



Soluții de modelare și analiză pentru acoperiș rulant de tip maritim

Student: Postolati Victor

Conducător: Ciuperca Rodion

Chișinău – 2021

**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 dpt: conf. dr. hab. Sergiu Mazuru

”—”

2021

Soluții de modelare și analiză pentru acoperiș rulant de tip maritim

Teză de master

Programul

Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Student: Postolati Victor

Conducător: Ciupercă Rodion

Chișinău – 2021

REZUMAT

POSTOLATI VICTOR. Soluții de modelare și analiză pentru acoperiș rulant de tip maritim. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricației; 2021. Teză de master: pag. 43, desene - 56, surse bibliografice – 52.

Lucrarea dată se referă la studiul proiectării și calculului de rezistență a unui acoperiș glisant din aluminiu ce este folosit direct pe puntea unei nave maritime. Structura acoperișului glisant îndeplinesc în totalmente cerințele și reglementările standartelor DNV-GL Offshore și DNV-GL ce se referă la dispozitivele de închidere și deschidere pe navele maritime. În urma proiectării construcției s-a ținut cont de restricțiile ce sunt legate de dimensiunile de gabarit, materialul și masa folosită. Pentru a ajunge la modelul final, ce corespunde standartelor DNV a fost făcută o analiză profundă a standartelor și au fost consultate resursele publice de informație.

SUMMARY

POSTOLATI VICTOR. Modeling and analysis solutions for ship hatches. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2021. Master thesis: page 43; drawings – 56, bibliographic sources – 52.

This project refers to the study of the design and calculation of the strength of a sliding aluminum roof that is used directly on the deck of a seagoing vessel. The structure of the sliding roof fully meets the requirements and regulations of the DNV-GL Offshore and DNV-GL standards that refer to the closing and opening devices on seagoing vessels. Following the design of the construction, the restrictions related to the overall dimensions, the material and the mass used were taken into account. In order to reach the final model that corresponds to DNV standards, an in-depth analysis of the standards was made and the public information resources were consulted.

Cuvinte cheie. Acoperis glisant, trape, senzori de oprire, standarde DNV-gl Offshore, aluminiu 5052, AISI 316, modelare 3D, simulare numerica

Keywords. Ship hatches, stop sensors, DNV-gl Offshore standards, aluminum 5052, AISI 316, 3D modeling, numerical simulation

CUPRINS

INTRODUCERE	1
1. VEDERE GENERALĂ	4
1.1. METALE FOLOSITE ÎN PRODUCȚIA TRAPELOR.....	4
1.2. ACOPERIȘUL GLISANT PROIECTAT.....	6
1.3. VEDEREA GENERALĂ ȘI DEMINSIUNI DE GABARIT A TRAPEI.....	6
2. GENERALIZARE. SCOPUL ȘI MODUL DE FUNCȚIONARE	8
2.1. GENERALIZARE.....	8
2.2. MODUL DE DEPLASARE A TRAPELOR.....	8
2.3. PUNCTUL DE STOPARE A TRAPELOR.	11
3. DIRECȚIILE DE DEZVOLTARE ȘI INOVARE A ACOPERIȘUI GLISANT	12
3.1. TRAIECTORIA ȘI PRINCIPIUL DEPLASĂRII.....	12
3.2. SENZORII DE OPRIRE.....	14
3.3. PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE AL SENZORILOR.	15
3.4. PLĂCILE DE STABILIZARE A TRAPEI.....	16
3.5. FIXAREA CABLULUI.....	17
3.6. ȘINELE.	19
3.7. DEPLASAREA TRAPEI DE MIJLOC.	20
3.8. OPTIMIZAREA STRUCTUREI TRAPEI.....	23
4. SURSE DE INSPIRAȚIE	25
5. TESTAREA/SIMULAREA	27
5.1. INFORMAȚII GENERALE ALE TRAPEI EXAMINATE.....	27
5.2. FORȚELE, PRESIUNILE CE ACȚIONEAZĂ ASUPRA TRAPEI.....	28
5.3. ANALIZA PINULUI PENTRU ROATA TRAPEI.....	32
6. BIBLIOGRAFIE	35
ANEXA A – DESENE DE PROIECT	36

Introducere

În cadrul acestei lucrări se abordă soluționarea problemelor parvenite în decursul timpului al acoperișurilor glisante care sunt folosite pentru protejarea mărfurilor pe navele maritime. Pe parcursul lucrării au fost soluționate problemele de rezistență al construcției la condițiile climaterice, asemenea a fost ușurat modul de transportare a construcției pînă la destinație, minimizarea lucrărilor de mentenanță pe parcursul timpului și găsite soluții pentru acoperirea a cît mai mult spațiu de stocare a mărfurilor.

Acoperiș glisant. Un acoperiș glisant reprezintă atît o soluție practică cît și estetică pentru protejarea încăperii, depozitului sau a casei în dependență de necesitățile parvenite. Acesta are o aplicabilitate extinsă, putînd fi montat pe orice tip de construcție, începînd cu case rezidențiale, terase, pînă la nave maritime indiferent de cursul acesteia – cursul navei poate fi direcționat atît către zonele liniștite cu condiții climaterice moderate atît și în direcții cu condiții nefavorabile. Acoperișul propus este destinat pentru zonele neliniștite din punct de vedere climateric.

