

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ОРГАНІЗАТОРИ



Одеський  
національний  
політехнічний  
університет  
(Україна)



Hochschule für  
Technik und Wirtschaft  
Dortmund  
(Germany)



Hochschule  
Augsburg  
(Germany)



Fachhochschule  
Erfurt  
(Germany)

VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

# ІНФОРМАТИКА КУЛЬТУРА ТЕХНІКА

23-25.09.2019

збірка тез доповідей



Одеса 2019

ISSN 2522-1523

**Odessa National  
Polytechnic  
University,  
Ukraine**

**Одеський національний політехнічний університет,  
Україна**

**VII Міжнародна науково-практична конференція  
«Інформатика. Культура. Технології»**

**VII International scientific & technical conference  
«Informatics. Culture. Technology»**

*Odessa, 23.09.2019 – 25.09.2019*

**I. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ**

**II. ЦИФРОВЕ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ**

**III. ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**IV. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ КУЛЬТУРИ**

**I. INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

**II. DIGITAL SYSTEM MANAGEMENT**

**III. INNOVATIVE ENERGY SAVING TECHNOLOGIES**

**IV. INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CULTURE**

*Сьома міжнародна науково-практична конференція «Інформатика. Культура. Технології», що пройшла 23 – 25 вересня 2019 року в Одеському національному політехнічному університеті і була присвячена інтелектуальним інформаційним системам та технологіям, цифровому управлінню системами, інноваційним енергозберігаючим технологіям, інноваційним технологіям в галузі культури*

ISSN 2522-1523

Одеса  
2019





### ПАТРОНАТ:

Проф., д.т.н. Оборський Г. О., ректор Одеського національного політехнічного університету (ОНПУ)

### ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Антошук С. Г., проф., д.т.н., директор ІКС ОНПУ,  
Україна  
Денисова А. Є., проф., д.т.н., директор УПІ ОНПУ,  
Україна  
Herwig V., Prof., Dr., FH Erfurt, Germany  
Колот С. О., доц., к.п.н., декан ГФ ОНПУ,  
Україна

Kryński A., Prof., Dr., Rector Polonia University in Częstochowa, Polska  
Schöler T., Prof., Dr., HS Augsburg, Germany  
Семенюк В. Ф., проф., д.т.н., директор УНІ ОНПУ, Україна  
Sieck J., Prof., Dr., HTW Berlin, Germany

### ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Арсирій О. О., проф., д.т.н., ОНПУ, Україна  
Бабілуґа О. Ю., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Блажко О. А., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Brovkov V., Prof., Dr.-Ing., HS Augsburg, Germany  
Гончарова О.Є., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Herta S., Prof., Dr., HTW Berlin, Germany  
Kabza Z., Prof., Dr. hab. inz., PO, Polska  
Колеснікова К. В., проф., д.т.н., КНУ імені Тараса Шевченка, Україна  
Крісілов В. А., проф., д.т.н., ОНПУ, Україна  
Лобачев М. В., проф., к.т.н., ОНПУ, Україна

Lora E. E. S., Prof., Dr., TU of Brazil, Brazil  
Лугова Т. А., доц., к.мист., ОНПУ, Україна  
Місюн А. В., доц., к.мист., ОНПУ, Україна  
Михайлов Є. П., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Müllenbach S., Prof., Dr., HS Augsburg, Germany  
Положаєнко С. А., проф., д.т.н., ОНПУ, Україна  
Розова Т. В., проф., д.ф.н., ОНПУ, Україна  
Саченко А. О., проф., д.т.н., THEU, Україна  
Тесленко П. О., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Чурсін М. М., доц., д.п.н., ОНПУ, Україна  
Шапорин Р. О., доц., к.т.н., ОНПУ, Україна  
Scholz J., Prof., Dr., HS Augsburg, Germany

### Секретарі конференції:

Тесленко Павло Олександрович, доц., к.т.н., ОНПУ.  
Глава Марія Геннадіївна, к.т.н., ОНПУ.

