



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Soluții de modelare și analiză pentru structuri
metalice de tip suport**

***Modeling and analysis solutions for metal
structures of support type***

Masterand: Pasat Cristin

Conducător: Stroncea Aurel, lect. univ.

Chișinău, 2020

REZUMAT

PASAT CRISTIN. Soluții de modelare și analiză pentru structuri metalice de tip suport. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricatiei; 2020. Teză de master: pag. 54, desene – 5, surse bibliografice – 11.

Lucrarea dată se referă la studiul de calcul de rezistență a structurii noului *SJ-Cradle* (de tip suport) de depozitare pentru *Slip Joint*, incluzând structura existentă *Riser rack* (suport al țevelor) și structura punții principale care le sprijină pentru a îndeplini cerințele și reglementările conform standardelor *Det Norske Veritas (DNV)*. Au fost analizate standardele DNV-GL Offshore și DNV-GL ce se referă la recomandarea practică cu privire la flambarea panourilor și coloanelor din grinzi. Sa analizat noua zonă de construire a structurii metalice pentru SJ-Cradle, studiindu-se desenele și standardele cu privire la structura punții principale a COSL Prospector, luându-se în calcul *Factorul de proiectare la încărcare și rezistență (LRFD)*. *LRFD* este utilizat pentru performarea calculului, implicând sarcini neprevăzute, factori neprevăzuți ce influențează rezistența materialului. Se constată că în urma calculului de rezistență realizat pentru structura metalică a SJ-Cradle satisface condițiile de rezistență cu privire la limitele cerințelor standardelor DNV.

SUMMARY

PASAT CRISTIN. Modeling and analysis solutions for metal structures of support type. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2020. Master thesis: page 54; drawings –5, bibliographic sources - 11

This project refers to the study of strength calculation of the structure of the new SJ-Cradle storage for Slip Joint, including the existing structure Riser rack and the structure of the main deck that supports them to maintain the requirements and regulations according to Det Norske Veritas (DNV) standards. The calculations are based on DNV-GL Offshore standards. And DNV-GL recommended practice regarding buckling of stiffened panels and columns. The new construction area of the metal structure for SJ-Cradle was analyzed, studying the drawings and standards regarding the main deck structure of COSL Prospector. Was taken into account the Load and Resistance Factor Design format (LRFD) is used to perform the calculations, implying that uncertainties in loads are represented with load factors and uncertainties in resistance with material factors. It is found that following the strength calculation performed for the metal structure of SJ-Cradle satisfies the resistance conditions regarding the limits of the requirements of DNV standards.

Cuvinte-cheie: calcul de rezistență, tehnologii, modelare și analiză, materie primă, structurii metalice, întreprindere, artefact, industrie, strategii.

Keywords: strength calculation, technologies, modeling and analysis, raw material, metal structure, enterprise, artifact, industry, strategies.

CUPRINS

INTRODUCERE	Ошибка! Закладка не определена.
1 GENERALIZARE. SCOPUL ȘI OBIECTIVUL LUCRĂRII	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Scopul și obiectivul lucrării.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Sistemul internațional de orientare pe platformele offshore.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Caracteristicile și dimensiunile ale Slip Joint.....	Ошибка! Закладка не определена.
2 SOLUȚIILE PLATFORMELOR CDE	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Soluția existentă pe COSL Innovator și COSL Pioneer.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Condițiile soluție noi pentru COSL Prospector.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Soluția realizată pentru COS Prospector.....	Ошибка! Закладка не определена.
3 BAZELE PROIECTĂRI	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Generalizare. Sistemul de coordonate.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Reguli de calcul.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Stări Limită.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Material.....	Ошибка! Закладка не определена.
4 SARCINILE	Ошибка! Закладка не определена.
4.1 Greutatea proprie a structurii metalice.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.2 Sarcinile inerțiale.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Greutatea a Slip Joint.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.4 Forța vântului. Impactul asupra rezistenței SJ-Cradle.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.5 Riser Joint. Sarcina și forțele ce acționează asupra coloanelor sportului.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.6 Sarcinile ce acționează asupra structurii punții principale.....	Ошибка! Закладка не определена.
5 CALCULUL DE VERIFICARE LA REZISTENȚĂ	Ошибка! Закладка не определена.
5.1 Generalizare. Poziționarea structurii SJ-Cradle pe platforma.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Beam properties.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Analiza 3D a structurii.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.4 Cazuri de încărcare la rezistență.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.5 Sarcini și forțe combinate.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.6 Rezultatele calculului.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.6.1 Generalizare. ULS și ALS.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.6.2 ULS.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.6.3 ALS.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.6.4 SLS.....	Ошибка! Закладка не определена.
6 VERIFICARE ZONELOR DE CONEXIUNE	Ошибка! Закладка не определена.
6.1 Conexiunile prin gusset plate.....	Ошибка! Закладка не определена.
6.2 AFT stopor . Blocarea deplasării a SJ în direcția AFT.....	Ошибка! Закладка не определена.
7 CONCLUZIE	Ошибка! Закладка не определена.
8 REFERINȚE (BIBLIOGRAFIE)	4
ANEXA A	Ошибка! Закладка не определена.

