

РЕЗЮМЕТА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

представени от доц. д-р инж. Ренета Красиминова Димитрова
за участие в конкурс за заемане на академична длъжност “професор“
по ПН 5.1 Машинно инженерство НС Автоматизация на производството
за нуждите на катедра АДП при МФ на ТУ-София

По настоящия конкурс кандидатът участва със следните научни трудове:

- научни публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, равностойни на хабилитационен труд на тема “Проектиране на автоматизирани мехатронни системи” - 10 броя;
- научни публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, - 15 броя;
- научни публикации в нереперирани научни издания с научно рецензиране - 36 броя;
- публикувани глави от колективна монография - 2 броя;
- научни публикации в издания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus) - 11 броя;
- публикуван университетски учебник - 1 броя;
- публикувано университетско учебно пособие - 1 броя.

Забележка:

Всички научни трудове по конкурса не са били представяни за придобиване на научна степен „Доктор“, или за заемане на академичната длъжност „Доцент“. В таблицата по-долу е представена обобщена информация за наукометричните показатели на кандидата по конкурса.

Група	Показател	Брой точки	Минимални изисквани за АД професор	Стойност на кандидата
А	1. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“	50	50	50,00
Б	2. Дисертационен труд за присъждане на НС „доктор на науките“	100	-	0
В	3. Хабилитационен труд – монография	100	100	0
	4. Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	60/n за всяка публикация		175,00
	Общо			175,00
Г	5. Публикувана монография, която не е представена като основен хабилитационен труд	30	250	0
	6. Публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ или за присъждане на НС „доктор на науките“	30		0
	7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	40/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса		146,67

	8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове	20/n или разпределени в съотношение на базата на протокол за приноса		282,00
	9. Публикувана глава от колективна монография	10/n		1,26
	10. Реализирани авторски проекти в областта на архитектурата или дизайна	30/n		0
	11. Водеща (самостоятелна) творческа изява в областта на архитектурата или дизайна	35		0
	Общо			429,92
Д	12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове	10	100	320,00
	13. Цитирания в монографии и колективни томове с научно рецензиране	3		6,00
	14. Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране	2		270,00
	15. Рецензии за реализирани авторски продукти в специализирани издания в областта на архитектурата или дизайна	10		0
	Общо			596,00
Е	16. Придобита научна степен „доктор на науките“	40	220	0
	17. Ръководство на успешно защитил докторант (n е броят съ ръководители на съответния докторант)	40/n		120,00
	18. Участие в национален научен или образователен проект	10		70,00
	19. Участие в международен научен или образователен проект	20		60,00
	20. Ръководство на национален научен или образователен проект	20		0
	21. Ръководство на международен научен или образователен проект	40		0
	22. Привлечени средства по проекти, ръководени от кандидата	1 точка за всеки 5000 лв.		0
	23. Публикуван университетски учебник или на учебник, които се използва в училищната мрежа	40/n		13,33
	24. Публикувано университетско учебно пособие или учебно пособие, което се използва в училищната мрежа	20/n		20,00
	25. Публикувана заявка за патент или полезен модел	20		20,00
	26. Призната заявка за полезен модел, патент или авторско свидетелство	40		40,00
	27. Награди на конкурси за архитектура или дизайн, дадени от национални професионални форуми и организации	10		0

	28. Награди на конкурси за архитектура или дизайн, дадени от професионални форуми и организации в чужбина	20		0
	29. Ръководство на научен или образователен проект	20		100,00
			Общо	443,33
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА или в чуждестранни висши училища, създадени и функциониращи по законоустановения ред в съответната страна и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът	По 1 точка за всеки проведен лекционен час	120	1138,65
З	31. Научни публикации в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)	10	20	110,00
		Общо	860	2942,90

1. ХАБИЛИТАЦИОНЕН ТРУД - научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1.1. Характеристика на научните публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, равностойни на хабилитационен труд

БГ За участие в конкурса са представени **10** научни публикации, в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, равностойни на хабилитационен труд. Те са в следните области:

➤ **Проектиране и изследване на автоматизирани мехатронни системи**

Публикации **[B.1]**, **[B.2]**, **[B.5]**, **[B.6]**, **[B.7]**

Публикация **[B.1]**, представя проектирането и реализирането на стенд за изследване на параметрите на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки. Разработеният тестов стенд е използван за изследване на параметрите на процеса на автоматизирано затваряне съдове с винтови капачки. В резултат на проведения експеримент е създаден регресионен модел на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки, който отчита влиянието на определени фактори, свързани с изследвания процес. Публикация **[B.2]**, представя проектиран и разработен е стенд за изследване на параметрите на процес на автоматизирано сглобяване на лустер клеми. Целта на разработения стенд е да се изследва точността на позициониране на транспортната система по време на автоматизирания процес на сглобяване на лустер клеми. Въз основа на данните, събрани по време на експериментите е направен анализ на надеждността на цялата система. Публикации **[B.5]** и **[B.6]** са свързани с проектиране и програмиране на автоматизирана система за сеене, поливане и химическа обработка и накрайник за рязане част от тази система. Публикация **[B.5]** представя проектиране на автоматизирана система за сеитба, поливане и химическо третиране, чрез която разходите за труд, времето за обработка, водата, материалите и консумативите да бъдат намалени. Това позволява да се интегрират и автоматизират процесите на сеитба, поливане и химическо третиране в оранжерийните ферми. Системата е приложима в селското стопанство и фермерството, като служи за автоматизиране на някои от дейностите, извършвани в оранжерийните стопанства при отглеждане на различни култури. В цифрова среда са проектирани модули които автоматично

изпълняват възложените им функции. В автоматизираната система са проектирани четири модула - модул "работна зона", модул "инструменти", модул "склад" и модул "захранване и управление". Изработен е идеен проект по съществуваща методика. Избран е оптималният вариант за автоматизираната система. Разработен е 3D модел и 2D документация на автоматизираната система за сеитба, поливане и химическо третиране. Създаден е прототип на новопроектираната автоматизирана система. Публикация [B.6] представя проектиране на нов крайник или още работен инструмент, който да се присъедини към модул „инструменти“ в автоматизирана система за сеене, поливане и химическа обработка. Разработена е електрическа и програмна част на новия инструмент, които са интегрирани в електрическата и програмна част на автоматизираната система. Така създадената мехатронна система позволява автоматизирането на процесите на сеене, поливане, химическа обработка и рязане в оранжерийни стопанства. Публикация [B.7] представя проектиране и изследване на автоматизирана мехатронна система за изследване на „кривата на Гаус“ с плоски цилиндрични детайли. Тя включва захранващ бункер, пространство за изследване, специализирани отсеكاتели за пускане и разделяне на детайлите, самотечен магазин събирател и автоматична система за връщане на изследваните детайли в захранващия бункер за последващ цикъл. Изследванията са осъществени чрез реално създаден за целта прототип на АМС с плоски цилиндрични детайли. Анализирани е формата на разпределение и вида на кривата, която е получена.

➤ **Използване на съвременни технологии в производствените процеси**

Публикации [B.3], [B.4]

Публикация [B.3] е свързана с използването на CAD/CAM системи, при генериране на управляващи програми за обработване на детайли с използване на CNC машини. Разработен е поход за механично гравирание на голямо габаритни изделия, с използването на мобилен робот за гравирание. Разгледани са отделните етапи на предложения подход и са дадени препоръки свързани с тяхното изпълнение. При прилагане на предложения подход е необходимо използването на CAD/CAM система за генериране на управляващите програми за гравирание. В резултат на направена симулация, на предложеният нов подход, са определени неговите основни предимства и недостатъци. Публикация [B.4], разглежда използването на адитивни технологии за 3D принтиране при изработването на мехатронни продукти. Дадени са нови подходи, които могат да се използват при проектирането и производството на мехатронни продукти, в резултат на използването на тези технологии. Основните предимства, които използването на технологиите за 3D принтиране предоставят на конструкторите на мехатронни продукти са: опростено окабеляване и сглобяване; директно вграждане на електронни компоненти и възможност за използване в конструкциите на компоненти притежаващи различни свойства в различни зони. Изследвано е влиянието на ориентацията, на изработваните детайли, по време на 3D принтирането, с използване на Fused Deposition Modeling (FDM) технология. Резултатите от извършеното изследване показват, че ориентацията на детайлите при изработването им с използването на технологиите за 3D принтиране оказва съществено влияние на продължителността на процеса и разхода на използваните материали. Изборът на оптимална ориентация, за всеки изработван чрез технологията на FDM 3D принтиране детайл може да намали необходимото за целта време до 2 пъти, а разхода на материали с около 1,5 пъти.

➤ **Модернизация на автоматизирани производствени системи**

Публикации [B.8], [B.9], [B.10]

В наши дни значителна част от производствените и индустриални процеси са автоматизирани с класически системи за управление, които трябва да бъдат надградени, за да отговорят на новите изисквания за дигитализация и оптимизация.

В публикация **[B.8]** са разгледани основните идеи и принципи на концепцията „Индустрия 4.0“ и е дефиниран основен набор от технически, организационни и икономически мерки, които трябва да се следват в процеса на надграждане на съществуващите системи за управление, за да изпълнят изискванията на концепцията. Поради факта, че надграждането в повечето случаи се нуждае от персонализиран подход, всички предложени стъпки трябва да бъдат прегледани като минимум, а в някои от случаите може да са необходими допълнителни стъпки поради спецификата на текущата система. В публикация **[B.9]** е разработена методика за количествено изчисляване на степента на пригодност за интегриране на системи за управление на индустриални процеси към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“. Дефинирани са основните стъпки, съставляващи методиката и са описани основните индикатори. Разработени са основните типове сценарии за прилагане на разработената методика. Публикация **[B.10]** изследва интегрирането на две системи за управление към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“. Апробирана е методика за изчисляване на степента на пригодност за интегриране на съществуващи системи за управление на промишлени процеси към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“ чрез провеждане на изследване на системи за управление на еднофункционална мехатронно устройство и многофункционална мехатронна система. Извършена е първоначална оценка и анализ на съществуващото състояние, след което двете системи са надградени. След модернизацията степента на пригодност на системите е преоценена и резултатите са анализирани.

EN For participation in the competition, **10** publications, referenced and indexed in world-famous scientific information databases, equivalent to a habilitation thesis, are submitted. They are in the following areas:

➤ **Design and research of automated mechatronic systems**

Publications **[B.1]**, **[B.2]**, **[B.5]**, **[B.6]**, **[B.7]**

Publication **[B.1]**, presents the design and realization of a test-rig for researching the parameters of the process of automated closing of containers with screw caps. The developed test-rig was used to study the parameters of the process of automated closing containers with screw caps. As a result of the experiment, a regression model of the process of automated closing of containers with screw caps was created, which considers the influence of certain factors related to the researched process. Publication **[B.2]**, presents a test rig for study of parameters of a process of automated assembly of luster terminals is designed and developed. The aim of the developed test rig is to study the accuracy of positioning of the transport system during the automated assembly process of luster terminals. Since data collected during the experiments, reliability analysis of the whole system has been made. Publications **[B.5]** and **[B.6]** are related to the design and programming of an automated system for seeding, watering and chemical treatment and a cutting tip part of this system. Publication **[B.5]** presents the design of an automated system for seeding, watering and chemical treatment, through which labor costs, processing time, water, materials and consumables can be reduced. This allows us to integrate and automate the processes of sowing, watering and chemical treatment in greenhouse farms. The system is applicable in agriculture and farming, serving to automate some of the activities performed in greenhouse farms when growing different crops. In a digital environment, modules are designed that automatically perform their assigned functions. In the automated system, four modules are designed - a "work area" module, a "tools" module, a "warehouse" module and a "power and control" module. A conceptual project has been developed according to an existing methodology. The optimal option for the automated system is selected. A 3D model and 2D documentation of the automated seeding, watering and chemical treatment system has been developed. A prototype of the newly designed automated system has been created. Publication **[B.6]** presents the design of a new handpiece or other working tool to

be attached to a "tools" module in an automated seeding, watering and chemical treatment system. An electrical and programming part of the new instrument has been developed, which is integrated into the electrical and programming part of the automated system. The mechatronic system thus created allows the automation of the processes of sowing, watering, chemical treatment and cutting in greenhouse farms. Publication [B.7] presents the experimental investigations of the "Gaussian curve" in a newly designed specialized automated mechatronic system (SAMS) with flat cylindrical parts. It includes a feed hopper, an examination space, specialized cutters for releasing and separating the workpieces, a gravity magazine collector and an automatic system for returning the examined workpieces to the feed hopper for a subsequent cycle. The research was carried out using a SAMS prototype with flat cylindrical parts that was created for the purpose. The shape of the distribution and the type of curve that was obtained was analyzed.

➤ **Use of modern technologies in manufacturing processes**

Publication [B.3], [B.4]

Publication [B.3] is related to the use of CAD/CAM systems, when generating control programs for processing parts using CNC machines. In publication a process for mechanical engraving of large-sized products, with the use of a mobile engraving robot, was developed. The individual stages of the proposed approach are examined and recommendations related to their implementation are given. When applying the proposed approach, it is necessary to use a CAD/CAM system to generate the control programs for engraving. As a result of a simulation, the main advantages and disadvantages of the proposed new approach were determined. Publication [B.4], examines the use of additive 3D printing technologies in the fabrication of mechatronic products. New approaches are given that can be used in the design and manufacture of mechatronic products as a result of the use of these technologies. The main advantages that the use of 3D printing technologies provide to the constructors of mechatronic products are: simplified wiring and assembly; direct embedding of electronic components and the possibility of using in the structures of components having different properties in different areas. The influence of the orientation of the manufactured parts during 3D printing using Fused Deposition Modeling (FDM) technology was investigated. The results of the research show that the orientation of the parts during their production with the use of 3D printing technologies has a significant impact on the duration of the process and the consumption of the materials used. Choosing the optimal orientation for each part made by FDM 3D printing technology can reduce the time required for the purpose up to 2 times, and the consumption of materials by about 1.5 times.

➤ **Modernization of automated manufacturing systems**

Publications [B.8], [B.9], [B.10]

Nowadays, a significant part of the production and industrial processes are automated with classic control systems that need to be upgraded to meet the new demands of digitalization and optimization. In publication [B.8], the main ideas and principles of the concept "Industry 4.0" are considered and a basic set of technical, organizational and economic measures that must be followed in the process of upgrading existing management systems to fulfill the requirements of the concept. Because upgrading in most cases needs a customized approach, all suggested steps should be reviewed as a minimum, and in some cases additional steps may be required due to the specifics of the current system. Publication [B.9] explores the integration of two management systems to the requirements of the Industry 4.0 concept. A methodology for calculating the degree of suitability for integrating existing industrial process control systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept was approved by conducting a study of control systems for a single-function mechatronic device and a multi-function mechatronic system. An initial assessment and analysis of the existing condition was carried out, after which both systems were upgraded. After the upgrade, the suitability of the systems was reassessed and the results analyzed.

In publication [B.10], a methodology was developed for quantitative calculation of the degree of suitability for integration of industrial process management systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept. The main steps constituting the methodology are defined and the main indicators are described. The main types of scenarios for applying the developed methodology have been developed.

1.2. Резюмета на български и английски на научните публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), равностойни на хабилитационен труд

B.1

Dimitrov Sl., L. Dimitrov, R. Dimitrova, St Nikolov, Examination of the process of automated closure of containers with screw caps, Recent Research in Control Engineering and Decision Making, Volume 199, pp. 502-514, Book Series, Springer Nature Switzerland AG 2019, ISBN:978-3-030-12071-9, ISBN:978-3-030-12072-6 (eBook), ISSN:2198-4190, ISSN:21984182, DOI:10.1007/978-3-030-12072-6_41

Scopus SJR 0.136 Q4

EXAMINATION OF THE PROCESS OF AUTOMATED CLOSURE OF CONTAINERS WITH SCREW CAPS

Slav Dimitrov, Lubomir Dimitrov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

A test-rig for the study of the parameters of the process of automated closing of containers with screw caps is designed and realized. The purpose of the developed test-rig is to study and manage the parameters of the process of automated closure of screw caps. The aim of the experiment is to create a regression model of the process of automated closure of screw caps, which takes into account the influence of certain factors.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕСА НА АВТОМАТИЗИРАНО ЗАТВАРЯНЕ НА СЪДОВЕ С ВИНТОВИ КАПАЧКИ

Слав Димитров, Любомир Димитров, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

Проектиран и реализиран е стенд за изследване на параметрите на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки. Целта на разработения тестов стенд е да изследва и управлява параметрите на процеса на автоматизирано затваряне на винтови капачки. Целта на експеримента е да се създаде регресионен модел на процеса на автоматизирано затваряне на винтови капачки, който отчита влиянието на определени фактори.

B.2

Dimitrova R., V. Zhmud, N. Petrov, T. Vakarelska, Study accuracy of a transportation system positioning of a test rig for automated mounting of luster terminals, 9th International Scientific Conference - Research and Development of Mechanical Elements and Systems (IRMES 2019), 5–7 September 2019, Kragujevac, Serbia, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, October 2019, Gold Open Access, Volume 659, Issue 1, ISSN 17578981, Article number 012031, Code 154497. DOI: 10.1088/1757-899X/659/1/012031

Scopus (SJR 0.198) Q4

STUDY ACCURACY OF A TRANSPORTATION SYSTEM POSITIONING OF A TEST RIG FOR AUTOMATED MOUNTING OF LUSTER TERMINALS

Reneta Dimitrova, Vladim Zhmud, Nikolay Petrov, Tatyana Vakarelska

A test rig for study of parameters of a process of automated assembly of luster terminals is designed and developed. The aim of the developed test rig is to study the accuracy of positioning of the transport system during the automated assembly process of luster terminals. On the basis of data collected during the experiments, reliability analysis of the whole system has been made.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТОЧНОСТТА НА ПОЗИЦИОНИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА ЗА АВТОМАТИЗИРАН МОНТАЖ НА ЛУСТЕР КЛЕМИ

Reneta Dimitrova, Vladim Zhmud, Nikolay Petrov, Tatyana Vakarelska

Проектиран и разработен е стенд за изследване на параметрите на процес на автоматизирано сглобяване на лустер клеми. Целта на разработения стенд е да се

изследва точността на позициониране на транспортната система по време на автоматизирания процес на сглобяване на лустер клеми. Въз основа на данните, събрани по време на експериментите е направен анализ на надеждността на цялата система.

B.3

Nikolov S., **Dimitrova R.**, Topov I., New approach at mechanical engraving of details with large sizes, International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech) 2019, 10 - 11 October, Sofia, 2019, Conference Proceedings, ISBN:978-172814556-3
DOI:10.1109/HiTech48507.2019.9128261

Scopus

NEW APPROACH AT MECHANICAL ENGRAVING OF DETAILS WITH LARGE SIZES

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Ivan Topov

In this work a new approach for the mechanical engraving of details with large sizes is proposed. The main stages of the work at engraving of details with large sizes have been defined. The test of engraving of detail with large sizes has been done. The main advantages and disadvantages of the proposed approach are determined.

НОВ ПОДХОД ПРИ МЕХАНИЧНО ГРАВИРАНЕ НА ГОЛЯМО ГАБАРИТНИ ИЗДЕЛИЯ

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Иван Топов

В работата е предложен нов подход за механично гравирание на голямо габаритни изделия. Дефинирани са основните етапи на работа и е направена апробация на подхода при гравирание на голямо габаритно изделие. Определени са основните предимства и недостатъци на предложения подход.

B.4

Nikolov S., **R. Dimitrova**, S. Dimitrov, Using of 3D printing technologies in the manufacture of mechatronic products, 13th National Conference with International Participation (ELECTRONICA) 2022, 19 - 20 May 2022, Conference Proceedings, 2022, ISBN 978-166548100-7
DOI:10.1109/ELECTRONICA55578.2022.9874404

Scopus

USING OF 3D PRINTING TECHNOLOGIES IN THE MANUFACTURE OF MECHATRONIC PRODUCTS

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov

The successful implementation of the new technologies requires their connection with the production goals of the companies and the practices and technologies used by them. The advantages that these technologies provide to the designers of mechatronic products are indicated. The influence of the orientation of the manufactured products in 3D printing, using the technology of deposition of molten material, on the need to add supporting material and the duration of the manufacturing process has been determined.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИИ ЗА 3D ПРИНТИРАНЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА МЕХАТРОННИ ИЗДЕЛИЯ

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Слав Димитров

Успешното внедряване на новите технологии, изисква тяхното свързване с производствените цели на фирмите и използваните от тях практики и технологии. В настоящата работа са разгледани основните области на приложение на технологиите за изработване чрез 3D принтиране при производство на мехатронни изделия. Посочени са предимствата, които тези технологии предоставят на конструкторите на мехатронни изделия. Определено е влиянието, което ориентацията на изработваните изделия при 3D принтиране с използване на технологията на отлагане на разтопен материал оказва, върху необходимостта от добавяне на поддържащ материал и продължителността на процеса на изработване.

