

**УДК 620: 614.8: 167/168**

**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, Державний заклад “Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”, м. Полтава; голова, головний експерт,*

*Громадська організація “Науково-дослідний центр Незалежна експертиза”, м. Полтава*

**Крالیук М. О.,**

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

*Researcher ID: AAG-3258-2021,*

*к.т.н., завідувачка лабораторії електротехнічних, пожежечно-технічних та досліджень питань безпеки життєдіяльності, Одеський науково-дослідний інститут судових експертиз*

*Міністерства юстиції України, м. Одеса*

**Брайло А. С.,**

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

*Researcher ID: Q-4127-2016,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, торговельного підприємництва та експертизи товарів, Державний заклад “Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”, м. Полтава; член правління, головний експерт,*

*Громадська організація “Науково-дослідний центр Незалежна експертиза”, м. Полтава*

## **РОЗРОБКА НОМЕНКЛАТУРИ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ САМОРЯТІВНИКІВ ШАХТНИХ ІЗОЛЮЮЧИХ НА ХІМІЧНО ЗВ'ЯЗАНОМУ КИСНІ**

**Анотація.** *Забезпечення відповідності саморятівників шахтний ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні суттєвим вимогам до безпеки та охорони здоров'я не можливе без застосування комплексного підходу до вирішення питань формування їх споживних властивостей. Номенклатура споживних властивостей та вимоги до саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні необхідні для контролю їх якості, безпеки, проведення ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи. Означене в комплексі сприяє підвищенню безпеки цих засобів індивідуального захисту органів дихання, а також охороні здоров'я (попередженню захворювання, травматизму і загибелі) працівників вугільних, рудних та нерудних шахт. Метою дослідження є розробка номенклатури споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні необхідних для контролю їх якості, безпеки, ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи. Розроблена номенклатура споживних властивостей та показників якості до саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні: дає можливість оптимізувати показники цих споживних властивостей з урахуванням чинних вимог нормативно-правових актів та нормативних документів; є дієвим інструментарієм для контролю їх якості, безпеки, проведення ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи. Забезпечити безпечне та комфортне використання саморятівників шахтний ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні можливо шляхом формування комплексу їх споживних властивостей за рахунок підбору матеріалів із високим комплексом фізико-механічних властивостей та прийняття відповідних конструктивних рішень. Розроблена номенклатура призначена для порівняльного дослідження та товарознавчого оцінювання споживних властивостей саморятівників шахтний ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні, в яких теплогазорозподільники регенеративного патрону виготовлені з різних матеріалів, проведення експертних досліджень з метою недопущення неякісних саморятівників шахтний ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні в обіг на території України і для забезпечення захисту здоров'я та життя працівників вугіль-*

ної галузі. Разом із тим, розроблена номенклатура може застосовуватися товарознавцями-експертами як базова для вибору саморятівників шахтний ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні, що відповідають чинним вимогам і можуть бути допущені до використання працівниками вугільної галузі.

**Ключові слова:** засоби індивідуального захисту органів дихання, саморятівник, номенклатура, споживні властивості, безпека, якість, товарознавча експертиза, оцінка.

**Omelchenko N. V.,**

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

*Researcher ID: F-1665-2017,*

*PhD, Professor, Professor of the Department of Commodity Research, Commercial Business and Products Expertise, State Institution "Luhansk Taras Shevchenko National University", Poltava; chief, chief expert, "Scientific research center Independent expertise", Poltava*

**Kraliuk M. O.,**

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

*Researcher ID: AAG-3258-2021,*

*PhD, Head of the Department of Odessa Research Institute of Forensic Science of the Ministry of Justice of Ukraine, Odessa*

**Brailko A. S.,**

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

*Researcher ID: Q-4127-2016,*

*PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research, Commercial Business and Products Expertise, State Institution "Luhansk Taras Shevchenko National University", Poltava; board member, chief expert, "Scientific research center Independent expertise", Poltava*

## **DEVELOPMENT OF THE NOMENCLATURE OF CONSUMER PROPERTIES AND QUALITY INDICATORS OF CHEMICAL OXYGEN SELF-CONTAINED MINE SELF-RESCUERS FOR ESCAPE**

