

## БУДІВНИЦТВО

УДК 614.841

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.2/35>

**Семичаєвський С.В.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

**Якіменко М.Л.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

**Осадчук М.В.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

**Стилик І.Г.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

**Бенедюк В.С.**

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

### **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ ЗАХИСНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ ПОЖЕЖНИКІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВИМОГ ТЕХНІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ, БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

У статті наведено актуальність проведення дослідження, направлено на впровадження в Україні сучасних вимог до показників якості спеціального захисного взуття пожежника, методів і процедур їх оцінювання. Акцентовано увагу на необхідності реалізації вимог Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд з метою забезпечення безпечності рятувальних команд під час гасіння пожеж.

Зазначено, що проведені раніше дослідження не містять даних стосовно удосконалення національної нормативної бази щодо показників якості захисного взуття для пожежників та методів їх оцінювання.

Вказано, що для сприяння у вирішенні зазначеної проблеми в Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту за замовленням Державної служби України з надзвичайних ситуацій проводилася науково-дослідна робота за темою: «Удосконалення методів випробувань речовин і матеріалів, електротехнічних виробів за показниками пожежної безпеки та засобів протипожежного захисту за показниками якості (код теми: «Удосконалення методів випробувань»)), метою якої було удосконалення національної нормативної бази, зокрема щодо методів випробувань захисного спорядження пожежника, в тому числі захисного взуття за показниками якості.

Наведено загальну інформацію стосовно класифікації захисного взуття для пожежників. Представлено загальний вигляд шкіряного та гумового захисного взуття для пожежників.

Приведено результати аналізу методів випробувань захисного взуття із застосуванням необхідного випробувального обладнання.

Виявлено шляхи удосконалення існуючої випробувальної бази призначеної для випробування захисного взуття. Встановлено перелік основного випробувального обладнання та його параметри, яке необхідне для реалізації таких методів випробувань захисного взуття пожежника, як «Визначення ізоляції від підвищених температур (захист від теплового впливу)», «Стійкість до удару», «Стійкість до стискання», «Електричні властивості (визначення електричного опору)», «Стійкість до ковзання взуття». Вказаний перелік випробувального обладнання наведено у табличній формі.

За результатами проведених досліджень у публікації зроблено відповідні висновки.

**Ключові слова:** випробувальна база, захисне взуття для пожежників, методи випробувань, показники якості, удосконалення.

## 1. Вступ

Під час виконання завдань за призначенням підрозділами ДСНС України використовується низка різного (як за технічними характеристиками так і за типом) спеціального захисного спорядження, яке не завжди може захистити пожежника від дії тих або інших небезпечних факторів, які виникають на пожежі [1]. Зокрема, під час гасіння пожеж у приміщеннях складного архітектурного планування, важкодоступних частинах будинків, таких як горищні приміщення, що мають дерев'яні конструкції, особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів піддається впливові високих температур, потужних теплових потоків тощо. До вказаного вище спорядження відноситься: каска пожежна, підкашник для пожежників, одяг пожежника захисний, рукавички захисні для пожежників, взуття пожежника захисне та одяг пожежника захисний – тепловідбивний.

Одним з видів захисного спорядження пожежника є захисне взуття, яке представляє собою спеціальне взуття, призначене для захисту ніг людини від впливу небезпечних факторів пожежі та вогнегасних речовин під час ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

Чинний на сьогоднішній день в Україні національний стандарт [2] встановлює лише мінімальні технічні вимоги до захисного взуття. Як показує практичний досвід, рівень вищевказаних вимог недостатній для виявлення недоброякісної продукції, що потрапляє на оснащення у пожежно-рятувальні підрозділи [1]. Крім того, потребують удосконалення методи випробувань захисного взуття за відповідними показниками якості.

Враховуючи викладене вище, для недопущення застосування такого неякісного захисного взуття з метою сприяння збереженню життя та здоров'я особового складу пожежно-рятувальних підрозділів під час виконання завдань за призначенням, необхідно розробити обґрунтовані вимоги до захисного взуття та удосконалити відповідні методи випробувань.

