

ISSN 2522-1221 (Print)  
ISSN 2522-123X (Online)

**ВІСНИК**  
**ЛЬВІВСЬКОГО**  
**ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО**  
**УНІВЕРСИТЕТУ**

Збірник наукових праць

**ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

ВИПУСК 25

ЛЬВІВ  
ВИДАВНИЦТВО ЛЬВІВСЬКОГО  
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
2021

Вісник Львівського торговельно-економічного університету / [ред. кол.: Пелик Л.В., Сирохман І.В., Мережко Н.В. та ін.]. – Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2021. – Вип. 25. – 178 с. – (Технічні науки).

Збірник наукових праць

### Випуск 25

*Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча перейменовано у Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки.*

*Згідно наказу МОН України № 409 (Додаток 1) від 17.03.2020 вісник включено до Переліку наукових фахових видань України категорії “Б”.*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого ЗМІ від 16.06.2016 р. Серія КВ № 22162-12062 ПР. Друкується за ухвалою Вченої ради Львівського торговельно-економічного університету. Протокол засідання Ради № 7 від 04 лютого 2021 року.*

### Редакційна колегія:

**Пелик Леся Василівна**, д.т.н., проф. (головний редактор);  
**Сирохман Іван Васильович**, д.т.н., проф. (заступник головного редактора);  
**Мережко Ніна Василівна**, д.т.н., проф. (заступник головного редактора);  
**Донцова Інна Вікторівна**, к.т.н., доц. (відповідальний секретар);  
**Арсеньєва Лариса Юріївна**, д.т.н., проф.;  
**Артюх Тетяна Миколаївна**, д.т.н., проф.;  
**Беднарчук Микола Степанович**, к.т.н., проф.;  
**Гаврилишин Володимир Володимирович**, к.т.н., доц.;  
**Доманцевич Ніна Іванівна**, д.т.н., проф.;  
**Доценко Віктор Федорович**, д.т.н., проф.;  
**Дубініна Антоніна Анатоліївна**, д.т.н., проф.;  
**Ємченко Ірина Володимирівна**, д.т.н., проф.;  
**Ковбаса Володимир Миколайович**, д.т.н., проф.;  
**Лозова Тетяна Михайлівна**, д.т.н., проф.;  
**Омельченко Наталя Володимирівна**, к.т.н., проф.;  
**Ощипок Ігор Миколайович**, д.т.н., проф.;  
**Павлова Марія**, Dr hab. inż., проф. (Республіка Польща);  
**Сидоренко Олена Володимирівна**, д.т.н., проф.;  
**Сицко Валентина Єфимівна**, д.т.н., проф. (Республіка Білорусь);  
**Стойкова Теменуга**, Ph.D., доц. (Болгарія);  
**Супрун Наталія Петрівна**, д.т.н., проф.;  
**Тіхосова Ганна Анатоліївна**, д.т.н., проф.;  
**Чурсіна Людмила Андріївна**, д.т.н., проф.

**Відповідальний за випуск** – д.е.н., проф. Семак Б. Б.

Видання індексується у наукометричних базах:

**Ulrich’s Periodicals, Index Copernicus, Google Scholar, World Cat**

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

DOI: 10.36477/2522-1221

DOI: 10.36477/2522-1221-2021-25

Електронна версія : <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech>



<i>Різник А. О., Доценко В. Ф., Цирульнікова В. В., Тищенко О. М.</i> ПРОДУКТ ПЕРЕРОБКИ ВІВСА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНА СИРОВИНА В ТЕХНОЛОГІЇ АГЛЮТЕНОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ. ....	89
<i>Самілик М. М., Болгова Н. В., Перцевий Ф. В., Биков О. П.</i> РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ НАТУРАЛЬНОГО ЖЕЛЕЙНОГО МАРМЕЛАДУ ІЗ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ. ....	98
<i>Семенюк К. М., Штонда О. А.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЙ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ. ....	106
<i>Синенко Т. П., Фролова Н. Е.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГІДРОЛІЗУ СИРОВАТКОВИХ БІЛКІВ. ....	111
<i>Суткович Т. Ю., Горобець О. М., Шелудько В. М., Положишнікова Л. О.</i> ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ СИРЦЕВИХ ПРЯНИКІВ. ....	120
<i>Хомич Г. П., Олійник Л. Б., Наконечна Ю. Г.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯСНИХ МАРИНОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ. ....	127
<i>Янчик М. В., Кійко В. В., Мазур М. В.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ШОКОЛАДУ НА ОСНОВІ КЕРОБУ З ДОДАВАННЯМ АРАХІСУ ТА НАСІННЯ СЕЗАМУ. ....	136
<b>ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Лозова Т. М.</i> УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (НАССР) НА ПІДПРИЄМСТВАХ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ. ....	143
<b>СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРТИЗИ, РЕГУЛЮВАННЯ ТА БЕЗПЕКИ ГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ</b>	
<i>Беднарчук М. С.</i> АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ. ....	149
<i>Крالیук М. О., Омельченко Н. В., Браїлко А. С.</i> ТОВАРОЗНАВЧА ЕКСПЕРТИЗА САМОРЯТІВНИКІВ ШАХТНИХ ІЗОЛЮЮЧИХ НА ХІМІЧНО ЗВ'ЯЗАНОМУ КИСНІ. ....	156
<i>Омельченко Н. В., Браїлко А. С., Лисенко Н. В.</i> ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА ВТРАТИ ЯКОСТІ ОДЯГУ З ХУТРА. ....	168