**Abstract.** Assurance of the compliance of chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape with essential safety and health requirements is impossible without applying a comprehensive approach to settling issues of the formation of their consumer properties. The nomenclature of consumer properties and requirements for chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape is necessary to control their quality and safety and conduct identification, commodity analysis and expertise. The mentioned holistically contributes to advancing the safety of respiratory protective equipment and the healthcare (disease prevention, traumatism, and death) of workers of coal, ore and non-metallic mines. The research purpose is to develop the nomenclature of consumer properties and quality indicators of requirements for chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape which are essential to control their quality and safety and conduct identification, commodity evaluation and expertise. The relevant nomenclature of consumer properties and quality indicators for chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape allows optimizing indices of consumer properties given the current requirements of normative-legal acts and statutory documents; is an effective tool to control their quality, safety, identification, and commodity evaluation and expertise. Assurance safe and comfortable use of chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape is feasible through specifying a complex of their consumer properties at the cost high material stress-strain properties and rendering relevant engineering solutions. The formulated nomenclature is designed to perform a comparative study and commodity evaluation of consumer properties of chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape, which comprise a heat-gas distributor of the regenerative canister made of different materials, and conduct expert research to prevent the distribution of poor-quality chemical oxygen self-contained mine self-rescuers for escape in Ukraine and guarantee the protection of health and life of the coal industry workers. In addition, the developed nomenclature is intended for commodity experts as a basis for selecting chemical oxygen self-contained mine self-

*rescuers for escape, which meet the current requirements and are allowed for the use of the coal industry workers.*

**Key words:** respiratory protective devices, self-rescuer, nomenclature, consumer properties, safety, quality, commodity expertise, evaluation.

**JEL Classification:** C 80; J 28; L 15; L 67

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-31-07>

**Постановка проблеми.** Згідно вимог Наказу Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 “Про затвердження Правил безпеки у вугільних шахтах” усім, хто опускається в шахту, мають бути видані справні ізолювальні саморятівники. Саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв’язаному кисні, які забезпечують повну ізоляцію дихальних шляхів користувачів, вважаються надійним захистом дихальних шляхів від інгаляційних уражень під час аварій у вугільних, рудних та нерудних шахтах (згідно товаросупровідних та експлуатаційних документів виробника та чинного законодавства). Забезпечення якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв’язаному кисні обумовлює застосування комплексного підходу до вирішення питань формування їх споживних властивостей. Суспільна потреба у саморятівниках з відповідними захисними та споживними властивостями полягає у тому, що цей товар орієнтований на працівників гірничодобувної промисловості, які виконують виробничі процеси та (або) види робіт, що супроводжуються об’єктивними факторами, які створюють загрозу для їх здоров’я та життя. Отже, працівники (зайняті на роботах із шкідливими та потенційно небезпечними умовами праці) забезпечуються спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту під час виконання їх професійних обов’язків, відповідно до чинного законодавства. Забезпечити ефективний захист працівників можливо за рахунок формування комплексу функціональних та ергономічних властивостей, а також властивостей безпечності та надійності саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв’язаному кисні.

Означене обумовлює актуальність аналізу, систематизації, узагальнення споживних властивостей та вимог до саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв’язаному кисні та побудови відповідної номенклатури необхідної для контролю їх якості, безпеки, проведення ідентифікації [1], товарознавчого оцінювання та експертизи.

