



Proiectarea liniei tehnologice si statiilor de asamblare prin sudare a caroseriei automobilului

Student:

Amarii Nicolae

Conducător:

conf.dr. Mazuru Sergiu

Chișinău – 2019

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul Ingineria Produsului și a Proceselor în Construcția de Mașini

Admis la susținere
Șef de departament: conf.dr. Sergiu Mazuru

„ – ” _____ 2019

Proiectarea liniei tehnologice și stațiilor de asamblare prin sudare a caroseriei automobilului

Teză de master

Student: (Amarii Nicolae)

Conducător: (Mazuru Sergiu)

Chișinău – 2019

REZUMAT

AMARII NICOLAE. Proiectarea liniei tehnologice și stațiilor de asamblare prin sudare a caroseriei automobilului. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Tehnologia Construcțiilor de Mașini; 2019. Teză de master: pag. 75; desene - 51; tabele - 3.

În această lucrare de masterat s-a studiat și analizat proiectarea liniei tehnologice și a stațiilor de asamblare prin sudare a caroseriei automobilului. Pentru început s-a făcut cunoscință cu unitatea de prindere, cu conceptul și cu activitatea care trebuie să o îndeplinească. La etapa de studiu și de analiză s-au identificat toate problemele și neajusurile care nu permiteau funcționarea unității de prindere de tip Grepper. În lucrare sunt descrise și specificate și o serie de elemente teoretice dar mai multe practice despre metodele și tacticile de lucru din domeniul proiectării dar și o mare parte dezvoltate din experiența proprie care sunt implementate și reprezentate în această lucrare. Scopul lucrării este de a valorifica experiența acumulată în domeniul proiectării liniei tehnologice și stațiilor de asamblare prin sudare a caroseriei automobilului, dar și pentru demonstrare cum are loc soluționarea și îmbunătățirea unității de prindere, identificarea factorilor care influențiază funcționarea dar și prezentarea anumitor standarde de lucru care pot fi atinse în urma respectării indicațiilor aduse în această lucrare. La finalul lucrării este prezentat cum a avut loc îmbunătățirea și reproiectarea unității de prindere dar și prezentarea rezultatelor atinse și eficiența lor.

SUMMARY

AMARII NICOLAE. Design of technological line and of assembly stations by welding of the car body in English. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Machine Building Technology, 2019. Master thesis: page 75; drawings - 51; table - 3.

In this master's thesis, the design of the technological line and of the car body welding stations was studied and analysed. Firstly we became acquainted with the grip/clamp unit, the concept and the work it has to do. At the study and analysis stage were identified all the problems and bugs that did not allow Gripper type units to work. The thesis describes and specifies a number of theoretical, but more practical elements about working methods and tactics in assembly design, but also a large part of own experience that are embodied and represented in this paper. The purpose of this thesis is to emphasize the experience gained in the working field of designing the technological line and the assembly stations by welding of the body of the car, as well as showing how to solve and improve the grip/clamp units, identifying the parameters that influence the good operating process and presenting certain working standards that can be achieved by following the indications given in this thesis. At the end of the paper is presented how the improvement and redesign of the holding units was made, but also the presentation of the achieved results and their efficiency.

Cuvinte cheie. asamblare, sudare, caroserie, automobil, linie tehnologică, sisteme de producție, sisteme flexibile de fabricație, manipulator.

Keywords. assembly, welding, bodywork, automobile, technological line, production systems, flexible manufacturing system, manipulator.

| Cuprins | pag |
|--|------------|
| Introducere | 13 |
| 1. Descrierea procesului de producere a automobilului in aspecte generale | 15 |
| 1.1 Fabricare partilor compunente a caroseriei | 15 |
| 1.2 Linia de asamblare prin sudare/stantare/nituire a caroseriei | 15 |
| 2 Integrarea sistemelor compiuterizate in procesul de montaj a automobilelor | 16 |
| 2.1 Concepte noi privind sistemele de producție | 17 |
| 2.2 Structura sistemelor flexibile de fabricatie | 19 |
| 2.3Subsistemul de manipulare materială | 19 |
| 2.3.1 Subsistemul de manipulare tip conveior | 20 |
| 2.4Subsistemul de stocare / depozitare | 20 |
| 2.5 Subsistemul de conducere cu calculatorul | 20 |
| 3 Informati generale | 22 |
| 3.1 Documente de referință | 22 |
| 3.2 Start model si dispoziti | 22 |
| 3.3 Emiterea, infrastructura si setările implicite | 23 |
| 3.4 Caractere speciale care sunt permise | 23 |
| 4 Criteri | 24 |
| 4.1 Criteriele de numire a modelului (piese manufacturate | 24 |
| 4.2Criteriele de aplicarea culorilor | 25 |
| 5 Structurarea ansamblurilor CATIA V5 | 26 |
| 5.1 Structura produsului si componentele acestuia | 26 |
| 5.2 Structurarea echipamentului de operare in general | 29 |
| 5.3 Controlul adaptorului | 35 |
| 5.3.1 Informații generale despre adaptoare | 35 |
| 5.3.2 Adaptor principal | 36 |
| 5.3.3 Adaptor pentru subansamblu si adaptor de structură | 37 |
| 5.4 Fluxul de legături | 37 |
| 5.4.1 Flux de legătură transversal (link) | 37 |
| 5.4.2 Fluxul de legătură intr-un subansamblu (link) | 39 |
| 5.5 Poziția spațială | 40 |
| 5.6 Pozițiile inchisa si pozițiile deschisa a unitati de prindere | 40 |
| 5.7 Oglindirea subansamblelor si a părților individuale | 43 |

