



**УДК 614.841**

**Основи підготовки газодимозахисника.**

Навчальний посібник

Автори:

**Ковалишин Василь Васильович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

**Луц Василь Іванович**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

**Пархоменко Руслан Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника інституту пожежної та техногенної безпеки з навчально-наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Навчальний посібник для курсантів і слухачів вищих навчальних закладів пожежно-технічного спрямування. Може бути корисним для практичних працівників підрозділів ДСНС України та організацій і підприємств, які застосовують індивідуальні засоби захисту органів дихання.

Рецензенти:

Професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка», д. т. н., професор

**Демчина Б. Г.**

Начальник Головного управління ДСНС України в Львівській області, к. т. н., доцент, генерал-майор служби цивільного захисту

**Дмитровський С.Ю.**

Доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, к. с.-г. н., доцент, майор служби цивільного захисту

**Попович В.В.**

## ЗМІСТ

Умовні скорочення.....	7
Вступ.....	8
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>НЕОБХІДНІСТЬ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Необхідність захисту органів дихання. Склад повітря. Особливості процесу газообміну організмі людини.....	10
1.2 Основні небезпечні фактори пожежі. Вплив продуктів горіння на організм людини.....	30
1.3 Класифікація засобів захисту органів дихання.....	44
<b>РОЗДІЛ 2</b>	
<b>АПАРАТИ ДИХАЛЬНІ АВТОНОМНІ РЕЗЕРВУАРНІ ЗІ СТИСНЕНИМ ПОВІТРЯМ.....</b>	<b>70</b>
2.1. Загальні відомості про апарати на стисненому повітрі.....	70
2.2. Призначення і загальна будова апарата АСВ-2.....	77
2.3. Призначення і загальна будова апарата АІР-317(217).....	99
2.4. Призначення і загальна будова апаратів серії РА – 90 фірми “Dräger”.....	111
2.5. Призначення і загальна будова апаратів серії ВD 96 фірми “MSA-AUER”.....	114
<b>РОЗДІЛ 3</b>	
<b>ОБСЛУГОВУВАННЯ АПАРАТІВ ДИХАЛЬНИХ АВТОНОМНИХ РЕЗЕРВУАРНИХ ЗІ СТИСНЕНИМ ПОВІТРЯМ.....</b>	<b>119</b>
3.1. Призначення і види перевірок.....	119 3.2.
Перевірки АСВ-2.....	121
3.3. Перевірки АІР-317(217).....	126
3.4. Перевірки апарата “Dräger” РА–92.....	130
3.5. Перевірки апарата “MSA-AUER” ВD 96-S.....	135
<b>РОЗДІЛ 4</b>	
<b>АВТОНОМНІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ ДИХАЛЬНІ АПАРАТИ НА СТИСНЕНОМУ КИСНІ.....</b>	<b>140</b>
4.1. Загальні відомості про автономні регенерувальні дихальні апарати на стисненому кисні.....	140
4.2. Сутність регенерації повітря в апаратах на стисненому кисні.....	142
4.3. Вимоги до автономних регенерувальних дихальних апаратів на стисненому кисні.....	145
4.4. Призначення і загальна будова протигаза КІП–8.....	152
4.5. Призначення і загальна будова респіратора Р-30.....	177
4.6. Особливості будови і принцип дії респіратора Р-34.....	199
4.5. Особливості будови і принцип дії респіратора Р-35.....	202

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОБСЛУГОВУВАННЯ АУТОНОМНИХ РЕГЕНЕРУВАЛЬНИХ ДИХАЛЬНИХ АПАРАТІВ НА СТИСНЕНОМУ КИСНІ .....208**

- 5.1. Призначення і види перевірок.....208
- 5.2. Перевірки КИП-8.....210
- 5.3. Перевірки респіраторів Р-30, Р-34.....218

## **РОЗДІЛ 6**

### **ІЗОЛЮЮЧІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ АПАРАТИ З ХІМІЧНО ЗВ'ЯЗАНИМ КИСНЕМ. САМОРЯТІВНИКИ.....229**

- 6.1. Призначення апарата РХ-4П.....229
- 6.2. Обслуговування апарата РХ-4П.....236
- 6.3. Саморятівники .....238
- 6.4. Шлангові дихальні апарати.....251
- 6.5. Станція повітропостачання "Каскад".....262

## **РОЗДІЛ 7**

### **ГРУПОВІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ГДЗС.....265**

- 7.1. Призначення, класифікація і технічна характеристика пожежних димовисмоктувачів.....265
- 7.2. Технічне обслуговування при експлуатації і зберіганні димовисмоктувачів.....284
- 7.3. Призначення, класифікація і технічна характеристика автомобілів газодимозахисту та димовилучення.....286

## **РОЗДІЛ 8**

### **КИСНЕВІ ТА ПОВІТРЯНІ КОМПРЕСОРИ.....308**

- 8.1. Терміни і визначення. Класифікація.....308
- 8.2. Кисневі компресори.....312
- 8.3. Повітряні компресори.....334
- 8.4. Порядок роботи з компресорами та обладнанням при наповненні балонів.....342

## **РОЗДІЛ 9**

### **БАЗИ ТА КОНТРОЛЬНІ ПОСТИ ГДЗС ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТУ І ЗБЕРІГАННЯ ЗІЗОД.....351**

- 9.1. Призначення та забезпечення роботи бази ГДЗС.....351
- 9.2. Призначення та забезпечення роботи контрольного поста ГДЗС.....362
- 9.3. Організація діяльності газодимозахисної служби централізованого типу.....364
- 9.4. Технічне обслуговування ЗІЗОД.....370
- 9.5. Контрольно-вимірвальні прилади для проведення перевірок і регулювання ЗІЗОД.....374
- 9.6. Основні несправності ЗІЗОД та способи їх усунення.....401

## **РОЗДІЛ 10**

<b>ОРГАНІЗАЦІЯ І ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ</b> .....	416
10.1.Перелік та призначення основних приміщень теплодимокамери.....	416
10.2. Вогневі смуги психологічної підготовки пожежників.....	420
10.3. Психолого-тренувальний центр підготовки пожежників- газодимозахисників ЛДУ БЖД.....	422
10.4. Тренування газодимозахисників на свіжому повітрі, в тепло- і димокамері.....	433
<b>РОЗДІЛ 11</b>	
<b>ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЛАНОК ГДЗС. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЗАСОБАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ І ЗОРУ</b> .....	
11.1. Склад ланки ГДЗС.....	444
11.2. Порядок включення і виключення з апаратів.....	445
11.3. Спорядження ланки ГДЗС і організація зв'язку з постом безпеки.....	447
11.4. Порядок пересування ланки ГДЗС в задимлених приміщеннях.....	451
11.5. Порядок пошуку і рятування людей ланкою ГДЗС.....	455
11.6. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах високої температури.....	460
11.7. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах низьких температур.....	466
11.8. Правила безпеки при роботі в ізолюючому апараті.....	468
11.9. Методика визначення параметрів, необхідних для безпечної роботи ланки ГДЗС.....	470
<b>РОЗДІЛ 12</b>	
<b>ОРГАНІЗАЦІЯ ГДЗС. ОБОВ'ЯЗКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ГДЗС</b> .....	
12.1. Порядок організації газодимозахисної служби ДСНС України.....	481
12.2. Обов'язки особового складу ГДЗС.....	484
12.3. Порядок допуску і підготовки особового складу газодимозахисної служби до роботи в ЗІЗОД.....	493
<b>ДОДАТКИ</b>	
Додаток 1. Перелік документації газодимозахисної служби .....	500
Додаток 2. Журнал реєстрації перевірок №1 ЗІЗОД.....	502
Додаток 3. Журнал реєстрації перевірок №2 ЗІЗОД (киснево-ізолюючі).....	503
Додаток 4. Картка реєстрації перевірки №2 повітряних ЗІЗОД.....	504
Додаток 5. Журнал реєстрації прийняття в ремонт та видачі з ремонту кисневих ЗІЗОД (перевірка № 3).....	505

Додаток 6. Акт щорічного технічного обслуговування ЗІЗОД.....	506
Додаток 7. Облікова картка ЗІЗОД.....	507
Додаток 8. Особиста картка газодимозахисника.....	508
Додаток 9. Журнал обліку роботи ланок.....	510
Додаток 10. Табель роботи ланок ГДЗС.....	511
Додаток 11. Нормативи для практичної підготовки особового складу ГДЗС.....	517
Додаток 12. Виконання вправ на свіжому повітрі .....	513
Додаток 13. Виконання задач в димокамерах.....	520
Додаток 14. Комплекс вправ для розминки.....	522
Додаток 15. Таблиці переводу різних величин.....	523
<b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>525</b>

### **Умовні скорочення**

ДСНС – Державна служба з надзвичайних ситуацій;

ГДЗС – газодимозахисна служба;

ГДЗС ЦТ – ГДЗС централізованого типу;

ЗДА – захисний дихальний апарат;

ЗІЗОД – засоби індивідуального захисту органів дихання;

ЄС – Європейський союз;

КИП – киснево-ізолювальний протигаз;

КП ГДЗС – контрольний пост ГДЗС;

НС – надзвичайна ситуація;

ОРС ЦЗ – оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;

РМ – реометр-манометр;

ЩТО – щорічне технічне обслуговування;

ХПВ – хімічний поглинач вапняний;

ЧСС – частота серцевих скорочень.

## ВСТУП

Ефективне гасіння пожеж та ліквідація надзвичайних ситуацій з проведенням аварійно-рятувальних робіт у загазованих і задимлених середовищах без застосування засобів індивідуального захисту органів дихання і зору пожежників і тих кого рятують було б неефективне та до певної межі неможливе.

Для забезпечення роботи підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України в непридатному для дихання середовищі призначена газодимозахисна служба, яка забезпечена для цього відповідним пожежно-технічним та аварійно-рятувальним обладнанням.

Аналіз роботи оперативно-рятувальної служби на пожежах та на ліквідації надзвичайних ситуацій показує, що своєчасне і правильне застосування ГДЗС дає змогу швидко надати необхідну допомогу людям, значно скоротити час гасіння і зменшити збитки від пожежі.

В даному підручнику, у відповідності до навчальної та робочих програм з дисципліни “Підготовка газодимозахисника” та згідно з вимогами “Настанови з газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України” яка введена в дію Наказом МНС України № 1342 від 16.12.2011 року і “Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС”, які затверджені наказом МНС України № 312 від 07.05.2007 року, інструкціями заводів-виробників і досвідом практичних працівників ОРС, висвітлені питання:

- організації газодимозахисної служби в підрозділах ДСНС України;
- використання індивідуальних та групових засобів захисту органів дихання під час ведення оперативних дій у загазованих і задимлених середовищах;
- порядку виконання перевірок ізолюючих апаратів вітчизняного і закордонного виробництва;
- методики виконання розрахунків безпечних параметрів роботи ланки ГДЗС в непридатному для дихання середовищі;
- обов’язків особового складу ГДЗС;
- дії ланки ГДЗС у різних обставинах, що можуть виникнути при пожежі;
- підготовки та проведення навчально-тренувальних занять з особовим складом газодимозахисної служби;
- вимог правил безпеки праці при проведенні занять та виконанні аварійно-рятувальних робіт у загазованих і задимлених середовищах.



## РОЗДІЛ 1 НЕОБХІДНІСТЬ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

### 1.1. Необхідність захисту органів дихання. Склад повітря. Особливості процесу газообміну в організмі людини

Протягом мільйонів років на поверхні і у надрах Землі тривали різноманітні фізико-хімічні процеси, що призвели до створення навколишнього шару – атмосфери.

Атмосфера Землі складається на 99,9% з повітря, водяної пари, природних (дія вулканів) і промислових газів, твердих частинок. В результаті природних факторів Землі і процесів життєдіяльності людини, склад атмосфери в тому чи іншому регіоні планети може зазнавати незначних змін.

Однією з головних складових частин атмосфери є повітря. Повітря представляє собою суміш газів, основними компонентами якого є: азот (78%), кисень (20,95%), вуглекислий газ (0,03%), аргон (0,93%). В повітрі також присутні у незначній кількості водень, оксид азоту, озон, сірководень, водяна пара, інертні гази: неон, гелій, аргон, криптон, ксенон, радон, а також пил і мікроорганізми.

Густина повітря дорівнює  $1,29 \text{ кг/м}^3$ . Оскільки повітря має масу, то воно створює певний тиск на поверхню землі. Цей тиск називається атмосферним і залежить від температури навколишнього середовища і висоти над рівнем моря.

З метою можливості вимірювання атмосферного тиску повітря було встановлено, що він врівноважується у барометрі з перерізом  $1 \text{ см}^2$  стовпчиком ртуті висотою 760 мм або стовпом води висотою 10,33 м, що відповідає тиску на  $1 \text{ см}^2$  поверхні з силою 1,033 кгс або 10 Н. Тиск з такою силою називається нормальною або фізичною атмосферою.

В техніці користуються технічною атмосферою ( $\text{кгс/см}^2$ ), яка відповідає тиску 10 м водяного стовпа або 735,6 мм ртутного стовпчика.  $1 \text{ кгс/см}^2 = 10 \text{ м вод. ст.} = 735,6 \text{ мм рт. ст.} = 0,1 \text{ МПа}$

Повітря, як і будь-який газ, легко стискається і зменшується в об'ємі. Ця властивість широко використовується в пожежній охороні при створенні запасів повітря у спеціальних ємностях – балонах. На повітря, як і на інші гази, поширюються закони реальних газів (Бойля–Маріотта, Гей–Люсака, Шарля). Фізико-хімічні властивості повітря залежать від фізико-хімічних властивостей основних газів, що входять до його складу.

Азот ( $\text{N}_2$ ) – газ без кольору, запаху і смаку. У воді розчиняється його незначна кількість. Легший за повітря (густина  $1,25 \text{ кг/м}^3$ ). Не горить і не підтримує горіння. При температурі  $-195,8 \text{ }^\circ\text{C}$  переходить у рідкий стан. У звичайних умовах має малу реакційну властивість з іншими хімічними елементами. При підвищенні температури і тиску здатність азоту вступати в хімічні реакції підвищується.

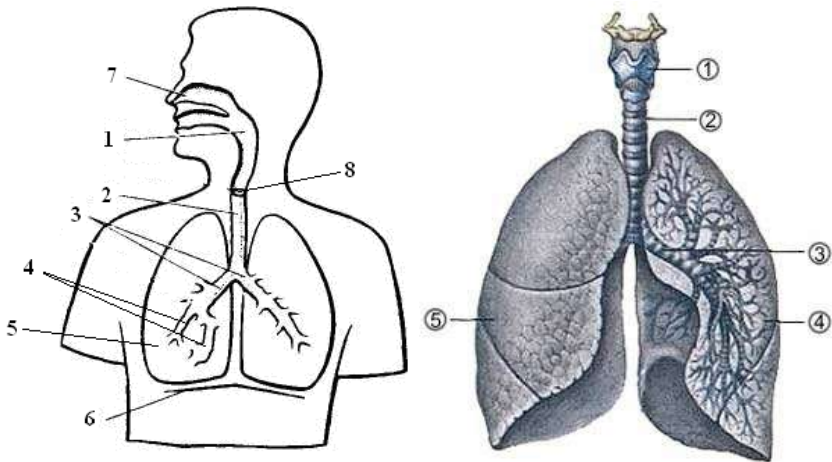
Кисень ( $O_2$ ) – газ без кольору, запаху і смаку. Важчий за повітря (густина  $1,43 \text{ кг/м}^3$ ). Не горить але добре підтримує горіння. Слабко розчиняється у воді. При температурі  $-183 \text{ }^\circ\text{C}$  переходить в рідкий стан. В хімічних реакціях виступає окислювачем.

Вуглекислий газ ( $CO_2$ ) – газ без запаху і кольору. Має особливий кислуватий смак. Розчиняється у воді. Важчий за повітря (густина  $1,97 \text{ кг/м}^3$ ). Не горить і не підтримує горіння. При температурі  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  і тиску  $6 \text{ МПа}$  переходить у рідкий стан.

Аргон (Ar) – газ без запаху, кольору і смаку. Нейтральний газ. В хімічні реакції не вступає. Не горить і не підтримує горіння.

Для всіх живих істот, що мешкають на Землі, одним з головних процесів є процес дихання. Якщо інші процеси (наприклад, прийняття їжі, виділення з організму непотрібних речовин і т.д.) відбуваються періодично а інколи можуть бути затримані на значний час, то процес дихання має тривати безперервно.

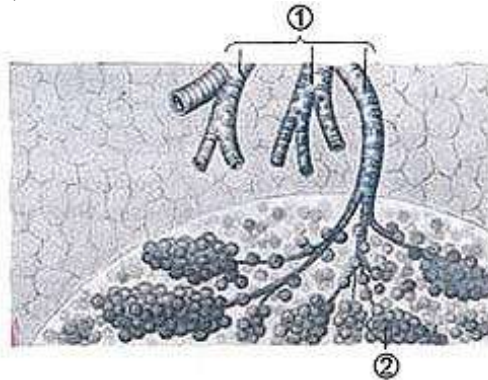
Розглянемо дихальну систему людини (рис. 1.1). Органи дихання людини поділяються на верхній і нижній відділ дихальних шляхів. Верхній – ніс, порожнина рота, носоглотка, додаткові порожнини носа та нижні дихальні шляхи – гортань, трахея, що переходять в праві і ліві бронхи, які, у свою чергу, розділяються попарно на бронхи першого, другого та іншого порядку аж до найдрібніших бронхіол.



**Рис. 1. 1. Схема дихальної системи людини:**

*1 – гортань; 2 – трахея; 3 – бронхи; 4 – бронхіальне дерево;  
5 – легені; 6 – діафрагма; 7 – носоглотка; 8 – голосова щілина*

Бронхіоли представляють з себе маленькі трубки, які відходять від бронхів і закінчуються дрібними легневими бульбашками – альвеолами (рис. 1.2).

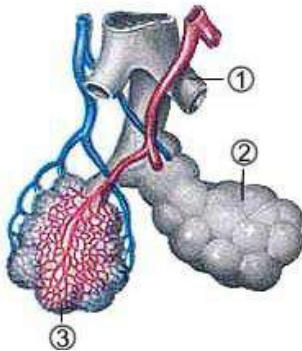


1 – бронхіоли;  
2 – альвеоли

**Рис. 1.2. Часточка легені:**

В легенях людини знаходиться близько 700 млн. альвеол. Кожна альвеола має діаметр 0,2 мм і площу поверхні 0,13 мм<sup>2</sup>. Саме на поверхні альвеол відбувається процес поглинання кров'ю кисню з повітря. Завдяки великій кількості альвеол, їх загальна площа сягає 90÷100 м<sup>2</sup> у жінок і до 130 м<sup>2</sup> у чоловіків.

Альвеоли мають дуже еластичні стінки які покриті капілярною сіткою (рис.1.3) і при глибокому вдиху вони розтягуються, збільшуються у діаметрі. Загальна площа альвеол зростає до 250 м<sup>2</sup>, збільшуючи тим самим площу, на якій відбувається процес поглинання кисню.



1 – бронхи;  
2 – альвеоли;  
3 – капілярна сітка

**Рис. 1.3. Легеневі альвеоли:**

Легені розміщені за грудною кліткою людини. До грудної клітки входять ребра, міжреберні м'язи і діафрагма – головний дихальний м'яз. Таким чином, легені людини оточені кістково-м'язовим панциром, якій захищає їх від зовнішніх пошкоджень і бере участь в процесі дихання.

Грудна клітка і легені людини не мають безпосереднього зв'язку між собою. Між ними знаходиться проміжок – плевральна щілина, яка заповнена серозною рідиною. У плевральній щілині завжди підтримується незначне розрідження (від 6 мм рт. ст. – при звичайному вдиху до 100 мм рт. ст. – при максимально різкому і глибокому вдиху).

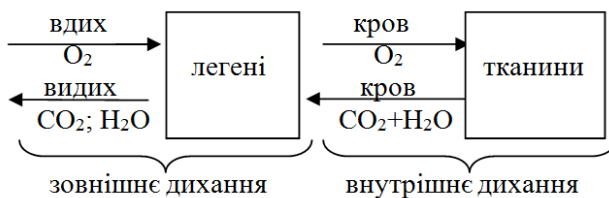
Регулювання дихальних рухів людини відбувається рефлекторно, завдяки дихальному центру, який розташований у задній частині головного мозку.

Розглянемо як відбувається процес дихання в організмі людини. Дихальний центр головного мозку посилає нервові імпульси до міжреберних м'язів і діафрагми людини. Дія нервових імпульсів викликає скорочення м'язів грудної клітки. При скороченні грудних м'язів грудна клітка піднімається, розширюється і збільшується в об'ємі. Завдяки розрідженню у плевральній щілині і збільшенню об'єму грудної порожнини, легені починають розширюватись під дією атмосферного тиску. При розширенні легень, водночас, альвеоли збільшуються у діаметрі і всмоктується повітря через верхній відділ дихальних шляхів. Так відбувається вдих. Внаслідок розслаблення дихальних м'язів грудної клітки вона опускається, її об'єм зменшується і відбувається видих.

В організмі людини розрізняють зовнішнє і внутрішнє дихання (рис. 1.4).

Зовнішнє дихання – це процес обміну газів між повітрям, що вдихається, і кров'ю. Цей процес відбувається в легенях людини. При цьому з повітря поглинається кисень, а з крові у повітря, що знаходиться в легенях, виділяється вуглекислий газ і волога.

