

Universitatea Tehnică a Moldovei

Dispozitiv de testare a cablurilor de securitate pentru alpiniști

Student: Rusu Marcel

Conducător: conf. dr. Alexei Toca

Chișinău – 2024

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

„_” _____ 2024

Dispozitiv de testare a cablurilor de securitate pentru alpiniști

Teză de master

Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Student: _____ (Rusu Marcel)

Conducător: _____ (Alexei Toca)

Chișinău – 2024

Rezumat

RUSU MARCEL. Dispozitiv de testare a cablurilor de securitate pentru alpiniști. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricației; 2023. Teză de master: pag. 57, desene – 23, surse bibliografice – 73.

Această teză de master abordează proiectarea, dezvoltarea și optimizarea unui dispozitiv inovator de testare a cablurilor destinate utilizării în domeniul alpinismului. Cu o creștere continuă a popularității sporturilor de aventură și a activităților montane, asigurarea siguranței alpiniștilor devine o prioritate semnificativă. Dispozitivul propus are scopul de a testa cablurile utilizate în echipamentele de alpinism pentru a asigura conformitatea cu standardele de siguranță, minimizând riscurile asociate practicării acestui sport extrem.

Summary

RUSU MARCEL. Safety Cable Testing Device for Mountaineers. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2023. Master thesis: page 53; drawings – 23, bibliographic sources – 73.

This master's thesis addresses the design, development, and optimization of an innovative cable testing device intended for use in the field of mountaineering. With the continuous rise in the popularity of adventure sports and mountain activities, ensuring the safety of climbers becomes a significant priority. The proposed device aims to test the cables used in mountaineering equipment to ensure compliance with safety standards, minimizing the risks associated with practicing this extreme sport.

Cuvinte cheie: perfecționarea tehnologiei, lucrare adâncă a solului, varză, scarificator.

Key words: technology improvement, deep tillage, cabbage, scarifier.

Cuprins

1. Introducere

1.1 Contextul și justificarea proiectului

1.2 Scopul și obiectivele tezei

2. Revizuirea literaturii

2.1 Standardele existente în domeniul echipamentelor de alpinism

2.2 Tehnologii și dispozitive existente de testare a cablurilor

2.3 Necesitatea unui dispozitiv inovator

3. Proiectarea dispozitivului

3.1 Cerințele de proiectare

3.2 Alegerea materialelor și componentelor

4. Dezvoltarea prototipului

4.1 Etapele de construcție

4.2 Efectuarea calculelor de rezistență

5. Concluzii și recomandări

5.1. Sumarul concluziilor

5.2. Contribuțiile aduse de teza de master

5.3. Recomandări pentru continuarea cercetărilor în acest domeniu

1. Introducere

Această teză de master explorează progresul în domeniul testării cablurilor de alpinism și aduce o contribuție semnificativă prin dezvoltarea unui dispozitiv eficient și inovator. Implementarea acestui dispozitiv în practica alpinismului ar putea contribui la creșterea siguranței și protejarea vieților alpiniștilor, consolidând, în același timp, calitatea echipamentelor utilizate în activitățile montane.

În ultimele decenii, sporturile extreme și activitățile montane au câștigat o popularitate semnificativă în rândul pasionaților de aventură și alpiniștilor. Cu toate acestea, o preocupare majoră asociată cu această creștere a fost siguranța practicanților acestor activități, în special în ceea ce privește utilizarea echipamentelor de alpinism. Cablurile de siguranță reprezintă un element esențial al acestor echipamente, iar testarea riguroasă a acestora devine crucială pentru asigurarea integrității și fiabilității lor în condiții extreme.

Există o lipsă evidentă de dispozitive specializate pentru testarea eficientă a cablurilor de alpinism, iar aceasta poate duce la riscuri semnificative pentru viața alpiniștilor. Proiectul propus vine în întâmpinarea acestei nevoi crescânde, având ca scop proiectarea și dezvoltarea unui dispozitiv inovator de testare a cablurilor de alpinism, menit să asigure conformitatea cu cele mai înalte standarde de siguranță.

