

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Дунайський університет Кремс (Австрія)
Донбаська державна машинобудівна академія
Запорізький національний технічний університет
Західночеський університет (Чехія)
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України
Люблінський технологічний університет (Польща)
Національний технічний університет «КПІ ім. І. Сікорського»
Національний університет «Львівська політехніка»
Український інститут науково-технічної експертизи та інформації
Технологічний інститут Карлсруе (Німеччина)
Університет Вітовта Великого (Литва)
Університет Тор Вергата (Італія)
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України
ІнМехМаш ім. акад. У.А. Джолдасбекова (Казахстан)
Ясський технічний університет (Румунія)

**Збірник тез доповідей
IV Міжнародної науково-технічної конференції
«Перспективи розвитку машинобудування
та транспорту – 2025»**

3 – 5 червня 2025 р.

**Abstracts of papers presented at
IV International scientific and technical conference
“Prospects for the Development of Mechanical Engineering
and Transport – 2025”**

3 – 5 June 2025

Вінниця – 2025 – Vinnytsia

УДК 004+378+537+615+621+629

З-41

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 14 від 26 червня 2025 року)

Редакційна колегія:

**В. Біліченко, Л. Козлов, А. Поляков, В. Михалевич, С. Павлов,
В. Савуляк, І. Назаренко, О. Поліщук**

За загальною редакцією Леоніда Поліщука

Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2025»: Збірник тез. [Електронне видання] – Вінниця: ВНТУ. – 2025. – 664 с. (PDF)

ISBN 978-617-8163-51-8

В тезах доповідей представлені сучасні наукові, технічні та інженерні досягнення провідних вчених України і зарубіжних країн в напрямку розвитку динаміки та міцності машин і споруд, теоретичних та прикладних задач обробки металів тиском і автотехнічних експертиз, галузі штучних імплантів в механічній біоінженерії, транспортних систем і технологій, матеріалознавства та довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій, використання вібрацій в техніці та технологіях, технологій та систем автоматизації машинобудування, проблем проектування, виготовлення та експлуатації озброєння та військової техніки, інноваційних технологій в контексті підготовки фахівців технічних спеціальностей у воєнний та повоєнний час. Для наукових працівників, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів, інженерів та студентів.

УДК 004+378+537+615+621+629

ISBN 978-617-8163-51-8 (PDF)

ISBN 978-966-641- 975-3 (друк)

© Вінницький національний технічний
університет, укладання, 2025

ЗМІСТ

Пленарне засідання

1. Tarek Zohdi MACHINE-LEARNING ENABLED DIGITAL-TWINS OF MULTI-DRONE SWARM SYSTEMS	1
2. Marco Ceccarelli CHALLENGES IN MECHANISM DESIGN FOR ROBOTICS	3
3. Іван Назаренко, Олег Дедов, Андрій Бондаренко, Олександр Дьяченко, Андрій Запривода, Євген Міщук, Микола Клименко, Микола Нестеренко, Віктор Нечипорук, Сергій Орищенко, Микола Ручинський, Володимир Слюсар ЕНЕРГЕТИКА ПРОЦЕСІВ МАШИН І ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ (ТЕОРІЯ, АНАЛІЗ, РОЗРАХУНКИ)	4
4. Ольга Іванівна Звірко ПРОБЛЕМИ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЦІЛІСНОСТІ ТРУБОПРОВІДІВ ПІД ЧАС ЇХ ПЕРЕПРОФІЛЮВАННЯ ДЛЯ ВОДНЮ У ЗЕЛЕНІЙ РЕКОНСТРУКЦІЇ УКРАЇНИ (PIPELINE DURABILITY AND INTEGRITY ISSUES AT THE REPURPOSING FOR HYDROGEN SERVICE IN UKRAINE’S GREEN RECONSTRUCTION)	6
5. Ігор Павлович Паламарчук РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОЦІНКИ ЯКІСНОГО СТАНУ ВИРОБІВ МАТЕМАТИЧНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ МЕТОДОМ ФАКТОРНИХ ПРОСТОРІВ	8
6. Віктор Вікторович Біліченко, Сергій Володимирович Цимбал, Юрій Юрійович Кукурудзяк СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ МІСТА	11
7. Андрій Олегович Сокольников, Олег Григорович Аврунін ІНЖЕНЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В РИНОЛОГІЇ: СИМУЛЯЦІЯ, НАВІГАЦІЯ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ХІРУРГІЇ	16
8. Геннадій Анатолійович Баглюк НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА МАТЕРІАЛОЗНАВЧІ ПІДХОДИ В ПОРОШКОВІЙ МЕТАЛУРГІЇ КОМПОЗИЦІЙНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	19

Секція 1. Проблеми динаміки та міцності машин і споруд

1. Ілона Володимирівна Драч, Максим Диха ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ В’ЯЗКОСТІ РОБОЧОЇ РІДИНИ НА ЇЇ РУХ В КАМЕРІ АВТОБАЛАНСИРА ТИПУ LEBLANC	22
2. Владислав Миколайович Франчук, Людмила Михайлівна Самчук ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО З’ЄДНАННЯ ТА ЗМІЦНЕННЯ КУЗОВНИХ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛІВ	24
3. Павло Миколайович Забродський, Олександр Васильович Медведський, Євгеній Сергійович Сироїд ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА НАПРУЖЕНИЙ СТАН ВІДРІЗНИХ ТОКАРНИХ РІЗЦІВ	27
4. Вячеслав Олександрович Єлістратов, Олександр Володимирович Павленко ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ САД У СТВОРЕННІ РОЗРАХУНКОВИХ СХЕМ ДЛЯ АНАЛІЗУ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ РАМ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	29
5. Петро Пукач ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛИВАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУХОМОГО ДРОТУ ЗА ДОПОМОГОЮ АСИМПТОТИЧНОГО МЕТОДУ	32
6. Геннадій Борисович Філімоніхін, Юлія Олександрівна Остапчук, Любов Сергіївна Олійніченко ПРАКТИЧНІ СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ І АЕРОДИНАМІЧНОЇ (ГІДРОДИНАМІЧНОЇ) НЕЗРІВНОВАЖЕНОСТІ ЛОПАТЕВОГО ГВИНТА	34

7. Володимир Ігорович Кузьо, Володимир Миколайович Гурський, Арсеній Назарович Галай КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗБІРНИХ ПАНДУСІВ	37
8. Сергій Володимирович Мироненко, Анатолій Вікторович Ткачов, Олексій Анатолійович Ткачов ВПЛИВ РАДІУСУ КРИВИЗНИ КРАНОВОГО МОСТУ НА ЙОГО ДЕФОРМОВАНУ ПОВЕДІНКУ	40
9. Роман Іванович Сивак, Володимир Сергійович Наляжний ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ УЩІЛЬНЕННЯ	42
10. Андрій Валентинович Слабкий, Леонід Клавдійович Поліщук ІМПУЛЬСНЕ ТА УДАРНЕ НАВАНТАЖЕННЯ В МЕХАНІЦІ РУЙНУВАННЯ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА МАТЕРІАЛІВ	45
11. Ярослав Петрович Романчук, Андрій Вікторович Баранов ЗАДАЧА ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВИСОТИ Й ДАЛЬНОСТІ ПОЛЬОТУ ДИМОВОЇ ГРАНАТИ	47
12. Андрій Миколайович Сліпчук ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РОБОЧИХ КУТІВ ІНСТРУМЕНТА НА ЗУБОНАРІЗАННЯ МЕТОДОМ POWER SKIVING	49
13. Володимир Михайлович Шатохін, Микола Сергійович Ярмач ПАРАМЕТРИЧНИЙ СИНТЕЗ НЕЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ МАШИНИНИХ АГРЕГАТІВ	51
14. Станіслав Юрійович Костюк СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ У ТРАНСМІСІЯХ АВТОМОБІЛІВ	53
15. Андрій Валентинович Слабкий, Владислав Олександрович Бабійчук ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ МЕТАЛОЄМНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ БАРАБАННОЇ СУШИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ МІЦНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ	55
16. Геннадій Борисович Філімоніхін, Юлія Олександрівна Сокальська, Юлія Олександрівна Остапчук МЕТОД ЧОТИРЬОХ ПРОБНИХ ПУСКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ І АЕРОДИНАМІЧНОЇ НЕЗРІВНОВАЖЕНОСТІ ПОВІТРЯНОГО ГВИНТА	57
17. Любомир Васильович Крайник, Ігор Гнатович Дуфанець, Мирон Іванович Магац, Степан Миколайович Хімка ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ТРИВІСНОГО АВТОБУСА З МОНОБЛОЧНИМ КУЗОВОМ	60
18. Вадим Вікторович Хворостяний, Микола Анатолійович Долгов, Максим Олександрович Цисар, Володимир Єгорович Бодунов, Роман Сергійович Старинко ОСОБЛИВОСТІ РОЗКИДУ ГРАНИЦІ МІЦНОСТІ В УМОВАХ ЗГИНУ ТОНКОЛИСТОВИХ ЗРАЗКІВ ФЛОАТ-СКЛА	62
19. Сергій Віталійович Бірюков, Олександр Анатолійович Юрченко РАМИ ВІЗКІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ВАГОНІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ	65
20. Микола Павлович Ярошевич, Тетяна Серафимівна Ярошевич, Олександр Володимирович Шовкомуд САМОСИНХРОНІЗАЦІЯ ВІБРОЗБУДНИКІВ З КРАТНИМИ ЧАСТОТАМИ ОБЕРТАННЯ	67
21. Ольга Олександрівна Фурса, Сергій В'ячеславович Свиридов АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ МЕХАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	69
22. Сергій Іванович Котик, Андрій Валентинович Слабкий ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	71
23. Андрій Юлійович Дреус, Анатолій Валентинович Сохацький, Кристина Віталіївна Геті ПРОБЛЕМА АЕРОДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ МАЛОРОЗМІРНИХ ЕКРАНОПЛАНІВ	73