Це в комплексі дозволить підвищити безпеку цих засобів індивідуального захисту органів дихання, а також попередить захворювання, травматизм і загибель працівників вугільних, рудних та нерудних шахт.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемам розробки й удосконалення засобів захисту органів дихання, зокрема, саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв’язаному кисні присвятили свої праці науковці Артеменко А. І., Бурего Н. М., Данілевський М. Г., Діденко М. С., Єхилевський С. Г., Зборщик Л. О., Ільїнський Е. Г., Ковалевська М. М., Конопелько Є. І., Кочерга В. К., Лебедков С. О., Лучко В. М., Марголіс А. Є., Овчаров В. К., Ольшанніков С. О., Пак В. В., Пашковський П. С., Плетенецький Р. С., Фоменко Т. П., Шевченко Ю. О., Adjiski V., Despodov Z., Mijalkovski S., Pelders J. J., de Ridder J. H., Serafimovski D. та інші [2 – 14]. Зокрема запропоновано [2 – 9] застосування хімічно зв’язаного кисню в засобах індивідуального захисту органів дихання; підвищення ресурсу дихальних апаратів на хімічно зв’язаному кисні; удосконалення регенеративних патронів у шахтних дихальних апаратах; оптимізація теплового режиму шахтного саморятівника на хімічно зв’язаному кисні; покращення ергономічних вимог (принципів конструювання) та дизайну ізолювальних саморятівників для жінок, які використовуються у гірничій промисловості; систему моніторингу та аналізу небезпек (із застосуванням додатку для смартфона), що забезпечує своєчасне застосування ізолювальних саморятівників в шахтах.

В патентах [10 – 13] запропоновані шляхи поліпшення експлуатаційних характеристик засобів індивідуального захисту органів дихання з хімічно зв’язаним киснем, а саме за рахунок забезпечення:

а) поліпшення умови дихання людини в дихальному апараті за рахунок зниження опору диханню, зменшення об’ємної частки діоксиду вуглецю у вдихуваному повітрі та збільшення часу захисної дії апарата [10];

б) найбільш комфортних умов для користувача та надійність праці ізолювального дихального апарату [11];

в) безпечності спрацьовування при введенні пускового пристрою дихального апарата з хімічно зв'язаним киснем у дію [12];

г) спрощення користування регенеративним респіратором з хімічно зв'язаним киснем, шляхом усунення додаткових операцій та зручного розташування гофрованих шлангів, що дозволяє зменшити витрати енергії працівника при виконанні робіт і, таким чином, значно зменшити втомлювання користувача апаратом, а також знизити мінімальну температуру, за якої може бути використаний респіратор за призначенням [13].

Окрім вищезазначеного аналізу, в патенті на корисну модель [14] запропоновано більш ефективну роботу регенеративного патрону ізолювального дихального апарата при одночасному спрощенні конструкції та підвищенні технологічності виробництва.

З метою удосконалення конструкції саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні нами запропоновано отримання прутків з міді марки М1 з унікальним комплексом фізико-механічних властивостей [15]. Застосування деформованих мідних прутків з високою теплопровідністю у тепловологообміннику, який розташовується між лицевою частиною (загубником) і регенеративним патроном саморятівника, дозволяє знизити температуру вдихуваної газодинамічної суміші [15].

Разом з тим, проаналізовані останні дослідження та публікації [2 – 14] не містять узагальнену номенклатуру споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Таким чином, актуальним є наукове обґрунтування та розробка номенклатури споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні.

**Постановка завдання.** Розробка номенклатури споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні необхідних для контролю їх якості, безпеки, ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи.

Об'єктом дослідження обрано саморятівники шахтні ізолюючі на хімічно зв'язаному кисні. Предметом дослідження є потреби, споживні властивості та показники якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Досягнення поставленої мети вирішувалась за

допомогою аналітичного, інформаційно-аналітичного, а також методів співставлення, систематизації, порівняння та узагальнення.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

В основу розробки номенклатури споживних властивостей саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні нами покладено принцип відповідності потребам потенційних споживачів – працівників вугільної галузі.

При побудові номенклатури споживних властивостей саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні нами запропоновано виокремити чотири групи потреб, які задовольняються та при цьому забезпечують нормальне функціонування працівників. Їх пропонується поділити на потреби у: здійсненні конкретного функціонального процесу, зручності та комфорті використання, збереженні властивостей виробів протягом певного часу, безпеці при використанні. Кожна група потреб задовольняється груповими та одиничними споживними властивостями. У свою чергу кожній одиничній властивості відповідає певний перелік показників, за допомогою яких можливо довести відповідність чи невідповідність саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні встановленим вимогам. Відповідність призначенню характеризується групою найважливіших показників: герметичністю готового до використання апарату, місткістю дихального мішка, міцністю з'єднань дихального шлангу, механічною міцністю апарата (до удару, до вібрації), тривкістю до температури та герметичністю футляра до носіння. При цьому головним показником, який забезпечує захист користувачів саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні від несприятливих факторів вважається час захисної дії. Саме від цього показника може залежати здоров'я та навіть життя працівників.

