

Problematica proiectării automatizate a proceselor tehnologice

Student:

Mincenko Vadim

Conducător:

conf. univ., dr.hab. Mazuru Sergiu

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. univ., dr. hab. Sergiu Mazuru

”___,” _____ 2023

Problematika proiectării automatizate a proceselor tehnologice

Teză de master

Programul
Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Student: **(Mincenko Vadim)**

Conducător: **(conf. univ., dr.hab. Mazuru Sergiu)**

Chișinău – 2023

Rezumat

MINCENCO VADIM. Problematika proiectării automatizate a proceselor tehnologice. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricatiei; 2022. Teză de master: pag. - 63, desene – 14, tab. – 5, surse bibliografice – 58.

В течение многих десятков лет общепринятой формой представления результатов интеллектуальной деятельности людей и инструментом их информационного взаимодействия являлась бумажная документация. По мере усложнения изделий происходит резкий рост объемов технической документации. Сегодня эти объемы измеряются тысячами и десятками тысяч листов. Для преодоления этих трудностей потребовались новые концепции и новые идеи. Среди них базовой стала идея информационной интеграции стадий жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Она легла в основу CALS-непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта. Идея CALS состоит в отказе от «бумажной среды», в которой осуществляется традиционный документооборот, и переходе к интегрированной информационной среде, охватывающей все стадии жизненного цикла изделия.

Summary

MINCENCO VADIM. The problematic of automated design of technological processes. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2022. Master thesis: page - 63, drawings – 14, table – 5, bibliographic sources – 58.

For many decades, paper documentation has been the generally accepted form of presenting the results of people's intellectual activity and a tool for their information interaction. As products become more complex, there is a sharp increase in the volume of technical documentation. Today these volumes are measured in thousands and tens of thousands of sheets. New concepts and new ideas were required to overcome these difficulties. Among them, the basic idea was the information integration of product life cycle (LC) stages. It formed the basis of CALS - continuous information support of the product life cycle. The idea of CALS is to abandon the "paper environment" in which traditional document flow is carried out, and move to an integrated information environment covering all stages of the product life cycle.

Cuvinte cheie: proiectării automatizate, proceselor tehnologice, CALS, products, technical documentation.

Keywords . automation of projects, technological processes, CALS, products, technical documentation.

	Cuprins	pag
Введение		7
1 ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		9
1.1 Жизненный цикл и технологическая подготовка производства изделий машиностроения		9
1.2 Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения		23
1.3 Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов изготовления машин		37
2 СОВРЕМЕННЫЕ САПР ТП		44
2.1 Разработка САПР ТП		44
Библиография		63

Введение

В течение многих десятков лет общепринятой формой представления результатов интеллектуальной деятельности людей и инструментом их информационного взаимодействия являлась бумажная документация. Ее созданием были заняты (и заняты по сей день) миллионы инженеров, техников, служащих на промышленных предприятиях, в государственных учреждениях, коммерческих структурах.

По мере усложнения изделий происходит резкий рост объемов технической документации. Сегодня эти объемы измеряются тысячами и десятками тысяч листов. При использовании бумажной документации возникают значительные трудности при поиске необходимых сведений, внесении изменений в конструкцию и технологии изготовления изделий. Возникает множество ошибок, на устранение которых затрачивается много времени. В результате резко снижается эффективность процессов разработки, производства, эксплуатации, обслуживания, ремонта сложных наукоемких изделий.

Возникают трудности и во взаимодействии заказчиков (в первую очередь - государственных учреждений) и производителей как при подготовке, так и при реализации контрактов на поставки сложной техники. Для преодоления этих трудностей потребовались новые концепции и новые идеи. Среди них базовой стала идея информационной интеграции стадий жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Она легла в основу CALS-непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта. Идея CALS состоит в отказе от «бумажной среды», в которой осуществляется традиционный документооборот, и переходе к интегрированной информационной среде, охватывающей все стадии жизненного цикла изделия.

Мировой рынок полностью отторгнет продукцию, не снабженную электронной документацией и не обладающую средствами интегрированной логистической поддержки постпроизводственных стадий жизненного цикла. Уже сегодня многие иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают требования, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий:

- представление конструкторской и технологической документации в электронной форме;
- представление эксплуатационной и ремонтной документации в форме интерактивных электронных технических руководств, снабженных иллюстрированными электронными каталогами запасных частей и вспомогательных материалов и средствами дистанционного заказа запчастей и материалов;

- организация интегрированной логистической поддержки изделий на постпроизводственных стадиях их жизненного цикла;
- наличие и функционирование электронной системы каталогизации продукции;
- наличие на предприятиях соответствующих требованиям стандартов ИСО 9000:2000 систем менеджмента качества и т. д.