<b><i>Samilyk M. M., Bolhova N. V., Pertsevoy F. V., Bykov O. P.</i></b>	
EXPANSION OF THE VARIETY OF NATURAL JELLY MARMALADE MADE OF SECONDARY RAW MATERIAL. ....	98
<b><i>Semeniuk K. M., Shtonda O. A.</i></b>	
PECULIARITIES OF INFLUENCE OF FATTY ACID COMPOSITION OF OILS ON PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF QUALITY OF BLENDS OF VEGETABLE OILS. ....	106
<b><i>Syenko T. P., Frolova N. E.</i></b>	
MODELING AND OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF ENZYMATIC HYDROLYSIS OF WHEY PROTEINS. ....	111
<b><i>Sutkovich T. Yu., Gorobets O. M., Sheludko V. M., Polozhynnikova L. O.</i></b>	
USING OF CAROTENEIDE RAW MATERIAL IN TECHNOLOGY OF GINGERBREADS. ....	120
<b><i>Khomich G. P., Oliynyk L. B., Nakonechna Yu. G.</i></b>	
OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MARINATED SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS. ....	127
<b><i>Ianchyk M. V., Kiyko V. V., Mazur M. V.</i></b>	
DEVELOPMENT OF CAROB-BASED CHOCOLATE WITH ADDED PEANUTS AND SESAME SEEDS. ....	136
<b>CHALLENGES AND PROSPECTS OF THE SYSTEM OF FOOD QUALITY CONTROL</b>	
<b><i>Lozova T. M.</i></b>	
FOOD SAFETY MANAGEMENT (HACCP) AT RETAIL TRADE ENTERPRISES. ....	143
<b>MODERN CHALLENGES OF EXPERT EXAMINATION, REGULATION AND SECURITY OF ECONOMIC SYSTEMS</b>	
<b><i>Bednarchuk M. S.</i></b>	
ANALYSIS CRITERIA OF IDENTIFICATION INDIVIDUAL PROTECTIVE MEASURES. ....	149
<b><i>Kraliuk M. O., Omelchenko N. V., Brailko A. S.</i></b>	
COMMODITY EXPERTIZE OF INSULATING MINE SELF-RESCUERS ON CHEMICALLY BOUND OXYGEN. ....	156
<b><i>Omelchenko N. V., Brailko A. S., Lysenko N. V.</i></b>	
COMMODITY EVALUATION OF THE QUALITY LOSS OF FUR CLOTHES. ....	168

**УДК 620: 614.89**

**Кралуєк М. О.,**

*m-kraluk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0693-9508,*

*Researcher ID AAG-3258-2021,*

*завідувачка відділу електротехнічних, пожежно-технічних*

*та досліджень питань безпеки життєдіяльності,*

*Одеський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, м. Одеса*

**Омельченко Н. В.,**

*natomen@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3718-8484,*

*Researcher ID F-1665-2017,*

*к.т.н., проф., професор кафедри товарознавства,*

*торговельного підприємництва та експертизи товарів,*

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Старобільськ,*

*голова, головний експерт,*

*Науково-дослідний центр «Незалежна експертиза», м. Полтава*

**Брайло А. С.,**

*anna.brailko@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3616-3149,*

*Researcher ID Q-4127-2016,*

*к.т.н., доцент кафедри товарознавства, торговельного підприємництва та експертизи товарів,*

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Старобільськ,*

*перший заступник голови, головний експерт,*

*Науково-дослідний центр «Незалежна експертиза», м. Полтава*

## **ТОВАРОЗНАВЧА ЕКСПЕРТИЗА САМОРЯТІВНИКІВ ШАХТНИХ ІЗОЛЮЮЧИХ НА ХІМІЧНО ЗВ'ЯЗАНОМУ КИСНІ**

***Анотація.** Аварії, пов'язані з пожежами та впливом токсичних газів, є однією з основних причин травмування та загибелі людей у шахтах. Для евакуації працюючих з аварійних дільниць вугільних, рудних та нерудних шахт використовують саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні. Використання саморятівників ізолюючих низької якості, які не відповідають вимогам нормативно-правових актів, небезпечно та створює загрозу загибелі людей чи навіть призводить до їх загибелі. Цьому сприяє спрощений порядок ввезення цієї продукції на територію України, а тому перед введенням в експлуатацію саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні необхідно проводити їх випробування в акредитованих лабораторіях. Надто ліберальні умови сертифікації зумовлюють потребу у проведенні незалежної товарознавчої експертизи для встановлення безпеки та придатності до використання за функціональним призначенням саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Обґрунтована необхідність розроблення методологічного забезпечення ідентифікації та товарознавчої експертизи саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Товарознавчу експертизу проведено з метою встановлення безпеки та придатності до використання за функціональним призначенням саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні перед їх введенням в експлуатацію. У статті представлено розроблену програму товарознавчої експертизи саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні, що ввозяться на митну територію України. Наведено результати реалізації її основних етапів, що дало змогу отримати відповідь на питання експертизи, а саме: встановлено, що саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні моделі "K-S30" є непридатними до використання. Це дозволило не допустити до реалізації саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні моделі "K-S30" та попередило настання тяжких наслідків та загрозу загибелі людей від їх використання. Для забезпечення проведення безпечних та результативних товарознавчих досліджень, об'єктивності та повноти вирішення сформульованих питань товарознавчих експертиз саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні подальші дослідження доцільно спрямовувати на розроблення методик проведення їх ідентифікації та товарознавчої експертизи.*

**Ключові слова:** товарознавча експертиза, засоби індивідуального захисту, саморятівник, безпека, якість, дослідження.

**Kraliuk M. O.,**

*m-kraluk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0693-9508,*

*Researcher ID AAG-3258-2021,*

*Head the Department of Electrical, Fire and Life Safety Research,*

*Odesa Research Institute of Forensic Science of the Ministry of Justice of Ukraine, Odesa*