Внутрішнє або тканинне дихання – це процес поглинання кисню тканинами організму (мозок, печінка, нирки і ін.) з крові і виділення в неї вуглекислого газу і води.



**Рис. 1.4.** Схема процесу дихання людини

Як видно із схеми, кров виконує роль носія: кисню з легень людини до тканин і продуктів окиснення від тканин до легень.

При порушенні процесу зовнішнього дихання настає, так звана, клінічна смерть, при якій процес внутрішнього дихання ще триває протягом 5÷6 хвилин. Якщо за цей час не буде відновлений процес зовнішнього дихання, то настає незворотна смерть організму.

Також слід враховувати, що окрім зовнішнього і внутрішнього дихання існує дихання через поверхню тіла. Цей вид дихання відбувається внаслідок дифузії (проникнення) газів з повітря через пори шкіри до тканин людини і видалення продуктів окиснення у зворотному напрямку. Незважаючи на те, що поверхня тіла людини становить в середньому  $1,7 \text{ м}^2$ , цей вид дихання забезпечує газообмін в організмі на  $1 \div 2\%$ .

Як видно з таблиці 1.1, кількість інертних газів при вдиху і видиху лишається незмінною і це свідчить про те, що вони участі в процесі газообміну в легенях людини не беруть.

**Таблиця 1.1**

Склад повітря що вдихається і видихається людиною

Найменування газів повітря	Склад у % від об'єму	
	в атмосферному повітрі	в повітрі що видихується
Азот, $\text{N}_2$	78,09	78,5
Кисень, $\text{O}_2$	20,95	16,4
Вуглекислий газ, $\text{CO}_2$	0,03	4,1
Окис азоту, $\text{N}_2\text{O}$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$
Озон, $\text{O}_3$	$2 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$
Водень, $\text{H}_2$	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$
Аргон, Ar	0,932	0,932
Неон, Ne	$1,8 \times 10^{-3}$	$1,8 \times 10^{-3}$
Гелій, He	$4,6 \times 10^{-4}$	$4,6 \times 10^{-4}$
Криптон, Kr	$1,1 \times 10^{-4}$	$4,6 \times 10^{-4}$
Радон, Rn	$6,0 \times 10^{-5}$	$6,0 \times 10^{-5}$

Якщо порівняти кількість кисню в повітрі, що вдихається людиною, з кількістю кисню в повітрі, що видихається людиною, то різниця між ними становить приблизно 4,5%. Ця кількість кисню розноситься кров'ю по організму людини і поглинається тканинами. В повітрі що видихається, місце спожитого кисню займають вуглекислий газ і азот. Кількість вуглекислого газу в повітрі що видихається, збільшується приблизно на 4,1%, а азоту – на 0,4%. Незважаючи на те, що азот безпосередньої участі в процесі газообміну не бере, його збільшення у складі повітря, що видихається, пояснюється фізіологічними процесами, які відбуваються в організмі людини. Цей азот потрапляє у повітря, що видихається, в результаті розщеплення і зміни структури білків внаслідок їх окиснення.

Інтенсивність газообміну в легенях залежить від фізичного навантаження людини. По мірі зростання навантаження, прискорюються процеси окиснення в організмі людини, зростає потреба в кисні і відповідно збільшується кількість вуглекислого газу і азоту у повітрі, що видихається людиною (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

## Виділення вуглекислого газу і азоту людиною

Вид роботи, що виконується людиною	Виділення двоокису вуглецю (л/хв)	Виділення азоту (л/хв)
Відносний спокій	0,4	0,05
Середнє навантаження	1,0	0,12
Важка робота	2,0	0,24
Дуже важка робота	3,0	0,35

При роботі в ізолюючих апаратах з замкнутим циклом дихання, необхідно враховувати поступове збільшення концентрації азоту в його системі і періодично вживати заходів для його видалення. Накопичення азоту в системі ізолюючого апарата призводить до зменшення в ньому концентрації кисню.

Щоб зрозуміти, яким чином кисень переноситься кров'ю до тканин організму, необхідно зупинитись на складовій частині крові.

Кров складається з:

- плазми (90-92% вода і 10-8% білки та інші поживні речовини – глюкоза, амінокислоти, сечевина);
- еритроцити, в яких міститься гемоглобін – основний носій газів у крові;
- лейкоцити, які захищають організм від мікробів і вірусів, що попадають у кров і тканини;
- кров'яні пластинки, які виконують важливу роль у звертанні крові.

Найважливішу роль в процесі обміну газів, що відбувається в організмі людини, відіграє гемоглобін. Особливістю гемоглобіну крові є те, що він утворює з киснем і вуглекислим газом неміцну сполуку. А в разі попадання у кров окису вуглецю (СО), з'єднання гемоглобіну з ним відбувається у 300 разів скоріше і утворена сполука у 200 разів міцніша, ніж з киснем.

Тому, при вдихуванні повітря, в якому міститься окис вуглецю, цей газ швидше з'єднається з гемоглобіном крові, замінюючи тим самим кисень, рознесеться кров'ю до усіх важливих органів і тканин організму та призведе до його отруєння.

**Основні параметри процесу дихання.** Основними параметрами, що характеризують процес дихання людини є:

- життєва ємність легень;
- мертвий простір органів дихання;
- частота дихання;
- легенева вентиляція;
- доза споживання кисню.

Життєва ємність легень – це кількість повітря (л), яку може максимально вдихнути людина після глибокого видиху.

Цей показник вимірюється на приладі, який має назву спірометр. Нормальна життєва ємність легень дорослої людини становить приблизно 3,5 л. У тренованої людини, що займається спортом, життєва ємність легень становить  $4,7 \div 5$  л.

Загальний об'єм легень людини складається з життєвої ємності і залишкового об'єму. Залишковий об'єм, це кількість повітря, яка завжди залишається в легенях людини після максимального видиху. Цей об'єм становить 1,5 л і його людина ніколи не може видалити з органів дихання.

Як видно з діаграми 1.1, після спокійного вдиху в легенях людини знаходиться 3,5 л повітря, а після спокійного видиху залишається тільки 3 л повітря. Таким чином, при диханні у спокійному стані людина використовує при кожному вдиху лише 0,5 л повітря, яке називається дихальним.

Діаграма 1.1



Після спокійного вдиху, при бажанні, людина може продовжити вдих і додатково вдихнути ще 1,5 л повітря. Це повітря називається додатковим.

Після спокійного видиху людина також може додатково видихнути з легень ще 1,5 л повітря. Це повітря називається запасним або резервним. Таким чином, життєва ємність легень складається з суми дихального, додаткового і запасного об'ємів повітря.

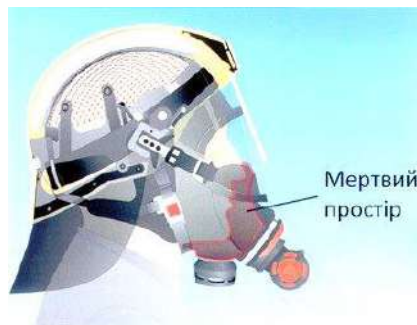
При конструюванні ізолюючих апаратів з замкненим циклом дихання, в яких використовуються ємності для приготування і зберігання дихальної суміші (дихальні мішки), необхідно враховувати, що їх об'єм має бути не меншим ніж максимальна життєва ємність легень людини. Тому в сучасних ізолюючих апаратах використовуються дихальні мішки, які мають об'єм  $4,5 \div 5$  л, з розрахунку, що в них можуть працювати фізично добре розвинуті люди.

Під час видиху не все повітря що видихується виходить з організму людини в навколишнє середовище. Частина повітря залишається в носовій порожнині, гортані, трахеї і бронхах. Ця частина повітря не бере участі в процесі газообміну і простір, який вона займає, називається “мертвим простором”.

Повітря, що знаходиться у мертвому просторі, містить малу концентрацію кисню і насичене вуглекислим газом. При вдиху, повітря мертвого простору разом з повітрям, яке вдихається потрапляє в легені людини, що шкідливо впливає на процес дихання. Тому мертвий простір ще інколи називають “шкідливим простором”. Об’єм мертвого простору у дорослої людини становить приблизно 140 мл.

Кожний ізолюючий апарат також має свій мертвий простір який у загальному додається до мертвого простору органів дихання людини. Мертвий простір ізолюючих апаратів містять маска і дихальні шланги. Простір між маскою і обличчям людини (органами дихання) називається підмасоковим простором. Він також є мертвим простором.

Для створення більш комфортних і безпечних умов праці газодимозахисників, конструктори ізолюючих апаратів і масок постійно працюють над тим, щоб значно зменшити їх мертвий простір (рис. 1.5).



**Рис. 1.5. Мертвий простір масок ізолюючих апаратів**

Частота дихання – це кількість вдихів, що відбуваються за взятий проміжок часу. Частота дихання позначається [f]. За проміжок часу приймається одна хвилина.

Частота дихання не є постійною величиною і залежить від багатьох факторів.

Залежно від віку людини, частота дихання змінюється і становить:

у щойно народжених	60 вдихів/хв;
у річних немовлят	50 вдихів/хв;
у п’ятирічних дітей	25 вдихів/хв;
у 15 річних підлітків	12÷18 вдихів/хв.



При подальшому зростанні віку людини, частота дихання значно не змінюється. Однак слід зазначити, що у фізично добре розвинутої людини частота дихання зменшується до  $6\div 8$  вдихів/хв.

В разі виконання людиною роботи з фізичним навантаженням, прискорюються фізико-хімічні процеси в організмі людини і зростає потреба у більшій кількості кисню. Відповідно до цього, збільшується частота дихання людини, яка при значному навантаженні може сягати  $40\div 45$  вдихів за хвилину.

При конструюванні ізолюючих апаратів виходять з таких показників частоти дихання людини (табл. 1.3).

**Таблиця 1.3**

Залежність частоти дихання людини від навантаження

Робота що виконується людиною	Частота дихання (вдихів/хв)
Стан спокою	15
Робота середньої важкості	20
Важка робота	25
Дуже важка робота	30

Легенева вентиляція – це кількість повітря, що проходить через легені людини за одну хвилину. Легенева вентиляція позначається  $[Q_L]$ , вимірюється у (л/хв) і залежить від фізичного навантаження. Так, у стані спокою (лежачи) через легені дорослої людини проходить 9 л повітря за одну хвилину, сидячи – 10,6 л, стоячи – 12 л повітря за хвилину. При зростанні навантаження людини збільшується легенева вентиляція. Так, при виконанні роботи середньої важкості вона становить 30 л/хв, при важкій роботі 60 л/хв, а при виконанні дуже тяжкої роботи може сягати 84 л/хв і більше.

Збільшення вентиляції легень відбувається завдяки збільшенню частоти і глибини дихання. Однак слід пам'ятати, що повністю використовується життєвий об'єм легень тільки при частоті дихання  $15\div 20$  вдихів/хв. При збільшенні частоти дихання можливість використання повної ємності легень зменшується. Дихання стає поверхневим. При частоті дихання 30 вдихів/хв, ємність легень використовується тільки на  $2/3$ , а при 60 вдихів/хв всього лише на  $1/4$ .

Виходячи з наведених даних, можна зробити висновок, що під час роботи в ізолюючих апаратах газодимозахисникам потрібно слідкувати за своїм диханням. Дихання має бути глибоким і не частим. В разі порушення режиму дихання, необхідно зупинитись, припинити роботу, відновити режим дихання, а в разі потреби – відпочити. Після відновлення режиму дихання, газодимозахисник продовжує виконувати роботу.

Порушення режиму дихання призводить до підвищення і неекономної витрати повітря або кисню в ізолюючому апараті і зменшення часу його захисної дії.

При виконанні розрахунків часу роботи газодимозахисників в ізолюючих апаратах на стисненому повітрі, легенева вентиляція приймається 40 л/хв, що відповідає виконанню роботи вище середньої важкості.

Кількість кисню, що поглинається людиною з повітря при диханні за одиницю часу, називається дозою споживання кисню.

Доза споживання кисню людиною позначається [S] і вимірюється у [л/хв].

Доза споживання кисню не постійна величина і залежить від частоти дихання і легеневої вентиляції. При збільшенні фізичного навантаження на організм людини, збільшується частота дихання і легенева вентиляція. Відповідно зростає доза споживання кисню і збільшується концентрація вуглекислого газу в повітрі що видихується.

Цікавою властивістю організму є те, що при вдихувані повітря через ніс в організм потрапляє на 25 % більше кисню, ніж при вдихувані через рот.

Відношення кількості видаленого вуглекислого газу до кількості кисню, який поглинув організм людини, називається дихальним коефіцієнтом. Він також залежить від навантаження людини і позначається [Кд].

Як видно з наведених даних у таблиці 1.4, при виконанні дуже важкої роботи, зростання кількості вдихів до 30 і більше призводить до зменшення об'єму кожного вдиху. Життєва ємність легень починає використовуватись не повною мірою. Дихальний коефіцієнт стає більшим за одиницю тому що кількість видаленого з організму вуглекислого газу стає більшою ніж кількість спожитого кисню. Це пояснюється тим, що організм людини починає використовувати для окислювальних процесів свої резерви, а саме кисень, який міститься у жирових тканинах і виділяється при їх розщепленні.

**Таблиця 1.4**

Доза споживання кисню людиною

Навантаження людини	Частота дихання (вл/хв)	Об'єм одного вдиху (л)	Легенева вентиляція (л/хв)	Доза споживання кисню (л/хв)	Видалення CO <sub>2</sub> (л/хв)	Дихальний коефіцієнт	Частота серцевих скорочень (удан/хв)
Спокій у положенні лежачи	17	0,4	7	0,24	0,19	0,8	60
Спокій у положенні стоячи	17	0,6	10	0,33	0,26	0,8	70
Середнє навантаження	18	1,5	27	1,0	0,87	0,87	до 100
Важка робота	20	3,0	60	2,5	2,35	0,94	до 150
Дуже важка робота	30	2,5	75	3,2	3,4	1,06	до 170

Залежність дози споживання кисню від виду роботи що виконується газодимозахисниками наведено в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Залежність дози споживання кисню від виду роботи що виконується газодимозахисниками

Вид роботи або вправи	Швидкість руху, (м/хв)	Доза споживання кисню (л/хв)	Ступінь важкості роботи
Спуск по сходовій клітці	10-12	0,9±0,03	легка
Ходіння по горизонтальній площині	50-60	1,1±0,04	середня
Спуск по вертикальній драбині	12	1,26±0,07	середня
Пересування навпочіпки	18-20	1,32±0,07	середня
Перенесення постраждалого по горизонтальній площині двома газодимозахисниками.	30-40	1,54±0,09	середня
Спуск по сходовій клітці з вагою 30 кг	6-7	1,16±0,09	середня
Проведення розвідки з пошуком осередку пожежі або постраждалого. Видимість відсутня	-	1,25±0,05	середня
Підйом по сходовій клітці	9-11	1,53±0,11	важка
Біг по горизонтальній площині	110-120	1,74±0,06	важка
Пересування через вузький лаз	6-8	1,65±0,06	важка
Підйом з постражданим по сходовій клітці	6-7	1,67±0,14	важка
Пересування з стволом під тиском води 4,0-4,5 кгс/см <sup>2</sup>	48-50	1,87±0,11	важка
Підйом по вертикальній драбині	10	2,35±0,1	дуже важка

Виходячи з аналізу роботи, що виконують газодимозахисники під час проведення розвідки і гасіння пожежі, в ізолюючих апаратах з використанням стисненого кисню встановлюється постійна доза подачі кисню.

Постійна доза подачі кисню в кисневому ізолюючому апараті повинна максимально задовольняти потреби організму газодимозахисника при виконанні роботи з різним навантаженням.

Як показує практичний досвід використання газодимозахисної служби, приблизно 50% робіт, що виконують газодимозахисники під час пожежі, має середній ступінь важкості (діаграма 1.2). Тому в ізолюючих кисневих апаратах з використанням стисненого кисню встановлюється постійна доза подачі кисню в межах від 1,2 до 1,6 л/хв Така доза подачі кисню незначно перевищує дозу споживання кисню людиною при середньому навантаженні.

**Діаграма 1.2**

Навантаження газодимозахисника під час роботи на пожежі



Розглянемо вплив на організм людини повітря з низькою і високою концентрацією кисню. Як вже було розглянуто вище, життєва діяльність людини прямо пов'язана з вдиханням повітря, яке містить кисень у кількості 20,95%. Але на практиці газодимозахисникам доводиться працювати в умовах коли у навколишньому середовищі міститься занижена або завищена концентрація кисню.

Занижена концентрація кисню у повітрі що вдихається газодимозахисником може виникнути у двох випадках:

- під час роботи на внутрішніх пожежах без засобів захисту органів дихання;
- під час роботи в несправному кисневому ізолюючому апараті.

Внутрішня пожежа – це пожежа, яка відбувається в об'ємі, обмеженому конструктивними елементами, будівельними конструкціями або іншими матеріалами.

До внутрішніх пожеж відносяться пожежі в будівлях (підвалах, поверхах, горищах), трюмах кораблів, тунелях, метрополітенах, шахтах і т.д.

В більшості випадків, такі пожежі супроводжуються зниженням концентрації кисню в середовищі, яке оточує місце горіння. А при подальшому розвитку пожежі, і по всьому об'єму приміщення.

Це явище відбувається насамперед внаслідок недостатньої кількості отворів для притоку повітря і витрати кисню, яке міститься в об'ємі приміщення, на горіння. Так, на згорання 1 кг деревини потрібно 0,84 м<sup>3</sup> кисню, 1 кг гуми – 2 м<sup>3</sup> кисню, 1 кг бензину – 2,4 м<sup>3</sup> кисню відповідно.

По мірі розвитку пожежі, концентрація кисню в приміщенні може зменшитись до небезпечного для людини рівня. Крім того, на внутрішніх пожежах у підвалах, тунелях трюмах кораблів, метрополітенах і інших підземних спорудах можливі випадки поступового витискання повітря продуктами горіння (димом). Концентрація кисню у повітрі при внутрішніх пожежах наведена у табл. 1.6.

При включенні в несправний або неправильно включенні в кисневий ізолюючий апарат, в його системі також може утворюватись дихальна суміш з низькою концентрацією кисню.

**Таблиця 1.6**

Концентрація кисню у повітрі при внутрішніх пожежах	
Місце пожежі	Концентрація кисню у повітрі (% від об'єму)
Підвал	17÷20
Горище	17,7÷20,7
На поверххах	9,9÷20,9
Щільний дим	10,8÷20,0

Насамперед це відбувається внаслідок невиконання перевірок кисневого апарата і недбалого його регулювання. Пояснюється недостатня кількість кисню у системі кисневого апарата таким розрахунком. Загальна ємність системи кисневого апарата становить приблизно 7 л. Відповідно в його системі вже міститься 5,53 л (78% від загального об'єму) азоту і 1,47 л (21% від загального об'єму) кисню. При неправильному включенні в справний кисневий ізолюючий апарат (без попереднього заповнення його системи киснем) кисень, що постійно надходить в систему апарата, буде використовуватись для забезпечення життєдіяльності організму людини під час роботи. З кожним видом (дивись табл. 1.1), концентрація азоту в системі апарата збільшується на 0,4%. Крім того, чистий медичний кисень, що використовується для спорядження кисневих балонів ізолюючих апаратів, містить до 2% азоту, який також потрапляє в систему апарата. В результаті накопичення азоту його концентрація поступово збільшується і відповідно зменшується концентрація кисню, яка з часом може досягти небезпечного для людини значення.

Вдихання повітря або газової суміші з низькою концентрацією кисню дуже небезпечно. Дихання таким повітрям викликає кисневе голодування або аноксемію організму.

При незначному кисневому голодуванні дихання і пульс людини стають частішими, знижується здатність мислення, порушується чіткість роботи деяких груп м'язів. При подальшому зниженні концентрації кисню перелічені порушення в організмі людини проявляються у більш виразній формі, людина впадає в стан подібний до сп'яніння, втрачає здоровий глузд. Головна загроза аноксемії полягає в тому, що людина навіть не уявляє собі яка їй загрожує небезпека і не вживає жодних заходів для того, щоб сповістити про своє самопочуття. Реакцію організму людини на низьку концентрацію кисню наведено в табл. 1.7.

В результаті аноксемії людина втрачає свідомість, можуть настати судоми. В мозку людини, який є головним споживачем кисню (споживає 1/3 всього кисню що поступає в організм), в разі його нестачі, припиняється робота мозкового дихального центру. Мозковий дихальний центр перестає посылати нервові імпульси для скорочення міжреберних м'язів. Припиняється зовнішнє дихання і настає клінічна смерть.

Таблиця 1.7

Реакція організму людини на низьку концентрацію кисню	
Концентрація кисню в повітрі, %	Реакція організму людини
16-17	Нездужання, задишка, посилюється серцебиття
11-13	Виражена киснева недостатність, різке збільшення частоти пульсу і дихання
10,0	Втрата свідомості
7-8	Смерть

Перша допомога при кисневому голодуванні людини, що включена в кисневий ізолюючий апарат полягає в подачі додаткової кількості кисню за допомогою кнопки ручної подачі кисню. Після промивання системи апарата постраждалого киснем, він негайно виводиться або виноситься з небезпечної зони на чисте повітря. В разі припинення зовнішнього дихання – його відновлення за допомогою штучної вентиляції легень постраждалого (штучне дихання з рота у рот або використання апарата штучного дихання).

