

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ ДСНС
27.06.2024 № 680

**Методичні рекомендації
з підготовки газодимозахисників ДСНС України**

I. Загальні положення

Ці методичні рекомендації розроблено в доповнення до 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, затвердженого наказом МВС України від 25.09.2023 № 780 (далі – Порядок організації ГДЗС) для забезпечення постійної готовності газодимозахисників до проведення оперативних дій із застосуванням ЗІЗОД у непридатному для дихання середовищі (далі – НДС) під час виконання завдань за призначенням, забезпечення належного рівня безпеки газодимозахисників під час виконання завдань за призначенням та підготовки із застосуванням ЗІЗОД та підготовки газодимозахисників і набуття ними практичних навичок для виконання робіт із застосуванням ЗІЗОД.

Основні завдання особового складу органів та підрозділів ДСНС щодо організації ГДЗС визначено Положенням про газодимозахисну службу ДСНС України, затвердженого наказом ДСНС України від 31.10.2023 №870.

II. Проведення перевірок ЗІЗОД

1. Порядок проведення оперативної перевірки ЗІЗОД з підпором повітря (тривалість проведення оперативної перевірки – до 1 хвилини)

Оперативна перевірка проводиться коли апарат знаходиться в оперативному положенні – на спині газодимозахисника (плечові ремені затягнуті, поясний ремінь защебнутий, панорамна маска підвішена на шиї газодимозахисника). Якщо дозволяють умови, рекомендується опуститися на коліна, зняти рукавиці та покласти їх під коліна, зняти каску, стягнути підшоломник на шию або залишити на голові.

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.

Примітка: при наявності масок з кріпленням за каску, газодимозахисник не знімаючи каски та підшоломника одразу надягає маску, слідкуючи за щільним приляганням маски та поправляючи підшоломник.

2. Перевірка тиску в балоні та спрацювання звукового сигналу

Газодимозахисник бере в руки легеневий автомат, натискає на кнопку вимикача підпору повітря. Відкриває запірний вентиль балона на 2-3 оберти, 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 – 60 бар (або згідно інструкцій чи тактико-технічних характеристик заводу-виробника АСП).

3. Перевірка герметичності системи апарату 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 навколошного середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

4. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видиху в роботі

Газодимозахисник відкриває до кінця запірний вентиль балона, та робить пів оберти в бік закриття балону 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!».



Рис. 1 QR-код для перегляду відео інструкції з порядку проведення оперативної перевірки ЗІЗОД з підпором повітря

Після виконання оперативної перевірки привести в дію сигналізаторнерухомості.

2. Порядок проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД з підпором повітря

1. Зовнішній огляд апарату і маски

Газодимозахисник оглядає апарат на наявність механічних пошкоджень. Пересвідчується у надійності кріплення балона до редуктора та усіх вузлів апарату. Розпускає 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 апарату 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, то система апарату вважається герметичною при розрідженні.

3. Перевірка справності легеневого автомата та клапана віддиху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона на 2–3 оберти 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 кнопку легеневого автомата (вимикає підпір повітря), від'єднує легеневий автомат від маски та знімає маску з голови, дивиться на виносний манометр, запам'ятує 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 не зменшився більше ніж на 10 атм., тоді система високого тиску апарату 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 кнопку подачі повітря в підмасочний простір 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 50 – 60 бар (або згідно інструкції чи тактико-технічних характеристик заводу-виробника АСП).

Після проведення перевірки газодимозахисник одягає захисний чохол на маску та 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.

При наявності в підрозділі рятувальних пристройв типу капюшон та інші або саморятівників здійснити їх перевірку зовнішнім оглядом.



Рис. 2 QR-код для перегляду відео інструкції з порядку проведення перевірок перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД з підпором повітря

Після проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД здійснити перевірку сигналізатора нерухомості. Ввімкнути сигналізатор нерухомості, перевірити його справність та відповідно зарядженість АКБ. Провести його вимкнення.

3. Порядок проведення оперативної перевірки ЗІЗОД без підпору повітря

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.

Примітка: при наявності масок з кріпленням за каску, газодимозахисник не знімаючи каски та підшоломника одразу надягає маску, слідкуючи за щільним приляганням маски та поправляючи підшоломник.

