

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Журнал заснований у 1918 році

**ВЧЕНІ ЗАПИСКИ
ТАВРІЙСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Серія: Технічні науки

Том 36 (75) № 2 2025

Частина 1



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

Головний редактор:

Кисельов Володимир Борисович – доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту муніципального управління та міського господарства Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського.

Члени редакційної колегії:

Медведєв Микола Георгійович (відповідальний секретар) – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Бронін Сергій Вадимович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем та технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Домніч Володимир Іванович – кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизованого управління технологічними процесами Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Дехтяр Анатолій Соломонович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри архітектурних конструкцій Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури;

Дичко Аліна Олегівна – доктор технічних наук, професор, професор кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Дубко Валерій Олексійович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри вищої математики Київського національного університету технологій та дизайну;

Єремєєв Ігор Семенович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизованого управління технологічними процесами Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Лисенко Олександр Іванович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри телекомунікацій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Огородник Станіслав Станіславович – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Сегай Олександр Михайлович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського;

Чумаченко Сергій Миколайович – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри інформаційних систем Національного університету харчових технологій;

Цомко Олена – доктор філософії по спеціальності «Безпека і управління інформацією», відділення комп'ютерної інженерії, Інститут Міжнародної освіти, Університет Донгсо, Республіка Корея.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

**Рекомендовано до друку та поширення через мережу Internet
Вченою радою Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського
(протокол № 9 від 16 травня 2025 року)**

Науковий журнал «Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки»
zareєстровано відповідно до Рішення Національної ради України
з питань телебачення і радіомовлення № 1136 від 11.04.2024 року.

Ідентифікатор медіа: R30-04000.

Суб'єкт у сфері друкованих медіа – Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського (просп.
Берестейський, 10, м. Київ, 01135, e-mail: crimea.tnu@gmail.com, тел.: +38 (044) 529-05-16).

Мови видання: українська, англійська, польська, німецька,
французька, словацька, румунська, італійська.

Періодичність: 6 разів на рік.

Журнал включено до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») з технічних наук
(спеціальності: G1 Хімічні технології та інженерія; G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією); G5 Електроніка,
електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка) відповідно до Наказу МОН України
від 17.03.2020 № 409 (додаток 1), F2 Інженерія програмного забезпечення; F6 Інформаційні системи і технології;

F7 Комп'ютерна інженерія; G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка;
D3 Менеджмент; G11 Машинобудування (за спеціалізаціями); J5 Морський та внутрішній водний транспорт;

J6 Авіаційний транспорт; J7 Залізничний транспорт; J8 Автомобільний транспорт
відповідно до Наказу МОН України від 02.07.2020 № 886 (додаток 4)

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International
(Республіка Польща)

Сторінка журналу: www.tech.vernadskyjournals.in.ua

ISSN 2663-5941 (Print)

ISSN 2663-595X (Online)

© Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2025

ЗМІСТ

ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ У МАШИНОБУДУВАННІ

Kurdiuk S. V., Maslii O. M., Melnyk O. M., Onishchenko O. A., Checha O. P. PHYSICO-TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF ELECTRO-SPARK MACHINING OF RECONDITIONED PARTS MADE OF STRUCTURAL AND TOOL STEELS.....	1
Лавінський Д. В., Аніщенко Г. О., Конохов В. І. ТЕРМОПРУЖНІСТЬ СКЛАДЕНИХ ПРЕС-ФОРМ ДЛЯ ПРЕСУВАННЯ НАГРІТИХ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	9
Петров О. Д., Корбут Є. В. ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА ШЛЯХОМ МОДИФІКАЦІЇ ЙОГО РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ.....	15

ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

Радіонов О. В., Ву Джимінг, Тарельник Н. В. ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТОРІДИННИХ ГЕРМЕТИЗУЮЧИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....	24
Фомін О. В., Козинка О. С., Грицай С. В., Зеленський О. В., Лісничий В. С. ІННОВАЦІЙНИЙ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ АСПЕКТИ ПОЛІМЕРНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ.....	31
Fomin O. V., Burlutskiy O. V., Krasulin A. S., Tarasenko A. V., Gunko I. V. MATHEMATICAL DESCRIPTION OF THE SHRINKAGE FUNCTION FOR DETERMINING DEFORMATIONS OF MECHANICAL ENGINEERING STRUCTURES.....	36

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

Голошапов С. С., Іванов А. А., Дощенко Г. Г., Наговський Д. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМИ ЖИВЛЯЧОЇ НАПРУГИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА ПРИ ЧАСТОТНОМУ КЕРУВАННІ.....	42
Хлопенко М. Я. МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В АДАПТИВНІЙ ЧАСТОТНО КЕРОВАНІЙ СИСТЕМІ З АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ СУДНОВОГО ПІДРУЛЮЮЧОГО ПРИСТРОЮ.....	48

ПРИЛАДИ

Криницький П. К. СУЧАСНІ РІШЕННЯ В ВІДНОВЛЕННІ ФУНКЦІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБУ У ЛЮДЕЙ З ТРАНСФЕМОРАЛЬНОЮ АМПУТАЦІЄЮ ТА НАПРЯМКИ ЇХ ОПТИМІЗАЦІЇ.....	56
Кузнєцов С. І., Венгер О. О., Безпальченко В. М., Семенченко О. О., Івкіна Є. С. ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИЙ ФІЛЬТР ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД ПИЛУ.....	62

РАДІОТЕХНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ

Bobyk Yu. V., Shpur O. M. DESIGNING THE COMPLEX MONITORING IN DISTRIBUTED INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS.....	68
Волошин В. О., Мадінов М. Л., Бойко О. В., Мацкевич В. Л., Паламарчук В. О. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АЛГОРИТМИ КОРЕКЦІЇ ПОМИЛОК У СУПУТНИКОВО-ОПТИЧНИХ МЕРЕЖАХ ДЛЯ ВИСОКОШВИДКІСНИХ ПЕРЕДАЧ ДАНИХ.....	78
Карнаух Д. М., Тягунова М. Ю., Киричек Г. Г. МЕТОДИ ТА МОЖЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМ «ІОТ».....	84