Як правило, на чистому повітрі, після надання допомоги, постраждалий швидко приходить до нормального стану. У випадку, коли організм постраждалого тривалий час відчував кисневе голодування, потрібна негайна кваліфікована медична допомога.

При правильному включенні в справний кисневий ізолюючий апарат, в його системі утворюється дихальна суміш, що містить підвищену до 60-80 % концентрацію кисню. Оскільки дихання людини сумішшю з підвищеною концентрацією кисню відбувається при нормальному атмосферному тиску ( в системі кисневого ізолюючого апарата підтримується близький до атмосферного тиск), це не призводить до порушення функцій в діяльності організму людини.

Однак, довготривале (більше 7 годин) дихання повітрям з підвищеною концентрацією кисню, навіть в умовах атмосферного тиску, призводить до виникнення задишки, незадовільного самопочуття, запальних процесів в легенях людини і отруєння організму.

Дихання повітрям, яке містить високу концентрацію кисню в умовах підвищеного тиску (більше 1,5 атмосфери) дуже небезпечно. В таких умовах кисень починає діяти як отрута, викликаючи токсичні конвульсії і набряк легень.

Різке або раптове підвищення тиску повітря, яке збагачене киснем, призводить до баротравми – розриву тканин легень і капілярів, що супроводжується появою крові з рота, носа, вух або втратою свідомості.

Зважаючи на це, в звичайних кисневих ізолюючих апаратах в жодному разі не можна працювати під водою або знаходитись у приміщеннях з підвищеним тиском (барокамери та ін.)

## 1.2. Основні небезпечні фактори пожежі. Вплив продуктів горіння на організм людини

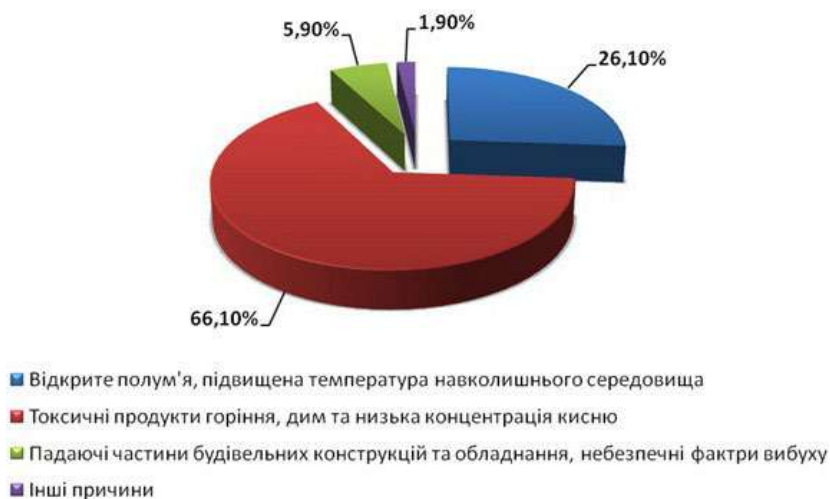
Основними небезпечними для організму людини факторами, що супроводжують пожежу є:

- висока температура біля осередку пожежі;
- поступове зростання температури по всьому об'єму приміщення; токсичність продуктів горіння;
- втрата видимості в зоні задимлення;
- можливість руйнування будівельних конструкцій, конструктивних елементів в результаті дії високої температури.

Аналіз загибелі людей на пожежах свідчить про те, що основною (до 66 % загиблих) причиною смерті є отруєння токсичними продуктами горіння (діаграма 1.3).

Діаграма 1.3

Небезпечні фактори пожеж, від яких гинуть люди



Будь-яке горіння супроводжується виділенням диму. Дим представляє з себе дисперсну систему дрібних ( $10^{-5}$ - $10^{-8}$ м) твердих часточок вуглецю, що не згоріли, які знаходяться у зваженому стані і утворились під дією високої температури в процесі розкладання горючого матеріалу. Присутність твердої дисперсної фази обумовлює непрозорість диму. Ступінь прозорості диму залежить від його концентрації і розміру твердих часточок дисперсної фази. Тверді часточки диму здатні як поглинати, так і розсіювати світло. Тому дим на пожежі значно погіршує видимість, ускладнює обставини рятування людей і гасіння пожежі підрозділами оперативно-рятувальної служби.

На практиці густину диму оцінюють за видимістю предметів, на які спрямовано промінь світла групового ліхтаря з лампочкою потужністю 21 Вт. Якщо предмети видно на відстані:

- від 6 до 12 м – дим слабкої густини;
- від 3 до 6 м – дим середньої густини;
- до 3 м – дим густий.

Під час пожежі, частіше за все горять органічні сполуки (деревина, гума, пластмаса, синтетичні матеріали, тканини, продукти нафтової переробки і т.д.). Основними складовими частинами більшості органічних матеріалів є вуглець, водень і кисень.

При повному згоранні більшості органічних матеріалів утворюються вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>) і вода (H<sub>2</sub>O). Однак, повне згорання органічних матеріалів можливе тільки на відкритих пожежах, де кількість кисню для підтримання процесу горіння необмежена. На внутрішніх пожежах, що протікають при нестачі повітря, відбувається неповне згорання органічних сполук (табл.1.8).

**Таблиця 1.8**

Виділення токсичних хімічних речовин в умовах пожежі

Речовина, що знаходиться в зоні горіння і теплової дії	Хімічні сполуки, що утворюються під час горіння і термічного розкладу
Шкіра, бавовна, тканина, волосся	Речовини що мають неприємний запах: піридин, хінолін, ціаністі сполуки, сполуки, які містять сірку; гази, які мають сильний гострий запах: альдегіди, кетони
Деревина	Формальдегід, ацетальдегід, фурфурол, смоляні кислоти, спирти, складні ефіри, кетони, феноли, аміни, піридин, окис вуглецю
Жири, мила, м'ясопродукти	Крім інших хімічних речовин утворюється акролеїн. Концентрацію акролеїну біля 0,003% людина переносить не більше 1 хвилини
Каучук	Ізопрен, вищі ненасичені вуглеводи
Лаки, продукти що містять нітроцелюлозу	Окис вуглецю, вуглекислота, синильна кислота, окис азоту
Пластмаси	Окис вуглецю, окис азоту, ціаністі сполуки, хлорангідридні кислоти, формальдегіди, фенол, бензол, фосген, аміак, ацетон, стирол

В цьому випадку, в процесі горіння органічного матеріалу, утворюються різноманітні токсичні для організму людини продукти неповного згорання (окис вуглецю, спирти, кетони, альдегіди, кислоти і т.д.), які можуть знаходитись в об'ємі приміщення у вигляді газів, парів, туману, пилу



Тверді часточки диму можуть адсорбувати на своїй поверхні токсичні продукти неповного згорання горючих матеріалів. Адсорбційна властивість диму дуже велика. Наприклад, 1 л сажі, що був осаджений з диму, містив в собі всього 5% вуглецю (вугілля), а решта, 95%, становили адсорбовані гази.

Таким чином, під час внутрішньої пожежі утворюється дрібно дисперсна суміш з токсичних продуктів неповного згорання і диму, яка отруйно діє на організм людини і значно погіршує видимість.

Токсичність продуктів згорання і густина диму залежать від температури в зоні, де відбувається горіння (табл. 1.9). Так, при збільшенні температури, збільшується токсичність продуктів згорання і зменшується густина диму.

**Таблиця 1.9**

Залежність густини диму від температури

Температура, °С	Густина продуктів згорання, кг/м <sup>3</sup>
0	1,295
100	0,950
200	0,748
300	0,617
400	0,525
500	0,457
600	0,405
700	0,363
800	0,330
900	0,301
1000	0,275

Простір, який охоплює суміш продуктів згорання і диму називається зоною задимлення. Як правило, зона задимлення значно більша від площі пожежі і охоплює найбільшу частину простору приміщення або будови де відбувається пожежа. Кількість продуктів згорання яка виділяється при згоранні 1 кг речовини, наведена в табл. 1.10.

Швидкість розповсюдження зони задимлення залежить від процесу газообміну, що встановлюється під час пожежі між продуктами горіння, які видаляються з повітрям, що надходить до осередку пожежі. По вертикальній площині, швидкість розповсюдження зони задимлення може сягати понад 20 м/хв. Так, при пожежі в 4-5 – поверховому будинку внутрішня сходові клітка буде повністю заповнена димом через 1-3 хвилини, а у 12-16 – поверховому будинку через 5-6 хвилин. Рівень задимлення і висока температура (більше 60 °С) будуть такими, що не дасть змоги людям знаходитись у небезпечній зоні без спеціальних засобів захисту органів дихання і шкіряного покриву. Самостійна евакуація людей за таких умов стає неможливою.

Таблиця 1.10

Кількість продуктів згорання, яка виділяється при згоранні 1 кг речовини

Речовина, що горить	Кількість продуктів згорання (м <sup>3</sup> /кг)
Бензин	12,35
Керосин	12,29
Дизельне пальне	11,95
Мазут	11,86
Бітум	10,39
Папір, тканини з бавовни	4,64
Деревина	
вологість 10%	4,86
вологість 20%	4,42
вологість 30%	3,99
Гума	10,82
Полістирол	10,68
Поліпропілен	12,22
Поліетилен	12,22
Пінополіуретан	6,55
Торф (вологість 10%)	5,66

Залежно від матеріалу, що горить, дим набуває свого кольору (табл. 11.1). За кольором диму можна встановити, який основний матеріал горить на пожежі. Попередня візуальна оцінка диму може мати суттєвий вплив на організацію дій підрозділів оперативно-рятувальної служби, щодо рятування людей і гасіння пожежі.

Таблиця 1.11

Визначення речовини, яка горить, за ознаками диму

Речовина або матеріал, що горить	Характерні ознаки диму		
	кольори	запах	смак
Папір, сіно, солома	Білувато-жовтий	Специфічний	Кислуватий
Волосся, шкіра	Сірий, жовтуватий	Специфічний	Кислуватий
Бавовна, тканини	Бурий	Специфічний	Кислуватий
Деревина	Сірувато-чорний	Смоляний	Кислуватий
Гума	Чорно-бурий	Сірчаний	Кислий
Нафта, нафтопродукти	Чорний	Специфічний, нафтовий	Металевий, кислуватий
Піроксилін та інші азотні сполуки	Жовто-білий	Подразнюючий	Металевий
Сірка	Невизначений	Сірчаний	Кислий
Фосфор	Білий	Часниковий	Відсутній

Продукти згорання, що утворюються під час пожежі, за своєю токсичною дією на організм людини, умовно поділяються на п'ять груп.

До першої групи входять речовини, які припалюють або подразнюють шкіряний шар і слизові оболонки. Результат дії на організм людини – печія, слезотечі, кашель, свербіння. До цієї групи відносяться: сірчаний газ, пари багатьох органічних сполук (формальдегіди, мурашина і оцтова кислоти, акролеїн та ін.).

До другої групи входять речовини, які подразнюють органи дихання. До цієї групи відносяться: хлор, аміак, сірчаний ангідрид, окиси азоту, фосген, хлорпікрин, вуглекислий газ у концентрації більше 8% та ін. Ці речовини викликають розлад дихальних шляхів, параліч дихальної функції організму, набряк легень.

До третьої групи входять речовини, які шкідливо діють на кров. До цієї групи відносяться: бензол, ксилол, толуол, миш'яковистий водень, свинець, аміно і нітро сполуки бензолу, окис вуглецю (СО), та ін. Ці речовини викликають порушення балансу кисню в організмі що призводить до кисневого голодування.

До четвертої групи входять речовини, які вражають нервову систему. До цієї групи відносяться: метиловий спирт, сірководень, анілін, тетраетил, нітробензол, сірковуглець та ін. Ці речовини викликають порушення функцій нервової системи організму людини.

До п'ятої групи входять речовини, які викликають порушення функції дихання. До цієї групи відносяться: синильна кислота, сірководень та ін. Ці речовини викликають порушення газообміну між органами дихання і тканинами (тканини втрачають можливість поглинати кисень з крові).

Слід враховувати, що дія деяких токсичних речовин (фосген, миш'яковистий водень) має прихований період дії (від 2-х до 8-10 годин) з моменту потрапляння отрути в організм людини до появи перших ознак отруєння.

Під час пожежі, як правило, на організм людини діє не одна група отруйних речовин а декілька груп в комплексі. Тому отруєння набуває гострої форми і одразу вражає декілька функцій і органів організму.

Розглянемо дію деяких отруйних речовин, що утворюються під час пожежі, на організм людини.

Вуглекислий газ (СО<sub>2</sub>) – продукт повного згорання органічної речовини. Не має кольору і запаху. Має кислуватий присмак. Густина при 0 °С становить 1,977 кг/м<sup>3</sup>. Міститься в повітрі. В малих концентраціях не шкідливий. У великих – концентраціях небезпечний для життя людини (табл. 1.12).

Ознаки отруєння вуглекислим газом швидко минають, якщо постраждалому дати подихати нормальним атмосферним повітрям. Однак, важкі випадки отруєння з втратою свідомості, потребують негайного медичного втручання.

Отруєння вуглекислим газом при роботі в кисневому ізолюючому апараті може спричинити використання хімічного поглинача в регенеративному патроні з простроченим терміном дії.

Таблиця 1.12

## Реакція людини на різні концентрації вуглекислого газу

Концентрація CO <sub>2</sub> в повітрі, % (від об'єму)	Реакція організму людини
до 2,0	Нешкідливо
4,0-5,0	Збільшення частоти і глибини дихання, шум у вухах, головний біль, відчутне серцебиття
6,0	Посилення вищевказаних ознак
8,0	Різкий головний біль, головокружіння, погане самопочуття
10,0	Втрата свідомості
20,0	Параліч органів дихання, смерть

Накопичення вуглекислого газу в значних концентраціях можливе у підземних колодязях, оглядових ямах гаражів і т.д.

Окис вуглецю або чадний газ (CO) – продукт неповного згорання органічної речовини. Не має кольору, запаху і смаку. Густина при температурі 0 °С становить 1,25 кг/м<sup>3</sup>. У воді майже не розчиняється. Реакція людини на різні концентрації окису вуглецю наведена в табл. 1.13. При диханні повітрям, що містить навіть незначну концентрацію окису вуглецю, настає швидке отруєння організму людини, яке відбувається за такою схемою. Окис вуглецю, потрапляючи в органи дихання і кров, скоріше за кисень (в 300 разів) утворює з гемоглобіном крові сполуки, які у 200 разів міцніші за сполуки гемоглобіну з киснем. Таким чином, кров втрачає можливість переносити до тканин організму кисень. Виникає кисневе голодування і дихальний центр мозку припиняє виконувати свої функції. Припиняється зовнішнє дихання і настає клінічна смерть.

Таблиця 1.13

## Реакція людини на різні концентрації окису вуглецю

Концентрація CO в повітрі, % (по об'єму)	Реакція організму людини
0,01	Вплив протягом декількох годин без помітних змін самопочуття
0,05	Вплив протягом 1 години викликає незначне погіршення самопочуття
0,1	Вплив протягом 1 години викликає тяжке отруєння
0,4-0,5	Вплив протягом 20-30 хвилин спричиняє смерть
1,0	Після декількох вдихів втрата свідомості, вплив протягом 1-2 хвилин викликає смертельне отруєння

Слід відмітити, що отруєння окисом вуглецю відбувається дуже швидко. Більшість випадків загибелі людей на пожежах пов'язана з несподіваною втратою свідомості в результаті отруєння окисом вуглецю.

Накопичення окису вуглецю можливе на внутрішніх пожежах в закритих приміщеннях, де горіння відбувалось при нестачі кисню (табл. 1.14). Навіть після провітрювання приміщення, окис вуглецю може залишатись в верхніх частинах кімнат, закритих кладовках, коридорах і т. ін. Велика концентрація окису вуглецю спостерігається в приміщеннях відразу після вибуху вибухонебезпечної речовини або газоповітряної суміші. Також накопичення окису вуглецю може бути в приміщеннях, де працювали або працюють двигуни внутрішнього згорання (гаражі, компресорні станції і т.д.). Слід пам'ятати, що окис вуглецю може утворювати з повітрям вибухонебезпечну газоповітряну суміш.

**Таблиця 1.14**

Вміст окису вуглецю в закритих приміщеннях під час пожежі

Місце пожежі	Матеріал, що горить	Концентрація CO в об'ємі приміщення, %
Підвал житлового будинку	Деревина, старі меблі, будівельне сміття	0,18
Підвал	Дрова, вугілля, брикети торфу	0,27
Квартира	Меблі, постіль, тканини	0,15
Офіс підприємства	Меблі, оргтехніка, папір	0,40
Магазин	Канцелярські товари, книжки	0,30
Магазин	Продукти, мука, крупи, цукор	0,18

Перша допомога при отруєнні окисом вуглецю: винести постраждалого на чисте повітря, при можливості дати подихати чистим киснем. В усіх випадках отруєння окисом вуглецю, потрібна госпіталізація постраждалих.

Аміак ( $\text{NH}_3$ ) – газ з характерним запахом, без кольору, добре розчиняється у воді. Густина при  $0^\circ\text{C}$  становить  $0,597 \text{ кг/м}^3$ . Пари аміаку з повітрям можуть утворювати вибухонебезпечну суміш. При вдихуванні повітря, що містить аміак у високих концентраціях, можлива смерть. Діє подразнює на слизові оболонки, шкіряний покрив. При потраплянні в органи дихання, з'єднується з вологою і утворює сполуку, яка руйнує альвеоли легень. При контакті зрідженого аміаку із шкірою виникає обмороження.

Ознаки отруєння: посилення серцебиття, порушення частоти пульсу, кашель, свербіння шкіри, нежить, важкість дихання, різь в очах, слезотеча. При отруєнні значними концентраціями збуджується нервова система і виникають судоми. Смерть, в разі сильного отруєння, може наступити через декілька годин або навіть діб внаслідок набряку гортані і легень.

Перша допомога при отруєнні аміаком: винести постраждалого на чисте повітря і забезпечити спокій і тепло. При задусі дати подихати зволеним киснем або тепле молоко з содою або мінеральною водою. Вражену шкіру, слизові оболонки очей, рота зрошувати водою протягом 15 хвилин або 2% розчином борної кислоти.

Сірководень ( $H_2S$ ) – газ з характерним різким запахом протухлих яєць, добре розчиняється у воді. Густина при  $0\text{ }^{\circ}C$  становить  $1,539\text{ кг/м}^3$ . Накопичується у підвалах, тунелях, каналізаційних колодязях. Добре горить, з повітрям утворює вибухонебезпечну суміш. При вдихуванні повітря з високою концентрацією сірководню, можлива смерть.

Ознаки отруєння: подразнення слизових оболонок, головний біль, нудота, металевий смак у роті, серцебиття, біль у грудях, холодний піт.

Перша допомога при отруєнні сірководнем: винести постраждалого на чисте повітря і забезпечити спокій. В разі важкого дихання дати подихати чистим киснем, тепле молоко з содою. Слизові оболонки очей зрошувати водою або зробити примочки з 3% розчину борної кислоти. При втраті свідомості – госпіталізація.

Сірковуглець ( $CS_2$ ) – газ без кольору з неприємним запахом, у воді не розчиняється. Густина при  $0\text{ }^{\circ}C$  становить  $1,263\text{ кг/м}^3$ . Добре горить, з повітрям утворює вибухонебезпечну суміш. В зрідженому стані знову спалахує після гасіння. При потрапленні на шкіру викликає опіки. Вдихання парів сірковуглецю може призвести до смертельного отруєння.

Ознаки отруєння: головний біль, відчуття сп'яніння, головокружіння, втрата свідомості, подразнення горла і почервоніння шкіри.

Перша допомога при отруєнні сірковуглецем: винести постраждалого на чисте повітря і забезпечити спокій. Слизові оболонки очей зрошувати водою протягом 15 хвилин.

Хлор ( $Cl_2$ ) – газ жовто-зеленого кольору з різким запахом, добре розчиняється у воді. Густина становить  $3,214\text{ кг/м}^3$ . Не горить. Сильний окислювач. Максимальна небезпечна концентрація становить  $0,001\text{ мг/л}$  а людиною відчувається тільки при концентрації  $0,003\text{ мг/л}$ . При попаданні парів хлору на шкіру викликає її опіки. В разі потраплення в органи дихання, викликає запалення дихальних шляхів і набряк легень.

Перші ознаки отруєння: поява різкого болю у грудях, сухий кашель, нудота, порушення координації рухів, подразнення слизової оболонки очей, задишка.

Перша допомога при отруєнні хлором: винести постраждалого на чисте повітря і дати подихати зволеним киснем. Вражену шкіру, слизові оболонки очей, рота зрошувати водою протягом 15 хвилин або 2% розчином соди.

Фосген ( $\text{COCl}_2$ ) – газ без кольору з неприємним запахом. Не горить. Можлива смерть в разі потрапляння фосгену на шкіру, в органи дихання, слизові оболонки. Викликає набряк легень. Виділяється при горінні різноманітних пінопластів. Дуже токсична речовина. В часи першої світової війни використовувався як бойова отруйна речовина.

Перші ознаки отруєння: слизотеча, кашель, нудота, біль га грудиною, відчуття задухи.

Перша допомога при отруєнні фосгеном: винести постраждалого на чисте повітря, зняти забруднений одяг, обмити людину теплою водою, дати подихати зволеним киснем або пити тепле молоко з содою. Забезпечити спокій і тепло. В разі зупинки зовнішнього дихання зробити штучне дихання. Всі, хто потрапив в зону дії або отримав отруєння фосгеном, повинні бути негайно госпіталізовані.