24. Євген Валентинович Харченко, Дмитро Ігорович Бутринський, Павел Комада МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИХОПЛЕНІЙ КОЛОНІ БУРИЛЬНИХ ТРУБ ПІД ЧАС ЇЇ ВИВІЛЬНЕННЯ ІМПУЛЬСНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ	75
25. Євген Валентинович Харченко, Андрій Романович Біловус ПОПЕРЕЧНІ КОЛИВАННЯ БАШТОВОЇ БУРОВОЇ ВЕЖІ ЗІ ЗМІННИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПО ДОВЖИНІ	77
26. Leonid Polishchuk, Oleh Piontkevych, Andrzej Smolarz, Artem Sviatlov FEATURES OF THE DYNAMIC PROCESSES IN CONTROL SYSTEMS OF EMBEDDED DRIVES OF BELT CONVEYORS WITH VARIABLE LOAD ON THE WORKING SECTION	80
27. Володимир Володимирович Блажко, Анна Ігорівна Аніщенко, Олег Олександрович Кулаєнко, Андрій Валерійович Рябушко МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ФІБРОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ В РОБОЧОМУ ПРОСТОРІ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ	84
28. Сергій Сергійович Ляховченко, Сергій Іванович Котик, Андрій Валентонович Слабкий ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗВІДМОВНОСТІ АМОРТИЗАТОРІВ	86
29. Євген Валентинович Харченко, Василь Йосипович Чабан, Андрій Романович Біловус, Андрій Петрович Охримович ЗБУДЖЕННЯ ВІБРАЦІЙ РОТОРА І СТАТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА У ПЛОЩИНІ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ	88

Секція 2. Роботомехатроніка та системи автоматизації машинобудування

1. Олександр Андрійович Дишев, Володимир Миколайович Гурський, Надія Іванівна Магерус ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЕРЕДАТОЧНОГО ЧИСЛА ПРИВОДІВ ЛІНІЙНИХ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ	91
2. Віталій Михайлович Корендій, Олександр Юрійович Качур, Михайло Васильович Пилип, Роман Богданович Карпин РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ГУСЕНИЧНОГО РОБОТА З МАНІПУЛЯТОРОМ ТИПУ SCARA	94
3. Сергій Вадимович Ковалевський ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ БАГАТОЛЕЗОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ШЛЯХОМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ОДНОРІДНОСТІ РІЗУЧИХ ПЛАСТИН	96
4. Леонід Володимирович Коломієць, Олександр Михайлович Лимаренко ОБМЕЖНИК ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНОСТІ КРАНІВ МОСТОВОГО ТИПУ	98
5. Ihor Ponomarenko, Volodymyr Pavlenko MODELING OF EQUIPMENT AND PARTS USING MACHINE LEARNING	100
6. Артем Вікторович Світлов, Вадим Олександрович Трегубов, Леонід Клавдійович Поліщук, Олег Володимирович Піонткевич АНТИРЕВЕРСНИЙ МЕХАНІЗМ ДЛЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДУ СТІЧКОВОГО КОНВЕЄРА	102
7. Максим Євгенович Соколовський, Антон Сергійович Горбачов, Олег Володимирович Піонткевич ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ	105
8. Олександр Васильович Петров, Андрій Юрійович Фарафон, Віктор Сергійович Коломієць, Сергій Валерійович Мельник ВПЛИВ ДІАМЕТРІВ ДРОСЕЛІВ НА ЗНИЖЕННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ГІДРОЦИЛІНДРІ ПІДЙОМУ СТІЛИ МАШИНИ МАНІПУЛЯТОРНОГО ТИПУ	108
9. Єлизавета Юрїївна Синицина, Владислав Олександрович Степчук, Олександр Павлович Губарев СТРУКТУРА МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ ТЕПЛИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА	110
10. Ярослав Володимирович Сольський, Ольга Олександрівна Фурса, Дмитро Анатолійович Лосіхін РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ МАНІПУЛЯТОРУ ДЛЯ ЗЧИТУВАННЯ ШТРИХ-КОДІВ	112

11. Ярослав Володимирович Сольський, Дмитро Русланович Костенко, Ольга Олександрівна Фурса, Дмитро Анатолійович Лосіхін	РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ МОНІТОРИНГУ СПІВРОБІТНИКІВ	114
12. Олександр Юрійович Повстяной, Віктор Олександрович Сацук, Людмила Миколаївна Маркіна	РОЗРОБКА ТА ВИГОТОВЛЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СМАРТ-РУКИ РОБОТА-ГУМАНОЇДА.....	116
13. Антоніна Вікторівна Кологойда, Геннадій Володимирович Пасов, Юрій Олексійович Горогоцький	РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПОДАЧІ ЗАГОТОВОК НА ТОКАРНОМУ ВЕРСТАТІ З ЧПК	119
14. Богдан Михайлович Цимбал, Денис Євгенійович Молочков	ПРОМИСЛОВІ ЗВАРЮВАЛЬНІ РОБОТИ: ВИРІШЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОБЛЕМ ТА СТИМУЛЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ	121
15. Артем Іванович Колосовський	НЕОБХІДНІСТЬ АВТОМАТИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕПЛО-ВОЛОГОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВОК ТІСТА ПРИ ВИПІКАННІ ХЛІБА В ТУНЕЛЬНІЙ ПЕЧІ	124
16. Дмитро Олександрович Лозінський, Олег Володимирович Піонткевич, Олексій Андрійович Сиротін, Олександр Ігорович Кавецький, Ліфен Ян	ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДОПОМІЖНИХ ОПЕРАЦІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ.....	125
17. Леонід Геннадійович Козлов, Юрій Анатолійович Буренніков, Андрій Альбертович Кашканов, Сергій Леонідович Козлов	АДАПТИВНИЙ РЕГУЛЯТОР З ДИНАМІЧНОЮ FUZZY-КОРЕКЦІЄЮ НАСТРОЙКИ ДЛЯ МЕХАТРОННОГО ПРИВОДА МАНІПУЛЯТОРА	128
18. Леонід Геннадійович Козлов, Артем Олегович Товкач, Вадим Анатолійович Ковальчук	ПОКРАЩЕННЯ СТАТИЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІДРОПРИВОДА НА БАЗІ РЕГУЛЬОВАНОГО НАСОСА ТА КОНТРОЛЕРА	131
19. Юрій Анатолійович Буренніков, Леонід Геннадійович Козлов, Сергій Володимирович Репінський, Костянтин Михайлович Няньчук	МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ МЕХАТРОННОГО ГІДРОПРИВОДУ МАНІПУЛЯТОРА З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА	134
20. Pavlo Brukhal, Yaroslav Kusyi	PREDICTING THE OPERABILITY OF THE TECHNOLOGICAL SYSTEM DURING PARTS MACHINING	137
21. Oleksandr Petrov, Edl Milan, Artem Tovkach, Leonid Kozlov	STABILITY OF THE HYDRAULIC DRIVE BASED ON A VARIABLE DISPLACEMENT PUMP WITH AN ELECTRO-HYDRAULIC REGULATOR.....	139
22. Євгеній Вікторович Рибін, Сергій Іванович Сухоруков	МЕХАНІЗМ НАТЯГУ ДРОТУ В ПРОЦЕСІ РІЗАННЯ ЗАГОТОВОК З ПІНОПОЛІСТИРОЛУ	142

Секція 3. Транспортні системи і технології

1. Вячеслав Павленко, Віталій Павленко	НАВЧАННЯ ТА АДАПТАЦІЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТІ, АБО ЯК ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ РЕАГУЄ НА ЗМІНИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ	144
2. Костянтин Едуардович Голенко, Ілона Володимирівна Драч, Орест Зенонович Горбай, Дмитро Васильович Налесник, Євгенія Ігорівна Яковенко	АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ У ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ	146
3. Світлана Михайлівна Шарай, Володимир Прохорович Сахно, Віктор Михайлович Поляков, Максим Петрович Рой	ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСАХ.....	148
4. Інна Вікторівна Віштак, Вікторія Вадимівна Химич, Анастасія Сергіївна Гайдай	ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ	150