| | | |
|-----|--|----|
| 6 | Structurarea pieselor de producție CATIA V5 | 46 |
| 6.1 | Generalități | 46 |
| 6.2 | Structura in PartBody | 50 |
| 6.3 | Piese, piese de schimb si piese standard achiziționate | 53 |
| 7 | Executarea desenului de ansamblu 2D | 53 |
| 8 | Lista stocului (BOM) | 54 |
| 9 | Modificări de proiectare sau Kit de modificare | 55 |
| 10 | Pregătirea si arhivarea modelului | 58 |
| 11 | Condițiile proiectului | 60 |
| | Concluzie | 74 |
| | Bibliografie | 86 |

Introducere

Linia de asamblare este un proces bine definit utilizat de către întreprinderile economice cu producție în masă și serie mare în care operațiile succesive sunt sincronizate și executate pas cu pas simultan la mai multe locuri de lucru unde piesele (produsul) sunt deplasate de regulă cu o viteză constantă pe un traseu bine definit.

Totul are un început și un sfârșit, evident că la început automobilele erau asamblate individual de către oameni cu o calificare înaltă. Dar această metodă avea o capacitate de producere mică la un preț mare al automobilului. Primul care a introdus linia de asamblare în industria de producere a automobilelor a fost Henry Ford. Nu el a fost cel care a inventat-o, dar el a îmbunătățit-o și a introdus-o în această industrie. Această idee de a introduce linia de asamblare a dus la creșterea cantității de automobile produse la un preț mic. Desigur la acel moment era greu de imaginat întorsătura procesului care va avea loc, deci până la acel moment muncitorul trebuia să plece la fiecare automobil sau piesă, deja după introducerea liniei de asamblare, automobilul sau piesele veneau singure la muncitor, care la rândul său trebuia să facă una și aceeași operație.

După introducerea liniei de asamblare pentru modelul T, timpul de producere s-a schimbat radical de la 12,5 ore la mai puțin de 2 ore pentru un automobil. Linia de asamblare nu doar are ca scop doar micșorarea timpului de producere și al prețului pentru un automobil dar, și asigură o calitate uniformă pentru fiecare produs în parte, datorită procesului bine pus la punct și controlat, mașinile programate nu au tendința să greșească, doar în urma unei uzuri sau defecțiuni. Dar și pentru acestea sunt sisteme care au ca scop urmărirea stării utilajului de muncă, evident că elementul important care stă în vârful acestui lanț care verifică, este factorul uman, pentru că și el la rândul său urmărește starea procesului și a calității tuturor operațiilor. De-a rândul acestor ani, linia de asamblare a suferit imense modernizări, cum ar fi introducerea roboților, senzori, e.t.c., dar principiul de funcționare a rămas același.

De aceea este importantă etapa de proiectare a liniilor de asamblare care devine din ce în ce mai complexă și mai responsabilă pentru a putea pune în funcțiune procesul de asamblare și sudarea a caroseriei automobilului dar și pentru că funcționarea acestor linii necesită o precizie mult mai înaltă decât caroseria automobilului să fie asamblată în limitele prevăzute în etapa de proiectare ceea ce se reflectă și asupra rigidității caroseriei și a asigurării care trebuie să ne poartă în timpul deplasării cu automobilul.

