

Dezvoltarea functionala a produselor

Student: Chistol Eduard

Conducător: conf. dr. Alexei Toca

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

„_” _____ 2021

Dezvoltarea funcțională a produselor

Teză de master

Programul

Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Student: (Chistol Eduard)

Conducător: (Alexei Toca)

Chișinău – 2022

Rezumat

CHISTOL EDUARD. Dezvoltarea funcțională a produselor. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricației; 2021. Teză de master: pag. 78, desene – 43, surse bibliografice – 58.

Demersul de dezvoltare funcțională (DF) permite o mai bună analiză a nevoilor, deschiderea orizonturilor de soluții adecvate de a răspunde acestor nevoi și, prin urmare, o mai bună definiție a cuplurilor nevoi-soluții. Proprietatea este o noțiune fundamentală pentru analiza sistemică și funcțională, deoarece prin această noțiune poate fi înțeles corect fenomenul și condițiile de apariție a funcțiilor, poate fi stabilit caracterul lor, asigurând posibilitatea de a cuantifica sau a măsura puterea funcțiilor. Noțiunea de funcție poate fi definită din evoluția lanțului: obiectiv, scop, sarcina, purtător de sarcină, funcție. Esența abordării funcționale la dezvoltarea produselor constă în aceea că analizarea produsului nu se face în formă concretă, ci ca un ansamblu de funcții pe care el trebuie să le îndeplinească. Dezvoltarea produselor se face nu la întâmplare, ci în conformitate cu o serie de legi obiective.

Summary

CHISTOL EDUARD. Functional product development. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2021. Master thesis: page 78; drawings – 43, bibliographic sources - 58

The functional development approach (DF) allows a better analysis of needs, opening the horizons of appropriate solutions to meet these needs and, therefore, a better definition of the couples needs-solutions. Property is a fundamental notion for systemic and functional analysis, because by this notion the phenomenon and conditions of occurrence of functions can be correctly understood, their character can be established, ensuring the possibility to quantify or measure the power of functions. The notion of function can be defined from the evolution of the chain: objective, purpose, task, task force, function. The essence of the functional approach to product development is that the analysis of the product is not made in concrete form, but as a set of functions that it must perform. Product development takes place not at random, but in accordance with a number of objective laws.

Cuvinte cheie. Analiza sistemică, analiza funcțională, dezvoltare funcțională, produs, sistem, proprietate, funcție, valoarea funcției

Keywords. Systemic analysis, functional analysis, functional development, product, system, property, function, function value

	Cuprins	pag
Introducere		5
1. Notiunea de proprietate si proprietatile produsului		6
2. Două moduri de abordare in analiza		13
2.1. Noțiuni de produs-sistem și abordarea sistemică în cadrul analizei		15
2.2. Criteriile (aspectele) analizei sisteme		20
3. Funcția, structura si dezvoltarea produselor-sisteme		30
3.1. Funcția produs-sistemului		30
3.2. Structura produs-sistemului		39
3.3. Organizarea produs-sistemului		40
3.4. Funcționarea produs-sistemului		42
3.5. Dezvoltarea produselor-sisteme		43
4. Procesul și sistemul de transformare		52
5. Dezvoltarea funcționala a produselor		55
5.1. Necesități – cerințe - funcții		55
5.2. Definirea funcțiilor		60
5.3. Caracteristicile funcțiilor produselor		61
5.4. Tipologia funcțiilor unui produs		62
5.5. Abordarea funcțională în sistemul valoric al produsului		68
Concluzii		73
Bibliografie		77

Introducere

Motivul sau cauza majoră a activității umane în multimea aspectelor este satisfacerea (îndestularea) necesităților de producție și din sfera neproductivă, materiale și spirituale, personale și sociale etc.