Вищезазначене обумовлює актуальність проведення дослідження, направлено на впровадження в Україні сучасних вимог до показників якості спеціального захисного взуття пожежника, методів і процедур їх оцінювання. Це необхідно для реалізації вимог Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд з метою забезпечення безпечності рятувальних команд під час гасіння пожеж [1].

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

У звіті [3] приведено результати пошукової науково-дослідної роботи з визначення шляхів удосконалення технічного рівня, ефективності застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки і обладнання.

В той же час ця робота не містить досліджень щодо удосконалення національної нормативної бази щодо показників якості захисного взуття для пожежників та методів їх оцінювання.

## 3. Мета та завдання дослідження

Для сприяння у вирішенні зазначеної проблеми в Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту за замовленням ДСНС України проводилася науково-дослідна робота за темою: «Удосконалення методів випробувань речовин і матеріалів, електротехнічних виробів за показниками пожежної безпеки та засобів протипожежного захисту за показниками якості (код теми: «Удосконалення методів випробувань»), метою якої було удосконалення національної нормативної бази, зокрема щодо методів випробувань захисного спорядження пожежника, в тому числі захисного взуття за показниками якості.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести аналіз методів випробувань захисного взуття із застосуванням необхідного випробувального обладнання.

2. Виявити шляхи удосконалення існуючої випробувальної бази призначеної для випробування захисного взуття.

## 4. Загальна інформація та аналіз методів випробувань захисного взуття із застосуванням необхідного випробувального обладнання

В Україні прийнято національний стандарт ДСТУ EN 15090 [2], згідно з яким взуття для пожежників класифікують згідно з таблицею 1.

Згідно з рисунком 3 ДСТУ EN ISO 20345 [4], будова взуття має відповідати одній з моделей В – Е, де В – черевик, С – напівчобіт, D – чобіт, Е – чобіт з високою халявкою.

Згідно з ДСТУ EN 15090 [2] розрізняють такі типи взуття для пожежників:

– 1-й тип: Для реагування на надзвичайні ситуації та гасіння пожеж поза межами будинків і споруд, гасіння пожеж у природній місцевості; захист від проникнення рідин, захист пальців ніг, а також захист від хімічних небезпек не забезпечується;

– 2-й тип: Для гасіння всіх видів пожеж і проведення рятувальних робіт, під час яких

потрібні захист від проникнення рідин і захист пальців ніг; захист від хімічних небезпек не забезпечується;

– 3-й тип: Для гасіння всіх видів пожеж і проведення рятувальних робіт, під час яких потрібен захист від проникнення рідин і захист пальців ніг, у тому числі захист від хімічних небезпек.

Чоботи обов'язково повинні мати ударостійкий підносок для захисту пальців ніг та устілку в підошві для захисту ступень від гострих предметів. Як шкіра, так і гума повинні бути стійкими до дії теплових чинників, а саме: відкрите полум'я, контакт з нагрітими предметами тощо.

На рисунку 1 наведено загальний вигляд шкіряного та гумового захисного взуття для пожежників.

У таблиці 2 наведено результати аналізу методів випробувань спеціального захисного взуття для пожежників із застосуванням необхідного випробувального обладнання.

Таким чином, для реалізації таких методів випробувань захисного взуття пожежника, як «Визначення ізоляції від підвищених температур (захист від теплового впливу)», «Стійкість до удару», «Стійкість до стискання», «Електричні властивості (визначення електричного опору)», «Стійкість до ковзання взуття», необхідне

наступне основне випробувальне обладнання з параметрами, наведеними у таблиці 2:

- піщана баня;
- кульки з нержавіючої сталі;
- датчик температури;
- пристрій для вимірювання температури з компенсатором;
- затискний пристрій;
- циліндри із глини;
- прилад із круговою шкалою, з напівсферичною основою;
- випробний прес;
- випробний прилад, що може вимірювати електричний опір;
- жорстка прямокутна опорна плита із засобами надійного кріплення випробного зразка до опорної плити та засоби кріплення опорної пластини з випробним зразком;
- механізм для індукування руху взуття відносно поверхні тощо.