Синильна кислота або ціаністий водень ( $\text{HCN}$ ) – газ з характерним запахом гіркої мигдалю, розчиняється у воді. Густина становить  $0,690 \text{ кг/м}^3$ . Підтримує горіння. З повітрям може утворювати вибухонебезпечні суміші. Утворюється при згоранні поролону, пластмас. Можлива смерть в разі потрапляння синильної кислоти в органи дихання. Здатен потрапляти в організм людини навіть через пори шкіри. Так, при концентрації в повітрі 1%, вже через 2-5 хвилин людина, органи дихання якої захищені ізолюючим апаратом, починає відчувати серцебиття, жар в тілі, головний біль, нудоту, слабкість. Шкіра стає червоно-білою. Перебування газодимозахисників в такій атмосфері без спеціальних захисних костюмів небезпечно для життя.

Перша допомога при отруєнні синильною кислотою: винести постраждалого на чисте повітря, зняти забруднений одяг, забезпечити тепло і спокій, дати амлінітрат і подихати киснем. При потраплянні на шкіру промити її водою з милом. Людина, яка дістала отруєння синильною кислотою потребує негайної госпіталізації.

На практиці, всі об'єкти, де можлива наявність синильної кислоти, повинні бути на обліку. В разі виникнення пожежі на одному з таких об'єктів, газодимозахисники повинні працювати в спеціальних захисних костюмах, що забезпечують захист від парів синильної кислоти.

Окисли азоту ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) – гази з різким запахом, розчиняються у воді. Діють подразнюючі на слизові оболонки очей і органів дихання. При сильному отруєнні можливий набряк легень. При попаданні парів окислів азоту на шкіру, виникає хімічний опік, у важких випадках – опіковий шок. Дуже небезпечні пари для органів зору. При високих концентраціях можливий опік очей, токсичний шок і рефлекторна зупинка дихання.

Перша допомога при отруєнні окислами азоту: винести постраждалого на чисте повітря, забезпечити спокій, очі закапати 2% розчином новокаїну. При спазмах у горлі шию утримувати в теплі, зробити ін'єкцію папаверину. В разі зупинки дихання, виконати штучне дихання, дати подихати чистим киснем. Вплив парів і газів на організм людини наведено в табл. 1.15.

Таблиця 1.15

## Вплив парів і газів на організм людини

Речовина	Смертельно при вдиханні протягом 5-10 хвилин		Небезпечно при вдиханні протягом 0,5-1 години		Переносимо при вдиханні на протягом 0,5-1 години	
	концентрація					
	%	мг/л	%	мг/л	%	мг/л
Аміак	0,5	3,5	0,25	1,7	0,025	0,17
Бензин	3,0	120	2,0	80	1,5	60
Бензол	2,0	55	0,75	25	0,3	10
Окиси азоту	0,05	1,0	0,01	0,2	0,005	0,1
Окис вуглецю	0,5	6,0	0,2	2,4	0,1	1,2
Сірчаний газ	0,3	8,0	0,04	1,1	0,01	0,3
Сірководень	0,08	1,1	0,04	0,6	0,02	0,3
Сірковуглець	0,2	6,0	0,1	3,0	0,05	1,5
Синильна кислота	0,02	0,2	0,01	0,1	0,005	0,05
Вуглекислий газ	9,0	162	5,0	90	3,0	54
Фосген	0,005	0,2	0,0025	0,1	0,0001	0,004
Хлор	0,025	0,7	0,0025	0,07	0,0003	0,007
Хлористий водень	0,3	4,5	0,1	1,5	0,01	0,15
Хлороформ	2,5	125	1,5	75	0,5	25

Більшість токсичних газів і диму, що утворюються під час пожежі, потрапляють в організм людини через органи дихання. Відповідно, для забезпечення безпечної роботи особового складу пожежної охорони за таких умов, необхідно використовувати відповідні засоби індивідуального захисту органів дихання (далі – ЗІЗОД) від проникнення в них отруйних продуктів горіння.

### 1.3. Класифікація засобів захисту органів дихання

Для виконання робіт в середовищі, де знаходження особового складу без засобів захисту органів дихання неможливе, в 30-ті роки ХХ століття була створена газодимозахисна служба (далі – ГДЗС).

Основним призначенням ГДЗС є забезпечення безпечної роботи газодимозахисників у загазованих і задимлених середовищах з метою:

- рятування людей;
- проведення розвідки під час гасіння пожеж;
- ліквідації надзвичайних ситуацій (далі – НС) та їх наслідків;
- евакуювання матеріальних цінностей.



Для захисту органів дихання і зору газодимозахисників від задимленого і токсичного газового середовища використовуються індивідуальні засоби захисту – протигази (апарати).

Всі протигази (апарати) поділяються на два види:

- ізолюючі;
- фільтруючі.

Принцип дії фільтруючих засобів захисту органів дихання та зору полягає в очищенні атмосферного повітря від шкідливих речовин у вигляді газів, парів та аерозолів.

Будь-який фільтруючий засіб захисту органів дихання складається з фільтра для очищення забрудненого повітря та лицьової частини (маски), до якої він приєднується.

Фільтри для очищення забрудненого повітря поділяються (рис. 1.6) на:

- протипилові;
- протигазові;
- комбіновані-газопилозахисні.

Очищення повітря від аерозолів (пил, дим, туман) здійснюється за допомогою протиаерозольних фільтрів, виготовлених із волокнистих матеріалів, які утворюють густу сітку. Проходячи через неї, аерозолі зачіпають волокна і утримуються ними.



**Рис. 1.6. Фільтри для очищення забрудненого повітря:**

*а) протипилові; б) протигазові; в) комбіновані*

Поглинання газів та парів відбувається завдяки фізико-хімічним процесам (адсорбції, абсорбції, хемосорбції, каталізу та ін.), що відбуваються у фільтруючому елементі.

Адсорбція — поглинання речовини поверхневим шаром поглинача, який називається адсорбентом, під дією сил молекулярного притягання.

Абсорбція — поглинання, що супроводжується дифузією речовини в глибини поглинача (абсорбенту) з утворенням розчину, тобто поглинання всім об'ємом поглинача.

Хемосорбція — процес, при якому речовина, що поглинається, і поглинач (хемосорбент) взаємодіють хімічно, в результаті чого утворюється нова хімічна сполука.

Каталіз — зміна швидкості хімічної реакції під впливом речовин, що називаються каталізаторами. Прискорюють процес хемосорбції в фільтруючому елементі.

Фільтруючі протигази забезпечують захист органів дихання і зору людини в непридатному для дихання середовищі, яке містить не менше 17-18% кисню. Така кількість кисню в продуктах згорання міститься тільки на початковій стадії пожежі. Тому, для негайної евакуації людей з приміщень офісів, готелів, підприємств широко використовуються евакуаційні протигази (рис. 1.7). Вони забезпечують захист органів дихання і зору протягом 15 ÷ 30 хвилин і бувають одноразового використання і багаторазового (у разі заміни фільтра після використання). Вага таких протигазів незначна і залежно від модифікації становить 0,8 ÷ 3 кг.



Рис. 1.7. Евакуаційні протигази закордонних фірм:  
а) «Dräger»; б) «MSA-AUER»; в) «Faser»

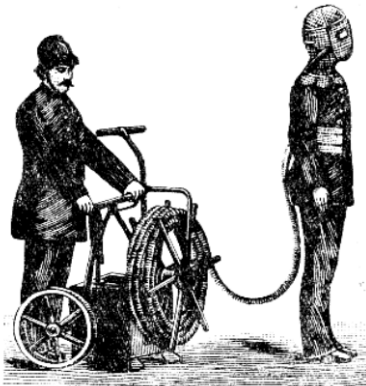


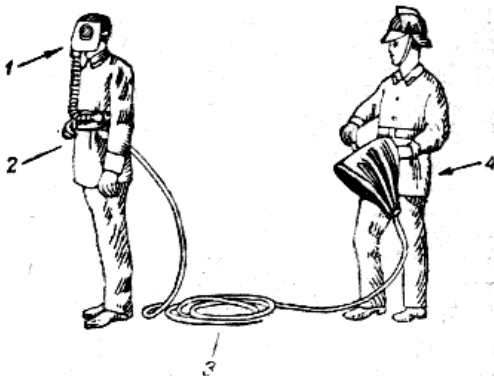
Рис. 1.8. Пожежний шланговий протигаз 1900 р.

На пожежах в закритих приміщеннях, кількість кисню у навколишньому середовищі зменшується до 10 – 14%, а інколи й менше. Тому фільтруючі протигази, навіть із спеціальними коробками що поглинають окис вуглецю (CO), для захисту органів дихання газодимозахисників використовувати неприпустимо.

Ізолюючі протигази, які відокремлюють дихальну систему працюючого і роблять її незалежною від навколишнього середовища, дістали широке розповсюдження в оперативнорятувальній службі. Ізолюючі протигази поділяються за принципом дії на дві групи: повітряні і регенеративні.

Першими ізолюючими повітряними протигазами, які широко використовувались у пожежній охороні наприкінці XIX сторіччя, були шлангові протигazi (рис.1.8). Вони прості в експлуатації, мають необмежений час захисної дії, забезпечують нормальні умови для дихання, мають малу вагу і завжди готові до роботи.

Найбільш розповсюдженими в пожежній охороні були апарати конструкції Кеніга, Магіруса і Дехтярьова. Повітря подавалось до органів дихання людини по шлангу з внутрішнім діаметром 22–25 мм. Для нагнітання повітря у шланг використовувались шкіряні міхи (рис. 1.9), ручні поршневі насоси, а пізніше і електричні повітряні вентилятори. Радіус дії шлангових протигазів може сягати до 200 метрів з нагнітальним пристроєм і 8–10 метрів без його використання.



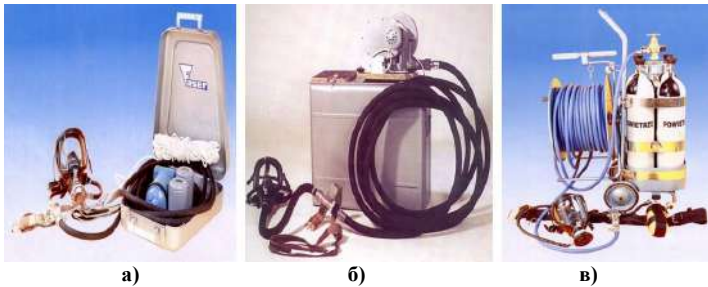
**Рис. 1.8. Пожежний шланговий протигаз із шкіряним міхом для нагнітання повітря у шланг**

*1 – лицева маска; 2 – з'єднувальна муфта; 3 – повітряний шланг; 4 – шкіряний міх*

Шлангові протигazi мають ряд суттєвих недоліків, серед яких у першу чергу слід відмітити обмежений радіус дії, незручність прокладки шланга і можливість його пошкодження або защемлення.

На озброєнні пожежної охорони, шлангові протигazi знаходились до середини 30–х років XX століття.

Сучасні шлангові протигazi в ДСНС України мають обмежене використання. Досі вони ще використовуються у промисловості, де людині доводиться працювати на робочому місці або недалеко від поста безпеки у забрудненому пилом, шкідливими парами і газами середовищі. Повітря по шлангах може подаватись від балонів із стисненим повітрям, або від пристрою, який подає його під тиском у шланг з навколишнього середовища (рис.1.9).

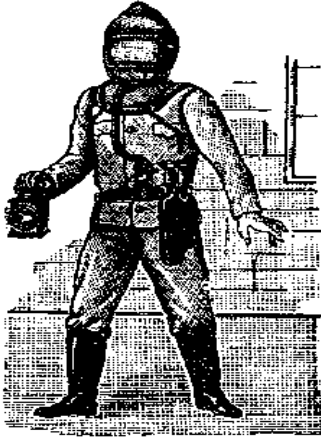


**Рис. 1.9. Комбіновані шлангові протигazi, які застосовують в промисловості:**  
*а) без нагнітального пристрою; б) з нагнітальним пристроєм; в) з балонами із стисненим повітрям*

Другий вид повітряних ізолюючих протигазів представляють резервуарні дихальні апарати.

Перші примітивні конструкції повітряних резервуарних ізолюючих протигазів з'явились на початку XIX століття. Це були еластичні мішки, заповнені повітрям під атмосферним тиском, виготовлені з матеріалів, що не пропускають газу. Однак вони не набули широкого використання, оскільки запас повітря забезпечував можливість роботи тільки протягом кількох хвилин.

Надалі із розвитком техніки для отримання і зберігання стисненого повітря і кисню еластичні мішки були замінені балонами.



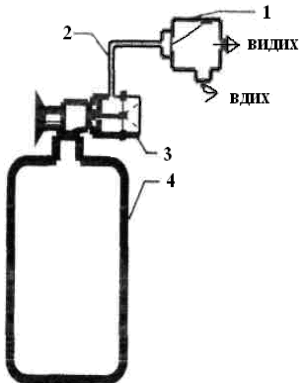
Одним з перших пожежних ізолюючих апаратів резервуарного типу був протидимний прилад Нейперта (рис.1.10). З 1902 року цей прилад почав надходити на озброєння пожежних команд.

**Рис. 1.10. Протидимний прилад Нейперта**

Прилад Нейперта складався з замшевого мішка, який одягався на голову і закріплювався спеціальними ланцюжками, що проходили під руками пожежника. Мішок мав квадратне слюдяне вікно для спостереження за навколишньою обстановкою. Герметичність кріплення мішка на голові досягалась завдяки еластичному гумовому кільцю – обтюратору, яке охоплювало шию працюючого. Всередину мішка по гумовому шлангу надходив кисень, який подавався з балонів через редуктор. Балони з киснем закріплювались на поясі пожежника. В них зберігався запас кисню під тиском 12 МПа, що вистачало для роботи протягом 30 хвилин.

З розвитком науково-технічного прогресу, всі складові частини резервуарних ізолюючих апаратів зазнали суттєвих змін. Сучасні апарати дихальні автономні резервуарні зі стисненим повітрям мають принципову будову (рис. 1.11), в основі якої – повітропостачальна система та різняться тільки своїм конструктивним виконанням певних елементів.

Резервуарний дихальний апарат працює таким чином: при вдиху в камері легеневого автомата створюється незначне розрідження, під дією якого прогинається мембрана. Остання діє на клапан, який відкриває отвір для надходження повітря з камери редуктора. Повітропостачальна система в резервуарних апаратах забезпечує пульсуючу подачу повітря залежно від частоти дихання та величини розрідження на вдиху. Дихання в резервуарних апаратах здійснюється за такою схемою: повітря надходить у легені людини з резервуару через легеневий автомат, а видих відбувається безпосередньо в атмосферу. Така схема дихання має назву відкритої або незамкненої.



**Рис. 1.11. Принципова схема апарата дихального автономного резервуарного зі стисненим повітрям:**

1 – легневий автомат; 2 – гнучкий шланг; 3 – редуктор; 4 – балон(и) зі стисненим повітрям

З'явилися сучасні панорамні маски, які майже не обмежують поле зору, забезпечують надійний захист органів дихання і зору, зручні при одяганні і комфортні в процесі експлуатації (рис. 1.12).



**Рис. 1.12. Панорамні маски фірми “Dräger”:**

а) “Panorama Nova”; б) “Futura”

Для передачі інформації, команд і спілкування між газодимозахисниками у непридатному для дихання середовищі, панорамні маски обладнуються переговорними пристроями, які майже на 100 % забезпечують передачу голосу. Сучасні панорамні маски є індивідуальними. У випадку передачі іншій особі обов'язково дезінфікуються.



**Рис. 1.13. Панорамна маска “Futura Supra”**

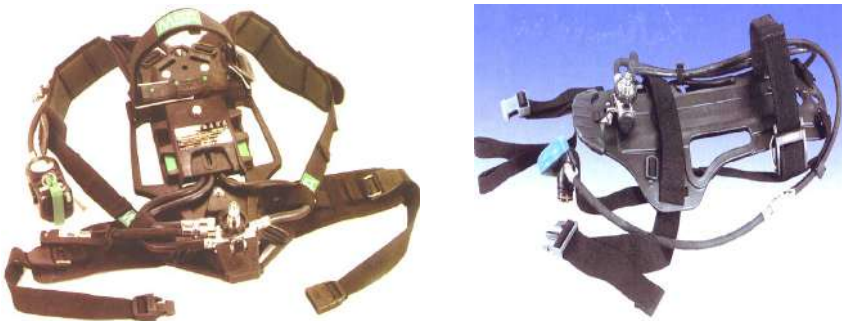
З метою безпеки газодимозахисника при раптовому надходженні шкідливих отруйних речовин, диму, парів та газів в зону, де ведуться роботи, створені панорамні маски, які представляють єдине ціле з захисним шоломом. Такі маски надійно і герметично прилягають до захисного шолома і обличчя. Знімати захисний шолом при цьому не потрібно (рис.1.13).

Завдяки розробленим сучасним легенивим автоматам (рис.1.14), під маскою газодимозахисника утворюється надлишковий тиск, що не дає змогу шкідливим речовинам і газам проникати під маску працюючого у разі пошкодження скла або негерметичності прилягання маски до обличчя.



**Рис. 1.14. Комбінований шолом-маска “Team F” і панорамна маска “Ultra Elite” та сучасні легеневі автомати фірми “MSA-AUER”**

Для більш зручного носіння апарата, за допомогою комп’ютерного дизайну, з урахуванням ергономічних і анатомічних особливостей спини людини, створені несучі конструкції (рама) для кріплення вузлів і підвісної системи, які забезпечують повну свободу руху і не створюють додаткового навантаження при пересуванні з апаратом (рис.1.15).



**Рис. 1.15. Несучі конструкції фірм “MSA-AUER” і “Dräger”**

Як вже було зазначено вище, повітряні резервуарні апарати, що випускаються в багатьох країнах світу, відрізняються між собою лише дизайном вузлів і деякими конструктивними особливостями. В підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України знаходяться декілька типів таких апаратів. Це АСВ-2 і його модифікації, АІР-317, АВІМ-09 і його модифікації, АВХ, апарати фірми “КАМПО” Омега-С, апарати фірми “Dräger” PA-80A, PA-92, апарати фірми “MSA-AUER” BD-96, апарати фірми “SCOTT” CONOUR та інші.



До переваг цього типу апаратів належать: простота конструкції, високий ступінь надійності, дешевизна експлуатації, відсутність обмежень за станом здоров'я, можливість працювати у будь-якому вибухонебезпечному середовищі, низька температура повітря, яке вдихається людиною і неможливість виникнення кисневої недостатності для організму людини, можливість використання додаткового пристрою для рятування потерпілого.

Основними недоліками апаратів дихальних автономних резервуарних зі стисненим повітрям є: відносно малий час захисної дії, значна вага, великі габарити, відносна складність спорядження повітряних балонів на місці пожежі або аварії. Але, завдяки використанню новітніх технологій, ці недоліки все менше впливають на працездатність і обмеженість використання такого типу апаратів.

Загальна маса сучасного повітряного резервуарного апарата складається з ваги балона – 80 % і несучої конструкції (рама) – 20 %. З метою зменшення ваги повітряних апаратів, американською фірмою “Luxfer” розроблені з композитних матеріалів балони, робочий тиск яких становить 30 МПа, об'єм 6,8 л а вага – всього 3,6 кг.

Для порівняння, сталевий балон розрахований на такий тиск і об'єм має вагу 12 кг. Значною мірою від об'єму балонів, робочого тиску і їх кількості залежить час захисної дії апарата.



Використання двох легких балонів дає змогу збільшити час захисної дії до 100 – 120 хвилин за умови, що загальна вага апарата лишається незмінною (рис. 1.16). Однак конструкції таких апаратів мають великі габарити і їх використання викликає незручності при роботі газодимозахисників в тісних приміщеннях або в умовах обмеженого об'єму.

**Рис. 1.16. Двобалоний апарат з часом захисної дії 120 хвилин**

З метою зменшення габаритів апарата і виступаючих частин, німецькою фірмою «Dräger» розроблена принципово нова конструкція повітряного резервуарного апарата PSS-500, яка пройшла випробовування і відповідає міжнародним стандартам (рис. 1.17). Для зменшення габаритів в апараті PSS-500 використані три шароподібні балони об'ємом 2 літри. Балони і редуктор апарата захищені від механічних пошкоджень пластиком корпусом. Вдале розміщення апарата на спині працюючого (ближче до центра тяжіння), значно зменшило навантаження на хребет людини і покращило умови пересування і виконання робіт.



а)



б)

**Рис. 1.17. Повітряний апарат PSS-500:**

*а) загальний вигляд апарата PSS-500 без захисної кришки;  
б) розміщення апарата PSS-500 на спині газодимозахисника*

З метою скорішого приведення повітряного резервуарного апарата у робочий стан після використання, фірмою «MSA-AUER» розроблена система швидкої зарядки апарата шляхом перепуску стисненого повітря з транспортного балона (рис.1.18).



**Рис. 1.18. Заповнення апаратів стисненим повітрям шляхом перепуску з транспортного балона**

При цьому, газодимозахисник може навіть не виключатись із свого апарата.

Намагаючись створити газодимозахисникам максимальний рівень захисту та комфорту, фахівці MSA переглянули концепцію побудови сучасних автономних дихальних апаратів в бік підвищення простоти їх використання. Це стає можливим завдяки впровадженню інтуїтивно зрозумілих технологій, які суттєво підвищують ефективність устаткування



та розширюють можливості користувачів. В результаті проведених робіт з'явилися продукти серії «alpha».