B.5

R. Dimitrova, S. Nikolov, S. Dimitrov, A. Lazarova, Design of an automated system for sowing, watering and chemical treatment, EEPEES 2023, Kavala, Greece 21–23 June 2023, AIP Conference Proceedings, Open Access, Volume 3063, Issue 121 February 2024, Article number 060009, ISBN 978-073544856-8, ISSN 0094243X
DOI:10.1063/5.0195835

Scopus SJR 0.164 Q4

DESIGN OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR SOWING, WATERING AND CHEMICAL TREATMENT

Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov, Slav Dimitrov, Anna-Maria Lazarova

The objective of this work is to constructively design an automated sowing, watering and chemical treatment system whereby labor costs, processing time, water, materials and consumables are reduced. It will allow to integrate and automate the processes of sowing, watering and chemical treatment in greenhouse farms. It will find application in agriculture and farming, serving to automate some of the activities carried out in greenhouse farms when growing different crops. In order to achieve this goal, modules will be designed in a digital environment that will automatically perform their assigned functions. To solve the task, four modules will be designed in the automated system - "work area" module, "tools" module, "store" module and "power and control" module. A conceptual design will be made for the specific task at hand, using an existing methodology. The optimal option for the automated system will be selected. A 3D model will be developed for each of the modules, including all structural units. A generic 3D model of the automated system for sowing, watering and chemical treatment will also be developed. 2D documentation will also be developed, which will be used to create a prototype of the newly designed automated system.

ПРОЕКТИРАНЕ НА АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА СЕЯНЕ, ПОЛИВАНЕ И ХИМИЧНА ОБРАБОТКА

Ренета Димитрова, Стилиян Николов, Слав Димитров, Анна-Мария Лазарова

Целта на тази работа е да се проектира автоматизирана система за сеитба, поливане и химическо третиране, чрез която разходите за труд, времето за обработка, водата, материалите и консумативите да бъдат намалени. Това ще позволи да се интегрират и автоматизират процесите на сеитба, поливане и химическо третиране в оранжерийните ферми. Системата ще намери приложение в селското стопанство и фермерството, като ще служи за автоматизиране на някои от дейностите, извършвани в оранжерийните стопанства при отглеждане на различни култури. За да се постигне тази цел, в цифрова среда ще бъдат проектирани модули които автоматично ще изпълнява възложените им функции. За решаване на задачата в автоматизираната система ще бъдат проектирани четири модула - модул "работна зона", модул "инструменти", модул "склад" и модул "захранване и управление". За конкретната задача ще бъде изработен идеен проект по съществуваща методика. Ще бъде избран оптималният вариант за автоматизираната система. Ще бъде разработен 3D модел и 2D документация на автоматизираната система за сеитба, поливане и химическо третиране. Те ще се използват за създаване на прототип на новопроектираната автоматизирана система.

B.6

R. Dimitrova, S. Dimitrov, S. Nikolov, A. Lazarova, Design and programming of a cutting nozzle in an automated seeding, watering and chemical treatment system, 11-th International Scientific Conference COMPUTER SCIENCE, 18-20 September 2023, Sozopol Bulgaria, ISBN:979-8-3503-2525-6, 2023 11th International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2023 - Proceedings
DOI: 10.1109/COMSCI59259.2023.10315810

Scopus

DESIGN AND PROGRAMMING OF A CUTTING NOZZLE IN AN AUTOMATED SEEDING, WATERING AND CHEMICAL TREATMENT SYSTEM

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Stiliyan Nikolov, Anna-Maria Lazarova

The aim of this development is to design a new nozzle or work tool to join the "tools" module in an automated seeding, watering and chemical treatment system. In addition, develop the electrical and programming part of the new tool to be integrated into the electrical and programming part of the automated system. The mechatronic system thus created allows the automation of the processes of sowing, watering, chemical treatment and cutting in greenhouse farms.

ПРОЕКТИРАНЕ И ПРОГРАМИРАНЕ НА НАКРАЙНИК ЗА РЯЗАНЕ В АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА СЕЕНЕ, ПОЛИВАНЕ И ХИМИЧЕСКА ОБРАБОТКА

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Стилиян Николов, Анна-Мария Лазарова

Целта на настоящата разработка е да се проектира нов крайник или още работен инструмент, който да се присъедини към модул „инструменти“ в автоматизирана система за сеене, поливане и химическа обработка. Също така да се разработи електрическа и програмна част на новия инструмент, които да се интегрират в електрическата и програмна част на автоматизираната система. Така създадената мехатронна система позволява автоматизирането на процесите на сеене, поливане, химическа обработка и рязане в оранжерийни стопанства.

B.7

Dimitrova R., S. Dimitrov, D. Totev, B. Bahchevanov, Electrical Control, Program Code and Experimental Studies of the Gauss Curve in a Specialized Automated Mechatronic System, IEEE International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, CIEES 2023, Plovdiv, Bulgaria, 2023, ISBN 979-835033691-7, Code 196150, 2023.
DOI: 10.1109/CIEES58940.2023.10378762

Scopus

ELECTRICAL CONTROL, PROGRAM CODE AND EXPERIMENTAL STUDIES OF THE GAUSS CURVE IN A SPECIALIZED AUTOMATED MECHATRONIC SYSTEM

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Dimitar Totev, Boyan Bahchevanov

The presented study aims to design an electrical control and program code and perform experimental studies of the "Gauss curve" in a newly designed specialized automated mechatronic system (SAMS) with flat cylindrical parts. It includes a feed hopper, a space for examination, dedicated cutoffs for part release and separation, a self-flowing magazine collector, and an automatic system for returning the examined parts to the feed hopper for a subsequent cycle. The research will be carried out using a real purpose-built SAMS prototype with flat cylindrical work details. The shape of the distribution and the type of curve to be obtained will be analyzed.

ЕЛЕКТРИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ, ПРОГРАМЕН КОД И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА „КРИВАТА НА ГАУС“ В СПЕЦИАЛИЗИРАНА АВТОМАТИЗИРАНА МЕХАТРОННА СИСТЕМА

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Димитър Тотеv, Боян Бахчеванов

Целта на настоящата разработка е да се извършат експериментални изследвания на „кривата на Гаус“ в новопроектирана специализирана автоматизирана мехатронна система (САМС) с плоски цилиндрични детайли. Тя включва хранващ бункер, пространство за изследване, специализирани отсекатели за пускане и разделяне на детайлите, самотечен магазин събирател и автоматична система за връщане на изследваните детайли в хранващия бункер за последващ цикъл. Изследванията ще се извършат чрез реално създаден за целта прототип на САМС с плоски цилиндрични детайли. Ще се анализира формата на разпределение и вида на кривата, която ще се получи.

B.8

Totev D., R. Dimitrova, S. Dimitrov, Main steps in the process of upgrade of existing systems for automation and control of industrial and manufacturing processes in order to fulfill the requirements of the concept "Industry 4.0", EEPES 2023, Kavala, Greece 21–23 June 2023, AIP Conference Proceedings, Open Access, Volume 3063, Issue 121 February 2024, Article number 060007, ISBN 978-073544856-8, ISSN 0094243X
DOI 10.1063/5.0195885

Scopus
(SJR 0.152) Q4

MAIN STEPS IN THE PROCESS OF UPGRADE OF EXISTING SYSTEMS FOR AUTOMATION AND CONTROL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURING PROCESSES IN ORDER TO FULFILL THE REQUIREMENTS OF THE CONCEPT "INDUSTRY 4.0"

Dimitar Totev, Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov

Nowadays a significant share of the manufacturing and industrial processes is automated by classic control systems that need to be upgraded in order to meet the new requirements for digitalization and optimization. In this paper are reviewed the main ideas and principles of the concept "Industry 4.0" and is defined a basic set of technical, organizational and economic measures to be followed in the process of the upgrade of existing control systems to fulfill the requirements of the concept. Due to the fact that the upgrade in most of the cases needs customized approach, all proposed steps need to be reviewed as a minimum required and in some of the cases some additional steps might be needed due to the current system specifics.

ОСНОВНИ СЪПКИ В ПРОЦЕСА НА НАДГРАЖДАНЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩИ СИСТЕМИ ЗА АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОМИШЛЕНИ И ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРОЦЕСИ С ЦЕЛ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ИЗИСКВАНИЯТА НА КОНЦЕПЦИЯТА „ИНДУСТРИЯ 4.0“

Димитър Тотеv, Ренета Димитрова, Слав Димитров

В наши дни значителна част от производствените и индустриални процеси са автоматизирани с класически системи за управление, които трябва да бъдат надградени, за да отговорят на новите изисквания за дигитализация и оптимизация. В тази статия са разгледани основните идеи и принципи на концепцията „Индустрия 4.0“ и е дефиниран основен набор от технически, организационни и икономически мерки, които трябва да се следват в процеса на надграждане на съществуващите системи за управление, за да изпълнят изискванията на концепцията. Поради факта, че надграждането в повечето случаи се нуждае от персонализиран подход, всички предложени стъпки трябва да бъдат прегледани като минимум, а в някои от случаите може да са необходими допълнителни стъпки поради спецификата на текущата система.

B.9

Dimitrova R., S. Dimitrov, D. Totev, Design of methodology to calculate the degree of suitability for integration to the requirements of the "Industry 4.0" concept, IEEE International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems, 2024 5th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2024, pp. 1-5
DOI:10.1109/CIEES62939.2024.10811325

Scopus

DESIGN OF METHODOLOGY TO CALCULATE THE DEGREE OF SUITABILITY FOR INTEGRATION TO THE REQUIREMENTS OF THE "INDUSTRY 4.0" CONCEPT

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Dimitar Totev

The aim of this work is to develop a methodology for quantitative calculation of the degree of suitability for integration of industrial process management systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept. To achieve this aim, the main steps that make up the methodology will be defined, and the main indicators will be described in them. The main types of scenarios for applying the developed methodology will be developed.

ПРОЕКТИРАНЕ НА МЕТОДИКА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА СТЕПЕНТА НА ПРИГОДНОСТ ЗА ИНТЕГРАЦИЯ КЪМ ИЗИСКВАНИЯТА НА КОНЦЕПЦИЯТА „ИНДУСТРИЯ 4.0“

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Димитър Тотев

Целта на настоящата работа е да се разработи методика за количествено изчисляване на степента на пригодност за интегриране на системи за управление на индустриални процеси към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“. За постигането на тази цел ще бъдат дефинирани основните стъпки, съставляващи методиката, като в тях ще бъдат описани основните индикатори. Ще бъдат разработени основните типове сценарии за прилагане на разработената методика.

B.10

Dimitorva R., S. Dimitrov, D. Totev, Examination of the possibilities of integration of control systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept of a single-function mechatronic device and of a multi-function mechatronic system, 2024 5th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2024, pp. 1-7
DOI: 10.1109/CIEES62939.2024.10811134

Scopus

EXAMINATION OF THE POSSIBILITIES OF INTEGRATION OF CONTROL SYSTEMS TO THE REQUIREMENTS OF THE "INDUSTRY 4.0" CONCEPT OF A SINGLE-FUNCTION MECHATRONIC DEVICE AND OF A MULTI-FUNCTION MECHATRONIC SYSTEM

Reneta Dimitorva, Slav Dimitrov, Dimitar Totev

The aim of this work is to investigate the integration of two management systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept. In order to achieve this goal, an established methodology for calculating the degree of suitability for the integration of existing industrial process control systems to the requirements of the "Industry 4.0" concept will be approved by conducting research on the control systems of a single-function mechatronic device and a multi-function mechatronic system. An initial assessment and analysis of the existing situation will be carried out, after which both systems will be upgraded. After the modernization, the suitability of the systems will be reestimated and the results analysed.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ИНТЕГРИРАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КЪМ ИЗИСКВАНИЯТА НА КОНЦЕПЦИЯТА „ИНДУСТРИЯ 4.0“ ЗА ЕДНОФУНКЦИОНАЛНО МЕХАТРОНИЧНО УСТРОЙСТВО И МНОГОФУНКЦИОНАЛНА МЕХАТРОНИЧНА СИСТЕМА

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Димитър Тотев

Целта на тази работа е да се изследва интегрирането на две системи за управление към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“. За постигането на тази цел ще бъде априорирана методика за изчисляване на степента на пригодност за интегриране на съществуващи системи за управление на промишлени процеси към изискванията на концепцията „Индустрия 4.0“ чрез провеждане на изследване на системи за управление на еднофункционално мехатронно устройство и многофункционална мехатронна система. Ще бъде извършена първоначална оценка и анализ на съществуващото състояние, след което двете системи ще бъдат надградени. След модернизацията степента на пригодност на системите ще бъде преоценена и резултатите ще бъдат анализирани.

2. ПУБЛИКАЦИИ ИЗВЪН РАВНОСТОЙНИТЕ НА ХАБИЛИТАЦИОНЕН ТРУД

2.1. Научни публикации в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

2.1.1. Характеристика на публикациите в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

БГ За участие в конкурса са представени **15** научни публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Те са в следните области:

➤ **Проектиране и изследване на работи с паралелна кинематика**

Публикации [Г7.1], [Г7.2], [Г7.3]

Публикация [Г7.1] предлага методология за проектиране на нискостойностни работи с паралелна кинематика. Методологията предлага алтернатива на класическите методи, използвани при проектирането на работи с паралелна кинематика, отчитайки възможностите на съвременните CAD/CAE системи, което е от особено значение поради ограничения финансов ресурс за проектиране и производство на нискостойностни работи с паралелна кинематика. Описани са основните класически методи, използвани при проектирането на работи с паралелна кинематика, на отделните етапи от предлаганата методология и възможностите за ускорено решаване на съответните задачи с използването на CAD/CAE системи. Дадени са препоръки за методите и средствата, използвани на всеки от предложените етапи. Предложената методология може да послужи като основа за определяне на основните стъпки, извършвани при проектиране на работи с паралелна кинематика. Разработената методология е тествана за проектиране на нискостойностен робот с паралелна кинематика, с точност на позициониране $\pm 0,1$ mm. Анализирани са резултатите от прилагането на предложената методика. В публикация [Г7.2] са дефинирани проблемите, възникващи при проектирането на работи с паралелна кинематика. Направен е анализ на причините за тези проблеми. Посочени са методи за решаване на поставените задачи, прилагани в съвременните работи с паралелна кинематика. Тази статия обобщава и представя всички тези проблеми и анализира всеки от тях, с цел да служи като първоначално ръководство за инженерите при проектирането на нови рентабилни паралелни работи, които отговарят на нуждите на дискретното производство. Има много научни трудове по тази тема, но те са фокусирани само върху конкретен проблем, представяйки метод за неговото решаване. В повечето случаи тези методи не са обобщени и се прилагат само за определен тип конструкция. Следователно, когато проектират, инженерите трябва да проучат всички тези методи и внимателно да изберат подходящите, които дават максимална производителност, процес, който отнема значително време. Ето защо тази статия може да подпомогне процеса на проектиране, като даде първоначален поглед върху всички възможни проблеми, а за някои от тях са представени конкретни решения от различни автори и компании. По този начин времето за проектиране за инженери, които не са се сблъскали с функциите на паралелните работи, може да бъде драстично намалено, нещо, което е от голямо значение за днешната автоматизация. В публикация [Г7.3], е представена нова класификация на работи с паралелна кинематика, която да се използва при проектирането им, за определяне на необходимата кинематичната структура в зависимост от желаните движения на крайното изпълнително звено.

➤ **Използване на съвременни технологии в производствените процеси**

Публикация [Г7.5], [Г7.11]

В публикация [Г7.5] е представено проектиране на автоматизирана система за производство на компост, хранена от източници на зелена енергия. Разработени са специализиран алгоритъм за управление и програмен код за неговото имплементиране в системата. За наблюдение и диагностика на системата е използвана SCADA система, което позволява да се оптимизира и автоматизира нейната работа. Публикация [Г7.11] е свързана с разработване на математически модел, на преместванията в инструментите използвани при разстъргващи операции извършвани на обработващи центри. За получаване на математическия модел е

проведен пълен трифакторен експеримент. Резултатите от него са обработени статистически и е изведен регресионен математически модел. Направено е графично представяне на получения математически модел, чрез фиксиране на някой от променливите фактори. Изведения математически модел и неговата графична интерпретация позволяват да се направи предварителна оценка на получаваните премествания в различни режещи инструменти при различни режими на рязане, в различни области на разстъргваните отвори. Предварителна оценка на получаваните премествания, позволява да изберат подходящи режещи инструменти и режими на рязане за разстъргване на отвори с различна дължина.

➤ **Проектиране на роботизирани клетки за производство на детайли, чрез леене в постоянни форми, под налягане**

Публикации [Г7.4], [Г7.6], [Г7.7], [Г7.8], [Г7.9], [Г7.13]

Публикации [Г7.4], [Г7.6], [Г7.7] и [Г7.13] разглеждат въпроси свързани с проектирането на роботизирани клетки за производство на детайли чрез леене в постоянни форми. Публикация [Г7.4] е свързана с избор на промишлени работи за обслужване на машини за леене под налягане. Разглежда решаването на задача за избор на оптимален структурен вариант на промишлен робот за изваждане на отливки от машини за леене под налягане. Формулиран е проблемът за избор на оптимален структурен вариант и са определени неговите характерни особености. Представени са основните етапи на методологията и приложен софтуер за решаване на проблема. След анализ на изискванията към екстрактора се определя множество от критерии за оценка на конструктивните варианти. В публикации [Г7.6] и [Г7.7] са свързани с избор на промишлени работи за изваждане на получаваните отливки и за обмазване на постоянните леярски форми при обслужване на машини за леене, в роботизирани клетки. Публикация [Г7.6] разглежда някои проблеми свързани с автоматизиране работата на машини за леене с високо налягане, при производството на детайли от алуминий и сплавите му. Дефинирани са възможностите за използване на промишлени работи, при автоматизиране работата на машини за леене с високо налягане. Разработена е система за комплексна оценка на техническите характеристики на промишлени работи, използвани за изваждане на отливки от машини за леене с високо налягане. Дадени са препоръки за използване на създадената система. Публикация [Г7.7] представя резултатите от извършено изследване на чувствителност, на решението на задача за оптимизация на размерен ред, на пневматично задвижвани линейни модули за обмазващи промишлени работи. За целта е предложен математически модел, на задачата за избор на оптимален размерен диапазон за технически продукт с ограничения за приложимостта на елементите в размерния диапазон. Проучено е влиянието на параметрите на математическия модел върху оптималното решение с цел адекватно отразяване на противоречивите интереси на производителя и потребителите. Решението е компромис между изискванията на потребителите за по-голяма плътност на размерния диапазон, която напълно да задоволи търсените от тях параметри на пневматично задвижвани линейни модули и изискванията на производителя за по-ниска плътност на размерния диапазон с цел производство на по-големи партиди от определен типоразмер и намаляване на производствените разходи. За целта оптимизационната задача е решена за различни стойности на избрани параметри на математическия модел, при запазване на останалите параметри, и е определено тяхното влияние върху оптималното решение. Публикация [Г7.8] представя резултатите от изследване на детайли, използвани в мехатронни продукти, произведени с методите за леене в постоянна форма, чрез гравитационно леене и леене под налягане. Анализирани са методите за леене в постоянни форми и са посочени техните предимства и недостатъци. Въз основа на анализа на

съществуващи класификации на мехатронни продукти, отчитайки особеностите на процесите за леене в постоянни форми е предложена нова класификация на отлети в постоянна форма детайли, използвани в мехатронни продукти. Детайлите са класифицирани в шест групи по отношение на приложението им в мехатронния продукт. Класификацията дава информация относно използвания метод за леене в постоянна форма, материала и мехатронния продукт, който включва детайла. Тя използва отворена схема, която позволява разширяване и по-нататъшно развитие. Възможно е добавяне на повече класифицирани детайли и/или добавяне на класификационни групи. Разработената класификация е подходяща за използване при разработване на методи за проектиране и оптимизация роботизирани системи, обслужващи машини за леене в постоянни форми. Публикация [Г7.9] е свързана с избор на промишлени работи за обслужване на машини за леене под налягане. Представя резултати от прилагането на подход за избор на оптимален размерен диапазон на изделието "Пневматично задвижван линеен модул", използван за реализиране на вертикално линейно движение на обмазващи работи използвани за обслужване на машини за леене под налягане. Извършено е пазарно проучване, избирани се критерий за оптималност и е предложен математически модел на проблема. Моделът отчита специфична характеристика на проблема - всеки модул може да се приложи само към определена гама машини за леене под налягане, изградени според силата на заключване на машината. Предложен е универсален подход за оптимизиране на размерната гама, след изграждане на конкретни модели на търсене и разходи. Публикация [Г7.13] предлага, използване на метода за разгръщане на функцията на качеството Quality Function Deployment (QFD), за да се отчетат изискванията на клиента при проектирането на специализирани клетки за машинно леене под високо налягане. Предложен е метод за използване на две QFD матрици, на етапа на дефиниране на заданието за проектиране на специализирани клетки за машинно леене под високо налягане. Това позволява да се оценят изискванията на клиента, свързани със степента на автоматизация, работни параметри и цената на проектираната клетка. Дадени са експертни оценки на връзките между степента на автоматизация, работните параметри и компонентите изграждащи клетката. Определени са взаимодействията между компонентите на клетката и връзките между желаните от клиента параметрите на клетката. Предлагания метод, съществено намалява риска от промени в базовата конструкция на проектираната клетката за машинно леене под високо налягане, и свързаните с това разходи, чрез правилното дефиниране на желанията на клиента.