5. Альбіна Ігорівна Кузьменко, Вікторія Сергіївна Павлова	ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	153
6. Олексій Вікторович Фомін, Олексій Вікторович Бурлуцький, Іван Іванович Кульбовський, Данило Олексійович Бурлуцький	KEY ASPECTS OF CREATING DIGITAL TWINS OF FREIGHT CARS AT THE DESIGN STAGE	155
7. Алі Нурддинович Аль-Амморі, Олександр Васильович Мозговий, Руслан Миколайович Ищенко	ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АВТОМОБІЛЯХ.....	158
8. Юрій Володимирович Полупан, Ольга Володимирівна Малєєва	ЛОГІСТИКА ЗБУТУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ОБОРОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ .	160
9. Ігор Олександрович Хітров	ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	162
10. Борис Іванович Мокін, Олександр Борисович Мокін, Богдан Володимирович Пасєка	МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО РУХУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ З АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ЗУПИНКОЮ В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ	164
11. Петро Федорович Горбачов, Станіслав Валерійович Свічинський	ШВИДКІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ З ДВОМА ПОВІЛЬНИМИ АВТОМОБІЛЯМИ НА СМУЗІ РУХУ БЕЗ ОБГОНІВ ТА ВИПЕРЕДЖЕНЬ.....	166
12. Олександр Петрович Кравченко, Ян Янович Діжо	ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ЗАВДАННЯХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ АВТОМОБІЛІВ.....	168
13. Максим Миколайович Таранюк, Юлія Анатоліївна Малєєва	МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ В ЦЕНТРАХ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ.....	172
14. Олександр Валентинович Зимовець	ВПЛИВ ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ АВТОМОБІЛЬНИХ ПАРКІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	174
15. Євген Вікторович Брагін	МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ РИЗИКІВ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ЗОВНІШНІХ ЗАГРОЗ	176
16. Юрій Анатолійович Монастирський, Олексій Павлович П'ятниця, Сергій Миколайович Сорока	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПАРКУ КАР'ЄРНИХ АВТОСАМОСКИДІВ ПРИ ВИДОБУВАННІ ГІРНИЧИХ ПОРІД З РІЗНОЮ ЩІЛЬНІСТЮ	178
17. Юрій Анатолійович Монастирський, Даниїл Сергійович Борис	УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯМ ЗАЛІЗНИХ РУД В ШАХТІ ПІСЛЯ СВЕРДЛОВИННОЇ ГІДРОМОНІТОРНОЇ ВІДБІЙКИ	180
18. Юрій Хомич Савін, Олександр Вікторович Соколенко	ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ВІД БОРТОВОЇ ДІАГНОСТИКИ	182
19. Олександр Володимирович Гаврюков, Михайло Юрійович Колесніков, Вадим Юрійович Луценко	РОТОРНИЙ ЕКСКАВАТОР ПОПЕРЕЧНОГО КОПАННЯ З ТЕЛЕСКОПІЧНОЇ СТРІЛОЮ	184
20. Віктор Євгенійович Перлов	ШВИДКІСТЬ ЯК ОСНОВНИЙ КРИТЕРІЙ БЕЗПЕКИ ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ	188
21. Євгеній Михайлович Лебідь, Наталія Олександрівна Лужанська, Ірина Георгіївна Лебідь	ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ.....	190
22. Денис Сергійович Анусін, Микола Васильович Митко	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-СЕРВІСНОЇ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ТЕХНІКИ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ В ДИЛЕРСЬКИХ СТРУКТУРАХ.....	192

23. Валерій Юрійович Старжинський, Микола Васильович Митко	ЦІЛЬОВА ФУНКЦІЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ЗУПИНОК ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ	196
24. Андрій Альбертович Кашканов, Валерій Володимирович Буряк	ЗЕРНОВА ЛОГІСТИКА АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ.....	198
25. Андрій Альбертович Кашканов, Микола Леонідович Москалюк	ГНУЧКІСТЬ ТА АДАПТИВНІСТЬ ЯК ІНСТРУМЕНТИ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ	200
26. Олександр Олександрович Галушак, Дмитро Олександрович Галушак	ОСОБЛИВОСТІ ВПОРСКУВАННЯ І ЗГОРЯННЯ СУМІШІ БЮДИЗЕЛЬНОГО ТА ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА В ЦИЛІНДРАХ ДИЗЕЛЯ.....	202
27. Володимир Волков, Володимир Кужель, Тетяна Волкова	ІНЖИНІРИНГ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ АВТОМОБІЛІВ.....	204
28. Мирослав Стефанович Оліскевич, Назар Ярославович Хомин	ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗКЛАДУ РОБОТИ ВОДІЇВ	206
29. Сергій Сергійович Мямлін	СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВАГОНІВ-ЗЕРНОВОЗІВ	208
30. Роман Марчук, Назар Марчук	ДО ВИЗНАЧЕННЯ ДІАМЕТРА ПАЛЬЦЯ ГУСЕНИЧНОГО ШАРНІРА В РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	211
31. Владислав Вадимович Суслов	ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПОЇЗДКИ НА ВИБІР СПОСОБУ ПЕРЕМІЩЕННЯ МІСЬКОЮ ТЕРИТОРІЄЮ	213
32. Володимир Васильович Рудзінський, Сергій Володимирович Мельничук, Володимир Олександрович Ломакін	MAIN SPREADING LIMITATIONS OF BATTERY- ELECTRIC VEHICLES	215
33. Сергій Іванович Кривошапов, Олександр Іванович Назаров, Микола Єгорович Сергієнко	СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ВИТОКУ ГАЗУ В ГАЗОБАЛОННИХ АВТОМОБІЛІВ.....	218
34. Євген Іванович Калінін	СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕКОСУ В ЗАЧЕПЛЕНІ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	220
35. Станіслав Юрійович Костюк	СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ У ТРАНСМІСІЯХ АВТОМОБІЛІВ.....	222
36. Богдан Тарасович Столяр, Ігор Євгенович Грицай	ДИНАМІЧНІ ЯВИЩА В ПРОЦЕСАХ НАРІЗАННЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС	224

Секція 4. Проблеми проектування, виготовлення та експлуатації озброєння

1. Олександр Сергійович Малярєнко	НАПРЯМКИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСНОВНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ НАЗЕМНИХ ЗАПИТУВАЧІВ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВПІЗНАВАННЯ	226
2. Василь Йонович Климченко, Михайло Рімович Арасланов, Кристина Альбертівна Тах'ян	АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ СУПРОВОДЖЕННЯ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА НАДХОДЖЕННЯ ДАНИХ В НЕПОВНІЙ СФЕРИЧНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ	228
3. Олександр Петрович Терещенко, Андрій Павлович Поляков, Лариса Василівна Мороз	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	230

4. Олександр Петрович Терещенко, Андрій Павлович Поляков, Лариса Василівна Мороз	АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН ІНЖЕНЕРНОГО ОЗБРОЄННЯ	233
5. Андрій Вікторович Колесник, Володимир Володимирович Любич, Інна Миколаївна Колесникова	СУЧАСНІ МЕТОДИ БУДІВНИЦТВА ОБЛАДНАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ЗА ДОПОМОГОЮ 3-D ДРУКУ	236
6. Андрій Вікторович Колесник, Володимир Володимирович Любич, Павло Якович Бондаренко	МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РТВ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....	239
7. Андрій Вікторович Колесник, Володимир Володимирович Любич, Інна Миколаївна Колесникова	ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДАЛЬНІХ ДРОНІВ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ	242
8. Андрій Вікторович Колесник, Ігор Вячеславович Віщун, Юрій Анатолійович Діденко	БЕЗПІЛОТНІ ТРАНСПОРТНІ АПАРАТИ. ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ.....	245
9. Микола Григорович Домненко, Володимир Володимирович Любич, Андрій Вікторович Колесник	УЛАШТУВАННЯ ХИБНИХ ПОЗИЦІЙ ДЛЯ БОРОТЬБИ З ДРОНАМИ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ НА СВІТЛОВІ ПРОМЕНІ.....	248
10. Андрій Вікторович Колесник, Дмитро Васильович Записов, Олександр Петрович Терещенко	СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА КОМФОРТНОСТІ УКРИТТІВ ДЛЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ НА ОСНОВІ ДОСВІДУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ	251
11. Валентина Володимирівна Коваленко, Геннадій Анатолійович Баглюк, Анатолій Іванович Троцан, Галина Олексіївна Максимова, Галина Михайлівна Молчановська, Наталія Олексіївна Уськова	СТРУКТУРА І ЯКІСТЬ СТАЛІ СИСТЕМИ FE-CR-MO-V	254
12. Олександра Андріївна Амеліна, Олександр Вікторович Зайчук, Юрій Сергійович Гордєєв, Юлія Русланівна Калішенко, Даниїл Володимирович Філоненко, Яна Сергіївна Ставнича	СТРОНЦІЙ-АНОРТИТОВА КЕРАМІКА ДЛЯ РАКЕТНОЇ ТЕХНІКИ	256
13. Альберт Анатолійович Леках, Володимир Вікторович Старцев	ОЦІНКА МАНЕВРЕНOSTІ ПІДРОЗДІЛІВ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИКИ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	258
14. Володимир Володимирович Вознюк, Максим Володимирович Грішин, Оксана Борисівна Максимова	ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ МІННИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ДЛЯ ПРОТИДІЇ ДЕСАНТНИМ ОПЕРАЦІЯМ	260
15. Михайло Вікторович Ярмоленко, Віктор Олександрович Кузьменко, Ігор Юрійович Яриш	МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ БОЄПРИПАСІВ ТА АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СТВОЛІВ	263
16. Володимир Максимюк, Віра Ушакова, Олексій Ушаков	ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНИХ ХВИЛЬ ВІД ВІДСТРІЛУ КУЛЬ У ВОДЯНОМУ КУЛЕУЛОВЛЮВАЧІ	265
17. Микола Войтович, Роман Лампіка	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ, МЕХАНІЧНИХ І ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОНКОСТІННИХ ФРАГМЕНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ НА ЇХ ТЕРМОНАПРУЖЕНИЙ СТАН	267
18. Віталій Олександрович Кудраш, Богдан Сергійович Резидент	ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БОЙОВИХ МАШИН ПІХОТИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ БОЙОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ.....	269

19. Любомир Васильович Крайник, Петро Михайлович Сивулька, Олег Михайлович Сукач **КОНУСНИЙ ІНДЕКС СІ (CONE INDEX) – БАЗОВИЙ ПОКАЗНИК ОЦІНКИ РУХУ МАШИН НА ГРУНТОВИХ ПОВЕРХНЯХ** 272
20. Альона Анатоліївна Ніжньовська, Роман Ігорович Лазаренко **КРИМІНАЛІСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСТАНДАРТНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ**..... 274
21. Андрій Володимирович Кіхтан, Дмитро Васильович Налесник, Тарас Любомирович Крайник **ГІБРИДНИЙ ПРИВІД ВІЙСЬКОВОГО БАГГІ**..... 277
22. Крайник Тарас Любомирович, Дмитро Петрович Мельник, Степан Михайлович Ковалишин **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ ТА КІНЕМАТИКИ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ БЕЗДОРІЖЖЯ**..... 279