Пневмосистема alpha SL є унікальною інновацією MSA «шланг у шлангу». Шланг високого тиску вбудований у шланг середнього надлишкового тиску, який в свою чергу діє як додатковий захист.



**Рис. 1.18. Пневмосистема alpha SL «шланг у шлангу»**



**Рис. 1.19. Вбудований в пневмосистему розподілювач**

Система швидкого дозаправлення балонів Quickfill тепер розташована безпосередньо на редукторі, який у свою чергу також був удосконалений (рис. 1.20). Спрощена конструкція дала змогу зменшити вагу апарата на 10%.

**Рис. 1.20. Система швидкого дозаправлення балонів Quickfill із розташуванням безпосередньо на редукторі**



З новим адаптером alpha CLICK, який прийшов на заміну звичайному нарізному з'єднанню, підключення балона відбувається завдяки простому приєднанню «клацанням» (рис. 1.21), що дає змогу заощадити час підключення балона до десяти раз у порівнянні зі старими типами з'єднання. Створюючи alpha CLICK, інженери сконструювали його таким чином, щоб він підходив до всіх балонів зі стандартним різьбовим з'єднанням (EN 144).



**Рис. 1.21. Порядок підключення балона за допомогою адаптера alpha CLICK**

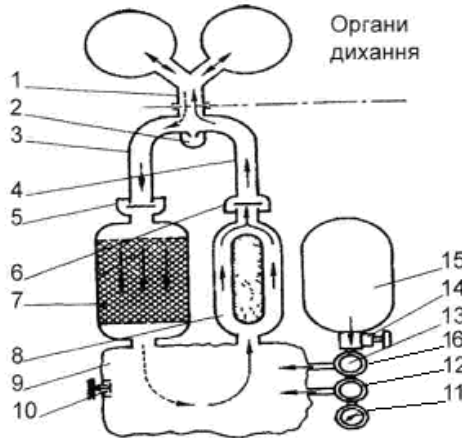
Порівняно з різьбовим з'єднанням, система alpha CLICK забезпечує не тільки простоту використання, але й більш високий рівень безпеки. При використанні системи alpha CLICK балон може бути від'єднаний тільки коли тиск уже скинутий і вентиль балона закритий.

З 60-х років XX століття у багатьох країнах світу ведуться розробки апарата, що працює на зрідженому повітрі. Особливістю такого апарата є мала вага (до 13 кг), невеликі габарити, значний час захисної дії, низька температура повітря, що поступає на вдих людині (18 °С). Але деякі значні конструктивні недоліки таких апаратів значно зменшують можливість їх використання. Одними з головних недоліків є зміна хімічного складу рідкого повітря при зберіганні і умова, що такий апарат має знаходитись переважно у вертикальному положенні. Один з таких типів повітряних апаратів стоїть на озброєнні пожежної охорони, яка забезпечує безпеку аерокосмічного центру NASA у США.

Перший апарат (протигаз), що працює на принципі регенерації (відновлення) повітря, що видихується людиною, створив у 1853 році професор Льєзьського університету (Бельгія) Шван. Протигази такого типу працюють за замкненою схемою дихання (видих робиться у систему протигаза) з наступним очищенням повітря, що видихується, від вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) і збагаченням його киснем (O<sub>2</sub>). Після процесу регенерації, дихальна суміш стає придатною для дихання і поступає на вдих людині. Принцип роботи цих протигазів залишився незмінним до нашого часу. Сучасний автономний регенерувальний дихальний апарат зі стисненим киснем складається з повітропровідної та киснепостачальної систем (рис. 1.22).

Повітропровідна система включає лицьову частину, вологозбірник, дихальні шланги, клапанну коробку, регенеративний патрон, холодильник, дихальний мішок та запобіжний клапан.

У киснепостачальну систему входять контрольний прилад (індикатор, манометр), що показує запас кисню в апараті, пристрій для додаткової подачі кисню, пристрій основної подачі кисню, ємність для зберігання кисню (як правило, кисневий балон) та запірний пристрій.



**Рис. 1.22. Схема автономного регенерувального дихального апарата зі стисненим киснем:**

- 1 – лицьова частина; 2 – вологозбірник; 3 – трубка видиху; 4 – трубка вдиху; 5 – клапан видиху; 6 – клапан вдиху; 7 – регенеративний патрон; 8 – холодильник; 9 – дихальний мішок; 10 – надлишковий клапан дихального мішка; 11 – манометр; 12 – пристрій для додаткової подачі кисню; 13 – пристрій для основної подачі кисню; 14 – запірний пристрій; 15 – балон для зберігання стисненого кисню; 16 – запобіжний клапан редуктора

Лицьова частина з клапанною коробкою слугує для приєднання повітропровідної системи протигазу до органів дихання людини. Спільно з легенями вона становить єдину замкнуту систему "протигаз - органи дихання", яка ізольована від навколишнього середовища. В цій замкнутій системі під час дихання деякий об'єм повітря здійснює перемінний за напрямком рух між двома еластичними елементами: самими легенями та дихальним мішком 9. Завдяки клапанам 5 та 6, цей рух йде по замкнутому колу: видихуване з легень повітря проходить в дихальний мішок по гілці видиху (1, 3, 5, 7), а вдихуване повітря повертається в легені по гілці "вдиху" (8, 6, 4, 1). Така схема циркуляції повітря отримала назву "замкненої".

Спочатку ізолюючі регенерувальні протигазы були розроблені для гірничорятувальних команд. Вдале застосування таких протигазів під час гасіння пожеж призвело до того, що починаючи з 1933 року вони починають використовуватись і підрозділами пожежної охорони (рис. 1.23). Починається розробка автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем для пожежної охорони, які послідовно замінюють один одного. З'являються протигазы КИП-1,2,3,4,5.



**Рис. 1.23 . Пожежник в КИП-2**

У 1959 році був розроблений протигаз КИП-7, який у 1961 році був прийнятий на озброєння газодимозахисної служби. В результаті подальшого вдосконалення цього апарата, у 1965 році був розроблений і з 1967 року успішно використовується протигаз КИП-8, який ще й до цього часу знаходиться на озброєнні деяких підрозділів оперативно-рятувальної служби ДСНС України.

В Росії розробка цього типу апаратів продовжується і наприкінці 1990–х років був розроблений протигаз КИП-10.

На озброєнні газодимозахисної служби ДСНС України знаходяться декілька типів автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем. Це КИП-8, Р-30, Р-34, Р-35.

Автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем мають такі переваги: надійність у роботі, малу вагу, невеликі габарити, великий час захисної дії (від 100 хвилин до 4 годин). Саме ці переваги роблять їх незамінними для роботи газодимозахисників під час гасіння довготривалих пожеж у підземних спорудах, метрополітенах, трюмах кораблів.

До недоліків автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем слід віднести: великі експлуатаційні витрати, складність в обслуговуванні, шкідливість для організму людини, висока температура (до + 45 °С) дихальної суміші, необхідність спеціального навчання користувачів, постійний контроль за якістю хімічного поглинача і залежність від неї часу захисної дії.

З метою зменшення шкідливого впливу на організм людини і створення більш сприятливого мікроклімату для роботи, сучасні автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем обладнуються спеціальними пристроями – холодильниками, а для відновлення повітря, що вдихується людиною, використовується не чистий кисень, а суміш газів - 40 % кисню і 60 % азоту. Завдяки використанню холодильників, де в якості охолоджувального елемента використовується брикет звичайного льоду масою 0,6 – 1,2 кг, який закладається в холодильник перед використанням апарата, вдається знизити температуру дихальної суміші на 5 – 7 °С.

З метою безпеки працюючого, у всьому дихальному контурі апарата створюється під час роботи надлишковий тиск. Тому сучасні автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем придатні до роботи в токсичній атмосфері.

Завдяки обладнанню апаратів електронними модулями, які контролюють тиск і видають його цифрову індикацію, забезпечують подачу попереджувального сигналу, контролюють роботу вузлів апарата і час відпрацювання регенеративного патрона, працюючий отримує вичерпну інформацію про його стан під час роботи (рис. 1.24).

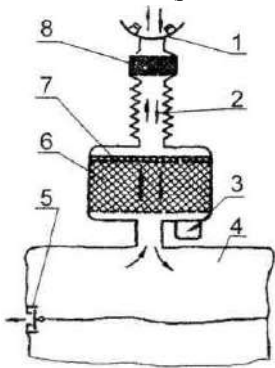


**Рис. 1. 24. Сучасний автономний регенерувальний дихальний апарат зі стисненим киснем фірми “Dräger”**

Такі заходи безпеки роблять сучасні автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем більш надійними при виконанні довготривалих робіт.

Історія створення ізолюючих апаратів, які б використовували кисень завдяки кисню, що знаходиться у великій кількості в деяких хімічних речовинах, розпочалася на початку ХХ століття. У 1904 році німецькі вчені Бамбергер, Бак і Ванц розробили ізолюючий апарат, який складався з мундштука, гофрованої трубки до якої кріпився регенеративний патрон. За регенеративним патроном знаходився дихальний мішок з запобіжним надлишковим клапаном.

Працював регенеративний апарат із хімічно зв'язаним киснем таким чином. Повітря, що видихується людиною, потрапляє з легень по гофрованому шлангу до регенеративного патрона. У регенеративному патроні, який замість звичайного вапняного поглинача ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) вуглекислого газу заповнювався перекисом калію і натрію ( $\text{KNaO}_3$ ), відбувається реакція поглинання вуглекислого газу і одночасного виділення вільного кисню. Таким чином, у регенеративному патроні повністю відбувається процес регенерації ( відновлення ) дихальної суміші. Відновлена газова суміш потрапляє у дихальний мішок де вона накопичується і частково охолоджується. При вдиху людини, газова суміш з дихального мішка через регенеративний патрон і гофрований шланг потрапляє до легень людини. Така схема дихання отримала назву “ м'ятникової ” (рис. 1.25).

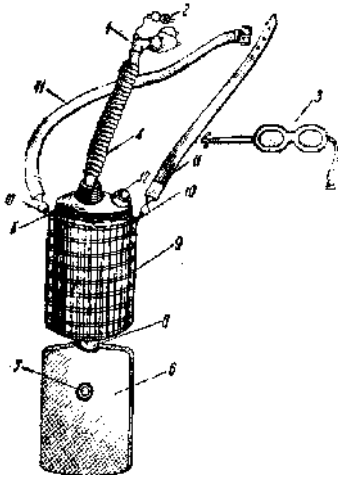


**Рис. 1.25. Схема регенерувального апарата із хімічно зв'язаним киснем:**  
 1 – лицьова частина; 2 – дихальний шланг; 3 – пусковий пристрій; 4 – дихальний мішок; 5 – надлишковий клапан; 6 – регенеративний патрон; 7 – фільтр; 8 – теплообмінник

Однак, не зважаючи на простоту таких апаратів і відсутність будь-яких складних частин, значний час захисної дії, широкого розповсюдження вони не набули.

До вагомих недоліків ізолюючих апаратів на хімічно зв'язаному кисню слід віднести: високу температуру дихальної суміші (до  $+ 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ) на виході з регенеративного патрона і самого патрона через хімічні реакції під час процесу регенерації; можливість розриву патрона в разі попадання в нього великої кількості  $\text{CO}_2$  або вологи; можливість спікання хімічного поглинача і збільшення опору, що робить неможливим подальше використання апарата; час створення достатньої кількості кисню для нормального дихання людини в апараті становить, аж 5 – 10 хвилин.

В середині 40–х років ХХ століття, за завданням колишнього Головного управління пожежної охорони, був розроблений апарат ППХ (протигаз пожежний хімічний), який показано на рис 1.26. Переносився такий апарат у брезентовій сумці і мав незначну вагу.



- 1 – мундштук;
- 2 – носовий затискач;
- 3 – димозахисні окуляри;
- 4 – гофрований шланг;
- 5 – регенеративний патрон;
- 6 – дихальний мішок;
- 7 – надлишковий клапан;
- 8 – з'єднувальна гайка;
- 9 – захисна сітка;
- 10 – кріплення для ременя;
- 11 – плечовий ремінь;
- 12 – пусковий пристрій

**Рис. 1.26. Загальний вигляд і будова апарата ППХ:**

При випробовуванні перших зразків апарата, пожежник, що включився в нього, виконав протягом однієї години роботу, яка дорівнювала його підйому на 43-й поверх. Апарат ППХ на той час мав суттєві переваги перед з іншими апаратами на хімічно зв'язаному кисні. Завдяки використанню в якості поглинача хімічної речовини типу “проксилен” ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ), вплив вказаних вище недоліків значно зменшився. А використання додаткового пускового пристрою, дало змогу створити для працюючого нормальні умови для дихання з моменту включення в апарат.

Вдале випробовування апарата, простота в його обслуговуванні, невеликі габарити, мала вага і значний час захисної дії створили умови для прийняття ізолюючих апаратів на хімічно зв'язаному кисні до озброєння підрозділів пожежної охорони. Однак, більш вдала і безпечна конструкція КИПів набула широкої популярності і розповсюдження в пожежній охороні і на довгий час вивела з користування апарати з хімічно зв'язаним киснем.

Сучасні розробки конструкторів, дали змогу звести до мінімуму негативні наслідки процесу регенерації в апаратах з хімічно зв'язаним киснем і значно підвищити безпеку працюючого. Саме в Україні був розроблений і вже почав використовуватись підрозділами оперативно-рятувальної служби м. Києва апарат РХ-4П (респіратор хімічний для пожежників), який за показниками часу захисної дії (більше однієї доби) є світовим лідером. Конструктивні особливості цього апарата дають змогу працюючому дихати газовою сумішшю, температура якої не перевищує  $+27\text{ }^\circ\text{C}$ . Будова, принцип дії апарата РХ-4П ми розглянемо в одному з наступних розділів.

Одним з перспективних напрямків захисту органів дихання працюючого є створення апарата, який працює на рідкому кисні. З одного літра рідкого кисню утворюється 850 літрів газоподібного, що достатньо для роботи з середнім навантаженням протягом 9 годин. Конструкція такого

апарата стає значно легшою і спрощується завдяки відсутності кисневого балона і вузлів, що зменшують тиск кисню, подають його на вдих працюючого і розподіляють по системі апарата. Низька температура випаровування рідкого кисню, надає змогу використовувати його водночас як холодильник і головний реагент дихальної суміші. В системі апарата при цьому постійно підтримується незначний надлишковий тиск.

В середині 60-х років в Україні був створений ізолюючий апарат, що працює на рідкому кисні. Завдяки комфортним умовам роботи в апараті (температура дихальної суміші при вдиху не перевищувала 15–17 °С), він і отримав назву “Комфорт”.

Незважаючи на значні переваги ізолюючого апарата, що працює на рідкому кисню наявні недоліки зашкодили його масовому використанню. Насамперед це: підвищена пожежна небезпечність апарата при механічних пошкодженнях корпусу; складність теплової ізоляції резервуара для зберігання рідкого кисню; значний час для спорядження апарата перед застосуванням (рідкий кисень заливається у резервуар тільки перед використанням); складність контролю за кількістю відпрацьованого кисню.

Засоби, які використовуються для захисту людини від продуктів горіння і токсичних газів, розділяються на індивідуальні та групові (рис. 1.27).

Груповий захист здійснюється шляхом зниження концентрації диму і газів у приміщенні. Його можна здійснити такими способами:

- аерацією – шляхом провітрювання приміщень за допомогою відкривання дверей, вікон або розкриття конструкцій;
- використанням стаціонарних засобів захисту – застосуванням промислових вентиляційних установок;
- використанням переносних, пересувних засобів захисту – застосуванням димовисмоктувачів, автомобілів димовидалення.

Відповідно до загальної класифікації засобів захисту органів дихання людини від продуктів горіння і токсичних газів, особовим складом газодимозахисної служби ДСНС України з групових засобів в основному використовують димовисмоктувачі.

Якщо розглядати індивідуальні засоби захисту органів дихання то як правило використовують ізолюючі засоби захисту органів дихання трьох видів (рис. 1.28):

- повітряні резервуарні апарати на стисненому повітрі;
- автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем;
- регенерувальні апарати на хімічно-зв’язаному кисні.

Всі вище наведені засоби захисту органів дихання людини, їх будову, принцип роботи, технічні параметри та порядок роботи з ними розглянемо у наступних розділах підручника.



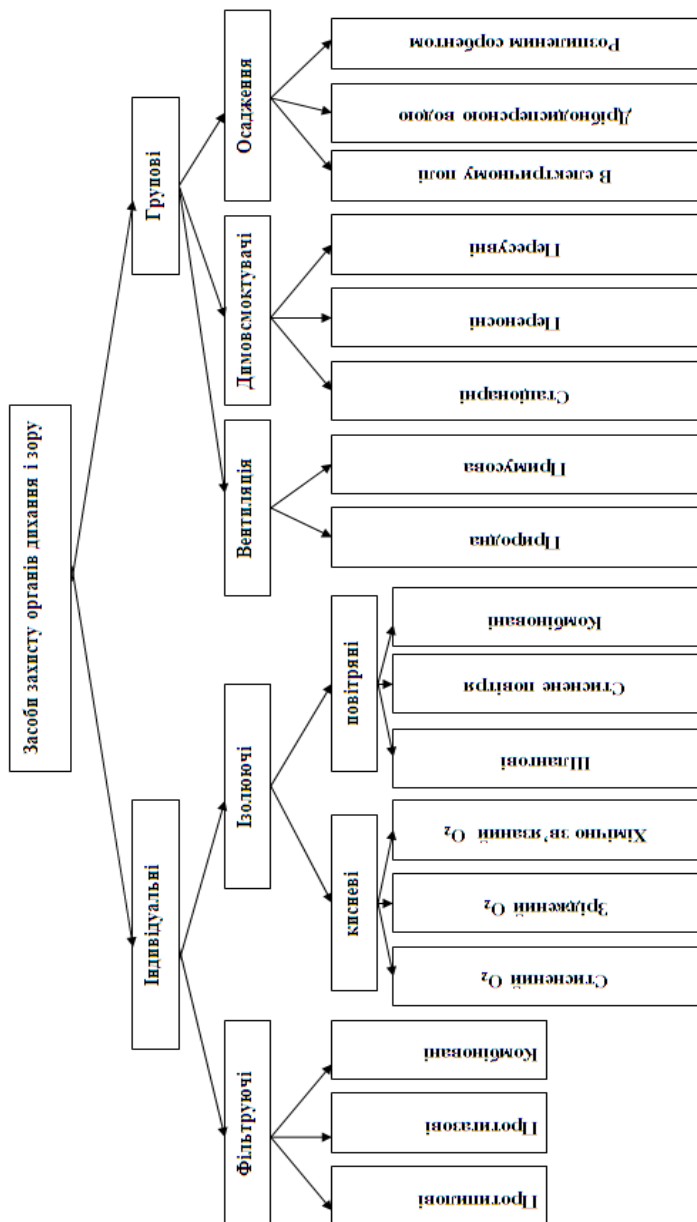


Рис.1.27. Класифікація засобів захисту органів дихання

Відповідно до загальної класифікації засобів захисту органів дихання людини від продуктів горіння і токсичних газів, особовим складом газодимозахисної служби ДСНС України з групових засобів в основному використовують димовисмоктувачі.

Якщо розглядати індивідуальні засоби захисту органів дихання то як правило використовують ізолюючі засоби захисту органів дихання трьох видів (рис. 1.28):

- повітряні резервуарні апарати на стисненому повітрі;
- автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем;
- регенерувальні апарати на хімічно-зв'язаному кисні.

Всі вище наведені засоби захисту органів дихання людини, їх будову, принцип роботи, технічні параметри та порядок роботи з ними розглянемо у наступних розділах підручника.

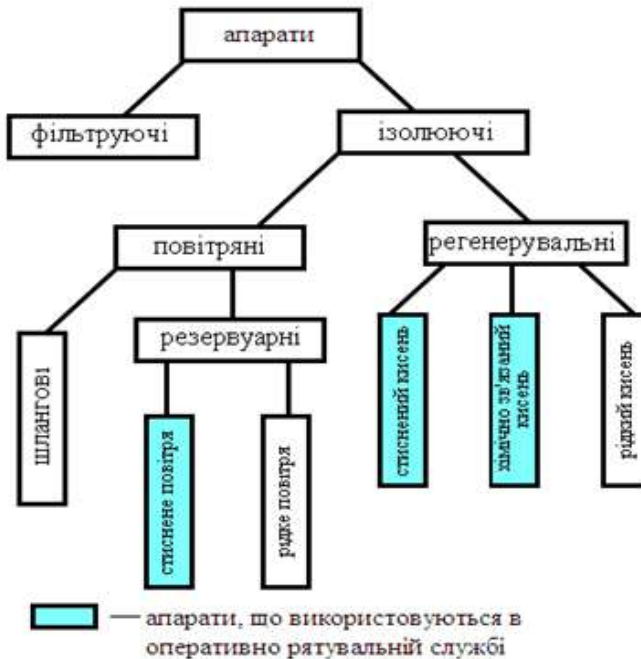


Рис. 1.28. Схема класифікації ізолюючих дихальних апаратів

## Контрольні запитання до розділу 1

1. Сутність процесу регенерації повітря, що видихується людиною в апаратах на стисненому кисні.
2. Сутність процесу регенерації повітря, що видихується людиною в апаратах на хімічно-зв'язаному кисні.
3. Призначення газодимозахисної служби.
4. Межі використання евакуаційних протигазів.
5. Принцип дії шлангових протигазів.
6. Переваги і недоліки шлангових протигазів.
7. Види ізолюючих повітряних апаратів.
8. Призначення апаратів дихальних автономних резервуарних зі стисненим повітрям.
9. Загальний принцип дії повітряних резервуарних апаратів.
10. Переваги і недоліки ізолюючих повітряних резервуарних апаратів порівняно з шланговими протигазами.
11. Недоліки ізолюючих апаратів на рідкому повітрі.
12. Призначення автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем.
13. Загальний принцип дії ізолюючих регенеративних апаратів на стисненому кисні.
14. Види автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем.
15. Загальний принцип дії ізолюючих апаратів на хімічно-зв'язаному кисні.
16. Переваги і недоліки автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем.
17. Переваги і недоліки ізолюючих апаратів на хімічно-зв'язаному кисні.
18. Особливості і недоліки ізолюючих регенеративних апаратів на рідкому кисні.
19. Призначення регенеративних патронів в автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем.
20. Класифікація ізолюючих дихальних апаратів.