➤ **Програмиране и управление на автоматизирани мехатронни устройства, системи и работи**

Публикации [Г7.10], [Г7.12], [Г7.14]

Публикация [Г7.10], разглежда процедура за изследване на адекватността на нелинеен нестационарен аеродинамичен модел. Изследвана е възможността за балансиране и устойчивостта на модела във височинно-скоростния диапазон на работа на реалния самолет. Определен е диапазонът от височини и скорости на полета, в който поведението на обекта и модела съвпадат. В публикация [Г7.12], е направено моделиране на работата на системата NAVSTAR-GPS, определяща позициите на спътниците и разстоянията до тях. Така получената информация е въведена в компютър за управление на автономен безпилотен летателен апарат, а данните на отказалите спътници от работещата констелация са заменени с тези от модела. Основната цел е подобряване на точността и надеждността при пилотиране и навигация на безпилотни летателни апарати. В публикация [Г7.14], е предложен метод за решаване на LQR - задачата (Linear Quadratic Regulator), използващ алгоритъм за оптимизиране на избора на тегловни матрици Q и R в LQR, чрез

минимизиране на грешката. Основното предимство на предложения метод е, че дори и да не се познават границите в които се изменят елементите от вектора на състояние и управляващите сигнали, може да се настрои системата само като се спазват общите изисквания за задаване на тегловните матрици Q и R.

➤ **Обучение по мехатроника чрез използване на практически задачи**

Публикация [Г7.15]

Нарастващите изисквания на пазара на труда поставят значително по-високи критерии за качество на образованието. Това в пълна степен важи и за обучението по мехатроника, сравнително нова област в индустрията. Представената публикация [Г7.15] разглежда опита на авторите в използването на специализирани учебни материали и подходи за обучение по мехатроника и резултати от съвместната работа на учители и ученици при конструирането на специализирани мехатронни устройства.

EN For participation in the competition, **15** scientific publications, referenced and indexed in world-famous scientific information databases, are submitted. They are in the following areas:

➤ **Design and research robots with parallel kinematics**

Publications [Г7.1], [Г7.2], [Г7.3]

Publication [Г7.1] proposes a methodology for designing low-cost robots with parallel kinematics. The methodology offers an alternative to the classical methods used in the design of robots with parallel kinematics, taking into account the capabilities of modern CAD/CAE systems, which are of particular importance due to the limited financial resources for the design and production of low-cost robots with parallel kinematics. The main classic methods used in the design of robots with parallel kinematics are described at the individual stages of the proposed methodology and the possibilities for accelerated solving of the relevant tasks with the use of CAD/CAE systems. Recommendations are given for the methods and means used at each of the proposed stages. The proposed methodology can serve as a basis for determining the main steps performed when designing robots with parallel kinematics. The developed methodology is tested to design a low-cost robot with parallel kinematics, with a positioning accuracy of ± 0.1 mm. The results of the application of the proposed methodology have been analyzed. In publication [Г7.2], the problems arising in the design of robots with parallel kinematics are defined. An analysis of the causes of these problems was made. Methods for solving the defined problems applied in modern robots with parallel kinematics are indicated. This article summarizes and presents all these problems and analyzes each of them, with the goal of serving as an initial guide for engineers in designing new cost-effective parallel robots that meet the needs of discrete manufacturing. There are many scientific works on this topic, but they are focused only on a specific problem, presenting a method for its solution. In most cases, these methods are not generalized and only apply to a specific type of construction. Therefore, when designing, engineers must study all these methods and carefully select the appropriate ones that give maximum performance, a process that is significantly time-consuming. That is why this article can help the design process by giving an initial view of all possible problems, and for some of them, specific solutions from different authors and companies are presented. Thus, the design time for engineers who have not encountered the features of parallel robots can be drastically reduced, something that is of great importance for today's automation. In publication [Г7.2], a new classification of robots with parallel kinematics is presented to be used in their design to determine the required kinematic structure depending on the desired motions of the end-effector.

➤ **Use of modern technologies in manufacturing processes**

Publications [Г7.5], [Г7.11]

Publication [Г7.5] presents the design of an automated composting system powered by green energy sources. A specialized control algorithm and program code for its

implementation in the system have been developed. A SCADA system is used for monitoring and diagnostics of the system, which allows to optimize and automate its operation. Publication [Г7.11] is related to the development of a mathematical model of the displacements in the tools used in boring operations performed on machining centers. A complete three-factor experiment was conducted to obtain the mathematical model. Its results were processed statistically and a regression mathematical model was derived. A graphical representation of the obtained mathematical model was made by fixing one of the variable factors. The derived mathematical model and its graphical interpretation allow a preliminary assessment of the resulting displacements in different cutting tools under different cutting modes, in different areas of the boring holes. A preliminary evaluation of the resulting displacements allows to choose appropriate cutting tools and cutting modes for boring holes of different lengths.

➤ **Design of robotic cells for the manufacturing of parts, by casting in permanent forms, under pressure**

Publication [Г7.4], [Г7.6], [Г7.7], [Г7.8], [Г7.9], [Г7.13]

Publications [Г7.4], [Г7.6], [Г7.7] and [Г7.13] address issues related to the design of robotic cells for the manufacturing of parts by casting in permanent molds. Publication [Г7.4] is related to the selection of industrial robots for the maintenance of die casting machines. Deals with solving the problem of choosing an optimal structural variant of an industrial robot for removing castings from die casting machines. The problem of choosing an optimal structural variant is formulated and its characteristic features are determined. The main stages of methodology and applied software for solving the problem are presented. After analyzing the requirements for the extractor, a set of criteria is determined for evaluating the design options. Publications [Г7.6] and [Г7.7] are related to the selection of industrial robots for extracting the obtained castings and for spraying the permanent casting molds in the service of casting machines, in robotic cells. Publication [Г7.6] examines some problems related to automating the operation of high-pressure casting machines, in the manufacturing of parts from aluminum and its alloys. The possibilities of using industrial robots in automating the operation of high-pressure casting machines are defined. A system has been developed for the comprehensive evaluation of the technical characteristics of industrial robots used to extract castings from high pressure casting machines. Recommendations are given for using the created system. Publication [Г7.7] presents the results of a sensitivity study of the solution of a dimensional order optimization problem of pneumatically driven linear modules for spraying industrial robots. For this purpose, a mathematical model of the task of choosing an optimal size range for a technical product with restrictions on the applicability of the elements in the size range is proposed. The influence of the parameters of the mathematical model on the optimal solution has been studied in order to adequately reflect the conflicting interests of the producer and consumers. The solution is a compromise between the user's requirements for a higher size range density to fully satisfy their pneumatically driven linear module parameters and the manufacturer's requirements for a lower size range density in order to produce larger batches of certain size and reduce production costs. For this purpose, the optimization task was solved for different values of selected parameters of the mathematical model, while preserving the remaining parameters, and their influence on the optimal solution was determined. Publication [Г7.8] presents the results of a study of parts used in mechatronic products produced by the methods of permanent mold casting, gravity casting and pressure casting. Casting methods in permanent molds are analyzed and their advantages and disadvantages are indicated. Based on the analysis of existing classifications of mechatronic products, taking into account the peculiarities of permanent mold casting processes, a new classification of permanent mold cast parts used in mechatronic products is proposed. The parts are classified into six groups according to their application in the mechatronic product. The classification gives

information about the permanent mold casting method used, the material and the mechatronic product that comprises the part. The classification uses an open scheme that allows for expansion and further development. It is possible to add more classified details and/or add classification groups. The developed classification is suitable for use in the development of methods for the design and optimization of robotic systems serving permanent mold casting machines. Publication [Г7.9] is related to the selection of industrial robots for the maintenance of die casting machines. Presents results of the application of an approach for selecting the optimal dimensional range of the "Pneumatically Actuated Linear Module" article used to realize vertical linear movement of sprayer robots used to service die casting machines. A market study was carried out, optimality criteria were chosen and a mathematical model of the problem was proposed. The model takes into account a specific characteristic of the problem - each module can only be applied to a certain range of injection molding machines, built according to the locking strength of the machine. A universal approach is proposed for optimizing the size range, after building specific demand and cost models. Publication [Г7.13] suggests using the Quality Function Deployment (QFD) method to account for customer requirements in the design of specialized die casting cells. A method for using two QFD matrices is proposed at the task definition stage for the design of specialized cells for high pressure die casting. This allows us to evaluate the customer's requirements related to the degree of automation, operating parameters and the cost of the designed cell. Expert judgments are given on the relationships between the degree of automation, the operating parameters and the components that make up the cell. Interactions between cell components and relationships between customer-desired cell parameters are defined. The proposed method significantly reduces the risk of changes in the basic structure of the designed cell for machine casting under high pressure, and the associated costs, by correctly defining the wishes of the customer.

➤ **Programming and control of automated mechatronic devices, systems and robots**

Publications [Г7.10], [Г7.12], [Г7.14]

Publication [Г7.10], discusses a procedure for investigating the adequacy of a nonlinear unsteady aerodynamic model. The possibility of balancing and the stability of the model in the altitude-speed range of operation of the real aircraft were investigated. The range of altitudes and flight speeds in which the behavior of the object and the model match is determined. In publication [Г7.12], the operation of the NAVSTAR-GPS system, determining the positions of the satellites and the distances to them, is modeled. The information thus obtained was entered into a computer for controlling an autonomous unmanned aerial vehicle, and the data of the failed satellites from the working constellation were replaced with those from the model. The main goal is to improve the accuracy and reliability of piloting and navigating unmanned aerial vehicles. In publication [Г7.14], a method for solving the LQR problem (Linear Quadratic Regulator) is proposed, using an algorithm to optimize the choice of weight matrices Q and R in LQR, by minimizing the error. The main advantage of the proposed method is that even if we do not know the limits in which the elements of the state vector and the control signals change, we can tune the system only by observing the general requirements for setting the weight matrices Q and R.

➤ **Mechatronics training through the use of practical tasks**

Publication [Г7.15]

The growing demands of the labor market set significantly higher criteria for the quality of education. This is also fully true of mechatronics training, a relatively new field in the industry. The presented publication [Г7.15] examines the experience of the authors in the use of specialized teaching materials and approaches for teaching mechatronics and the

results of the joint work of teachers and students in the construction of specialized mechatronic devices.

2.1.2. Резюмета на български и английски на публикациите в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г7.1

Dimitrova R., S. Nikolov, S. Tsolov, S. Dimitrov, Methodology for designing low-cost robots with parallel kinematics, Open Access, Jornal Engineering Research Express, e-ISSN:2631-8695 IOP Publishing Ltd, 2025
DOI: 10.1088/2631-8695/ada5a8

Q2 IF 1.5 Scopus (SJR 0,305)

METHODOLOGY FOR DESIGNING LOW-COST ROBOTS WITH PARALLEL KINEMATICS

Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov, Stanislav Tsolov, Slav Dimitrov

In this paper, a methodology for the design of low-cost robots with parallel kinematics is proposed, involving ten stages. The methodology offers an alternative to the classic methods used in the design of robots with parallel kinematics, taking into account the capabilities of modern CAD/CAE systems, which are of particular importance due to the limited financial resources for designing and manufacturing low-cost robots with parallel kinematics. The main classical methods used in the design of robots with parallel kinematics are described at the individual stages of the proposed methodology and the possibilities for accelerated solving of the relevant tasks with the use of CAD/CAE systems. Recommendations are given for the methods and means used at each of the proposed stages. The proposed methodology can serve as a basis for defining the main steps performed when designing robots with parallel kinematics. The developed methodology has been tested for the design of a low-cost robot with parallel kinematics, with a positioning accuracy of ± 0.1 mm. The results of the application of the proposed methodology have been analyzed.

МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА НИСКСТОЙНОСТНИ РОБОТИ С ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТИКА

Ренета Димитрова, Стилиян Николов, Станислав Цолов, Слав Димитров

В тази статия е предложена методология за проектиране на нискостойностни роботи с паралелна кинематика, включваща десет етапа. Методологията предлага алтернатива на класическите методи, използвани при проектирането на роботи с паралелна кинематика, отчитайки възможностите на съвременните CAD/CAE системи, които са от особено значение поради ограничения финансов ресурс за проектиране и производство на нискостойностни роботи с паралелна кинематика. Описани са основните класически методи, използвани при проектирането на роботи с паралелна кинематика на отделните етапи на предлаганата методология и възможностите за ускорено решаване на съответните задачи с използването на CAD/CAE системи. Дадени са препоръки за методите и средствата, използвани на всеки от предложените етапи. Предложената методология може да послужи като основа за определяне на основните стъпки, извършвани при проектиране на роботи с паралелна кинематика. Разработената методология е тествана за проектиране на нискостойностен робот с паралелна кинематика, с точност на позициониране $\pm 0,1$ mm. Анализирани са резултатите от прилагането на предложената методика.

Г7.2

Tsolov S., R. Dimitrova, S. Nikolov, Problems in designing robots with parallel kinematics, EEPES 2024, Engineering Proceedings an Open Access Journal by MDPI, 2024, 70 (1):5. ISSN (electronic) 2673-4591. <https://doi.org/10.3390/engproc2024070005>

Scopus
(SJR 0,198)

PROBLEMS IN DESIGNING ROBOTS WITH PARALLEL KINEMATICS

Stanislav Tsolov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

In this article, the problems arising in the design of robots with parallel kinematics are defined. An analysis of the causes of these problems was made. Methods for solving the defined problems applied in modern robots with parallel kinematics are indicated. This article summarizes and presents all these problems and analyzes each of them, with the goal of serving as an initial guide for engineers in designing new cost-effective parallel robots that meet the needs of discrete manufacturing. There are many scientific works on this topic, but they are focused only on a specific problem, presenting a method for its solution. In most cases, these methods are not generalized and only apply to a specific type of construction. Therefore, when designing, engineers must study all these methods and carefully select the appropriate ones that give maximum performance, a process that is significantly time-consuming. That is why this article can help the design process by giving an initial view of all possible problems, and for some of them, specific solutions from different authors and companies are presented. Thus, the design time for engineers who have not encountered the features of parallel robots can be drastically reduced, something that is of great importance for today's automation.

ПРОБЛЕМИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА РОБОТИ С ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТИКА

Станислав Цолов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

В тази статия са дефинирани проблемите, възникващи при проектирането на роботи с паралелна кинематика. Направен е анализ на причините за тези проблеми. Посочени са методи за решаване на поставените задачи, прилагани в съвременните роботи с паралелна кинематика. Тази статия обобщава и представя всички тези проблеми и анализира всеки от тях, с цел да служи като първоначално ръководство за инженерите при проектирането на нови рентабилни паралелни роботи, които отговарят на нуждите на дискретното производство. Има много научни трудове по тази тема, но те са фокусирани само върху конкретен проблем, представяйки метод за неговото решаване. В повечето случаи тези методи не са обобщени и се прилагат само за определен тип конструкция. Следователно, когато проектират, инженерите трябва да проучат всички тези методи и внимателно да изберат подходящите, които дават максимална производителност, процес, който отнема значително време. Ето защо тази статия може да подпомогне процеса на проектиране, като даде първоначален поглед върху всички възможни проблеми, а за някои от тях са представени конкретни решения от различни автори и компании. По този начин времето за проектиране за инженери, които не са се сблъскали с функциите на паралелните роботи, може да бъде драстично намалено, нещо, което е от голямо значение за днешната автоматизация.

Г7.3

S. Nikolov, R. Dimitrova, S. Tsolov, L. Dimitrov, Classification of parallel kinematics robots, EEPES 2023, Kavala, Greece 21–23 June 2023, AIP Conference Proceedings, Open Access, Volume 3063, Issue 121 February 2024, Article number 060001, ISBN 978-073544856-8, ISSN 0094243X
DOI: 10.1063/5.0195795

Scopus SJR 0.164 Q4

CLASSIFICATION OF PARALLEL KINEMATICS ROBOTS

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Stanislav Tsolov, Lubomir Dimitrov

In the present work, a classification of parallel kinematics robots has been developed. Classification of robots can be done according to many different criteria. The developed classification takes into account the influence of the robot's kinematics and construction on the degrees of freedom of the End-effector. The position and orientation of the End-effector of robots in space can be defined by the coordinates of a given point and the angles that determine its orientation. The classification of robots with parallel kinematics has been made according to three criteria related to the degrees of freedom of the End-effector, kinematic

structure and design features of robots. Different existing parallel kinematics robots were examined. Based on robot' construction, their belonging to the proposed classification groups was determined. Possible applications of the developed classification are indicated.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА РОБОТИ С ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТИКА

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Станислав Цолов,

В настоящата работа е разработена класификация на роботи с паралелна кинематика. Класификацията на роботите може да се извърши според много различни критерии. Разработената класификация отчита влиянието на кинематиката и конструкцията на робота върху степените на свобода на крайното изпълнително звено. Позицията и ориентацията на крайното изпълнително звено на роботите в пространството могат да бъдат определени от координатите на дадена точка и ъглите, които определят неговата ориентация. Класификацията на роботите с паралелна кинематика е направена по три критерия, свързани със степените на свобода на крайното изпълнително звено, кинематичната структура и конструктивните им особености. Бяха изследвани различни съществуващи роботи с паралелна кинематика. Въз основа на конструкцията на робота е определена принадлежността им към предложените класификационни групи. Посочени са възможните приложения на разработената класификация.

Г7.4

Malakov I., Zaharinov V., Nikolov S., **Dimitrova R.**, Computer-aided choosing of an optimal structural variant of a robot for extracting castings from die casting machines, Journal Actuators, Open Access, Volume 12, Issue 9 (September 2023), Article number 363, ISSN:20760825, 2023
DOI:10.3390/act12090363

WoS IF 2.6, Scopus SJR 0.470 Q2

COMPUTER-AIDED CHOOSING OF AN OPTIMAL STRUCTURAL VARIANT OF A ROBOT FOR EXTRACTING CASTINGS FROM DIE CASTING MACHINES

Ivo Malakov, Velizar Zaharinov, Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova

In the present article, the solution for choosing the optimal structural variant of an industrial robot for extracting castings from die casting machines is considered. For this purpose, the process of extracting the castings from the mold is analyzed. On this basis, functions are defined, and a functional structure of the robot is built. Alternative variants of devices for each function are developed. The set of possible structural variants are constructed, considering the compatibility between devices and the possibility of performing more than one function with one device. The problem of choosing an optimal structural variant is formulated, and its characteristic features are determined. The main stages of a methodology and application software for the problem's solution are presented. After an analysis of requirements for the extractor, the set of criteria for evaluating the structural variants are determined. The set includes criteria that minimize the production costs, production floor space, as well as the energy costs in the operation process, which is of particular importance in the conditions of global energy crisis. A mathematical model of the problem is built. The formulated multi-criteria optimization problem is solved, both with equal objective functions and with different priority.