### Партнер:



<https://bank.com.ua/>

### Патронат видання наукових праць:

«Вісник сучасних інформаційних технологій»  
«Прикладні аспекти інформаційних технологій»

<b>Кринські А., Маманазаров А., Кулішов В., Кома А.</b>	83	<b>Krynski A., Mamanazarov A., Kulishov V., Kome A.</b>	83
Приватна економічна культура на сучасному етапі розвитку суспільства		Private economic culture at the modern stage Of society development	
<b>Кузниченко А.Д., Фескова В.В., Куруч А.В., Молчанюк С.В., Філіппенко В.О., Годовиченко М.А.</b>	85	<b>Kuznichenko A., Kuruch A., Feskova V., Molchaniuk Y., Filippenko V., Hodovychenko M.</b>	85
Інформаційна система для пошуку одноразової роботи		Information system for searching one time job	
<b>Лисюк О.О.</b>	87	<b>Lysjuk O.</b>	87
Емоційний інтелект в системі структури знань і в системі компетенцій молодого фахівця		Emotional intellect in the knowledge structure system and in the competence of young professionals	
<b>Лужанська Г.В., Тельпис І.І, Ющук В.О., Рибачук В.Р.</b>	89	<b>Luzhanska G.V., Telpis I.I., Yushchuk V.A., Rybachuk V.R.</b>	89
Енергозберігаючий ефект систем теплолокалізації		Energy saving effect of systems heat localization	
<b>Михайлов Є.П., Кнюх О.Б., Тулюлюк Р.В., Панга Н.Д.</b>	91	<b>Mykhaylov Y., Kniukh O., Tuliuliuk R., Panha N.</b>	91
Розробка роботу для процесу виробництва сонячних панелей		Robot development for the manufacturing process of solar panels	
<b>Морозюк Л.І., Денисова А.Є., Грудка Б.Г., Саад Алдін Алхемері Дауд Ліла</b>	93	<b>Morozyuk L., Denisova A., Hrudka B., Saad Aldin Alhemeri Daud Lila</b>	93
Автономна абсорбційно- резорбційна холодильна машина з сонячною енергетичною установкою		Autonomous absorption-resorption refrigerating machine with a solar power installation	
<b>Морозюк Л.І., Ольшевська О.В., Соколовська-Єфименко В.В., Мошкатиук А. В.</b>	95	<b>Morozyuk L., Olshevska O., Sokolovska-Yefymenko V., Moshkatiuk A.</b>	95
Концептуальна модель визначення ефективності повітряного конденсатора холодильної машини		Conceptual model for determining the efficiency of a refrigerating machines air- cooled condenser	



<b>Осатюк А.В., Ніколенко А.О.</b>	97	<b>Osatiuk A., Nikolenko A.</b>	97
Використання згорткових нейронних мереж в системі виявлення об'єктів руху на зображеннях дорожньої ситуації		The use of convolutional neural networks in a traffic objects detection system	
<b>Петросюк Д. В., Арсірій О.О., Бабіlunga О. Ю., Ніколенко А. О.</b>	99	<b>Petrosiuk D., Arsirii O., Babilunga O., Nikolenko A.</b>	99
Система розпізнавання виразу обличчя на основі згорткової нейронної мережі		Facial expression recognition system based on convolution neural network	
<b>Пісоцька Л. А., Глухова Н. В.</b>	101	<b>Pisotskaya L., Glukhova N.</b>	101
Напрямки застосування методу газорозрядної візуалізації для оцінки функціонального стану організму		Directly testing the GRV method for assessing the functional of the body	
<b>Прокоф'єва С.В., Трояновська Ю.Л.</b>	103	<b>Prokofyeva S., Troyanovskaya J.</b>	103
Метод розпізнавання об'єктів реального світу за допомогою інструментів доповненої реальності й оптичного розпізнавання символів		Application for providing information about university buildings	
<b>Рубан О. Д., Федорова Г. М., Кузін І. О., Фомін О. О.</b>	105	<b>Ruban O., Fedorova H., Kuzin I., Fomin O.</b>	105
Підвищення оперативності побудови діагностичних моделей великих розмірностей в системах технічної діагностики		Increasing the efficiency of constructing large-scale diagnostic models in technical diagnostics systems	
<b>Садковська В. А., Колісник Г. А.</b>	107	<b>V. A. Sadkovska, G. A. Kolisnyk</b>	107
Майбутні перспективи письмових навичок в цифровому світі		The future prospects of writing skills in a digital world	
<b>Семенюк В.Ф., Кнюх О.Б.</b>	109	<b>Semeniuk W.F., Kniukh O.B.</b>	109
Удосконалення логістичних систем шляхом підвищення енергоефективності приводів підйомно-транспортних машин		Improvement of logistic systems by the double-lowing energy efficiency of lift-transport machines	