REFERINȚE

1. DNVGL-OS-C101 – Design of Offshore Steel Structures, General (LRFD Method), July 2015
2. DNVGL-OS-C103 – Structural Design of Column Stabilized Units (LRFD Method), July 2015
3. DNVGL-RP-C103 – Column-Stabilized Units, July 2015
4. DNV-Classification Notes 30.1 – Buckling Strength Analysis of Bars and Frames, and Spherical Shells, April 2004.
5. DNVGL-RP-C205 – Environmental Conditions and Environmental Loads, August 2017
6. 10113351-X-XXX-XX-001 rev.03 – Motion Response Analysis DESENE:
7. YCRO332-X-XXX-XX-002 - Aft Stbd Deckbox Construction Detail (Fr-3 ~ Fr16+150)
8. 10113351-X-XXX-XX-016 – COSL Prospector GG5000, Deck Load Plan, Main Deck
Web site:
9. [mhttps://www.sciencedirect.com/topics/engineering/telescopic-joint](https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/telescopic-joint)
10. <https://www.marineinsight.com/naval-architecture/port-and-starboard-sides>
11. <https://www.cosl.no/coslprospector>
12. Iațheviți Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista Intellectus. 3/2014, p. 68-72.
13. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
14. 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.
15. 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.;
16. 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.;
17. 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.;
18. 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" . Nonconventional Technologies review volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;
19. 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.

20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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
25. Slătineanu, L., Gonçalves-Coelho, A., Coteață, M., Uliuliuc, D., 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.
26. Scaticailov S. , Mazuru 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.
27. Scaticailov S. Mazuru 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.
28. Bostan Viorel, Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Toca Alexei, Non-conventional digital gear manufacturing technologies with non-standardized profiles from precessional transmissions. http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf. p. 96
29. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim, Scaticailov Serghei. Process for forming the micro-relay regularly on the surface of the gear teeth. http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf, p. 109.
30. [Lealin Stanislav, Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim, Bostan Ion.](http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf) Wheel – satellite. http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf. p.108.
31. Trifan Nicolae, Mazuru Sergiu. Toothpick hardening device. http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf, p.107.
32. Trifan Nicolaie, Mazuru Sergiu, Mazuru Alexandru. Thermogazocyclic nitruration process. http://www.euroinvent.org/cat/E2020_Posters_1_international.pdf, p. 106.

33. Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim, Bostan Ion, Scaticailov Serghei. Gear Proceeing procedure. Inventica 2020. <http://ini.tuiasi.ro/salon/wp-content/uploads/sites/3/2020/07/Volum-inven%C8%9Bii.pdf> p.410.
34. Trifan Nicolaie, Mazuru Sergiu, Alexandru Mazuru. Scula abraziva. Inventica 2020. <http://ini.tuiasi.ro/salon/wp-content/uploads/sites/3/2020/07/Volum-inven%C8%9Bii.pdf>, p.411.
35. Trifan Nicolaie, Mazuru Sergiu, Alexandru Mazuru. Wet pressing process of metal Powder. Inventica 2020. <http://ini.tuiasi.ro/salon/wp-content/uploads/sites/3/2020/07/Volum-inven%C8%9Bii.pdf> p.412.
36. Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim, Bostan Ion, Scaticailov Serghei. Bevel gear wheels execution procedure. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2020.pdf>, p. 355.
37. Mazuru Alexandru, Trifan Nicolae, Toca Alexei, Mazuru Sergiu. Process for bevel gear manufacturing. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2020.pdf>, p.353.
38. Trifan Nicolaie, Mazuru Sergiu, Alexandru Mazuru. Drying plant for fruit and vegetables. <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2020.pdf>. p.354.
39. Maxim Vaculenco, Sergiu Mazuru, Serghei Scaticailov, Ion Bostan. Process for machining of gearwheels consists, <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p.179.
40. Pavel Cosovschi, Sergiu Mazuru, Device for glassware moulding by vacuum suction method. <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p. 180.
41. Alexandru Mazuru, Alexei Toca, Sergiu Mazuru. Procedure for making conical gears. <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p. 179.
42. Lialin Stanislav, Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim și Bostan Ion. SATELLITE WHEEL <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2019.pdf>, p.356.
43. Mazuru Alexandru, Topala Pavel, Toca Alexei, Scaticailov Serghei, Mazuru Sergiu, Lubricant-coolant fluid, https://depmus.000webhostapp.com/inventica/PDF/Volum_INVENTICA_2019.pdf, p. 300.
44. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim, Ciotu Andrei, Process for shaving of precession gear teeth, https://depmus.000webhostapp.com/inventica/PDF/Volum_INVENTICA_2019.pdf, p.
45. Bostan I., Oprea A.,Mazuru S. Botezatu A.Perspectivetele utilizarii transmisiilor precesionale in utilaj tehnologic. Tehnologii, calitate, mașini, Materiale. A III-a conferinta de dispozitive de prelucrare, control, asamblare. Bucuresti, 1995.
46. Bostan I., Țopa M.,Mazuru S. Modificarea profilului dintilor angrenajului procesional. Depozitat la ICSITE din Moldova. Certificat N.1361-M94. 1995.
47. Мазуру С. Г. Математическое моделирование кинематики процесса зубошлифования. Машиностроение и техносфера XXI века Том 5. Donetsk, 2006.
48. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratul superficial în urma rectificării danturii (partea I.) Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași.
49. Bostan I., Mazuru S., Contribuții la studiul stratul superficial în urma rectificării danturii (partea II.) Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași.

50. 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.