

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчально-науковий інститут пожежної та техногенної безпеки
Кафедра пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ

(в доповнення до Наказу МВС України від 25.09.2023р. № 780 «Порядок організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження»)

Львів 2024

Укладачі: Василь ЛУЩ, канд.тех.наук, доцент, Олександр ЛАЗАРЕНКО, канд.тех.наук, професор, Юрій Панчишин, Ярема Великий, канд.пед.наук, Ілля Жиденко.

Рецензент: Начальник управління реагування на надзвичайні ситуації Головного управління ДСНС України у Львівській області, полковник служби цивільного захисту Ігор УЩАПІВСЬКИЙ, канд.тех.наук

Начальник оперативно-координаційного центру ГУ ДСНС України у Запорізькій області, полковник служби цивільного захисту Олександр СИЧОВ

Начальник газодимозахисної служби відділу організації пожежогасіння та роботи з об'єктовими підрозділами управління реагування на надзвичайні ситуації Головного управління ДСНС України у Полтавській області майор служби цивільного захисту Олексій ЗАДОРЖНИЙ

Начальник газодимозахисної служби відділу організації пожежогасіння та роботи з об'єктовими підрозділами управління реагування на надзвичайні ситуації Головного управління ДСНС України в Одеській області підполковник служби цивільного захисту Олександр КІРТОКА

Методичні рекомендації з підготовки газодимозахисників ДСНС України (в доповнення до наказу МВС України від 25.09.2023р. № 780 «Порядок організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження»).

Протокол № 2 від “ 26 ” березня 2024р.

© В.І Луц

© О.В. Лазаренко

© Ю.І. Панчишин

© Я.Б. Великий

© І.В. Жиденко

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ЗАВДАННЯ ГДЗС

Під час гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій (далі – ліквідація наслідків небезпечних подій) у непридатному для дихання середовищі (далі – НДС) в органах та підрозділах ДСНС утворюється газодимозахисна служба (далі – ГДЗС).

ГДЗС – служба, яка утворюється в органах та підрозділах ДСНС і призначена для організації оперативних дій у НДС під час ліквідації наслідків небезпечних подій.

ЗІЗОД – апарати автономного дихання стисненим повітрям з відкритим контуром та киснево-ізолюючі дихальні апарати, що перебувають на оснащенні органів та підрозділів ДСНС.

Основні завдання ГДЗС:

- забезпечення постійної готовності газодимозахисників до проведення оперативних дій із застосуванням ЗІЗОД у НДС під час ліквідації наслідків небезпечних подій;
- забезпечення належного рівня безпеки газодимозахисників під час виконання завдань за призначенням та підготовки із застосуванням ЗІЗОД;
- підготовка газодимозахисників і набуття ними практичних навичок для виконання робіт із застосуванням ЗІЗОД у НДС.

Умовні скорочення

НС – надзвичайна ситуація;

ГДЗС – газодимозахисна служба;

НДС – непридатне для дихання середовище;

ЗІЗОД – засоби індивідуального захисту органів дихання;

АСП – апарат на стисненому повітрі;

КПП – контрольно-пропускний пункт;

КГП – керівник гасіння пожежі;

НОД – начальник оперативної дільниці.

2. ОБОВ'ЯЗКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС РОБОТИ В ЗІЗОД

2.1. Обов'язки газодимозахисника

Газодимозахисник – особа рядового, начальницького складу чи працівник органу або підрозділу ДСНС, який (яка) пройшов (пройшла) відповідну підготовку для роботи в ЗІЗОД у непридатному для дихання середовищі та за станом здоров'я допущений (допущена) до роботи в них.

Обов'язки газодимозахисника:

Зобов'язаний знати:

- матеріальну частину ЗІЗОД, що використовується в підрозділі (гарнізоні), порядок її зберігання, перевірки, вимоги безпеки праці під час роботи в них;
- правила та порядок роботи у складі ланки ГДЗС під час проведення розвідки,
- порядок рятування людей, евакуації матеріальних цінностей, гасіння пожеж, ліквідації аварій, катастроф, стихійного лиха та їх наслідків у НДС;
- порядок включення та виключення з ЗІЗОД;
- завдання яке повинна виконувати ланка ГДЗС у НДС;
- місце розташування поста безпеки або КПП ГДЗС;

Зобов'язаний вміти:

- виконувати необхідні розрахунки тиску повітря (кисню), при якому необхідно виходити з НДС, часу повернення ланки ГДЗС і часу роботи на місці пожежі, НС;
- працювати зі штатним пожежно-технічним та аварійно-рятувальним обладнанням, оснащенням, спорядженням і дотримуватися правил радіообміну;
- надавати домедичну допомогу постраждалим.

Зобов'язаний виконувати:

- усі вимоги до ЗІЗОД, що викладені в інструкціях виробника з питань

безпеки та охорони праці щодо порядку зберігання, перевірки, поставлення до оперативного розрахунку, транспортування до місця виклику;

- постійно бути у фізичній і психологічній готовності до роботи у НДС, використовуючи ЗІЗОД;
- при рятуванні людей на пожежах, НС, проявляти стійкість, рішучість і самовідданість;
- обов'язки постового на посту безпеки;
- команди командира ланки ГДЗС;
- стежити за тиском повітря (кисню) в ЗІЗОД;
- суворо дотримуватися вимог безпеки праці при роботі в ЗІЗОД на навчаннях, тренуваннях, під час гасіння пожеж, ліквідації НС та їх наслідків.

Заборонено:

- самовільно включатися в ЗІЗОД та виключатися із нього;
- включатися в ЗІЗОД у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також за наявності волосяного покриву на обличчі (борода, бакенбарди, вуса), якщо він не дає змоги щільно закрити обличчя маскою;
- самовільно залишати ланку ГДЗС у НДС.