Кочмала В.Б., Пінаєв Б.О., Шпирко О.А. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТИПУ І ЯКОСТІ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА.....	91
Лактіонов О.І., Боряк Б.Р., Янко А.С., Михайліченко О.В. ПРОЄКТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОТОТИПУ КРІПЛЕННЯ ВІДЕОКАМЕРИ ТА ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ.....	98
Левченко Д.С., Баранов Є.О., Гаврилюк А.О., Малий О.Ю. АВТОНОМНА НАВІГАЦІЯ ТА СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ЗВ'ЯЗКУ.....	104
Михалевський Д.В., Васишин В.І., Макогон В.І., Макогон О.С. АНАЛІЗ ТРАФІКУ У БЕЗПРОВІДНИХ КАНАЛАХ СТАНДАРТУ WI-FI НА БАЗІ ЦИКЛІВ ПЕРЕДАЧІ КАДРІВ.....	110
Пивовар О.С., Кучерук О.Я., Кисіль Т.М. НЕЧІТКИЙ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ДЛЯ ВИБОРУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	116
Приймак С.О., Кравчук С.О. МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ДОСТУПНОСТІ VOIP-СИСТЕМ.....	123
Сайко В.Г., Зінченко М.О., Комаров В.О., Солодовник В.І., Криволапов Я.В., Криволапов Г.Я. МОДЕЛЬ ІНТЕГРОВАНОГО МЕРЕЖЕВОГО КОМПЛЕКСУ ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ БПЛА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРІШЕННЯ ЦІЛЬОВИХ ЗАВДАНЬ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	130
Сайко В.Г., Комаров В.О., Гетьман А.В., Мусієнко В.А., Колодійчук Л.В., Станілога О.О. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СТРУКТУРИ ЦІЛОВОГО СИГНАЛУ ВІЯВЛЕННЯ ЧАСТОТНИХ КАНАЛІВ У КОГНІТИВНИХ РАДІОМЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	139
Semenov A. O., Khlobo A. A. REVIEW OF CIRCUIT SOLUTIONS LEADING TO DETERMINISTIC CHAOS IN OSCILLATORS BASED ON THE VAN DER POL EQUATION.....	149
Сколець С.С., Кравчук С.О. ВІРТУАЛІЗАЦІЯ МЕРЕЖНИХ ФУНКЦІЙ У 5G: ПІДХОДИ, АРХІТЕКТУРА ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	158
Шпур О.М., Гаврилів Т.М. ГІБРИДНИЙ ПІДХІД ДО ВІЯВЛЕННЯ КІБЕРЗАГРОЗ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ІОТ МЕРЕЖАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЛЕГКИХ ML-МОДЕЛЕЙ.....	166
Юсипів Т.В., Курилко О.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБАСТНОЇ СТІЙКОСТІ ГРАНИЧНИХ РЕЖИМІВ У СИСТЕМАХ ТИПУ РЕАКЦІЇ-ДИFUЗІЇ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ПЕРЕДАЧЕЮ СИГНАЛУ.....	173

МЕТАЛУРГІЯ

Сасенко О.Ф., Черкашин Д.В., Губський С.О., Чухліб В.Л. ВПЛИВ МІЖКЛІТЬОВОЇ ВІДСТАНИ НА ПРОЦЕС ВАЛКОВОГО ФОРМУВАННЯ КОРИТНОГО ПРОФІЛЮ.....	178
--	-----

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Будник Н.В., Ремізова Н.Л., Кайнаш А.П., Калашник О.В., Назаренко В.О., Мороз С.Е. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБАГАЧЕНИХ СУХИХ МОЛОЧНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	188
Маринін А.І., Шевченко О.Ю., Пасічний В.М., Святненко Р.С., Гармаш Д.В., Бортнічук О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АКТИВНОГО ПАКУВАННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ БІЛОГО М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ.....	195

ТРАНСПОРТ

Бех Я. П.

ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ
СТРІЛОЧНИХ ЕЛЕКТРОПРИЛАДІВ..... 200

Бойко С. М., Тарасенко О. В., Лебідь Г. О., Грибанова С. А., Журід В. І., Хебда А. С.
ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ ІЗ АЕРОПОРТОВОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ
В АСПЕКТІ ІНКЛЮЗІЇ..... 205

Бойко С. М., Бойко О. С., Реута А. В., Васін І. І., Дєрябіна І. О., Самохліб О. О.
ПРИНЦИПИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ..... 210

Ботяков А. В.

ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ В ЛОГІСТИЦІ ХОЛОДОВОГО ЛАНЦЮГА ДЛЯ ВАКЦИН
ЯК ЧУТЛИВИХ ДО ТЕМПЕРАТУРИ ГУМАНІТАРНИХ ПОСТАВОК..... 216

Вишневецький Д. О.

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ВАРТІСТЬ МОРСЬКОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ..... 222

Ienina I. I., Chornohor N. O.

ANALYSIS OF DIGITAL TECHNOLOGIES WITH IOT FOR THE MAINTENANCE
OF AVIATION EQUIPMENT..... 228

Кириллова О. В., Ларіна І. М.

ДУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО РОЗМЕЖУВАННЯ ПОГЛЯДІВ НА СУЧАСНИЙ ПОРТ
І ПОРТОВИЙ ТЕРМІНАЛ З ПОЗИЦІЙ ТРАНСПОРТНОЇ НАУКИ І ЛОГІСТИКИ..... 234

Ловська А. О., Мурад'ян А. О., Рибін А. В., Демидюков О. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЗДОВЖНЬОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ЗЕРНОВИХ
ПРИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ..... 242

Ловська А. О., Павлюченков М. В., Равлюк В. Г., Скуріхін Д. І., Рибін А. В., Федоришин В. С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЗДОВЖНЬОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ КАРКАСА
УНІВЕРСАЛЬНОГО КОНТЕЙНЕРА УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ..... 248

Окороков А. М., Бех П. В., Лашков О. В.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ МИТНИХ ПРОЦЕДУР В ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСАХ..... 254

Онищенко С. П., Берестенко В. В.

ОПТИМІЗАЦІЯ СХЕМИ ТА СКЛАДУ ПЕРЕВІЗНИКІВ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО
ПЕРЕВЕЗЕННЯ..... 259

Павлова І. О., Куць Н. Г., Дубицький О. С.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ІНЖЕНЕРНИХ ІННОВАЦІЙ НА СТАЛИЙ РОЗВИТОК
ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... 266

Постранський Т. М., Тюрдьо Н. О.

ШВИДКІСТЬ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ
НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ВОДІЯ..... 274

**Семичаєвський С. В., Присяжнюк В. В., Якіменко М. Л., Осадчук М. В., Свірський В. В.,
Сидоренко В. Л.**

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ
ТА МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ПОЖЕЖНИКА..... 280

**Семичаєвський С. В., Присяжнюк В. В., Якіменко М. Л., Осадчук М. В., Свірський В. В.,
Белікова К. Г.**

ПРО ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ТА МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ
РУЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ДРАБИН..... 286

Софронов А. І., Судник Н. В.

АЛГОРИТМ ВИБОРУ НАПРЯМКУ РОБОТИ СУДНА В УМОВАХ ВОЛАТИЛЬНОСТІ
ФРАХТОВОГО РИНКУ..... 292

Степанов О. В., Волобуєва Т. В.

ДІАГНОСТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СТАНУ ВАНТАЖНОГО АВТОТРАНСПОРТУ..... 300

Шапенко Є. М., Котова С. О., Білоног О. В.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМИ
МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ..... 306

ЕЛЕКТРОНІКА

Барило Г. І., Брич М. В., Шлюсар Ю. А., Живицький І. Б., Бойкачов Г. В., Пришляк С. О.