КОМПЮТЪРНО ПОДПОМОГНАТ ИЗБОР НА ОПТИМАЛЕН СТРУКТУРЕН ВАРИАНТ НА РОБОТ ЗА ИЗВАЖДАНЕ НА ОТЛИВКИ ОТ МАШИНИ ЗА ЛЕЕНЕ ПОД НАЛЯГАНЕ

Иво Малаков, Велизар Захаринов, Стилиян Николов, Ренета Димитрова

В настоящата статия се разглежда решаването на задачата за избор на оптимален структурен вариант на промишлен робот за изваждане на отливки от машини за леене под налягане. За целта се анализира процеса на: извличане на отливките от формата. На тази база се дефинират функции и се изгражда функционална структура на робота. Разработени са алтернативни варианти на устройства за всяка функция. Съвкупността от възможни конструктивни варианти е

конструирана, като се има предвид съвместимостта между устройствата и възможността за изпълнение на повече от една функция с едно устройство. Формулиран е проблемът за избор на оптимален структурен вариант и са определени неговите характерни особености. Представени са основните етапи на методологията и приложен софтуер за решаване на проблема. След анализ на изискванията към екстрактора се определя множество от критерии за оценка на конструктивните варианти. Множеството включва критерии, които минимизират производствените разходи, производствената площ, както и енергийните разходи в процеса на работа, което е от особено значение в условията на световна енергийна криза. Изгражда се математически модел на задачата. Решава се формулираната многокритериална задача за оптимизация, както с еднакви целеви функции, така и с различен приоритет.

Г7.5

Dimitrov S., D. Totev, S. Nikolov, **R. Dimitrova**, Design of compost production system powered by green energy sources, 14th Electrical Engineering Faculty Conference, BulEF 2022, Conference Proceedings, 2022, ISBN:978-166549026-9, DOI: 10.1109/BulEF56479.2022.10020204

Scopus

DESIGN OF COMPOST PRODUCTION SYSTEM POWERED BY GREEN ENERGY SOURCES

Slav Dimitrov, Dimitar Totev, Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova

The purpose of this paper is design of automatic compost production system powered by green energy sources. Special control algorithm and program code are developed for implementation in the system. SCADA system is used for supervisory control and diagnostics which allows automation and optimization of the process.

ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА КОМПОСТ ЗАХРАНВАНА ОТ ИЗТОЧНИЦИ НА ЗЕЛЕНА ЕНЕРГИЯ

Слав Димитров, Димитър Тотев, Стилиян Николов, Ренета Димитрова

Обект на настоящата разработка е проектиране на автоматизирана система за производство на компост, хранвана от източници на зелена енергия. Разработени са специализиран алгоритъм за управление и програмен код за неговото имплементиране в системата. За наблюдение и диагностика на системата се използва SCADA система, което позволява да се оптимизира и автоматизира нейната работа.

Г7.6

Nikolov St., **R. Dimitrova**, I. Malakov, V. Zaharinov, Gr. Stambolov, Generalized assessment of the technical parameters of industrial robots for extraction of castings from high-pressure casting machines, 10th International Scientific Conference "TechSys 2021" – Engineering, Technologies and Systems, AIP Conference Proceedings, Open Access, Volume 24491 September 2022, Article number 020017, ISBN:978-0-7354-4397-6, 01, ISSN 0094243X DOI:10.1063/5.0090657

Scopus SJR 0.164 Q4

GENERALIZED ASSESSMENT OF THE TECHNICAL PARAMETERS OF INDUSTRIAL ROBOTS FOR EXTRACTION OF CASTINGS FROM HIGH-PRESSURE CASTING MACHINES

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Ivo Malakov, Velizar Zaharinov, Grigor Stambolov

The article discusses some problems related to the automation of high-pressure casting machines in the production of parts of aluminum and its alloys. The possibilities for use of industrial robots in automation of the work of high-pressure casting machines are defined. A system for generalized assessment of the technical characteristics of industrial robots used for extraction of castings from high-pressure casting machines has been developed. Recommendations for using the created system are given.

КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА НА ТЕХНИЧЕСКИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ ЗА ИЗВАЖДАНЕ НА ОТЛИВКИ ОТ МАШИНИ ЗА ЛЕЕНЕ С ВИСОКО НАЛЯГАНЕ

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Иво Малаков, Велизар Захаринов, Григор Стамболов

В статията са разгледани някои проблеми свързани с автоматизиране работата на машини за леене с високо налягане, при производството на детайли от алуминий и сплавите му. Дефинирани са възможностите за използване на промишлени роботи, при автоматизиране работата на машини за леене с високо налягане. Разработена е система за комплексна оценка на техническите характеристики на промишлени роботи, използвани за изваждане на отливки от машини за леене с високо налягане. Дадени са препоръки за използване на създадената система.

Г7.7

I. Malakov, V. Zaharinov, S. Nikolov, R. Dimitrova, G. Stambolov, Determining the influence of model parameters on the choosing of an optimal size range of pneumatically actuated linear modules for sprayer robots, 33rd International DAAAM Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, DAAAM 2022, Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium, Open Access, Volume 33, Issue 1, Pages 105 – 114 ISSN:17269679, 2022
DOI:10.2507/33rd.daaam.proceedings.016

Scopus

DETERMINING THE INFLUENCE OF MODEL PARAMETERS ON THE CHOOSING OF AN OPTIMAL SIZE RANGE OF PNEUMATICALLY ACTUATED LINEAR MODULES FOR SPRAYER ROBOTS

Ivo Malakov, Velizar Zaharinov, Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Grigor Stambolov

The paper presents results from a sensitivity analysis on the solution of the problem for size range optimization of pneumatically actuated linear modules. To that end, the optimization problem is solved for different values of chosen parameters included in the mathematical model of the problem, while keeping the values of the other parameters constant. An assessment is made regarding the influence of the studied parameters on the optimal solution. Sensitivity analysis (also called post-optimal analysis) is of a substantial practical significance and is one of the important stages of an approach for designing optimal size ranges.

АНАЛИЗ НА ЧУВСТВИТЕЛНОСТТА НА ОПТИМАЛНИЯ РАЗМЕРЕН РЕД НА ПНЕВМАТИЧНО ЗАДВИЖВАНИ ЛИНЕЙНИ МОДУЛИ ЗА ОБМАЗВАЩИ ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ

Иво Малаков, Велизар Захаринов, Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Григор Стамболов

Настоящата работа представя резултатите от извършено изследване на чувствителност на решението на задача за оптимизация на размерен ред на пневматично задвижвани линейни модули за обмазващи промишлени роботи. За целта оптимизационната задача е решена за различни стойности на избрани параметри на математическия модел, при запазване на останалите параметри, и е определено тяхното влияние върху оптималното решение. Анализът на чувствителността (наричан още пост-оптимален анализ) е от съществено значение за практиката и е един от важните етапи на подход за изграждане на оптимални размерни редове.

Г7.8

Zaharinov, V., Malakov, I., Nikolov, S., Dimitrova, R., Stambolov, G., Classification of parts used in mechatronic products and produced by permanent-mold casting methods, 9th International Scientific Conference "TECHSYS 2020" – Engineering, Technologies and Systems 14-16 May 2020, Plovdiv, Bulgaria IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Open Access, Volume 878, Issue 121 July 2020, Article number 012063, ISSN:17578981
DOI:10.1088/1757-899X/878/1/012063

Scopus SJR 0.249 Q3

CLASSIFICATION OF PARTS USED IN MECHATRONIC PRODUCTS AND PRODUCED BY PERMANENT-MOLD CASTING METHODS

Velizar Zaharinov, Ivo Malakov, Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Grigor Stambolov

The paper presents the results from a research on parts used in mechatronic products and produced by the permanent-mold casting methods of gravity die casting and die casting. An overview and analysis of different definitions for mechatronic systems and examples of mechatronic products is made. As a result, a new definition for a mechatronic product is proposed. Various classifications of mechatronic products are analysed and deemed too general for the purposes of the current research. Permanent-mold casting methods are analysed and their advantages and disadvantages are pointed out. Arguments as to why these methods are suitable for producing mechatronic product parts are given. Based on the proposed definition for mechatronic product, the analysed classifications, and the overview of the permanent-mold casting methods a new classification is proposed. The classification is used for classifying permanent-mold cast parts used in mechatronic products. The parts are classified in six groups with regard to their application in the mechatronic product. In addition, the classification gives information regarding permanent-mold casting method used, material, and mechatronic product that includes the part.

КЛАСИФИКАЦИЯ НА ДЕТАЙЛИ, ИЗПОЛЗВАНИ В МЕХАТРОННИ ПРОДУКТИ И ПРОИЗВЕДЕНИ ЧРЕЗ МЕТОДИ ЗА ЛЕЕНЕ В ПОСТОЯННА ФОРМА

Велизар Захаринов, Иво Малаков, Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Григор Стамболов

Статията представя резултатите от изследване на детайли, използвани в мехатронни продукти и произведени с методите за леене в постоянна форма, чрез гравитационно леене и леене под налягане. Направен е преглед и анализ на различни определения за мехатронни системи и примери за мехатронни продукти. В резултат на това се предлага ново определение за мехатронен продукт. Различни класификации на мехатронни продукти са анализирани и са сметени за твърде общи за целите на настоящото изследване. Анализирани са методите за леене в постоянни форми и са посочени техните предимства и недостатъци. Дадени са аргументи защо тези методи са подходящи за производство на детайли за мехатронни продукти. Въз основа на предложената дефиниция за мехатронен продукт, анализираните класификации и прегледа на методите за леене в постоянни форми е предложена нова класификация. Класификацията се използва за класифициране на отлети в постоянна форма детайли, използвани в мехатронни продукти. Детайлите са класифицирани в шест групи по отношение на приложението им в мехатронния продукт. Освен това класификацията дава информация относно използвания метод за леене в постоянна форма, материала и мехатронния продукт, който включва детайла.

Г7.9

Zaharinov, V., Malakov, I., Nikolov, S., **Dimitrova, R.**, Stambolov, G., Choosing an optimal size range of pneumatically actuated linear modules for sprayer robots, 31st International DAAAM Virtual Symposium "Intelligent Manufacturing and Automation", Mostar, October 2020, Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium, Open Access, Volume 31, Issue 1, Pages 159 – 167, ISSN:17269679, ISBN:978-390273429-7
DOI:10.2507/31st.daaam.proceedings.021

Scopus SJR 0.253

CHOOSING AN OPTIMAL SIZE RANGE OF PNEUMATICALLY ACTUATED LINEAR MODULES FOR SPRAYER ROBOTS

Velizar Zaharinov, Ivo Malakov, Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Grigor Stambolov

The paper presents results from the application of an approach for choosing an optimal size range of the product "Pneumatically actuated linear module". The application of the sizes in the size range is for realizing the vertical linear motion of die casting sprayer robots. The product is suitable for size range optimization, because each product type brings considerable production costs, and reducing the variety, and the related lowering of costs, would lead to a significant effect. A market research is carried out, an optimality criterion is

chosen, and a mathematical model of the problem is proposed. The model accounts for a specific feature of the problem - each module can be applied only to a certain range of die casting machines built upon the locking force of the machine. On the basis of a known optimization method a recurrent dependency is used. The latter is used for calculation of the objective function, and in the application software used for solving the problem. The proposed approach is universal, and can be used for size range optimization of other products, after building the particular demand and costs models.

ИЗБОР НА ОПТИМАЛЕН РАЗМЕРЕН ДИАПАЗОН ЗА ПНЕВМАТИЧНО ЗАХРАНВАНИ ЛИНЕЙНИ МОДУЛИ ЗА ОБМАЗВАЩИ РОБОТИ

Велизар Захаринев, Иво Малаков, Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Григор Стамболов

В статията са представени резултати от прилагането на подход за избор на оптимален размерен диапазон на изделието "Пневматично задвижван линеен модул". Приложението на размерите в диапазона на размерите е за реализиране на вертикално линейно движение на обмазващи работи при леене под налягане. Продуктът е подходящ за оптимизиране на размерната гама, тъй като всеки вид продукт носи значителни производствени разходи, а намаляването на разнообразието и съответното намаляване на разходите би довело до значителен ефект. Извършва се пазарно проучване, избира се критерий за оптималност и се предлага математически модел на проблема. Моделът отчита специфична характеристика на проблема - всеки модул може да се приложи само към определена гама машини за леене под налягане, изградени според силата на заключване на машината. Въз основа на известен метод за оптимизация се използва повтаряща се зависимост. Последният се използва за изчисляване на целевата функция и в приложния софтуер, използван за решаване на задачата. Предложеният подход е универсален и може да се използва за оптимизиране на размерната гама на други продукти, след изграждане на конкретни модели на търсене и разходи.

G7.10

Kambushev M., N. Chivarov, A. Marinov, **R. Dimitrova**, Approbation of a mathematical model of a specialized mechatronic system, 11th National Conference with International Participation, ELECTRONICA 2020, 23 July 2020 through 24 July 2020, Sofia, IEEE Xplore Digital Library, ISBN: 978-172817531-7, Article number 9305150.

DOI: 10.1109/ELECTRONICA50406.2020.9305150

Scopus

APPROBATION OF A MATHEMATICAL MODEL OF A SPECIALIZED MECHATRONIC SYSTEM

Martin Kambushev, Nayden Chivarov, Asen Marinov, Reneta Dimitrova

The paper discusses a procedure for studying the adequacy of a nonlinear non-stationary aerodynamic model. The possibility for balancing and the stability of the balanced model in the altitude-speed range of operation of the real aircraft has been studied. The purpose of the research is to determine the range of altitudes and flight speeds in which the behavior of the object and the model coincide.

АПРОБАЦИЯ НА МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА МЕХАТРОННА СИСТЕМА

Мартин Камбушев, Найден Шиваров, Асен Маринов, Ренета Димитрова

В статията се разглежда процедура за изследване на адекватността на нелинеен нестационарен аеродинамичен модел. Изследвана е възможността за балансиране и устойчивостта на модела във височинно-скоростния диапазон на работа на реалния самолет. Целта на изследването е да се определи диапазонът от височини и скорости на полета, в който поведението на обекта и модела съвпадат.

Г7.11

Nikolov S., **Dimitrova R.**, Dimitrov L., Mathematical model of displacements in tools used in boring operations on machining centers, 25th IEEE International Conference on Problems of Automated Electric Drive Theory and practice, September 21-25, 2020, Kremnchuk, Ukraine, Conference Proceedings, 2020, ISBN 978-172819935-1
DOI:10.1109/PAEP49887.2020.9240838

Scopus

MATHEMATICAL MODEL OF DISPLACEMENTS IN TOOLS USED IN BORING OPERATIONS ON MACHINING CENTERS

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Lubomir Dimitrov

One of the biggest problems in deep boring (which is very important in some processes in military production) is the displacement of the cutting tool. This problem could be solved in modern machine centers with numerical control which allow controlling the boring process parameters in real time and with very high precision. This paper is devoted to the development of a mathematical model for controlling the displacements of the cutting tools at boring of deep holes on machining centers. To achieve the goal, a full three-factor experiment was carried out. A graphical representation of the created model is proposed. The areas of its application are indicated. The developed model can be used in the synthesis of automatic control systems for metal cutting machines electric drives, which ensures high accuracy of technological operations.

МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ НА ПРЕМЕСТВАНИЯТА В ИНСТРУМЕНТИТЕ ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ РАЗСТЪРГВАЩИ ОПЕРАЦИИ НА ОБРАБОТВАЩИ ЦЕНТРИ

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Любомир Димитров

Един от най-големите проблеми при дълбокото пробиване (което е много важно при някои процеси във военното производство) е изместването на режещия инструмент. Този проблем може да бъде решен в модерни машинни центрове с цифрово управление, което позволява контролиране на параметрите на процеса на пробиване в реално време и с много висока точност. Тази статия е посветена на разработването на математически модел за управление на преместванията на режещите инструменти при пробиване на дълбоки отвори на обработващи центри. За постигане на целта е проведен пълен трифакторен експеримент. Предложено е графично представяне на създадения модел. Посочени са областите на неговото приложение. Разработеният модел може да се използва при синтеза на системи за автоматично управление на електрозадвижвания на металорежещи машини, което осигурява висока точност на технологичните операции.

Г7.12

Biliderov S., M. Kambushev, K. Kambushev, A. Marinov, **R. Dimitrova**, Recovery of GPS Disability to Unmanned Aircrafts by System Modeling, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020, ISBN: 978-172817426-6, Article number 9238254, Code 164846, 2020.
DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238254

Scopus

RECOVERY OF GPS DISABILITY TO UNMANNED AIRCRAFTS BY SYSTEM MODELING

Stefan Biliderov, Martin Kambushev, Kiril Kambushev, Asen Marinov, Reneta Dimitrova

In the proposed development, a modeling of the operation of the NAVSTAR-GPS system, determining the positions of the satellites and the distances to them is made. The information obtained in this way is entered into the computer for control of an autonomous unmanned aerial vehicle, and the data of the satellites that have failed from the working constellation are replaced with those from the model. The main goal is to improve the accuracy and reliability in piloting and navigation of unmanned aerial vehicles.

ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА GPS НЕИЗПРАВНОСТИ НА БЕЗПИЛОТНИ САМОЛЕТИ ЧРЕЗ СИСТЕМНО МОДЕЛИРАНЕ

Стефан Билидеров, Мартин Камбушев, Кирил Камбушев, Асен Маринов, Ренета Димитрова

В предложената разработка е направено моделиране на работата на системата NAVSTAR-GPS, определяща позициите на спътниците и разстоянията до тях. Така получената информация се въвежда в компютъра за управление на автономния безпилотен летателен апарат, а данните на отказалите спътници от работещата констелация се заменят с тези от модела. Основната цел е подобряване на точността и надеждността при пилотиране и навигация на безпилотни летателни апарати.

Г7.13

S. Nikolov, R. Dimitrova, I. Malakov, V. Zaharinov, Using the quality function deployment method in the design of die casting cells, 2023, 34th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, DAAAM 2023, Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium, Open Access, Volume 34, Issue 1, Pages 312 – 319, ISSN:17269679, 2023
DOI:10.2507/34th.daaam.proceedings.041

Scopus

USING THE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHOD IN THE DESIGN OF DIE CASTING CELLS

Stiliyan Nikolov, Reneta Dimitrova, Ivo Malakov, Velizar Zaharinov

The present work proposes, by using the Quality Function Deployment (QFD) method, to account for customer requirements in the design of specialized cells for die casting. The proposed method allows for the evaluation of the client's requirements related to the degree of automation, working parameters, and the cost of the designed cell. Considering the specifics of machine casting, two QFD matrices have been developed and the expert evaluations necessary for their use have been determined. Application of the method allows precise definition of the design assignment and reduction of the risk of significant changes in the cell construction at later stages of the design and related costs.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА МЕТОДА ЗА РАЗГРЪЩАНЕ НА ФУНКЦИЯТА НА КАЧЕСТВОТО В ПРОЕКТИРАНЕТО НА КЛЕТКИ ЗА ЛЕЕНЕ

Стилиян Николов, Ренета Димитрова, Иво Малаков, Велизар Захаринов

Настоящата работа предлага, чрез използване на метода за разгръщане на функцията на качеството Quality Function Deployment (QFD), да се отчетат изискванията на клиента при проектирането на специализирани клетки за машинно леене под високо налягане. Предлагания метод позволява да се оценят изискванията на клиента, свързани със степента на автоматизация, работни параметри и цената на проектираната клетка. Отчитайки спецификата на машинно леене под високо налягане, са разработени две QFD матрици и са определени необходимите за използването им експертни оценки. Прилагането на метода позволява точно дефиниране на проектното задание и намаляване на риска от съществени промени в конструкцията на клетката на по-късни етапи от проектирането и свързаните с това разходи.

Г7.14

Kambushev M., Bilyderov S., Dimitrova R., Nikolov S., Optimizing the selection of the weighting matrices Q and R in LQR, International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech) 2019, 10-11 October, Sofia, 2019, Conference Proceedings, ISBN:978-172814556-3
DOI:10.1109/HiTech48507.2019.9128263

Scopus

OPTIMIZING THE SELECTION OF THE WEIGHTING MATRICES Q AND R IN LINEAR QUADRATIC REGULATOR

Martin Kambushev, Stefan Bilyderov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

A method for determining the weighting matrices Q and R in the linear stationary system control by a linear quadratic regulator is proposed. By minimizing the error, the coefficients in the weighting matrices Q and R are optimized. The proposed method allows the setting of even unknown systems, and knowing the behavior of the system it can be used to accurately adjust the operation of a particular channel.

ОПТИМИЗИРАНЕ ИЗБОРА НА ТЕГЛОВНИ МАТРИЦИ Q И R В LQR

Мартин Камбушев, Стефан Билидеров, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

Предложен е метод за определяне на тегловните матрици Q и R при управлението на линейна стационарна система, чрез линейно квадратичен регулатор. Чрез минимизация на грешката се оптимизират коефициентите в тегловните матрици Q и R. Предложения метод позволява настройка дори на непознати системи, а при познаване на поведението на системата може прецизно да се настрои работата на определен канал.