2.2. Обов'язки постового на посту безпеки

Постовий на посту безпеки призначається командиром ланки ГДЗС з числа найбільш підготовлених та досвідчених газодимозахисників для:

- контролю роботи ланки ГДЗС в НДС;
- підтримання зв'язку з командиром ланки ГДЗС, КПП та при утворенні КПП ГДЗС – начальником КПП ГДЗС.

Постовий на посту безпеки виставляється для кожної ланки ГДЗС у визначеному місці на свіжому повітрі, перед входом в НДС.

Постовий на посту безпеки повинен мати: електронний планшет для розрахунку часу перебування та роботи ланки ГДЗС у НДС, засоби зв'язку (переносна радіостанція) для підтримання зв'язку з командиром ланки ГДЗС, КПП, а у разі несправності електронного планшета поста безпеки ГДЗС –

реєстрація ланки ГДЗС, фіксація тиску в ЗІЗОД та подальші розрахунки контрольного часу і тиску проводяться в обліковій таблиці контролю перебування ланки ГДЗС в НДС, зразок якої наведено в додатку 8 до цього Порядку.

Постовий на посту безпеки зобов'язаний:

- перед відправленням ланки ГДЗС у НДС зареєструвати кожного газодимозахисника в електронний планшет (Прізвище ім'я, назва підрозділу, марка ЗІЗОД, тиск у кожному ЗІЗОД при включенні, місце роботи ланки ГДЗС);
- перевірити комплектацію основного оснащення ланки ГДЗС;
- отримати від командира ланки ГДЗС показники тиску в ЗІЗОД газодимозахисників;
- з прибуттям ланки ГДЗС до місця проведення робіт у НДС отримати від командира ланки ГДЗС інформацію щодо найменшого тиску в балонах ЗІЗОД газодимозахисників та провести розрахунки тиску виходу, часу роботи ланки ГДЗС в НДС на місці роботи та часу виходу ланки ГДЗС на свіже повітря, при якому має розпочатися вихід із НДС. Дані доповісти командиру ланки ГДЗС;
- передавати накази, вказівки від КГП до ланки ГДЗС та інформацію від ланки ГДЗС до КГП;
- фіксувати час їх отримання і зміст в електронний планшет постового на посту безпеки;
- не допускати у НДС осіб, які не входять до складу ланки ГДЗС та не мають ЗІЗОД;
- вести зовнішнє спостереження за розвитком пожежі чи НС, поведінкою будівельних конструкцій, станом рукавних ліній, щодо подавання вогнегасних речовин до місця роботи ланки ГДЗС;
- про всі зміни інформувати командира ланки ГДЗС, КГП, НОД, КПП ГДЗС;

- у разі виявлення загрози для ланки ГДЗС терміново відкликати ланку ГДЗС з небезпечної зони, негайно передавши загальне повідомлення в радіомережі «Увага всім! Небезпека! Відхід!» або звук сирени в радіомережі, про що доповісти КПП, НОД, начальнику КПП ГДЗС;
- при порушенні зв'язку з працюючою ланкою ГДЗС, затримці її повернення із НДС або повідомлення про нещасний випадок негайно повідомити КПП, НОД, начальника КПП ГДЗС і надалі діяти за їх наказами;
- при тривалій роботі ланки ГДЗС у НДС інформувати командира ланки ГДЗС кожні 10 хвилин, а за необхідності і частіше, про час, який минув після включення у ЗІЗОД, та розрахунковий тиск виходу ланки ГДЗС із НДС.

2.3. Обов'язки командира ланки ГДЗС

Командир ланки ГДЗС призначається КПП або НОД та йому підпорядковується.

Командир ланки ГДЗС зобов'язаний:

- після отримання завдання призначити газодимозахисників до складу ланки ГДЗС та постового на посту безпеки, визначити місце розташування поста безпеки ГДЗС;
- довести до газодимозахисників завдання, які необхідно виконати в НДС, порядок їх виконання, заходи безпеки та порядок дій у разі виникнення нештатної ситуації;
- визначити перелік оснащення та обладнання, яке ланка ГДЗС повинна взяти для роботи;
- призначити з особового складу ланки ГДЗС замикаючого, який за необхідності, повинен очолити ланку ГДЗС;
- особисто очолити проведення оперативної перевірки ЗІЗОД особовим складом ланки ГДЗС;
- довести показники тиску в ЗІЗОД свого та газодимозахисників ланки ГДЗС постовому на посту безпеки;

- керувати ланкою ГДЗС та давати команди особовому складу ланки ГДЗС на проведення оперативної перевірки та включення в ЗІЗОД (при включенні в ЗІЗОД «В апарати включитись!», при виключенні з ЗІЗОД «З апаратів виключитись!»);
- під час роботи в НДС постійно підтримувати візуальний та голосовий контакт із газодимозахисниками ланки ГДЗС, зв'язок з постовим на посту безпеки ГДЗС, через якого доповідати КГП (керівнику робіт з ліквідації наслідків НС), НОД про обстановку та оперативні дії ланки ГДЗС;
- повідомити умови праці (із середнім навантаженням або із важким навантаженням) ланки ГДЗС в НДС;
- інформувати не рідше ніж кожні 10 хвилин постового на посту безпеки ГДЗС про місцезнаходження ланки, тиски у балонах ЗІЗОД, самопочуття газодимозахисників, перешкоди, що трапляються на шляху, зміну обстановки та дії ланки ГДЗС;
- при виявленні несправностей ЗІЗОД у одного з газодимозахисників ланки ГДЗС, негайно вжити заходів для їх усунення, у разі неможливості – терміново вивести особовий склад ланки ГДЗС на свіже повітря, про що доповісти КГП;
- якщо в НДС газодимозахисник знепритомнів, відчув погіршення самопочуття, отримав тепловий удар або опіки, ланка ГДЗС повинна негайно надати йому допомогу, повідомити про це постовому на посту безпеки ГДЗС, вийти в повному складі разом із постраждалим у безпечне місце на чистому повітрі, викликати лікарів та до їх прибуття надати постраждалому домедичну допомогу;
- виводити ланку ГДЗС у повному складі і за маршрутом пересування до місця роботи із НДС;
- визначити місце дислокації та надати команду на виключення із ЗІЗОД;
- встановити порядок та час приведення у готовність ЗІЗОД;

- організувати відпочинок особового складу, про вихід із зони роботи доповісти КГП.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕВІРОК ЗІЗОД

3.1. Порядок проведення оперативної перевірки АСП з підпором повітря

(тривалість проведення оперативної перевірки – до 1 хвилини)

1. Зовнішній огляд маски

Газодимозахисник оглядає маску, перевіряє цілісність оглядового скла, з'єднувальних елементів маски та цілісність фіксуючих ременів маски. Одягає маску, затягує ремені фіксації маски на голові.