МАКРОМОДЕЛЬ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА З РОЗШИРЕНОЮ
ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЮ..... 311

Лук'янюк С. В.

ЕКОДИЗАЙН ЯК ОСНОВА СУЧАСНОГО ІНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ..... 319

КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

Булгаков М. П., Мельник О. М., Пуляєв І. О., Волошин Д. А.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ І ШЛЯХІВ МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ
У СУДНОПЛАВСТВІ..... 328

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ..... 336

CONTENTS

MATERIAL PROCESSING IN MECHANICAL ENGINEERING

Kurdiuk S. V., Maslii O. M., Melnyk O. M., Onishchenko O. A., Checha O. P. PHYSICO-TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF ELECTRO-SPARK MACHINING OF RECONDITIONED PARTS MADE OF STRUCTURAL AND TOOL STEELS.....	1
Lavinsky D. V., Anischenko G. O., Konokhov V. I. THERMOELASTICITY OF COMPOSITE MOLDS FOR PRESSING HEATED POWDER MATERIALS.....	9
Petrov O. D., Korbut E. V. INCREASING THE PERFORMANCE OF A CUTTING TOOL BY MODIFYING ITS WORKING SURFACES.....	15

INDUSTRIAL ENGINEERING

Radionov O. V., Wu Jiming, Tarelnik N. V. APPLICATION OF MAGNETOFLUID SEALING COMPLEXES TO IMPROVE RELIABILITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS.....	24
Fomin O. V., Kozynka O. S., Hrytsai S. V., Zelenskyi O. V., Lisnychyi V. S. INNOVATIVE AND CONCEPTUAL ASPECTS OF POLYMER MECHANICAL ENGINEERING.....	31
Fomin O. V., Burlutskyi O. V., Krasulin A. S., Tarasenko A. V., Gunko I. V. MATHEMATICAL DESCRIPTION OF THE SHRINKAGE FUNCTION FOR DETERMINING DEFORMATIONS OF MECHANICAL ENGINEERING STRUCTURES.....	36

ELECTRICAL ENGINEERING

Goloschapov S. S., Ivanov A. A., Doshchenko G. G., Nagovskiy D. A. OPTIMIZATION OF THE FORM OF THE SUPPLY VOLTAGE OF AN INDUCTION MOTOR WITH FREQUENCY CONTROL.....	42
Khlopenko N. J. MODELING OF TRANSIENT PROCESSES IN AN ADAPTIVE FREQUENCY-CONTROLLED SYSTEM WITH AN ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE OF A SHIP'S THRUSTER.....	48

EQUIPMENT

Krynytskyi P. K. MODERN SOLUTIONS IN THE RESTORATION OF KNEE JOINT FUNCTION IN PEOPLE WITH TRANSFEMORAL AMPUTATION AND DIRECTIONS FOR THEIR OPTIMIZATION.....	56
Kuznietsov S. I., Venher O. O., Bezpachenko V. M., Semenchuk O. O., Ivkina Ye. S. ELECTROSTATIC FILTER FOR CLEANING GASES FROM DUST.....	62

RADIO ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS

Bobyk Yu. V., Shpur O. M. DESIGNING THE COMPLEX MONITORING IN DISTRIBUTED INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS.....	68
Voloshyn V. O., Madinov M. L., Boyko O. V., Matskevych V. L., Palamarchuk V. O. INTELLIGENT ERROR CORRECTION ALGORITHMS IN SATELLITE-OPTICAL NETWORKS FOR HIGH-SPEED DATA TRANSMISSIONS.....	78
Karnaukh D. M., Tiahunova M. Yu., Kyrychek H. H. METHODS AND CAPABILITIES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF WIRELESS DATA NETWORKS FOR IOT SYSTEMS.....	84

Kochmala V.B., Pinaev B.O., Shpirko O.A. ANALYSIS OF THE USE OF MICROELECTRONIC DEVICES FOR DETERMINING THE TYPE AND QUALITY OF DIESEL FUEL.....	91
Laktionov O.I., Boryak B.R., Yanko A.S., Mykhailichenko O.V. DESIGN OF A FUNCTIONAL PROTOTYPE FOR VIDEO CAMERA AND AUXILIARY EQUIPMENT MOUNTING.....	98
Levchenko D.S., Baranov Ye.O., Gavryliuk A.O., Malyi O.Yu. AUTONOMOUS NAVIGATION AND COMMUNICATION SYSTEMS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN LIMITED CONNECTIVITY CONDITIONS.....	104
Mikhalevsky D.V., Vasylyshyn V.I., Makogon O.S., Makogon V.I. ANALYSIS OF TRAFFIC IN WIRELESS CHANNELS OF THE WI-FI STANDARD.....	110
Pyvovar O.S., Kucheruk O.Ya., Kysil T.M. A FUZZY MULTIPLE-CRITERIA DECISION-MAKING APPROACH TO SELECTING TELECOMMUNICATIONS EQUIPMENT.....	116
Priymak S.O., Kravchuk S.O. METHOD OF INCREASING THE AVAILABILITY OF VOIP SYSTEMS.....	123
Saiko V.G., Zinchenko M.O., Komarov V.O., Solodovnyk V.I., Kryvolapov Ya.V., Kryvolapov H.Ya. MODEL OF AN INTEGRATED NETWORK COMMUNICATION COMPLEX USING UAVS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF SOLVING SPECIAL PURPOSE TARGETED TASKS.....	130
Saiko V.G., Komarov V.O., Hetman A.V., Musiienko V.A., Kolodiichuk L.V., Staniloha O.O. MODEL FOR ESTIMATING THE STRUCTURE OF THE TARGET SIGNAL FOR DETECTION OF FREQUENCY CHANNELS IN COGNITIVE RADIO NETWORKS FOR SPECIAL PURPOSES.....	139
Semenov A.O., Khloba A.A. REVIEW OF CIRCUIT SOLUTIONS LEADING TO DETERMINISTIC CHAOS IN OSCILLATORS BASED ON THE VAN DER POL EQUATION.....	149
Skolets S.S., Kravchuk S.O. 5G NETWORK FUNCTIONS VIRTUALIZATION: APPROACHES, ARCHITECTURE AND DEVELOPMENT PROSPECTS.....	158
Shpur O.M., Havryliv T.M. HYBRID APPROACH TO ANOMALY DETECTION IN TELECOMMUNICATION IOT NETWORKS USING LIGHTWEIGHT ML MODELS.....	166
Yusypiv T.V., Kurylko O.B. INVESTIGATION OF ROBUST STABILITY OF LIMIT REGIMES IN REACTION-DIFFUSION SYSTEMS WITH DISTRIBUTED SIGNAL TRANSMISSION.....	173