Зазвичай для побудови номенклатури споживних властивостей різних товарів розглядають дві системи: «людина–виріб» та «людина–виріб–навколишнє середовище» [16]. Враховуючи особливості об'єкту дослідження слід враховувати той факт, що це засіб індивідуального захисту за своєю конструкцією є ізолюючим і повинен відокремити дихальну систему працівника від негативного впливу оточуючого середовища. А тому при побудові номенклатури і використанні її показників для контролю якості, безпеки ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні розглядали систему

«працівник–саморятівник». При цьому враховувалися зв'язки, які відповідають потребам користувачів саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні та забезпечують оптимальні процеси життєдіяльності в складних умовах їх використання. У системі «працівник–саморятівник» важливими є показники функціональних, ергономічних властивостей та безпеки використання, які забезпечують ефективний захист працівника (час захисної дії), дотримання хімічної та термічної безпеки (об'ємна частка діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) у вдихуваному газі, об'ємна частка кисню (O<sub>2</sub>) у вдихуваному газі, мінімальна та максимальна температура поверхні та конструктивних елементів), а також зручність і комфортність його використання (габаритні розміри, опір диханню, вологість та температура вдихуваного і видихуваного газу).

Не менш важливими є властивості, що забезпечують зручність здійснення тих чи інших операцій у процесі їх експлуатації чи підготовки до експлуатації, а саме, забезпечення легкого з'єднання і фіксування розбірних вузлів вручну без порушення ущільнень, наявність підвісної системи або іншого кріплення для вивільнення рук користувача, можливість під'єднання до апарата без сторонньої допомоги тощо.

Після систематизації та узагальнення нормативно-правових актів та нормативних документів (що поширюються на засоби індивідуального захисту органів дихання), нами виокремлено необхідні для розроблення номенклатури споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні:

а) Закон України № 1127-XIV “Гірничий закон України”;

б) Постанова Кабінету Міністрів України редакція № 771 “Про затвердження Технічного регламенту засобів індивідуального захисту”;

в) Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 331 “Про затвердження Правил вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання (НПАОП 0.00-1.04-07)”;

г) Наказ Державного комітету України по нагляду за охороною праці №236 “Інструкція з експлуатації засобів індивідуального захисту шахтарів (НПАОП 10.0-5.20-04)”;

д) ДСТУ 7239:2011 “Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація”;

е) ДСТУ EN 132:2004 “Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та піктограми (EN 132:1998, IDT)”;

ж) ДСТУ EN 135:2004 “Засоби індивідуального захисту органів дихання. Перелік рівнозначних термінів (EN 135:1998, IDT)”;

з) ДСТУ 2299-93 “Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни та визначення”;

и) ДСТУ EN 133:2005 “Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація (EN 133:2001, IDT)”;

к) ДСТУ EN 134:2005 “Засоби індивідуального захисту органів дихання. Номенклатура складових частин (EN 134:1998, IDT)”;

л) ДСТУ 2053-92 “Система показників якості продукції. Засоби індивідуального захисту органів дихання ізолювані. Номенклатура показників та методи їх контролю”;

м) 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)”;

н) ДСТУ EN 1061:2004 “Засоби індивідуального захисту органів дихання для саморятівання. Автономні дихальні апарати з замкненим дихальним контуром. Апарати з хімічно зв'язаним киснем (NaClO<sub>3</sub>) для евакуації. Вимоги, випробування, маркування (EN 1061:1996, IDT)”.

За результатом проведеного аналізу вищенаведених нормативно-правових актів та нормативних документів нами виокремлено споживні властивості та показники, на основі яких розроблено номенклатуру саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні (табл. 1) необхідну для контролю їх якості, безпеки, проведення ідентифікації, товарознавчого оцінювання та експертизи.