2. Перевірка тиску в балоні та спрацювання звукового сигналу

Газодимозахисник відкриває до кінця запірний вентиль балона, та робить пів оберти в бік закриття балону, після чого бере в руки виносний манометр та перевіряє тиск. Закриває вентиль балона, натискає на кнопку аварійної подачі повітря на легеневому автоматі повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно спостерігає за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен спрацювати при тиску повітря 50 – 60 бар (або згідно інструкцій чи тактико-технічних характеристик заводу-виробника АСП).

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 навколошнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

4. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видаху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона до упору 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 командиру ланки за такою формою: "Лазарак до роботи готовий, тиск 300!".



Рис. 3 QR-код для перегляду відео інструкції з порядку проведення оперативної перевірки ЗІЗОД без підпору повітря

Після виконання оперативної перевірки привести в дію сигналізатор нерухомості.

4. Порядок проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД без підпору повітря

1. Зовнішній огляд апарату і маски

Газодимозахисник оглядає апарат на наявність механічних пошкоджень. Пересвідчується у надійності кріплення балона до редуктора та усіх вузлів апарату. Розпускає 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 навколошнього середовища, то маска і легеневий автомат вважаються герметичними при розрідженні.

3. Перевірка справності легеневого автомата та клапана видаху в роботі

Не знімаючи маски з обличчя газодимозахисник відкриває запірний вентиль балона на 2–3 оберти 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'ятує 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 не зменшився більше ніж на 10 атм., тоді система високого тиску апарату вважається герметичною.

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

Газодимозахисник плавно натискає на кнопку подачі повітря в підмасочний простір 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 50 – 60 бар (або згідно інструкцій чи тактико-технічних характеристик заводу-виробника АСП). Після спрацювання звукового сигналу стрілка манометра має бути на позначці манометра «0», що буде свідчити про відсутність стисненого повітря в системі ЗІЗОД.

Після проведення перевірки газодимозахисник одягає захисний чохол на маску та 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.

При наявності в підрозділі рятувальних пристрой типу капюшон та інші або саморятівників здійснити їх перевірку зовнішнім оглядом.



Рис. 4 QR-код для перегляду відео інструкції з порядку проведення перевірок перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД без підпору повітря

Після проведення перевірки перед постановкою до оперативного розрахунку ЗІЗОД здійснити перевірку сигналізатора нерухомості. Ввімкнути сигналізатор нерухомості, перевірити його справність та відповідно зарядженість АКБ. Провести його вимкнення.

ІІІ. Проведення розрахунків безпечних параметрів роботи ланок ГДЗС в НДС

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

1. З технічних характеристик ЗІЗОД закордонних виробників, які експлуатуються в пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС України, випливає, 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 (50%) і важкого (38%) навантаження.

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

2. Легким ступенем навантаження вважати роботи на відкритій місцевості, в будівлях до трьох поверхів, всі інші роботи – важкі ступені навантаження.

3. Розрахунки часу роботи здійснювати за такою формулою:

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

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

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

$V_{бал}$ – об’єм балона, л;

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

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

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

Наприклад, якщо здійснити розрахунок часу роботи «Drager» з 6 л балоном повітря, отримаємо такі результати.

Відомо, що на час захисної дії значною мірою впливає об’єм балона та ступінь навантаження при виконанні оперативного завдання ланкою ГДЗС. Враховуючи вищеперелічене, розрахуємо час роботи з різними об’ємами балонів та умовами праці з відповідними ступенями навантаження, за умови, що в ЗІЗОД 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

4. Розрахунки тиску і часу роботи враховуючи зазначені витрати повітря здійснювати за такими формулами:

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

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

$P_{np.}$ – тиск 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 прямування ($P_{np.}$) та весь подальший розрахунок ведемо по ньому.

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

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

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

$P_{поч.роб.}$ – робочий тиск газодимозахисників по прибутті на місце роботи в НДС, bar.

$$T_{вих.} = T_{вкл.} + \tau_{np.} + \tau_{роб.} \quad (4)$$

$\tau_{np.}$ – час прямування, час в хвилинах, 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.