## РОЗДІЛ 2 АПАРАТИ ДИХАЛЬНІ АВТОНОМНІ РЕЗЕРВУАРНІ ЗІ СТИСНЕНИМ ПОВІТРЯМ

### 2.1. Загальні відомості про апарати на стисненому повітрі

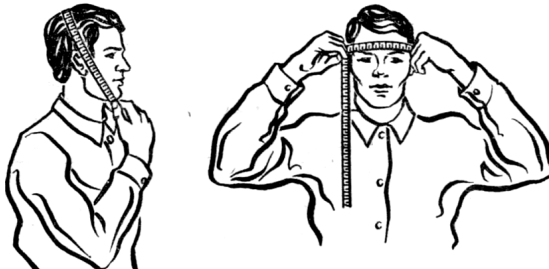
Для потреб газодимозахисної служби ОРС ЦЗ ДСНС України, газорятівних підрозділів хімічних, нафтохімічних, газопереробних і комунальних підприємств, авіації, флоту та інших споживачів, в Україні випускаються такі модифікації повітряних апаратів резервуарного типу: АСВ-2, АИР-317, АИР-217, АВИМ-09 та його модифікації.

Виходячи з вимог безпечного використання і максимального захисту організму працюючого від шкідливого впливу токсичного і задимленого газового середовища, повітряні апарати можуть обладнуватись шолом-маскою або панорамною маскою (рис. 2.1).



**Рис. 2.1. Маски для повітряних резервуарних апаратів:**  
*а) шолом-маска; б) панорамна маска*

Правильно підібрана шолом-маска забезпечує щільне прилягання її до обличчя людини завдяки обтюратору, що робить неможливим проникнення під маску отруйних речовин і продуктів горіння в разі виникнення під нею розрідження при вдиху працюючого. Підбір шолом-маски полягає у сумі двох вимірювань голови вертикального та горизонтального (рис. 2.2).



**Рис. 2.2. Порядок визначення розміру шолом-маски**

На підставі суми двох вимірювань газодимозахисник вибирає шолом-маску відповідного розміру (табл. 2.1).

**Таблиця 2.1**

Підбір розміру шолом-маски на підставі суми вимірювань

Сума вимірювань, см	93	93...95	95...99	99...103	103
Розмір шолом-маски	0	1	2	3	4

Індивідуальність шолом-маски, висока теплова провідність обмеженість поля зору і погана звукова провідність, робить її все менш привабливою для використання в підрозділах оперативно-рятувальної служби.

В 1988 році, спеціально для апарата АИР-317, була розроблена панорамна маска, яка отримала назву "ПМ-88". Ця маска має велике поле зору, обладнана переговорним пристроєм, не обмежує органи слуху і рекомендується для захисту обличчя працюючого від впливу підвищених температур. "ПМ-88" випускається вітчизняним виробником, має два розміри, 1-й і 2-й. Нею можуть обладнуватись всі сучасні ізолюючі апарати.

Для забезпечення органів дихання газодимозахисника повітрям в достатній кількості, ізолюючі повітряні резервуарні апарати обладнуються легеневим автоматом.

Порівняльні технічні характеристики резервуарних повітряних апаратів, що сертифіковані в Україні наведені в таблиці 2.2.

**Таблиця 2.2**

Технічні характеристики апаратів на стисненому повітрі

Назва характеристики	АСВ-2 1-й варіант	АСВ-2 2,(3-й) варіанти	АИР -317	АИР -217	АВИ М 09	Dräger РА-92	MSA- AUER BD 96-S
	Показники						
Кількість балонів	2	2	1	1	1	1	1
Ємність балона (л)	4	4,5	7	7	7	6	1
Робочий тиск у балоні (МПа)	19,6	20,6	29,4	19,6	29,4	29,4	29,4
Запас повітря (л)	1600	1800	2100	1400	1909	1800	1800
Час захисної дії (хв.)	53	60	60	40	61	50	50
Маса апарата (кг)	15,5	15,5	15,8	11,8	14	14	14
						балони метал.	
Робочий тиск у камері редуктора (МПа)	0,45-0,5	0,45-0,5	0,65-0,75	0,65-0,75	0,7	0,7	0,7

Продовження таблиці 2.2

Запобіжний клапан редуктора спрацьовує при тиску (МПа)	0,9-1,1	0,9-1,1	1,2-1,3	1,2-1,3	1,2-1,4	0,8	0,8
Вмикач резерву повітря спрацьовує при тиску (МПа)	3,0-4,0	–	–	–	–	–	–
Звуковий сигнал спрацьовує при залишковому тиску в балоні (МПа)	–	4,5-5,5	4,5-5,5	4,5-5,5	5-5,5	5-6	5-6
Легенева вентиляція (л/хв)	30	30	30	30	30	40	40
Опір на вдиху (Па)	< 300	< 300 (150)	150	150			< 390
Опір на видиху (Па)	< 500	<500 (150)	150	150	500	< 650	
Маса рятівного пристрою (кг)	–	–	1	1	1	–	–
Тип маски	шолом-маска,	шолом-маска, (ПМ-88)	ПМ-88	ПМ-88		Panorama-Nova	3 S, Ultra Elite

### Перевірка складу, зовнішнього вигляду, комплектації та маркування апарата на стисненому повітрі

Перевірку зовнішнього вигляду апарата на стисненому повітрі і його складових частин, а також комплектації проводять візуально.

До складу апарата на стисненому повітрі повинні входити:

- підвісна система;
- балон (балони) з вентилем (вентилями);
- редуктор із запобіжним клапаном;
- легеневий автомат з повітряпровідним шлангом;
- пристрій додаткової подачі повітря (байпас);
- звуковий сигнальний пристрій;
- манометр;
- лицьова частина з переговорним пристроєм;
- клапан видиху;
- сумка (футляр) для основної лицьової частини.

До складу апарата на стисненому повітрі рекомендується включати такі пристрої:

- рятувальний пристрій, що підключається до апарата;

- швидкороз’ємне з’єднання для підключення рятувального пристрою або пристрою штучної вентиляції легенів;
- штуцер quick fill — для проведення швидкої дозаправки балонів повітрям.

Манометр. Шкала манометра повинна починатися від 0 МПа, а її верхня межа повинна перевищувати величину робочого тиску в балоні не менше ніж на 5,0 МПа.

Манометр повинен мати захисний кожух з еластичного матеріалу для захисту його від можливих ударів.

Лицьова частина повинна мати сумку (футляр) для її зберігання і перенесення.

Повітряпровідна система апарата на стисненому повітрі. З’єднання для підключення рятувального пристрою повинно бути швидкороз’ємним. З’єднання повинно бути легкодоступним і не має заважати в роботі. Мимовільне відключення рятувального пристрою має бути виключено. Вільні роз’єми повинні мати захисні ковпачки.

Редуктор. Відрегульований виготовлювачем редуктор повинен бути опломбований для запобігання несанкціонованого доступу в нього. Величина редукованого тиску повинна зберігатися не менше 3 років з моменту регулювання і перевірки.

Рятувальний пристрій може бути виконаний як з надлишковим тиском повітря під лицьовою частиною, так і без нього.

До складу рятувального пристрою апарата на стисненому повітрі входить:

- шланг зі штуцером (для підключення до повітряпровідної системи дихального апарата);
- легеневий автомат;
- лицьова частина;
- сумка (футляр).

Примітка. Лицьова частина має мати гігієнічний висновок органів Санепіднагляду Мінохоронздоров'я України.

Сумка (футляр) рятувального пристрою повинна надійно закриватися і мати ремені для її перенесення.

В комплект апарата на стисненому повітрі повинні входити:

- дихальний апарат;
- рятувальний пристрій (за його наявності);
- комплект запасних частин;
- експлуатаційна документація на дихальний апарат (керівництво з експлуатації і паспорт);
- експлуатаційна документація на балон (керівництво з експлуатації і паспорт);
- інструкція з експлуатації лицьової частини.

**Маркування апаратів на стисненому повітрі.** Маркування апарата нанесене на табличці (заводському знаку), прикріпленій до основи підвісної системи. На табличці зазначають такі дані:

- умовні позначення апарата на стисненому повітрі;
- номер технічних умов або номер стандарту;
- найменування підприємства-виготовлювача або його товарний знак;
- серійний номер виробу;
- дата виготовлення (рік і місяць);
- знак спеціального виконання апарата (для апаратів, розрахованих на застосування при температурі навколишнього середовища від мінус 50 до 60°C).

Знак спеціального виконання апаратів на стисненому повітрі є круг діаметром 10 мм з вписаною в нього буквою С.

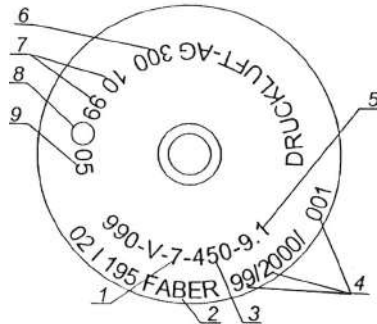
Табличка з маркуванням повинна бути прикріплена до спинки (ложементу, рами) апарата в місці, що захищене від механічних пошкоджень.

На редуктор має бути нанесений його номер, який вказують в паспорті на апарат.

### **Маркування балонів апаратів на стисненому повітрі**

Балон апарата на стисненому повітрі маркується шляхом таврування на верхній сферичній частині близько горловини балона. Забарвлення балонів повинно бути виконано відповідно до "Правил влаштування і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском".

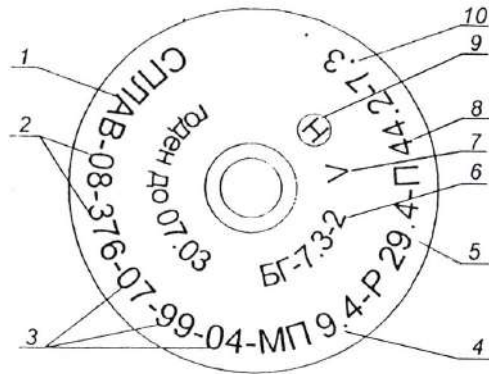
Зміст і розшифровка маркування балонів «FABER», ДНВП «СПЛАВ» і «LUXFER LCX» показані на рис. 2.3, 2.4 та 2.5.



**Рис. 2.3. Маркування сталевго балона фірми «FABER»:**

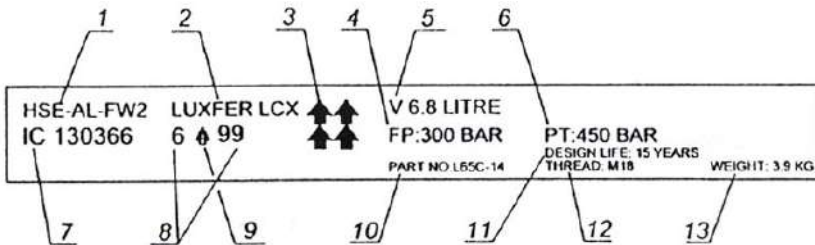
1 – номінальний об'єм, л; 2 – фірма-виробник; 3 – виробувальний тиск, кгс/см<sup>2</sup>; 4 – серійний номер балона (рік, номер партії, номер балона в партії); 5 – маса балона (порожнього), кг; 6 – робочий тиск, кгс/см<sup>2</sup>; 7 – місяць і рік виготовлення; 8 – штамп приймання; 9 – рік наступного огляду





**Рис. 2.4. Маркування сталевого балона ДНВП «СПЛАВ»:**

1 – шифр підприємства-виробника; 2 – номер партії, номер балона в партії; 3 – місяць і рік виготовлення, рік наступного огляду; 4 – маса балона (порожнього), кг; 5 – робочий тиск, МПа; 6 – позначення балона; 7 – клеймо термообробки (фарбою); 8 – випробувальний тиск, МПа; 9 – клеймо ВТК (фарбою); 10 – номінальний об’єм, л



**Рис. 2.5. Маркування металокомпозитного балона фірми «LUXFER GAS CYLINDERS»:**

1 – номер специфікації; 2 – підприємство-виробник балона; 3 – знак підприємства-виробника; 4 – робочий тиск; 5 – мінімальна місткість балона; 6 – пробний гідравлічний тиск; 7 – номер балона; 8 – дата виготовлення (місяць, рік); 9 – знак органу, що проводив випробування; 10 – номер партії балонів; 11 – термін служби балона; 12 – позначення різьби; 13 – маса балона

## 2.2. Призначення і загальна будова апарата АСВ-2



Апарат АСВ-2 призначений для захисту органів дихання людини при роботі в атмосфері, що непридатна для дихання, а також для роботи під водою на глибині до 20 м (рис. 2.6).

Апарат АСВ-2 відноситься до резервуарних апаратів з запасом стисненого повітря і відкритою схемою дихання. Апарат може виконуватись у трьох варіантах.

**Рис. 2.6. Загальний вигляд апарата АСВ-2**

Перший варіант модифікації апарата включає в себе використання легеневого автомата I-го або IV-го типу, носовий затискач або шолом-маску. Для попередження користувача про закінчення робочого запасу повітря використовується фізіологічний пристрій (вмикач резерву повітря).

Другий варіант модифікації апарата включає в себе використання легеневого автомата IV-го типу і шолом-маску. Для попередження користувача використовується сигнальний пристрій (звуковий сигнал).

Третій варіант модифікації апарата включає в себе використання легеневого автомата III-го типу і панорамної маски ПМ-88. Для попередження користувача використовується сигнальний пристрій (звуковий сигнал).

Всі варіанти виконання апарата АСВ-2 можуть комплектуватись металевими або металопластиковими повітряними балонами ємністю 4 л або 4,5 л. Робочий тиск для металевих балонів становить 19,6 МПа, для металопластикових балонів – 20,6 МПа.

Термін використання металопластикових (композитних) балонів розрахований на 10 років, причому, кількість заправок стисненим повітрям до тиску 20,6 МПа не повинна перевищувати 2000 циклів.

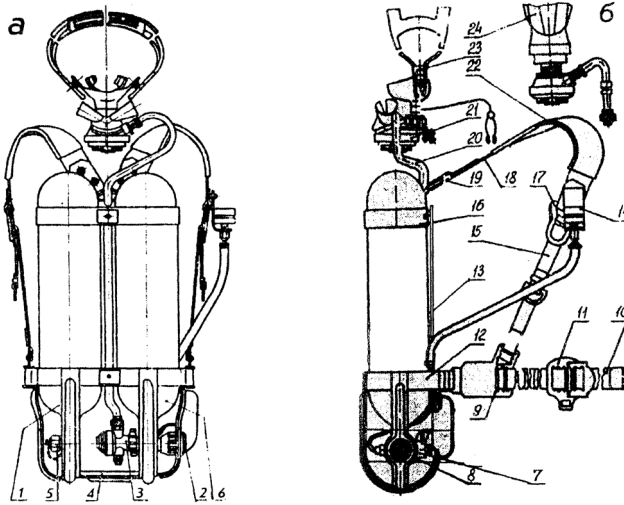
Особливістю апаратів другого і третього варіантів, які обладнані сигнальним пристроєм, є те, що в лівому балоні відсутній зарядний штуцер з заглушкою. Зарядка стисненим повітрям виконується через корпус запірного вентиля. Редуктор апарата під час заповнення його повітрям від'єднується.

В разі потреби, всі варіанти апарата можуть виконуватись з роз'ємом для підключення рятувального пристрою (як у АИР-317).

Апарат АСВ-2 (рис. 2.7) складається: з двох балонів зі стисненим повітрям 1 і 6, що з'єднуються колектором 4, запірного вентиля 3, вмикачем резерву 7, зарядного штуцера із заглушкою 5, редуктора 3, легеневого автомата 21, шланга подачі повітря 20, маски 24 або загубника 23 з носовим

затискачем і гарнітурою. Балони 1 і 6 з'єднуються двома хомутами: верхнім 16 і нижнім 12. Нижній хомут 12 має рухомі кронштейни 9, до яких кріпляться нижні кінці натяжних ременів 15 і поясний ремінь 10 з пряжкою яка швидко замикається 11. Нижній хомут 12 має захисні дуги 8, які захищають основні вузли апарата від пошкодження при роботі в обмеженому просторі. До верхнього хомута 16 за допомогою рухомий сережки 19 прикріплені верхні кінці плечових ременів 18. Плечові ремені мають прокладки 22 і регульовальні пряжки 17.

До хомутів кріпляться амортизатори 13, які оберігають людину від безпосереднього контакту з балонами.



**Рис. 2.7.а;б. Будова апарата АСВ-2:**

- 1,6 – балони зі стисненим повітрям; 2 – запірний вентиль; 3 – редуктор;  
 4 – колектор; 5 – зарядний штуцер із заглушкою; 7 – вмикач резерву;  
 8 – захисні дуги; 9 – рухомі кронштейни; 10 – поясний ремінь;  
 11 – пряжка яка швидко замикається; 12 – нижній хомут;  
 13 – амортизатори; 14 – манометр; 15 – натяжні ремені; 16 – верхній хомут;  
 17 – пряжка регульовальна; 18 – плечові ремені; 19 – рухома сережка;  
 20 – шланг подачі повітря; 21 – легеневий автомат;  
 22 – підкладки; 23 – загубник; 24 – маска

Принцип дії апарата АСВ-2 (I-варіанта виконання) такий: при відкритті запірного вентиля змінний високий тиск повітря одночасно надходить до виносного манометра та до вмикача резерву повітря. Відкриває клапан вмикача резерву (тиск в балонах більше 3,0...4,0 МПа) і надходить у редуктор, у редукторі тиск знижується із змінного високого до постійного низького в діапазоні 0,45...0,5 МПа (4,5...5 кгс/см<sup>2</sup>). Далі по повітроподавальному шлангу надходить до клапана легеневого автомата.

При вдиху в камері легеневого автомата створюється розрідження, що спричиняє його спрацювання і повітря потрапляє спочатку у маску, а далі в легені людини.

При видиху в камері легеневого автомата створюється надлишковий тиск, що спричиняє припинення подачі повітря у маску і видихуване повітря через клапан видиху, в масці буде виходити в навколишнє середовище.

При зниженні тиску повітря в балонах нижче (3,0...4,0 МПа) спрацює вмикач резерву і доступ повітря до редуктора припиниться. У цьому випадку працюючий в апараті відчущє підвищення опору на вдиху. Для включення подачі резервного повітря для дихання необхідно перевести важіль 15 вмикача резерву з положення "Р" в положення "О", тоді те повітря, що залишилось в баллонах, під тиском буде проходити повз відкритий вмикач резерву і надходити відразу в редуктор. Опір вдиху в цьому випадку стає знову нормальним.

Принцип дії апарата АСВ-2 (II та III-варіанта виконання) є аналогічним I-варіанту виконання, але оскільки замість попереджувального пристрою про закінчення робочого запасу повітря в конструкції апарата вмикача резерву є звуковий сигнал, тоді при зниженні тиску повітря в балонах (5,5 МПа) спрацює звуковий сигнал і працюючий в апараті буде чути його звучання.

При спрацюванні попереджувального пристрою про закінчення робочого запасу повітря: вмикача резерву або звукового сигналу запасу повітря вистачає в середньому на 8-10 хвилин роботи.

На рис. 2.8 показано принцип роботи апарата АСВ-2 (I-го, II-го та III-го варіантів виконання) на прикладі блок-схем.



**Рис. 2.8. Принцип роботи апарата АСВ-2 на прикладі блок-схем:**

- а) блок-схема роботи апарата АСВ – 2 (I-го варіанта виконання);  
 б) блок-схема роботи апарата АСВ – 2 (II-го, III-го варіантів виконання) з рятівним пристроєм

### Будова, принцип дії основних вузлів АСВ-2:

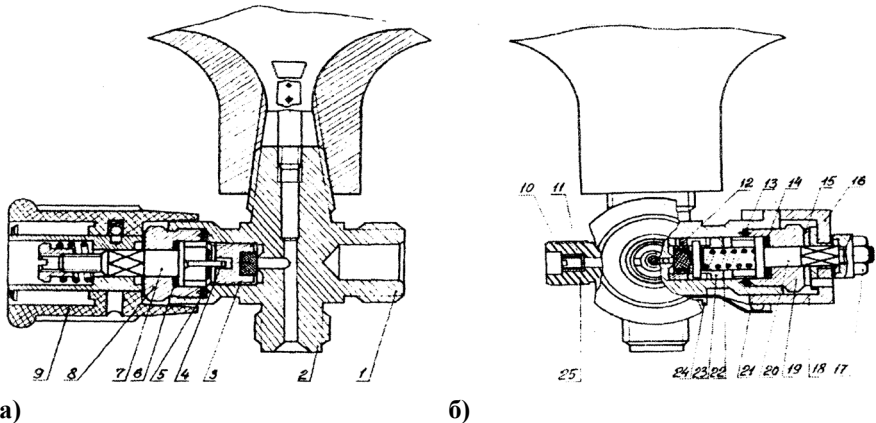


1) Запірний вентиль з вмикачем резерву (рис.2.9. та 2.10. а, б) об'єднані в одному корпусі, що наглухо вкручений в горловину правого балона.