**Omelchenko N. V.,**

*natomen@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3718-8484,*

*Researcher ID: F-1665-2017,*

*Ph.D., Professor, Professor at the Department of Commodity Research,*

*Commercial Business and Products Expertise,*

*Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk,*

*Chief, Chief Expert,*

*Scientific Research Center “Independent Examination”, Poltava*

**Brailko A. S.,**

*anna.brailko@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3616-3149,*

*Researcher ID Q-4127-2016,*

*Ph.D., Associate Professor at the Department of Commodity Research,*

*Commercial Business and Products Expertise,*

*Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk,*

*First Deputy Chief, Chief Expert,*

*Scientific Research Center “Independent Examination”, Poltava*

## **COMMODITY EXPERTIZE OF INSULATING MINE SELF-RESCUERS ON CHEMICALLY BOUND OXYGEN**

**Abstract.** *Accidents related to fires and exposure of toxic gases are one of the main causes of people’s injuries and deaths in mines. To evacuate workers from emergency areas of coal, ore and non-ore mines, insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen are used. The use of low-quality insulating mine self-rescuers that do not meet the requirements of regulations is dangerous and threatens or even leads to death. This is facilitated by the simplified procedure of importing these products to the territory of Ukraine, and therefore before the commissioning of insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen it is necessary to test them in accredited laboratories. Too liberal certification conditions necessitate an independent commodity expertize to establish safety and suitability for functional use of insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen. The necessity of development of methodological support of identification and commodity expertize of insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen is substantiated. The commodity expertize was conducted in order to establish the safety and suitability for functional use of insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen. The article presents the developed program of commodity expertize of insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen which are imported into the customs territory of Ukraine. The results of its main stages implementation are given, which allowed to get an answer to the questions of the expertize. Namely, it has been established that the insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen model “K-S30” are unusable. This allowed to prevent the implementation of the insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen model “K-S30” and prevented severe consequences and the threat of people’s death from their use. To ensure safe and effective commodity research, objectivity and completeness of the decision of the formulated questions of commodity examinations of the insulating mine self-rescuers on chemically bound oxygen further research should be directed to the development of methods for their identification and commodity examination.*

**Key words:** commodity expertize, personal protective equipment, self-rescuer, safety, quality, research.

**JEL Classification:** C 42; C 91; J 28; L 67

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-21>

**Постановка проблеми.** Серед українських працівників, у структурі діагнозів професійних захворювань, хвороби органів дихання станов-

лять 40,4% (262 випадки) [1]. Суворі та обмежені умови праці у вугільних шахтах зумовили зарахування професій працівників із гірничо-

добувної промисловості до переліку найбільш небезпечних [2]. Ситуація стосовно професійних захворювань в Україні є досить складною. В умовах, що не відповідають санітарним нормам, працює близько 70% шахтарів [3]. Аварії, пов'язані з пожежами та вибухами газоповітряної суміші, є однією з основних причин травмування та загибелі людей у шахтах. Цей вид аварій вимагає впровадження систем та підходів до посилення та підвищення безпеки шахт [4]. Найбільш травмонебезпечними є підземні гірничі роботи у вугільних, рудних та нерудних шахтах. Наприклад, у вугільній промисловості України виникає велика кількість аварій: вибухи метано-повітряної суміші, пожежі, раптові викиди вугілля та метану, раптові прориви води тощо, при яких у рудничну атмосферу викидаються небезпечні для дихання людини гази (метан, оксид вуглецю, діоксиду вуглецю, оксиди азоту, сірководень тощо), зменшується відсоток кисню у повітрі, що вдихається [5]. Саме тому провідні виробники засобів індивідуального захисту для підвищення захисних властивостей цих засобів, постійно займаються вдосконаленням їх конструкції, впроваджуючи у виробництво нові технології [6].

До недавнього часу єдиним виробником, а також постачальником саморятівників ізолюючих на підприємства України був Донецький завод гірничорятувальної апаратури, який у березні 2017 року призупинив виробничу діяльність у м. Донецьк. Означене призвело до того, що на митну територію України почали імпортувати саморятівники з Китаю, Польщі та Росії. Цьому сприяють надто ліберальні умови їх сертифікації. Фактично всі експертно-технічні центри, що входять до структури Державної служби України з питань праці, видають сертифікати, які підтверджують наявність у виробників певного комплексу документів, проте не проводять повноцінних випробувань саморятівників ізолюючих і досліджень у вітчизняних акредитованих лабораторіях із визначення їх показників якості та безпеки. Таким чином, для продукції іноземних виробників у спрощеному порядку отримуються дозвільні документи і вона допускається до реалізації на території України. При цьому польський виробник у себе на батьківщині відкликав власну продукцію з шахт через неналежну їх якість. В Україні були виявлені китайського виробництва саморятівники ізолюючі, за зовнішнім виглядом подібні до саморятівників, виготовлених в Україні, а якість їх була неналежною. Останнім часом на ринку України наявні саморятівники ізолюючі сумнівних виробників із Росії [5].

З огляду на вищезазначене, перед митними органами постає завдання недопущення на митну територію України ізолюючих саморятівників іноземного походження, небезпечних та низької якості, які не відповідають вимогам нормативно-правових актів та створюють загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків. Статтями 356, 357 Митного Кодексу України визначено порядок проведення експертизи товарів, що ввозяться на митну територію України з метою випуску у вільний обіг, але спеціалізована лабораторія з питань експертизи та досліджень Державної митної служби України не має змоги провести експертизу з метою встановлення характеристик «складної» продукції – саморятівників ізолюючих. Тому для технічної та товарознавчої експертизи саморятівників ізолюючих необхідно залучати випробувальні лабораторії, які мають акредитацію Національного агентства з акредитації України відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT) «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» у сфері засобів захисту органів дихання [5].

Таким чином, із метою визначення безпеки та придатності до використання за функціональним призначенням саморятівників (у тому числі й іноземного виробництва), перед їх введенням в експлуатацію важливого значення набуває проведення ідентифікації та товарознавчої експертизи. Все вищезазначене зумовлює необхідність проведення досліджень у цьому напрямі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню безпеки та якості засобів індивідуального захисту органів дихання присвячені публікації [3–17]. Найважливішим заходом щодо забезпечення охорони праці та безпеки ведення підземних гірничих робіт є забезпечення всіх працівників шахт надійними засобів індивідуального захисту органів дихання. Тому в Наказі Держгірпромнагляду № 62 «Про затвердження Правил безпеки у вугільних шахтах», Наказі Мінсоцполітики України № 1592 «Про затвердження Правил безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом» вказано, що всі працівники і посадові особи, які знаходяться в гірничих виробках, повинні мати при собі засоби індивідуального захисту органів дихання та вміти ними користуватися і застосовувати за необхідністю [5]. В аварійній ситуації органи дихання персоналу необхідно захистити від метану, оксиду та двооксиду вуглецю, сірководню, оксидів азоту, диму, нестачі кисню тощо.