5. Для прикладу розрахуємо безпечні параметри роботи ланки ГДЗС відповідно до таких умов: При включені 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 апараті 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 апараті 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 $P_{\text{вих.}}$ – тиск виходу при якому ланка ГДЗС повинна вийти з НДС, $\tau_{\text{роб.}}$ – час роботи ланки ГДЗС в НДС на місці роботи та $T_{\text{вих.}}$ – 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		Визначення критичного тиску	Прямування ланки ГДЗС до місяця 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 $T_{\text{вих.}}^{\phi}$
	тиск, $P_{\text{вкл.}}$	час, $T_{\text{вкл.}}$		тиск, $P_{\text{кр.}}$	тиск, $P_{\text{кр.}}/P_{\text{поч.роб.}}$	час, $\tau_{\text{пр.}}/\tau_{\text{роб.}}$	тиск, $P_{\text{роб.}}$	час, $\tau_{\text{роб.}}$	тиск, $P_{\text{вих.}}$	
Банюк І.К.	300			40	6					
Тимук Л.І.	295			120						
Гук П.А.	290	19:20		250	19:26	160	24	90	19:50	19:42
Здійснення розрахунку критично тиску перебування ланки ГДЗС в НДС										
$P_{\text{кр.}} = \frac{P_{\text{вкл.}} - P_{\text{рез.}}}{2} = \frac{290 - 50}{2} = 120 \text{ bar};$										
$P_{\text{пр.}} = P_{\text{вкл.}} - P_{\text{поч.роб.}} = 300 - 265 = 35 \text{ bar}; \text{ (Банюк)}$										
$P_{\text{пр.}} = P_{\text{вкл.}} - P_{\text{поч.роб.}} = 295 - 260 = 35 \text{ bar}; \text{ (Тимук)}$										
$P_{\text{пр.}} = P_{\text{вкл.}} - P_{\text{поч.роб.}} = 290 - 250 = 40 \text{ bar}; \text{ (Гук)}$										
Подальший розрахунок будем здійснювати за найбільшою витратою повітря на прямування ($P_{\text{пр.}}$) тобто за витратою третього газодимозахисника.										
$P_{\text{вих.}} = P_{\text{пр.}} + P_{\text{рез.}} = 40 + 50 = 90 \text{ bar};$										
$P_{\text{роб.}} = P_{\text{поч.роб.}} - P_{\text{вих.}} = 250 - 90 = 160 \text{ bar};$										
$\tau_{\text{роб.}} = \frac{N_{\text{бал.}} \cdot V_{\text{бал.}} \cdot P_{\text{роб.}}}{Q_{\text{вих.}}^* \cdot P_{\text{атм}}} = \frac{1 \cdot 6 \cdot 160}{40 \cdot 1} = 24 \text{ хв};$										
$\tau_{\text{роб.}} = \frac{N_{\text{бал.}} \cdot V_{\text{бал.}} \cdot P_{\text{роб.}}}{Q_{\text{вих.}}^* \cdot P_{\text{атм}}} = \frac{\text{л}\cdot\text{bar}}{\text{л}/\text{хв}\cdot\text{bar}} = \text{хв.}$										
$\tau_{\text{пр.}} = T_{\text{роб.}} - T_{\text{вкл.}} = 19^{26} - 19^{20} = 6 \text{ хв};$										
$T_{\text{вих.}} = T_{\text{вкл.}} + \tau_{\text{пр.}} + \tau_{\text{роб.}} = 19^{20} + 6 + 24 = 19^{50}$										

де: $P_{\text{вкл.}}$ – тиск включення в ЗІЗОД газодимозахисників, bar;
 $P_{\text{кр.}}$ – критичний тиск перебування ланки ГДЗС в НДС, bar;
 $T_{\text{роб.}}$ – астрономічний фіксований час приуття ланки ГДЗС на місці роботи в НДС, год:хв;

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

6. Розрахунок можливості застосування рятувального пристрою (капюшон):
 $P_{\text{застос.}} = 2 \cdot (P_{\text{поч.}} - P_{\text{поч.роб.}}) + P_{\text{рез.}}$, – якщо газодимозахисник не приймає участь в евакуації;

$P_{\text{застос.}} = 3 \cdot (P_{\text{поч.}} - P_{\text{поч.роб.}}) + P_{\text{рез.}}$, – якщо газодимозахисник приймає участь в евакуації;

$P_{\text{застос.}}$ – якщо тиск в ЗІЗОД менше, застосування рятувального пристрою ЗАБОРОНЕНО;

$P_{\text{поч.}}$ – тиск при включені в апарат;

$P_{\text{поч.роб.}}$ – тиск при початку роботи з потерпілим.

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

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

Під час роботі із середнім (легким) навантаженням:

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

Під час роботі з важким навантаженням:

$$P_{\text{вих.}} = 2 \cdot P_{\text{пр.}} + P_{\text{рез.}} \quad (6)$$

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.