Проведений аналіз вимог дав змогу сформулювати номенклатуру споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні із урахування потреб працівників гірничодобувної промисловості (табл. 1) та вимог чинного законодавства й стандартів.

Таким чином, нами розроблена номенклатура споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні (з урахуванням особливих умов їх використання) в основу якої покладено принцип відповідності вимог, що здатні задовольнити потреби потенційних споживачів – працівників гірничодобувних підприємств. Запропоновано виокремити чотири групи потреб у: здійсненні

Таблиця 1

**Номенклатура споживних властивостей та показників якості (параметрів) саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні**

Характер задоволення потреб	1 рівень класифікації (комплексні властивості)	2 рівень класифікації (групові властивості)	3 рівень класифікації (одиничні властивості)	Показники / параметри
Потреба у здійсненні конкретно-го функціонального процесу	Функціональність (відповідність призначенню)	Досконалість виконання основної функції – експлуатаційні властивості	Можливість застосування за призначенням	1) Герметичність готового до використання апарату <sup>1</sup> . 2) Місткість дихального мішка, л. 3) Місткість з'єднань дихального шлангу, Н. 4) Механічна міцність апарата (до удару, до вібрації) <sup>1</sup> . 5) Тривкість до температури <sup>1</sup> . 6) Герметичність футляра до носіння <sup>1</sup> . Час захисної дії, хв
Потреба у зручності та комфорті викори-стання	Ергономічні (зручність використання)	Досконалість допо-міжних операцій Антропо-метричні властивості Фізіологічні властивості	Тривалість роботи Витрати часу на виконання допоміжних операцій Відповідність розмірів конструктивних елементів саморятівника Забезпечення легеневої вентиляції Відповідність маси апарату Зручність і простота у використанні	Час підготовки до зберігання, хв Габаритні розміри, мм 1) Опір диханню на вдиху, Па. 2) Опір диханню на вдиху, Па. 3) Частота дихання, цикл Маса апарату, кг 1) Забезпечення легкого з'єднання і фіксування розбірних вузлів вручну без порушення ущільнень <sup>1</sup> . 2) Наявність підвісної системи або іншого кріплення для вивільнення рук користувача <sup>1</sup> . 3) Можливість під'єднання до апарата без сторонньої допомоги <sup>1</sup> . 1) Відносна вологість вдихуваного газу, %. 2) Відносна вологість видихуваного газу, %. 3) Температура вдихуваного газу, °С. 4) Температура видихуваного газу, °С Час, необхідний на підключення саморятівника, с
	Психофі-зіологічні властивості	Відчуття гарячого, холодного, комфортного	Закріплення навічок користування саморятівником	
	Гігієнічні властивості	Ступінь нешкідливості матеріалів конструктивних елементів	Санітарно-хімічні і токсиколого-гігієнічні показники <sup>2</sup>	

Характер задоволення потреб	1 рівень класифікації (комплексні властивості)	2 рівень класифікації (групові властивості)	3 рівень класифікації (одичні властивості)	Показники / параметри
Потреба у збереженні властивостей виробів протягом певного часу	Надійність у використанні	Безвідмовність Довговічність Збережу-вальність	Імовірність безвідмовної роботи Термін служби Забезпечення збереження експлуатаційних властивостей на етапах: транспортування, зберігання, утилізації Термін зберігання	Імовірність безвідмовної роботи <sup>3</sup> Призначений термін служби, років 1) Стійкість поверхні футляру до механічних пошкоджень. <sup>1</sup> 2) Температурний діапазон зберігання, °С. 3) Максимальне значення відносної вологості зберігання, % Призначений термін зберігання, років
Потреба в безпеці при використанні	Безпека використання	Механічна, травмобез-пека Хімічна безпека Термічна безпека Пожежна безпека та вибухо-безпека	Стан поверхонь конструктивних елементів Небезпечні концентрації газів в дихальній суміші Захист органів дихання від потрапляння хімічних речовин Температура поверхні та конструктив-них елементів Здатність до іскроутворення	Зовнішній вигляд поверхонь конструктивних елементів <sup>4</sup> 1) Об'ємна частка діоксиду вуглецю (CO <sub>2</sub> ) у вдихуваному газі, %. 2) Об'ємна частка кисню (O <sub>2</sub> ) у вдихуваному газі, % Відсутність / наявність плу регенеративного продукту у дихальній трубі <sup>1</sup> 1) Мінімальна температура поверхні та конструктивних елементів, °С; 2) Максимальна температура поверхні та конструктивних елементів, °С Поверхневий електричний опір, Ом 1) Антистатичність. 2) Електростатична іскробезпека матеріалів