Motivatia activităților orientate spre satisfacerea necesităților are la bază următoarele momente:

- ✓ apariția unei stări de insatisfacție asupra nivelului sau modului de satisfacere a unei necesități oarecare;
- ✓ sesizarea și, în final, formularea necesității;
- ✓ specificarea situației, mijloacelor și produselor, a mediului sau a proceselor, în care și cu care se poate desfășura procesul de satisfacere a necesității;
- ✓ stabilirea faptului că situația, mediul, procesele, mijloacele sau produsele capabile să satisfacă nemijlocit necesitățile nu se realizează sau lipsesc;
- ✓ stabilirea faptului că îndeștularea necesităților formulate solicită crearea situației, mediului, proceselor, mijloacelor sau produselor, relativ inedite, care ar favoriza manifestarea proprietăților sau ar fi purtătorul proprietăților capabile să îndeștuleze necesitățile specificate;
- ✓ precizarea formulării necesităților și stabilirea situației, mediului, proceselor, mijloacelor sau produselor în care și cu care vor fi îndeștulate necesitățile specificate, pornind de la o bază de referință (situații, medii, procese, mijloace sau produse) existentă, dar care din unele motive nu posedă proprietățile adecvate necesare întocmai;
- ✓ fiind stabilită baza de referință (situații, medii, procese, mijloace sau produse existente) și atitudinea subiectului activității față de ea, apare motivarea acțiunilor de întreprins asupra lor;
- ✓ în final, după efectuarea activităților de rigoare, sunt necesare criteriile sau principiile în baza cărora s-ar putea conveni asupra veridicității rezultatelor obținute.

În toate activitățile ingineresti de inovare, unul din cele mai importante principii ale calității lor presupune separarea nevoilor cerute de clienți ce trebuie satisfăcute de soluțiile alese ca răspuns. În inovarea de produse și procese este importantă separarea acțiunii ce trebuie făcută de structurile și produsele ce le realizează tradițional.

Demersul de dezvoltare funcțională (DF) permite o mai bună analiza a nevoilor, deschiderea orizonturilor de soluții adecvate de a răspunde acestor nevoi și, prin urmare, o mai bună definire a cuplurilor nevoi-soluții.

Acest demers (DF) este aplicabil pe parcursul diverselor faze de realizare a unui produs, proces sau serviciu și în mod special pe parcursul:

- exprimării necesităților;
- concepției preliminare la fazele de fezabilitate și de definire a produsului, procesului;
- concepției detaliate și de calificare derulate în fazele de dezvoltare a produsului;
- acceptării și lansării în producție sau punerii în funcție;
- evoluției, îmbunătățirii.

Dezvoltarea funcțională s-a născut din cercetările din domeniul ingineriei valorii, care au evidențiat faptul că, din punctul de vedere al utilizatorilor, calitatea unui produs se exprimă prin percepția valorii sale.

Dezvoltarea funcțională se aplică pe parcursul tuturor fazelor ciclului de viață al unui produs, serviciu, proces, tehnologie.