$P_{\text{рез.}}$ – тиск, що залишається в балоні апарату для стійкої роботи редуктора і відповідно до умов роботи посудие під тиском. В розрахунках для апаратів: Р-30 $P_{\text{рез.}}$ приймається рівним 3 МПа або 30 bar. (kgs/cm^2) відповідно до технічної характеристики редуктора.

2. Для визначення часу роботи ($\tau_{\text{роб.}}$) ланки ГДЗС у загазованому (задимленому) середовищі необхідно визначити найменше у складі ланки ГДЗС значення тиску ($P_{\text{поч.роб.}}$) 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 ($P_{\text{вих.}}$), отриману різницю помножити на місткість балона (V_b) та поділити на середнє значення витрати кисню (Q), атмосферного тиску ($P_{\text{атм.}}$) та коефіцієнта стискання (K_{cm}).

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

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{(P_{\text{поч.роб.}} - P_{\text{вих.}}) \cdot V_b}{P_{\text{атм.}} \cdot Q \cdot K_{cm}} \quad (7)$$

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

V_b – об'єм балона з киснем в Р-30 становить 2 л;

$P_{\text{атм.}}$ – атмосферний тиск;

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

K_{cm} . – коефіцієнт стискання:

- для апаратів з робочим тиском $P_{роб.} = 19,6 \text{ МПа} (200 \text{ кгс}/\text{см}^2)$ буде становити $K_{ст.} = 1$;
- для апаратів з робочим тиском $29,4 \text{ МПа} (300 \text{ кгс}/\text{см}^2)$ буде становити $K_{cm} = 1,1$.

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

$$T_{вих.} = T_{вкл.} + \tau_{пр.} + \tau_{роб.} \quad (8)$$

4. Приклад: При включені о 17 год 20 хв в киснево-ізолюючий апарат Р-30, газодимозахисники ланки, що складалася з трьох чоловік, доповіли, що тиск в апараті становить: 200; 195; і 190 bar ($\text{кгс}/\text{см}^2$). Прибувши до місця роботи (осередку пожежі) о 17 год 40 хв, командир ланки доповів постовому на посту безпеки, що тиск в апараті знизився до 180; 180; і 165 bar ($\text{кгс}/\text{см}^2$). 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 скористаємося формулою (6) оскільки ланка виконує роботу з важким навантаженням.

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

Для визначення $P_{пр.}$ з'ясуємо, хто з газодимозахисників витратив найбільшу кількість кисню під час прямування до осередку пожежі. Перший газодимозахисник витратив 20 $\text{кгс}/\text{см}^2$ (200-180), другий витратив 15 $\text{кгс}/\text{см}^2$ (195-180), третій витратив 25 (190-165). Таким чином, розрахунок ведемо за витратою апарату третього газодимозахисника, у якого витрата кисню найбільша та тиск $P_{поч.роб.}$ 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 (7). По прибутті до місця роботи найбільша витрата кисню, а також найменший тиск в апараті, який становить 165 bar., був у третього газодимозахисника. Отже, $P_{поч.роб.} = 165 \text{ bar.}$

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 повернутися із задимленого середовища,

визначаємо за формулою (4). Тоді,

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

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

IV. Методика проведення практичних занять з газодимозахисниками

1. Організація практичної підготовки газодимозахисників

1. Практичні заняття з підготовки газодимозахисників до роботи у непридатному для дихання середовищі повинні проводитися з високою (достатньою) інтенсивністю і навантаженням та мають відповідати завданням і етапу навчання, рівню підготовленості й віку особового складу.

Навантаження та інтенсивність залежать від цілі занять та підготовленості осіб, що займаються.

Інтенсивність характеризується відношенням часу, затраченого на виконання практичних вправ, до всього часу занять, і вимірюється у відсотках.

Під фізичним навантаженням слід розуміти ступінь впливу практичних вправ на організм газодимозахисників. Воно визначається за частотою серцевих скорочень (пульсу) за хвилину. Навантаження може бути:

- низьким – до 130 уд./хв;
- середнім – 130–150 уд./хв;
- високим – 150–180 уд./хв;
- максимальним – більше 180 уд./хв

Під час практичних занять керівник занять звертає увагу газодимозахисників на максимально ефективне витрачання повітря. Після виконання вправи фіксується падіння тиску за час виконання та розраховується витрата повітря для кожного газодимозахисника, що дозволить більш раціонально формувати склад ланок ГДЗС.