METALLURGY

Sayenko O.F., Cherkashin D.V., Hubsnyi S.O., Chukhlib V.L. INFLUENCE OF THE INTER-CAGE DISTANCE ON THE ROLL-FORMING PROCESS OF A TRAY PROFILE.....	178
---	-----

TECHNOLOGY OF FOOD PROCESSING AND CONSUMER GOODS INDUSTRY

Budnyk N.V., Remizova N.L., Kainash A.P., Kalashnyk O.V., Nazarenko V.O., Moroz S.E. RESEARCH ON ENRICHED DRY MILK MIXTURES FOR BABY NUTRITION OF ADVANCED TECHNOLOGY.....	188
Marynin A.I., Shevchenko O.Yu., Pasichnyi V.M., Svyatnenko R.S., Harmash D.V., Bortnichuk O.V. RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF ACTIVE PACKAGING FOR THE STORAGE OF BROILER CHICKENS WHITE MEAT.....	195

TRANSPORT

Bekh Ya. P. USE OF SOLAR ENERGY TO POWER RAILWAY ELECTRICAL DEVICES.....	200
--	-----

Boiko S. M., Tarasenko O. V., Lebid H. O., Grybanova S. A., Zhurid V. I., Hebda A. S. FEATURES OF THE INTERACTION OF TRANSPORT WITH AIRPORT INFRASTRUCTURE IN THE ASPECT OF INCLUSION.....	205
Boiko S. M., Boiko O. S., Reuta A. V., Vasin I. I., Deryabina I. O., Samokhlib O. O. PRINCIPLES OF OPERATION OF MODERN UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS.....	210
Botiakov A. V. COLD CHAIN LOGISTICS CHALLENGES & SOLUTIONS FOR TEMPERATURE-SENSITIVE HUMANITARIAN SUPPLIES – VACCINES.....	216
Vyshnevskiy D. O. FACTORS INFLUENCING THE COST OF MARITIME TRANSPORTATION.....	222
Ienina I. I., Chornohor N. O. ANALYSIS OF DIGITAL TECHNOLOGIES WITH IOT. FOR THE MAINTENANCE OF AVIATION EQUIPMENT.....	228
Kyryllova O. V., Larina I. M. DUAL APPROACH TO THE DISTINCTION OF VIEWS ON THE MODERN PORT AND PORT TERMINAL FROM THE STANDPOINT OF TRANSPORT SCIENCE AND LOGISTICS.....	234
Lovska A. O., Muradian A. O., Rybin A. V., Demydiakov O. V. RESEARCH OF LONGITUDINAL LOADING OF A GRAIN CONTAINER IN RAILWAY TRANSPORT.....	242
Lovska A. O., Pavliuchenkov M. V., Ravlyuk V. G., Skurikhin D. I., Rybin A. V., Fedorishin V. S. RESEARCH OF THE LONGITUDINAL LOADING OF THE FRAME OF AN UNIVERSAL CONTAINER OF AN IMPROVED DESIGN.....	248
Okorokov A. M., Bekh P. V., Lashkov A. V. DIGITALIZATION OF CUSTOMS PROCEDURES IN TRANSPORT PROCESSES.....	254
Onyshchenko S. P., Berestenko V. V. OPTIMIZATION OF MULTIMODAL TRANSPORTATION SCHEME AND CARRIERS COMPOSITION.....	259
Pavlova I. O., Kuts N. H., Dubytskyi O. S. ANALYSIS OF THE IMPACT OF ENGINEERING INNOVATIONS ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE.....	266
Postransky T. M., Tiurdo N. O. VEHICLE SPEED AS A FACTOR INFLUENCING THE DRIVER'S FUNCTIONAL STATE.....	274
Semychayevsky S. V., Prisyajnyuk V. V., Yakimenko M. L., Osadchuk M. V., Svirskiy V. V., Sydorenko V. L. ON THE NECESSITY OF SUBSTANTIATING TECHNICAL REQUIREMENTS AND TESTING METHODS FOR FIRE FIGHTER PROTECTIVE EQUIPMENT.....	280
Semychayevsky S. V., Prisyajnyuk V. V., Yakimenko M. L., Osadchuk M. V., Svirskiy V. V., Bielikova K. G. ON SUBSTANTIATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS AND TEST METHODS FOR MANUAL FIRE LADDER.....	286
Sofronov A. I., Sudnik N. V. ALGORITHM OF SELECTION OF VESSEL'S VOYAGE CONSIDERING FREIGHT MARKET VOLATILITY.....	292
Stepanov O. V., Volobuyeva T. V. DIAGNOSTIC MODEL OF CONDITION ASSESSMENT OF FREIGHT TRANSPORT.....	300
Shapenko Ye. M., Kotova S. O., Bilonoh O. V. CURRENT TRENDS AND PROSPECTS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE URBAN PASSENGER TRANSPORT SYSTEM.....	306

ELECTRONICS

Barylo H. I., Brych M. V., Shliusar Yu. A., Zhyvytskyi I. B., Boikachov H. V., Pryshliak S. O. MACROMODEL OF A PIEZOELECTRIC TRANSDUCER WITH EXTENDED FUNCTIONALITY.....	311
Lukyanuk S. V. ECODESIGN AS THE BASIS OF MODERN ENGINEERING DESIGN.....	319

SHIPBUILDING

Bulgakov M. P., Melnyk O. M., Puliaiev I. O., Voloshyn D. A. OVERVIEW OF CURRENT CHALLENGES AND WAYS TO MINIMISE ENVIRONMENTAL RISKS IN SHIPPING.....	328
INFORMATION ABOUT AUTHORS.....	336

УДК 614.841

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.2.1/42>

Семичаєвський С. В.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

Присяжнюк В. В.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

Якіменко М. Л.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

Осадчук М. В.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

Свірський В. В.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

Сидоренко В. Л.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ТА МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ПОЖЕЖНИКА

У статті встановлено необхідність проведення дослідження, направлено на обґрунтування технічних вимог та методів випробувань захисного спорядження пожежника відповідно до європейської класифікації. Особливу увагу приділено необхідності підвищення якості захисного спорядження пожежника та збереження життя і здоров'я пожежників-рятувальників під час виконання завдань за призначенням.

Визначено небезпечні фактори пожежі, які можуть впливати на особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж та проведення рятувальних робіт, наприклад, полум'я та іскри, підвищена температура оточуючого середовища тощо. Описано також вторинні та другорядні прояви небезпечних факторів пожежі.

Наведено загальний вид основних видів захисного спорядження пожежника.

З'ясовано, що основними захисними властивостями захисного спорядження пожежника є такі параметри, як вогнестійкість, термостійкість, механічна міцність, хімічна стійкість, водонепроникність, зручність, ергономічність та безумовно видимість.