### 5. Висновки

За результатами аналізу нормативних документів щодо методів випробувань захисного взуття для пожежників встановлено наступне:

1. Актуальність методів випробувань підтверджується низкою чинних на сьогоднішній день в Україні нормативних документів;



а) – шкіряний чобіт      б) – гумові чоботи

Рис. 1. Загальний вигляд захисного взуття для пожежників

Таблиця 1

### Класифікація взуття

Класи	Опис
I клас	Взуття, виготовлене зі шкіри або інших матеріалів, за винятком взуття, виготовленого цілком з гуми або полімерів
II клас	Взуття, виготовлене цілком з гуми (тобто цілком вулканізоване) або полімерів (тобто виготовлене цілком методом лиття)

**Аналіз методів випробувань спеціального захисного взуття для пожежників  
із застосуванням необхідного обладнання**

№ п/п	Назва методів випробування та шифр нормативного документу, згідно з яким проводиться випробування	Випробувальне обладнання, яке використовується для реалізації методів випробувань
1	2	3
1	Стійкість до дії полум'я згідно з пунктом 7.3 ДСТУ EN 15090 [2] та ДСТУ EN ISO 15025 [5]	<p>Монтажна рама.</p> <p>Газовий пальник повинен відповідати додатку А ДСТУ EN ISO 15025 [5]. Пальник забезпечує полум'я потрібних розмірів, довжину якого можна регулювати в межах від 10 мм до 60 мм.</p> <p>Пальник складається з трьох частин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– газова форсунка з діаметром (0,19±0,02) мм;</li> <li>– трубка пальника;</li> <li>– стабілізатор полум'я</li> </ul> <p>Утримувач зразка складається з прямокутної металевої рами довжиною 190 мм та шириною 150 мм, на якій встановлено опорні штифти в кожному куті прямокутника.</p> <p>Шаблон (має бути плоский та твердий, з розміром, що відповідає розміру зразка (200 мм x 160 мм)).</p> <p>Реле часу для контролю та вимірювання часу впливу полум'я, яке встановлюють з точністю до 1 с та похибкою 0,2 с або менше</p>
2	Теплове випромінювання згідно з пунктом 7.2 ДСТУ EN 15090 [2] та методом В згідно з ДСТУ EN ISO 6942 [6]	<p>Джерело випромінювання повинно складатися з 6 нагрівальних стрижнів, виготовлених з карбїду кремнію (SiC), з такими характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– загальна довжина (356±2) мм;</li> <li>– довжина нагрівальної частини (178±2) мм;</li> <li>– діаметр (7,9±0,1) мм;</li> <li>– опір електричному струму 3,6 Ом ±10% при температурі 1070°C.</li> </ul> <p>Випробувальна рама.</p> <p>Тримач зразка.</p> <p>Повинен бути виготовлений зі сталевих листів товщиною 2 мм, закріплених на алюмінієвій пластині товщиною 10 мм.</p> <p>На тримачі зразка для метода В згідно з ДСТУ EN ISO 6942 [6] повинен кріпитися колориметр.</p> <p>Колориметр. Виготовляється з листа міді (чистотою не менше ніж 99%) товщиною 1,6 мм та представляє собою прямокутну пластину розмірами 50,0×50,3 мм. Маса пластини повинна бути від 35,9 г до 36,0 г.</p> <p>Засіб вимірювання та реєстрації температури</p>
3	Визначення ізоляції від підвищених температур (захист від теплового впливу) згідно з пунктом 5.12 ДСТУ EN ISO 20344 [7]	<p>Піщана баня. Розмір ванни, в якій зберігають пісок, має бути (40 ± 2) см × (40 ± 2) см заввишки не менше ніж 5 см. Система опалення потужністю не менше ніж (2500 ± 250) Вт.</p> <p>Кульки з нержавіючої сталі діаметром 5 мм та загальною масою (4000 ± 40) г.</p> <p>Датчик температури з точністю ± 0,5 °C, припаяний до мідного диска завтовшки (2 ± 0,1) мм та діаметром (15 ± 1) мм.</p> <p>Пристрій для вимірювання температури з компенсатором, який можна використовувати з датчиком температури</p>