УДК 621.865.8

## РОЗРОБКА РОБОТУ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Канд. техн. наук Є.П.Михайлов<sup>1</sup>, О.Б.Кнюх<sup>1</sup>, Р.В.Тулюлок<sup>2</sup>, Н.Д.Папга<sup>1</sup><sup>1</sup> Одеський національний політехнічний університет, Україна<sup>2</sup> ЧП Інфо-св'язь, Одеса, Україна

Наведені результати розробки робота для переміщення фотоелементів з накопичувача на конвеєр в процесі виробництва сонячних панелей. Проведено обґрунтування вибору запропонованого робота. Описана структура робота, наведена його кінематична схема. Показаний зв'язок кута повороту крокових двигунів і положення захоплюючого пристрою, наведені фактори, що впливають на точність позиціонування. Розглянуті питання аналітичного програмування робота, та програмування шляхом навчання.

**Ключові слова:** робот, кроковий двигун, точність позиціонування, сонячна панель, фотоелемент, кінематична схема, програмування шляхом навчання.

Промислові роботи знайшли широке використання в процесі виготовлення різних виробів. При цьому часто виникає потреба здійснювати відносно прості переміщення окремих компонент, де не доцільно використовувати промислові роботи через великі надмірності їх можливостей, що призводить до високої вартості обладнання. Тому була розглянута можливість створення відносно простого робота, виготовлення якого можна здійснити за допомогою 3-D принтера.

В процесі виготовлення сонячних панелей, який складається з досить великої послідовності етапів, є етап переміщення фотоелементів з накопичувача на конвеєр. Це початковий етап виробництва, в ході якого отримані фотоелементи встановлюються на накопичувач у вигляді стовпчика. Робот за допомогою вакуумного захоплюючого пристрою переносить фотоелемент з накопичувача на конвеєр. Після цього стовпчик накопичувача підіймається на одну позицію для здійснення наступної операції переміщення. Ділянка переміщення фотоелементів з накопичувача на конвеєр наведена на рисунку 1, а.

Обрання маніпулятора здійснювалось виходячи з того, що здійснюються операції підйому та повороту з зміною відстані та орієнтації початкового та кінцевого положення захоплюючого пристрою. Порівняння структури кінематичних схем різних промислових роботів показало, що найпростішим варіантом є аналог роботів SCARA [1,2], які були розроблені для здійснення переміщення, монтажу і збірки та особливо широке поширення набули в електронній промисловості і конвеєрних системах. Кінематична схема маніпулятора такого робота наведена на рисунку 1, б.



Рис. 1. Робот для переміщення фотоелементів з накопичувача на конвеєр: а – ділянка переміщення фотоелементів; б – кінематична схема маніпулятора

Були отримані залежності, за допомогою яких можна визначити зв'язок між



параметрами маніпулятора, а саме, довжиною ланок  $L_1, L_2$ , кутами повороту ланок  $\varphi_1, \varphi_2$  та положенням захоплюючого пристрою  $(x_1, y_1, z_1)$ . Обрана кінематична схема дозволяє спростити цей зв'язок, оскільки траєкторія переміщення здійснюється в площині  $(x, y)$ , а по осі  $z$  виконується тільки підйом та опускання.

Виходячи з того що  $L_{12}^2 = x^2 + y^2$ , та використовуючи теорему косинусів, маємо

$$\varphi_1 = \arccos(x/L_{12}) + \arccos((L_1^2 - L_2^2 + L_{12}^2)/2 \cdot L_{12} \cdot L_1); \quad (1)$$

$$\varphi_2 = \pi - \arccos((L_1^2 + L_2^2 - L_{12}^2)/2 \cdot L_1 \cdot L_2). \quad (2)$$

Отримані залежності дають можливість знайти кути повороту ланок  $\varphi_1, \varphi_2$  при заданих значеннях  $x, y$ .