З'ясовано, що головну роль в захисті пожежника від дії небезпечних факторів, що виникають на пожежі становить комбінація пакету матеріалів. Найпоширеніший пакет матеріалів складається із матеріалу верху, водотривкого шару (мембрана), теплоізоляційного та підкладкового шарів, останні з яких найчастіше при виготовленні поєднуються між собою. Наведено 2 рівні вимог до показників якості захисного одягу пожежника.

Виявлено недоліки нормативних документів, які поширюються на захисне спорядження пожежника, зокрема на каску пожежника та рятувальника, рукавички пожежника, підкашник пожежника і захисний одяг пожежника.

Наведено основні питання, що підлягають дослідженню в рамках науково-дослідної роботи, метою якої є удосконалення вимог до показників якості касок пожежника та рятувальника, рукавичок

пожежника, підкасника пожежника і захисного одягу пожежника та розроблення відповідних національних стандартів України, гармонізованих з європейськими стандартами.

З'ясовано, що за результатами проведення досліджень буде розроблено методом технічного перекладу 5 проектів національних стандартів України, які поширюватимуться на захисне спорядження пожежника. Ці стандарти будуть гармонізованими з відповідними європейськими стандартами зі ступенем відповідності IDT (ідентичний).

Ключові слова: захисний одяг пожежника, захисне спорядження пожежника, каска пожежника та рятувальника, методи випробувань, підкасник пожежника, пожежно-рятувальні підрозділи, рукавички пожежника, технічні вимоги.

Постановка проблеми. Відповідно до Статуту [1] гасіння пожежі – це дії, спрямовані на припинення горіння в осередку пожежі, обмеження впливу її небезпечних факторів та усунення умов для самовільного відновлення пожежі після гасіння. Для гасіння пожеж застосовуються пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС України, які повинні виконувати завдання за призначенням виключно у спеціальному захисному одязі, який захищає пожежних-рятувальників від небезпечних факторів пожежі.

В ДСТУ 2272 [2] наведено визначення терміну «небезпечні чинники пожежі» – це прояв пожежі, що призводить чи може призвести до опіків, отруєння легкими продуктами згоряння або піролізу, травмування чи загибелі людей і (або) до заподіяння матеріальних, соціальних, екологічних збитків.

Відповідно до ДСТУ 8828 [3] небезпечними чинниками пожежі є:

- полум'я та іскри;
- підвищена температура оточуючого середовища;
- токсичні продукти згоряння і термічного розкладання;
- дим;
- знижена концентрація кисню.

До вторинних проявів небезпечних чинників пожежі відносяться:

- уламки, частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій будівель і споруд;
- радіоактивні та токсичні речовини і матеріали, що вийшли із зруйнованих апаратів та установок;

– електричний струм, що виник в результаті винесення високої напруги на струмопровідні частини конструкцій, апаратів, агрегатів;

– небезпечні чинники вибуху (ударна хвиля, полум'я, уламки конструкцій, обладнання, комунікацій будівель і споруд, шкідливі речовини, що вивільнились в наслідок вибуху), який виник внаслідок пожежі;

– негативні наслідки, обумовлені застосуванням вогнегасних речовин.

До другорядних проявів небезпечних факторів пожежі належать: частини будівельних конструкцій, агрегатів, установок, що руйнуються; небезпечні фактори вибуху (ударна хвиля, теплове випромінювання), електричний струм, вогнегасні речовини та отруйні речовини, що можуть потрапити до навколишнього середовища із пошкодженого устаткування.

На сьогоднішній день в умовах війни ліквідація пожеж набуває особливого значення через підвищений ризик їх виникнення внаслідок бойових дій та постійних обстрілів територій. Під час ліквідації пожеж оперативні підрозділи ДСНС України постійно працюють в специфічних умовах, які можуть призвести до негативних наслідків. Тому якість захисного спорядження пожежника є критично важливою для забезпечення безпечної та ефективної роботи пожежно-рятувальних підрозділів. На рисунках 1–5 показано загальний вид основних видів захисного спорядження пожежника, зокрема, каска пожежника та рятувальника, рукавички пожежника, підкасник пожежника і захисний одяг пожежника.



Рис. 1. Загальний вид касок пожежника



Рис. 2. Загальний вид касок рятувальника



Рис. 3. Загальний вид рукавичок пожежника



Рис. 4. Загальний вид підкасника пожежника



Рис. 5. Загальний вид захисного одягу пожежника

Слід відмітити, що основними захисними властивостями захисного спорядження є такі параметри, як вогнестійкість, термостійкість, механічна міцність, хімічна стійкість, водонепроникність, зручність, ергономічність та безумовно видимість.

У звіті [4] приведено результати науково-дослідної роботи (далі – НДР) з обґрунтування показників якості і методів оцінювання спеціального захисного спорядження пожежника. За результатами аналітичних та експериментальних досліджень, висвітлених у звіті [4] науково обґрунтовано складові і процедури для методів оцінювання захисного спорядження пожежника на відповідність вимогам його показників якості, параметри і кількість зразків для випробувань, які враховано в розробленому в рамках цієї НДР національному стандарті України [5].

На теперішній час національний стандарт [5] застосовується виробниками та споживачами захисного спорядження пожежника, а також органами з оцінки відповідності під час підтвердження його якості.

Нині в Україні діє низка національних стандартів [6–10], які встановлюють технічні вимоги та методи випробувань до захисного спорядження пожежника, а саме до: касок пожежника та рятувальника, рукавичок пожежника, підкасника пожежника та захисного одягу пожежника. В національному стандарті [5] є посилання на вимоги стандартів [6], [8–10].

Одним із головних видів спеціального спорядження пожежника є захисний одяг. Основна функція захисного одягу пожежника – це захист тіла пожежника від впливу небезпечних та шкідливих чинників, які виникають під час гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Комплект захисного одягу складається з куртки та напівкомбінезону (або штани). Конструкція одягу, матеріали та фурнітура, що використовуються перешкоджають проникненню води та агресивних речовин. Головну роль в захисті пожежника від дії небезпечних факторів, що виникають на пожежі становить комбінація пакету матеріалів. Найпоширеніший пакет матеріалів складається із матеріалу верху, водотривкого шару (мембрана), теплоізоляційного та підкладкового шарів, останні з яких найчастіше при виготовленні поєднуються між собою. Також існують варіанти виготовлення пакету коли водотривкий шар поєднується із теплоізоляційним.

Національний стандарт [6] встановлює мінімальні технічні вимоги щодо показників якості

захисного одягу пожежника, яким користуються під час гасіння пожеж. Він також встановлює 2 рівні вимог до показників якості, причому 1-й рівень є нижчим, а 2-й вищим. Для застосування підрозділами обирається рівень відповідно до можливих небезпек, які можуть виникнути на об'єктах в межах території виїзду певного підрозділу.