Вправи та сценарії, що відпрацьовуються можуть бути індивідуальними (підготовка, перевірка та включення, виключення, протиаварійна самодопомога, MAYDAY тренінг, стиснений простір та інше) або груповими в складі ланки (підготовка ланки, перевірка та включення, виключення, розвідка, гасіння, пошук та рятування, протиаварійна взаємодопомога, димовидалення, хімічні аварії, рятування потерпілих пожежних та інше).

Вправи, ціллю яких є підвищення фізичних можливостей та психологічної стійкості газодимозахисника (сила, витривалість, теплова адаптація), можуть проводитися як з включенням в апарат, так і без (без під'єднання ЛА), але, як правило, в повному комплекті захисного одягу та спорядження. В цьому випадку керівник занять повинен пояснити всім, а особи, які займаються повинні чітко усвідомити, що головний пріоритет – це власна безпека. Тільки газодимозахисник може достовірно відчувати наявний вплив навантаження на свій організм і оцінювати власні можливості. Тож для запобігання тепловому удару та іншим негативним впливам на своє здоров'я, кожен має право/повинен особисто визначати темп виконання вправ. Обов'язком керівника занять є

слідкування за станом осіб, що тренуються, періодичне опитування їх про самопочуття та нагадування про важливість розподілення зусиль.

Для об'єктивної оцінки фізичної та психологічної готовності газодимозахисників можлива розробка стандартизованого комплексу прикладних вправ, що повинен виконуватися за нормативний період часу (оптимальна інтенсивність/навантаження). Зважаючи на ризик для здоров'я, пов'язаний з екстремальними навантаженнями, організація проведення таких тестів також буде потребувати певних безпекових заходів.

Для створення умов тренування, максимально наближених до реальних, можуть використовуватися засоби безпечного “задимлення” приміщень за допомогою театрального диму. Такий спосіб, незважаючи на недоліки, є досить безпечним і тому: 1. Можна створювати умови поганої видимості безпосередньо на об'єкті (за згодою його керівництва). 2. Інструктор може знаходитись в “задимленому” середовищі поряд з особами що тренуються, завдяки чому можливий належний контроль та комунікація. 3. За наявності спеціально виготовлених/придбаних або пристосованих засобів імітації можна створити умови для відпрацювання акустичного, візуального та теплового пошуку осередку пожежі та постраждалих.

Ще однією пошириеною формою занять є виконання дій (сценаріїв, вправ) з закритим візором маски. Зазвичай, настільки щільне задимлення виникає рідко, але можливі аварійні випадки: розділення ланки, втрата або відмова засобів освітлення, тощо. Крім того, газодимозахисник, який навчений діяти в умовах повної відсутності візуального контролю за обстановкою, в більш легких ситуаціях буде діяти впевнено та успішно. В умовах, коли органи зору не приймають участі в діях, вони компенсируються іншим природними механізмами організму людини. Газодимозахисник починає краще запам'ятовувати маршрут та уявляти планування завдяки тактильним відчуттям, загострюється слух. Поряд з газодимозахисником (ланкою), що тренується, обов'язково повинен знаходитись інструктор. Головне його завдання контролювати безпеку процесу навчання, але також він фіксує позитивні та неправильні дії, або/та може здійснювати консультації безпосередньо в проблемні моменти.

2. Набір навчальних вправ, їх комбінація і послідовність виконання повинні розвивати у газодимозахисників витривалість, силу, професійні навички та стійкість до емоційних стресорів, які супроводжують оперативні дії під час гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, небезпечних подій, а саме:

висока і низька температура, її різкі перепади в умовах підвищеної вологості повітря;

висока концентрація продуктів горіння та сильнодіючих отруйних речовин; високий рівень шуму, або тривалий вплив невисоких рівнів шуму;

постійна загроза для життя і здоров'я;

несподівана зміна обстановки, або її нестандартність;

дефіцит часу для прийняття рішень, недостатній обсяг інформації про навколишні події;

наявність постраждалих, вплив їх фізичного та психічного стану на психіку рятувальників;

високий темп роботи та значні фізичні навантаження під час рятування людей, гасіння пожеж та евакуації матеріальних цінностей, обумовлений невеликим часом захисної дії ЗІЗОД;

робота в умовах дезорієнтування або в стислому просторі;

дискомфорт, викликаний особливостями роботи в ЗІЗОД.