1	2	3
4	Стійкість до удару згідно з пунктом 5.4 ДСТУ EN ISO 20344 [7]	<p>Затискний пристрій, що складається з полірованої сталеві плити завтовшки не менше ніж 19 мм та розмірами 150 мм × 150 мм, із мінімальною твердістю 60 НРС з гвинтовим затискувачем для фіксації передньої частини основної устілки/вкладної устілки взуття до пластини таким способом, який не обмежує бічного розширення підносок під час удару.</p> <p>Циліндри, які формують із глини діаметром (25±2) мм і заввишки (20±2) мм для взуття до розміру 40 включно та заввишки (25±2) мм для взуття більше розміру понад 40.</p> <p>Прилад із круговою шкалою, з напівсферичною основою радіусом (3,0±0,2) мм та напівсферичною опорою радіусом (15±2) мм, із силою не більше ніж 250 мН</p>
5	Стійкість до стискання згідно з пунктом 5.5 ДСТУ EN ISO 20344 [7]	<p>Випробний прес відповідно до 5.1.3.1.1 ДСТУ EN 12568 [8].</p> <p>Циліндри.</p> <p>Прилад із круговою шкалою</p>
6	Електричні властивості (визначення електричного опору) згідно з пунктом 5.10 ДСТУ EN ISO 20344 [7]	<p>Випробний прилад, що може вимірювати електричний опір з точністю до ±2,5 %, під напругою (100±2) В постійного струму.</p> <p>Внутрішній електрод, що містить кульки нержавіючої сталі, діаметром 5 мм і загальною масою (4±0,1) кг. Сталеві кульки підключено до випробного інструменту за допомогою мідного кабелю.</p> <p>Зовнішній електрод, що містить контактну мідну пластину.</p> <p>Провідний лак, який має опір менше ніж <math>1 \cdot 10^3</math> Ом.</p> <p>Прилад для вимірювання опору провідного лаку, що складається з трьох провідних металевих датчиків радіусом (3±0,2) мм кожний</p>
7	Стійкість до ковзання взуття згідно з пунктом 5.11 ДСТУ EN ISO 20344 [7], ДСТУ EN ISO 13287 [9]	<p>Жорстка прямокутна опорна плита, з розмірами ширини, не меншими, ніж ширина вирізаного відповідним інструментом випробного зразка та завдовжки не менше ніж 50 мм.</p> <p>Засоби надійного кріплення випробного зразка до опорної плити.</p> <p>Засоби кріплення опорної пластини з випробним зразком.</p> <p>Наждачний карбідно-кремнієвий папір, зернистістю 400, закріплений на рівній жорсткій поверхні</p> <p>Механізм для опускання зразка взуття на поверхню й прикладання необхідної нормальної сили в потрібний час.</p> <p>Пристрій для вимірювання нормальної сили між взуттям та поверхнею під час випробування протягом періоду вимірювання з точністю вимірювання 2% чи більше.</p> <p>Механізм для індукування руху взуття відносно поверхні.</p> <p>Жорсткі клини, з кутом (7,0±0,5)° як придатний засіб для встановлення кута контакту</p>

2. Чинний в Україні національний стандарт, зокрема ДСТУ EN 15090 [2], встановлює мінімальні технічні вимоги, які висуваються до захисного взуття пожежника, що не в повній мірі відображають реальні умови використання зазна-

ченого виробу, як наслідок це приводить до тяжких травм пожежників отриманих під час гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій;

3. Враховуючи вищезазначене пропонується в Україні розробити національний стандарт на

захисне спорядження пожежника, в тому числі на захисне взуття, в якому врахувати всі можливі доповнення та недоліки існуючої нормативної бази та використовувати новий стандарт в цілях сертифікації та контролю якості захисного споря-

дження пожежника, яке потрапляє на ринок України та виготовляється в країні.

4. Виявлено шляхи удосконалення існуючої випробувальної бази призначеної для випробування захисного взуття.