Для евакуації працюючих з аварійних ділянок вугільних, рудних та нерудних шахт використовують саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні (далі – саморятівник) [10].

Однак, як зазначалося вище, перед введенням в експлуатацію саморятівників необхідно проводити їх товарознавчу експертизу, з метою встановлення їх безпеки та придатності до використання за функціональним призначенням. Товарознавчі дослідження саморятівників потребують дотримання чітких правил безпеки. Як регенеративний продукт у саморятівниках, як правило, використовують надпероксид калію ( $\text{KO}_2$ ). Використання регенеративних продуктів на базі надпероксиду калію базується на виділенні ним необхідного для дихання людини кисню у взаємодії з парами води і двооксидом вуглецю, що видихається. Під час роботи саморятівника відбуваються хімічні перетворення регенеративного продукту, ускладнені термічними ефектами, що призводить до плавлення гранул цього продукту. Саме тому здійснення товарознавчих досліджень саморятівників вимагає особливої ретельності в їх підготовці та безпосередньому проведенні. Під час зберігання, транспортування, підготовки та проведення товарознавчих досліджень саморятівників, а також утилізації об'єктів дослідження необхідно дотримуватися правил й заходів безпеки, наведених у публікації [7]. Практично ніхто з науковців та судових експертів не займався проблемами товарознавчої експертизи засобів індивідуального захисту органів дихання під час їх ввезення на митну територію України з метою випуску у вільний обіг. Також і відсутні атестовані методики проведення судових експертиз із цієї проблематики. А тому розроблення методологічного забезпечення ідентифікації та товарознавчої експертизи саморятівників потрібне для проведення безпечних та результативних товарознавчих досліджень, забезпечення об'єктивності та повноти отриманих відповідей на сформульовані питання товарознавчих експертиз саморятівників. Означене попередить ввезення на митну територію України та використання на вугільних, рудних та нерудних шахтах, промислових підприємствах саморятівників низької та сумнівної якості, які можуть бути смертельно небезпечними для працівників та товарознавців-експертів [5].

**Постановка завдання.** Товарознавчу експертизу проведено з метою визначення безпеки та придатності до використання за функціональним призначенням саморятівників, перед їх введенням в експлуатацію.

Об'єктом дослідження були вибрані саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні моделі “К-S30”. Предметом дослідження є процедура товарознавчої експертизи саморятівників. Під час проведення досліджень використані такі методи: аналітичний; систематизації; зіставлення; фотографічний; стандартні методи; узагальнення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для відповіді на питання товарознавчої експертизи (чи є придатними до використання саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні моделі “К-S30”, а саме зразки: № 1 – зав. № 19010102, № 2 – зав. № 19010103, № 3 – зав. № 19010100, № 4 – зав. № 19010032, № 5 – зав. № 19010167?) була розроблена програма експертизи, що передбачала послідовне виконання таких етапів:

- а) попередній аналіз комплексу документів, наданих замовником товарознавчої експертизи;
- б) підбір джерел інформації для проведення ідентифікації та досліджень об'єкта експертизи;
- в) встановлення місця та термінів проведення товарознавчої експертизи;
- г) ідентифікація об'єкта експертизи;
- г) визначення вимог до безпеки та якості, параметрів об'єкта експертизи, їх базових значень та методів випробувань;
- д) вибір випробувальної лабораторії для проведення досліджень;
- е) замовлення проведення випробувань об'єкта експертизи, за визначеними параметрами, у визначеній випробувальній лабораторії;
- ж) аналіз наданих випробувальною лабораторією результатів досліджень;
- з) формулювання відповіді на питання експертизи;
- и) оформлення експертного висновку.

У статті представлено результати реалізації частини етапів експертизи вищезазначеної програми. Відповідно до розробленої програми товарознавчої експертизи проведена ідентифікація об'єкта експертизи. За результатами аналізу засобів ідентифікації (реквізитів маркування об'єктів експертизи, стандартів, технічного регламенту, інструкції з експлуатації) встановлено, що об'єктами товарознавчої експертизи є засоби індивідуального захисту органів дихання, а саме п'ять саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. За реквізитами маркування (в статті наведена частина реквізитів), нанесеними на шильдах, що прикріплені до футлярів для носіння об'єктів експертизи, визначені такі інформативні дані:



а) СЕ – знак засвідчує, що об’єкти експертизи відповідають основним вимогам директив ЄС і гармонізованим стандартам ЄС, а також те, що продукція пройшла процедуру оцінки відповідності директивам;

б) “K-S30” – позначення моделі;

в) “Chemical Oxygen Self-rescuer” – призначення (хімічний кисневий саморятівник);

г) Apparatus type KS – working duration 30 min – “K” – тип кисневого апарату для евакуації, “S” – для використання під землею, номінальна тривалість захисної дії 30 хв;

г) Standard: EN 13794:2002 – позначення стандарту.

Саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв’язаному кисні моделі “K-S30” є засобами індивідуального захисту органів дихання, які за конструкцією та призначенням належать до третьої категорії та четвертого класу засобів індивідуального захисту і необхідні для саморятування робітників та посадових осіб вугільних, рудних та нерудних шахт.

Застосовуючи результати ідентифікації об’єкта експертизи, на наступному етапі (за розробленою програмою товарознавчої експертизи) ми визначили мінімальні вимоги до безпеки та якості саморятівників, їх базових значень та методи випробувань. Встановлено, що мінімальні вимоги до автономних дихальних апаратів із замкненим контуром із хімічно зв’язаним киснем та стисненим киснем для евакуації визначені у ДСТУ EN 13794:2005 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Автономні дихальні апарати з замкненим дихальним контуром для

евакуації. Вимоги, випробування, маркування (EN 13794:2002, IDT)». Отже, мінімальні вимоги до саморятівників моделі “K-S30”, їх значення, номінальні величини та допуски, методи та методики, за якими потрібно проводити випробування, будуть застосовані з цього стандарту.