Практика застосування національних стандартів [6–10] виявила низку недоліків, що стосуються складнощів розуміння вимог зазначених вище нормативних документів, зважаючи на прийняття їх методом «підтвердження» та відсутності загальноприйнятих термінів у цій галузі. Вказане вище може призводити до недостатнього виявлення недоброякісної продукції, що потрапляє на оснащення у пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС України.

Враховуючи вищенаведене, набуває актуальності питання збереження життя та здоров'я особового складу пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України під час виконання завдань за призначенням, завдяки підвищенню якості захисного спорядження пожежника.

Вищезазначене обумовлює необхідність проведення дослідження, направлено на обґрунтування технічних вимог та методів випробувань захисного спорядження пожежника відповідно до європейської класифікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У публікації [11] наведено актуальність проведення дослідження, направлено на впровадження в Україні сучасних вимог до показників якості спеціального захисного спорядження пожежника, методів і процедур їх оцінювання. Наведено види спеціального захисного спорядження пожежника. Наведено задачі, які необхідно вирішити в рамках проведення науково-дослідної роботи щодо обґрунтування показників якості і методів оцінювання спеціального захисного спорядження пожежника.

У публікації [12] проаналізовано результати експериментальних досліджень експлуатаційних характеристик зразків спеціального захисного спорядження пожежника, які проводились за такими показниками якості: «поширення полум'я», «теплопередача полум'я», «теплопередача випромінюванням», «конвективний тепловий опір» та «контактна теплопередача».

Публікація [13] присвячена аналізу результатів експериментальних досліджень експлуатаційних характеристик зразків одягу пожежника захисного – тепловідбивного. Вказаний одяг

використовується в сукупності з іншим спорядженням та призначений для захисту пожежника під час гасіння пожеж і проведення пожежно-рятувальних робіт в умовах високої температури навколишнього середовища, інтенсивного теплового випромінювання та тривалої дії відкритого полум'я.

В той же час, у вказаних публікаціях [11–13] не було розглянуто проблему щодо необхідності розроблення та прийняття методом «технічного перекладу» відповідних національних стандартів, що стосуються захисного спорядження пожежника на заміну стандартів [6–10], які було прийнято методом «підтвердження».

Постановка завдання. Для сприяння у вирішенні зазначеної вище проблеми, з метою удосконалення вимог до показників якості касок пожежника та рятувальника, рукавичок пожежника, підкасника пожежника і захисного одягу пожежника та розроблення відповідних національних стандартів України (ДСТУ), гармонізованих з європейськими стандартами, в Інституті наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України проводиться НДР за темою: «Обґрунтування технічних вимог та методів випробувань захисного спорядження пожежника відповідно до європейської класифікації» («Захисне спорядження – вимоги»).

Для досягнення поставленої мети в цій публікації необхідно розглянути основні питання, що підлягають дослідженню в рамках вказаної НДР.

Виклад основного матеріалу. Основні питання, що підлягають дослідженню в рамках вказаної НДР

В рамках проведення НДР передбачається провести:

- аналіз стану нормативної бази в Україні та у провідних країнах світу, що регламентує технічні вимоги та методи випробувань захисного спорядження пожежника, а саме: касок пожежника та рятувальника, рукавичок пожежника, підкасника пожежника, захисного одягу пожежника;
- аналіз типів та видів захисного спорядження пожежника, що застосовується в Україні та у провідних країнах світу.

За результатами проведення досліджень буде розроблено 5 проєктів національних стандартів України, що встановлюватимуть технічні вимоги та методи випробувань захисного спорядження пожежника, а саме: касок пожежника та рятувальника, рукавичок пожежника, підкасника пожежника і захисного одягу пожежника. Ці стандарти будуть розроблені методом технічного перекладу та відповідати із ступенем відповідності IDT (ідентичний) європейським стандартам.

Висновки:

1. Встановлено необхідність проведення дослідження, направлено на обґрунтування технічних вимог та методів випробувань захисного спорядження пожежника відповідно до європейської класифікації.

2. Впровадження результатів роботи в подальшому дозволить проводити випробування, за результатами яких здійснювати оцінку придатності щодо безпечної експлуатації касок пожежника та рятувальника, рукавичок пожежника, підкасника пожежника і захисного одягу пожежника в пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС та сприятиме збереженню життя та здоров'я особового складу пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України під час виконання завдань за призначенням завдяки підвищенню якості захисного спорядження пожежника.

Список літератури:

1. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 р. № 340. Дата оновлення: 10.05.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text> (дата звернення: 15.01.2025).
2. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. Київ, 2007. 28 с.
3. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. Київ, 2019. 84 с.
4. Обґрунтування показників якості і методів оцінювання спеціального захисного спорядження пожежника: звіт про НДР ІДУНДЦЗ; кер. Присяжнюк В. В. Київ, 2022. 765 с.
5. ДСТУ 9209:2023. Засоби індивідуального захисту пожежників. Класифікація, технічні вимоги та методи випробування. Київ, 2023. 59 с.
6. ДСТУ EN 443:2017. Засоби індивідуального захисту голови. Каски пожежні (EN 443:2008, IDT). Київ, 2017. 41 с.
7. ДСТУ EN 16473:2017. Каски пожежні. Каски для технічного порятунку (EN 16473:2014). Київ, 2017. 24 с.

8. ДСТУ EN 659:2017. Захисні рукавички для пожежників. Загальні технічні вимоги та методи випробування (EN 659:2003+A1:2008, IDT). З поправкою № 1:2017. Київ, 2017. 12 с.
9. ДСТУ EN 13911:2015. Захисний одяг для пожежників. Вимоги та методи випробування протипожежних капюшонів для пожежників (EN 13911:2004, IDT). Київ, 2015. 13 с.
10. ДСТУ EN 469:2017. Захисний одяг для пожежників. Вимоги щодо показників якості захисного одягу для пожежників (EN 469:2005; A1:2006; AC:2006, IDT). Київ, 2017. 48 с.
11. В.В.Присяжнюк, С.В.Семичаєвський, М.Л.Якіменко, М.В.Осадчук Щодо обґрунтування показників якості та методів їх оцінювання спеціального захисного спорядження пожежника. Комунальне господарство міст. 2021. Том 1, випуск 161. – С. 290–295.
12. С.В.Семичаєвський, В.В.Присяжнюк, М.Л.Якіменко Щодо експериментальних досліджень експлуатаційних характеристик зразків спеціального захисного спорядження пожежника. Вчені записки ТНУ імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Том 33(72) № 5. – С. 348–353.
13. С.В.Семичаєвський Про експериментальні дослідження зразків одягу пожежника захисного – тепловідбивного. Вчені записки ТНУ імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Том 33(72) № 5. – С. 354–358.