Bibliografie

1 Sisteme de producere . Dela adresa :

<https://biblioteca.regielive.ro/cauta.html?s=sisteme+de+producere>

2 Ghid/curs. Aplicatia modul 2D - confidential

3 Ghid/curs. Aplicatia instrumentului Assembly Design - confidential

4 Ghid/curs. Aplicatia instrumentului DMU Kinematics - confidential

5 Ghid/curs. Aplicatia instrumentului Part Design - confidential

6 Ghid de proiectare proiectare liniilor de ansamblu. Document oficial de uz intern - confidential

7 Nomenclatura, Aparatul de sudat.tipul si principiul de lucru - confidential

8 Ghid pentru structurarea arborelui si denimirea.- confidential

9 Ghid/curs utilizarea instrumentului Ntool pentru CATIA V5-- confidential

10 Nomenclatura. Specificatiile pentru aplicarea colorilor in CATIA V5- confidential

11 Document modul si utilizarea ADAPTER.Controlul adaptorului - confidential

12 Ghid de indrumare . Reprezentarea cursei miscari - confidential

13 Ghid de utilizarea a Mocraului de simetrizare - confidential

14 Ghid de indrumare pentru generarea parametrilor - confidential

15 Nomenclatura/curs pentru aplicarea Kit-ului de modificare 3D CATIA V5 - confidential

16 Nomenclatura/curs pentru aplicarea Kit-ului de modificare 2D CATIA V5 - confidential

17 Ghid/curs utilizarea madulului valigat – confidential

18. Бостан И., Мазуру С.Г. Повышение нагрузочной способности зубчатых колес с нестандартным и профилем технологическим способностям. Город Севастополь, сборник трудов XV, Машиностроение и техносфера XXI века, Том 2. Doneţk, 2009 ISBN 966 – 7907-25-2.

19. 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.

20. 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.

20. Мазуру С. Г. Математическое моделирование кинематики процесса зубошлифования. Машиностроение и техносфера XXI века Том 5. Donetsk, 2006.

21. Bostan I., Mazuru S., Contribuţii la studiul stratul superficial în urma rectificării danturii (partea I.) Buletinul institutului politehnic Iaşi, Tomul LII, Fascicula Va, Secţia Construcţia de Maşini, Iaşi.

22. Bostan I., Mazuru S., Contribuţii la studiul stratul superficial în urma rectificării danturii (partea II.) Buletinul institutului politehnic Iaşi, Tomul LII, Fascicula Va, Secţia Construcţia de Maşini, Iaşi.

23. 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.
24. Bostan I., Mazuru S., Toca A., Casian M. Axial adjustment method for precessional transmissions. Tehnomus Journal. new technologies and products in machine manufacturing technologies. Nr. 1. 2017 p. 30 -36.
25. 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.
26. Bostan I., Trifan N, Mazuru S. Metode constructive de asigurare a calității pieselor de tip roată dințată. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 757–760.
27. Bostan I., Mazuru S. Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 749–752.
28. Bostan I., Dulgheru V., Țopa M., Mazuru S. Dentiton de l’engrenage precesional a profil modifie. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, tomul XLVI (L), supliment I, pag. 17-22. 2000.
29. Bostan I., Vaculenco M, Mazuru S. Method, standards and the equipment for energetic indexes research of the rectification process. Buletinul institutului politehnic. Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 37 – 40.
30. Bostan I., Vaculenco M., Mazuru S. Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. Buletinul institutului politehnic. Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 41 – 44.
31. Scaticailov S. Mazuru S. L’efficatite de la rectification de la force et de la vitesse. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 237 – 240.
32. 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 LIV, Fascicula Vc, Iași, 2004, p. 753 – 756, ISSN 1011-2855, ISSN 1011-2855.
33. Mazuru Sergiu. Contribuții la studiul stratului superficial în urma rectificării danturii (Partea D). Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LII, Fascicula V- a, Secția Construcția de Mașini, Iași.
33. Vadim Iațhevici, Sergiu Mazuru. Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista Intellectus. 3/2014, p. 68-72.
34. Topală, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the Republic of Moldova. Revista Intellectus. 3/2014, p. 68-72.
35. 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,
36. Скатицайлов С.В., Мазуру С.Г., Ботнаръ. В. А. Моделирования процесса шлифования с оценкой производительности, стойкости инструмента и качества обработки. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XVII международной научно-технической конференции. Том 2, 2010, Донецк, .