Автономні дихальні апарати із замкненим дихальним контуром для евакуації, до яких належать саморятівники моделі “K-S30”, можуть бути дозволені до використання тільки в тому разі, якщо їхні складові частини відповідатимуть вимогам до специфікацій випробувань, які є самостійним стандартом або частиною стандарту, і за умови проведення випробувань із визначенням характеристик укомплектованого апарату, як зазначено в ДСТУ EN 13794:2005.

За ДСТУ EN 13794:2005 до основних методів зараховані: візуальний огляд (пп. 7.3), експериментальні методи дослідження герметичності готового до використання апарату та корпусу (пп. 7.5.1 і 7.5.2), експериментальний метод дослідження розривного зусилля, яке мають витримувати гнучкі шланги (пп. 7.13), удару (пп. 7.6.1), вібрації (пп. 7.6.2), моделювання для дослідження основних експлуатаційних параметрів (пп. 7.10), температурних випробувань (п. 7.9.2), вимірвальний метод дослідження об’єму дихального мішка (п.7.8).

За результатами аналізу і систематизації інформації з ДСТУ EN 13794:2005 нами вибрано параметри випробувань засобів індивідуального захисту органів дихання, із посиланням на номери підпунктів стандарту, які містять вимоги до них та методи випробувань (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Види проведення випробувань засобів індивідуального захисту органів дихання за ДСТУ EN 13794:2005**

Параметр	Номер пункту згідно з ДСТУ EN 13794	
	вимога	метод
Загальні вимоги	6.1	ДСТУ EN 13794
Конструкція	6.2	7.3
Поводження з апаратом	6.8	7.3
Герметичність	6.9	7.5.2
Дихальний мішок	6.14	7.8
Розтягувальне зусилля	6.13.3	7.13
Механічна міцність	6.16	7.6.1, 7.6.2, 7.10
Стійкість до температури	6.17.2	7.9.2, 7.10.1
Займистість	6.18	EN13274-4 метод 4
Експлуатаційні параметри	6.19	7.3, 7.9.2, 7.10
Температура поверхні	6.20	7.11
Спеціальні вимоги до апаратів К-типу	6.24.1, 6.24.2	7.3, 7.5.1, 7.9.2, 7.10
Маркування	8 (8.1-8.12)	7.3
Супровідна інформація	9 (9.1-9.6)	7.3

Таблиця 2

Результати випробувань саморягівників моделі "K-S30"

Параметр, що перевіряється	Метод за ДСТУ EN 13794:2005	Вимоги ДСТУ EN 13794:2005	Номер зразка	Значення і результати за призначений час захисної дії, отримані при випробуванні	Результат (відповідає / не відповідає)		
6.2 конструкція	7.3 візуальний огляд	відсутність гострих країв; відсутність можливості потрапляння хімічних речовин у дихальну трубку	19010102	гострі краї відсутні; наявність хімічних речовин (пилу регенеративного продукту) в дихальній трубці	не відповідає		
			19010103				
			19010100				
			19010032				
			19010167				
6.9 герметичність повітропровідної системи	7.5.1 герметичність готового до застосування апарата	падіння тиску не має перевищити 30 Па/хв	19010102	198 Па	не відповідає		
			19010103	93 Па			
6.14 дихальний мішок	7.8 об'єм дихального мішку	об'єм дихального мішку має бути не меншим 6 л	19010103	8.6 л	відповідає		
6.15 гнучкі шланги	7.13 перевірка розривного зусилля	шланги повинні витримувати розривне зусилля 50Н протягом 10 с	19010102	зусилля 50Н протягом 10 с витримав	відповідає		
			7.6.1 удар				
6.16 механічна міцність	7.6.2 вібраційні випробування	герметичність корпусу апарата	19010100	корпус герметичний	відповідає		
				7.10.1 основні експлуатаційні параметри	ЧЗД – 21хв	не відповідає	
6.17 стійкість до температури	7.9.2 випробування за високою температурою (+60°C) 7.5.1 герметичність корпусу	відсутність дефектів і тріщин	19010100	дефекти відсутні, корпус герметичний	відповідає		
				6.19.3 концентрація CO <sub>2</sub> на вдику	не більше 3% на 24 хв	не відповідає	
				6.19.2 концентрація O <sub>2</sub> на вдику	не менше 19%	відповідає	
				6.19.5 опір диханню	не більше 1 кПа	не відповідає	
					не більше 1 кПа		
				час захисної дії	не менше 30 хв	21 хв	не відповідає

Продовження таблиці 2

6.24 спеціальні вимоги до апаратів К-типу	7.5.1 герметичність футляра для ношення	герметичність корпусу; відсутність бульбашок	19010102	герметичний	відповідає
			19010103	герметичний	відповідає
			19010100	герметичний	відповідає
			19010032	герметичний	відповідає
8 маркування	7.3 візуальний огляд	зазначення торгової марки або імпортера	19010167	не герметичний	не відповідає
			19010102		
			19010103		
			19010100	торгова марка зазначена	відповідає
			19010032		
			19010167		
			19010102		
			19010103		
			19010100	призначення зазначене	відповідає
			19010032		
			19010167		
			19010102		
			19010103		
			19010100	тип дихального апарата зазначений	відповідає
			19010032		
			19010167		
	8.4 номінальний час захисної дії	8.5 у випадку апаратів підземного призначення, наявність позначення "S"	19010102	номінальний час захисної дії зазначений	відповідає
			19010103		
			19010100		
			19010032		
			19010167		
			19010102		
			19010103		
			19010100	позначення "S" зазначене	відповідає
			19010032		
			19010167		
			19010102		
			19010103		
			19010100	стандарт зазначений	відповідає
			19010032		
			19010167		

*Продовження таблиці 2*

8 маркування	8.7 номер по порядку	19010102	номер апарата зазначений	відповідає
		19010103		
		19010100		
		19010032		
		19010167		
	8.8 дата виробництва або термін придатності	19010102	дата виробництва зазначена	відповідає
		19010103		
		19010100		
		19010032		
		19010167		
	8.10 маркування складових частин	19010102	маркування складових частин у наявності	відповідає
		19010103		
		19010100		
		19010032		
		19010167		
	8.11 наявність маркування на футлярі	19010102	маркування на футлярі зазначене	відповідає
		19010103		
		19010100		
		19010032		
		19010167		
8.12 маркування має бути чітким та не порушуватися при випробуваннях	19010102	за весь період випробувань маркування не порушене	відповідає	
	19010103			
	19010100			
	19010032			
	19010167			

Наведені в табл. 1 дані будуть використані нами під час замовлення у випробувальній лабораторії проведення випробувань саморятівників моделі “К-S30” на відповідність вимогам ДСТУ EN 13794:2005. Для проведення випробувань саморятівників моделі “К-S30” з реєстру органів з оцінки відповідності потрібно вибрати одну з випробувальних лабораторій, яка має бути акредитована Національним агентством з акредитації України на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025, у сфері акредитації засобів індивідуального захисту органів дихання.