Prin această inițiativă, se urmărește nu numai creșterea nivelului de siguranță în activitățile montane, ci și îmbunătățirea standardelor în domeniul echipamentelor de alpinism. Justificarea acestui proiect se bazează pe nevoia critică de a oferi alpiniștilor un instrument fiabil și precis pentru testarea cablurilor, contribuind astfel la prevenirea accidentelor și asigurarea unei experiențe de alpinism mai sigure și mai încrezătoare.

Prin abordarea acestei probleme, proiectul propus nu doar aduce o soluție la o problemă semnificativă, ci și deschide calea pentru inovații tehnologice într-un domeniu în continuă evoluție. În acest context, teza de master își propune să analizeze, să dezvolte și să optimizeze un dispozitiv de testare a cablurilor de alpinism, contribuind la avansarea cunoștințelor și practicilor din acest domeniu important pentru siguranța alpiniștilor.

Scopul acestei teze de master este de a contribui la îmbunătățirea siguranței în practica alpinismului prin proiectarea, dezvoltarea și optimizarea unui dispozitiv inovator de testare a cablurilor. Activitățile montane implică riscuri semnificative, iar echipamentul utilizat trebuie să ofere un nivel înalt de fiabilitate și siguranță pentru a minimiza posibilele accidente sau incidente.

Bibliografie

1. <https://grip.de>
2. https://www.ipc.org/sites/default/files/test_methods_docs/2.4.8.1.pdf
3. <https://www.doc88.com/>
4. https://www.ipc.org/sites/default/files/test_methods_docs/2.4.8.3a.pdf
5. <https://www.schrauben-lexikon.de>
6. <https://weiman.com>
7. <http://www.iso-gewinde.at>
8. Product Development Process Definition and Improvement. Disponibil la: <https://www.npd-solutions.com/pdbpr.html>
9. Alexei Toca. About the mutual influence of design and technological dimensional structures at creation of the optimum technological processes to machining. Proceedings of the 14th International Conference “Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2010”, Slanic Moldova, Romania, 2010, ISSN 2066 – 3919, pp. 623 – 626.
10. Iurie Ciofu, Tatiana Nițulenco, Ioan-Lucian Bolunduț, Alexei Toca. Studiul și Ingineria Materialelor (materiale metalice). Chișinău U.T.M., 2012. -467 p.
11. Iurie Ciofu, Tatiana Nițulenco, Ioan-Lucian Bolunduț, Alexei Toca. Simbolizarea materialelor metalice în sistemele de standarde GOST (Rusia), STAS (România) și EN (Uniunea Europeană) Editura TEHNICA UTM, Chișinău, 2013
12. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
13. 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.
14. Mazuru S. and Casian M., *Theoretical and experimental aspects concerning elastic behavior in the grinding technological system*, Advanced Materials Research, Vol. 1036 (2014) pp 286-291.
15. 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.;
16. 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.;
17. Stanislav DUER, Radoslav DUER, Sergiu MAZURU. "Determination of the expert knowledge base on the basis of a functional and diagnostic analysis of a technical object" .

- Neconventional Tehnologies revive volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;
18. 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.
 19. 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.
 20. 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.
 21. 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.
 22. Mazuru S. System reliability and optimization processing parametrs for its accuracy of elements. First part. The 14th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2010, 20-22 May, 2010 Slănic Moldova Romania.
 23. 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
 24. 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.
 25. Mazuru S., Scaticailov S. , Mazuru A. Some aspects of the nitriding process of parts in machine construction. Conference: 11th International Conference on Advanced Manufacturing Technologies. Bucuresti, Romania IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1018 012011.
 26. Mazuru S., Scaticailov S. The role of the friction process in abrasive grain micro cutting technology. Conference: 11th International Conference on Advanced Manufacturing Technologies. Bucuresti, Romania IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1018 012010.
 27. Iurie Ciofu, Tatiana Nițulenco, Ioan-Lucian Bolunduț, Alexei Toca. Studiul și Ingineria Materialelor (materiale nemetalice). Sticla. Chisinau, Editura UTM, 2014, 256 pag.

28. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
29. 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
30. Sergiu Mazuru, Metode și procedee de fabricare aditivă: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 144 p.
31. Adrian BUT, Sergiu MAZURU, Serghei Scaticailov Fabricația asistată de calculator: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 179 p.
32. Roman Somnic, Sergiu Mazuru. Analiza importanței și structura industriei constructoare de mașini. Tehnica UTM. 2013 pp. 378-380.
33. Mazuru Sergiu, Casian M and Scaticailov S 2017 Adv. Mat. Res. 112 01026
34. Vlase A Mazuru Sergiu, and Scaticailov S 2014 Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat (Chișinău: Tehnica-UTM)
35. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
36. 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
37. Bostan I Dulgheru V Glușco C and Mazuru Sergiu 2011 Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices)
38. Mazuru S 2010 Mechanism of training component kinematics error gears in operation technology hardening chemical – heat (Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași Tomul LVI (LX) Fasc 2a)
39. Bostan I, Mazuru S and Botnari V 2011 Cinetic process of teeth grinding (The 15 th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation Vadul lui Voda Moldova România)
40. 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.
41. MAZURU Sergiu, TRIFAN Nicolae, MAZURU Alexandru, CIOTU Andrei. Dispozitiv pentru durificarea dinților roților dințate conice. Brevet MD 4811, CIB B21H 5/00, B24B 39/00.
42. Iațhevici Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.

43. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim, LEALIN Stanislav, BREGNOVA Alina. Transmisii planetare precesionale. Brevet MD 4910, CIB F16H 1/28, F16H 1/32. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim. Transmisii planetare precesionale. Brevet MD 4911, CIB F16H 1/28, F16H 1/32.
44. SCATICAILOV, S., MAZURU, S., CRETU, Ș., Sporirea preciziei de danturare prin alegerea corectă a dinților lirei de divizare. *In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Chișinău, 2001, V. 3, p. 368 - 372.
45. BOSTAN, I., MAZURU, S., TOCA, A., SCATICAILOV, S. Modelul imitațional al procesului de rectificare a danturilor. *In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Chișinău, 2001, V. 3, p. 275 - 279.
46. MALCOCI, I., MAZURU, S. Tehnologicitatea pieselor din masă plastică în procesul de injectare în preseforme, matrițe de ingectare în presforme, matrițe de injectare și forme de turnare. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Chișinău, 2005, V. 2, p. 206 – 209.
47. TOCA A., MAZURU, S., STOICEV P., AJDER V., USANLÎ D., POBORSCHI V. Cadrul calificărilor în domeniul de formare profesională 521- inginerie și tehnmologii industriale. Partea I. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Chișinău, 2007, V. 4, p. 413 – 418.
48. TOCA A., MAZURU, S., STOICEV P., AJDER V., USANLÎ D., POBORSCHI V. Cadrul calificărilor în domeniul de formare profesională 521- inginerie și tehnmologii industriale. Partea II. *Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare*. Chișinău, 2007, V. 4, p. 419 – 424.
49. TOCA, A., MAZURU, S., RUSICA, I., MARINESCU, O. Fenomena and effects of errors compensation on conditions of the sizes' machining accuracy *In proceedins of 32nd Interanational Scientific Conference "Modern Technologies in the XXI Century"*. 6 -. Technology, București, ATM, 2007, pp. 61-68.
50. METELISKI V., MAZURU S., MARDARI VI. Газотермическое напыление порошковых материалов для получения защитных покрытий с заданными свойствами. В сборнике трудов 17-й международной научно-технической конференции Машиностроение и Техносфера XXI века Том 2. Донецк, 2010, с. 179 - 183.

