

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 2)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



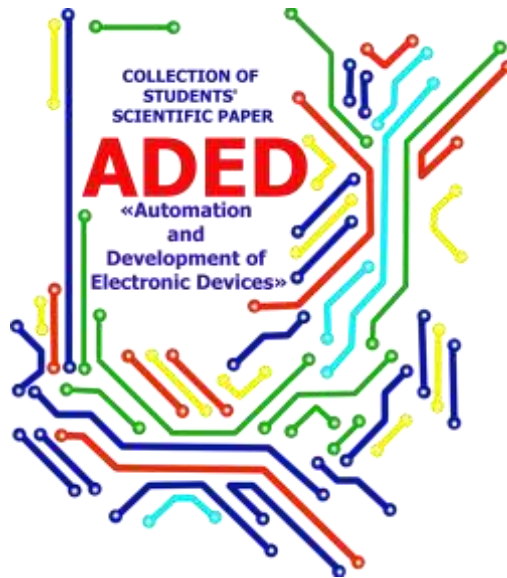
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2024

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємства «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».
Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
Демська Наталія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 2. – 290с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 2 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2024. – 290p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 4 від 26.12.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2024 рік

ЗМІСТ

<i>Гребенков Д.В.</i> Дослідження використання повітряних безпілотних систем та їх класифікація	8
<i>Івашенко К.В.</i> Розробка багатоканальної системи подачі філаменту для багатокольорового 3D друку	15
<i>Кальченко А.С.</i> Розробка полярного 3D принтеру з можливістю друку без технологічних підтримок ...	20
<i>Піхтерьов А.Д.</i> Корекція системи координат полярного 3D принтеру для підвищення якісних показників друку	29
<i>Вінниченко С.О.</i> Система автоматизації для забезпечення керування якістю продукції на всіх етапах виробництва	38
<i>Івашенко К.В.</i> Системи мультиматеріального 3D-друку	43
<i>Лащин З.В.</i> Аналіз методів та принципів використання автоматизованих керованих транспортних засобів у виробничому процесі	53
<i>Єчевський А. Д.</i> Розумний світлофор: технологія майбутнього для сучасних міст	64
<i>Маруніч Р.В.</i> Особливості застосування IoT у сфері безпеки	71
<i>Твердохліб А.О.</i> Роль штучного інтелекту в оптимізації інформаційно-пошукових систем	77
<i>Shcholokov I.S.</i> The role of automation and cals systems in changing human factor in production	82
<i>Поліканов К.А.</i> Ключові функції та можливості інтелектуальних систем для модульного житла	87
<i>Сухомлінова Д.А.</i> Огляд концепцій дистанційного керування та моніторингу дронів	92
<i>Артюх В.С., Кащев В.А.</i> Аналіз та моделювання Shuttle-систем	97
<i>Обривко Є.В.</i> Аналіз методів і функцій захисту даних для ресурсів дистанційного навчання	107
<i>Сверчков М.О.</i> Системи автоматизації для модульних роботизованих систем виробничного призначення	113
<i>Панков А.А.</i> Дослідження методів розробки програмного модуля автоматизованого управління замкненою виробничою ділянкою	118
<i>Петров Е.С.</i> Аналіз методів підвищення ефективності складального виробництва за принципами Lean Production	126
<i>Сагула О.О.</i> Аналіз програмного нейромережевого модуля для виявлення дронів на основі YOLOv5..	130

THE ROLE OF AUTOMATION AND CALS SYSTEMS IN CHANGING HUMAN FACTOR IN PRODUCTION

Shcholokov I.S.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: illia.shcholokov@nure.ua

Annotation. Automation and CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) technologies affect all aspects of production process, including human factor. Thanks to human progress, which is constantly evolving and expanding in almost all areas of our lives, automation has become one of most important aspects of our development. Every day, across globe, automation is becoming more and more intertwined with everyday life, aided by CALS technologies. This article explores how integration of these technologies is changing role of humans in production, contributing to increased efficiency, product quality and cost savings, but also raising challenges related to staff training, unemployment and adaptation to new working conditions.

