

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**  
**УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ**

**МАТЕРІАЛИ**  
**круглого столу**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАПОРУКА**  
**ПІДВИЩЕННЯ ГОТОВНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ**  
**ПІДРОЗДІЛІВ ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»**



**27 жовтня 2023 року**  
**Харків**

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

### **Голова:**

**АНДРОНОВ Володимир Анатолійович**, проректор з наукової роботи – начальник науково-дослідного центру Національного університету цивільного захисту України, Заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор.

### **Заступник голови:**

**ПОНОМАРЕНКО Роман Володимирович**, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

### **Члени оргкомітету:**

**СЛЕПУЖНИКОВ Євген Дмитрович**, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук.

**ЛІСНЯК Андрій Анатолійович**, начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

**КОВАЛЬОВ Павло Анатолійович**, начальник кафедри пожежної та рятувальної підготовки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

**КАЛИНОВСЬКИЙ Андрій Якович**, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

### **Технічний секретар:**

**МІНСЬКА Наталя Вікторівна**, доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, доцент.

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали круглого столу. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 27 жовтня 2023. – 178 с.

**Організаційний комітет (редакційна колегія) не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.**

© Національний університет  
цивільного захисту України, 2023

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АПАРАТІВ НА ХІМІЧНО-ЗВ'ЯЗАНОМУ КИСНІ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В УКРАЇНІ

*Бородич П.Ю., к.т.н., доцент, Кононович В.Г., к.н.з держ.упр., доцент, Грицай В.В.  
Національний університет цивільного захисту України*

Актуальність даного дослідження викликана тим, що на даний момент випускається багато різноманітних апаратів на хімічно-зв'язаному кисні, які відрізняються між собою як тактико-технічними характеристиками, так і будовою. В зв'язку з цим в доповіді пропонується порівняльний аналіз даних апаратів та рекомендації по їх застосуванню.

В доповіді наводяться основи регенерації повітря в ізолюючих протигазах на хімічно-зв'язаному кисню (АХЗК). Показано, що визначення придатності препарату, що містить хімічно зв'язаний кисень, для використання в ізолюючих протигазах базується на ряді показників, основним з яких є коефіцієнт регенерації

$$K_p = \frac{V_{O_2}}{V_{CO_2}}$$

де:  $V_{O_2}$  - обсяг виділеного кисню;  $V_{CO_2}$  - обсяг поглиненого вуглекислого газу.

Коефіцієнт регенерації показує можливість препарату по виділенню кисню при поглинанні визначеної кількості вуглекислого газу. Оскільки дихальний коефіцієнт при різних навантаженнях людини не постійний, для забезпечення процесу легеневої вентиляції необхідно, щоб коефіцієнт регенерації розраховувався по мінімальній величині дихального коефіцієнта (співвідношення між обсягами виділеного вуглекислого газу і поглиненого кисню), що у середньому дорівнює 80%. Для забезпечення нормального газообміну можна використовувати тільки такі регенеративні препарати, що здатні при поглинанні 0.8 молів вуглекислого газу виділяти не менш 1 моля кисню. До таких регенеративних препаратів, відносяться надперекиси лужних металів (наприклад надперекиси натрію або надперекиси калію), що мають  $K_p=1.5$ .

Помітне термічне розкладання надперекису починається при 100-120 С і цілком відбувається при 250 С з утворенням перекису натрію і виділенням кисню.

Для розігріву регенеративного препарату використовується пусковий брикет. Запуск пускового брикету здійснюється 38-ним водяним розчином сірчаної кислоти, що не замерзає до температури -50 С. Пусковий брикет складається з:

- 61% - надперекису калію;
- 36% - гідрату окису алюмінію;
- 3% - алюмінієвої пудри.

Усі приведені реакції екзотермічні, у результаті чого температура в пусковому брикеті досягає 300 С, сприяючи прискоренню запуску хімічної реакції основного препарату.