Semychayevsky S. V., Prisyajnyuk V. V., Yakimenko M. L., Osadchuk M. V., Svirskiy V. V., Sydorenko V. L. ON THE NECESSITY OF SUBSTANTIATING TECHNICAL REQUIREMENTS AND TESTING METHODS FOR FIRE FIGHTER PROTECTIVE EQUIPMENT

The article establishes the need for a study aimed at substantiating the technical requirements and testing methods for firefighter protective equipment in accordance with the European classification. Particular attention is paid to the need to improve the quality of firefighter protective equipment and preserve the life and health of firefighter rescuers while performing assigned tasks.

Hazardous fire factors that can affect the personnel of fire and rescue units during fire extinguishing and rescue operations are identified, for example, flames and sparks, increased ambient temperature, etc. Secondary and secondary manifestations of hazardous fire factors are also described.

A general view of the main types of firefighter protective equipment is given.

It is found that the main protective properties of firefighter protective equipment are such parameters as fire resistance, heat resistance, mechanical strength, chemical resistance, water resistance, convenience, ergonomics and absolute visibility.

It was found that the main role in protecting a firefighter from the effects of dangerous factors arising in a fire is played by the combination of a package of materials. The most common package of materials consists of the top material, a waterproof layer (membrane), a heat-insulating and lining layers, the latter of which are most often combined with each other during manufacture. 2 levels of requirements for the quality indicators of firefighter protective clothing are given.

The shortcomings of regulatory documents that apply to firefighter protective equipment, in particular to firefighter and rescuer helmets, firefighter gloves, firefighter undershirts and firefighter protective clothing, have been identified.

The main issues to be studied within the framework of scientific research, the purpose of which is to improve the requirements for the quality indicators of firefighter and rescuer helmets, firefighter gloves, firefighter aprons and firefighter protective clothing, and to develop relevant national standards of Ukraine, harmonized with European standards, are presented.

It was found that based on the results of the research, 5 draft national standards of Ukraine will be developed using the technical translation method, which will apply to firefighter protective equipment. These standards will be harmonized with the relevant European standards with the IDT (identical) degree of conformity.

Key words: firefighter gloves, firefighter protective clothing, firefighter protective equipment, firefighter and rescuer helmet, fire and rescue units, test methods, technical requirements.

Відомості про авторів

Скуріхін Д.І. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту

Аніщенко Г.О. – доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Баранов Є.О. – аспірант кафедри інформаційних технологій електронних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»

Барило Г.І. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри електронної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

Безпальченко В.М. – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету

Берестенко В.В. – доктор філософії, президент Асоціації міжнародних експедиторів України

Бех П.В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортного сервісу та логістики Українського державного університету науки і технологій

Бех Я.П. – аспірант кафедри автоматики та телекомунікації Українського державного університету науки і технологій

Бєлікова К.Г. – доктор державного управління, кандидат технічних наук, професор, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Білоног О.В. – аспірант кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху Національного транспортного університету

Бобик Ю.В. – аспірант Інституту інформаційно-комунікаційних технологій та електронної інженерії

Бойкачов Г.В. – аспірант кафедри електронної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

Бойко О.В. – аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Бойко О.С. – викладач кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Бойко С.М. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка»

Бортнічук О.В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри готельно-ресторанної справи Національного університету харчових технологій

Боряк Б.Р. – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ботяков А.В. – аспірант кафедри управління комерційною діяльністю залізниць Державного університету інфраструктури та технологій

Брич М.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-комп'ютерних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Будник Н.В. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету

Булгаков М.П. – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Судноводіння і морська безпека» Одеського національного морського університету

Бурлуцький О.В. – кандидат технічних наук, асистент кафедри механіки і проектування машин Українського державного університету залізничного транспорту

Василишин В.І. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіоелектронних систем пунктів управління повітряних сил Харківського національного університету повітряних сил імені Івана Кожедуба

Васін І.І. – викладач кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Венгер О.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету

Вишневський Д.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації флоту і технології морських перевезень Одеського національного морського університету

Волобуєва Т.В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри машинобудування Одеської державної академії будівництва та архітектури

Волошин В.О. – аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Волошин Д.А. – здобувач наукового ступеня доктора філософії кафедри «Судноводіння і морська безпека» Одеського національного морського університету

Ву Джимінг – директор заводу спеціальних електродвигунів (місто Шенчжоу, провінція Чжецзян) Zhejiang Special Motor Co., Ltd

Гаврилів Т.М. – аспірант кафедри інформаційно-комунікаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Гаврилюк А.О. – аспірант кафедри інформаційних технологій електронних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»

Гармаш Д.В. – доктор філософії, старший науковий співробітник Проблемної науково-дослідної лабораторії Національного університету харчових технологій

Гетьман А.В. – старший науковий співробітник Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Голощанов С.С. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації суднового електрообладнання та засобів автоматики Херсонської державної морської академії

Грибанова С.А. – викладач кафедри управління, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Грицай С.В. – старший викладач кафедри «Транспортні технології» Національного університету «Запорізька політехніка»

Губський С.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Гулько Є.В. – аспірант Державного університету інфраструктури та технологій

Демидюков О.В. – аспірант кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт» Одеського національного морського університету

Дерябіна І.О. – викладачка кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Дощенко Г.Г. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації суднового електрообладнання та засобів автоматики Херсонської державної морської академії

Дубицький О.С. – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету

Єніна І.І. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри льотної експлуатації та безпеки польотів Української державної льотної академії

Живицький І.Б. – аспірант кафедри електронної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

Журід В.І. – викладач кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Зеленський О.В. – асистент кафедри «Транспортні технології» Національного університету «Запорізька політехніка»

Зінченко М.О. – начальник науково-дослідного управління Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Іванов А.А. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації суднового електрообладнання та засобів автоматики Херсонської державної морської академії

Івкіна Є.С. – студентка Херсонського національного технічного університету

Кайнаш А.П. – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету

Калашник О.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету

Карнаух Д.М. – аспірант кафедри інформаційних технологій електронних засобів Національного технічного університету «Запорізька політехніка»

Кириллова О.В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету

Киричек Г.Г. – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Національного технічного університету «Запорізька політехніка»

Кисіль Т.М. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

Козинка О.С. – аспірант кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій

Колодійчук Л.В. – старший викладач кафедри телекомунікаційних систем та мереж Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Комаров В.О. – кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Конохов В.І. – доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Корбут Є.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання машин Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Котова С.О. – старший викладач кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху Національного транспортного університету

Кочмала В.Б. – студент кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем Вінницького національного технічного університету

Кравчук С.О. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри телекомунікацій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Красулін О.С. – старший викладач кафедри «Транспортні технології підприємств» ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Криволапов Г.Я. – студент факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

Криволапов Я.В. – асистент кафедри прикладних інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Криницький П.К. – магістрант Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Кузнєцов С.І. – кандидат технічних наук, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету

Курдюк С.В. – доктор філософії, старший науковий співробітник Національного університету «Одеська морська академія»

Курилко О.Б. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Куць Н.Г. – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету

Кучерук О.Я. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій Хмельницького національного університету