2. Перевірка тиску в балоні та спрацювання звукового сигналу

Газодимозахисник бере в руки легеневий автомат, натискає на червону кнопку вимикача підпору повітря. Відкриває на 2–3 оберти запірний вентиль балона проти годинникової стрілки, після чого бере в руки виносний манометр та перевіряє тиск. Закриває вентиль балона, з'єднує легеневий автомат з панорамною маскою, дивлячись на манометр повільно роблячи вдихи та видихи уважно спостерігає за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен спрацювати при тиску повітря 50+/- 5 бар.

3. Перевірка герметичності системи апарата при розрідженні

При закритому вентилі балона газодимозахисник пробує зробити 2–3 вдихи протягом 2–3 с. Якщо не вдається вдихнути через відсутнє підтягування повітря під маску з навколишнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

4. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видиху в роботі

Газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона та робить 2–3 глибоких вдихи та видихи щоб пересвідчитись у відсутності опору і зусиль при диханні, справності роботи легеневого автомата.

Дивлячись на манометр доповідає за встановленою формою доповіді «Лазарак до роботи готовий, тиск 300!»[10].



3.2 Порядок проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку АСП з підпором повітря

Перевірка ЗІЗОД перед постановкою до оперативного розрахунку проводиться на посту ГДЗС (базі ГДЗС) особовим складом караулу (зміни), який заступає на чергування, під контролем начальника цього караулу (зміни) чи особи, яка виконує його обов'язки.

Порядок проведення:

1. Зовнішній огляд апарата і маски

Газодимозахисник оглядає апарат на наявність механічних пошкоджень. Пересвідчується у надійності кріплення балона до редуктора та усіх вузлів апарата. Розпускає та підганяє плечові та поясний паски. Оглядає маску, перевіряє цілісність оглядового скла, з'єднувальних елементів маски та цілісність фіксуючих ременів маски. Одягає маску, затягує ремені фіксації маски на голові.

2. Перевірка герметичності системи апарата при розрідженні

Газодимозахисник з'єднує легеневий автомат з панорамною маскою, при закритому вентилі балона пробує зробити 2–3 вдихи протягом 2–3 с. Якщо не вдається вдихнути через відсутнє підтягування повітря під маску з навколишнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

3. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видиху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона та робить 2–3 глибоких вдихи та видихи для пересвідчення у відсутності опору і зусиль при диханні, справності роботи легеневого автомата.

4. Перевірка тиску повітря в балоні

Газодимозахисник, затамувавши подих, натискає на червону кнопку легеневого автомата (вимикає підпір повітря), від'єднує легеневий автомат від маски та знімає маску з голови, дивиться на виносний манометр, запам'ятовує показник тиску в балоні.

5. Перевірка герметичності системи високого тиску

Газодимозахисник закриває запірний вентиль балона та протягом 1 хвилини спостерігає за показом тиску повітря на виносному манометрі. Якщо тиск залишається незмінним, то система високого тиску апарата вважається герметичною.

6. Перевірка справності кнопки аварійної подачі повітря легеневого автомата та звукового сигналу

Газодимозахисник закриває рукою роз'єм легеневого автомата і плавно натискає на його кнопку не допускаючи різкого виходу повітря, при цьому стрілка манометра повинна рухатися дуже повільно. Спостерігає за показом манометра – звуковий сигнал має спрацювати в межах 55 +/- 5 бар.

Після проведення перевірки газодимозахисник доповідає особі, яка здійснює контроль, про готовність ЗІЗОД до використання, робить запис у журналі реєстрації перевірок засобів індивідуального захисту органів дихання перед постановкою до оперативного розрахунку. Із цього моменту ЗІЗОД вважається готовим до постановки до оперативного розрахунку. [10].



3.3. Порядок проведення оперативної перевірки АСП без підпору повітря (тривалість проведення оперативної перевірки – до 1 хвилини)

1. Зовнішній огляд маски і легеневого автомата

Газодимозахисник оглядає маску, перевіряє цілісність оглядового скла, з'єднувальних елементів маски та цілісність фіксуючих ременів маски. Оглядає легеневий автомат та перевіряє надійність з'єднання його з маскою, після чого одягає маску на шию.

2. Перевірка тиску в балоні та спрацювання звукового сигналу

Газодимозахисник відкриває на 2–3 оберти запірний вентиль балона, після чого бере в руки виносний манометр та перевіряє тиск. Закриває вентиль балона, натискає на кнопку аварійної подачі повітря на легеновому автоматі повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно спостерігає за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен спрацювати при тиску повітря 50 +/- 5 бар.

3. Перевірка герметичності системи апарату при розрідженні

Газодимозахисник одягає маску, затягує ремені фіксації маски на голові. При закритому вентилі балона пробує зробити 2–3 вдихи протягом 2–3 с. Якщо не вдається вдихнути через відсутнє підтягування повітря під маску з навколишнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

4. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видиху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона та робить 2–3 глибоких вдихи та видихи щоб пересвідчитись у відсутності опору і зусиль при диханні, справності роботи легеневого автомата.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник, не знімаючи маски з обличчя, доповідає командирі ланки за такою формою: "Лазарак до роботи готовий, тиск 300!". [10].