При створенні робота використовувались крокові двигуни. Точність позиціонування визначається мінімальною відстанню на яке може переміститися положення захоплюючого пристрою за 1 крок крокового двигуна. Крокові двигуни, що використовувались у роботі мають 200 кроків на одне обертання і здійснюють обертання на  $1,8^\circ$  за один крок. Це дає можливість визначити похибку позиціонування, виходячи з геометрії переміщень, а також враховуючи передавальне відношення зубчастої пасової передачі ( $n = 3$ ) механізму повороту ланки.

Розглянуті питання програмування з використання навчання, яке здійснювалось шляхом переміщення ланок робота в ручному режимі з визначенням кількості кроків при переміщення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ягліньський В.П., Іоргачов Д.В. Моделювання динамічних процесів роботизованого виробництва. – Одеса: Астропринт, 2004.
2. B.S.K.K. Ibrahim, Ahmed M.A. Zargoun. Modelling and Control of SCARA manipulator // Procedia Computer Science – 2014. – 42. - pp. 106 – 113

**Mykhaylov Yevgen<sup>1</sup>, Kniukh Oleksandr<sup>1</sup>, Tuliuliuk Roman<sup>2</sup>, Panha Nataliia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Odessa National Polytechnic University, Ukraine

<sup>2</sup>Private Company Info-svyaz, Odessa, Ukraine

#### *Robot development for the manufacturing process of solar panels*

*The results of the development of the robot for moving photocells from the drive to the conveyor in the process of solar panels production are presented. The substantiation of the choice of the proposed robot is made. The structure of the work is described, its kinematic scheme is given. The relationship between the angle of rotation of the stepper motors and the position of the gripping device are shown, the factors affecting the positioning accuracy are shown. The questions of analytical programming of work, and programming through training are considered.*

**Keywords:** robot, stepper motor, positioning accuracy, solar panel, photocell, kinematic scheme, programming through training.



УДК 621.512

## УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРИВОДІВ ПІДЙОМНО- ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Д-р техн. наук В.Ф. Семенюк, О.Б. Кнюх

Одеський національний політехнічний університет, Україна

*Виконано аналіз впливу діапазону пониження номінальної швидкості електродвигуна частотно-регульованих приводів механізмів підйомно-транспортних машин на коефіцієнт корисної дії і відповідно на витрати, які виникають при використанні логістичних систем. Запропоновані методи підвищення коефіцієнта корисної дії.*

**Ключові слова:** логістична система, частотно-регульований привод, коефіцієнт корисної дії.

Одним з напрямків, які дозволяють підвищити ефективність роботи різних підприємств, є застосування логістики. Основний потенціал логістики закладений в оптимізації управління матеріальним потоком. В кінцевій вартості товару, який дійшов до споживача, приблизно 70% складають витрати на логістичні операції (транспортування, складування, збереження, пакування й інше), які пов'язані з просуванням матеріального потоку [1].

Є різні визначення логістики. «Розумна організація» - так перекладається з латині слово «Логістика» (логічна, обґрунтована), тому запропоновано наступне поняття терміну «Логістика» [2]: «Логістика – це творча організація усіх процесів, які забезпечують переміщення потоків матеріалів, людей і інформації найбільш оптимальними способами».

Для розумної організації вказаних процесів необхідні розумні машини, у тому числі і розумні підйомно-транспортні машини, які мають автоматичні системи управління матеріальними потоками і реалізують принцип автоматизації, передбачаючи створення програмованого і самокерованого обладнання.

Метою логістики є мінімізація сукупних витрат, які виникають у процесі просування товарів і послуг ( продукції, сировини, матеріалів і т.п.) зі сфери виробництва у сферу споживання. Виходячи з цього підйомно-транспортні машини повинні реалізувати також енергетичний принцип – зменшення енергоспоживання при виконанні операцій по переміщенню вантажів.

За останні десять років виконано в Україні великий обсяг наукових досліджень для створення автоматичних систем управління приводом механізмів підйомно-транспортних машин, наприклад [3]. Значно менше досліджень по реалізації енергетичного принципу [4].

**Мета дослідження** – розробка методів підвищення енергоефективності приводів підйомно-транспортних машин з автоматичними системами управління.