Una din primele probleme care apar o dată cu producerea a asemenea acoperișuri în atelier este transportarea părților componente la destinație. Ca urmare al acesteia a fost propusă o structurare mai detaliată și la rîndul său logica a părților componente ce pot fi împărțite în mai multe unități ce permit încărcarea și transportarea cu ușurință.

Acest acoperiș este destinat în special pentru zonele maritime cu risc sporit de precipitații abundente și instabilitate a apei, ceea ce a provocat o atenție sporită la forțele naturale care pot acționa direct suprafața acoperișului. Ca urmare al acesteia a fost sporită rigiditatea construcției prin optimizarea constructivă al componentelor pînă la nivelul necesar pentru păstrarea caracteristicilor de bază al acoperișului.

Avînd în vedere eforturile contemporane asupra manipulării mărfurilor din ce în ce mai eficiente în port, navele de marfă moderne tind să utilizeze deschideri de trapă mai mari în raport cu dimensiunea suprafeței punții navei. Ca urmare al acestor preferințe acoperișurile glisante devin tot mai populare pentru transportul marfar maritim datorită compactității sale.

Acest gen de acoperiș are ca facilitate posibilitatea de a fi folosit pentru diferite dimensiuni ale punții cît cele mai mari atît și pentru cele mai mici, pot fi montate și demontate ușor. Mecanismul de rulare folosit a fost preconizat pentru gestionarea a 3 trape glisante.

Specificațiile trapele de acoperiș permit la fel deplasarea cu ușurința a persoanelor pentru efectuarea atît mentenanței cît și pentru gestionarea mărfii la necesitate.

Pentru protejarea eficientă a mărfii de apă, vînt și alți factori existenți sunt preconizate adaosuri de cauciuc la borturile inferioare ale trapele și plăci din aluminiu la marginile vulnerabile ale construcției.

Bibliografie

1. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=2806>
2. <http://www.referansmetal.com/alasimli-aluminyum/product/388/genel-endustri/en-aw-almg3-5754-o-h111?lang=en>
3. <https://www.reformex.ro/acoperis-retractabil/>
4. <https://www.blommaertalu.com/en/products-for-the-shipping-industry/slide-hatches/delta-sliding-hatches>
5. <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/hatch-covers-types-ships/>
6. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/hatch-covers>
7. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cargo>
8. <https://www.three-ddm.com/index.php#portfolio>
9. <https://www.sciencedirect.com/book/9780081003039/commercial-ship-surveying>
10. <https://www.dromecwinches.nl/producten/>
11. <http://www.steptools.com/docs/relnotes/relnotes-v16sp3.html>
12. DNVGL–RU-SHIP-Pt3Ch12 Edition October 2015
13. https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/offshore/126_bucklingandultstrengthassessoffshorestructures/buckling-guide-aug18.pdf
14. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/63070/1151c3d6d4a74e77816dcf4fccccfb4f/ISO-4301-1-2016.pdf>
15. DNVGL-OS-C101 – Design of Offshore Steel Structures, General (LFRD Method), July 2015
16. <http://ro.ab-industry.es/info/316l-stainless-steel-19424222.html>
17. Viorel Bostan, Ion Bostan, Ivan Rabei, Valeriu Dulgheru, Rodion Ciuperca. (2020) Vertical Axis Wind Turbines: The Behavior of Lift and Drag Airfoils. In: Visa I., Duta A. (eds) Solar Energy Conversion in Communities. Springer Proceedings in Energy. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-55757-7_14.
18. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
19. 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
20. Sergiu Mazuru, Metode și procedee de fabricare aditivă: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 144 p.
21. Adrian BUT, Sergiu MAZURU, Serghei Scaticailov Fabricația asistată de calculator: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 179 p.

22. Roman Somnic, Sergiu Mazuru. Analiza importanței și structura industriei constructoare de mașini. Tehnica UTM. 2013 pp. 378-380.
23. Mazuru Sergiu, Casian M and Scaticailov S 2017 Adv. Mat. Res. 112 01026
24. Vlase A Mazuru Sergiu, and Scaticailov S 2014 Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat (Chișinău: Tehnica-UTM)
25. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
26. 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
27. Bostan I Dulgheru V Glușco C and Mazuru Sergiu 2011 Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices)
28. 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)
29. 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)
30. 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.
31. Sergiu Mazuru. Technological processes generating non-standard profiles of precessional gear. Thesis for: Doctor of Technical Sciences.2019, UTM. DOI:10.13140/RG.2.2.19477.76005
32. Iațhevici Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.
33. Sergiu Mazuru, Bazele proiectării dispozitivelor: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2001. – 182 p.
34. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for:Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
- 35.
36. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for:Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
37. 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.

38. 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.;
39. 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.;
40. 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.;
41. 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;
42. 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.
43. 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.
44. 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.
45. 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.
46. 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.
47. 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
48. 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.

49. 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.
50. 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.
51. Ion Bostan, Sergiu Mazuru, S., Broșoveanu, V Rusu Patent no. 3531 MD. Dispozitiv pentru fixarea roților dințate conice. Publ. BOPI.
52. Ion Bostan, Sergiu Mazuru, Serrghei Scaticailov. Metodă de calcul a componenteii radiale a forței de așchiere la rectificarea angrenajelor. Conferința Științifică Internațională TMCR 2001, Chișinău,, P. 280-283