3.4. Порядок проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку АСП без підпору повітря

Перевірка ЗІЗОД перед постановкою до оперативного розрахунку проводиться на посту ГДЗС (базі ГДЗС) особовим складом караулу (зміни), який заступає на чергування, під контролем начальника цього караулу (зміни) чи особи, яка виконує його обов'язки.

Порядок проведення:

1. Зовнішній огляд апарата і маски

Газодимозахисник оглядає апарат на наявність механічних пошкоджень. Пересвідчується у надійності кріплення балона до редуктора та усіх вузлів апарата. Розпускає та підганяє плечові та поясний паски. Оглядає маску, перевіряє цілісність оглядового скла, з'єднувальних елементів маски та цілісність фіксуючих ременів маски. Приєднує маску до легеневого автомата.

2. Перевірка герметичності системи апарату при розрідженні

Газодимозахисник одягає маску, затягує ремені фіксації маски на голові, при закритому вентилі балона пробує зробити 2–3 вдихи протягом 2–3 с.

Якщо не вдається вдихнути через відсутнє підтягування повітря під маску з навколишнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

3. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видиху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона та робить 2–3 глибоких вдихи та видихи щоб пересвідчитись у відсутності опору і зусиль при диханні, справності роботи легеневого автомата.

4. Перевірка тиску повітря в балоні

Газодимозахисник знімає з голови маску, дивиться на виносний манометр, запам'ятовує показник тиску в балоні.

5. Перевірка герметичності системи високого тиску.

Газодимозахисник закриває запірний вентиль балона та протягом 1 хвилини спостерігає за показом тиску повітря на виносному манометрі. Якщо тиск залишається незмінним, то система високого тиску апарата вважається герметичною.

6. Перевірка справності кнопки аварійної подачі повітря легеневого автомата та звукового сигналу

Газодимозахисник плавно натискає на кнопку легеневого автомата не допускаючи різкого виходу повітря, при цьому стрілка манометра повинна рухатися дуже повільно. Спостерігає за показом манометра – звуковий сигнал має спрацювати в межах 55 +/- 5 бар. Після спрацювання звукового сигналу стрілка манометра має бути на позначці манометра «0», що буде свідчити про відсутність стисненого повітря в системі АСП.

Після проведення перевірки газодимозахисник доповідає особі, яка здійснює контроль, про готовність ЗІЗОД до використання, робить запис у журналі реєстрації перевірок засобів індивідуального захисту органів дихання перед постановкою до оперативного розрахунку. Із цього моменту ЗІЗОД вважається готовим до постановки до оперативного розрахунку [10].



4. ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ БЕЗПЕЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ЛАНОК ГДЗС В НДС

Прийнятий 25 вересня 2023 Наказ МВС України №780 визначає «Порядок організації газодимозахисної служби ДСНС України...», однак не зважаючи на оновлення та ґрунтовний опис деяких норм в тексті документа існують деякі прогалини. Так, зокрема в додатку 8 відсутній детальний приклад з проведення розрахунку з визначення безпечних параметрів ланки ГДЗС, також чітко не встановлено деякі критичні параметри, показники для проведення розрахунку та не витримано розмірність величин. З метою подальшого пояснення вищезазначеного та приведення розрахунку параметрів безпечної роботи ланки ГДЗС до єдиного спільного формату, пропонується пояснення, що викладене нижче.

4.1. Проведення розрахунків безпечних параметрів роботи ланок ГДЗС в НДС при роботі в апаратах на стисненому повітрі

З технічних характеристик АСП закордонних виробників, які експлуатуються в пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС України, впливає, що продуктивність легеневих автоматів цих апаратів приймається на рівні 40 л/хв, що обумовлено їхніми дослідженнями та стандартами. Відповідно, легеневу вентиляцію при легкому, середньому, важкому та дуже важкому ступенях навантаження можна приймати на рівні 20, 40, 60 та 80 л/хв. Але слід врахувати практичну складову роботи ланок ГДЗС на пожежах чи НС, а саме те, що ланка ГДЗС працює здебільшого в умовах середнього і

важкого навантаження, як це відображено на рис. 2.

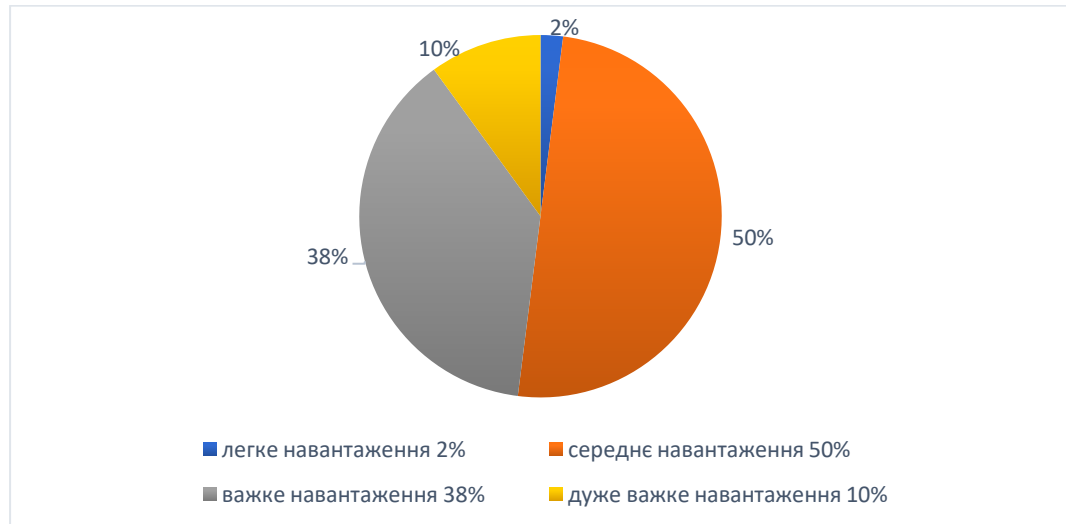


Рисунок 2. Діаграма навантаження на газодимозахисника під час роботи на пожежі

На основі вищенаведених даних пропонується здійснювати розрахунки тиску і часу захисної дії АСП при середньому ступені навантаження (40 л/хв) та при важкому ступені навантаження (80 л/хв).