Принцип роботи регенеративного дихального апарату (РДА) з хімічно-зв'язаним киснем:

- замкнута ізольована система ( закрита система дихання);
- очищення повітря, яке видихнув газодимозахисник, від вуглекислого газу та виділення кисню за рахунок хімічної реакції.

Переваги АХЗК:

- ощадлива витрата кисню;
- простота конструкції;
- мала вага та невеликі габарити.

Недоліки АХЗК:

- відсутність надійної конструкції індикатора ступеня відпрацьованості продукту, що містить кисень (фактичний час захисної дії встановлюють на 20 відсотків вище гарантованого);
- неможливість здійснення тривалих перерв під час роботи;
- великий опір диханню;
- висока вартість експлуатації.

Основні моделі апаратів на хімічно-зв'язаному кисні, що використовуються в Україні:

1. РХ-4 П (Україна);
2. П-4, П-5, П-6 (Україна);
3. ШСМ-30 (Україна);
4. DEZEGA ШСС-1П (Україна);
5. DEZEGA ROXY 40 (Україна);
6. DEZEGA Сі-30 КS (Україна);
7. DEZEGA CARBO 60 (Україна);
8. Dräger Oxy 3000/6000 МКІІ (МКІІІ) (Німеччина);
9. Dräger Oxy К 30 Н (Німеччина);
10. MSA Auer Air Elite (Німеччина);
11. MSA Auer SavOx (Німеччина);
12. MSA Auer SavOxCap 60 (Німеччина);
13. MSA Auer SSR 30/100 (Німеччина);
14. MSA Auer SSR 90 (К 60) (Німеччина).

Апарати носять на боці або за спиною в двох положеннях “напоготові” та “оперативному”.

При роботі в приміщеннях з вузькими проходами, лазами, люками апарат носити на боці, а на відкритих площадках - за спиною.

Переведення апарата в “оперативне” положення роблять, як правило, у придатній для дихання атмосфері.

1. Відкрити кришку сумки або кришку і вийняти лицьову частину.
2. Зробити глибокий вдих і одягти лицьову частину.
3. Зробити видих і запустити пусковий пристрій.
4. Переконатися в спрацьовуванні пускового брикету.

Ознаки спрацьовування пускового брикету:

1. Надходження в підмасочний простір теплої газової суміші.
2. Наповнення дихального мішка газовою сумішшю і травлення її через клапан надлишкового тиску.

3. Розігрів передньої кришки патрона.

Ознаки закінчення роботи РП:

1. Слабке наповнення дихального мішка.
2. Неможливість здійснення повного вдиху при виконанні роботи.
3. Погане самопочуття (головний біль, запаморочення, нудота та ін.)

В доповіді аналізується склад препарату, який використовується в АХЗК. Удосконалення препаратів, що регенерують, на сучасному етапі проводиться головним чином у напрямку вишукування речовин, що володіють підвищеною термостабільністю, зменшеною вологостійкістю, збільшеною пористістю, підвищеною стійкістю до спікання і т.д.

Аналіз тактико-технічних характеристик АХЗК дозволив визначити в яких місця та при яких обставинах доцільно використовувати ті або інші АХЗК (в шахтах, на промислових підприємствах, в якості саморятівників для об'єктів, на яких повинні вони бути згідно нормативних документів). Також було розглянуто, які АХЗК ефективніше використовувати для жінок, а які для чоловіків, враховуючи наявність довгого волосся, бороди, тощо.

Проведений аналіз дозволив виділити основні АХЗК українського та закордонного виробництва, які доцільно використовувати в Україні.

Наукове видання

МАТЕРІАЛИ КРУГЛОГО СТОЛУ

«Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»

Відповідальний за випуск Є.Д. Слепужніков

Технічний редактор Н.В. Мінська

---

Підписано до друку 17.10.2023

Друк. арк. 8

Тир. 100

Ціна договірна

Формат А5

---

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94