За результатами аналізу реєстру випробувальних лабораторій вибрано лабораторію для проведення випробувань саморятівників моделі “К-S30”. Атестат про акредитацію вибраної випробувальної лабораторії Національним агентством з акредитації України дозволяє лабораторії видавати протоколи випробувань для таких складних і специфічних апаратів як ізолюючі шахтні й цивільні саморятівники, респіратори на стислому кисні, дихальні апарати на стислому повітрі, повнолицеві маски.

Аналізуючи наданий протокол контрольних випробувань, оформлений випробувальною лабораторією, визначено фактичне значення параметрів саморятівників моделі “К-S30” (табл. 2).

На наступному етапі проведено порівняння фактичних результатів випробувань, табл. 2, саморятівників моделі “К-S30” з нормами встановленими ДСТУ EN 13794:2005. За результатами аналізу та відповідного співставлення встановлені такі невідповідності:

а) в дихальних трубках всіх п’яти саморятівників моделі “К-S30” наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту);

б) футляр для носіння саморятівника зав. № 19010167 не герметичний;

в) в саморятівнику зав. № 19010102 падіння тиску повітропровідної системи становило 198 Па/хв, в саморятівнику зав. № 19010103 – 93 Па/хв, у саморятівнику зав. № 19010032 – 120 Па/хв, що свідчило про невідповідність герметичності повітропровідної системи встановленим вимогам, за якими падіння тиску не має перевищити 30 Па/хв;

г) протягом номінального часу захисної дії саморятівника зав. № 19010100 об’ємна частка діоксиду вуглецю у вдихуваному газі становила на 24 хв 6,17% (норма не більше 3%);

г) у саморятівника зав. № 19010100 максимальне значення спротиву диханню на вдиху становило на 24 хв 1,038 кПа (норма не більше

1,0 кПа), максимальне значення спротиву диханню на видиху становило на 24 хв 1,102 кПа (норма не більше 1,0 кПа), часу захисної дії становив 21 хв (при заявленому – не менше 30 хв).

Наявність вище зазначених невідповідностей у саморятівниках “К-S30” (зразки: № 1 – зав. № 19010102, № 2 – зав. № 19010103, № 3 – зав. № 19010100, № 4 – зав. № 19010032, № 5 – зав. № 19010167) зумовлює неможливість їх використання за функціональним призначенням, бо використання їх у такому стані створює загрозу для життя користувача.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.** Послідовна реалізація етапів розробленої програми товарознавчої експертизи дала змогу сформулювати відповідь на питання експертизи. Саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв’язаному кисні моделі “К-S30” є непридатними до використання, а саме:

а) зразок № 1 – саморятівник зав. № 19010102 не відповідав вимогам пп. 6.2, 6.9 ДСТУ EN 13794:2005, в частині того, що в його дихальній трубці наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту), падіння тиску повітропровідної системи становило 198 Па/хв (норма не більше 30 Па/хв);

б) зразок № 2 – саморятівник зав. № 19010103 не відповідав вимогам пп. 6.2, 6.9 ДСТУ EN 13794:2005, в частині того, що в його дихальній трубці наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту) і падіння тиску повітропровідної системи становив 93 Па/хв (норма не більше 30 Па/хв);

в) зразок № 3 – саморятівник зав. № 19010100 не відповідав вимогам пп. 6.2, 6.19.3, 6.19.5 ДСТУ EN 13794:2005, в частині того, що в його дихальній трубці наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту), протягом номінального часу захисної дії саморятівника об’ємна частка діоксиду вуглецю в газі, що вдихається, становила на 24 хв 6,17% (норма не більше 3%), максимальне значення спротиву диханню на вдиху становило на 24 хв 1,038 кПа (норма не більше 1,0 кПа), максимальне значення спротиву диханню на видиху становило на 24 хв 1,102 кПа (норма не більше 1,0 кПа), час захисної дії становив 21 хв (при заявленому – не менше 30 хв);

г) зразок № 4 – саморятівник зав. № 19010032 не відповідав вимогам пп. 6.2, 6.9 ДСТУ EN 13794:2005, в частині того, що в його дихальній трубці наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту) і падіння тиску

повітропровідної системи становило 120 Па/хв (норма не більше 30 Па/хв);