3. Методичні розробки для проведення практичних занять з підготовки газодимозахисників повинні:

містити перелік навчальних вправ та послідовність їх відпрацювання;

передбачати використання лише штатних ЗІЗОД, техніки та оснащення караулів;

визначати порядок включення та виключення газодимозахисників в ЗІЗОД;

передбачати організацію поста безпеки ГДЗС;

визначати керівника заняття та заходи безпеки;

визначати вид (індивідуальне, групове, комплексне) та головну ціль заняття (навички, вміння, прийняття рішень, фізичні та психологічні можливості або інше); визначати місце проведення (підрозділ, теплодимокамера, вогневий симулятор, тренувальний комплекс, об'єкт, тощо); розподіл часу (початок, етапи, закінчення);

залучені сили та засоби; послідовність відпрацювання навчальних вправ (тактичних сценаріїв); особливості організації процесу навчання (імітація, посередники, додаткове обладнання);

заходи безпеки (особливості об'єкту, комплексу, тренажеру, інструктора або/та взаємоконтроль, медичне забезпечення та інше).

4. Керівник заняття зобов'язаний вживати заходів для запобігання травматизму в процесі практичної підготовки газодимозахисників. Запобігання травматизму забезпечується:

проінформованістю о/с стосовно умов заняття (ціль, особливості місця та обладнання, організація безпеки); обов'язковим врахуванням рівня підготовки газодимозахисників та ланок відносно складності завдань;

чіткою організацією і дотриманням методики заняття;

високою дисциплінованістю газодимозахисників, знанням матеріальної частини ЗІЗОД, прийомів страхування та рятування;

своєчасною підготовкою місць заняття та інвентарю;

вживання заходів по дотриманню установлених правил і заходів безпеки з боку керівника заняття.

2. Особливості організації практичної підготовки газодимозахисників на свіжому повітрі

1. Проведення заняття газодимозахисників на свіжому повітрі дають змогу у спокійній обстановці удосконалити вміння та навички безпечної роботи в ЗІЗОД, підвищити рівень фізичної витривалості газодимозахисника, закріпити

теоретичні основи з розрахунку часу роботи, проведення перевірок та основ з обслуговування ЗІЗОД.

До практичних занять на свіжому повітрі включати питання дій особового складу при загрозі повторних обстрілів, а також відпрацьовувати вправи як в спеціальному захисному одязі пожежного-рятувальника, так і з додатковим бронезахистом (бронежилети та захисні каски від уламків снарядів).

Заняття на свіжому повітрі проводяться на спортивних майданчиках, навчальних баштах, гаражах пожежно-рятувальних підрозділів, смугах психологічної підготовки та інших визначених місцях (наприклад, виїзд на об'єкт або тренувальний комплекс).

2. Процес проведення заняття передбачає проведення перевірок ЗІЗОД, втягання апаратів, опитування обов'язків газодимозахисника та постового на посту безпеки ГДЗС.

3. Тренування починається з виконання розминки без включення у ЗІЗОД. Після проведення розминки відпрацьовуються навчальні вправи із поступовим зростанням навантаження для газодимозахисників.

3. Особливості організації практичної підготовки газодимозахисників в теплодимокамері та в навчально-тренувальному комплексі ГДЗС

1. Тренування газодимозахисників у теплодимокамері (далі – ТДК) та в навчально-тренувальному комплексі (далі – НТК) ГДЗС спрямовані на формування в них психологічної готовності до дій в екстремальній ситуації, вироблення та підтримки у газодимозахисників теплової адаптації, що сприяє збереженню необхідного рівня їх працевдатності в умовах високої температури та вологості. В процесі таких тренувань газодимозахисники вдосконалюють професійні навички, навчаються правильно застосовувати знання та вміння на практиці.

Змодельовані ситуації повинні бути максимально наближені до реальних екстремальних умов роботи з використанням елементів максимальної складності, передбаченням можливості вибору рішень, варіантів фізичних та емоційних навантажень.

До практичних занять в теплодимокамері включати питання дій особового складу при загрозі повторних обстрілів, а також відпрацьовувати вправи як в спеціальному захисному одязі пожежного-рятувальника, так і з додатковим бронезахистом (бронежилети та захисні каски від уламків снарядів).