Keywords: automation, technology, adaptation, production, processes, enterprises, life cycle, costs.

РОЛЬ АВТОМАТИЗАЦИИ И CALS-СИСТЕМ В ИЗМЕНЕНИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Щолоков І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: illia.shcholokov@nure.ua

Анотація. Автоматизація та CALS-технології (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) впливають на всі аспекти виробничого процесу, включаючи людський фактор. Завдяки людському прогресу, який неспинно розвивається та розростається у майже всіх галузях нашого життя, автоматизація стала однією з найважливіших аспектів нашого розвитку. Кожного дня, по всій планеті, автоматизація ще більше сплітається з повсякденністю у чому їй допомагають технології CALS. Ця стаття досліджує, як інтеграція цих технологій змінює роль людини в виробництві, сприяючи підвищенню ефективності, якості продукції та зменшенню витрат, але також викликаючи виклики, пов'язані з навчанням персоналу, безробіттям та адаптацією до нових умов праці.

Ключові слова: автоматизація, технології, адаптація, виробництво, процеси, підприємства, життєвий цикл, витрати.

Automation and implementation of CALS technologies are radically changing modern production. These technologies, aimed at improving efficiency, product quality, and cost reduction, also bring significant changes to role of humans in production. The purpose of this article is to explore impact of automation and CALS technologies on human factor, highlighting both positive and negative aspects of these changes.

Automation involves use of robotic systems, software, and other equipment to perform production processes with minimal human intervention [1-12]. The main advantages of automation include:

1. Increased productivity. Robots and automated systems can operate continuously, allowing for higher production volumes and reduced downtime.

2. Improved product Quality. Automated systems can perform tasks with high precision, reducing number of defects and waste.

3. Cost reduction. Reduced need for physical labor leads to lower costs for wages and social benefits, as well as lower expenses for training and upskilling employees.

Challenges of automation. Automation also presents certain challenges, including:

1. Unemployment and retraining. Automation may lead to job cuts in traditional production roles, requiring workers to retrain or seek new employment.

2. Psychological impact. Changes in workplace can cause stress and uncertainty about future, especially among workers who cannot quickly adapt to new technologies.

3. Dependence on technology. Increased automation can lead to significant dependence on technology, making production vulnerable to technical failures and cyberattacks.

CALS Technologies in production. The objective of CALS is to transform product life cycle (PLC) into highly automated process by restructuring (reengineering) business processes involved.

The first part of term "CALS" (Continuous Acquisition) refers to continuous improvement (development) of both product itself and interaction processes between supplier and consumer throughout product's life cycle.

The second part of term "CALS" (Life cycle Support) denotes path of such development: implementation of new organizational methods for product development, such as concurrent engineering or interdisciplinary working groups. This will lead to increased investments during creation and modernization phases of product, but it will allow for more thorough consideration of customer needs and operating conditions, which, in turn, will lead to reduced costs during operation and maintenance phases of product and, ultimately, to reduction in total life cycle costs (Fig. 1).