Bibliografie

1. Michael Hammer, James Champy. Reengineerig-ul (reproiectarea) întreprinderii. București: Tehnica, 1996. – 247 p.
2. Mihai Păun. Analiza sistemelor economice. București: All educational S.A. - 278 p.
3. Boris Plahteanu. Ingineria valorii și performanța în creația tehnică. Iași, Performantica, 1999 – 400 p.
4. Ditrîh I. Proiectirovanie i construirovanie. Sistemnâi podhod.//Tr. din poloneză. Moscova: Mir, 1981. – 456 p.
5. Nicolaev V. I. Sistemotehnica: metodâ i prilोजना. Leningrad: Mașinostroenie, 1985. – 199 p.
6. Drujinin V. V., Contoro D. S. Sistemotehnica. Moscova: Radio i sviazi, 1885. – 200 p.
7. Sovetov V. I., Iacovlev S. A. Modelirovanie sistem. Moscova: Vissaia școla, 1985. – 217 p.
8. Moiseeva N. K., Karpunin M. Ă. Osnovy teorii i praktiki funkționalino-stoimostnogo analiza. Ucebnoe posobie dlea vuzov. M. Vyssaia scola, 1988 – 192 s.
9. Alexei Toca. Cu privire la rolul nivelului tehnic al sistemelor de producție în construcția de mașini. Culegere de lucrări științifice Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 5. Tehnica-Info, Chișinău, 1999, p. 202-206
10. Alexei Toca. Aspecte ale formării proprietăților funcționale ale produselor Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LIV, Fascicula 1-3, Secția Construcția de Mașini, Iași, 2008, p. 337 - 340
11. Product Development Process. Disponibil la: <https://www.productplan.com/glossary/product-development-process/>
12. Product Development Process. Disponibil la: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/product-development-process>
13. Alexei Toca. Considerații privind conceptul mediului tehnologic flexibil Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula Va, Secția Construcția de Mașini, Iași, 2006, p. 411 – 414
14. Tatiana Nițulenco, Alexei Toca, Iurie Ciofu. Materiale inteligente. Aspect funcțional. Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Culegere de lucrări științifice. Chișinău, 2007, V. 1, p. 536-539. ISBN 978-9975-45-034-8, ISBN 978-9975-45-035-5
15. Tatiana Nițulenco, Alexei Toca, Iurie Ciofu. Modelarea proprietăților materialelor inteligente Buletinul institutului politehnic Iași, Tomul LIV, Fascicula 1-3, Secția Construcția de Mașini, Iași, 2008, p. 333 - 336
16. The Best New Product Development Process. Disponibil la: <https://www.tcgen.com/product-development-process/>

17. Functional Product development: What information should be shared during the development process? Disponibil la:
https://www.researchgate.net/publication/264821566_Functional_Product_development_What_information_should_be_shared_during_the_development_process
18. Product development. Division of Functional Product Development. Disponibil la:
https://www.ltu.se/cms_fs/1.27135!/fpd_leaflet.pdf
19. Functional specification process. Disponibil la: <https://easternpeak.com/how-it-works/functional-specification/>
20. Ruth Sara Saven and Jan Olhager. Integration of product, process and functional orientations: principles and a case study. Disponibil la: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-0-387-35698-3_26.pdf
21. Daniels, Lori. Managing the product requirements definition process. Disponibil la:
<https://www.pmi.org/learning/library/product-requirements-definition-process-foundation-1894>
22. Product Development Process Definition and Improvement. Disponibil la: <https://www.npd-solutions.com/pdbpr.html>
23. 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
24. Iurie Ciofu, Tatiana Nițulenco, Ioan-Lucian Bolunduț, Alexei Toca. Studiul și Ingineria Materialelor (materiale metalice). Chișinău U.T.M., 2012. -467 p.
25. 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
26. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
27. 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.
28. 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.;
29. 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.;

30. 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.;
31. 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 revivie* volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;
32. 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.
33. 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.
34. 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*.
35. 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*.
36. 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.
37. 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*
38. 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.

39. 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.
40. 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.
41. . Iurie Ciofu, Tatiana Nițulenco, Ioan-Lucian Bolunduț, Alexei Toca. Studiul și Ingineria Materialelor (materiale nemetalice). Sticla. Chisinau, Editura UTM, 2014, 256 pag.
42. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
43. 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
44. Sergiu Mazuru, Metode și procedee de fabricare aditivă: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 144 p.
45. Adrian BUT, Sergiu MAZURU, Serghei Scaticailov Fabricația asistată de calculator: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 179 p.
46. Roman Somnic, Sergiu Mazuru. Analiza importanței și structura industriei constructoare de mașini. Tehnica UTM. 2013 pp. 378-380.
47. Mazuru Sergiu, Casian M and Scaticailov S 2017 Adv. Mat. Res. 112 01026
48. Vlase A Mazuru Sergiu, and Scaticailov S 2014 Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat (Chișinău: Tehnica-UTM)
49. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
50. 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
51. Bostan I Dulgheru V Glușco C and Mazuru Sergiu 2011 Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices)
52. 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)

53. 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)
54. 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.
55. 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
56. Iațhevici Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.
57. Sergiu Mazuru, Bazele proiectării dispozitivelor: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2001. – 182 p.
58. Sergiu Mazuru. bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.