Секція 5. Теоретичні та прикладні задачі механіки деформівного твердого тіла, обробки металів тиском і автотехнічних експертиз

1. Сергій Григорович Карнаух, Наталія Вікторівна Чоста **РОЗРОБКА РОЗМІРНОГО РЯДУ КЛИНОШАРНІРНИХ ПРЕСІВ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ ПРОКАТУ** 281
2. Роман Іванович Сивак, Леонід Клавдійович Поліщук, Gao Xianan **УТОЧНЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ПОРИСТОСТІ ПРИ ПЛАСТИЧНОМУ ДЕФОРМУВАННІ МАТЕРІАЛІВ** 284
3. Дель Гаррі Данилович **COMBINED FRACTURE MODELS OF PLASTIC MATERIALS**..... 287
4. Іграмотдін Серажутдінович Алієв, Володимир Миколайович Левченко, Роман Іванович Сивак **ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМОВНОСТІ МЕТАЛУ ПРИ РАДІАЛЬНОМУ ВИДАВЛЮВАННІ** 291
5. Володимир Миколайович Левченко, Лейла Іграмотдіновна Алієва, Пейман Бехменович Абхарі, Олександр Генадійович Малій **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДАВЛЮВАННЯ**..... 294
6. Ярослав Вікторович Фролов, Florian Nürnberger, Олександр Сергійович Бобух, Вячеслав Володимирович Бояркін, Дмитро Володимирович Коноводов, Ольга Михайлівна Кузьміна **FRactal ARCHITECTURE PRINCIPLES IN SOLID-STATE ALLOYING WITH KIRIGAMI STRUCTURES**..... 297
7. Антон Євгенович Грановський **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИДАВЛЮВАННЯ КОНІЧНОГО СТАКАНУ МЕТОДОМ ВЕРХНЬОЇ ОЦІНКИ** 300
8. Пейман Бахменович Абхарі, Денис Олександрович Солянов, Дмитро Сергійович Олійник **NUMERICAL ANALYSIS OF RADIAL-FORWARD EXTRUSION USING FINITE ELEMENT METHOD** 302
9. Віталій Сергійович Косарєв, Олег Володимирович Чучин, Дмитро Олександрович Бочковий **ДОСЛІДЖЕННЯ УТВОРЕННЯ ДЕФЕКТУ УТЯЖИНА ПРИ ПРОЦЕСІ ЗВОРОТНО-ПРЯМОМУ ВИДАВЛЮВАННІ** 304
10. Роман Іванович Сивак, Данило Віталійович Балагур **ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ПОРИСТИХ ТІЛ** 306
11. Олександр Володимирович Грушко, Інна Юріївна Кириця, Сергій Іванович Сухоруков, Андрій Васильович Губанов, Томас Шрефл **MODELLING OF DEFORMATIONS ASSOCIATED WITH TYPE-II RESIDUAL STRESSES IN SINTERED ND-FE-B PERMANENT MAGNETS**..... 309
12. Богдан Анатолійович Шелудченко, Віктор Романович Білецький, Віктор Миколайович Боровський **УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМОЗМІНИ ДЕФОРМОВАНИХ ПОВЕРХОНЬ**..... 314
13. Михайло Борисович Штерн, Олег Володимирович Михайлов, Анатолій Олегович Михайлов, Євген Васильович Штефан **ЕВОЛЮЦІЯ ДЕФЕКТІВ**

МІКРОНЕОДНОРІДНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ГРАНИЧНІ КРИТЕРІЇ ЇХ ПЛАСТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ	316
14. <i>Костянтин Дмитрович Колісник, Віталій Леонідович Чухліб</i> ВПЛИВ ФАКТОРА ФОРМИ ЗАГОТОВКИ НА ЯКІСТЬ КУВАННЯ ГАКІВ	319
15. <i>Богдан Михайлович Маркович, Юлія Андріївна Сенік, Христина Іванівна Ліщинська</i> МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ РОЗМІРНИХ ЕФЕКТІВ НА МОДУЛІ ПРУЖНОСТІ ЛОКАЛЬНО НЕОДНОРІДНИХ НЕФЕРОМАГНІТНИХ ТОНКИХ ПЛІВОК.....	321
16. <i>Олександр Сергійович Нефедьєв, Сергій Павлович Нефед'єв, Яків Юхимович Бейгельзімер, Валерій Федорович Балакін, Роман Юрійович Кулагін</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТРЬОХНИТКОВОГО ПРОЦЕСУ ПРОКАТКИ-РОЗДІЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ Х-ПОДІБНОГО РОЗТАШУВАННЯ ВАЛКІВ	323
17. <i>Юрій Бабай, Сергій Губський</i> АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ВАЛКОВОГО ФОРМУВАННЯ КОРИТНОГО ПРОФІЛЮ 3D-ТИПУ	325
18. <i>Володимир Маркусович Михалевич, Микола Анатолійович Колісник, Андрій Анатолійович Штуць</i> ПОБУДОВА ТА СПРОЩЕННЯ МОДЕЛІ ДЕФОРМОВНОСТІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗАГОТОВОК У ПРОЦЕСАХ ШТАМПУВАННЯ ОБКОЧУВАННЯМ ТА ТОРЦЕВОГО СТИСНЕННЯ	327
19. <i>Володимир Маркусович Михалевич, Оксана Іванівна Тютюнник, Юрій Володимирович Добрянюк</i> ТРИСТУПЕНЕВА СХЕМА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ДЕФОРМУВАННЯ З ПРОМІЖНИМ ЗНИЖЕННЯМ ШВИДКОСТІ ПІСЛЯ ДОСЯГНЕННЯ ГРАНИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ.....	330
20. <i>Ірина Васиївна Луцька, Володимир Ананійович Максимюк, Іван Семенович Чернишченко</i> ПРО ОСОБЛИВОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ТОРОЇДАЛЬНИХ ОБОЛОНОК НЕКОЛОВОГО ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ	333
21. <i>Олександр Миколайович Дуванський, Віталій Леонідович Чухліб</i> ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ КУВАННЯ КОРПУСІВ ЗАПІРНОЇ АРМАТУРИ НА ТЕЧІЮ МЕТАЛУ ТА ФОРМУ ПОКОВКИ.....	335
22. <i>Василь Іванович Музичук</i> ВІДНОВЛЕННЯ ЗАПАСУ ПЛАСТИЧНОСТІ ЗАГОТОВОК ТЕРМІЧНОЮ ОБРОБКОЮ.....	337
23. <i>Олександр Володимирович Калюжний, Володимир Леонідович Калюжний, Ольга Віталіївна Холявік</i> ВАРІАНТИ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВИТЯГУВАННЯ З ПОТОНШЕННЯМ	339
24. <i>Юрій Петрович Глухов</i> НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ДВОШАРОВОЇ ПОЛОСИ З ПОЧАТКОВИМИ НАПРУЖЕННЯМИ НА ЖОРСТКІЙ ОСНОВІ.....	341
25. <i>Андрій Миколайович Шостачук</i> МАРКІВСЬКІ ЛАНЦЮГИ В ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ РІЗАННЯМ	343
26. <i>Андрій Юрійович Глухов</i> ПРО ВПЛИВ ПОЧАТКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА ШВИДКОСТІ ХВИЛЬ КРУЧЕННЯ У НЕСТИСЛИВОМУ КОМПОЗИТНОМУ МАТЕРІАЛІ ПРИ ПРОКОВЗУВАННІ ШАРІВ	345
27. <i>Сергій Іванович Сухоруков, Владислав Анатолійович Баранов</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗМАЩЕННЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕСУ ПОШАРОВОГО ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК	347
28. <i>Віктор Валерійович Савуляк, Володимир Олександрович Білостечний</i> ВПЛИВ ЛОКАЛЬНОЇ НЕОДНОРІДНОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛИСТОВИХ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЇХ ПЛАСТИЧНІСТЬ.....	349
29. <i>Тетяна Ігорівна Молодецька</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПОЕТАПНОГО ГНУТТЯ ТОНКОЛИСТОВОЇ ЗАГОТОВКИ	352

30. Володимир Олексійович Палієнко, Віталій Леонідович Чухліб **АНАЛІЗ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ МЕТАЛУ ПРИ КУВАННІ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛУ** 354
31. Анна Володимирівна Лисенко, Євген Анатолійович Сторожук **ЧИСЕЛЬНА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРИШАРОВІЙ ЦИЛІНДРИЧНІЙ ОБОЛОНЦІ ЕЛІПТИЧНОГО ПЕРЕРІЗУ З РЕБРИСТИМ НАПОВНЮВАЧЕМ НА ОСНОВІ ГІПОТЕЗИ ЛАМАНОЇ ЛІНІЇ** 356