Библиография

1. Хрусталеv Д. Об особенностях применения импортных компонентов в военной и специальной технике / Д. Хрусталеv // Компоненты и технологии. – 2001. - №7. – С. 4-5
2. Черпакова Б. И. Компьютерно-интегрированные производства и CALS-технологии в машиностроении / Б. И. Черпакова. – М.: ГУП ВИМИ, 1999. – 512 с.
3. Судов Е. В., Левин А. И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России / Е. В. Судов, А. И. Левин // НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»; - Москва, 2002 – С. 6-22
4. Автоматизация проектирования технологических процессов в машиностроении / В. С. Корсаков, Н. М. Капустин, К. Х. Темпельхоф и др.; под общ. ред. Н. М. Капустина. – М.: Машиностроение, 1985
5. САПР технологических процессов : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
6. Управление жизненным циклом продукции / [А. Ф. Колчин, М. В. Овсянников, А. Ф. Стрекалов и др.]. – М.: Анахарсис, 2002.
7. POSTEȚYNAUKI ITECHNIKI NR6, 2011, Matúš Košinár, Ivan Kuric Universitatea din Zilina, Departamentul de Automatizare și Sisteme de Producție, Zilina, Slovacă Republică
8. Richard Wolny „Analiza acurateții mașinii de frezat CNC cu 5 axe prin test circular standard și modificat”. *Mecanic*, Vol. 91, Nr. 10 (2018): paginile 822–824.
9. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
10. 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
12. Sergiu Mazuru, Metode și procedee de fabricare aditivă: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 144 p.
13. Adrian BUT, Sergiu MAZURU, Serghei Scaticailov Fabricația asistată de calculator: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 179 p.
14. Roman Somnic, Sergiu Mazuru. Analiza importanței și structura industriei constructoare de mașini. Tehnica UTM. 2013 pp. 378-380.
15. Mazuru Sergiu, Casian M and Scaticailov S 2017 Adv. Mat. Res. 112 01026

16. Vlase A Mazuru Sergiu, and Scaticailov S 2014 Tehnologii de prelucrare pe mașini de danturat (Chișinău: Tehnica-UTM)
17. Mazuru Sergiu and Scaticailov S 2018 Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate Univ. Tehn A Moldovei (Chișinău: Tehnica-UTM)
18. 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
19. Bostan I Dulgheru V Glușco C and Mazuru Sergiu 2011 Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices)
20. 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)
21. 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)
22. 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.
23. 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
24. Iațhevici Vadim, Mazuru, Sergiu. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.
25. Sergiu Mazuru, Bazele proiectării dispozitivelor: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2001. – 182 p.
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. Sergiu Mazuru. Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for:Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.
28. 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.
29. 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.;
30. 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.;

31. 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.;
32. 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 revize volume XX no.2/2016 (2016). Timisoara Romania pp . 23-29, ISSN: 2359-8646;
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. 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
39. 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.
40. 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.

41. 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.
42. Bostan I., Mazuru S. Cercetări experimentale ale angrenajelor precesionale cu modificare de profil privind precizarea calculului de rezistență la contact./"INTELECTUS", AGEPI, Chișinău – 1999. Nr.2.
43. Scaticailov S., Bostan I., 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.
44. Scaticailov S., Bostan I., Mazuru S. Modelul de calcul a componentei radiale a forței de așchiere la rectificarea angrenajelor//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 280-283.
45. Scaticailov S., Toca A., Bostan I., Mazuru S. Unele particularități de rectificare a suprafețelor întrerupte//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 284-287.
46. Scaticailov S., Toca A., Mazuru S. Sporirea preciziei de danturare prin alegerea corectă a dinților lirei de divizare//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 368-272.
47. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim. Transmisie precesională. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 1116, BOPI Nr. 1/2017.
48. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim, Procedeu de reglare a jocului axial in angrenajul conic, Brevet de invenție de scurtă durată B.I. 1217. BOPI nr. 12/2017.
49. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim, Roată-satelit, Brevet de invenție de scurtă durată B.I. 4731. BOPI nr. 3/2019.
50. Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim. Procedeu de prelucrare a dinților angrenajului precesional. Brevet de invenție B.I. 4700. BOPI nr. 07/2020.
51. Cercetarea preciziei de poziționare a turelei cu scule a mașinii-unelte cu CNC. Indicație metodică. I. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2016.
52. Programul Inginerie Inovationala și Transfer tehnologic. Indicație metodică. A. Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2018.
53. Programul Tehnologia Construcțiilor de Mașini. Indicație metodică. A. Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2018. .
54. Tehnologia construcțiilor de mașini. Indicații metodice. Parte 2. A. Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2019.

55. 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;
56. Bostan Ion, Mazuru Sergiu. 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.
57. Bostan Ion, Mazuru Sergiu & Casian Maxim. Axial adjustment method for precessional transmissions, TEHNOMUS jurnal. Nr. 17.2017. Suceava ISSN-1224-029X.
58. Mazuru S., S. Scaticailov. 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. : fig., tab.