Примітки:

1. Показники, які визначаються із застосуванням органолептичних методів та багаторівневої системи випробувань.
2. Матеріали, комплекуючі та виробні в цілому, що використовуються для виготовлення засобів індивідуального захисту органів дихання, повинні мати документи, що підтверджують їх відповідність санітарно-гігієнічним вимогам відповідно до чинного законодавства.
3. Імовірність безвідмовної роботи апарату повинна бути не менше 0,98 при довірчій ймовірності 0,95. Відмовою вважається один із випадків, якщо після закінчення необхідного часу захисної дії наявна невідповідність за показниками: об'ємна частка діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) у вдихуваному газі, об'ємна частка кисню (O<sub>2</sub>) у вдихуваному газі, опір диханню на вдиху та видиху, температура вдихуваного газу, випробувач не зміг розпочати чи продовжити роботу.
4. Відсутність гострих частин, країв і задирок, виступаючих та жорстких елементів конструкції.

конкретного функціонального процесу; зручності та комфорту використання; збереженні властивостей саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні протягом певного часу; безпеці при використанні.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Застосовуючи принцип задоволення потреб потенційних користувачів за допомогою розробленої номенклатури можливо встановити загальне уявлення стосовно зв'язків між потребами, властивостями, що їх забезпечують та показниками, за допомогою яких можна довести відповідність саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні чинним вимогам. Врахування потреб працівників гірничодобувної промисловості дає можливість в подальшому визначити значимість (вагомість) одиничних властивостей, які задовольняють як окремі потреби так і комплекс потреб.

Формування властивостей саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні, як засобу індивідуального захисту, здійснюється на етапах конструювання і виготовлення та забезпечується властивостями під час безпосереднього використання. Важливим під час їх конструювання є правильний підбір матеріалів, які здатні покращити показники споживних властивостей апаратів та забезпечити збільшення часу захисної дії.

Отже, розроблена нами номенклатура споживних властивостей та показників якості саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні (табл. 1):

а) дозволяє оптимізувати показники споживних властивостей з урахуванням чинних вимог нормативно-правових актів та нормативних документів;

б) може бути використана товарознавцями-експертами як базова для вибору саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні, що відповідають чинним вимогам і можуть бути допущені до використання працівниками вугільної галузі;

в) здатна гарантувати безпечно та комфортно використання саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні шляхом формування комплексу їх споживних властивостей за рахунок підбору матеріалів із високим рівнем фізико-механічних властивостей та прийняття відповідних конструктивних рішень;

г) може бути використана для порівняльного дослідження та товарознавчого оцінювання споживних властивостей саморятівників шах-

тних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні (в яких теплогазорозподільники регенеративного патрону виготовлені з різних матеріалів);

д) може стати дієвим інструментарієм для контролю якості та безпеки, проведення ідентифікації й експертних досліджень з метою недопущення неякісних саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні у обіг на території України і для забезпечення захисту здоров'я та життя працівників вугільної галузі.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Омельченко Н. В., Браїлко А. С., Кралюк М. О. Методологічні підходи до ідентифікації саморятівників. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. Львів: Видавництво ЛТЕУ. 2021. Вип. 27. С. 53 – 62. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-27-08>

2. Єхилевський С. Г. Підвищення ресурсу дихальних апаратів на хімічно пов'язаному кисні: дис. ... д-ра техн. наук: 05.26.01. Донецьк, 2002. 283 с.

3. Пак В. В., Ехилевский С. Г., Фоменко Т. П. Перспективы использования химически связанного кислорода в индивидуальных средствах защиты дыхания. *Известия высших учебных заведений. Горный журнал*. 2001. № 2. С. 49 – 51.