Секція 6. Проблеми розвитку галузі штучних імплантатів в механічній біоінженерії

1. Олексій Михайлович Мормітко, Сергій Васильович Тимчик **РОЗПІЗНАВАННЯ РУХІВ ОЧЕЙ НА ОСНОВІ БІОЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ** 358
2. Антон Олександрович Пастушенко, Леонід Григорович Коваль **СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ СИЛИ ЗАХОПЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕМГ СИГНАЛІВ ТА ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ** 361
3. Роман Наумович Кветний, Ярослав Володимирович Іванчук **МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ М'ЯЗОВОГО СКОРОЧЕННЯ** 365
4. Вікторія Володимирівна Федотова **РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ ІМПЛАНТІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ТРАВМ ШИЇ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА БІОМЕДИЧНІ РІШЕННЯ** 367
5. Ігор Іванович Сидоренко, Софія Вікторівна Ковбан, Сергій Володимирович Павлов, Вальдемар Вуйцік **ВИЗНАЧЕННЯ СИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ У КОЛІННОМУ СУГЛОБІ ЛЮДИНИ ПРИ ПРИСІДАННІ** 370
6. Ігор Іванович Сидоренко, Софія Вікторівна Ковбан, Сергій Володимирович Павлов, Вальдемар Вуйцік **ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНО-МАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕГМЕНТІВ ТІЛА ДЛЯ БІОМЕХАНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ** 373
7. Андрій Олегович Соколько, Олег Григорович Аврунін **ІНЖЕНЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В РИНОЛОГІЇ: СИМУЛЯЦІЯ, НАВІГАЦІЯ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ХІРУРГІЇ** 376
8. Павло Олександрович Яковичен, Сергій Анатолійович Андрікевич, Артем Володимирович Щербатюк **ОПТИМІЗАЦІЯ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В ТЕЛЕМЕДИЧНИХ СИСТЕМАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ТА АДАПТИВНОГО СТИСНЕННЯ** ... 379
9. Олег Олександрович Сидорук, Леонід Григорович Коваль **ОПТИМІЗАЦІЯ МЕХАНІКИ ШТУЧНОГО КОЛІННОГО СУГЛОБА** 382
10. Дмитро Олександрович Пантелейчук **МОДЕЛЬ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ТА СТАНУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ РОЗУМНОГО СЕРЕДОВИЩА** 386
11. Сергій Володимирович Костішин **МОДЕЛЬ РУКИ ЯК БІОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ В ПРОЦЕСІ ПРИЦІЛЮВАННЯ** 389
12. Максим Олександрович Вітавський, Валерій Іванович Савуляк **МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СТОМАТОЛОГІЧНИХ РЕСТАВРАЦІЙ ТА ЇХ ВИБІР** 392
13. Олексій Олександрович Дячук, Сергій Васильович Тимчик **ГЕМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕХАНІЧНИХ ШТУЧНИХ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ** 394
14. Юрій Євгенович Поуданєн, Андрій Вікторович Кожем'яко **ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ АРХІТЕКТУР НЕЙРОМЕРЕЖ В ЗАДАЧАХ КЛАСИФІКАЦІЇ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ** 398
15. Олександр Володимирович Поліщук **ПІДБІР АПАРАТУРИ ДЛЯ МОБІЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ НАСЕЛЕННЯ: КРИТЕРІЇ ТА ПІДХОДИ** 400

16. Олександр Никифорович Романюк, Сергій Володимирович Павлов	РОЗРОБКИ ІМПЛАНТОВАНИХ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСІВ	403
17. Zhanbubi Erzhanovna Karataeva, Sadraddin Abdukarimovich Abdukarimov, Zulfia Azimkhanovna Zhumabekova, Muratkali Abenovich Zhamanbayev	ADAPTIVE TRAJECTORY CONTROL FOR MOBILE ROBOTS IN DYNAMIC ENVIRONMENTS	406
18. Ainur Alibekovna Ormanbekova, Nurtalap Nurlanuly Fazylov, Ospan Matkarimovich Doszhanov, Zhazira Tulegenovna Zhulayeva	MODELING AND CONTROL OF AN OBJECT RECOGNITION SYSTEM WITH DELTA ROBOTS IN COPPELIASIM	409
19. Muratkali Abenovich Zhamanbayev, Tolkynai Kanatovna Iskakova, Aigerim Aldabergenkyzy Nauryzbayeva, Nazym Niyazgaliqyzy Nurgali	EVALUATING KEY APPLICATIONS OF MACHINE VISION IN INDUSTRIAL AND MOBILE ROBOTICS	412
20. Birzhan Onerbaiuly Kosherbayev, Ainur Alibekovna Ormanbekova, Aigerim Aldabergenkyzy Nauryzbayeva, Nurzhan Beibituly Zhumakhan	DEVELOPMENT OF A CONTROL SYSTEM FOR A ROBOTIC MANIPULATOR BASED ON FUZZY LOGIC	415
21. Gulzhan Bakytynva Kashaganova, Birzhan Önerbayuly Kosherbayev, Byrzhan Dabayevna Sharipova	REINFORCEMENT LEARNING FOR AUTONOMOUS DRONE NAVIGATION IN INDOOR ENVIRONMENTS	418

Секція 7. Матеріалознавство та довговічність матеріалів, покриттів, конструкцій

1. Мирослав Степанович Стечишин, Олександр Володимирович Диха, Денис Вікторович Здоренко, Олег Петрович Бабак	ЗМІЩЕННЯ ДОВГОМІРНИХ ОТВОРІВ КАРБОНАТОВАНИМ В ТІЛЮЧОМУ РОЗРІДІ	421
2. Володимир Валентинович Кухар, Елеонора Олегівна Бутенко	КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ПРИЧИН ДЕГРАДАЦІЇ ЦИНКОВОГО ПОКРИТТЯ НА ГНУТИХ СТАЛЕВИХ ПРОФІЛЯХ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	423
3. Віктор Курілович, Геннадій Фролов, П.В. Мазур, Тетяна Чевичелова, Віктор Варченко, Сироватка В'ячеслав	КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ТИТАНУ	425
4. Валерій Вікторович Перемітько, Михайло Сергіович Чумак	ШЛЯХИ КЕРУВАННЯ ІНТЕНСИВНІСТЮ ТА ХАРАКТЕРОМ ЗНОСУ КОНТАКТНИХ ПАР ТЕРТЯ	426
5. Едуард Анатолійович Лисенков, Вікторія Олексіївна Біла, Ганна Олександрівна Бартошак	НОВІ НАНОКОМПОЗИТНІ ПОЛІМЕРНІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ПОЛІМОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ ТА КОМБІНОВАНОГО НАПОВНЮВАЧА «ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ – НАНОЧАСТИНКИ СРІБЛА»	428
6. Оксана Юрчишин, Юрій Філатов, Віктор Ковальов, Володимир Сідорко, Сергій Ковальов	ПОЛІРУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ОПТОТЕХНІКИ З АЛЮМІНІЮ	430
7. Дмитро Олександрович Демянчук, Ольга Іванівна Звірко	ВПЛИВ ОРІЄНТАЦІЇ НАДРІЗУ ЗРАЗКІВ НА УДАРНУ В'ЯЗКІСТЬ ТРУБОПРОВІДНОЇ СТАЛІ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	433
8. Андрій Євгенович Стецько, Максим Андрійович Дружб'як	ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	435
9. Олександр Васильович Вдовиченко, Михайло Борисович Штерн, Олена Геннадіївна Кіркова, Анатолій Миколайович Колесников, Андрій Васильович Кузьмов, Неоніла Дмитрівна Ткачук	ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТЕЙ ПОШИРЕННЯ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ В ПОРОШКОВОМУ ТИТАНІ	437
10. Валерій Іванович Савуляк, Володимир Олександрович Гримашевич	ПІДВИЩЕННЯ УДАРНО-АБРАЗИВНОЇ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДОРОЖНІХ МАШИН	439

11. Аліна Олександрівна Макудера , Олена Вікторівна Дуднік, Сергій Миколайович Лакиза, Віктор Петрович Редько, Микола Іванович Гречанюк СКЛАДНО-КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ НА ОСНОВІ НАНОКРИСТАЛІЧНОГО ПОРОШКУ ZrO_2	441
12. Олена Вікторівна Дуднік, Ірина Олегівна Марек, Олексій Костянтинівич Рубан, Ольга Михайлівна Яценко, Ірина Іванівна Дідук, Тетяна Вячеславівна Мосіна ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ НА СПІКАННЯ КОРУНДОВОЇ КЕРАМІКИ	444
13. Валерій Іванович Савуляк, Василь Васильович Шевченко АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЇ УДАРНОГО ІНСТРУМЕНТА З ҐРУНТОМ ПРИ ЗАНУРЕННІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТОВПЧИКІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАСАДЖЕННЯХ	447
14. Геннадій Анатолійович Баглюк, Галина Олексіївна Максимова, Галина Михайлівна Молчановська, <u>Валентин Якович Куровський</u> АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОШКОДЖЕНЬ ШТАМПОВОГО ІНСТРУМЕНТА ПІСЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	449
15. Віктор Борисович Шевцов, Микола Вікторович Макаренко, Денис Геннадійович Носов ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ АДИТИВНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВІДНОВЛЕНИХ ДЕТАЛЕЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ	451
16. Вальдемар Вуйцік, Бахит Ералієва, Леонід Клавдійович Поліщук, Валерій Йосипович Шенфельд ЗАСТОСУВАННЯ ДАВАЧІВ БРЕГГА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОВОЛОКОН	454
17. Микола Вікторович Макаренко, Віктор Борисович Шевцов, Денис Геннадійович Носов ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗВАРНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ: ВИКЛИКИ, МОЖЛИВОСТІ ТА ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ...	457
18. Олександр Сергійович Очеретко, Іван Васильович Кривда, Валерій Вікторович Перемітько РЕЗЕРВИ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ	460
19. Oleksandr Vasilevskyi, Alexandra Woods, Michael Michael Cullinan IMPROVED METHODOLOGY FOR MEASURING THE EMISSIVITY OF METAL POWDERS	462
20. Шиліна Олена Павлівна ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ НАПЛАВЛЕННОЇ ПОВЕРХНІ СТАЛІ	465
21. Олена Павлівна Шиліна, Максим Анатолієвич Ляско ВПЛИВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТЕПЛА НА СТРУКТУРНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПРИ ЗМІЦНЕННІ ДЕТАЛЕЙ	467
22. Ivan Tsybailo, Lesya Svirska, Sofia Krechkovska, Oleksandra Student TORATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF HEATRESISTANT STEEL BY HEAT TREATMENT AFTER ITS LONG-TERM OPERATION ON A TRP STEAM PIPELINE	469
23. Володимир Степанович Дорошенко, Олександр Борисович Янченко АЛЮМІНІЙ – 200 РОКІВ ВІДКРИТТЮ: ВІД ЛАБОРАТОРНОГО ФЕНОМЕНУ ДО КОНСТРУКЦІЙНОГО МЕТАЛУ АВТО-, АВІА- Й КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ ...	471
24. Володимир Степанович Дорошенко, Олександр Борисович Янченко ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ЗА ПОЛІМЕРНИМИ МОДЕЛЯМИ, ЩО ВАКУУМУЮТЬСЯ	473
25. Олександр Борисович Янченко, Володимир Степанович Дорошенко ПРИКЛАД РОБОТИЗАЦІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНИХ ФОРМ ДЛЯ ЛИТТЯ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБІННИХ АПАРАТІВ ЗА РАЗОВИМИ МОДЕЛЯМИ	475

