

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Мішкольцький університет (Угорщина)  
Магдебурзький університет (Німеччина)  
Петрошанський університет (Румунія)  
Познанська політехніка (Польща)  
Софійський університет (Болгарія)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»  
University of Miskolc (Hungary)  
Magdeburg University (Germany)  
Petrosani University (Romania)  
Poznan Polytechnic University (Poland)  
Sofia University (Bulgaria)

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА,  
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,  
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей  
**XXVIII МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2020**

У п'яти частинах  
**Ч. II.**

**Харків 2020**

**INFORMATION  
TECHNOLOGIES:  
SCIENCE, ENGINEERING,  
TECHNOLOGY, EDUCATION,  
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts  
**XXVIII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE  
MicroCAD-2020**

In five parts  
**P. II.**

**Kharkiv 2020**

**ББК 73**  
**I 57**  
**УДК 002**

**Голова конференції:** Сокол Є.І. (Україна).

**Співголови конференції:** Торма А. (Угорщина), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Лодиговські Т., Шмідт Я. (Польща), Герджиков А. (Болгарія).

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 376 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2020 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2222-2944

**ББК 73**

© Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
2020

## ЗМІСТ

<b>Секція 8.</b> Мікропроцесорна техніка в автоматичі та приладобудуванні	4
<b>Секція 9.</b> Електромеханічне та електричне перетворення енергії	43
<b>Секція 10.</b> Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці	98
<b>Секція 11.</b> Сучасні хімічні та харчові технології і матеріали, біотехнології та технології видобування і переробки паливних копалин	149
<b>Секція 12.</b> Сучасні технології в освіті	299
<b>Секція 13.</b> Застосування комп'ютерних технологій для вирішення наукових і соціальних проблем у медицині	316

## МЕТОД ТЕСТУВАННЯ НА ЛАПАРОСКОПІЧНОМУ ТРЕНАЖЕРОВІ

Герман Т.В.

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

Одним із сучасних методів малоінвазивної хірургії є лапароскопія, що проводиться на органах черевної та тазової порожнини. Саме забезпечення високої кваліфікації лікаря-хірурга за допомогою тестування на спеціалізованих симуляторах є актуальним завданням сучасної медицини [1].

У результаті проведення досліджень був розроблений метод тестування на лапароскопічному тренажерові Lap-X Hybrid із реалізацією відеозапису рухової діяльності маніпуляторами під час статичного та динамічного навантаження м'язів верхніх кінцівок [2]. Процес тестування виконується на спеціалізованому набірному полі («операційному»), котрий являє собою плоску поверхню із 8-ми циліндричними штифтами, на які, за допомогою хірургічних інструментів у визначеній послідовності, нанизуються кільця різного діаметру та кольору (рис. 1).



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд набірної поверхні лапароскопічного тренажера

Перший тест на симуляторі складається з таких послідовних дій: лікар тримає хірургічні інструменти зручним для нього способом та послідовно виймає всі кільця зі штифтів. Далі він нанизує по черзі усі кільця знову на штифти. Третій тест полягає у виконанні маніпуляцій із червоними кільцями, потім – із чорними. Четвертий та п'ятий тести – виконання завдання з парними та окремо з непарними штифтами. Основними параметрами для аналізу є час та кількість правильних рухів, необхідних для виконання одного завдання, а також частота та амплітуда переміщень маніпуляторів у тривимірному просторі.

Наступним етапом наукових досліджень є апробація розробленого методу тестування та аналіз відеозапису рухів верхніх кінцівок з метою виявлення типу тремору у хірургів.

### Література:

1. Selivanova K.G. Virtual training system for tremor prevention / KG Selivanova, OG Avrunin, SM Zlepko, SV Tymchyk, B Pinaiev, T Zyska, M Kalimoldayev // Information Technologies in Medical Diagnostics II – Editor by Wojcik, Pavlov, Kalmoldaev. ISBN 978-0-367-17769-0. – 2019. – P. 9-14.
2. Karina G Selivanova. Biometric Hand tremor identification on graphics tablet / Karina G Selivanova, Oleg G Avrunin, Oleksandr V Kobylanskyi, Mykhaylo I Palamarchuk, Artem V Lyashenko, Zbigniew Omiotek, Aigul Syzdykpayeva // Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments, Proceeding of SPIE, p. 7, 2019. – 111762H