4. Ехилевский С. Г. Схемы воздухопроводной части и степень отработки регенеративных патронов шахтных дыхательных аппаратов. *Известия высших учебных заведений. Горный журнал*. 2000. № 4. С. 60 – 64.

5. Ильинский Э. Г., Бурего Н. Н., Зборщик Л. А. Повторное использование регенеративного продукта изолирующих самоспасателей. *Горноспасательное дело: сб. науч. тр. НИИГД. Донецк*. 2010. Вып. 47. С. 152 – 159.

6. Pelders J. J., and de Ridder J. H. Assessment of the ergonomic 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. No. 5. P. 307 – 312. URL: [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-62532020000500001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-62532020000500001&lng=en&nrm=iso) (дата звернення: 07.09.2022).

7. 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. *GeoScience Engineering*. 2019. Vol. 65. No. 4. P. 23 – 37. DOI: <https://doi.org/10.35180/gse-2019-0021> (дата звернення: 07.09.2022).

8. Ехилевский С. Г., Ольшанников С. А. Оптимизация теплового режима шахтного самоспасателя на химически связанном кислороде. *Известия*



высших учебных заведений. Горный журнал. 2013. С. 35 – 42.

9. Овчаров В. К., Ильинский Э. Г., Конопелько Е. И. Зборщик Л. А. Индивидуальные средства защиты органов дыхания с химически связанным кислородом. URL: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/19369> (дата звернення: 07.09.2022).

10. Ізолюючий дихальний апарат з хімічно зв'язаним киснем: пат. 74932 Україна. № 2004032296; заявл. 29.03.2004; опубл. 15.02.2006, Бюл. № 2, 10 с. // Спеціалізована БД «Винаходи (корисні моделі) в Україні» / Укрпатент. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=25626&chapter=description> (дата звернення: 07.09.2022).

11. Ізолювальний дихальний апарат: пат. 47408 Україна. № 200912199; заявл. 27.11.2009; опубл. 25.01.2010, Бюл. № 2. 2 с. // Спеціалізована БД «Винаходи (корисні моделі) в Україні» / Укрпатент. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=141191&chapter=description> (дата звернення: 07.09.2022).

12. Пусковий пристрій дихального апарата з хімічно зв'язаним киснем: пат. 15234 Україна. № u200512776; заявл. 29.12.2005; опубл. 15.06.2006, Бюл. № 6, 4 с. // Спеціалізована БД «Винаходи (корисні моделі) в Україні» / Укрпатент. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=92542&chapter=description> (дата звернення: 07.09.2022).

13. Регенеративний респіратор з хімічно зв'язаним киснем: пат. 44056 Україна. № 2001032038; заявл. 27.03.2001; опубл. 15.01.2002, Бюл. № 8, 5 с. // Спеціалізована БД «Винаходи (корисні моделі) в Україні» / Укрпатент. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=22448&chapter=description> (дата звернення: 07.09.2022).

14. Регенеративний патрон ізолювального дихального апарата: пат. 56898 Україна. № u201009989; заявл. 12.08.2010; опубл. 25.01.2011, Бюл. № 2. 3 с. // Спеціалізована БД «Винаходи (корисні моделі) в Україні» / Укрпатент. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=155080&chapter=description> (дата звернення: 07.09.2022).

15. Кралюк М. О., Омельченко Н. В., Пашинська О. Г., Браїлко А. С. Формування споживних властивостей саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. Львів: Видавництво ЛТЕУ. 2021. Вип. 26. С. 7 – 16. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-01>

16. Ярошук О. В., Бохонько О. П., Бойко Н. А. Ієрархічна система показників якості швейних виробів зі штучного хутра за принципом адекват-

ності споживчим вимогам. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2013. № 2. С. 110 – 113. URL: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2013\\_2/27yar.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2013_2/27yar.pdf) (дата звернення: 07.09.2022).

#### REFERENCES:

1. Omelchenko, N. V., Brailko, A. S. and Kraliuk, M. O. (2021). Methodological approaches to identification of self-rescuer. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*. Lviv, 27, pp. 53 – 62. Available at: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-27-08> (Accessed: 27.09.2022).