26. Олена Геннадіївна Науменко	ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРИВОДНИХ ВАЛІВ ВСЮДИХОДІВ ЧЕРЕЗ РАЦІОНАЛЬНИЙ ВИБІР МАТЕРІАЛІВ	477
27. Андрій Володимирович Галушак, Галина Василівна Кречковська, Діана-Галина Володимирівна Шабатура	ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОРИСТИСТІЮ ТА ТВЕРДІСТЮ СПІНЕНОГО ПОЛІВІНІЛХЛОРИДУ РІЗНОЇ ЩІЛЬНОСТІ	479
28. Олександр Дмитрович Петров, Євген Валентинович Корбут	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	481
29. Ihor Oleksiiovych Vakulenko, Serhii Oleksandrovych Plitchenko, Tetyana Volodymyrivna Kalinina	EFFECT OF PLASTIC DEFORMATION THE METAL FOR ELECTRODE ON ELECTRIC ARC	483
30. Євген Корбут, Валерія Парненко, Тетяна Ніколаєнко	МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ ІНСТРУМЕНТОМ З ПОКРИТТЯМ ДИСКРЕТНОЇ СТРУКТУРИ	486
31. Володимир Степанович Дорошенко, Олександр Борисович Янченко	МОДЕЛЮВАННЯ ПОРИСТИХ МЕТАМАТЕРІАЛІВ ЗА ПРИНЦИПАМИ ВОРОНОГО-ДЕЛОНЕ	489
32. Вадим Миколайович Орел, Олександр Федорович Саленко, Петро Петрович Мельничук	МЕХАНІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ FDM ВИРОБІВ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО НАНЕСЕННЯ ГАЛЬВАНІЧНОГО ПОКРИТТЯ	491
33. Валерій Іванович Савуляк, Максим Олександрович Вітавський, Сергій Валерійович Ружицький	ВИБІР МАТЕРІАЛІВ ЗУБНИХ ІМПЛАНТАТІВ В КОНТЕКСТІ ЇХ СУМІСНОСТІ З ОРГАНІЗМОМ	494
34. Валерій Іванович Савуляк, Максим Сергійович Дмитрієв, Валерій Йосипович Шенфельд	ДОСЛІДЖЕННЯ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ГНУЧКИХ ЕЛЕКТРОДНИХ СТРИЧОК ПОВЕРХОНЬ	496
35. Валерій Йосипович Шенфельд, Олександр Іванович Боднар, Валерія Валеріївна Шенфельд	КЕРУВАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯМ В ПРОЦЕСІ НАПЛАВЛЕННЯ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ ПОКРИТТІВ	499
36. Orest Bilyy, Rodríguez Gustavo Domínguez, Chi Bojórquez Ricardo Benjamín	SELECTING PARAMETERS FOR A TRIVIAL FLAW DETECTOR TO IMPLEMENT EXPRESS ANALYSIS OF DAMAGED OBJECTS	501
37. Валерій Олександрович Колесніков	ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ВИСОКОАЗОТНИХ СТАЛЕЙ ПІСЛЯ НАВОДНЮВАННЯ	504
38. Тарас Оленюк	ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬО ЗАГАРТОВАНИХ ЗАГОТОВОК У ВИГОТОВЛЕННІ ПРЕС ФОРМ	506
39. Дмитро Віталійович Бакалець, Владислав Володимирович Поліщук	ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПІД ЧАС НАПЛАВЛЕННЯ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН	508
40. Роман Михайлович Ігнатюк, Олександр Святославович Стадник, Сергій Володимирович Морозюк	АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ	510
41. Петр Петрович Савчук	ДО ПИТАННЯ ПРО СТВОРЕННЯ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	513
42. Gao xianan, Leonid Polischuk,	INTRODUCTION TO TITANIUM ALLOY MATERIALS	515
43. Андрій Валерійович Рябушко, Олег Олександрович Кулаєнко, Володимир Володимирович Блажко	СИСТЕМА ПОЗИЦІОНУВАННЯ АКУСТИЧНИХ СЕНСОРІВ	520

44. Валерій Іванович Савуляк, Андрій Андрійович Осадчук **КОНСОЛІДАЦІЯ ПОРОШКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ МЕТОДОМ КОНТАКТНОГО ПЛАВЛЕННЯ**..... 522
45. Борис Сергійович Карпінос, Леонід Васильович Кравчук, Костянтин Павлович Буйських, Анатолій Віталійович Рутковський, Євгеній Олександрович Задворний, Віктор Маркович Снівак **ПРОГНОЗУВАННЯ ГРАНИЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА УМОВ ЦИКЛІЧНОЇ ДІЇ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА** 524
46. Мирослав Васильович Марич, Г.А. Баглюк, Т.Л. Кузнецова, Г.М. Молчановська, О.А. Голубенко **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ СПЕЧЕНОГО ЖАРОМІЦНОГО СПЛАВУ СИСТЕМИ Nb-Ti-Al-Cr-Mo** 527
47. Оксана Василівна Власова, Галина Олексіївна Максимова, Галина Михайлівна Молчановська, Тетяна Олександрівна Васильєва **МІКРОСТРУКТУРА ТА ФАЗОВИЙ СКЛАД БІМЕТАЛЕВИХ ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТИВ НИЗЬКОЛЕГОВАНА СТАЛЬ - (W-CO)/(AG-CU)**..... 529

Секція 8. Використання вібрації в техніці та технологіях

1. Павло Володимирович Майструк, Володимир Володимирович Майструк **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ КОЛИВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН**..... 531
2. Роман Романович Обертюх **МАЛОГАБАРИТНІ ВІБРАЦІЙНІ ТА ВІБРОУДАРНІ ГІДРОІМПУЛЬСНІ ВІБРАТОРИ З ВБУДОВАНИМ ПАРАМЕТРИЧНИМ ГЕНЕРАТОРОМ ІМПУЛЬСІВ ТИСКУ** 533
3. Андрій Явтушенко, Сергій Губський **ВІБРАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ ВАЛКОВОГО ФОРМУВАННЯ ГНУТИХ ПРОФІЛІВ** 535
4. Віталій Михайлович Корендій, Олег Ярославович Паращин, Олександр Михайлович Янів, Тарас Романович Вільчинський, Владислав Віталійович Киричук **ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ОДНОМАСОВОЇ КОЛИВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ З ВІБРОЗБУДНИКОМ ПЛАНЕТАРНОГО ТИПУ** 537
5. Роман Михайлович Юзефович, Ігор Миколайович Яворський, Олег Васильович Личак, Євген Віталійович Сбродов, Юрій Іванович Торба **ВІБРАЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ** 539
6. Роман Михайлович Юзефович, Ігор Миколайович Яворський, Олег Васильович Личак, Роман Іванович Пеліпець, Богдан Романович Комарницький, Роман Тарасович Слєпко **МОДЕЛЬ СИГНАЛІВ ВІБРАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ОБЕРТОВИХ МЕХАНІЗМІВ**..... 541
7. Ігор Павлович Паламарчук, Денис Олександрович Науменко **ВІБРОМЕХАНІЧНА ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ** 543
8. Віталій Олександрович Кудраш **ІНЕРЦІЙНА ВИБИВНА РЕШІТКА З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ НА БАЗІ ГІТ ПІДВИЩЕНОЇ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ**..... 545
9. Микола Пікула **РОЗШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ЗАСТОСУВАННЯМ БАГАТОСТАДІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ** 547
10. Володимир Яцун **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СПОСОБУ ЗБУДЖЕННЯ РЕЗОНАНСНИХ ВІБРАЦІЙ**.. 549
11. Катерина Юріївна Дейнека, Юрій Васильович Науменко, Сергій Вікторович Жабчик **СТВОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ АВТОКОЛИВНИХ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ЗЕРНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИНАХ БАРАБАННОГО ТИПУ** 552

