84. Bostan I., Mazuru Sergiu. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. First part. Proceedings of The 13th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Inovation IASI & Chisinau ModTech 2009.
85. Bostan I., Mazuru Sergiu. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. Second part. Proceedings of The 13th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Inovation IASI & Chisinau ModTech 2009.

86. Mazuru S. System reliability and optimization processing parametrs for its accuracy of elements. First part. The 14th International Confercencce Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2010, 20-22 May, 2010 Slănic Moldova Romania.
87. Slătineanu, L., Gonçalves-Coelho, A., Coteață, M., Uliuliuc, D., Grigoraș (Beșliu), I., Mazuru, S. Teaching students the basics of designing experimental research equipment. ICAD 2011. Proceedings of the 6th International Conference on Axiomatic Design. Editor: Mary Kathryn Thompson, KAIST, Daejeon, Republic of Korea, pag. 195-203.
pp 126-132.
88. Bostan I., Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S Processes generating non-standard profiles variable convex- concav of precessional gear. Journal of Engineering Sciences and Innovation. Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 111-122.
89. Slatineanu L., Toca A., Mazuru S., Dodun O., & Coteata M. Theoretical Model of the Surface Roughness at the End Milling with Circular Tips Annals of DAAAM for 2008 & Proceedings of the 19th International DAAAM Symposium, , Editor B. Katalinic, Published by DAAAM International, Vienna, Austria 2008, pp.1273-1274.
90. Bostan I., Mazuru Sergiu. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. First part. Proceedings of The 13th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Inovation IASI & Chisinau ModTech 2009.
91. Bostan I., Mazuru Sergiu. Influence of the grinding parametrs on the characteristics of gears teeth outerlayer. Second part. Proceedings of The 13th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Inovation IASI & Chisinau ModTech 2009.
92. Mazuru S. System reliability and optimization processing parametrs for its accuracy of elements. First part. The 14th International Confercencce Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2010, 20-22 May, 2010 Slănic Moldova Romania.
93. Mazuru S. Mechanism of training component kinematics error gears in operation tehnology hardening chemical – heat. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVI (LX). Fasc. 2a 2010
94. Slătineanu, L., Gonçalves-Coelho, A., Coteață, M., Uliuliuc, D., Grigoraș (Beșliu), I., Mazuru, S. Teaching students the basics of designing experimental research equipment. ICAD 2011. Proceedings of the 6th International Conference on Axiomatic Design. Editor: Mary Kathryn Thompson, KAIST, Daejeon, Republic of Korea, pag. 195-203.
95. Mazuru Sergiu, Casian M and Scaticailov S Adv. Mat. Res. 112 01026 2017

96. Mazuru Sergiu, Vlase A and Scaticailov S Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat (Chișinău: Tehnica-UTM) 2014
97. Mazuru Sergiu and Scaticailov S Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM) 2018
98. Bostan I., Mazuru Sergiu Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul Institutului Politehnic Iași tomul LIV Fascicula Vc Iași 749–752