Розрахунки часу роботи АСП здійснювати за такою формулою:

$$\tau_{\text{зах.дії}} = \frac{N_{\text{бал}} \cdot V_{\text{бал}} \cdot P_{\text{роб}}}{Q_{\text{витр}}^* \cdot P_{\text{атм}}} \quad (1)$$

де: $\tau_{\text{зах.дії}}$ – розрахунковий час захисної дії АСП, хв.;

$Q_{\text{витр}}^*$ – витрата повітря газодимозахисником залежно від ступеня навантаження: **40 л/хв – середні умови праці, 80 л/хв – важкі умови праці;**

$V_{\text{бал}}$ – об’єм балона АСП, л;

$N_{\text{бал}}$ – кількість балонів в АСП, на випадок апаратів з двома балонами;

$P_{\text{атм.}}$ – атмосферний тиск, приймається 1 bar.

$P_{\text{роб.}}$ – тиск роботи ланки ГДЗС, який можна затратити на роботу в НДС, bar.

Наприклад, якщо здійснити розрахунок часу роботи АСП «Drager» з балоном повітря, отримаємо такі результати.

Відомо, що на час захисної дії АСП значною мірою впливає об'єм балона та ступінь навантаження при виконанні оперативного завдання ланкою ГДЗС. Враховуючи вищевикладене, розрахуємо час роботи АСП з різними об'ємами балонів та умовами праці з відповідними ступенями навантаження, за умови, що в АСП робочий тиск 300 bar. Результати відповідного розрахунку наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця часу роботи АСП залежно від умов праці з середнім та важким ступенями навантаженнями та об'єму балона

Об'єм балона (л)	Умови праці з середнім навантаженням	Час захисної дії	Умови праці з важким навантаженням	Час захисної дії
6	40л/хв	45 хв	80л/хв	22 хв
6,8		51 хв		25 х.
7		52 хв		26 хв
8		60 хв		30 хв

Пропонуємо здійснювати розрахунки тиску і часу роботи АСП враховуючи зазначені витрати повітря за такими формулами:

$$P_{вих.} = P_{пер.} + P_{рез.} \quad (2)$$

де: $P_{вих.}$ – тиск виходу при якому ланка ГДЗС повинна вийти з НДС, bar;

$P_{пер.}$ – тиск переміщення (прямування), максимальний тиск повітря, витрачений одним з газодимозахисників ланки на шлях до місця роботи, bar;

Визначаємо газодимозахисника з мінімальним тиском та найбільшою витратою повітря на переміщення ($P_{пер.}$) та весь подальший розрахунок ведемо по ньому.

$P_{рез.}$ – резерв повітря, залишок повітря в апараті до спрацювання звукового сигналу резерву повітря, 50 *bar*.

$$P_{роб.} = P_{осер.поз} - P_{вих.} \quad (3)$$

$P_{роб.}$ – тиск роботи ланки ГДЗС який можна затратити на роботу в НДС, *bar*;

$P_{осер.поз.}$ – робочий тиск газодимозахисників по прибутті на місце роботи в НДС, *bar*.

$$\tau_{роб} = \frac{N_{бал} \cdot V_{бал} \cdot P_{роб}}{Q_{витр}^* \cdot P_{атм}} \quad (4)$$

$\tau_{роб}$ – час роботи ланки ГДЗС в НДС на місці роботи, хв.;

$Q_{витр}^*$ – витрата повітря газодимозахисником, залежно від ступеня навантаження: **40 л/хв – середні умови праці, 80 л/хв – важкі умови праці**;

* значення приймається відповідно до навантаження на газодимозахисника.

$V_{бал}$ – об'єм балона АСП, л;

$N_{бал}$ – кількість балонів в АСП, на випадок апаратів з двома балонами;

$P_{атм.}$ – атмосферний тиск, приймається 1 *bar*.

$$T_{вих.} = T_{вкл.} + \tau_{пр.} + \tau_{роб.} \quad (5)$$

$\tau_{пр.}$ – час прямування, час в хвилину, затрачений на переміщення ланки ГДЗС до місця роботи в НДС, хв.

$T_{вкл.}$ – астрономічний фіксований час включення ланки ГДЗС, год:хв;

$T_{вих.}$ – астрономічний розрахунковий час початку виходу ланки ГДЗС на свіже повітря, год:хв;

Для прикладу розрахуємо безпечні параметри роботи ланки ГДЗС відповідно до таких умов: При включенні о 19 год 20 хв в апарати Drager PSS 3000 (однобалонної конструкції) з балоном загальним об'ємом 6 л, газодимозахисники ланки, що складалася з трьох чоловік, доповіли, що тиск в апаратах становить: 300; 295 і 290 bar (кгс/см²). Прибувши до місця роботи (осередку пожежі) о 19 год 26 хв, командир ланки доповів постовому на посту безпеки, що тиск в апаратах знизився до 265; 260 і 250 bar (кгс/см²). Командир ланки зазначив умови праці з середнім навантаженням ланки ГДЗС. Постовому на посту безпеки здійснити розрахунок безпечних параметрів роботи ланки газодимозахисної служби. Визначити $P_{вих.}$ – тиск виходу при якому ланка ГДЗС повинна вийти з НДС, $\tau_{роб}$ – час роботи ланки ГДЗС в НДС на місці роботи та $T_{вих.}$ – астрономічний розрахунковий час початку виходу ланки ГДЗС на свіже повітря.

Рішення: Розрахунок проведемо за прикладом заповнення облікової таблиці контролю перебування ланки ГДЗС в НДС.