Г7.15

Dimitrova R., P. Tomov, D. Chakarski, T. Vakarelska, Application of modern didactic media teaching of mechatronics, 12 th International Conference - Standardization, Prototypes and Quality: A Means of Balkan Countries' Collaboration, Izmit, Turkey, ISBN: 978-605-83983-0-6, WoS, pp. 471-473.

Web of Science

APPLICATION OF MODERN DIDACTIC MEDIA TEACHING OF MECHATRONICS

Pancho Tomov, Dimcho Chakarski, Reneta Dimitrova, Tatyana Vakarelska

The growing demands of the labor market present significantly higher criteria for the quality of education. This fully applies to training in mechatronics, a relatively new field in the industry. The presented article discusses the experience of the authors in the use of specialized educational materials and approaches to teaching mechatronics and results of the joint work of teachers and students in the construction of specialized mechatronic devices.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА СЪВРЕМЕНОТО ДИДАКТИЧЕСКО МЕДИЙНО ОБУЧЕНИЕ ПО МЕХАТРОНИКА

Панчо Томов, Димчо Чакърски, Ренета Димитрова, Татяна Вакарелска

Нарастващите изисквания на пазара на труда поставят значително по-високи критерии за качество на образованието. Това в пълна степен важи и за обучението по мехатроника, сравнително нова област в индустрията. Представената статия разглежда опита на авторите в използването на специализирани учебни материали и подходи за обучение по мехатроника и резултати от съвместната работа на учители и ученици при конструирането на специализирани мехатронни устройства.

2.2 Научни публикации в нереферирани научни издания с научно рецензиране

2.2.1. Характеристика на научните публикации в нереферирани научни издания с научно рецензиране

БГ За участие в конкурса са представени **36** научни публикации, в нереферирани научни издания с научно рецензиране. Те са в следните области:

➤ Проектиране на автоматизирани мехатронни устройства, системи и роботи

Публикации [Г8.4], [Г8.5], [Г8.8], [Г8.9], [Г8.11], [Г8.12], [Г8.15], [Г8.21], [Г8.22], [Г8.24], [Г8.25], [Г8.27], [Г8.29], [Г8.31], [Г8.32], [Г8.33], [Г8.35], [Г8.36]

Публикации [Г8.4], [Г8.5], [Г8.8], [Г8.11], [Г8.15], [Г8.21], [Г8.22], и [Г8.24] са свързани с проектирането на специализирани роботи. В публикация [Г8.4] са направени реални технически изследвания на проектираните механизми, като е изработен прототип на проектиран специализиран робот с паралелна кинематика и са сглобени изграждащите го структурни компоненти. Целта е да се изследва точността на позициониране на новосъздадения робот и по този начин да се валидират направените проектирания. Публикация [Г8.5] представя новопроектиран шесткрак хоби робот. Проектирането е извършено в дигитална среда, а програмирането ще се извърши чрез специализиран софтуер използван в индустриалната автоматизация, след избор на всички необходими електронни компоненти. Публикация [Г8.8], е свързана с проектиране на крайни изпълнителни звена за промишлени роботи. Въз основа на направен анализ на проблеми свързани с използването на роботи с паралелна кинематика е разработен ориентиращ модул с 3 ротационни степени на свобода предназначен за интегриране, в паралелен делта робот с 3 трансляционни

степени на свобода. Публикация [Г8.11] е посветена на повишения интерес към роботите с паралелна кинематика. В нея са разгледани алгоритми използвани при проектиране на работи с паралелна кинематика. Определени са предимствата, недостатъците и основните проблеми при използване на разгледаните алгоритми. В публикация [Г8.15], е проектиран мобилен робот с хибридно задвижване. Проектирането е извършено в дигитална среда с използване на съществуваща методика за проектиране на специални мехатронни устройства и системи. Комбинирането на движението по въздух и земя, увеличава съществено възможностите на проектирания робот за преодоляване на препятствия, при движение по силно пресечени терени и работа в затворени пространства. Стъпковите двигатели са широко използвани в задвижвания, които изискват позиционна точност. Ефектът им е хардуерно и софтуерно подчертан при отворена схема на управление (без сензори за обратна връзка), която е изпълнима при наличие на определени условия. В публикация [Г8.21], са разгледани теоретични статични и динамични модели осигуряващи изпълнението на тези условия. Предложени са и инженерни решения за случаи на проектиране и изработка на модели за провеждане на експериментални изследвания. Решен е числен пример за избор на стъпкови двигатели на експериментален модел на робот аналог на структурата на Delta. В публикация [Г8.22], е проектиран, произведен и асемблиран нискостойностен паралелен делта робот предназначен за учебни цели. Той има възможност да извършва следните манипулации: сортиране, магазиниране, позициониране (без допълнително ориентиране) на сравнително леки и малогабаритни детайли, или в най-общия случай „Pick and place“ операции. А в публикация [Г8.24], е проектиран, моделиран и разработен мобилен робот за гравирание на плоски детайли, като са спазени всички изисквания на заданието. Застъпено е оптимизирането на конструкцията с цел опростяване, олекотяване и намаляване на производствените разходи. За целта, са показани стъпките на изменение на отделни детайли и концепции за работа като цяло. Публикации [Г8.9], [Г8.12], [Г8.25], [Г8.27], [Г8.29], [Г8.31], [Г8.32], [Г8.33], [Г8.35] и [Г8.36] разглеждат проектирането на автоматизирани мехатронни устройства и системи. Публикация [Г8.9] представя проектирането на специализирана автоматизирана мехатронна система (САМС) за изследване на „кривата на Гаус“ с плоски цилиндрични детайли, извършено в дигитална среда с използване на съществуваща методика за проектиране на специализирани мехатронни устройства и системи. В публикация [Г8.12], са представени избора и изчисления на задвижването за новопроктиран автоматизиран стенд за отпечатване на Брайлово писмо върху тънки метални повърхности. Максималната работна площ на стенда е А5. Разработен е нискостойностен автоматизиран стенд за изследване на процесите по изработка на елементи от тънки метални повърхности за незрящи. В публикация [Г8.25], е направен анализ на технологичността и монтажнопригодността на сглобена единица „кутийка с бръснарски ножчета“ Проектирана е транспортна система на автоматизиран комплекс (АК) за сглобяване на посочената единица. Разработен е концептуален модел на АК за сглобяване. Проектирани са отделните структурни единици на транспортъора, като са направени 3D модели. В публикация [Г8.27], се проектира разработен концептуален модел на транспортна система на магнитна възглавница. Транспортната система е съставена от трасе за движение, обект на движение, задвижваща и управляваща система. Проектирани са отделните структурни единици, като са направени 3D модели и 2D конструктивна документация. В публикация [Г8.29], са разгледани структурата и изпълняваните функции на проектиран стенд на автоматизирана система за монтаж на лустер клеми. Дадени са 3D модели на лустер клемата, на стенда като цяло и на характерните структурни компоненти. Описан е начина на работа. Определени са основните проектни

параметри на автоматизираната система. Направени са функционални изследвания и е доказана работоспособността на стенда. В публикация [Г8.31], е проектиран стъпков транспортър в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж на детайли тип „пластина”. Решени са следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на транспортъра в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модел; инженерни изследвания на проектираната позиция; разработване на конструкторска документация и изработване. В публикация [Г8.32], е проектирано отсекателно устройство тип „плъзгач” в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж на детайли тип „пластина”. Решени са следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на отсекателно устройство тип „плъзгач” в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модел; инженерни изследвания и разработване на конструкторска документация. В публикация [Г8.33], са проектирани хранващи позиции на детайли тип „пластина” в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж. Решени са следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на хранващите позиции в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модели; инженерни изследвания на проектираните позиции; разработване на конструкторска документация и изработване. В публикация [Г8.35] е проектирана и изработена въртяща делителна маса (ВДМ) за автоматичен монтаж на детайл тип „капачка”, състоящ се от два елемента. Решени са следните основни задачи: автоматизиране на хранването на всички елементи за монтаж, чрез използване на специализирани магазини - събиратели (МС) и въртяща делителна маса, проектиране на ВДМ, изработване и монтаж. В публикация [Г8.36] е проектирано принципно ново решение за автоматизирано производство на ловни патрони за гладкоцевно оръжие. Проектирани са отделните работните позиции за различните операции от технологичния процес. Разработени са 3D модели на работните позиции, 3D модел на автоматизирания комплекс и 2D конструктивна документация за изработка.

➤ **Използване на съвременни технологии и промишлени работи в производствените процеси**

Публикации [Г8.10], [Г8.14], [Г8.19], [Г8.23], [Г8.30]

Публикации [Г8.10] и [Г8.14] представят софтуерното моделиране и инженерен анализ на конкретни автоматизирани мехатронни устройства, системи и работи. В публикация [Г8.10] е разработен нискостойностен автоматизиран стенд за изследване на процесите по изработка на елементи от тънки метални повърхности за незрящи. 3D моделирани са основните елементи и възли в дигитална среда. А в публикация [Г8.14] са направени инженерни изследвания на мобилен робот с хибридно задвижване. Изследванията са извършени в цифрова среда по съществуваща методика за проектиране на специални мехатронни устройства и системи. Публикации [Г8.19], [Г8.23] и [Г8.30] разглеждат съвременните алгоритми, методи и подходи при проектиране и автоматизация. Специалните мехатронни устройства и системи са проектирани да работят в специфични условия и са адаптирани към определен вид работа. Те работят по строго определена програма и извършват прости операции. Като имат и всички необходими изисквания за безопасност. Публикация [Г8.19] предлага метод за проектиране на специални мехатронни устройства (SMD) и системи. Предложени са определени етапи в процеса на проектиране, всеки от които се характеризира със свои собствени особености. Публикация [Г8.23] разглежда същността и подходите на автоматизацията и роботизацията на производството. Анализирани са състоянието на автоматизацията и роботизацията на производството в България и в световен мащаб. Обръща се голямо внимание на постиженията в тази област. Данни за степента на автоматизация се предоставят най-общо за дискретните производствени процеси в България и чужбина.

Посочват се изискванията и факторите, влияещи върху разработването на ефективни решения за автоматизация и роботизация. Разглежда се вариация на решения и избор на оптимален вариант за автоматизация и роботизация. За интелигентни работи се говори от скоро и не се познават добре възможностите, които предоставят. Публикация [Г8.30] разглежда новите възможности за решаване на задачи в автоматизацията на производствата. Какви промени във възможностите на роботите настъпват при използването изкуствен интелект в системите за управление. Как се развива автоматизацията на производството с програмируемите работи и какви промени настъпват когато се използват интелигентни работи. Новите архитектури дават възможност да се интегрират коренно различни знания чрез обучение и самообучение. Отпадат потребностите за работа в напълно организирана работна среда и съпътстващите за целта съоръжения.

➤ **Изследване на автоматизирани производствени системи**

Публикации [Г8.6], [Г8.16], [Г8.18], [Г8.20], [Г8.26], [Г8.28], [Г8.34]

Публикации [Г8.16] и [Г8.18], са свързани с изследване на автоматизирана система за производство на лиофилни лекарствени форми.

Определени са основните компоненти в структурата на автоматизираните системи за производството на лекарствени форми. Дефиниран е критерий за оценка състоянието на системите като цяло. Разработени са критерии за определяне влиянието на отделни компоненти на една система. С използване на дефинираните критерии е извършена оценка, на ефективността на извършените процеси в лиофилна инсталация GT-350. Публикации [Г8.6], [Г8.20], [Г8.26] и [Г8.28], са свързани с изследване на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки. За целите на изследването е разработен специализиран стенд. В публикация [Г8.26], е определено оптималното съчетание на основните фактори, влияещи на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки. В публикации [Г8.20] и [Г8.28] е изследвано влиянието на продължителността на прилагания въртящ момент при затваряне на бутилки с винтови капачки, върху получаваната затваряща сила и процеса на автоматично поставяне на винтови капачки върху отворите на затваряните с тях съдове. Определени са стойностите на изследваните параметри, осигуряващи максимална производителност на процеса, при спазвани на необходимите технологични изисквания. В публикация [Г8.6], са оценени възможностите за модернизация на съществуваща автоматизирана мехатронна система за затваряне на съдове с винтови капачки. Използвана е съществуваща методика за модернизация на АМС, чрез която е определено състоянието на системата, възможностите за модернизация и са генерирани варианти. Избран е оптимален вариант за модернизация. В публикация [Г8.34] се прави системен поглед на движенията при автоматизация на дискретното производство, като се отчитат съвременните постижения при кинематичното и силово управление. Предложено е използване на принципите за непрекъснатост, концентрация и разделяне на движенията. Чрез пример са илюстрирани възможностите за качествено подобрене при подходящо планиране.

➤ **Програмиране и управление на автоматизирани мехатронни устройства, системи и работи**

Публикации [Г8.1], [Г8.2], [Г8.3], [Г8.7], [Г8.13], [Г8.17]

В публикация [Г8.1], е разработено програмно управление на новосъздаден прототип на паралелен делта робот. Използван е подход за създаване на управляващ софтуер, при който всеки от управляващите алгоритми се реализира чрез отделна функция. Публикации [Г8.2] и [Г8.3] разглеждат програмирането и управлението на новосъздаден шесткрак хоби робот. В публикация [Г8.2], е създадена програма за управление на робота. Разработен е програмен продукт с отделни функции за всеки

крак, всяка от които се задейства при получаване на съответната стойност. А в публикация [Г8.3] е създадено мобилно приложение за управление. Използван е софтуерният продукт MIT App Inventor, чрез който са дефинирани и разработени всички необходими блокове, команди и бутони. Публикации [Г8.7] и [Г8.13] разглеждат програмирането и управлението на автоматизиран мехатронни устройства и системи. В публикация [Г8.7], е проектирано електрическо управление, пневматична система и е разработен програмен код за изследване на „кривата на Гаус“ с плоски цилиндрични детайли. Проектирането и програмирането са извършени в специализирани програмни среди. Публикация [Г8.13] представя новосъздадена технология за производство на компост. Създадена е автоматизирана система за производство на компост, чрез програмиране и разработване на електрическо управление за ускорение на процеса за производство на компост в култивирана среда. Публикация [Г8.17] разглежда летателно-навигационният блок, който се използва за навигация и управление на съвременни автономни безпилотни летателни апарати при оценка на параметрите на полета и достигане на желаното крайно състояние в мисията. Чрез прилагане на принципите на мехатрониката при проектирането и разработването му се създава краен продукт, който се отличава със своята гъвкавост и разнообразие на приложение.

EN For participation in the competition, **36** scientific publications, in unreferenced scientific editions with scientific review, are submitted. They are in the following areas:

➤ **Design of automated mechatronic devices, systems and robots**

Publications [Г8.4], [Г8.5], [Г8.8], [Г8.9], [Г8.11], [Г8.12], [Г8.15], [Г8.21], [Г8.22], [Г8.24], [Г8.25], [Г8.27], [Г8.29], [Г8.31], [Г8.32], [Г8.33], [Г8.35], [Г8.36]

Publications [Г8.4], [Г8.5], [Г8.8], [Г8.11], [Г8.15], [Г8.21], [Г8.22] and [Г8.24] are related to the design of specialized robots. In publication [Г8.4] real technical studies of the designed mechanisms were made, a prototype of a designed specialized robot with parallel kinematics was made and its structural components were assembled. The aim is to investigate the positioning accuracy of the newly created robot and thus to validate the designs made. Publication [Г8.5] presents a newly designed six-legged hobby robot. The design is done in a digital environment, and the programming will be done through specialized software used in industrial automation, after selecting all the necessary electronic components. Publication [Г8.8], is related to the design of final executive units for industrial robots. Based on an analysis of problems related to the use of robots with parallel kinematics, an orienting module with 3 rotational degrees of freedom designed for integration into a parallel delta robot with 3 translational degrees of freedom has been developed. Publication [Г8.11] is devoted to the increased interest in robots with parallel kinematics. It discusses algorithms used in the design of robots with parallel kinematics. The advantages, disadvantages and main problems in using the considered algorithms are defined. In publication [Г8.15], a mobile robot with a hybrid drive was designed. The design was carried out in a digital environment using existing methodology for the design of special mechatronic devices and systems. Combining air and ground movement significantly increases the capabilities of the designed robot to overcome obstacles, when moving over rough terrain and working in closed spaces. Stepper motors are widely used in drives that require positional accuracy. Their effect is hardware- and software-emphasized in an open control scheme (without feedback sensors) that is feasible under certain conditions. In publication [Г8.21], theoretical static and dynamic models ensuring the fulfillment of these conditions are considered. Engineering solutions are also proposed for cases of designing and making models for conducting experimental research. A numerical example is solved for selecting stepper motors on an experimental model of a robot analogue of the Delta structure. In publication [Г8.22], a low-cost parallel delta robot designed for educational purposes was designed, manufactured and assembled. It has the ability to perform the

following manipulations: sorting, shopping, positioning (without additional orientation) of relatively light and small-sized parts, or in the most general case "Pick and place" operations. And in publication [Г8.24], a mobile robot for engraving flat details was designed, modeled and developed, meeting all the requirements of the task. The optimization of the structure is advocated in order to simplify, lighten and reduce production costs. For this purpose, the steps of modification of individual details and work concepts as a whole are shown. Publication [Г8.9] presents the design of a specialized automated mechatronic system (SAMS) for the investigation of the "Gaussian curve" of flat cylindrical parts, carried out in a digital environment using existing methodology for the design of specialized mechatronic devices and systems. In publication [Г8.12], drive selection and calculations are presented for a newly designed automated bench for printing Braille on thin metal surfaces. The maximum working area of the stand is A5. A low-cost automated bench has been developed for researching the processes of manufacturing elements from thin metal surfaces for the blind. In the publication [Г8.25], an analysis of the manufacturability and assembly suitability of an assembled unit "box with razor blades" was made. A transport system of an automated complex (AC) for assembling the specified unit was designed. A conceptual model of the AK for assembly has been developed. The individual structural units of the conveyor were designed by making 3D models. In publication [Г8.27], a developed conceptual model of a magnetic cushion transport system is designed. The transport system is composed of a movement route, a movement object, a drive and a control system. The individual structural units were designed, with 3D models and 2D construction documentation made. In publication [Г8.29], the structure and performed functions of a designed bench of an automated system for the installation of chandelier terminals are considered. 3D models of the chandelier terminal, the stand as a whole and the characteristic structural components are provided. The method of operation is described. The main design parameters of the automated system are defined. Functional studies have been carried out and the workability of the stand has been proven. In publication [Г8.31], a step conveyor in an automated complex (AC) for assembly of "plate" type details was designed. The following main tasks have been solved: preliminary calculations; development of the conveyor depending on the specifics and shape of the details; 3D model development; engineering studies of the designed position; development of design documentation and fabrication. In publication [Г8.32], a "slider" type cutting device was designed in an automated complex (AK) for the assembly of "plate" type details. The following main tasks have been solved: preliminary calculations; development of a "slider" type cutting device depending on the specifics and shape of the details; 3D model development; engineering studies and development of construction documentation. In publication [Г8.33], feeding positions of "plate" type details in an automated complex (AC) for assembly are designed. The following main tasks have been solved: preliminary calculations; development of the feeding positions depending on the specifics and shape of the details; development of 3D models; engineering studies of the designed positions; development of design documentation and fabrication. In publication [Г8.35], a rotary dividing table (RDM) was designed and manufactured for the automatic assembly of a "cap"-type detail consisting of two elements. The following main tasks have been solved: automation of the power supply of all elements for assembly, by using specialized stores - collectors (MS) and rotary dividing table, design of VDM, manufacturing and installation. In publication [Г8.36], a fundamentally new solution for the automated production of hunting cartridges for smoothbore weapons was designed. The individual work positions for the various operations of the technological process are designed. 3D models of the work positions, 3D model of the automated complex and 2D construction documentation for production were developed.

➤ **Use of modern technologies and industrial robots in manufacturing processes**

Publications [Г8.10], [Г8.14], [Г8.19], [Г8.23], [Г8.30]

Publications [Г8.10] and [Г8.14] present the software modeling and engineering analysis of specific automated mechatronic devices, systems and robots. In publication [Г8.10], a low-cost automated bench was developed for researching the processes of manufacturing elements from thin metal surfaces for the blind. 3D modeled the main elements and nodes in a digital environment. And in publication [Г8.14], engineering studies of a mobile robot with a hybrid drive were made. The research was carried out in a digital environment according to an existing methodology for the design of special mechatronic devices and systems. Publications [Г8.19], [Г8.23] and [Г8.30] review modern algorithms, methods and approaches in design and automation. Special mechatronic devices and systems are designed to work in specific conditions and are adapted to a certain type of work. They work according to a strictly defined program and perform simple operations. Having all the necessary safety requirements. Publication [Г8.19] proposes a method for designing special mechatronic devices (SMDs) and systems. Certain stages in the design process are proposed, each of which is characterized by its own peculiarities. Publication [Г8.23] examines the essence and approaches of automation and robotization of production. The state of automation and robotization of production in Bulgaria and worldwide has been analyzed. Great attention is paid to achievements in this area. Data on the degree of automation are generally provided for discrete production processes in Bulgaria and abroad. The requirements and factors affecting the development of effective solutions for automation and robotics are indicated. A variation of solutions and selection of the optimal option for automation and robotics is considered. Intelligent robots have been talked about for a while and the possibilities they provide are not well known. Publication [Г8.30] examines new possibilities for solving tasks in production automation. What changes in the capabilities of robots occur when using artificial intelligence in control systems. How production automation is developing with programmable robots and what changes occur when intelligent robots are used. New architectures make it possible to integrate radically different knowledge through training and self-learning. There is no need to work in a fully organized work environment and the accompanying facilities for the purpose.