12. Роман Романович Обертюх, Іван Вікторович Костинюк	ВІБРОУДАРНИЙ ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРАТОР – ГІДРОЦИЛІНДР НА БАЗІ ПРОРІЗНИХ ПРУЖИН	555
13. Вадим Олексійович Круц, Кирило Валентинович Савченко	ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ ПОШКОДЖЕННЯ РЕГУЛЯРНИХ СИСТЕМ ЧЕРЕЗ АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ЇХ КОЛИВАНЬ	557
14. Ірина Миколаївна Берник	АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ «УЛЬТРАЗВУКОВИЙ АПАРАТ – ТЕХНОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ»	560
15. Іван Іванович Назаренко, Микола Миколайович Нестеренко, Василь Васильович Ведмідь, Тетяна Миколаївна Нестеренко	ДОСЛІДЖЕННЯ ХВИЛЬОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ УЩІЛЬНЕННІ ЛЕГКОБЕТОННИХ РОЗЧИНІВ	562
16. Андрій Валерійович Рябушко, Олег Олександрович Кулаєнко, Володимир Володимирович Блажко	СИСТЕМА ПОЗИЦІОНУВАННЯ АКУСТИЧНИХ СЕНСОРІВ	565
17. Володимир Володимирович Блажко, Анна Ігорівна Аніщенко, Олег Олександрович Кулаєнко, Андрій Валерійович Рябушко	МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ФІБРОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ В РОБОЧОМУ ПРОСТОРІ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ	567
18. Віталій Олександрович Кудраш, Ярослав Андрійович Піпа	ВІБРАЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН	569

Секція 9. Інноваційні технології в контексті підготовки фахівців для сталого розвитку України

1. Інна Вікторівна Віштак, Крістіна Богданівна Скидан	КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ (CSR) ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ	572
2. Оксана Олександрівна Адлер	СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ	574
3. Олександр Васильович Поліщук, Ярослав Віталійович Загнітко	СПІВПРАЦЯ З ВИРОБНИЦТВОМ ЯК ЗАПОРУКА ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ У ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ: УКРАЇНСЬКИЙ ТА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД	576
4. Ігор Павлович Паламарчук, Yianxia Fu	ОЦІНКА ЯКІСНОГО СТАНУ КИТАЙСЬКИХ КОВБАС МАТЕМАТИЧНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ МЕТОДОМ ФАКТОРНИХ ПЛОЩ	580
5. Леонід Клавдійович Поліщук, Роман Іванович Сивак, Максим Андрійович Колчин, Сергій Олександрович Чубур	ПОКРАЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНОГО ВЕРСТАТА	584
6. Богдан Анатолійович Шелудченко, Олег Борисович Плужніков, Валерій Анатолійович Яновський	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНЦЮГОВОЇ ЛІНІЇ, ЯК СИМУЛЯТОРА ЗРІВНОВАЖЕНИХ СТАТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	586
7. Леонід Олександрович Майданевич, Галина Василівна Шелепало	ТЕХНІЧНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ: ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ	588
8. Ігор Георгійович Пімонов, Олександр Володимирович Ярижко, Василь Іванович Мощенок	ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ ГІДРОАПАРАТУРИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ГІДРОПРИВОДА БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН	591

9. <i>Юрій Анатолійович Свящук, Олександр Васильович Поліщук</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПЛАНУВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ.....	593
10. <i>Ярослав Микитович Корнієнко, Сергій Сергійович Гайдай, Дмитро Станіславович Семененко</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ДРАЖУВАННЯ НАСІННЯ	597
11. <i>Ольга Сергіївна Созонюк</i> ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СПІВПРАЦІ З ТРАНСПОРТНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ У ПІДГОТОВЦІ ВИКЛАДАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	600
12. <i>Олена Дмитрівна Атаманенко</i> РОЗВИТОК ЛІДЕРСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНОГО КУРСУ «АКАДЕМІЯ ЛІДЕРСТВА «DREAM. ACTION. REALITY» (DAR)».....	603
13. <i>Олена Володимирівна Гречановська</i> «ПАСТКИ ВЛАДИ» У ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА ЗВО	605
14. <i>Віталій Олександрович Кудраш</i> ІНЖЕНЕРНА ТВОРЧИСТЬ ЯК МЕТОД ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ.....	608
15. <i>Тетяна Федорівна Архіпова</i> ВИСОТНИЙ ОГЛЯДОВИЙ МАЙДАНЧИК З ЗАСКЛЕНОЮ БАГАТОПРОФІЛЬНОЮ КАПСУЛОЮ.....	610
16. <i>Андрій Володимирович Погребняк, Леонід Клавдійович Поліщук, Валерій Йосипович Шенфельд, Максим Максимович Керничний</i> РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВАКУУМНОГО ПРЕСА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	612
17. <i>Марія Михайлівна Гнатів</i> ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	615
18. <i>Людмила Іванівна Поліщук, Микола Іванович Поліщук</i> ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИМУЛЯЦІЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ	618
19. <i>Василь Володимирович Овчарук</i> ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬО-ВИХОВНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗВО ЗАСОБАМИ АКТИВІЗАЦІЇ СПОРТИВНО-МАСОВОЇ РОБОТИ	621
20. <i>Василь Володимирович Овчарук, Віра Григорівна Овчарук</i> ЦІННОСТІ ФІЗИЧНОГО САМОВДОСКОНАЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ІННОВАТИЦІ УКРАЇНИ.....	623
21. <i>Юрій Юрійович Буренніков, Олена Володимирівна Гречановська</i> МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИХОВНОЇ РОБОТИ У ТЕХНІЧНИХ ЗВО ЗАСОБАМИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНИЙ ВЕКТОР РОЗВИТКУ.....	626
22. <i>Oleh Polishchuk, Andrii Polishchuk, Mirosław Bonek, Artem Tolstyuk</i> DEVELOPMENT OF A SCREW EXTRUDER FOR A 3D PRINTER TO PROCESS COMPOSITE MIXTURES INTO FINISHED PRODUCTS.....	629
23. <i>Руслан Олександрович Лавренко, Юрій Володимирович Булига</i> ВИКОРИСТАННЯ CALS ТЕХНОЛОГІЙ НА ПП «ВІННИЦЬКА ОВОЧЕВА КОМПАНІЯ».....	632
24. <i>Віра Андріївна Петрук</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ СКОРОЧЕННЯ АУДИТОРНИХ ГОДИН.....	634
25. <i>Юлія Степанівна Грак</i> РОЗДУМИ ЩОДО ПСИХОЛОГІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	637
26. <i>Тетяна Федорівна Архіпова</i> 360-OBSERVATION TOWER WITH A DYNAMIC MAST	639
27. <i>Сергій Олександрович Кот</i> TEOLINGUISTIC “FOSSILS” IN MACHINE BUILDING TERMS.....	641
28. <i>Ірина Валеріївна Фіник</i> ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВИПУСКНИКІВ ЗВО ЗАСОБАМИ ТРЕНІНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	644

РОЗРОБКИ ІМПЛАНТОВАНИХ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розглянуто особливості використання імплантованих нейроінтерфейсів. Проаналізовано основні методи. Розглянуто досягнення закордонних фірм та науковців з України.

Ключові слова: імплантат, нейроінтерфейс, мікроелектродні решітки, біоенергетичними системами живлення імплантів

Розробки імплантованих нейроінтерфейсів [1-3] є одним із важливих напрямів нейротехнологій, які поєднують досягнення нейрофізіології, біоінженерії, мікроелектроніки та штучного інтелекту. Імплантовані нейроінтерфейси, або інвазивні інтерфейси мозок-комп'ютер, забезпечують пряме з'єднання між мозком людини та зовнішніми електронними пристроями з метою зчитування, аналізу або стимуляції мозкової активності. Сучасні розробки у цій сфері спрямовані на мініатюризацію імплантів та підвищення їх біосумісності: використовуються нові матеріали, як-от графен, наноструктуровані полімери та вуглецеві волокна, що зменшують запальні реакції й дозволяють довготривале використання пристроїв без серйозного впливу на тканини мозку. Особливу увагу приділено розробці інтелектуальних алгоритмів для обробки нейросигналів, зокрема методів машинного навчання, які дозволяють точно розпізнавати наміри пацієнта, наприклад, для керування протезами або курсором. З'являються моделі з двостороннім зв'язком, здатні не лише зчитувати активність, а й здійснювати електростимуляцію для відновлення функцій, таких як зір, слух чи контроль м'язів. Удосконалення технологій бездротової передачі даних дозволяє уникнути зовнішніх кабелів, зменшуючи ризик інфекцій і підвищуючи комфорт пацієнта. Окремі проєкти, як-от Neuralink, BrainGate та інші, вже тестують імпланти, здатні функціонувати роками з високою точністю без значного впливу на організм. Практичне застосування таких систем охоплює сфери реабілітації після травм спинного мозку, керування роботизованими протезами думкою, лікування неврологічних захворювань через глибоку мозкову стимуляцію, а також відкриває перспективи комунікації для осіб з повним паралічем. Водночас такі технології потребують суворого етичного контролю та правового регулювання, оскільки вони прямо взаємодіють із центральною нервовою системою людини і можуть впливати не лише на функції, а й на особистість.

Подальші дослідження у сфері імплантованих нейроінтерфейсів зосереджуються на підвищенні щільності каналів запису для одночасного зчитування активності з тисяч нейронів, що дозволяє досягти вищої роздільної здатності в передачі сигналів від мозку до пристрою. Вчені працюють над створенням самонавчальних інтерфейсів, які здатні адаптуватися до нейропластичності мозку, змінюючи схеми декодування сигналів у процесі взаємодії з користувачем. Такий підхід особливо актуальний для пацієнтів з нейродегенеративними розладами, де функціональний стан мозку поступово змінюється. Також ведуться роботи над біоенергетичними системами живлення імплантів, зокрема використання енергії тепла тіла або біохімічних процесів для автономного функціонування без потреби в заміні батарей. Перспективним напрямом є також інтеграція імплантованих нейроінтерфейсів із віртуальною та доповненою реальністю, що дозволяє створити нові форми взаємодії між мозком і цифровим середовищем. У військовій сфері такі інтерфейси розглядаються як засіб підвищення когнітивних можливостей бійців, а в цивільному секторі — як основа для створення нейроасистентів і пристроїв для розширення людських можливостей. У медичній практиці імпланти застосовуються для реабілітації після інсультів, контролю епілептичних нападів, лікування депресії та синдрому хронічного болю. Низка експериментів уже продемонструвала успішне відновлення функції мовлення у паралізованих пацієнтів шляхом перекладу нейросигналів у текст у реальному часі. Проте, поряд із науковими досягненнями постає низка етичних питань: щодо конфіденційності нейроданих, меж використання таких технологій, а також потенційної можливості зовнішнього втручання у свідомість людини. Тому подальший розвиток імплантованих нейроінтерфейсів потребує не лише технічного вдосконалення, а й формування чіткої нормативно-правової бази, міждисциплінарної експертизи та активного суспільного обговорення.