51. BOSTAN, I., MAZURU S. Influence of the grinding parameters on the characteristics of gears teeth outerlayer. First part. *In proceedings of the 13th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2009"*, Iași, Romania, Politehnicum Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, 2009, pp. 391 – 394.
52. MAZURU S. Influence of the grinding parameters on the characteristics of gears teeth outerlayer. Second part. *In proceedings of the 13th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2009"*, Iași, Romania, Politehnicum Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, 2009, pp. 391 – 394.
53. TOPALĂ, P., MAZURU S., BEȘLIU V. , COSOVSCII P., STOICEV P. Increasing the durability of glass moulding forms applying graphite pillicles. *In proceedings of the 14th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2010"*, Slanic Moldova, Romania, Politehnicum Publishing House "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, 2010, pp. 635 – 338.
54. BOSTAN, I., MAZURU S., BOTNARI VI. Cinetic process of teeth grinding. *In proceedings of the 15th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2011"*, Vadu lui Vodă, RM, ModTech Publishin house Iassy, 2011, vol. 2, pp.121-124.
55. METELSKI V., MAZURU S. Constructive methods to ensure the accuracy of technological-quality indicators gears. *In proceedings of the 16th International Conference "Modern Technologies, Quality and Innovation – ModTech 2011"*, Sinaia, România, ModTech Publishin house Iassy, 2012, Vol 2, pp.541-544.
56. BOSTAN I. , MAZURU S., CASIAN M., MAZURU A. Оптимизация параметров точности элементов технологических систем операций зубообработки. *В сборнике трудов 19-й международной научно-технической конференции Машиностроение и Техносфера XXI века. Том 2. Донецк, 2012, с. 109 - 112.*
57. BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M., SCATICAILOV S. Issues technology manufacturing precessional gears with nonstandard profile generating. IX international congress "Machines, Technologies, Materials 2012", Varna, Bulgaria, 2012, Vol. I.
58. БОСТАН I., MAZURU S., SCATICAILOV S. Обработка профиля зубьев методом обкатки прецессирующим инструментом. *Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. Выпуск 11, Донецк, 2000, с. 110 - 114.*
59. CHERECHES T., LIXANDRU P., MAZURU S., COSOVSCII P. Numerical simulation of plastic deformation process of the glass molds cast iron. *Прогрессивные технологии и*

системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. Выпуск 2(65), Донецк, 2019, с. 83 - 94.

60. TOPALA P., BESLIU V., SURUGIU R., LUCA D., MAZURU S. 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.

61. 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 & proceedings*, 01/2008, pp. 1273 - 1275.

62. BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M. Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. *Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul XLVIII, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Supliment I, 2002, pp. 41-44.*

63. BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M. Method, standards and the equipment for energetic indexes research of the rectification process. *Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul XLVIII, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Supliment I, 2002, pp. 37-40.*

64. 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 LVI, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Vc, 2004, pp. 753-756.*

65. POSTOLACHI A., PASINCOVSCHI V., MAZURU S. The method of the bevel cog-wheels plastic deformation. *Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LVII, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. 5b, 2006, pp. 587-591.*

66. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, CASIAN Maxim, MARDARI Alexandru, BOTNARI Vlad, MAZURU Alexandru, . Procedeu de șeveruire a dinților roților dințate precesionale. Brevet MD 4138, CIB B23F 19/00, B23F 19/06.

67. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, SCATICAILOV Serghei, CASIAN Maxim, MARDARI Alexandru, BOTNARI Vlad, MAZURU Alexandru. Procedeu de honuire a dinților roților dințate precesionale. Brevet MD 4137, CIB B23F 19/00, B23F 19/05.

68. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, PEREU Eugen, MD; COSOVSKI Pavel. Procedeu de executare a roților dințate conice. Brevet MD 3562, CIB B21K 1/30. B21J 13/02.

69. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, PASINCOVSCHI Victor, POSTOLACHI Anatol, Procedeu de netezire a dinților roților angrenajului conic. Brevet MD 3533, CIB B24B 1/00.

70. BOSTAN Ion, MD; MAZURU Sergiu, MD; BRAȘOVEANU Constantin, MD; RUSU Victor. Dispozitiv pentru fixarea roților dințate conice (variante). Brevet MD 3531, CIB B23B 31/00, B23F 19/00.

71. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, OLEVSCI Alexandru. Procedeu de prelucrare a dinților angrenajului precesional. Brevet MD 3532, CIB B24B 1/00. Universitatea Tehnică a Moldovei. Nr. depozit: a 2004 0251. Data depozit: 2004.10.22. Data public.: 2008.11.30. In: BOPI. 2008, nr. 11.
72. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim. Dispozitiv de măsurare a forței dezvoltate de un mecanism. Brevet MD 2920, CIB G01L 3/16.
73. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, VACULENCO Maxim, TRIFAN Nicolae. Procedeu de prelucrare prin electroeroziune a pieselor cu contur complicat și suprafețe oblice. Brevet MD 2674, CIB B24B 1/00.