➤ **Research of automated manufacturing systems**

Publications [Г8.6], [Г8.16], [Г8.18], [Г8.20], [Г8.26], [Г8.28], [Г8.34]

Publications [Г8.16] and [Г8.18] are related to the study of an automated system for the production of lyophilic dosage forms. The main components in the structure of the automated systems for the production of dosage forms are defined. A criterion for evaluating the state of the systems as a whole is defined. Criteria have been developed for determining the influence of individual components of a system. Using the defined criteria, an evaluation of the effectiveness of the processes performed in the lyophilic installation GT-350 was carried out. Publications [Г8.6], [Г8.20], [Г8.26] and [Г8.28] are related to the study of the process of automated closing of containers with screw caps. A specialized stand was developed for the purposes of the study. In publication [Г8.26], the optimal combination of the main factors affecting the process of automated closing of screw cap containers is determined. In publications [Г8.20] and [Г8.28], the influence of the duration of the applied torque when closing bottles with screw caps, on the obtained closing force and the process of automatic placement of screw caps on the openings of the containers closed with them, was investigated. The values of the investigated parameters ensuring maximum productivity of the process, subject to compliance with the necessary technological requirements, have been determined. In publication [Г8.6], the possibilities for modernization of an existing automated mechatronic system for closing vessels with screw caps were evaluated. An existing methodology for the modernization of AMS was used, through which the state of the system, the possibilities for modernization were determined and options were generated. An optimal option for modernization has been selected. In publication [Г8.34], a systematic view of movements in automation of discrete manufacturing is made, taking into account the

modern achievements in kinematic and force control. Use of the principles of continuity, concentration and separation of movements is suggested. An example illustrates the possibilities for quality improvement with appropriate planning.

➤ **Programming and control of automated mechatronic devices, systems and robots**

Publications [Г8.1], [Г8.2], [Г8.3], [Г8.7], [Г8.13], [Г8.17]

In publication [Г8.1], program control of a newly created prototype of a parallel delta robot is developed. An approach was used to create control software, where each of the control algorithms is implemented through a separate function. Publications [Г8.2] and [Г8.3] deal with the programming and control of a newly developed six-legged hobby robot. In publication [Г8.2], a robot control program was created. A software product has been developed with separate functions for each leg, each of which is triggered when the corresponding value is received. And in publication [Г8.3] a mobile management application was created. The software product MIT App Inventor was used, through which all the necessary blocks, commands and buttons were defined and developed. Publications [Г8.7] and [Г8.13] address the programming and control of automated mechatronic devices and systems. In publication [Г8.7], an electrical control, pneumatic system, and program code were developed to investigate the "Gaussian curve" of flat cylindrical parts. Design and programming are done in specialized software environments. Publication [Г8.13] presents a newly developed compost production technology. An automated composting system was created by programming and developing an electrical control to accelerate the composting process in a cultivated environment. Publication [Г8.17] examines the flight-navigation unit, which is used to navigate and control modern autonomous unmanned aerial vehicles while evaluating flight parameters and reaching the desired end state in the mission. By applying the principles of mechatronics in its design and development, a final product is created that is distinguished by its flexibility and variety of applications.

2.2.2. Резюмета на български и английски на научните публикации в нереферирани научни издания с научно рецензиране

Г8.1	<p>Димитрова Р., Разработване на програмно управление на паралелен DELTA робот, Годишна международна научна конференция на ВБУ „Георги Бенковски“, Долна Митрополия, ISSN: 2738-716X, (190-196).</p>	НАЦИД
-------------	--	--------------

РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОГРАМНО УПРАВЛЕНИЕ НА ПАРАЛЕЛЕН DELTA РОБОТ

Ренета Димитрова

Целта на настоящата статия е разработване на програмно управление на новосъздаден прототип на паралелен делта робот. Използван е подход за създаване на управляващ софтуер, при който всеки от управляващите алгоритми се реализира чрез отделна функция.

DEVELOPMENT OF PROGRAM CONTROL OF A PARALLEL DELTA ROBOT

Reneta Dimitrova

The object of the present article is the development of program control of a newly created prototype of a parallel delta robot. An approach was used to create the control software, where each of the control algorithms is implemented through a separate function.

Г8.2	<p>Димитрова Р., А. Хаджиев, Разработване на програма за управление на шесткрак хоби робот, Годишна международна научна конференция на ВБУ „Георги Бенковски“, Долна Митрополия, ISSN: 2738-716X, (203-208).</p>	НАЦИД
-------------	--	--------------

РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОГРАМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ШЕСТКРАК ХОБИ РОБОТ

Ренета Димитрова, Алдин Хаджиев

Целта на настоящата разработка е да се създаде програма за управление на новосъздаден шесткрак хоби робот. За постигане на поставената цел ще бъде

разработен програмен продукт с отделни функции за всеки крак, всяка от които ще се задейства при получаване на съответната стойност.

DEVELOPMENT OF A PROGRAM FOR CONTROLLING A SIX-LEG HOBBY ROBOT

Reneta Dimitrova, Aldin Hadjiev

The aim of the current development is to create a program for control of a newly created six-legged hobby robot. To achieve the set goal, the software product with separate functions will be developed for each leg, each of which will be triggered when the corresponding value is received.

Г8.3

Димитрова Р., А. Хаджиев, Разработване на мобилно приложение за управление на шесткрак хоби робот, Годишна международна научна конференция на ВВУ „Георги Бенковски“, Долна Митрополия, ISSN: 2738-716X, (197-202).

НАЦИД

РАЗРАБОТВАНЕ НА МОБИЛНО ПРИЛОЖЕНИЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ШЕСТКРАК ХОБИ РОБОТ

Ренета Димитрова, Алдин Хаджиев

Целта на настоящата разработка е да се създаде мобилно приложение за управление на новосъздаден шесткрак хоби робот. За постигане на поставената цел ще се използва софтуерният продукт MIT App Inventor, чрез който ще бъдат дефинирани и разработени всички необходими блокове, команди и бутони.

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR CONTROLLING A SIX-LEG HOBBY ROBOT

Reneta Dimitrova, Aldin Hadjiev

The aim of the current development is to create a mobile application for control of a newly created six-legged hobby robot. To achieve the set goal, the software product MIT App Inventor will be used, through which all the necessary blocks, commands and buttons will be defined and developed.

Г8.4

Цолов С., Р. Димитрова, С. Николов, Изследване на точността на позициониране на специализиран робот с паралелна кинематика, XXXIII МНТК „АДП – 2024“, Созопол, 27.06 – 30.06.2024 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 6 юли 2024 г., издателство на ТУ-София, ISSN: 2682-9584, стр. 45-48.

НАЦИД

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТОЧНОСТТА НА ПОЗИЦИОНИРАНЕ НА СПЕЦИАЛИЗИРАН РОБОТ С ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТИКА

Станислав Цолов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

В настоящата разработка са направени реални технически изследвания на проектираните механизми, като е изработен прототип на проектиран специализиран робот с паралелна кинематика и са сглобени изграждащите го структурни компоненти. Целта е да се изследва точността на позициониране на новосъздадения робот и по този начин да се валидират направените проектирания.

RESEARCH OF THE POSITIONING ACCURACY OF A SPECIALIZED ROBOT WITH PARALLEL KINEMATICS

Stanislav Tsolov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

In the current development, real technical studies of the designed mechanisms have been carried out, a prototype of a designed specialized robot with parallel kinematics has been made and its structural components have been assembled. The aim is to research the positioning accuracy of the newly created robot and thus to validate the designs made.

Г8.5

Димитрова Р., С. Димитров, А. Хаджиев, Проектиране и програмиране на шесткрак хоби робот, XXXIII МНТК „АДП – 2024“, Созопол, 27.06 – 30.06.2024 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 6 юли 2024 г., издателство на ТУ-София, ISSN: 2682-9584, стр. 119-123.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ И ПРОГРАМИРАНЕ НА ШЕСТКРАК ХОБИ РОБОТ

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Алдин Хаджиев

Целта на настоящата разработка е да се проектира и програмира шесткрак хоби робот. Проектирането ще се извърши в дигитална среда, а програмирането ще се извърши чрез специализиран софтуер използван в индустриалната автоматизация, след избор на всички необходими електронни компоненти.

DESIGN AND PROGRAMMING OF A SIX-LEG HOBBY ROBOT

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Aldin Hadjiev

The aim of the present development is to design and program a six-legged hobby robot. The design will be done in a digital environment and the programming will be done through specialized software used in industrial automation after selecting all the necessary electronic components.

Г8.6

Димитрова Р., Оценка на възможностите за модернизация на автоматизирана мехатронна система за затваряне на съдове с винтови капачки, XXXIII МНТК „АДП – 2024“, Созопол, 27.06 – 30.06.2024 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 6 юли 2024 г., издателство на ТУ-София, ISSN: 2682-9584, стр. 31-36.

НАЦИД

ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА МОДЕРНИЗАЦИЯ НА АВТОМАТИЗИРАНА МЕХАТРОННА СИСТЕМА ЗА ЗАТВАРЯНЕ НА СЪДОВЕ С ВИНТОВИ КАПАЧКИ

Ренета Димитрова

Целта на настоящата разработка е да се оценят възможностите за модернизация на съществуваща автоматизирана мехатронна система за затваряне на съдове с винтови капачки. За постигане на целта ще се използва съществуваща методика за модернизация на АМС, чрез която ще се определи състоянието на системата, възможностите за модернизация, ще се генерират варианти и ще се избере оптимален вариант.

ASSESSMENT OF OPPORTUNITIES FOR MODERNIZATION OF AUTOMATED MECHATRONIC SYSTEM FOR CLOSING SCREW CAP VESSELS

Reneta Dimitrova

The aim of the present development is to evaluate the possibilities of modernization of an existing automated mechatronic system for closing containers with screw caps. To achieve the goal, an existing methodology for the modernization of AMS will be used, through which the state of the system, the possibilities for modernization will be determined, variants will be generated, and the optimal variant will be selected.

Г8.7

Димитров С., Р. Димитрова, Б. Бахчеванов, А. Лазарова, И. Мицев, С. Цолов, Проектиране на електрическо управление, пневматична система и програмен код на специализирана мехатронна система за изследване на „кривата на Гаус“, XXXII МНТК „АДП – 2023“, Созопол, 29.06 – 02.07.2023 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 5 юли 2023 г., издателство на ТУ-София, ISSN: 2682-9584, стр. 113-117.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ, ПНЕВМАТИЧНА СИСТЕМА И ПРОГРАМЕН КОД НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА МЕХАТРОННА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА „КРИВАТА НА ГАУС“

Слав Димитров, Ренета Димитрова, Боян Бахчеванов, Анна-Мария Лазарова, Иван Мицев, Станислав Цолов

Целта на настоящата разработка е да се проектира електрическо управление, пневматична система и да се разработи програмен код за изследване на „кривата на Гаус“ с плоски цилиндрични детайли. Проектирането и програмирането ще се извърши в специализирани програмни среди.

DESIGN OF ELECTRICAL CONTROL, PNEUMATIC SYSTEM AND PROGRAM CODE OF A SPECIALIZED MECHATRONIC SYSTEM FOR THE RESEARCH OF THE "GAUSS CURVE"

Slav Dimitrov, Reneta Dimitrova, Boyan Bakhchevanov, Anna-Maria Lazarova, Ivan Mitsev, Stanislav Tsolov

The aim of the current development is to design an electrical control, a pneumatic system and to develop a program code to study the "Gauss curve" of flat cylindrical parts. Design and programming will be done in specialized programming environments.

Г8.8

Цолов С., Р. Димитрова, С. Николов, Разработване на ориентиращ модул за паралелен делта робот, XXXII МНТК „АДП – 2023“, Созопол, 29.06 – 02.07.2023 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, бр. 5 юли 2023 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр.27-33.
НАЦИД

РАЗРАБОТВАНЕ НА ОРИЕНТИРАЩ МОДУЛ ЗА ПАРАЛЕЛЕНДЕЛТА РОБОТ

Станислав Цолов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

В настоящата статия е предложена конструкция на ориентиращ модул с 3 ротационни DOF предназначен за интегриране в паралелен делта робот с 3 транслационни DOF. Направен е анализ на предимствата, от използването на такъв модул, спрямо паралелен робот с 6 DOF, използван за изпълнение на "Pick and Place" операции.

DEVELOPMENT OF ORIENTATION MODULE FOR PARALLEL DELTA ROBOT

Stanislav Tsolov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

In this paper, a design of a 3 DOF-rotational orienting module intended for integration into a 3 DOF-translational parallel delta robot is proposed. An analysis of the advantages of using such a module compared to a parallel robot with 6 DOF used to perform "Pick and Place" operations was made.

Г8.9

Димитрова Р., С. Димитров, Б. Бахчеванов, А. Лазарова, И. Мицев, С. Цолов, Проектиране на специализирана мехатронна система за изследване на „кривата на Гаус“, XXXII МНТК „АДП – 2023“, Созопол, 29.06 – 02.07.2023 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 5 юли 2023 г., издателство на ТУ-София, ISSN: 2682-9584, стр. 21-26.
НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА МЕХАТРОННА СИСТЕМА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА „КРИВАТА НА ГАУС“

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Боян Бахчеванов, Анна-Мария Лазарова, Иван Мицев, Станислав Цолов

Целта на настоящата разработка е да се проектира специализирана автоматизирана мехатронна система (СМС) за изследване на „кривата на Гаус“ с плоски цилиндрични детайли. Проектирането ще се извърши в дигитална среда с използване на съществуваща методика за проектиране на специализирани мехатронни устройства и системи.

DESIGN OF A SPECIALIZED MECHATRONIC SYSTEM FOR "GAUSS CURVE" RESEARCH

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Boyan Bakhchevanov, Anna-Maria Lazarova, Ivan Mitsev, Stanislav Tsolov

The aim of the current development is to design a specialized automated mechatronic system (СМС) for studying the "Gaussian curve" with flat cylindrical details. The design will be carried out in a digital environment using existing methodology for the design of specialized mechatronic devices and systems.

Г8.10

Димитров С., Р. Димитрова, В. Стоименов, 3D моделиране на автоматизиран стенд за отпечатване на Брайлово писмо, XXXI МНТК „АДП – 2022“, Созопол, 29.06 – 02.07.2022 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 4 юли 2022 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 238-242.
НАЦИД

3D МОДЕЛИРАНЕ НА АВТОМАТИЗИРАН СТЕНД ЗА ОТПЕЧАТВАНЕ НА БРАЙЛОВО ПИСМО

Слав Димитров, Ренета Димитрова, Васил Стоименов

С настоящата статия се цели разработване на нискостойностен автоматизиран стенд за изследване на процесите по изработка на елементи от тънки метални

повърхности за незрящи. За изпълнение на поставената цел е необходимо да се моделират основните елементи и възли на новопроектирания автоматизиран стенд за отпечатване на Брайлово писмо върху тънки метални повърхности в дигитална среда.

3D MODELING OF AUTOMATED DEVICE FOR PRINTING BRAILLE LETTER

Slav Dimitrov, Reneta Dimitrova, Vasil Stoimenov

This article aims to develop a low-cost automated device for research on the processes of making elements of thin metal surfaces for the blind. To achieve this goal, it is necessary to model the main elements and components of the newly designed automated stand for printing Braille on thin metal surfaces in a digital environment.

Г8.11

Цолов С., Р. Димитрова, С. Николов, Сравнителен анализ на алгоритми за проектиране на работи с паралелна кинематика, XXXI МНТК „АДП – 2022”, Созопол, 29.06 – 02.07.2022 г., Списание Автоматизация на дискретното производство, брой 4 юли 2022 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 113-119.

НАЦИД

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА АЛГОРИТМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА РОБОТИ С ПАРАЛЕЛНА КИНЕМАТИКА

Станислав Цолов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

В настоящата статия е направен сравнителен анализ на съществуващи алгоритми за проектиране на работи с паралелна кинематика. Анализът включва разглеждането на ключови похвати и изчислителни алгоритми, подпомагащи развойната дейност при конструирането на такъв тип работи. Определени са предимствата и недостатъците на съществуващите алгоритми използвани при проектиране на работи с паралелна кинематика.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ALGORITHMS FOR DESIGNING ROBOTS WITH PARALLEL KINEMATICS

Stanislav Tsolov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

In the present article a comparative analysis of existing algorithms for designing robots with parallel kinematics is made. The analysis includes the consideration of key techniques and computational algorithms that support development activities in the construction of this type of robots. The advantages and disadvantages of the existing algorithms used in the design of robots with parallel kinematics are determined

Г8.12

Димитрова Р., А. Велков, С. Димитров, Избор на задвижване за автоматизиран стенд за отпечатване на брайлово писмо, XXXI МНТК „АДП – 2022”, Созопол, 29.06 – 02.07.2022 г., Списание Автоматизация на дискретното производство, брой 4 юли 2022 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 69-74.

НАЦИД

ИЗБОР НА ЗАДВИЖВАНЕ ЗА АВТОМАТИЗИРАН СТЕНД ЗА ОТПЕЧАТВАНЕ НА БРАЙЛОВО ПИСМО

Ренета Димитрова, Атанас Велков, Слав Димитров

Настоящата статия представя избор и изчисления на задвижване за новопроектиран автоматизиран стенд за отпечатване на Брайлово писмо върху тънки метални повърхности. Максималната работна площ е А5. С настоящата статия се цели разработване на нискостойностен автоматизиран стенд за изследване на процесите по изработка на елементи от тънки метални повърхности за незрящи.

CHOOSING A MOVEMENT FOR AUTOMATED DEVICE FOR PRINTING BRAILLE LETTER

Reneta Dimitrova, Atanas Velkov, Slav Dimitrov

This article presents drive selection and calculations for a newly designed automated device for printing Braille on thin metal surfaces. The maximum working area is A5. This

article aims to develop a low-cost automated device for research on the processes of making elements of thin metal surfaces for the blind.

Г8.13

Димитров С., Д. Тотев, **Р. Димитрова**, Програмиране и управление на автоматизирана система за производство на компост, XXX МНТК „АДП – 2021“, Созопол, 29.06 – 02.07.2021 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 3 юли 2021 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 187-190.

НАЦИД

ПРОГРАМИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА КОМПОСТ

Слав Димитров, Димитър Тотев, Ренета Димитрова

Обект на настоящата разработка е новосъздадена технология за производство на компост. Целта е създаване на автоматизирана система за производство на компост, чрез програмиране и разработване на електрическо управление за ускорение на процеса за производство на компост в култивирана среда.

AUTOMATED COMPOST SYSTEM PROGRAMMING AND MANAGEMEN

Slav Dimitrov, Dimitar Totev, Reneta Dimitrova

The object of the present development is a newly created technology to produce compost. The goal is to create an automated composting system by programming and developing an electrical control to accelerate the composting process in a cultivated environment.

Г8.14

Dimitrov S., **R. Dimitrova**, T. Bankov, A. Banchev, S. Tsolov, Engineering research a mobile robot with hybrid drive, XXX MNTK "ADP - 2021", Sozopol, 29.06 - 02.07.2021, Magazine "Automation of discrete production", issue 3 July 2021, publishing house of TU-Sofia, ISSN:2682-9584, p p.122-125.

НАЦИД

ENGINEERING RESEARCH A MOBILE ROBOT WITH HYBRID DRIVE

Slav Dimitrov, Reneta Dimitrova, Trifon Bankov, Aleksandar Banchev, Stanislav Tsolov

The purpose of this study is to engineering research a mobile robot with a hybrid drive. The design will be performed in a digital environment using an existing methodology for designing special mechatronic devices and systems. The combination of air and ground motion is expected to significantly increase the ability of the designed robot to overcome obstacles when moving on heavily rugged terrain and working in confined spaces.

ИНЖЕНЕРНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОБИЛЕН РОБОТ С ХИБРИДНО ЗАДВИЖВАНЕ

Слав Димитров, Ренета Димитрова, Трифон Банков, Александър Банчев, Станислав Цолов

Целта на това проучване е инженерно изследване на мобилен робот с хибридно задвижване. Проектирането ще се извършва в цифрова среда по съществуваща методика за проектиране на специални мехатронни устройства и системи. Очаква се комбинацията от движение по въздух и земя значително да повиши способността на проектирания робот да преодолява препятствия, когато се движи по силно пресечен терен и работи в затворени пространства.

Г8.15

Димитров С., **Р. Димитрова**, Т. Банков, А. Банчев, С. Цолов, Проектиране на мобилен робот с хибридно задвижване, XXX МНТК „АДП – 2021“, Созопол, 29.06 – 02.07.2021 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 3 юли 2021 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 114-121.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА МОБИЛЕН РОБОТ С ХИБРИДНО ЗАДВИЖВАНЕ

Слав Димитров, Ренета Димитрова, Трифон Банков, Александър Банчев, Станислав Цолов

Целта на настоящата разработка е да се проектира мобилен робот с хибридно задвижване. Проектирането ще се извърши в дигитална среда с използване на съществуваща методика за проектиране на специални мехатронни устройства и системи. Очаква се комбинирането на движението по въздух и земя, да увеличи

съществено възможностите на проектирания робот да преодолява препятствия, при придвижване по силно пресечени терени и работа в затворени пространства.

DESIGN OF MOBILE ROBOT WITH HYBRID DRIVE

Slav Dimitrov, Reneta Dimitrova, Trifon Bankov, Aleksandar Banchev, Stanislav Tsolov

The purpose of this study is to design a mobile robot with a hybrid drive. The design will be performed in a digital environment using an existing methodology for designing special mechatronic devices and systems. The combination of air and ground motion is expected to significantly increase the ability of the designed robot to overcome obstacles when moving on heavily rugged terrain and working in confined spaces.

Г8.16

Бахчеванов Б., Р. Димитрова, С. Николов, Усъвършенстване работата на автоматизирана система за производство на лиофилни лекарствени форми, XXX МНТК „АДП – 2021“, Созопол, 29.06 – 02.07.2021 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 3 юли 2021 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 108-113.

НАЦИД

УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ РАБОТАТА НА АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЛИОФИЛНИ ЛЕКАРСТВЕНИ ФОРМИ

Боян Бахчеванов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

Целта на настоящата разработка е да се апробира новосъздадена методика за усъвършенстване работата на автоматизирани системи за производство на лекарствени форми. Ще се извърши оценка на ефективността на извършените досега процеси на автоматизация на лиофилна инсталация GT-350 в лиофилен цех на фирма Софарма АД.

IMPROVING THE WORK OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF LYOPHILIC PHARMACEUTICAL FORMS

Boyan Bahchevanov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

The purpose of this study is to test a newly created methodology for improving the operation of automated systems for the production of dosage forms. An evaluation of the efficiency of the automation processes of the lyophilic installation GT-350 performed so far in the lyophilic workshop of Sopharma AD will be performed.

Г8.17

Biliderov S., R. Dimitrova, D. Chakarski, Principles of mechatronics in the design of a flight-navigation unit for an unmanned aircraft, XXIX МНТК "ADP - 2020", Sozopol, 29.06 - 02.07.2020, Automation of discrete production magazine, issue 2 July 2020, publishing house of TU-Sofia, ISSN:2682-9584, pp. 110-115.

НАЦИД

PRINCIPLES OF MECHATRONICS IN THE DESIGN OF A FLIGHT-NAVIGATION UNIT FOR AN UNMANNED AIRCRAFT

Stefan Biliderov, Reneta Dimitrova, Dimcho Chakarski

The flight-navigation unit is used for navigation and control of modern Autonomous Unmanned Aerial Vehicles in assessing the flight parameters and reaching the desired final state in the mission. By applying the principles of mechatronics in its design and development, a final product is created that is distinguished by its flexibility and diversity of application.

ПРИНЦИПИ НА МЕХАТРОНИКАТА В ПРОЕКТИРАНЕТО НА ПОЛЕТНО-НАВИГАЦИОНЕН БЛОК ЗА БЕЗПИЛОТНО СРЕДСТВО

Стефан Билидеров, Ренета Димитрова, Димчо Чакърски

Летателно-навигационният блок се използва за навигация и управление на съвременни автономни безпилотни летателни апарати при оценка на параметрите на полета и достигане на желаното крайно състояние в мисията. Чрез прилагане на принципите на мехатрониката при проектирането и разработването му се създава краен продукт, който се отличава със своята гъвкавост и разнообразие на приложение.

Г8.18

Бахчеванов Б., Р. Димитрова, С. Николов, Критерии за оценка състоянието на автоматизирани системи за производството на лекарствени форми, XXIX МНТК „АДП – 2020“, Созопол, 29.06 – 02.07.2020 г., Списание Автоматизация на дискретното производство, брой 2 юли 2020 г., издателство на ТУ-София, ISSN:2682-9584, стр. 18-21.

НАЦИД

КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА СЪСТОЯНИЕТО НА АВТОМАТИЗИРАНИ СИСТЕМИ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЛЕКАРСТВЕНИ ФОРМИ

Боян Бахчеванов, Ренета Димитрова, Стилиян Николов

В статията са посочени основните компоненти в структурата на автоматизираните системи за производството на лекарствени форми. Дефиниран е критерий за оценка състоянието на системите като цяло. Разработени са критерии за определяне влиянието на отделни компоненти на една система. Посочени са възможните приложения на дефинираните критерии.

CRITERIA FOR ASSESSING THE STATE OF AUTOMATED SYSTEMS FOR THE PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL FORMS

Boyan Bahchevanov, Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov

The article identifies the main components in the structure of automated systems for the production of pharmaceutical forms. A criterion for assessing the state of the systems as a whole is defined. Criteria have been developed to determine the impact of individual components of a system. The possible applications of the defined criteria are indicated.

Г8.19

Dimitrova R., M. Kambushev, S. Biliderov, Method for design of special mechatronic devices and systems, XXIX MNTK "ADP - 2020", Sozopol, 29.06 - 02.07.2020, Automation of discrete production magazine, issue 2 July 2020, publishing house of TU-Sofia, ISSN:2682-9584, pp. 14-17.

НАЦИД

METHOD FOR DESIGN OF SPECIAL MECHATRONIC DEVICES AND SYSTEMS

Reneta Dimitrova, Martin Kambushev, Stefan Biliderov

Special mechatronic devices and systems are designed to work in specific conditions and are adapted to a specific type of operation. They work on a strictly defined program and perform simple operations. As they also have all the necessary safety requirements. The purpose of this study is to propose a method for the design of special mechatronic devices (SMD) and systems. To achieve this goal certain stages in the design process are proposed each of which is characterized by its own peculiarity.

МЕТОД ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА СПЕЦИАЛНИ МЕХАТРОННИ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМИ

Ренета Димитрова, Мартин Камбушев, Стефан Билидеров

Специалните мехатронни устройства и системи са проектирани да работят в специфични условия и са адаптирани към определен вид работа. Те работят по строго определена програма и извършват прости операции. Като имат и всички необходими изисквания за безопасност. Целта на това изследване е да предложи метод за проектиране на специални мехатронни устройства (SMD) и системи. За постигането на тази цел са предложени определени етапи в процеса на проектиране, всеки от които се характеризира със свои собствени особености.

Г8.20

Dimitrova R., S. Nikolov, S. Dimitrov, Measurement of the closing force at automatic closing bottles with screw caps, XXIX International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance 2019, 7-11, September, Sozopol, Bulgaria ISSN 2603-3194, pp. 38-42.

НАЦИД

MEASUREMENT OF THE CLOSING FORCE AT AUTOMATIC CLOSING BOTTLES WITH SCREW CAPS

Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov, Slav Dimitrov

The article explores the influence of the applied torque onto closing the bottles with screw caps on the resulting closing force. By using a specialized stand, an experiment was

conducted to measure the force generated at the automated closing. A graphical representation of the experiment's results is proposed.

ИЗМЕРВАНЕ СИЛАТА НА ЗАТВАРЯНЕ ПРИ АВТОМАТИЗИРАНО ЗАТВАРЯНЕ НА БУТИЛКИ С ВИНТОВИ КАПАЧКИ

Ренета Димитрова, Стилиян Николов, Слав Димитров

В статията е изследвано влиянието на продължителността на прилагания въртящ момент при затваряне на бутилки с винтови капачки, върху получаваната затваряща сила. С използване на специализиран стенд е проведен експеримент за измерване на получаваната при автоматизираното затваряне сила. Дадено е графично представяне на получените от експеримента резултати.

Г8.21

Димитрова Р., В. Павлов, Избор на стъпкови двигатели за работи при отворена схема на управление, XXVIII МНТК „АДП – 2019“, Созопол, 29.06 – 02.07.2019 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, бр.1 юли 2019г., издателство на ТУ-София ISSN:2682-9584, стр.128-133.

НАЦИД

ИЗБОР НА СЪТЪПКОВИ ДВИГАТЕЛИ ЗА РОБОТИ ПРИ ОТВОРЕНА СХЕМА НА УПРАВЛЕНИЕ

Ренета Димитрова, Веселин Павлов

Сътърковите двигатели са широко използвани в задвижвания, които изискват позиционна точност. Ефектът им е хардуерно и софтуерно подчертан при отворена схема на управление (без сензори за обратна връзка), която е изпълнима при наличие на определени условия. В настоящата работа са разгледани теоретични статични и динамични модели осигуряващи изпълнението на тези условия. Предложени са и инженерни решения за случаи на проектиране и изработка на модели за провеждане на експериментални изследвания. Решен е числен пример за избор на стъпкови двигатели на експериментален модел на робот аналог на структурата на Delta.

CHOOSING A STEPPER MOTORS FOR ROBOTS IN AN OPEN MANAGEMENT SCHEME

Reneta Dimitrova, Veselin Pavlov

Stepper motors are widely used in drives that require positional accuracy. Their effect is hardware- and software-emphasized in an open control scheme (without feedback sensors) that is feasible under certain conditions. In the present work, theoretical static and dynamic models ensuring the fulfillment of these conditions are examined. Engineering solutions are also proposed for cases of designing and making models for conducting experimental research. A numerical example is solved for selecting stepper motors on an experimental model of a robot analogue of the Delta structure.

Г8.22

Цолов С., Р. Димитрова, Проектиране на паралелен Delta робот, XXVIII МНТК „АДП – 2019“, Созопол, 29.06 – 02.07.2019 г., Списание „Автоматизация на дискретното производство“, брой 1 юли 2019 г., издателство на ТУ-София ISSN:2682-9584, стр. 92-98.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ПАРАЛЕЛЕН DELTA РОБОТ

Станислав Цолов, Ренета Димитрова

Целта на настоящата разработка е да бъде проектиран, произведен и асемблиран нискостойностен паралелен делта робот предназначен за учебни цели. С възможност да извършва следните манипулации: сортиране, магазиниране, позициониране (без допълнително ориентиране) на сравнително леки и малогабаритни детайли, или в най-общия случай „Pick and place“ операции.

DESIGN OF A PARALLEL DELTA ROBOT

Stanislav Tsolov, Reneta Dimitrova

The aim of the present development is to design, manufacture and assemble a low-cost parallel delta robot intended for educational purposes. With the ability to perform the

following manipulations: sorting, shopping, positioning (without additional orientation) of relatively light and small-sized parts, or in the most general case "Pick and place" operations.

Г8.23

Tchakarsky D., T. Vakarelska, R. Dimitrova, P. Tomov, Effective solutions for automation and robotation of manufacture, International Conference "Robotics & Mechatronics and Social Implementation 2018", 28.08.-01.09.2018 г., Scientific Notices of the Scientific and Technical Union of Mechanical Engineering: Collection of Reports. – Sofia: NTS of Mechanical Engineering, Year XXVI, Volume 4/225, August 2018, ISSN 1310-3946, pp. 91-97.

НАЦИД

EFFECTIVE SOLUTIONS FOR AUTOMATION AND ROBOTATION OF MANUFACTURE

Dimcho Tchakarsky, Tatyana Vakarelska, Reneta Dimitrova, Pancho Tomov

This article discusses the essential and approaches of automation and robotization of production. The state of automation and robotization of production in Bulgaria and globally is analyzed. Considerable attention is paid to achievements in this area. Data on the degree of automation is generally provided for the discrete production processes in Bulgaria and abroad. The requirements and factors influencing the development of efficient solutions for automation and robotization are specified. Variation of solutions and choice of the optimal option for automation and robotization is considered. Exemplary developments of robotics are given by the authors.

ЕФЕКТИВНИ РЕШЕНИЯ ЗА АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Димчо Чакърски, Татяна Вакарелска, Ренета Димитрова, Панчо Томов

Тази статия разглежда същността и подходите на автоматизацията и роботизацията на производството. Анализирано е състоянието на автоматизацията и роботизацията на производството в България и в световен мащаб. Обръща се голямо внимание на постиженията в тази област. Данни за степента на автоматизация се предоставят най-общо за дискретните производствени процеси в България и чужбина. Посочват се изискванията и факторите, влияещи върху разработването на ефективни решения за автоматизация и роботизация. Разглежда се вариация на решения и избор на оптимален вариант за автоматизация и роботизация. Дадени са примерни разработки на роботиката от авторите.

Г8.24

Димитрова Р., И. Топов, Проектиране на мобилен робот за гравирание върху гладки плоски повърхности, Bulgarian Robotic Society International Conference RAM 2018, July 24-26, 2018, Sofia, Prof. Marin Drinov Publishing house of Bulgarian Academy of Sciences, ISSN 1314 4634 pp. 47-55.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА МОБИЛЕН РОБОТ ЗА ГРАВИРАНЕ ВЪРХУ ГЛАДКИ ПЛОСКИ ПОВЪРХНОСТИ

Ренета Димитрова, Иван Топов

В настоящата разработка е проектиран, моделиран и разработен мобилен робот за гравирание на плоски детайли, като са спазени всички изисквания на заданието. Застъпено е оптимизирането на конструкцията с цел опростяване, олекотяване и намаляване на производствените разходи. За целта, са показани стъпките на изменение на отделни детайли и концепции за работа като цяло.

DESIGN OF A MOBILE ROBOT FOR ENGRAVING ON SMOOTH FLAT SURFACES

Reneta Dimitrova, Ivan Topov

In the current development, a mobile robot for engraving flat details has been designed, modeled and developed, meeting all the requirements of the assignment. The optimization of the structure is advocated in order to simplify, lighten and reduce production costs. For this purpose, the steps of modification of individual details and work concepts are shown.

Г8.25

Янева И., Ю. Павлов, **Р. Димитрова**, Проектиране на транспортър на автоматизиран комплекс за сглобяване на кутийка с бръснарски ножчета, XXVII МНТК „АДП – 2018”, Созопол, 29.06 – 02.07.2018 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXVI, брой 3 (224), юни 2018 г., ISSN:1310-3946, стр. 100-105.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ТРАНСПОРТЪОР НА АВТОМАТИЗИРАН КОМПЛЕКС ЗА СГЛОБЯВАНЕ НА КУТИЙКА С БРЪСНАРСКИ НОЖЧЕТА

Ивана Янева, Юри Павлов, Ренета Димитрова

В настоящата статия е направен анализ на технологичността и монтажнопригодността на сглобена единица „кутийка с бръснарски ножчета” Целта е проектиране на транспортна система на автоматизиран комплекс (АК) за сглобяване на посочената единица. Разработен е концептуални модел на АК за сглобяване. Проектирани са отделните структурни единици на транспортъора, като са направени 3D модели.

DESIGN CONVEYOR AUTOMATION SYSTEM FOR ASSEMBLING BOX OF RAZOR BLADES

Ivana Yaneva, Yuri Pavlov, Reneta Dimitrova

In this paper an analysis of the technology and the suitability of assembled unit "box with barber blades". The purpose is to design a transport system of an automated complex (AK) for assembling the said unit. A conceptual model of assembly AK is developed. The different structural units of the conveyor have been designed, making 3D models.

Г8.26

Николов С., С. Димитров, **Р. Димитрова**, Изследване процеса на автоматично затваряне на съдове с винтови капачки, XXV МНТК „ММТ-2017” Сливен, Списание по Машиностроене и машинознание, година XIII, книга 1, 2018 г., ISSN:1312-8612, стр. 13-16.

НАЦИД

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСА НА АВТОМАТИЧНО ЗАТВАРЯНЕ НА СЪДОВЕ С ВИНТОВИ КАПАЧКИ

Стилиян Николов, Слав Димитров, Ренета Димитрова

В настоящия труд е представено едно изследване на процеса на автоматизирано затваряне на съдове с винтови капачки. Изследването е проведено в условията на планиран експеримент с използване на специално създаден за целта стенд.

STUDY OF PROCESS OF AUTOMATIC CLOSING OF CONTAINERS WITH SCREW CAPS

Stiliyan Nikolov, Slav Dimitrov, Reneta Dimitrova

This scientific work presents a study of the process of automated closing of screw caps. The research was conducted in conditions of planed experiment using a special designed stand.

Г8.27

Костадинов Б., Н. Миленов, И. Тодоров, **Р. Димитрова**, Проектиране на транспортна система на магнитна възглавница и определяне на основните и параметри, XXVI МНТК „АДП – 2017”, Созопол, 29.06 – 02.07.2017 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXV, брой 2 (217), юни 2017 г., ISSN:1310-3946, стр. 136-142.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА НА МАГНИТНА ВЪЗГЛАВНИЦА И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОСНОВНИТЕ И ПАРАМЕТРИ

Боян Костадинов, Николай Миленов, Иван Тодоров, Ренета Димитрова

В настоящата статия се проектира разработения концептуални модел на транспортна система на магнитна възглавница. Целта е проектиране на транспортна система съставена от трасе за движение, обект на движение, задвижваща и управляваща система. Проектирани са отделните структурни единици, като са направени 3D модели и 2D конструктивна документация.

DESIGN OF A MAGNETIC TRANSPORT SYSTEM AND DETERMINATION OF THE BASIC AND PARAMETERS

Boyan Kostadinov, Nikolay Milenov, Ivan Todorov, Reneta Dimitrova

As a subject of the following article research was done inspecting the conceptual model of a magnetic pillow transport system project. The aim was to successfully plan and design a transport system, containing routing path, subject of movement, driving and controlling systems. 3D model and 2D technical documentation were created as independent structural units.

Г8.28

Димитрова Р., С. Димитров, С. Николов, Изследване процеса на автоматично поставяне на капачки върху затваряните с тях съдове, XXVI МНТК „АДП – 2017“, Созопол, 29.06 – 02.07.2017 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXV, брой 2 (217), юни 2017 г., ISSN:1310-3946, стр. 126-130.

НАЦИД

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОЦЕСА НА АВТОМАТИЧНО ПОСТАВЯНЕ НА КАПАЧКИ ВЪРХУ ЗАТВАРЯНИТЕ С ТЯХ СЪДОВЕ

Ренета Димитрова, Слав Димитров, Стилиян Николов

В настоящата статия, са представени резултатите от изследване на процеса на автоматични поставяне на винтови капачки върху отворите на затваряните с тях съдове. Изследването е проведено при класически експеримент, с използване на разработен за целта стенд.

STUDY OF THE PROCESS OF AUTOMATICALLY PLACING CAPS ON CONTAINERS CLOSING WITH THEM

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov, Stiliyan Nikolov

This paper presents the results of the study of the automatic insertion of screw caps into the openings of containers closing with them. The study was conducted in a classic experiment using a stand designed for this purpose.

Г8.29

Петров Н., Р. Димитрова, Д. Чакърски, Стенд на автоматизирана система за монтаж на лустер клеми, XXV МНТК „АДП – 2016“, Созопол, 29.06 – 02.07.2016 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIV, брой 14 (200), юни 2016, ISSN:1310-3946, стр. 126-133.

НАЦИД

СТЕНД НА АВТОМАТИЗИРАНА СИСТЕМА ЗА МОНТАЖ НА ЛУСТЕР КЛЕМИ

Николай Петров, Ренета Димитрова, Димчо Чакърски

В настоящата статия са разгледани структурата и изпълняваните функции на проектирания стенд на автоматизирана система за монтаж на лустер клеми. Дадени са 3D модели на лустер клемата, на стенда като цяло и на характерните структурни компоненти. Описан е начина на работа. Определени са основните проектни параметри на автоматизираната система. Направени са функционални изследвания и е доказана работоспособността на стенда.