г) зразок № 5 – саморятівник зав. № 19010167 не відповідав вимогам пп. 6.2, 6.24 ДСТУ EN 13794:2005 (EN 13794:2002, IDT), в частині того, що в його дихальній трубці наявні хімічні речовини (пил регенеративного продукту), футляр для носіння не герметичний.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення методик проведення ідентифікації та товарознавчої експертизи саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Це дасть змогу проводити безпечні та результативні товарознавчі дослідження, забезпечить об'єктивність та повноту вирішення сформульованих питань товарознавчих експертиз саморятівників.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Майже половина профзахворювань у 2018 році – це хвороби органів дихання. *Новини / Охорона праці і пожежна безпека*. URL: <http://oppb.com.ua/news/mayzhe-polovyna-profzakhvoryuvan-u-2018-roci-ce-hvoroby-organiv-dyhannya>.
2. Wang H., Cheng Y., Yuan L. Gas outburst disasters and the mining technology of key protective seam in coal seam group in the Huainan coalfield. *Nat. Hazards*, 2013. 67. P. 763–782. doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0602-5>.
3. Чеберячко С.І., Яворська О.О., Чеберячко Ю.І., Соцков В.О. До оцінки ризику професійних захворювань органів дихання гірників. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*. 2018. № 56. С. 241–253. URL: <http://znp.nmu.org.ua/pdf/2018/56/PDF/24.pdf>.
4. Adjiski V., Despodov Z., Serafimovski D., Mijalkovski S. System for prediction of carboxyhemoglobin levels as an indicator for on-time installation of self-contained self-rescuers in case of fire in underground mines. 2019. *GeoScience Engineering*. Vol. LXV, № 4. P. 23–37. doi: <https://doi.org/10.35180/gse-2019-0021>
5. Кралюк М.О., Омельченко Н.В. Експертиза засобів індивідуального захисту органів дихання під час ввезення їх на митну територію України. *Актуальні питання експертної та оціночної діяльності* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., м. Старобільськ – м. Полтава, 27–28 листопада 2019 р. Полтава. С. 380–383.
6. Омельченко Н.В., Браїлко А.С., Кралюк М.О. Аналіз європейського та українського законодавства, що встановлюють вимоги до засобів індивідуального захисту органів дихання. *Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг* : матеріали VII міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 5 грудня 2019 р. Львів, 2019. С. 42–45.
7. Кралюк М.О., Омельченко Н.В. Безпека товарознавчого дослідження ізолюючих саморятівників на хімічно зв'язаному кисні. *Сучасні аспекти модернізації науки в Україні: стан, проблеми, тенденції розвитку* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ; м. Варшава, 7 лютого 2021 р.) / за ред. Є.О. Романенка, І.В. Жукової. Київ; Варшава : ФОРМАНДИБА Т.П., 2021. С. 184–187.
8. Pelders J.J., de Ridder J.H. Assessment of the ergonomie design of self-contained self-rescuer (SCSR) devices for use by women in mining. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. 2020. Vol. 120. № 5. P. 307–312. doi: <http://dx.doi.org/10.17159/2411-9717/1054/2020>
9. Borodych P., Deyneko N., Kovalev P., Strelec V., Shevchenko R. Substantiation of proposals on the use of insulating apparatus in the liquidation of emergencies with the release of hazardous chemicals. *Technology audit and production reserves*. 2018. Vol. 4. № 3(42). P. 10–16. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.140650>.
10. Кралюк М.О., Крупка А.А., Пашинська О.Г., Дузь Л.Є. Покращення мікрокліматичних умов дихання людей при використанні ізолюючих саморятівників. Priority directions of science and technology development: The 5<sup>th</sup> International scientific and practical conference (January 24–26, 2021). Kyiv. 2021. P. 435–441. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/01/PRIORITY-DIRECTIONS-OF-SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-DEVELOPMENT-24-26.01.21.pdf>.
11. Стрелец В.М., Бородич П.Ю., Ковалев П.А. Раскрытие закономерностей расхода запаса воздуха при работе спасателей в аппаратах на сжатом воздухе. *Проблемы пожарной безопасности*. 2014. Вып. 36. С. 236–242. URL: [https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/strelec\\_borodich\\_tarahno.pdf](https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/strelec_borodich_tarahno.pdf).
12. Гудков С.В., Матвейкин В.Г., Шаповалов Г.Г. Преимущества использования изолирующих самоспасателей с химически связанным кислородом в угольных шахтах. *Безопасность труда в промышленности*. 2012. № 11. С. 40–44. URL: <https://docplayer.ru/55007918-Preimushchestva-ispolzovaniya-izoliruyushchih-samospasateley-s-himicheskimi-svyazannym-kislorodom-v-ugolnyh-shahtah.html>

13. Немцев А.В., Вэстморлэнд Э.М. Актуальные вопросы применения изолирующих промышленных самоспасателей. Часть 1. Самоспасатели на химически связанном кислороде. *Безопасность труда в промышленности*. 2013. № 2. С. 62–66. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_18776060\\_80910928.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18776060_80910928.pdf).

14. Cheberiachko S., Cheberiachko I. Yu., Sotskov V., Tytov O. Analysis of the factors influencing the level of professional health and the biological age of miners during underground mining of coal seams. *Mining of Mineral Deposits*. 2018, 12(3). P. 87–96. doi: <https://doi.org/10.15407/mining12.03.087>.

15. Smith C.L., Whitelaw J.L., Davies B. Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks, *Ergonomics*. 2013. Vol. 56. № 5. P. 781–790, <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.777128>.

16. Чеберячко С.И., Яворская Е.А., Чеберячко Ю.И. Защита органов дыхания работников угольных предприятий с использованием респираторов. *Уголь Украины*. 2015. № 11. С. 39–42. URL: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/ugukr\\_2015\\_11\\_9.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ugukr_2015_11_9.pdf).

17. Голінько В.І., Чеберячко І.С., Наумов М.М., Чеберячко Ю.І. Порівняльні дослідження захисної ефективності фільтрувальних респираторів у лабораторних і виробничих умовах. *Науковий вісник Національного гірничого університету*. 2014. № 1. С. 99–105. URL: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nvngu\\_2014\\_1\\_18.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvngu_2014_1_18.pdf).

#### REFERENCES:

1. Okhorona pratsi i pozhezhna bezpeka (2018). Majzhe polovyna profzakhvoriuvan' u 2018 rotsi – tse khvoroby orhaniv dykhannia, URL: <http://oppb.com.ua/news/mayzhe-polovyna-profzakhvoryuvan-u-2018-roci-ce-hvoroby-organiv-dyhannia>.

2. Wang, H., Cheng, Y. and Yuan, L. (2013), “Gas outburst disasters and the mining technology of key protective seam in coal seam group in the Huainan coalfield”, *Nat. Hazards*, no. 67. pp. 763–782. doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0602-5>.