2. Ehilevsky, S. G. (2002). *Increase of a resource of respiratory devices on chemically - combined oxygen*. Dr. Sci. Tech., National coal university of Ukrain, Dnepropetrovsk, 283 p.

3. Pak, V. V., Ehilevsky, S. G., Fomenko, T. P. (2001). Perspektivy ispol'zovanija himicheski svjazannogo kisloroda v individual'nyh sredstvax zashhity dyhanija. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Gornyj zhurnal*, 2, pp. 49 – 51.

4. Ehilevsky, S. G. (2000). Shemy vozduhovodnoj chasti i stepen' otrabotki regenerativnyh patronov shahtnyh dyhatel'nyh apparatov. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Gornyj zhurnal*, 4, pp. 60 – 64.

5. Iliinskyi, E. H., Burego, N. N. and Zborschuk, L. O. (2010). Povtornoie ispol'zovanie regenerativnogo produkta izolirujushhijh samospasatel'ej. *Gornospasatel'noe delo: sb. nauch. tr. NIIGD. Doneck*, 47, pp. 152 – 159.

6. Pelders, J. J., & 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*, 120(5), pp. 307 – 312. Available at: [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-62532020000500001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-62532020000500001&lng=en&nrm=iso) (Accessed: 07.09.2022).

7. 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*, 65(4), pp. 23 – 37. Available at: <https://doi.org/10.35180/gse-2019-0021> (Accessed: 07.09.2022).

8. Ehilevsky, S. G. and Ol'shannikov, S. A. (2013). Optimizacija teplovogo rezhima shahtnogo samospasatel'ja na himicheski svjazannom kislorode. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Gornyj zhurnal*, pp. 35 – 42.

9. Ovcharov, V. K., Iliinskyi, E. H., Konopelko, Y. I. and Zborschuk, L. O. Individual'nye sredstva zashhity organov dyhanija s himicheski svjazannym kislorodom. Available at: <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/19369> (Accessed: 07.09.2022).

10. Zborschuk, L. O., Ovcharov, V. K., Iliinskyi, E. H. and Luchko V. M., 2006, *Isolating self-rescuer containing chemically bound oxygen*, Ukraine 74932. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=25626&chapter=description> (Accessed: 07.09.2022).

11. Pashkovskiy, P. S., Kovalevska, M. M., Zborschuk, L. O. and Iliinskyi E. H., 2010, *Insulating respiratory device*, Ukraine 47408. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=141191&chapter=description> (Accessed: 07.09.2022).

12. Iliinskyi, E. H., Konopelko, Y. I. and Ovcharov, V. K., 2006, *Actuator of self-rescuer with chemically bound oxygen*, Ukraine 15234. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=92542&chapter=description> (Accessed: 07.09.2022).

13. Iliinskyi, E. H., Konopelko, Y. I., Luchko, V. M. and Ovcharov V. K., 2002, *Reheneratyvnyi respirator z khimichno zviazanyim kysnem*, Ukraine 44056. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=22448&chapter=description> (Accessed: 07.09.2022).

14. Kovalevska, M. M., Iliinskyi, E. H. and Pletnetskyi. R. S., 2011, *Regeneration cartridge of self-contained breathing apparatus*, Ukraine 56898. Available at: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=155080&chapter=description> (Accessed: 07.09.2022).

15. Kraliuk, M. O., Omelchenko, N. V., Pashinskaya, E. H. and Brailko A. (2021). Formation of application characteristics of chemical oxygen self-contained self-rescuers. *Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*. Lviv, 26, pp. 7 – 16. Available at: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-01> (Accessed: 27.09.2022).

16. Yaroshuk, O. V., Bohonko, O. P., Boyko, N. A. (2013). Hierarchically with quality of garments made of artificial fur principle of proportionality consumer demand. *Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences.*, 2, pp. 110 – 113. Available at: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2013\\_2/27yar.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2013_2/27yar.pdf) (Accessed: 07.09.2022).

*Стаття надійшла до редакції 10 жовтня 2022 р.*