У розробці імплантованих нейроінтерфейсів використовуються різноманітні методи, що охоплюють як біоінженерні, так і алгоритмічні рішення. Основним методом зчитування нейрональної активності є використання мікроелектродних решіток, які імплантуються безпосередньо в кору головного мозку та реєструють електричні потенціали окремих нейронів або груп нейронів. Часто застосовують технології, як-от Utah Array або NeuroPixels, які дозволяють отримувати дані з високою просторовою та часовою роздільною здатністю. Ще один метод полягає у використанні нейронних датчиків, заснованих на наноматеріалах, зокрема графені або вуглецевих нанотрубках, які мають високу провідність і біосумісність. Для забезпечення бездротової передачі даних застосовуються індуктивні або радіочастотні системи зв'язку, що дозволяють уникнути фізичних з'єднань з імплантом і підвищити безпеку пацієнта. У процесі обробки даних широко використовуються методи машинного навчання, зокрема глибокі нейронні мережі, які забезпечують декодування нейросигналів у реальному часі — наприклад, розпізнавання моторних намірів або мовленнєвих патернів. Також застосовуються алгоритми фільтрації шуму, головним чином адаптивні фільтри Калмана та вейвлет-аналіз, що дозволяють виділити значущі сигнали на фоні біоелектричних перешкод. Методи зворотного зв'язку включають глибоку мозкову стимуляцію (DBS), мікроелектростимуляцію кори та інтерфейси зі зворотною чутливістю, які забезпечують користувачеві відчуття тиску або температури при взаємодії з протезами. Для калібрування та навчання нейроінтерфейсів використовуються протоколи зі зворотним зв'язком за принципом нейропластичності, що дозволяє пристрою адаптуватися до конкретного користувача. Сучасні методи також передбачають створення цифрових двійників мозкової активності — віртуальних моделей, які відтворюють індивідуальні особливості нервової системи пацієнта та використовуються для оптимізації взаємодії з імплантом. Усі ці методи у сукупності забезпечують високу ефективність імплантованих нейроінтерфейсів і відкривають нові можливості для нейрореабілітації, когнітивного посилення та інтерфейсів розширеної взаємодії між мозком і машиною.

У світі активно працює низка провідних компаній, які спеціалізуються на розробці імплантованих та неінвазивних нейроінтерфейсів. Однією з найвідоміших є Neuralink, заснована Ілоном Маском. Вона розробляє імплантовані нейроінтерфейси з високою пропускну здатністю для прямої комунікації між мозком і комп'ютером. У 2024 році Neuralink успішно імплантувала пристрої першим пацієнтам, дозволяючи їм керувати цифровими інтерфейсами за допомогою думки. Компанія Synchron, з офісами в США та Австралії, створила нейроінтерфейс Stentrode, який імплантується через кровоносні судини без хірургічного втручання в мозок. Synchron співпрацює з Apple щодо стандартизації керування пристроями через нейросигнали.

Ще одна молода, але перспективна компанія — Precision Neuroscience — розробляє тонкоплівкові електродні матриці, які можна легко ввести та витягти з мозку без ушкодження тканини. Paradromics фокусується на високошвидкісних BCI для пацієнтів із тяжкими формами паралічу, забезпечуючи високу точність та швидкість передачі сигналу. BrainGate, один із найстаріших дослідницьких консорціумів у галузі нейроінтерфейсів, займається тестуванням імплантів у пацієнтів із тетраплегією, забезпечуючи базову можливість взаємодії з комп'ютерами.

У сфері неінвазивних інтерфейсів значних результатів досягли компанії Kernel, NeuroSky, BrainCo та Bitbrain. Kernel створила шолом Kernel Flow для реєстрації мозкової активності на основі ближнього інфрачервоного випромінювання, придатного для досліджень когнітивних процесів. NeuroSky є лідером споживчого EEG-сектору, постачаючи доступні пристрої для освіти, ігор і тренування уваги. BrainCo розробляє системи нейроконтролю для протезів та пристроїв контролю за сном і стресом. Bitbrain, іспанська компанія, об'єднує апаратні та програмні рішення в галузі нейронауки, пропонуючи EEG-системи для наукових та прикладних досліджень. Також варто згадати Starfish Neuroscience, яку заснував генеральний директор компанії Valve Гейб Ньюелл. Її мета — створення бездротових нейроінтерфейсів, які зможуть взаємодіяти з кількома ділянками мозку одночасно, з першими прототипами, запланованими на 2025 рік.

Ці компанії представляють різні підходи до реалізації концепції взаємодії мозку з електронними пристроями: від повністю імплантованих рішень до споживчих неінвазивних технологій. Вони активно впроваджують новітні досягнення в галузі біоелектроніки, мікроелектроніки, машинного навчання та матеріалознавства, відкриваючи нові горизонти як для лікування неврологічних захворювань, так і для розширення можливостей людини у майбутньому.

Українські вчені досягли певних успіхів у сфері розробки імплантованих нейроінтерфейсів, незважаючи на обмежені фінансові та технічні ресурси. Основні дослідження зосереджені на неінвазивних та інвазивних BCI-системах для медичних і реабілітаційних цілей, а також на розробці алгоритмів аналізу електроенцефалографічних сигналів, які можуть застосовуватися як етап підготовки до глибших імплантаційних рішень.

Дослідницькі групи у провідних технічних університетах, зокрема у Національному технічному університеті України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Харківському національному університеті радіоелектроніки, Львівській політехніці та Вінницькому національному технічному університеті, займаються створенням прототипів нейроінтерфейсів на основі електроенцефалографії, які використовують для відновлення моторних функцій або керування технічними пристроями. Зокрема, у ВНТУ було проведено дослідження з розробки систем BCI для дистанційного керування роботизованими системами через інтерпретацію ЕЕГ-сигналів, що відкриває можливість використання таких технологій в інвалідних візках, екзоскелетах або розумних будинках.

На кафедрі біомедичної інженерії НТУУ "КПІ" ведуться роботи над удосконаленням електродних систем та обробкою сигналів мозку із застосуванням нейронних мереж. Крім того, українські дослідники активно публікуються у міжнародних журналах, беруть участь у грантових проектах та співпрацюють із зарубіжними партнерами в рамках Horizon Europe, COST Action та інших програм ЄС.

Важливою сферою є і розробка біосумісних матеріалів — вчені з Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України досліджують можливості створення електродів із покращеними властивостями, зокрема вуглецевих та керамічних структур, які можуть бути використані в імплантованих пристроях.

У 2020–2024 роках з'явилися перші публікації українських дослідників про математичне моделювання адаптації імплантів у мозковій тканині, а також моделі впливу мікрострумів на функціонування нейронних ланцюгів. Хоча поки що Україна не має повноцінно функціональних імплантованих BCI, здатних працювати на рівні проєктів як Neuralink або BrainGate, існує активна наукова база та експериментальні прототипи, що демонструють високий потенціал.

Українські вчені сьогодні закладають фундамент для подальшого розвитку імплантованих нейроінтерфейсів шляхом створення апаратних і програмних засобів, алгоритмів обробки нейросигналів, моделей стимуляції та інтерпретації мозкової активності, орієнтуючись на глобальні наукові стандарти та технологічні виклики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. C. Kemere, K. Shenoy, and T. Meng, "Model-Based Neural Decoding of Reaching Movements: A Maximum Likelihood Approach," *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 51, no. 6, pp. 925–932, Jun. 2004.
2. H. Miranda, V. Gilja, C. Chestek, K. Shenoy, and T. Meng, "HermesD: A High-rate Long-range Wireless Transmission System for Simultaneous Multichannel Neural Recording Applications," *IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems*, vol. 4, no. 3, pp. 181–191, Jun. 2010.
3. R. Chavarriaga, S. Soman, Z. McKinney, J. L. Contreras-Vidal, and S. F. Bush, "Overview of the IEEE Standards Roadmap on Neurotechnologies for Brain-Machine Interfacing," *IEEE Brain Newsletter*, May 2020

Романюк Олександр Никифорович, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, rom8591@gmail.com

Павлов Сергій Володимирович, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, psv@vntu.edu.ua

Development of implanted neurointerfaces

Abstract. The features of the use of implanted neurointerfaces are considered. The main methods are analyzed. The achievements of foreign companies and scientists from Ukraine are considered.

Keywords: implant, neurointerface, microelectrode arrays, bioenergetic implant power supply systems

Romanyuk Oleksandr Nikiforovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, rom8591@gmail.com

Pavlov Serhiy Volodymyrovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, psv@vntu.edu.ua

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
IV Міжнародної науково-технічної конференції
«Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2025»**

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 27.06.2025 р.
Папір офсетний. Формат 29,7х42 1/4.
Ум. друк. арк. 39,36. Наклад 40 пр. Зам. № P2025-095.

Видавець та виготовлювач -
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua,
Email:rvv@vntu.edu.ua.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.