**Рис. 2.9.** Загальний вигляд вентиля з вмикачем резерву

Запірний вентиль, призначений для запирання стисненого повітря у балонах, а для апаратів другого і третього варіантів, ще і для зарядки балонів стисненим повітрям.

Вмикач резерву повітря або сигнальний пристрій, призначені, щоб сповістити працюючого в апараті про закінчення робочого запасу повітря і що необхідно негайного виходити з непридатного для дихання середовища.



**Рис. 2.10.** Будова запірнього вентиля (а) з вмикачем резерву(б):

- 1,2 – штуцер; 3 – клапан; 4 – перо; 5 – мідна прокладка; 6 – шкіряна прокладка; 7 – шпindel; 8 – пробка сальникова; 9 – маховичок;
- 10 – ніпель; 11 – фільтр; 12 – кулачок; 13 – мідна прокладка;
- 14 – шкіряна прокладка; 15 – шайба; 16 – диск; 17 – гайка;
- 18 – важіль; 19 – пробка; 20 – шпindel; 21 – пластинчаста пружина;
- 22 – пружина; 23 – золотник; 24 – гвинти; 25 – штуцер

На корпусі є три різьбові штуцери. Штуцер 1 служить для приєднання редуктора, штуцер 2 – для під'єднання колектора та штуцер 25 – для під'єднання манометра.

Запірний вентиль складається з клапана 3 з ебонітовою вставкою, шпінделя 7 з пером 4, сальникової пробки 8 з шкіряною прокладкою 6, мідної прокладки 5 і висувного маховичка 9. Наявність висувного маховичка полегшує користування вентиляем. Фіксація маховичка в крайніх положеннях забезпечується наявністю пластинчастої пружини 21. У штуцері 25 розміщений ніпель 10 і фільтр 11, призначений для захисту капілярної трубки манометра від засмічення. При обертанні маховичка за годинниковою стрілкою клапан 3 переміщаючись в корпусі по різі, притискається до сідла перекиваючи надходження повітря з балонів до пристрою для включення резервного запасу повітря.

Пристрій для включення резервного запасу повітря призначений для оповіщення працюючого в апараті про закінчення робочого запасу повітря і про необхідність виходу з середовища, непридатного для дихання. Вмикач резерву повітря складається з золотника 23 з гумовою вставкою, який притискається до сідла пружиною 22, шпінделя 20, сальникової пробки 19 із шкіряною прокладкою 14, мідної прокладки 13, шайби 15, диска 16, рукоятки 18, гайки 17, пластинчастої пружини 21, прикріпленої до корпусу двома гвинтами 24. Диск 16 має квадратний отвір в центрі і дев'ять отворів по колу. Змінюючи положення диска 16 на квадратній голівці шпінделя 20 і рукоятки 18 на диску 16, можна встановити важіль 18 в потрібне положення відносно корпусу. Між золотником 23 і корпусом розміщується нерухомий кільцевий кулачок 12 з двома скосами по колу. Нерухомість кулачка 12 досягається посадкою його на штифти, запресовані в тілі корпусу. Працює пристрій включення резервного запасу повітря в такий спосіб.

При відкритті запірного вентиля стиснене повітря надходить в манометр і під золотник 23 і під тиском більше 3,0...4,0 МПа (30... 40 кгс/см<sup>2</sup>), долаючи зусилля пружини 22, відтискає його від сідла, після чого повітря по каналах в корпусі надходить у редуктор і далі до легеневого автомата. Коли тиск повітря в балонах впаде нижче 3,0...4,0 МПа (30...40 кгс/см<sup>2</sup>), воно вже не буде взмозі долати зусилля пружини 22 і золотник 23 наблизиться до сідла, внаслідок чого подача повітря зменшиться і працюючий в апараті буде відчувати швидко зростаючий опір на вдиху. Відчувши збільшення опору на вдиху, необхідно повернути важіль 18 вмикача резерву повітря з положення "Р" (резерв) в положення "О" (відкрито). При цьому шпindel 20, обертаючись разом з важілем 18, повертає на 90 ° золотник 23, з яким він з'єднаний. При цьому золотник 23, ковзаючи запресованим в його тіло штифтами по скосах кулачка 12, відсувається від сідла і відкриває вільний доступ повітря, яке залишилося в баллонах, до редуктора. Опір вдиху стає знову нормальним, але сам факт включення резервного запасу повітря є сигналом до того, що в балонах залишилося повітря для роботи протягом 10 .... 15 хвилин при легеневої вентиляції 25 л / хв та 6-8 хвилин при легеневої вентиляції 40 л / хв.

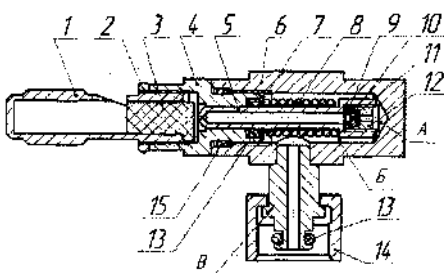
2) Сигнальний пристрій (для апаратів II та III варіантів виконання (рис. 2.11) призначений для звукової сигналізації працюючого в апараті про закінчення робочого запасу повітря і що необхідно негайного виходити з непридатного для дихання середовища.



**Рис. 2.11. Загальний вигляд сигнального пристрою**

Сигнальний пристрій складається (рис. 2.12) з корпусу 6; свисток складається з: корпусу 1, втулки 3; контргайки 2, гайки 4, шточка 5, шайби 7, пружини 8, прокладки 9, дроселя 10, фільтра 11, ніпеля 12, ущільнювальних кілець 13, 15, накидної гайки 14.

За допомогою накидної гайки сигнальний пристрій під'єднується до корпусу вентиля правого балона.



**Рис. 2.12. Будова сигнального пристрою:**

- 1 – корпус свистка; 2 – контргайка;
- 3 – втулка; 4 – гайка; 5 – шточок;
- 6 – корпус сигнального пристрою;
- 7 – шайба; 8 – пружина;
- 9 – прокладка; 10 – дросель;
- 11 – фільтр; 12 – ніпель;
- 13, 15 – ущільнююче кільце; 14 – накидна гайка

#### **Робота сигнального пристрою:**

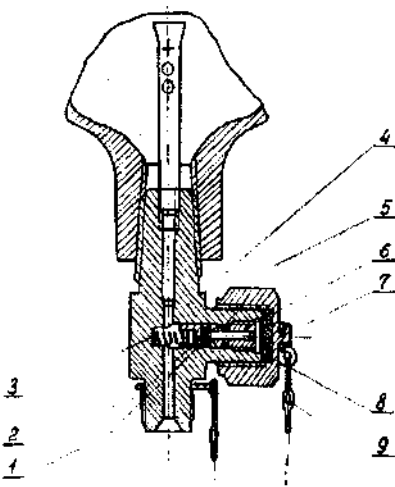
При відкритому вентилі балона повітря під високим тиском по штуцеру *В* надходить в камеру *Б* і через щілини між корпусом 6 і шточком 5, в камеру *А*. Шточок 5 під дією високого тиску повітря переміщається до упору у вставку 3, стискаючи пружину 8. По мірі зменшення тиску в балонах апарата в процесі його експлуатації до межі 5,5 МПа ( 55 кгс/см<sup>2</sup>), відповідно, зменшення тиску на хвостовик шточка 5, пружина 7 переміщує шточок 5. Повітря при цьому потрапляє у свисток через канал у шточку 5 і відкривається щілина, що викличе появу звукового сигналу - свисту.

Регулювання тиску спрацьовування звукового сигналу проводиться обертанням корпусу свистка 1 з вставкою 3 при обертанні. Якщо свист виникає при тиску понад 5,5 МПа, необхідно повернути корпус свистка 1 за годинниковою стрілкою (закрутити) і відрегулювати на потрібний тиск. Якщо поява свисту відбувається при тиску менше 5,5 МПа, необхідно повернути свисток 1 проти годинникової стрілки (викрутити) і відрегулювати на потрібний тиск.

3) Зарядний штуцер наглухо вкручений в горловину лівого балона і призначений для заповнення балона стисненим повітрям для АСВ-2 I-го варіанта виконання (рис. 2.13).



**Рис. 2.13.** Загальний вигляд зарядного штуцера із заглушкою



Зарядний штуцер складається (рис. 2.14) з корпусу 4, вкрученого конічним хвостовиком в балон, і має два різьбових штуцери: бічний, служить для заповнення балонів повітрям, і осьовий, призначений для приєднання колектора, об'єднуючого обидва балони в одну повітряну сміть. Боковий штуцер має канал, в який вкручено на різі сідло 6, яке ущільнюється гумовим кільцем 5. До сідла пружиною 3 притискається зворотний клапан 2 із фторопластовою (ебонітовою) вставкою 1. Боковий штуцер закривається заглушкою 7 через фіброву прокладку 8 і кріпиться до корпусу 4 при допомозі ланцюжка 9.

**Рис. 2.14.** Будова зарядного штуцера:

*1 – вставка; 2 – клапан зворотній; 3 – пружина; 4 – корпус; 5 – кільце гумове; 6 – сідло; 7 – заглушка; 8 – фіброва прокладка; 9 – ланцюжок*

Для заповнення балонів стисненим повітрям згвинчується заглушка 7 і через бічний штуцер від компресора нагнітається повітря. Під тиском повітря зворотній клапан 2, долаючи опір пружини 3, відходить від сідла 6, і через отвір повітря потрапляє в балони. Після заповнення балонів повітрям клапан 2 під тиском пружини 3 сідає в своє сідло 6, перешкоджаючи витоку повітря в атмосферу.



4) Редуктор (рис. 2.15) зворотної дії (з тиском повітря під клапан), мембранного типу призначений для:

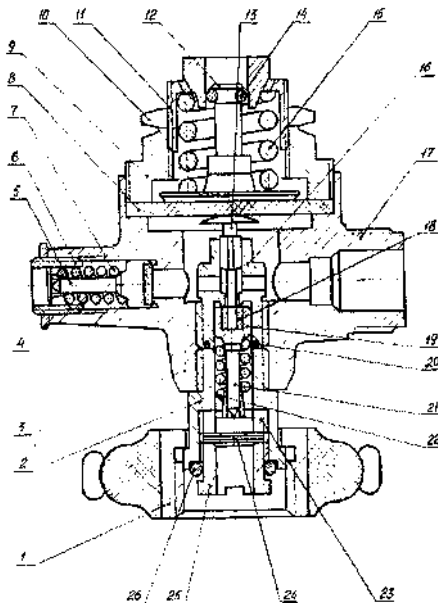


а) пониження змінного високого тиску повітря, що надходить із повітряних балонів з 20,0...1,0 МПа (200...10 кгс/см<sup>2</sup>) до постійного низького тиску в камері редуктора в діапазоні 0,45...0,50 МПа (4,5 ...5,0 кгс/см<sup>2</sup>);

б) забезпечення періодичної подачі повітря при вдиху в необхідних для дихання людини кількостях при виконанні різних за ступенем важкості робіт;

в) забезпечення роботи легеневого автомата.

**Рис. 2.15. Загальний вигляд редуктора АСВ-2**



**Рис. 2.16. Будова редуктора АСВ-2:**

1 – накидна гайка; 2 – ніжка редуктора; 3 – корпус; 4 – контргайка; 5 – запобіжний клапан; 6 – регулювальна гайка; 7 – пружина; 8 – мембрана; 9 – кришка; 10 – контргайка; 11 – регулювальна головка; 12 – опора; 13 – штовхач; 14 – кільце; 15 – основна пружина; 16 – сопло; 17 – штуцер; 18 – вставка клапана; 19 – клапан; 20 – гумове кільце; 21 – шток клапана; 22 – пружина клапна; 23 – направляюче кільце; 24 – фільтр; 25 – гвинт; 26 – гумове кільце

Редуктор складається (рис. 2.16) з корпусу 3, в вузьку частину якого на припої вгвинчена ніжка редуктора 2 з накидною гайкою 1. За допомогою накидної гайки 1 редуктор з'єднується з штуцером корпусу вентиля балона. Всередині корпусу 3 ущільнене гумовим кільцем 20 вгвинчене сопло 16, що має отвори для проходу повітря в камеру редуктора, з сідлом для клапана 19, який має фторопластову вставку 18. У соплі 16 поміщається штовхач 13,

який призначений для передачі зусилля стиску основної пружини 15 через опору 12 та мембрану 8 на клапан 19. Мембрана 8 затиснута в корпусі 3 за допомогою кришки 9. Ступінь стиснення основної пружини 15 регулюється за допомогою регулювальної головки 11. Регулювальна головка фіксується в корпусі 9 контргайкою 10.

Для запобігання попаданню сторонніх часток в порожнину над мембраною 8, опора 12 у верхній її частині має гумове кільце 14. У ніжці редуктора 2 між клапаном 19 і напрямним кільцем 23 для штока клапана 21 поміщається пружина клапана 22, яка притискає клапан 19 до сідла сопла 16. Там же розміщується гвинт 25, який фіксує фільтр 24, призначений для виключення попадання в камеру редуктора дрібних частинок. Гвинт 25 також утримує в ніжці редуктора 2 ущільнювача гумове кільце 26. У бічній частині корпусу 3 розміщений запобіжний клапан 5 з гумовою вставкою, пружина 7, регулювальна гайка 6 з отворами для проходу повітря, який фіксується контргайкою 4. Запобіжний клапан 5 регулюють на величину тиску в камері редуктора в діапазоні від 0,9 до 1,1 МПа (9...11 кгс/см<sup>2</sup>). До штуцера 17 корпусу 3 редуктора приєднується шланг подачі повітря, який з'єднаний з легневим автоматом.

*Редуктор працює таким чином:*

Якщо запірний клапан балонів закритий, і повітря не надходить у редуктор, то під дією основної пружини 8 через опору 12 та мембрану 8 її зусилля передається на штовхач 13. Штовхач, впливаючи на клапан 19, відводить його від сідла сопла 16, при цьому пружина клапана 22 стискається.

Якщо клапан балонів відкрити, то повітря під високим тиском буде поступати в редуктор через фільтр 24 і через відкритий клапан 19 в камеру редуктора. У початковий момент надходження повітря його тиск із змінного високого падатиме до низького. У разі відсутності витрати повітря через штуцер 17 тиск у камері редуктора почне підвищуватися. Під тиском повітря мембрана 8 піднімається вгору, стискаючи основну пружину 15 і зменшуючи ступінь впливу на штовхач 13. Клапан 19 під впливом пружини 22 також піднімається вгору, зменшуючи прохідний перетин сопла-сідла 16 до тих пір, поки тиск в камері редуктора не встановиться в межах 0,4...0,50 МПа (4,5...5,0 кгс/см<sup>2</sup>). При досягненні зазначеного тиску клапан 19 повністю сідає на своє сопло-сідло 16, виключаючи надходження повітря в камеру редуктора. При збільшенні витрати повітря з редуктора через штуцер 17 тиск під мембраною 8 дещо зменшується, внаслідок чого мембрана 8 під дією основної пружини 15 переміщується вниз, збільшуючи тим самим величину відкриття клапана 19 і кількість повітря, що надходить в камеру редуктора через клапан 19 і сопло-сідло 16.

При вдиху тиск в камері редуктора падає і клапан 19 відкривається, звільняючи шлях повітря з балонів в камеру редуктора, при видиху - тиск зростає і клапан 19 закривається; в камері редуктора встановлюється тиск 0,45...0,50 МПа (4,5... 5,0 кгс/см<sup>2</sup>). Величину робочого тиску в камері редуктора встановлюють змінюючи ступінь стиснення основної пружини 15 за допомогою регулювальної головки 11.

При тиску в камері редуктора 0,9...1,1 МПа (9...11 кгс/см<sup>2</sup>) пружина 7 стискається і запобіжний клапан з гумовою вставкою 5 відходить від сідла і надлишковий тиск з камери редуктора стравлюється назовні через чотири отвори в регулювальній гайці 6, тим самим стабілізуючи тиск в камері редуктора.

5) Легеневий автомат призначений для автоматичної подачі повітря з редуктора для дихання і приводиться в дію легенями людини.

Залежно від області використання апарат може комплектуватись легеневими автоматами різної конструкції (I, II, III, IV-го типів).

Існує чотири типи легеневих автоматів:

I-й тип призначений для роботи під водою і ним може обладнуватись апарат АСВ-2 в разі використання його під водою (рис. 2.17).



**Рис. 2.17.** Загальний вигляд легеневого автомата I-го типу

II-й тип легеневого автомата призначений для роботи в газовому середовищі і забезпечує легеневу вентиляцію 25 л/хв. Ним обладнувались старі модифікації апарата АСВ-2 в яких для захисту органів дихання і зору використовувалась шолом-маска. Промисловістю України вже не випускається (рис. 2.18).



**Рис. 2.18.** Загальний вигляд легеневого автомата II-го типу

На зміну легеневого автомата II-го типу прийшов легеневий автомат IV-го типу. IV-й тип легеневого автомата призначений для роботи в газовому середовищі і забезпечує легеневу вентиляцію 30 л/хв. Ним обладнуються ізолюючі повітряні резервуарні апарати, в яких для захисту органів дихання і зору використовується шолом-маска (рис. 2.19).



**Рис. 2.19.** Загальний вигляд легеневого автомата IV-го типу

Легеневим автоматом IV-го типу обладнується і рятівний пристрій для виводу постраждалих з задимленої зони, який складається з власне самого легеневого автомата, шолом-маски та шланга низького тиску, який під'єднується до роз'єму апарату (рис. 2.20).



а)



б)

**Рис. 2.20.** Загальний вигляд:  
а) рятівного пристрою; б) роз'єму

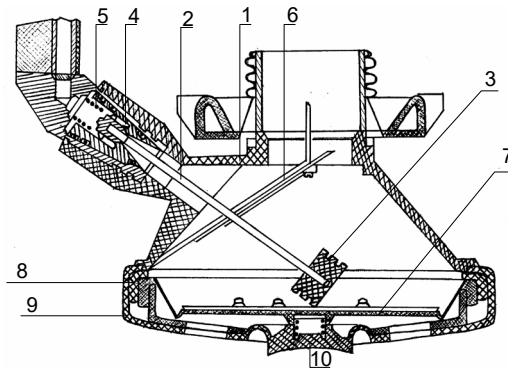
III-й тип легеневого автомата призначений для роботи в газовому середовищі, забезпечує легеневу вентиляцію 30 л/хв і створює під маскою користувача надлишковий тиск (рис. 2.21).



**Рис. 2.21.** Загальний вигляд легеневого автомата III-го типу

Ним обладнуються ізолюючі повітряні резервуарні апарати в яких для захисту органів дихання і зору використовується панорамна маска “ПМ–88”.

На теперішній час апарати АСВ-2 для підрозділів ДСНС комплектуються легеневи автоматами II-го, IV-го та III-го типів. Загальна будова легеневих автоматів II-го, IV-го типу показана на рис. 2.22.



**Рис. 2.22.** Будова легеневого автомата II-го, IV-го типу:

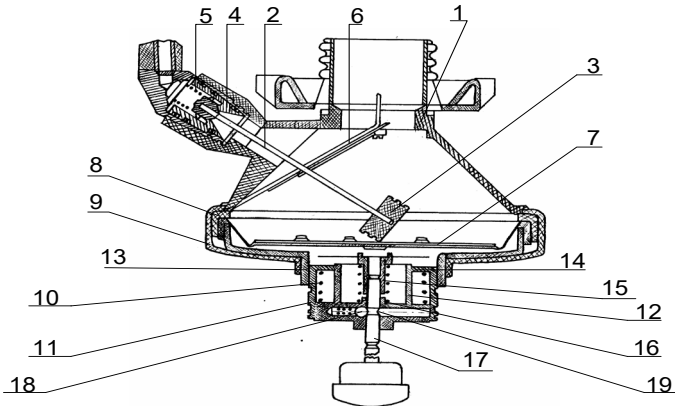
- 1 – корпус з різьбовим штуцером; 2 – шток-клапан; 3 – втулка;
- 4 – сідло клапана; 5 – пружина клапана; 6 – щиток; 7 – гумова мембрана з жорстким центром; 8 – кришка; 9 – захисна накладка;
- 10 – кнопка додаткової подачі повітря (аварійна подача)

*Робота легеневого автомата II-го, IV-го типу:*

При вдихові в корпусі легеневого автомата створюється розрідження, під дією якого мембрана 7 прогинається всередину корпусу, натискає на втулку 3, внаслідок чого шток-клапан 2 стискає пружину 5 перекошується, і в зазор, що утворився між клапаном і сідлом 4, починає поступати повітря – спочатку в маску а далі в органи дихання.