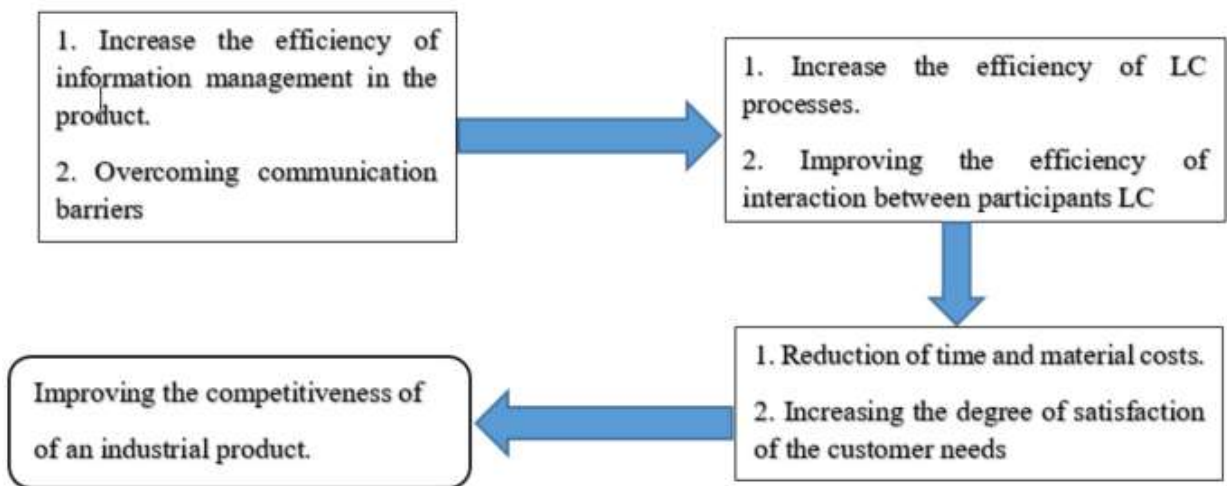


Figure 1 – Main points of CALS concept

Main ideas of CALS. The CALS concept offers solutions to listed problems. According to CALS concept, industrial enterprises should improve management of information describing product at each stage of its life cycle.

Additionally, it is important to overcome communication barriers between participants in product life cycle, which will allow for optimization of processes and interactions among participants. This, in turn, will lead to reduction in time and material costs throughout product's entire life cycle.

Improving product quality will also inevitably enhance competitiveness of industrial products.

CALS encompasses standards and methodologies for effective information management at various stages of product life cycle, from development to operation and maintenance.

Advantages of CALS technologies/

CALS technologies provide integration of information processes at all stages of product life cycle – from design to disposal. The main aspects of impact of CALS technologies include:

1. Information synchronization. CALS technologies create unified information space, facilitating data exchange between different departments and production stages.

2. Lifecycle management. With CALS, companies can more effectively manage processes of designing, manufacturing, servicing, and disposing of products, reducing costs and improving product quality.

3. Cost and time reduction. Optimizing processes through CALS technologies reduces costs and shortens time to market, increasing company's competitiveness.

Informatization plays key role in implementation of automation systems and CALS technologies, as it provides effective management of information flows, minimizing impact of human factor and increasing accuracy and reliability of production processes [13-17].

Challenges of CALS technologies:

1. Complexity of implementation. Implementing CALS technologies can be complex and costly process, requiring significant investments in technology and employee training.

2. System compatibility. Successful use of CALS requires compatibility of various information systems, which can be challenging for large companies with diverse equipment and software.

3. Data security. Integrating information processes also increases risk of confidential information leaks, necessitating enhanced cybersecurity measures.

Role of automation and CALS systems in changing human factor in production. New Skill Requirements. Automation and implementation of CALS technologies change skill requirements for employees. It is now necessary to:

1. Master new technologies. Employees must be able to work with automated systems and software, requiring continuous learning and upskilling.

2. Analytical skills. The ability to analyze large amounts of data and make informed decisions becomes critically important.

3. Interdisciplinary Knowledge. The need for knowledge in various fields, such as IT, cybersecurity, and project management, is increasing.

Changes in organizational structure:

1. New roles and positions. New roles related to management and maintenance of automated systems, such as robotics engineers and data analysts, are emerging.

2. Flatter organizational structures. There is shift towards flatter organizational structures, where communication and collaboration between departments become key.

3. Flexibility and adaptability. Organizations need to be more flexible and able to quickly adapt to market and technology changes.

Work culture and communication:

1. Increasing importance of communication skills. Effective communication and collaboration between different company departments become more critical.

2. Increased employee motivation. Opportunities for professional development and learning new technologies can motivate employees.

3. Psychological challenges. Changes in workplace can cause stress, requiring measures to support employees' psychological health.

Advantages and disadvantages for human factor.

Advantages:

1. Improvement of working conditions. Automation reduces physical strain and risk of injury.

2. Increased motivation. Opportunities for professional development and learning new technologies can motivate employees.