2. Час, що відводиться на тренування у ТДК та в НТК, розподіляється таким чином:

- постановка завдання, інструктаж – 5 хв;
- розминка – 10 хв;
- відпочинок перед входом до ТДК, НТК – 5 хв;
- тренування у ТДК, НТК – 20–25 хв.

3. Тренування починається з виконання розминки без включення у ЗІЗОД. Після розминки на повітрі газодимозахисники відпочивають перед входом до ТДК, НТК не менше 5 хв.

Після чого, включившись в ЗІЗОД, ланка отримує задачу на виконання певної вправи в задимлених приміщеннях, у тому числі пошук людини, евакуація балонів, матеріальних цінностей, виконання вправ на біговій доріжці, вертикальному ергометрі, велоергометрі за методом кругового тренування, тощо.

Керівник занять до початку тренування, з урахуванням оснащеності засобами імітації, ускладнює обстановку в ТДК, міняючи розстановку модулів, перешкод, встановлюючи трансформуючі перегородки, використовуючи звукові та світлові ефекти, тощо.

У ході виконання поставлених завдань, командир ланки ГДЗС передає інформацію на пост безпеки ГДЗС про обстановку та дії ланки. З урахуванням інформації, що надходить, керівник занять з пульту управління при необхідності коригує хід виконання завдання.

4. Комплекс вправ для розминки

1. Розминочний біг та ходьба.

Здійснюються звичайним кроком; на носках, на п'ятках, на внутрішньому та зовнішньому боці стопи; з опорою руками на коліна, пригнувшись, з високим підійманням стегна в напівприсяді; випадами, приставним та перемінним кроком, схрещеним кроком вперед, сторону. Можливе поєднання ходьби зі стрибками. Біг може бути звичайним, з високим підійманням стегна, зі згинанням ніг назад, із схрещеним кроком вперед та назад, в бік з поворотами, зупинками, киданням та ловінням предметів, з стрибками через перешкоди, з переміщенням по перешкодах.

2. Загально–розвиваючі вправи:

вправи для м'язів рук та плечового поясу – піднімання прямих рук вперед, вверх, в сторони, назад, одночасно, почергово, поступово;

вправи для м'язів тулуба та шиї – нахили голови, тулуба вперед, назад в сторони. Кругові рухи головою, тулубом вправо та вліво;

вправи для м'язів ніг – згинання та розгинання ніг, випади, вистрибування з упору «присівши», відпружинуючі рухи на місці та з просуванням вперед на одній або двох ногах;

вправи для м'язів спини – рухи руками з одночасним нахилом тулуба (назад, в сторону), кругові рухи тулубом з підніманням рук вперед, різноманітні повороти, підіймання та опускання вантажу з почерговим нахилом тулуба вперед та назад у складі групи.

Керівник занять може корегувати вправи для розминки в залежності від того, які частини тіла необхідно розім'яти перед виконанням навчальних вправ для запобігання травмування особового складу та погіршення їх самопочуття.

5. Навчальні вправи, що проводяться на свіжому повітрі, в непридатному для дихання середовищі

Навчальні вправи для тренувань пропонується об'єднувати в блоки, які направлені на тренування виконання конкретних дій за призначенням та будуть включати вправи як на свіжому повітрі, так і в непридатному для дихання середовищі.

1. Практичний курс “Підготовка до роботи в непридатному для дихання середовищі (НДС)”

Підготовка до роботи в різних НДС: пожежа, зона забруднення, стислий простір, відкрита місцевість.

Відпрацювання вправ: надягання ЗІЗОД, перевірка та включення в ЗІЗОД, виключення з ЗІЗОД, робота постового на посту безпеки.

2. Практичний курс “Протиаварійна підготовка”

Небезпеки різних НДС. Дії газодимозахисників при позаштатних ситуаціях (аваріях), що можуть виникнути: відмова ЗІЗОД, пошкодження засобів захисту, засобів освітлення, втрата зв'язку, погіршення самопочуття або травмування, втрата мобільності (блокування), дезорієнтація та інші; загальний порядок дій в аварійних випадках та сигнал “MAYDAY”, як безпековий стандарт в провідних пожежно-рятувальних службах світу; відпрацювання накладання турнікету для зупинки критичної кровотечі однієї з кінцівок газодимозахиснику зі складу ланки або потерпілому та евакуацію на свіже повітря.

3. Практичний курс “Самодопомога та взаємодопомога”

Дії в позаштатних ситуаціях окремо та в складі групи: усунення/зменшення наслідків відмови обладнання та засобів захисту, відновлення подачі повітря, альтернативний захист органів дихання, зору та аварійна евакуація/вихід.