#### Список літератури:

1. Присяжнюк, В.В., Щодо обґрунтування показників якості та методів їх оцінювання спеціального захисного спорядження пожежника / С. В. Семичаєвський, М. Л. Якіменко, М. В. Осадчук, В. В. // Комуніальне господарство міст. – 2021. – Том 1, випуск 161. – С. 290-295.
2. ДСТУ EN 15090:2017 (EN 15090:2012, IDT). Взуття для пожежників. – Введ. 2019-01-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 34 с.;
3. Провести пошукові дослідження та визначити шляхи удосконалення технічного рівня, ефективності застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки і обладнання. Загальні технічні умови: звіт про НДР (заключний) УкрНДНЦЗ; кер. Борис О.П. Київ, 2016. 784 с;
4. ДСТУ EN ISO 20345:2016 (EN ISO 20345:2011, IDT; ISO 20345:2011, IDT). Засоби індивідуального захисту. Взуття безпечне. – Введ. 2016-12-13. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.
5. ДСТУ EN ISO 15025:2016 (EN ISO 15025:2002, IDT; ISO 15025:2000, IDT). Одяг захисний. Захист від тепла та полум'я. Метод випробування на обмежене поширення полум'я. – Введ. 2017-10-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 32 с.;
6. ДСТУ EN ISO 6942:2018 (EN ISO 6942:2002, IDT; ISO 6942:2002, IDT). Одяг захисний. Захист від тепла та вогню. Метод випробування. Оцінювання матеріалів і комбінацій матеріалів, що піддаються дії джерела теплового випромінювання. – Введ. 2020-01-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 11 с.;
7. ДСТУ EN ISO 20344:2016 (EN ISO 20344:2011, IDT; ISO 20344:2011, IDT). Засоби індивідуального захисту. Методи випробування взуття. – Введ. 2016-12-13. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 66 с.
8. ДСТУ EN 12568:2017 (EN 12568:2010, IDT). Засоби захисту стопи та ноги. Вимоги і методи випробування підносків та антипрокольних вставок. – Введ. 2019-01-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 26 с.
9. ДСТУ EN ISO 13287:2017 (EN ISO 13287:2012, IDT; ISO 13287:2012, IDT). Засоби індивідуального захисту. Взуття. Методи випробування стійкості до ковзання. – Введ. 2019-01-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 21 с.

#### **Semychayevsky S.V., Yakimenko M.L., Osadchuk M.V., Stylyk I.G., Benedyuk V.S. IMPROVEMENT OF PROCEDURES FOR TESTING OF FOOTWEAR FOR FIREFIGHTERS ACCORDING TO QUALITY INDICATORS TO IMPLEMENT THE REQUIREMENTS OF TECHNICAL REGULATIONS OF BUILDING PRODUCTS, BUILDINGS AND STRUCTURES**

*The article presents the urgency of conducting a study aimed at implementing in Ukraine modern requirements for quality indicators of special protective footwear for firefighters, methods and procedures for their evaluation. Emphasis is placed on the need to implement the requirements of the Technical Regulations of construction products, buildings and structures in order to ensure the safety of rescue teams during firefighting.*

*It is noted that previous studies do not contain data on improving the national regulatory framework for the quality of protective footwear for firefighters and methods of evaluation.*

*It is stated that in order to assist in solving this problem, the Institute of Public Administration and Research in Civil Protection commissioned research by the State Emergency Service of Ukraine on the topic: "Improvement of test methods for substances and materials, electrical products fire protection equipment on quality indicators (topic code: "Improvement of test methods"), the purpose of which was to improve the national regulatory framework, in particular on test methods for protective equipment of firefighters, including protective footwear on quality indicators.*

*General information on the classification of protective footwear for firefighters is given. The general appearance of leather and rubber protective footwear for firefighters is presented.*

*The results of the analysis of methods of tests of protective footwear with use of the necessary test equipment are resulted.*

*Ways to improve the existing test base designed for testing protective footwear have been identified. The list of the basic test equipment and its parameters necessary for realization of such methods of tests of protective footwear of the firefighter as "Determination of isolation from the raised temperatures (protection against thermal influence)", "Resistance to shock", "Resistance to compression", "Electrical properties (determination of electrical resistance)", "Shoe resistance". The specified list of test equipment is given in tabular form.*

*According to the results of the research, the publication draws the appropriate conclusions.*

**Key words:** *improvements, protective footwear for firefighters, quality indicators, test base, test methods.*