3. Enhanced quality of life. Reducing monotonous work allows employees to focus on more creative and intellectually demanding tasks.

Disadvantages:

1. Psychological stress. Changes in workplace can cause stress and uncertainty about future.

2. Risk of inequality. Not all employees can easily adapt to new technologies, potentially leading to social inequality.

3. Reduced social interaction. Automation may decrease level of social interaction in workplace, negatively affecting teamwork and morale.

Automation and CALS technologies significantly change production processes, bringing both benefits and challenges for human factor. Effective implementation of these technologies requires comprehensive approach that includes employee training, changes in organizational culture, and adaptation to new working conditions. Successful integration of automation and CALS technologies can lead to increased production efficiency and create new opportunities for employee development, enhancing competitiveness of companies and improving quality of life for workers.

REFERENCES:

1. Sotnik, S. V., et al. Safe cobots in development of industrial robotics : дис. // The 8th International scientific and practical conference “European scientific congress” (September 4-6, 2023). – Barca Academy Publishing, Madrid, Spain, 2023. – pp. 80-84.

2. Sotnik, S., et al. Optimization of work: in-depth look at Kanban, Scrum and Lean // Journal of Natural Sciences and Technologies, 2024. – Т. 3, №. 1. – pp. 290-301.

3. Халімонов, Я. І., та інші. Створення інтелектуального модулю для автоматизованого моніторингу середовища у приватних та комерційних приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій // International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics and Telecommunications dedicated to the 85th anniversary of the Department of Theoretical Radio Engineering and Radio Measurements, 2024. – pp. 176-181.

4. Sotnik, S. Development of automated control system for continuous casting // Radio Electronics, Computer Science, Control, 2024. – issue 2. – pp. 181-189.

5. Hubar, A. Y., et al. Impact of automation and cals technologies on human factor in production // The 8th International scientific and practical conference “European congress of scientific achievements” (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain, 2024. – pp. 243-249.

6. Lvov, A., et al. Analysis of electronic locks existing systems // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 24-27.

7. Sotnik S. V. Analysis of Personal Information Security Issues in Peacetime and Wartime // International Journal of Academic Engineering Research (IJAER), 2024, Vol. 8 Issue 10, pp. 108-113.

8. Zarubin, I., et al. Basic principles of building aerial robots // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 32-36.

9. Tverdokhlib, A., et al. Intelligent tools for optimizing information and search engines // Manufacturing & Mechatronic Systems 2024: Proceedings of VIII st International Conference, Kharkiv, October 25-26, 2024. – pp. 28-31.

10. Andreiev, A. S., et al. Analysis of robotics platforms for educational and research purposes. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2024 // Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р., 2024. – pp. 25-27.

11. Зарубін, І.С., та інші. Ефективність використання роботизованих систем у виробництві. Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки 2024: матеріали I-ої Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2024 (CITAR-2024), 2024. – pp. 150-153.
12. Сотник, С. В., та інші. (2023). Аналіз систем автоматизації визначення умов у житлових та робочих приміщеннях з використанням комп'ютерно-інтегрованих рішень. Автоматизація, електроніка та робототехніка (AERT-2023), 2023. – pp. 32-35.
13. Kaponkin, V. G., et al. The role of big data in improving functionality of search engines // The 8th International scientific and practical conference “European congress of scientific achievements” (August 12-14, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain, 2024. – pp. 69-76.
14. Nevludov I. S., et al. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. // 2023 2nd International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, 2023. – pp. 18-24.
15. Sotnik S. V. Implementation of game-based learning method // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 26-27 вересня 2024 р., 2024, pp. 19-22.
16. Sotnik, S. V. Features of using REST architecture for development of ARS for information systems // Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, 9–13 вересня 2024 р. Збірник праць. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – с. 42-45.
17. Borysenko I. A., et al. Chat gpt features in data search // The 9th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (May 29-31, 2023) MDPC Publishing, Munich, Germany, 2023. – pp. 139-143.