Лісничий В.С. – аспірант кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій

Лавінський Д.В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки та опору матеріалів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Лактіонов О.І. – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ларіна І.М. – викладач кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету

Лашков О.В. – старший викладач кафедри транспортного сервісу та логістики Українського державного університету науки і технологій

Лебідь Г.О. – старший викладач кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка»

Левченко Д.С. – аспірант кафедри інформаційних технологій електронних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»

Ловська А.О. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту

Лук'янюк С.В. – старший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту спеціальної техніки та судових експертиз Служби безпеки України

Мадінов М.Л. – аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Макогон В.І. – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інфокомунікаційних систем і технологій Вінницького національного технічного університету

Макогон О.С. – аспірант кафедри інфокомунікаційних систем і технологій Вінницького національного технічного університету

Малий О.Ю. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій електронних засобів Національного університету «Запорізька політехніка»

Маринін А.І. – кандидат технічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник, завідувач Проблемної науково-дослідної лабораторії Національного університету харчових технологій

Маслій О.М. – доктор педагогічних наук, професор Військової академії (м. Одеса)

Мацкевич В.Л. – аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Мельник О.М. – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри судноводіння і морської безпеки Одеського національного морського університету

Михайліченко О.В. – аспірант кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Михалевський Д.В. – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри інфокомунікаційних систем і технологій Вінницького національного технічного університету

Мороз С.Е. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету

Мурад'ян А.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт» Одеського національного морського університету

Мусієнко В.А. – старший науковий співробітник Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Наговський Д.А. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації суднового електрообладнання та засобів автоматики Херсонської державної морської академії

Назаренко В.О. – кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету

Окороков А.М. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортного сервісу та логістики Українського державного університету науки і технологій

Онищенко О.А. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри управління судном Національного університету «Одеська морська академія»

Онищенко С.П. – доктор економічних наук, професор кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету

Осадчук М.В. – науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежнорятівної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та

випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Павлова І.О. – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і транспортних технологій Луцького національного технічного університету

Павлюченко М.В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Теоретична і будівельна механіка» Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова

Паламарчук В.О. – аспірант кафедри мобільних та відеоінформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Пасічний В.М. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій

Петров О.Д. – аспірант кафедри конструювання машин Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пивовар О.С. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій Хмельницького національного університету

Пінаєв Б.О. – старший викладач, доктор філософії Вінницького національного технічного університету

Постранський Т.М. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Приймак С.О. – аспірант 1-го курсу кафедри телекомунікацій Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Присяжнюк В.В. – кандидат технічних наук, старший дослідник, начальник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Пришляк С.О. – аспірант кафедри електронної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

Пуляєв І.О. – старший викладач кафедри «Судноводіння і морська безпека» Одеського національного морського університету

Равлюк В.Г. – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту

Радіонов О.В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри технічного сервісу та галузевого машинобудування Сумського національного аграрного університету, завод спеціальних електродвигунів (місто Шенчжоу, провінція Чжецзян) Zhejiang Special Motor Co., Ltd

Ремізова Н.Л. – начальник науково-дослідного центру харчової продукції Державного підприємства «Полтавастандартметрологія»

Реута А.В. – викладач кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Рибін А.В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту

Саснко О.Ф. – студент кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Сайко В.Г. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри телекомунікаційних систем та мереж Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Самохліб О.О. – викладач кафедри авіаційного транспорту Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ

Свірський В.В. – молодший науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Святненко Р.С. – кандидат технічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник Проблемної науково-дослідної лабораторії Національного університету харчових технологій

Семенов А.О. – доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних радіоелектронних технологій та систем Вінницького національного технічного університету

Семенченко О.О. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету

Семичаєвський С.В. – старший науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Сидоренко В.Л. – доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Скоlecь С.С. – аспірант кафедри телекомунікацій Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Солодовник В.І. – доктор філософії, доцент кафедри телекомунікаційних систем та мереж Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Софронів А.І. – аспірант кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету

Станілога О.О. – ад'юнкт науково-організаційного відділу Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Степанов О.В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри тракторів і автомобілів Національного університету біоресурсів і природокористування України

Судник Н.В. – кандидат економічних наук, доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету

Тарасенко О.В. – старший викладач кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка»

Тарельник Н.В. – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри проектування технічних систем Сумського національного аграрного університету

Тюрдьо Н.О. – аспірант кафедри транспортних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Тягунова М.Ю. – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Національного технічного університету «Запорізька політехніка»

Федоришин В.С. – магістрант кафедри інженерії вагонів та якості продукції Українського державного університету залізничного транспорту

Фомін О.В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій

Хебда А.С. – заступник директора з навчально-методичної роботи Фахового коледжу інженерії, управління та землевпорядкування Державного некомерційного підприємства «Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Хлоба А.А. – аспірант кафедри інформаційних радіоелектронних технологій та систем Вінницького національного технічного університету

Хлопенко М.Я. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри електрообладнання та засобів автоматики Херсонської державної морської академії

Чеча О.П. – старший викладач кафедри судноводіння і морської безпеки Одеського національного морського університету

Черкашин Д.В. – студент кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Чорногор Н.О. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри конструкції повітряних суден, авіаційних двигунів та підтримання льотної придатності Української державної льотної академії

Чухліб В.Л. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Комп'ютерного моделювання та інтегровані технології обробки тиском» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

Шапенко Є.М. – кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху Національного транспортного університету

Шевченко О.Ю. – доктор технічних наук, професор, ректор Національного університету харчових технологій

Шлюсар Ю.А. – аспірант кафедри електронної інженерії Національного університету «Львівська політехніка»

Шпирко О.А. – студент кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем Вінницького національного технічного університету

Шпур О.М. – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Юсипів Т.В. – доктор філософії, асистент кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Якіменко М.Л. – науковий співробітник науково-випробувального відділу дослідження пожежно-рятувальної техніки, оснащення та засобів захисту науково-дослідного центру досліджень та випробувань Інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту

Янко А.С. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

НОТАТКИ

Науковий журнал

**ВЧЕНІ ЗАПИСКИ
ТАВРІЙСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Серія: Технічні науки

Том 36 (75) № 2 2025

Частина 1

Коректура • *Н. Славогородська*

Комп'ютерна верстка • *Т. Клименко*

Адреса редакції:

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

м. Київ, вул. Джона Маккейна, 33

Електронна пошта: editor@tech.vernadskyjournals.in.ua

Сторінка журналу: www.tech.vernadskyjournals.in.ua

Формат 60 × 84/8. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсетний. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 30,96. Ум. друк. арк. 41,15. Зам. № 0525/382

Підписано до друку 19.05.2025. Наклад 150 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»

65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1

Телефони: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08

E-mail: mailbox@helvetica.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 7623 від 22.06.2022 р.