STAND OF AUTOMATED SYSTEM FOR MOUNTING LUSTER TERMINALS

Nikolay Petrov, Reneta Dimitrova, Dimcho Chakarski

In this article, the structure and performed functions of the designed bench of an automated system for the installation of chandelier terminals are considered. 3D models of the chandelier terminal, the stand as a whole and the characteristic structural components are provided. The method of operation is described. The main design parameters of the automated system are defined. Functional studies have been carried out and the workability of the stand has been proven.

Г8.30

Павлов В., Р. Димитрова, Г. Павлова, Интелигентни работи и автоматизация на производството, XXV МНТК „АДП – 2016“, Созопол, 29.06 – 02.07.2016 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIV, брой 14 (200), юни 2016, ISSN:1310-3946, стр. 27-33.

НАЦИД

ИНТЕЛИГЕНТНИ РОБОТИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Веселин Павлов, Ренета Димитрова, Галя Павлова

За интелигентни работи се говори от скоро и не се познават добре възможностите, които предоставят. В настоящата работа се разкриват новите възможности за решаване на задачи в автоматизацията на производствата. Какви промени във възможностите на роботите настъпват при използването изкуствен интелект в системите за управление. Как се развива автоматизацията на производството с програмируемите работи и какви промени настъпват когато се използват интелигентни работи. Новите архитектури дават възможност да се интегрират коренно различни знания чрез обучение и самообучение. Отпадат потребностите за работа в напълно организирана работна среда и съпътстващите за целта съоръжения. Стана възможно работа на едно и също място на хора и работи.

INTELLIGENT ROBOTS AND AUTOMATION IN PRODUCTION

Vesselin Pavlov, Reneta Dimitrova, Galya Pavlova

Intelligent robots talk recently. In the present work reveals new possibilities for solving problems in production automation. What changes in the ability of robots when using artificial intelligence systems. How to develop manufacturing automation with programmable robots and what changes occur when using intelligent robots. New architectures make it possible to integrate disparate knowledge through training and self-study. Drop needs to work in a fully organized working environment and support equipment for this purpose. It became possible to work in the same place as humans and robots.

Г8.31

Савов И., Р. Димитрова, Проектиране на стъпков транспортър в автоматизиран комплекс за монтаж на детайл тип "пластина", XXIV МНТК „АДП – 2015“, Созопол, 29.06 – 02.07.2015 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIII, брой 9 (172), юни 2015, ISSN:1310-3946, стр. 170-175.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА СТЬПКОВ ТРАНСПОРТЪОР В АВТОМАТИЗИРАН КОМПЛЕКС ЗА МОНТАЖ НА ДЕТАЙЛ ТИП "ПЛАСТИНА"

Ивайло Савов, Ренета Димитрова

Целта на настоящата статия е проектиране на стъпков транспортър в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж на детайли тип „пластина“. За изпълнение на поставената цел е необходимо да се решат следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на транспортъора в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модел; инженерни изследвания на проектираната позиция; разработване на конструкторска документация и изработване.

DESIGN STEPPING CONVEYORS IN AUTOMATED COMPLEX FOR ASSEMBLY OF DETAIL TYPE "PLATE"

Ivaylo Savov, Reneta Dimitrova

The purpose of this article is to design stepper conveyor in an automated complex (AC) assembly details a "plate". For the implementation of the target it is necessary to solve the following tasks: preliminary calculations; development of conveyor depending on the specifics and the details of the form; development of a 3D model; engineering studies of the projected position; development of design documentation and construction.

Г8.32

Манолов А., Р. Димитрова, Проектиране на отсекателно устройство тип „плъзгач“ в автоматизиран комплекс за монтаж на детайл тип "пластина", XXIV МНТК „АДП – 2015“, Созопол, 29.06 – 02.07.2015 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIII, брой 9 (172), юни 2015, ISSN:1310-3946, стр. 163-169.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ОТСЕКАТЕЛНО УСТРОЙСТВО ТИП „ПЛЪЗГАЧ“ В АВТОМАТИЗИРАН КОМПЛЕКС ЗА МОНТАЖ НА ДЕТАЙЛ ТИП "ПЛАСТИНА"

Асен Манолов, Ренета Димитрова

Целта на настоящата статия е проектиране на отсекателно устройство тип „плъзгач“ в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж на детайли тип „пластина“. За

изпълнение на поставената цел е необходимо да се решат следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на отсекателно устройство тип „плъзгач“ в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модел; инженерни изследвания и разработване на конструкторска документация.

DESIGN OF THE DEVICE TYPE "SCROLL BAR" IN AUTOMATED COMPLEX FOR ASSEMBLY OF DETAIL TYPE "PLATE"

Asen Manolov, Reneta Dimitrova

The aim of this paper is the design of isolating type device "scroll bar" in automated complex (AC) assembly details a "plate". For the implementation of the target it is necessary to solve the following tasks: preliminary calculations; development of isolating type device "scroll bar" depending on the specifics and the details of the form; development of a 3D model; engineering research and development of design documentation.

Г8.33

Личев Л., Р. Димитрова, Проектиране на захранващи позиции в автоматизиран комплекс за монтаж на детайл тип "пластина", XXIV МНТК „АДП – 2015“, Созопол, 29.06 – 02.07.2015 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIII, брой 9 (172), юни 2015, ISSN:1310-3946, стр. 156-162.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ЗАХРАНВАЩИ ПОЗИЦИИ В АВТОМАТИЗИРАН КОМПЛЕКС ЗА МОНТАЖ НА ДЕТАЙЛ ТИП "ПЛАСТИНА"

Любомир Личев, Ренета Димитрова

Целта на настоящата статия е проектиране на захранващи позиции на детайли тип „пластина“ в автоматизиран комплекс (АК) за монтаж. За изпълнение на поставената цел е необходимо да се решат следните основни задачи: предварителни пресмятания; разработване на захранващите позиции в зависимост от спецификата и формата на детайлите; разработване на 3D модели; инженерни изследвания на проектираните позиции; разработване на конструкторска документация и изработване.

DESIGN OF POWER POSITIONS IN AUTOMATED COMPLEX FOR ASSEMBLY OF DETAIL TYPE "PLATE"

Lyubomir Lichev, Reneta Dimitrova

The aim of this article is designing power positions details a "plate" in automated complex (AC) for assembly. For the implementation of the target it is necessary to solve the following tasks: preliminary calculations; developing power positions depending on the specificity and form of the parts; development of 3D models; engineering studies of projected positions; development of design documentation and construction.

Г8.34

Павлов В., Р. Димитрова, Автоматизация на дискретното производство като движение и действие с материални обекти, XXIV МНТК „АДП – 2015“, Созопол, 29.06 – 02.07.2015 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXIII, брой 9 (172), юни 2015, ISSN:1310-3946, стр. 16-23.

НАЦИД

АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ДИСКРЕТНОТО ПРОИЗВОДСТВО КАТО ДВИЖЕНИЕ И ДЕЙСТВИЕ С МАТЕРИАЛНИ ОБЕКТИ

Veselin Pavlov, Reneta Dimitrova

В настоящата работа се прави системен поглед на движенията при автоматизация на дискретното производство, като се отчитат съвременните постижения при кинематичното и силово управление. Предложено е използване на принципите за непрекъснатост, концентрация и разделяне на движенията. Чрез пример се илюстрират възможности за качествено подобрене при подходящо планиране.

AUTOMATION OF DISCRETE PRODUCTION AS MOVEMENT AND ACTION WITH MATERIAL OBJECTS

Veselin Pavlov, Reneta Dimitrova

In this work make a systematic look at movements in the automation of discrete production, taking into account recent advances in kinematical and force control. It is proposed that use of the principles of continuity, concentration and separation of movements. By example illustrate opportunities for quality improvement in proper planning.

Г8.35

Петров Н., Р. Димитрова, Проектиране на въртяща делителна маса за автоматичен монтаж на детайл тип „капачка“, XXIII МНТК „АДП – 2014“, Созопол, 29.06 – 02.07.2014 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXII, бр. 4(153), юни 2014, ISSN:1310-3946, стр. 348-353.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА ВЪРТЯЩА ДЕЛИТЕЛНА МАСА ЗА АВТОМАТИЧЕН МОНТАЖ НА ДЕТАЙЛ ТИП „КАПАЧКА“

Николай Петров, Ренета Димитрова

Целта на настоящата статия е да се проектира и изработи въртяща делителна маса (ВДМ) за автоматичен монтаж на детайл тип „капачка“, състоящ се от два елемента. За постигане на поставената цел са решени следните основни задачи: автоматизиране на захранването на всички елементи за монтаж, чрез използване на специализирани магазини - събиратели (МС) и въртяща делителна маса, проектиране на ВДМ, изработване и монтаж.

DESIGNING A ROTARY TABLE FOR AUTOMATED ASSEMBLY OF A “CAP”-TYPE DETAIL

Nikolay Petrov, Reneta Dimitrova

The purpose of the present article is to design and made a rotary table for automated assembly of a “cap”-type detail consisting of two elements. To achieve this goal, the following tasks are solved: automating the feeding of all elements that are to be assembled by using specialized magazines and a rotary table, designing the rotary table, constructing and installation of all parts.

Г8.36

Дойчинов В., Г. Димитров, И. Димитров, К. Йорданов, Р. Димитрова, Проектиране на автоматизиран комплекс за производство на ловни патрони за гладкоцевно оръжие, XXIII МНТК „АДП – 2014“, Созопол, 29.06 – 02.07.2014 г., Научни известия на НТС по Машиностроене, година XXII, бр. 4(153), юни 2014, ISSN:1310-3946, стр. 267-272.

НАЦИД

ПРОЕКТИРАНЕ НА АВТОМАТИЗИРАН КОМПЛЕКС ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЛОВНИ ПАТРОНИ ЗА ГЛАДКОЦЕВНО ОРЪЖИЕ

Васил Дойчинов, Георги Димитров, Иван Димитров, Красимир Йорданов, Ренета Димитрова

Целта на настоящата разработка е да се проектира принципно ново решение за автоматизирано производство на ловни патрони за гладкоцевно оръжие. За постигане на поставената цел е необходимо: да се проектират отделните работните позиции за различните операции от технологичния процес; да се разработят 3D модели на работните позиции; да се разработи 3D модел на автоматизирания комплекс и да се разработи 2D конструктивна документация за изработка.

DESIGN OF AUTOMATED PRODUCTION COMPLEX OF HUNTING CARTRIDGES FOR WEAPONS SMOOTH

Vasil Doychinov, Georgi Dimitrov, Ivan Dimitrov, Krasimir Jordanov, Reneta Dimitrova

The purpose of this paper is to design a fundamentally new solution for automating the production of hunting cartridges for smooth weapons. To achieve the target is necessary: to design different working positions for the various operations of the process; to develop 3D models of working positions; to develop a 3D model of the automated complex and develop 2D design documentation for production.

2.3 Публикувани глави от колективна монография

2.3.1. Характеристика на публикувани глави от колективна монография

БГ Представените за участие в конкурса глави от колективни монографии са в областта на проектиране и управление на специални мехатронни устройства и системи [Г9.1] и проектиране и внедряване на автоматизиращи хранящи устройства и системи [Г9.2].

EN The chapters of collective monographs submitted for participation in the competition are in the field of design and control of special mechatronic devices and systems [Г9.1] and design and implementation of automation power devices and systems [Г9.2].

2.3.2. Резюмета на български и английски на публикувани глави от колективна монография

Г9.1

Николов С. и колектив, Комплексна автоматизация на дискретното производство, (Глава 7 Димитрова Р., С. Димитров, Проектиране и управление на специални мехатронни устройства и системи, стр.98-116), издателство на ТУ София, ISBN 978-619-167-153-3, 2020

ГЛАВА 7 ПРОЕКТИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА СПЕЦИАЛНИ МЕХАТРОННИ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМИ

Ренета Димитрова, Слав Димитров

Мехатронните устройства и системи играят основна роля при ефективната автоматизация на процесите. Те дават възможност както за автоматизиране на съществуващи машини и съоръжения, така и за проектиране на нови високо автоматизирани комплекси, които непрекъснато се усъвършенстват и се разширяват техните възможности. Необходимо е за всеки технологичен процес да се отчетат спецификата и характерните изисквания на производството. Специалните мехатронни устройства и системи се проектират за работа в конкретни специфични условия и са приспособени за определен вид операции. Те работят по строго зададена програма и изпълняват прости операции. Като също така притежават всички необходими изисквания за безопасност. Предложена е примерна класификация на специалните мехатронни устройства и системи, в зависимост от спецификата на работа. Също така е разработена методика за тяхното проектиране с основни етапи и взаимовръзки. Предложената методика е реално апробирана и приложена в няколко приложни разработки. Разгледани са проектирането и управлението на специални мехатронни устройства и системи.

CHAPTER 7 DESIGN AND CONTROL OF SPECIAL MECHATRONIC DEVICES AND SYSTEMS

Reneta Dimitrova, Slav Dimitrov

Mechatronic devices and systems play a major role in effective process automation. They enable the automation of existing machines and equipment, as well as the design of new highly automated complexes, which are constantly being improved and their capabilities expanded. It is necessary for each technological process to take into account the specifics and characteristic requirements of production. Special mechatronic devices and systems are designed to work in specific specific conditions and are adapted for a specific type of operation. They work according to a strictly set program and perform simple operations. By also having all the necessary safety requirements. An exemplary classification of special mechatronic devices and systems is proposed, depending on the specifics of work. A methodology for their design with main stages and interconnections has also been developed. The proposed methodology has been actually tested and applied in several applied developments. The design and control of special mechatronic devices and systems are considered.

Г9.2

Малаков И. и колектив, Комплексна автоматизация на дискретното производство, (Глава 10 Димитрова Р., Проектиране и внедряване на автоматизиращи хранящи устройства и системи, стр.198-222), издателство на ТУ София, ISBN 978-619-167-153-3, 2015

ГЛАВА 10 ПРОЕКТИРАНЕ И ВНЕДРЯВАНЕ НА АВТОМАТИЗИРАЩИ ЗАХРАНВАЩИ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМИ

Ренета Димитрова

Разгледани са основните терминологични понятия и определения в автоматизацията на дискретното производство, както и основните изисквания към автоматизиращите устройства и тяхната класификация в зависимост от предназначението им. Предложена е методика за проектиране на автоматизирани захранващи устройства, като са дефинирани основните етапи от нея и съответните взаимовръзки между тях. Показани ни са примери на проектирани и внедрени автоматизирани захранващи устройства и системи в резултат на предложената и апробирана методика за проектиране.

CHAPTER 10 DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AUTOMATING POWER DEVICES AND SYSTEMS

Reneta Dimitrova

The main terminological concepts and definitions in the automation of discrete production, as well as the main requirements for automation devices and their classification depending on their purpose, are considered. A methodology for the design of automated feeders is proposed, with the main stages of it and the corresponding interrelationships between them defined. We are shown examples of designed and implemented automated feeders and systems as a result of the proposed and tested design methodology.

2.4 Научни публикации в издания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)

2.4.1. Характеристика на научните публикации в издания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus)

БГ За участие в конкурса са представени 11 научни публикации, в издания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus). Това са публикации [B.1], [B.2], [B.5], [B.8], [Г7.1], [Г7.2], [Г7.3], [Г7.4], [Г7.6], [Г7.8], [Г7.9].

EN For participation in the competition, 11 scientific publications have been submitted, in publications with an impact factor (IF on Web of Science) and/or with an impact rank (SJR on Scopus). These are publications [B.1], [B.2], [B.5], [B.8], [Г7.1], [Г7.2], [Г7.3], [Г7.4], [Г7.6], [Г7.8], [Г7.9].

3. ПУБЛИКУВАН УНИВЕРСИТЕТСКИ УЧЕБНИК

3.1. Характеристика на публикуван университетски учебник

БГ Учебникът „ПРОЕКТИРАНЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НА АВТОМАТИЗИРАНИ МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ДИСКРЕТНИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРОЦЕСИ“ е предназначен основно за студентите от специалности „Машиностроене“ и „Мехатроника“ на ОКС „Бакалавър“ и студентите от специалности „Индуриална автоматизация“, „Мехатронни системи“ и „Машиностроене“ на ОКС „Магистър“. Съдържанието му е съобразено с материала в учебните програми по дисциплините, изучавани от тях в съответните специалности.

EN The textbook "DESIGN AND MODERNIZATION OF AUTOMATED MECHATRONIC SYSTEMS FOR DISCRETE PRODUCTION PROCESSES" is intended mainly for the students of the "Mechanical Engineering" and "Mechatronics" majors of the Bachelor's College of Engineering and the students of the "Industrial Automation", "Mechatronic Systems" and "Mechanical Engineering" majors. of the Master's College. Its content is aligned with the material in the curricula of the disciplines studied by them in the respective majors.

3.2. Резюме на български и английски на съдържанието на публикуван университетски учебник

E23.1

Димитрова Р., С. Николов, С. Димитров, Проектиране и модернизация на автоматизирани мехатронни системи за дискретни производствени процеси, Издателство на Софттрейд, ISBN 978-954-334-273-0, 2024.

ПРОЕКТИРАНЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ НА АВТОМАТИЗИРАНИ МЕХАТРОННИ СИСТЕМИ ЗА ДИСКРЕТНИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРОЦЕСИ

Ренета Димитрова, Стилиян Николов, Слав Димитров

Учебника е разделен на две части, като в първа част се разглежда проектирането на нови АМУ и АМС, а във втора част - модернизацията на съществуващи такива. Разгледани са теоретичните основи на автоматизацията на дискретното производство и са предложени авторски методи, методики и алгоритми за проектиране и модернизация на АМУ и АМС. Съдържанието на учебника е съобразено с учебните програми по дисциплините „Автоматизация на дискретното производство“, „Приложение на мехатронни системи в дискретното производство“, „Проектиране и внедряване на автоматизирани мехатронни комплекси в дискретното производство“, „Компютърно програмиране на CNC машини и промишлени работи“, „Проектиране на иновативни мехатронни устройства и системи“ и „Управление на мехатронни устройства и системи“.

DESIGN AND MODERNIZATION OF AUTOMATED MECHATRONIC SYSTEMS FOR DISCRETE PRODUCTION PROCESSES

Reneta Dimitrova, Stiliyan Nikolov, Slav Dimitrov

The textbook is divided into two parts, with the first part considering the design of new AMUs and AMS, and the second part - the modernization of existing ones. The theoretical foundations of the automation of discrete production have been examined and author's methods, methodologies and algorithms for the design and modernization of AMU and AMS have been proposed. The content of the textbook is aligned with the curricula of the disciplines "Automation of discrete production", "Application of mechatronic systems in discrete production", "Design and implementation of automated mechatronic complexes in discrete production", "Computer programming of CNC machines and industrial robots", "Design of innovative mechatronic devices and systems" and "Management of mechatronic devices and systems".

4. ПУБЛИКУВАНО УНИВЕРСИТЕТСКО УЧЕБНО ПОСОБИЕ

4.1. Характеристика на публикувано университетско учебно пособие

БГ Ръководството за курсово проектиране по „Автоматизация на дискретното производство“ е предназначено основно за студентите, специалност „Мехатроника“ на ОКС „бакалавър“. Съдържанието му е съобразено с материала в учебната програма по едноименната дисциплина.

EN The manual for laboratory exercises on "Automated manufacturing systems" is mainly intended for the Bachelor's students, majoring in "Mechanical Engineering". Its content is aligned with the material in the curriculum of the discipline of the same name.

4.2. Резюме на български и английски на съдържанието на публикувано университетско учебно пособие

E24.1

Димитрова Р., Ръководство за курсово проектиране по автоматизация на дискретното производство, издателство Софттрейд, ISBN 978-954-334-272-3, 2024.

РЪКОВОДСТВОТО ЗА КУРСОВО ПРОЕКТИРАНЕ ПО „АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ДИСКРЕТНОТО ПРОИЗВОДСТВО“

Ренета Димитрова

Ръководството съдържа необходимите методически указания и теоретични основи за разработване на курсов проект по дисциплината „Автоматизация на дискретното производство - проект“. Дефинирани са изискванията към студентите, които е необходимо да следват в процеса на разработване на курсовия проект. Също

така е показан пример как трябва да изглежда и какво трябва да съдържа един завършен курсов проект.

THE DISCRETE MANUFACTURING AUTOMATION COURSE DESIGN GUIDE

Reneta Dimitrova

The manual contains the necessary methodological guidelines and theoretical foundations for the development of a course project in the discipline "Automation of discrete production - project". The requirements for the students, which it is necessary to follow in the process of developing the course project, are defined. Also shown is an example of what a completed course project should look like and contain.