3. Cheberiachko, S.I., Yavorska, O.O., Cheberiachko, Yu.I. and Sotskov, V.O. (2018), “Risk assessment for professional respiratory diseases for miners”, *Collection of research papers of the National*

*Mining University*, no. 56, pp. 241–253. URL: <http://znp.nmu.org.ua/pdf/2018/56/PDF/24.pdf>.

4. Adjiski, V., Despodov, Z., Serafimovski, D. and Mijalkovski, S. (2019), “System for prediction of carboxyhemoglobin levels as an indicator for on-time installation of self-contained self-rescuers in case of fire in underground mines”, *GeoScience Engineering*, vol. LXV, no. 4, P. 23–37. doi: <https://doi.org/10.35180/gse-2019-0021>.

5. Kraliuk, M.A. and Omelchenko, N.V. (2019), “The expertise of personal respiratory protection equipment during their importation into the customs territory of Ukraine”, *Materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Materials of the 1<sup>st</sup> International Scientific-Practical Conference], Major aspects of expert and evaluation activities, State Institution “Luhansk Taras Shevchenko National University”, Starobilsk – Poltava, Ukraine, November 27–28, 2019, pp. 380–383.

6. Omelchenko, N.V., Brailko, A.S., and Kraliuk, M.A. (2019), “Analysis of European and Ukrainian legislation establishing requirements for personal protective equipment”, *Materialy VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Materials of the 7<sup>th</sup> International Scientific and Practical Internet Conference], Innovations in assortment management, quality, and safety of goods and services, Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine, December 5, 2019, pp. 42–45.

7. Omelchenko, N.V. and Kraliuk, M.A. (2021), “The safety of commodity research of isolating self-rescuers on chemically bound oxygen”, *Materialy VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii* [Materials of the 6<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference], Modern Aspects of Modernization of Science in Ukraine: Status, Problems, Development Trends, Kyiv; Warsaw, February 7, 2021. pp. 184–187.

8. Pelders, J.J. and de Ridder, J.H. (2020), “Assessment of the ergonomie design of self-contained self-rescuer (SCSR) devices for use by women in mining”, *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, vol. 120, no. 5. pp. 307–312, doi: <http://dx.doi.org/10.17159/2411-9717/1054/2020>

9. Borodych, P., Deyneko, N., Kovalev, P., Streletc, V. and Shevchenko, R. (2018), “Substantiation of proposals on the use of insulating apparatus in the liquidation of emergencies with the release of hazardous chemicals”, *Technology audit and production reserves*, vol. 4, № 3(42), 2018, pp. 10–16. doi: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.140650>.

10. Kraliuk, M.A., Krupka, A.A., Pashinskaya, E.H. and Duz, L.Ye (2021), “Improvement of microclimatic

conditions for breathing of people when using isolating self-rescuers”. The 5<sup>th</sup> International scientific and practical conference, Priority directions of science and technology development, Kyiv, Ukraine, January 24–26, 2021, pp. 435–441. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/01/PRIORITY-DIRECTIONS-OF-SCIENCE-AND-TECHNOLOGY-DEVELOPMENT-24-26.01.21.pdf>

11. Strelets, V.M., Borodich, P.Yu. and Kovalov, P.A. (2014), “Regularity clarification of air expenses when working in SCBA”, *Problems of fire safety*, vol. 5, no. 3(71), pp. 236–242. URL: [https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/strelec\\_borodich\\_tarahno.pdf](https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/strelec_borodich_tarahno.pdf)

12. Gudkov, S.V., Matveykin, V.G. and Shapovalov, G.G. (2012), “Advantages of using isolating self-rescuers with chemically bound oxygen in coal mines”, *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, no. 11. Pp. 40–44. URL: <https://docplayer.ru/55007918-Preimushchestva-ispolzovaniya-izoliruyushchih-samospasateley-s-himicheski-svyazannym-kislородом-v-ugolnyh-shahtah.html>

13. Nemtsev, A.V. and Westmorland, E.M. (2013), “Topical issues of using isolating industrial self-rescuers. Part 1. Self-rescuers on chemically bound oxygen”, *Samospasateli na himicheski svjazannom kislorode. Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, no. 2. pp. 62–66. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_18776060\\_80910928.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18776060_80910928.pdf)

14. Cheberiachko, S., Cheberiachko, Yu., Sotskov, V. and Tytov, O. (2018), “Analysis of the factors influ-

encing the level of professional health and the biological age of miners during underground mining of coal seams”. *Mining of Mineral Deposits*, 12(3). pp. 87–96. doi: <https://doi.org/10.15407/mining12.03.087>.

15. Smith, C.L., Whitelaw, J.L. and Davies, B. (2013), “Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks”, *Ergonomics*, vol. 56, no. 5, pp. 781–790, doi: <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.777128>.

16. Cheberiachko, S.I., Yavorska, O.O. and Cheberiachko, Yu.I. (2015), “Respiratory protection of workers of coal enterprises using respirators”, *Coal of Ukraine*, no. № 11. pp. 39–42. URL: [http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/ugukr\\_2015\\_11\\_9.pdf](http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ugukr_2015_11_9.pdf)

17. Golinko, V.I., Cheberiachko, S.I., Naumov, M.M. and Cheberiachko, Yu.I. (2014), “Comparative study of respirator protective efficiency in laboratory and in production environment”. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. no. 1. pp. 99–105. URL: [http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nvngu\\_2014\\_1\\_18.pdf](http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvngu_2014_1_18.pdf)

*Стаття надійшла до редакції 18 січня 2021 року*



ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ

Збірник наукових праць

**ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

Випуск 25

Літературний редактор – Муравицька Н. О.  
Коректор – Мох О. П.

Комп'ютерний макет видавництва  
ЛЬВІВСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Електронна версія : <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech>

Формат 60×84/8. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсетний. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 15,63. Ум.-друк. арк. 20,69. Зам. № 0421/161  
Підписано до друку 05.02.2021 року. Наклад 300 прим.

---

Віддруковано в друк. видавництва Львівського торговельно-економічного університету  
79005, м. Львів, вул. Туган-Барановського, 10. Тел. 244-40-19. e-mail drook@ukr.net  
Свідоцтво Держкомітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України  
серія ДК № 5149 від 15.07.2016 р.