Склад ланки ГДЗС (прізвище, ім'я та по батькові)	Включення в ЗІЗОД		Прямування ланки ГДЗС до місця проведення робіт		Тривалість виконання робіт у непридатному для дихання середовищі		Початок виходу ланки ГДЗС на свіже повітря		Фактичний час виходу ланки ГДЗС на свіже повітря $T_{вих.}^{\phi}$
	тиск, $P_{вкл.}$	час, $T_{вкл.}$	тиск, $P_{пер.}/P_{осер.пож}$	час, $\tau_{пр.}/T_{роб.}$	тиск, $P_{роб.}$	час, $\tau_{роб.}$	тиск, $P_{вих.}$	час, $T_{вих.}$	
Банюк І.К.	300	19:20	40	6	160	24	90	19:50	19:42
Тимук Л.І.	295								
Гук П.А.	290		250	19:26					

$P_{пер.} = P_{вкл.} - P_{поч.роб} = 300 - 265 = 35 \text{ bar}; \text{ (Банюк)}$ $P_{пер.} = P_{вкл.} - P_{поч.роб} = 295 - 260 = 35 \text{ bar}; \text{ (Тимук)}$ $P_{пер.} = P_{вкл.} - P_{поч.роб} = 290 - 250 = 40 \text{ bar}; \text{ (Гук)}$ <i>Подальший розрахунок будемо здійснювати за найбільшою витратою повітря на переміщення ($P_{пер.}$) тобто за витратою третього газодимозахисника.</i>
$P_{вих.} = P_{пер.} + P_{рез.} = 40 + 50 = 90 \text{ bar};$
$P_{роб.} = P_{осер.пож} - P_{вих.} = 250 - 90 = 160 \text{ bar};$
$\tau_{роб} = \frac{N_{бал} \cdot V_{бал} \cdot P_{роб}}{Q_{витр}^* \cdot P_{атм}} = \frac{1 \cdot 6 \cdot 160}{40 \cdot 1} = 24 \text{ хв};$ $\tau_{роб} = \frac{N_{бал} \cdot V_{бал} \cdot P_{роб}}{Q_{витр}^* \cdot P_{атм}} = \frac{л \cdot bar}{л / хв \cdot bar} = хв.$
$\tau_{пр.} = T_{роб.} - T_{вкл.} = 19^{26} - 19^{20} = 6 \text{ хв};$ $T_{вих.} = T_{вкл.} + \tau_{пр.} + \tau_{роб.} = 19^{20} + 6 + 24 = 19^{50}$

де: $P_{вкл.}$ – тиск включення в АСП газодимозахисників, bar;

$T_{роб.}$ – астрономічний фіксований час прибуття ланки ГДЗС на місце роботи в НДС, год:хв;

$T_{вих.}^{\phi}$ – астрономічний фактичний фіксований час повернення ланки ГДЗС на свіже повітря, год:хв.

4.2. Проведення розрахунків безпечних параметрів роботи ланок ГДЗС в НДС при роботі в киснево-ізолюючому дихальному апараті

Мінімальний тиск кисню в апараті одного з газодимозахисників ланки ГДЗС, при якому необхідно негайно виходити з небезпечного для дихання середовища на чисте повітря $P_{вих.}$, визначається за формулою:

Під час роботи із середнім (легким) навантаженням:

$$P_{вих.} = 1,5 \cdot P_{пер.} + P_{рез.} \quad (6)$$

Під час роботи з важким навантаженням:

$$P_{вих.} = 2 \cdot P_{пер.} + P_{рез.} \quad (7)$$

де, 1,5 – коефіцієнт, що враховує додаткову витрату кисню на непередбачувані обставини під час зворотного руху ланки ГДЗС при роботі із середнім навантаженням;

2 – коефіцієнт, що враховує додаткову витрату кисню на непередбачувані обставини під час зворотного руху ланки при роботі з важким навантаженням.

$P_{рез.}$ – тиск, що залишається в балоні апарата для стійкої роботи редуктора і відповідно до умов роботи посудин під тиском. В розрахунках для апаратів: Р-30 $P_{рез.}$ приймається рівним 3 МПа або 30 bar. (кгс/см²) відповідно до технічної характеристики редуктора.

Розрахунок часу для виходу ланки ГДЗС

Для визначення часу роботи ($\tau_{роб.}$) ланки ГДЗС у загазованому (задимленому) середовищі необхідно визначити найменше у складі ланки ГДЗС значення тиску ($P_{осер.пож}$) кисню, в балонах (балоні) ЗІЗОД безпосередньо поблизу осередку пожежі (місця ліквідації наслідків аварії), відняти від нього значення тиску кисню, необхідне для забезпечення роботи ЗІЗОД для повернення на свіже повітря ($P_{вих.}$), отриману різницю помножити на місткість балона ($V_б$) та поділити на середнє значення витрати кисню (Q), атмосферного тиску ($P_{атм.}$) та коефіцієнта стискування ($K_{ст}$).

Час роботи ланки ГДЗС, яка працює в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні у задимленому середовищі становить:

$$\tau_{роб} = \frac{(P_{осер.пож} - P_{вих.}) \cdot V_б}{P_{атм.} \cdot Q \cdot K_{ст}} \quad (8)$$

де, $\tau_{роб.}$ – час роботи ланки безпосередньо на місці пожежі (хв.);

V_6 – об’єм балона з киснем в Р-30 становить 2 л;

$P_{атм.}$ – атмосферний тиск;

Q – постійна подача кисню за умов спрацьовування легеневого автомата та промивання дихального мішка киснем, становить 2 л/хв;

$K_{ст.}$ – коефіцієнт стискання:

– для апаратів з робочим тиском $P_{роб.} = 19,6$ МПа (200 кгс/см²) буде становити $K_{ст.} = 1$;

– для апаратів з робочим тиском 29,4 МПа (300 кгс/см²) буде становити $K_{ст.} = 1,1$.