37. Bostan I., Mazuru S., Botnari V. Cinetic process of teeth grinding. The 15th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2011, 25-27 May, 2011, Vadul lui Voda, Moldova – România,
38. Скатицайлов С.В., Мазуру С.Г., Мазуру А. С. Экспериментальные исследования поверхностного слоя зубьев зубчатых колес в зависимости от условий шлифования, стойкости инструмента и качества обработки. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 2, 2012, Донецк,
39. Мазуру С.Г., Метельский В. Обеспечение точности базирования интегрированием погрешностей технологической базы. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 2. 2011, Донецк,
40. Мазуру С.Г. Механизм образования составляющих кинематической погрешности зубчатого колеса при химико-термической обработке. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 2. 2011, Донецк, ISSN 966-7907-20-1.
41. Бостан И., Мазуру С.Г., Касиан М. С. Оптимизация параметров точности элементов технологических систем операций зубообработки. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 1 2012, Донецк.
42. Casian M., Mazuru S., Scaticailov S. Contributions to increase safety of operating equipment tehnology gear. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 3 2012.
43. Metelski V. Mazuru S., Constructive methods to ensure the accuracy of tehnological-quality indicators gears. The 16th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2012, 24-26 May, 2012, Sinaia, Romania.
44. 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. .
45. Botnari Vlad, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei și Mazuru Alexandru. Sposob i ustroistvo dlia uprociniiaiușei obrabotchi s naneseniem pocřitii poverhnostnogo sloia yubiev yubcatih coles. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XX международной научно-технической конференции. Том 2, 2013, Донецк.
46. Maxim Vaculenco, Sergiu Mazuru, Serghei Scaticailov, Ion Bostan. Process for machining of gearwheels consists, <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p.179.
45. Pavel Cosovschi, Sergiu Mazuru, Device for glassware moulding by vacuum suction method. <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p. 180.
46. Alexei Toca, Alexandru Mazuru, Sergiu Mazuru. Procedure for making conical gears. <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>, p. 179.
47. Lialin Stanislav, Mazuru Sergiu, Vaculenco Maxim și Bostan Ion. Satellite wheel <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2019.pdf>, p.356.
48. Bostan I., Mazuru S., Casian M., Method of axial adjustment for precessional transmissions. MATEC Web of Conferences 178:06024, . DOI: [10.1051/mateconf/201817806024](https://doi.org/10.1051/mateconf/201817806024), 2017.
49. Scaticailov S. , Mazuru S., Stingaci I. Grinding of the gears with high depth processing. MATEC Web of Conferences 112:01019. DOI: [10.1051/mateconf/201711201019](https://doi.org/10.1051/mateconf/201711201019), 2017.

50. Scaticailov S., Mazuru S., Casian M. The processing accuracy of the gear. MATEC Web of Conferences 112:01026. DOI: [10.1051/matecconf/201711201026](https://doi.org/10.1051/matecconf/201711201026), 2017
51. Botnari Vlad, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei și Mazuru Alexandru. Sposob i ustroistvo dlia uprociniaiușei obrabotchi s naneseniem pocrîtii poverhnostnogo sloia yubiev yubcatih coles. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XX международной научно-технической конференции. Том 2, 2013, Донецк.
52. 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.
53. 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.
54. Toca Alexei, Mazuru Sergiu. Cadrul calificărilor în domeniul de formare profesională. 521-inginerie și tehnologii industriale. Partea II. În Cul. CȘI Iași-Chișinău „Tehnologii Moderne Calitate Restructurare”, 31 mai-3 iunie 2007.
55. Scaticailov S., Mazuru S., Casian M. One of the methods for grinding a gear ring and changing the design of the precessional transmission. Conference: International Workshop on Surface Engineering & 5th International Workshop on Applied and Sustainable Engineering At., <http://www.workshop.tu.koszalin.pl/2018/abstracts.html>.
56. Скатицайлов С.В., Мазуру С.Г., Мазуру А. С. Экспериментальные исследования поверхностного слоя зубьев зубчатых колес в зависимости от условий шлифования, стойкости инструмента и качества обработки. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 2, 2012, Донецк,
57. Бостан И., Мазуру С.Г., Касиан М. С. Оптимизация параметров точности элементов технологических систем операций зубообработки. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 1 2012, Донецк,
58. Casian M., Mazuru S., Scaticailov S. Contributions to increase safety of operating equipment tehnology gear. Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XIX международной научно-технической конференции. Том 3 2012, Донецк, Metelski V., Mazuru S. Constructive methods to ensure the accuracy of tehnological-quality indicators gears. The 16th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation. ModTech 2012, 24-26 May, 2012, Sinaia, Romania.
59. 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.
60. Topala Pavel, Mazuru Alexandru, Toca Alexei, Scaticailov Serghei, Mazuru Sergiu, Lubricant-coolant fluid, https://depmus.000webhostapp.com/inventica/PDF/Volum_INVENTICA_2019.pdf, p. 300.
61. 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. 301.