Відпрацювання вправ: проведення заміни балону (без виключення з апарату) під час роботи в апараті індивідуально та ланкою з подальшою роботою; деблокування шляхом руйнування, взламування, обходу; подолання перешкод (вузьких просторів); саморятування за допомогою мотузки; підйом та спуск по встановленій висувній драбині у вікно 3-го поверху навчальної башти (додатково з рукавною лінією); підйом та спуск по штурмовій драбині; відновлення орієнтування і вихід або очікування.

4. Практичний курс “Проведення розвідки”

Специфіка ведення розвідки в НДС. Порядок постановки завдання та здійснення інформування. Способи та правила пересування в НДС. Засоби ведення розвідки.

Відпрацювання вправ: рух ланки ГДЗС по горизонтальній поверхні; підйом та спуск ланки ГДЗС маршевими сходами; використання тепловізора в непридатному для дихання середовищі; пересування газодимозахисників в повній темряві.

5. Практичний курс “Рятування”

Специфіка пошуково-рятувальних дій в НДС. Порядок постановки завдання та здійснення інформування. Способи та правила пошуку постраждалих в НДС.

Відпрацювання вправ: транспортування людей за межі НДС за різних умов; транспортування умовно постраждалого по горизонтальній поверхні ланкою ГДЗС з використанням додаткового обладнання та без нього; транспортування умовно постраждалого нагору маршевими сходами ланкою ГДЗС з використанням додаткового обладнання та без нього; рятування умовно постраждалого з висоти з використанням різного типу висотно-рятувального обладнання; особливості використання рятувального капюшону при рятуванні умовно постраждалого; особливості використання саморятівника при рятуванні умовно постраждалого.

6. Практичний курс “Гасіння пожежі”

Специфіка гасіння пожеж в НДС. Порядок постановки завдання та здійснення інформування. Способи та правила гасіння пожежі в НДС.

Відпрацювання вправ: проведення оперативного розгортання з подачею різних стволів як на свіжому повітрі, так і в теплодимокамері; гасіння пожежі з використанням вогнегасників різних типів.

7. Практичний курс “Тактична вентиляція”

Можлива обстановка, види та характер повітряобміну при пожежі. Небезпека спалахування диму. Управління димовими потоками в різних будівлях та спорудах. Засоби тактичної вентиляції та порядок їх застосування.

Відпрацювання вправ: використання димососів, нагнітачів повітря; встановлення протидимової (брезентової) перемички на дверний отвір; видалення диму з теплодимокамери; встановлення нагнітача повітря (димососу) та підключення до нього насадки пінного гасіння під час роботи.

8. Практичний курс “Роботи в стисненому просторі”

Поняття стисненого простору та особливості небезпеки. Характерні тактичні ситуації. Особливості рятування в НДС обмеженого простору.

Відпрацювання вправ: рятування умовно постраждалого з колодязя за допомогою триноги.

9. Практичний курс “Ліквідація аварій з НХР, РР, БНР”

Види та характер небезпек. Порядок підготовки та застосування ЗІЗОД та ЗІЗШ в період виїзду, приуття, проведення та завершення дій. Порядок дій після ліквідації аварій із зоною забруднення, особовим складом, пожежно-рятувальною технікою та обладнанням.

Відпрацювання вправ: проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій зоні; винесення газових балонів та ємностей з ЛЗР та ГР; проведення розвідки ланкою ГДЗС в промисловій зоні; знесумлення приміщення, шляхом вимкнення рубильника або перекриття газової засувки (вентиля).

10. Практичний курс “Силова та витривала підготовка”

Робота на тренажерах (бігова доріжка, силовий тренажер, тренажер ескалатор, Орбітрек та інші), в теплокамерах при температурі 40-50 °C.

Відпрацювання вправ: підйом та спуск по маршевим сходам з вантажем; підйом вантажу за допомогою рятувальної мотузки; робота молотом (тренажер Кайзер, або автомобільна покришка).

11. Практичний курс “Психофізіологічна підготовка”

Подолання смуги психологічної підготовки.

Відпрацювання вправ: подолання лабіринту в тренажерах контейнерного типу; спуск з висоти з використанням висотно-рятувального обладнання.

Тимчасово виконуючий обов'язки
директора Департаменту
реагування на надзвичайні ситуації

Василь СНІЦАР