Астрономічний розрахунковий час $T_{вих.}$ початку виходу ланки ГДЗС із задимленого середовища визначаємо за формулою (5), год:хв:

$$T_{вих.} = T_{вкл.} + \tau_{пр.} + \tau_{роб.} \quad (9)$$

Приклад: При включенні о 17 год 20 хв в киснево-ізолюючий апарат Р-30, газодимозахисники ланки, що складалася з трьох чоловік, доповіли, що тиск в апаратах становить: 200; 195; і 190 бар (кгс/см²). Прибувши до місця роботи (осередку пожежі) о 17 год 40 хв, командир ланки доповів постовому на посту безпеки, що тиск в апаратах знизився до 180; 180; і 165 бар (кгс/см²). Командир ланки зазначив важкі умови роботи ланки ГДЗС. Постовому на посту безпеки необхідно здійснити розрахунок безпечних параметрів роботи ланки газодимозахисної служби. Визначити $P_{вих.}$ – розрахунковий тиск виходу при якому ланка ГДЗС повинна вийти з НДС, $\tau_{роб.}$ – розрахунковий час роботи ланки ГДЗС в НДС на місці роботи та $T_{вих.}$ – астрономічний розрахунковий час початку виходу ланки ГДЗС на свіже повітря.

Рішення: Для визначення тиску виходу скористаємось формулою (7) оскільки ланка виконує роботу з важким навантаженням.

$$P_{вих.} = 2 \cdot P_{пер.} + P_{рез.}$$

Для визначення $P_{пер.}$ з’ясуємо, хто з газодимозахисників витратив найбільшу кількість кисню під час прямування до осередку пожежі. Перший

газодимозахисник витратив 20 кгс/см² (200-180), другий витратив 15 кгс/см² (195-180), третій витратив 25 (190-165). Таким чином, розрахунок ведемо за витратою апарата третього газодимозахисника, у якого витрата кисню найбільша та тиск $P_{осер.пож}$ найменший.

Тоді,

$$P_{вих.} = 2 \cdot 25 + 30 = 80 \text{ bar.}$$

Отже, коли тиск в апараті третього газодимозахисника зменшиться до $P_{вих.} = 80 \text{ bar}$, ланка ГДЗС повинна залишити роботу і виходити з НДС.

Щоб визначити середній час роботи на місці пожежі скористаємося формулою (8). По прибутті до місця роботи найбільша витрата кисню, а також найменший тиск в апараті, який становить 165 bar., був у третього газодимозахисника. Отже, $P_{осер.пож} = 165 \text{ bar}$.

Підставляємо дані у формулу:

$$\tau_{роб} = \frac{(165 - 80) \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 1} = 85 \text{ хв.}$$

Час $T_{вих.}$, при якому ланка повинна повертатися із задимленого середовища, визначаємо за формулою (5). Тоді,

$$T_{вих.} = 17^{20} + 20 + 85 = 19^{05}$$

Отже ланка ГДЗС повинна повернутись із задимленого середовища о $T_{вих.} = 19^{05}$ в повному складі. Якщо ланка ГДЗС не вийде до зазначеного часу, потрібно направляти на допомогу резервну ланку.

5. ФОРМУВАННЯ ТА СПОРЯДЖЕННЯ ЛАНКИ ГДЗС

Рішення про застосування ланок ГДЗС у НДС [10] приймає старша посадова особа, визначена главою 9 розділу II Статуту дій під час гасіння пожеж, яка прибула до місця виклику на чолі пожежно-рятувального (аварійно-рятувального) підрозділу чи підрозділу РХБЗ відповідно до пункту 3 глави 1 розділу II Статуту дій під час НС. Зазначена посадова особа визначає

кількість ланок ГДЗС, командирів цих ланок, чисельність газодимозахисників у складі ланок ГДЗС та оперативні завдання, які необхідно виконати.

Якщо з прибуттям пожежно-рятувальних (аварійно-рятувальних) підрозділів чи підрозділів РХБЗ на місці виклику вже організовано систему управління, рішення про застосування ланок ГДЗС, їх кількість та завдання приймає КГП (керівник робіт з ліквідації наслідків НС) або відповідні штаби за їх дорученням. Формування ланок ГДЗС доручається старшим посадовим особам, які прибули на чолі цих підрозділів.

Ланки ГДЗС формуються, як правило, з оперативних розрахунків одного підрозділу у складі трьох газодимозахисників, один із яких призначається командиром ланки ГДЗС. У виняткових випадках для рятування людей ланки ГДЗС можуть формуватися у складі двох газодимозахисників, один із яких призначається командиром ланки ГДЗС.

З метою проведення оперативних дій у підземних спорудах метрополітену та інших приміщеннях складного планування чи великої площі ланки ГДЗС можуть формуватися у складі п'яти газодимозахисників, один із яких призначається командиром ланки ГДЗС.

Під час застосування ланок ГДЗС на об'єктах із складним плануванням або важкими умовами праці (об'єкти метрополітену, тунелі, підземні споруди великої площі, будівлі висотою більше дев'яти поверхів, трюми кораблів тощо) КГП (керівник робіт з ліквідації наслідків НС) повинен створити та зосередити на посту безпеки ГДЗС (КПП ГДЗС) резервні ланки ГДЗС для надання невідкладної допомоги газодимозахисникам, які працюють у НДС.

Перелік основного пожежно-технічного, аварійно-рятувального оснащення ланок ГДЗС для роботи в НДС, зображено на рис. 3:

- індивідуальні сигналізатори нерухомості газодимозахисників (а);
- засоби зв'язку (переносна радіостанція) (б);
- засоби освітлення (індивідуальні ліхтарі газодимозахисників, груповий ліхтар на ланку ГДЗС) (в);
- шанцевий інструмент (лом легкий або лом «Геллігана», пожежна

сокира) (г);

- засоби пожежогасіння (рукавна лінія з пожежним стволом) (д);
- засоби рятування і саморятування (рятувальна мотузка) (е);
- саморятівники або рятувальні пристрої (капюшони) із часом (тривалістю) захисної дії від 15 хвилин і більше (є);
- трос-зв'язка, яка обов'язково використовується у приміщеннях великої площі, у будинках, підвалах, приміщеннях із складним плануванням, об'єктах метрополітену, у всіх інших випадках за рішенням командира ланки ГДЗС (ж).