**Основний матеріал дослідження.** На даний час все більше вантажопідйомних машин виготовляється з частотно-регульованими приводами, які у порівнянні з традиційним релейно-контакторним управлінням мають переваги: широкий діапазон регулювання частоти обертання ротора, плавність регулювання швидкості кранових механізмів, жорсткі механічні характеристики.

Частотні перетворювачі забезпечують постійність при зниженні швидкості керованого електропривода, але при цьому зменшується корисна потужність і відповідно зменшується коефіцієнт корисної дії. Нове значення номінального ККД двигуна на штучній номінальній швидкості залежить від діапазону пониження номінальної швидкості  $D$ . Так, якщо паспортний номінальний ККД двигуна 90%, то при  $D=8$  він знижується до 53%. При зменшенні діапазону  $D$  збільшується ККД двигуна на штучній номінальній швидкості: для двигуна з  $\eta = 90\%$  при  $D=4$   $\eta_{\text{шн}} = 0,69$ , при  $D=2$   $\eta_{\text{шн}} = 0,8$ , при  $D=1,2$   $\eta_{\text{шн}} = 0,857$ .

Виходячи з цього аналізу пропонується для підвищення енергоефективності приводів підйомно-транспортних машин використовувати метод мінімізації діапазону штучного зниження номінальної швидкості



двигуна, при цьому для забезпечення необхідної швидкості робочого органу машини необхідно додатково застосувати редуктор з високим коефіцієнтом корисної дії. Підвищувати ККД редукторів пропонується шляхом використання метода оптимізації розбивки передавального відношення привода машини поміж ступенями редуктора, а також метода заміни черв'ячного редуктора на циліндрично - черв'ячний редуктор, який має таке саме передавальне відношення.

#### **Висновки.**

1. Виконано великий обсяг наукових досліджень для створення підйомно-транспортних машин з автоматичними системами управління. При цьому недостатньо приділено уваги реалізації енергетичного принципу проектування логістичних систем, для яких необхідні підйомно-транспортні машини з високим коефіцієнтом корисної дії приводів механізмів цих машин.

2. Встановлено, що зменшення діапазону пониження номінальної швидкості двигуна з частотним управлінням підвищує ККД двигуна на штучній номінальній швидкості. Для підвищення енергоефективності приводів машин запропоновано метод мінімізації діапазону штучного пониження номінальної швидкості двигуна і застосування редуктора з високим ККД.

3. Для підвищення енергоефективності приводів підйомно-транспортних машин запропоновано:

- метод оптимізації розбивки передавального відношення привода машин поміж ступенями редуктора;
- метод заміни черв'ячного редуктора у кінематичній схемі привода на циліндрично – черв'ячний редуктор з тим же передавальним відношенням.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Григоров О.В. та інш. Техніка матеріальних потоків логістичних систем – Харків, ХНАДУ, 2017.
2. Волгин В.В. Склад: Логистика, управление, анализ М.:издательская торговая корпорация «Дашков и К», 2009
3. Григоров О.В. Аналіз пуско-гальмівних процесів кранових механізмів з частотно-регульованим приводом / О.В.Григоров, В.В.Стрижак //Вісник ХНАДУ. Збірник наукових праць. №57-2012.-С.249-256.
- 4.Семенюк В.Ф. Комплексный метод анализа энергоэффективности лебедок пассажирских лифтов с применением энергетических диаграмм / В.Ф.Семенюк , А.А.Бойко // Научно-технический та виробничий журнал «Підйомно-транспортна техніка».-вип 4(44).- Одеса: Інтерпрінт, 2014.-С.24-29.

**Semeniuk W.F., Kniukh O.B.**

Odessa National Polytechnic University, Ukraine

#### ***Improvement of logistic systems by the double-lowering energy efficiency of lift-transport machines***

*The influence of the range of reduction of the nominal speed of the electric motor of frequency-adjustable drives of the mechanisms of hoisting-and-transport machines on the coefficient of efficiency and in relation to the expenses arising in the use of logistic systems is performed. Methods of sub-increasing the efficiency are proposed.*

**Keywords:** *logistics system, frequency-adjustable drive, efficiency.*