а)



б)



в)



г)



д)



е)



є)



ж)

Рисунок 3. Перелік основного пожежно-технічного, аварійно-рятувального оснащення ланок ГДЗС для роботи в НДС: а) сигналізатор нерухомості; б) переносна радіостанція; в) груповий та індивідуальний ліхтар; г) лом легкий (лом «Гелліган»); д) рукавна лінія з пожежним стволом; е) рятувальна мотузка; є) рятувальний капюшон; ж) трос-зв'язка

Перелік додаткового оснащення ланок ГДЗС для роботи в НДС,
зображено на рис. 4:

- прилади контролю температури, тепловізори (а);
- індикатори для визначення електричної напруги на обладнанні (б);
- дозиметри (в);
- газоаналізатори (г);
- вогнегасник (д);
- засоби малої механізації (е);
- переносні димососи, нагнітачі повітря та перемички (є);
- засоби захисту від іонізуючого випромінювання (ж);
- захист особового складу під час ліквідації наслідків небезпечних подій в осередках біологічного зараження (з).



а)



б)



в)



г)



д)



е)



є)



ж)



з)

Рисунок 4. Перелік додаткового оснащення ланок ГДЗС для роботи в НДС: а) пожежний тепловізор; б) індикатор; в) дозиметр; г) газоаналізатор; д) вогнегасник; е) бензоріз (та інші засоби малої механізації); є) переносний димосос, нагнітачі повітря та перемички; ж) засоби захисту від іонізуючого випромінювання; з) засоби захисту від біологічного зараження



6. ВІДПРАЦЮВАННЯ ВПРАВ НА СВІЖОМУ ПОВІТРІ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКОМ ВКЛЮЧЕНИМ В АСП

1. Ходьба по горизонтальній поверхні.
2. Повільний біг по горизонтальній поверхні.
3. Підйом та спуск по сходовій клітці.
4. Підйом по встановленій висувній драбині у вікно 3-го поверху навчальної башти.
5. Підйом по встановленій висувній драбині, із сухою рукавною лінією з ручним пожежним стволом у вікно 3-го поверху навчальної башти.
6. В'язання подвійно-рятувальної мотузки на постраждалому.
7. Закріплення мотузки за конструкцію.
8. Перенесення вантажу вагою 60 кг на відстань 50 м.
9. Винесення постраждалого вагою 80 кг двома газодимозахисниками з другого поверху.
10. Підйом по автодрабині на висоту 30 м.
11. Проведення аварійно-рятувальних робіт газодимозахисником в обмеженому просторі на горизонтальних і вертикальних ділянках.

7. ВИКОНАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ЗАВДАНЬ ЛАНКОЮ ГДЗС В ТЕПЛОДИМОКАМЕРІ

1. Організація роботи ланки ГДЗС в непридатному для дихання середовищі.

2. Проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій зоні:
 - знеструмлення приміщення, шляхом вимкнення рубильника;
 - перекриття газової засувки (вентиля).
3. Проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій зоні: винесення газових балонів та ємностей з ЛЗР та ГР.
4. Проведення розвідки ланкою ГДЗС в житловій зоні із знаходженням та винесенням постраждалого.
5. Проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій та житловій зоні із знаходженням і винесенням постраждалого та ліквідацією пожежі.
6. Встановлення протидимової (брезентової) перемички на дверний отвір.
7. Встановлення димовсмоктувача на нагнітання свіжого повітря в задимлене приміщення, відкачування продуктів горіння з задимленого приміщення та подача повітряно-механічної піни високої кратності.
8. Проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій та житловій зоні із знаходженням та наданням допомоги ланці ГДЗС, яка потребує допомоги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства внутрішніх справ України 25 вересня 2023 року № 780 «Про затвердження порядку організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження». Режим доступу:

https://zakononline.com.ua/documents/show/523661_762649;

2. Наказ МВС України від 26.04.2018 року №340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>

3. Наказ ДСНС України від 31.10.2023 року №870 «Положення про газодимозахисну службу Державної служби України з надзвичайних ситуацій». Режим доступу: <https://if.dsns.gov.ua/sluzhbova-pidgotovka/sluzhbova-pidgotovkahttpsifdsnsgovuasluzhbova-pidgotovkahttpsifdsnsgovuasluzhbova-pidgotovkanormativno-pravovi-akti>;

4. Наказ МОЗ України від 09.03.2022 року №441 «Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0356-22#Text>

5. Наказ МНС України від 07.05.2007 року №312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах та підрозділах МНС України». URL: https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/slugbova_pidgotovka/normativno_pravovi_akti_nakazi/PRAVIL_Ohor-Pr_MNS.pdf

6. ДСТУ EN 137:2002 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Апарати дихальні автономні резервуарні зі стиснення повітря.

Вимоги, випробування, маркування» (EN 137:1993, ITD). Режим доступу:
http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68382

7. Ковалишин В.В., Луц В.І., Пархоменко Р.В. Основи підготовки газодимозахисника: навчальний посібник. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. Режим доступу: <https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/2170>

8. Шанцевий інструмент, лом «Геллігана». Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BC_%D0%93%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%96%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B0

9. Рятувальний пристрій (капюшони). Режим доступу:
<https://www.frontlinesafety.co.uk/drager-pss-rescue-hood>.

10. Відео інструкції з порядку проведення перевірок АСП та організації ланки ГДЗС. Режим доступу:
<https://www.youtube.com/@pttaarrldubgd>