При видиху, мембрана 7 повертається в попереднє положення, перестає тиснути на втулку 3 внаслідок чого пружина 5 притискає шток-кран 2 до сідла 4 і подача повітря припиняється. Повітря, що видихується, виходить через кран видиху шолом-маски в атмосферу.

Загальна будова легеневого автомата III-го типу показана на рис. 2.23.



**Рис. 2.23. Будова легеневого автомата III-го типу:**

- 1 – корпус з різьбовим штуцером; 2 – шток-кран; 3 – втулка; 4 – сідло крана; 5 – пружина крана; 6 – щиток; 7 – гумова мембрана з жорстким центром; 8 – кришка; 9 – захисна накладка; 10 – пружина втулки; 11 – втулка; 12 – направляючі; 13 – гайка; 14 – стопорне кільце; 15 – штовхач; 16 – пружина штовхача; 17 – шток; 18 – кулька; 19 – пружина шарика

#### *Робота легеневого автомата III-го типу:*

Робота Легеневого автомата III-го типу без використання додаткових вузлів аналогічна роботі легеневого автомата II-го і IV-го типів.

Для ввімкнення вмикача подачі надлишкового тиску - користувач тисне на кнопку, шток (17) переміщується вгору і фіксується кулькою (18) штовхач (15) діє на мембрану жорстким центром (7), вона під дією пружини (16) діє на втулку (3) шток-крана (2) і перекошує його утворює зазор між краном і сідлом 4, повітря починає надходити у верхню камеру легеневого автомата і підмасковий простір (між маскою і обличчям). Якщо вдиху немає тиск повітря діє зверху на мембрану 7, а знизу атмосферний тиск разом з тиском пружини (16) врівноважується. Тоді мембрана приймає нейтральне положення і шток-кран 2 пружиною 5 притискається до сідла. В легеновому автоматі буде надлишковий тиск повітря рівний протидії пружини (16) разом з атмосферним тиском. При вдиху надлишковий тиск в підмасковому просторі різко падає, мембрана (7) під дією пружини (16) і штовхача (15) прогинається вгору, і нова порція повітря потрапляє в легеновий автомат та підмасковий простір.

При виконанні важких робіт (при великому фізичному навантаженні) коли користувачу не вистачає повітря для вдиху він тисне на кнопку. При цьому втулка (11) стискає пружину (10), та в свою чергу – шток (17) діє на штовхач (15) який максимально прогинає мембрану (7) вгору, клапан відходить від сідла і максимальна порція повітря поступає в легеневий автомат і підмасковий простір. Коли користувач відпускає кнопку, пружина (10) розтискається, втулка (11) займає своє попереднє положення відповідно штовхач (15) і шток (17), який знаходиться в корпусі втулки, також займає своє попереднє положення разом з мембраною 7, а шток-клапан 2 притискається пружиною 5 до сідла 4 і подача повітря припиняється.

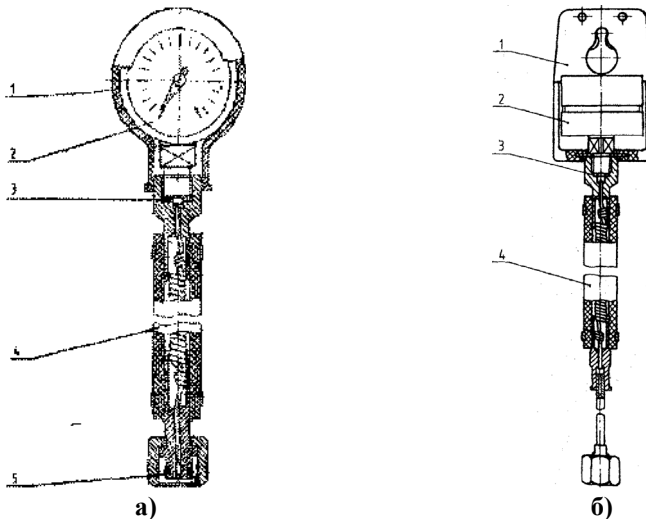
б) Манометр (рис. 2.24 і 2.25) призначений для візуального контролю за витратою повітря в балонах апарата.



**Рис. 2.24. Загальний вигляд виносного манометра з трубкою високого тиску**

В апараті використовуються малогабаритні манометри:

- з осьовим штуцером (рис. 2.25 а) – для роботи під водою і в атмосфері, непридатній для дихання (для апарата 1 варіанта);
- з радіальним штуцером (рис. 2.25 б) – для роботи в атмосфері, непридатній для дихання (для апарата 2 і 3 варіанти).



**Рис. 2.25. Будова малогабаритних виносних манометрів:**  
*а) з осьовим штуцером; б) з радіальним штуцером*

Виносний манометр з осьовим штуцером складається з кожуха 1, манометра 2, прокладки 3, шланга високого тиску з накидною гайкою 4. На штуцері шланга високого тиску розташований кожух 1, за допомогою якого манометр кріпиться до кнопки, розташованої на плечовому ремені. Манометр приєднаний до корпусу вентиля балона за допомогою накидної гайки.

Виносний манометр з радіальним штуцером складається з облицювання 1; манометра 2; прокладки 3; шланга високого тиску 4. Манометр 2 вставляється в облицювання 1 і кріпиться до правого плечового ремня за допомогою фіксатора. Манометр виносний за допомогою накидної гайки з кільцем ущільнювача 5 з'єднується з повітропроводом 25, приєднаним до корпусу вентиля правого балона.

При відкритому вентилі апарата манометр постійно показує тиск повітря в балонах.

7) Захисні дуги, призначені для захисту основних вузлів апарата від пошкоджень при роботі в обмежених умовах. Верхні і нижні хомути, призначені для з'єднання балонів та закріплення плечових і поясного ременів. Плечові і поясний ремені, призначені для швидкого одягання апарата і зручного розташування на спині користувача. При цьому плечові ремені мають регулюючі кінці а поясний ремінь швидко закривний замок (рис. 2.26).



**Рис. 2.26. Захисні дуги, верхні і нижні хомути, плечові і поясний ремені**

До числа приладдя апарата також входить: зарядна трубка, контрольний манометр низького тиску, пробка, перевірочне пристосування, два перехідники.



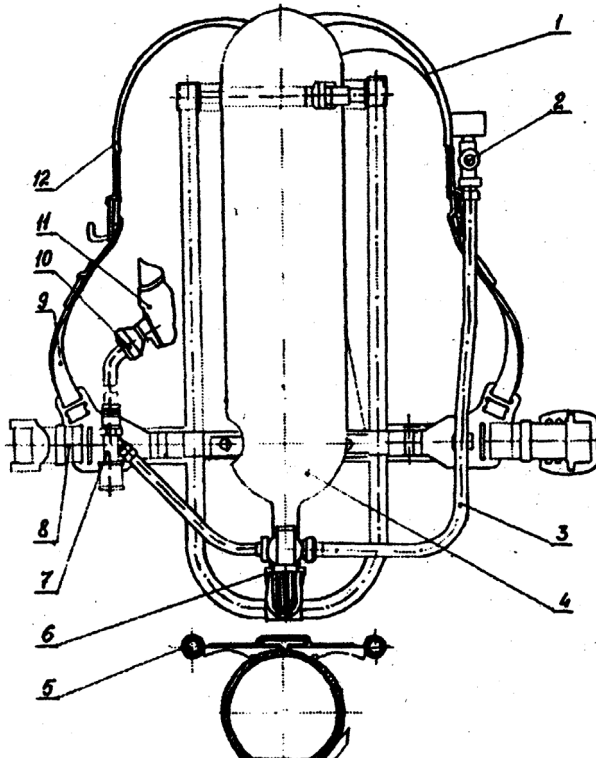
### 2.3. Призначення і загальна будова апарата АИР-317(217)

Апарат АИР-317 – це резервуарний апарат на стисненому повітрі з надлишковим тиском під маскою з одним балоном ємністю 7 л з робочим тиском 29,4 МПа (300 кгс/см<sup>2</sup>). АИР-217 – теж, тільки з робочим тиском 19,6МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Призначені ці апарати для індивідуального захисту органів дихання і зору людини від шкідливого впливу непридатного для дихання, токсичного і задимленого газового середовища при гасінні пожеж в будинках, спорудах і на промислових об'єктах в діапазоні температур навколишнього середовища від – 40 до + 60 °С (рис. 2.27). В якості лицьової частини в обох модифікаціях апарата використовується панорамна маска.



**Рис. 2.27. Загальний вигляд апарата АИР-317 з рятувальним пристроєм**

До складу апарата модифікацій АИР-317 і АИР-217 входять: рама 5 (рис. 2.28) з підвісною системою, що складається з ременів плечових - правого 1 і лівого 12, регулювальних кінців 9 і поясного 8, балон 4 із запірним вентилям, газовий редуктор 6, роз'єм 7, легеневий автомат 10, маска 11, капіляр 3 із сигнальним пристроєм 2.



**Рис. 2.28. Будова апарата АІР:**

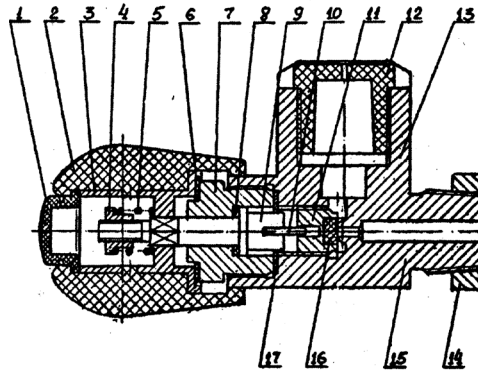
*1, 12 – плечові ремені правий і лівий; 2 – сигнальний пристрій,  
3 – капіляр; 4 – балон; 5 – рама; 6 – газовий редуктор; 7 – роз'єм;  
8 – поясний ремінь; 9 – регульовальні кінці; 10 – легеневий автомат;  
11 – маска*

Апарати АІР-317 і АІР-217 обладнані рятувальним пристроєм для евакуації потерпілих з задимлених приміщень.

Основні складові частини апаратів АІР-317 і АІР-217:

1) Балон з запірним вентилям, призначений для зберігання робочого запасу стисненого повітря. Запірний вентиль за допомогою конічної різьби угвинчений в горловину балона.

Вентиль складається (рис. 2.29) з корпусу 15 з штуцером 13 для під'єднання до редуктора; клапана 11 зі вставкою 16; штовчка 9 з пером 10; сальникової гайки 7; маховичка, що складається з обойми 3 та облицювання 2; заглушки 1; гайки 4 і пружини 5. Герметичність вентиля забезпечується прокладками 6, 8 і 17. При зберіганні балонів окремо від апарата в штуцер 13 угвинчується заглушка 12.



**Рис 2.29. Будова запірнього вентиля:**

1, 12 – заглушка; 2 – облицювання; 3 – обойма; 4 – гайка; 5 – пружина;  
6, 8, 17 – прокладка; 7 – гайка сальникова; 9 – шточок; 10 – перо;  
11 – клапан; 13 – штуцер; 14 – горловина; 15 – корпус; 16 – вставка

При обертанні маховичка за годинниковою стрілкою клапан 11, переміщаючись по різьбі в корпусі вентиля 15, притискається вставкою 16 до сідла і перекриває канал, по якому повітря надходить з балона в редуктор. При обертанні маховичка проти годинникової стрілки, клапан відходить від сідла і забезпечує надходження повітря з балона в редуктор.

2) Редуктор поршневого типу, зворотної дії (з тиском повітря під клапан), з урівноваженим редукційним клапаном, що дає змогу стабілізувати вторинний тиск при змінному у великому діапазоні первинному тиску, призначений для:

а) зниження змінного високого (первинного) тиску повітря, що надходить з повітряного балона з 29,6 – 1 МПа для апарата АИР-317 (для апарата АИР-217 – з 19,8-1 МПа) до постійного низького (вторинного) тиску в діапазоні  $0,7 \pm 0,05$  МПа;

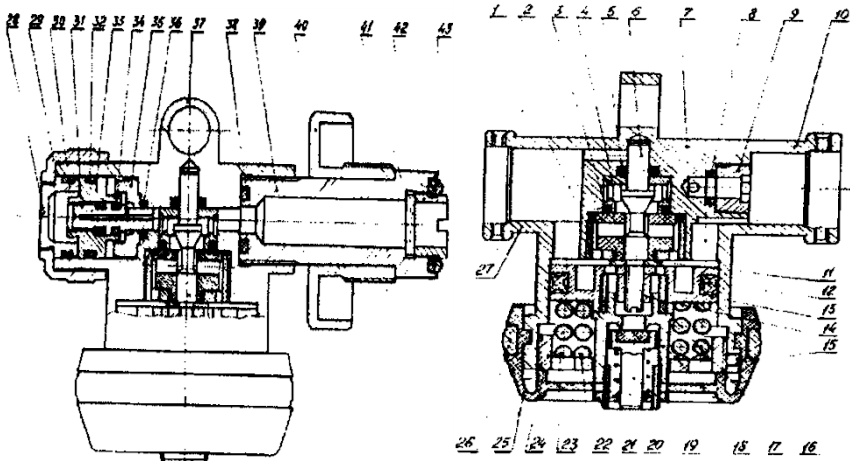
б) забезпечення періодичної подачі повітря при вдиху в кількості не менше 150 л/хв при тиску повітря в балоні для АИР-317 від 30 до 5 МПа, в балоні АИР-217 – від 20 до 5 МПа;

в) забезпечення роботи легеневого автомата.

Редуктор (рис. 2.30) складається з корпусу 7 з вушком 37 для кріплення редуктора до рами апарата; вставки 4 з ущільнювальними кільцями 3 та 5; сідла редукційного клапана, що складається з корпусу 1 і вставки 2; шточка 6, на якому за допомогою гайки 14 і шайби 11 закріплений поршень 13 з манжетою 12; робочих пружин 22 і 23; регульовального гвинта 24, положення якого в корпусі фіксується гвинтом 15. На корпус редуктора для запобігання забрудненню його порожнини одягнуто облицювання 25, яке утримується на корпусі обоймою 26. У

корпусі редуктора є штуцер 10 для приєднання капіляра манометра і повітроводу сигнального пристрою з ущільнюючим кільцем 8 і гвинтом 9 і штуцер 27 для приєднання роз'єму. У корпус редуктора угвинчений штуцер 39 для приєднання повітряного балона через гайку 40. У штуцері 39 розміщений фільтр 41, зафіксований гвинтом фільтра. Герметичність з'єднання штуцера 39 з корпусом 7 забезпечується ущільнюючим кільцем 38, а з'єднання балона з редуктором-ущільнюючим кільцем 43.

3) В конструкції редуктора передбачений запобіжний клапан та автоматичний перекивач капіляра манометра. Корпус клапана 17 угвинчений в поршень 13 редуктора через ущільнююче кільце 16. У корпусі клапана 17 розташовані шток 18, пружини 19, направляюча 20, гайка 21, яка фіксує положення направляючої в корпусі клапана. Автоматичний перекивач капіляра манометра складається з заглушки 28, гайки 29, штовчка 31, поршня 33, різьбового кільця 35 і ущільнюючих кілець 30, 32, 34 і 36.



**Рис. 2.30. Редуктор газовий АІР-317 (217):**

1, 7 – корпус; 2, 4 – вставка; 3, 5, 8, 16, 30, 32, 34, 36, 38, 43 – ущільнювальне кільце; 6, 18, 31 – штовчок; 9, 15 – гвинт; 10, 27, 39 – штуцер; 11 – шайба; 12 – манжета; 13, 33 – поршень; 14, 21, 29 – гайка; 17 – корпус запобіжного клапана; 19 – пружина; 20 – направляюча; 22, 23 – пружина робоча; 24 – регулювальний гвинт; 25 – облицювання; 26 – обойма; 28 – заглушка; 35 – різьбове кільце; 37 – вушко; 40 – гайка; 41 – фільтр; 42 – гвинт фільтра

Редуктор працює таким чином:

Якщо запірний вентиль балона закрито і повітря не надходить у редуктор, то під дією пружин 22 і 23 поршень 13 переміщається разом зі штовчком 6 вгору, відводячи його конічну частину від вставки 2.

Якщо вентиль балона відкритий, то повітря під високим тиском поступає через фільтр 41 по каналу штуцера 39 в порожнину редуктора. У початковий момент надходження повітря його тиск зі змінного високого буде падати до низького. У разі відсутності витрати повітря через штуцер 27 (кран легеневого автомата закрито) тиск у камері редуктора почне підвищуватися. При цьому поршень 13 разом зі шточком 6 переміщується вниз, стискаючи пружини 22 і 23 доти, поки не встановиться рівновага між тиском повітря на поршень і зусиллям стиску пружин і не перекриється зазор між вставкою 2 і конічної частиною шточка 6.

При витраті повітря через легеневий автомат тиск над поршнем 13 зменшується і під впливом пружин 22 і 23 поршень зі шточком переміщується вгору, створюючи зазор між вставкою і конічною частиною шточка, тим самим забезпечуючи надходження повітря і камеру редуктора і далі в легеневий автомат.

Обертанням регулювального гвинта 24 можна змінити ступінь стиску пружин 22 і 23, а отже, і тиск в камері редуктора, при якому настає рівновага між зусиллям стиску пружин і тиском повітря на поршень.

Таким чином, вся система редуктора працює в режимі «очікування». При вдиху тиск у камері редуктора падає через що утворюється зазор між вставкою і конічною частиною шточка повітря з балона надходить у камеру редуктора, при видиху – тиск зростає і зазор перекривається, в камері редуктора встановлюється тиск 0,65 – 0,75 МПа.

Запобіжний клапан працює таким чином:

При нормальній роботі редуктора і вторинному тиску в його камері у встановлених межах вставка шточка 18 зусиллям пружини 19 притиснута до сидла в корпусі 17 запобіжного клапана. Коли вторинний тиск в камері редуктора в результаті порушення його роботи зростає до 1,2 – 1,3 МПа, шточок 18, долаючи зусилля пружини 19, відходить від сидла, і повітря з камери редуктора виходить в атмосферу. Обертанням направляючої 20 можна змінити ступінь стиснення пружини 19, а отже, і тиск, при якому відкривається запобіжний клапан.

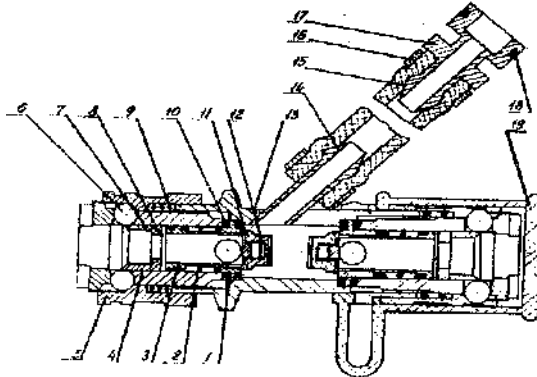
Автоматичний перекривач капіляра манометра працює таким чином:

При відкритті вентиля балона, коли стиснене повітря під високим тиском надходить у порожнину редуктора, він через дюзи в торці і бічній стінці шточка 31 надходить у порожнину, що сполучається з капіляром (між поршнем 33 і різьбовим кільцем 35), і в порожнину між заглушкою 28 і поршнем 33. Оскільки діаметр дюзи в бічній стінці дещо більший за діаметр торцевої дюзи, тиск під поршнем 33 більший від тиску в порожнині між заглушкою 28 і поршнем 33. При цьому поршень переміщується в крайнє ліве положення до упору в заглушку.

При порушенні герметичності капіляра або манометра тиск повітря в порожнині між поршнем 33 і різьбовим кільцем 35 падає, а в порожнині між заглушкою 28 і поршнем 33 не змінюється. При цьому поршень 33 відходить від заглушки 28 вправо і кільце ущільнювача 34 притискається до різьбового кільця 35, в результаті чого припиняється надходження стисненого повітря в капіляр.

4) Роз'єм призначений для під'єднання до газового редуктора, легеневого автомата і рятувального пристрою.

Роз'єм (рис. 2.31) складається з корпусу 13 із штуцерами 14 і 17 для його з'єднання з газовим редуктором. Штуцери 14 і 17 з'єднані шлангом 15, який зафіксований на них кільцями 16. Герметичність з'єднання роз'єму з редуктором забезпечується ущільнюючим кільцем 18. У корпус роз'єму вгвинчені два штуцери для під'єднання легеневого автомата та рятувального пристрою. Кожен штуцер складається з корпусу 4; вузла фіксації штуцера під'єднання легеневого автомата або рятувального пристрою, що складається з обойми 5, кульок 6, втулки 7, пружини 9, зворотного клапана, що складається з сідла 1, пружини 2, корпусу 3, ущільнюючого кільця 11 і клапана 12. Герметичність з'єднання штуцерів для під'єднання легеневого автомата і рятувального пристрою з корпусом 13 роз'єму забезпечується прокладками 10. Герметичність з'єднання штуцерів легеневого автомата і рятувального пристрою з роз'ємом забезпечується манжетами 8. Штуцер для під'єднання рятувального пристрою забезпечений захисним ковпаком 19. Цей штуцер може бути використаний для підключення магістралі шлангової подачі повітря або пристрою піддуву захисного костюма.



**Рис. 2.31. Роз'єм:**

1 – сідло; 2, 9 – пружина; 3, 4, 13 – корпус, 5 – обойма; 6 – кульки;  
7 – втулка; 8 – манжета; 10 – прокладка; 11, 18 – ущільнююче кільце;  
12 – клапан; 14, 17 – штуцер; 15 – шланг; 16 – кільце

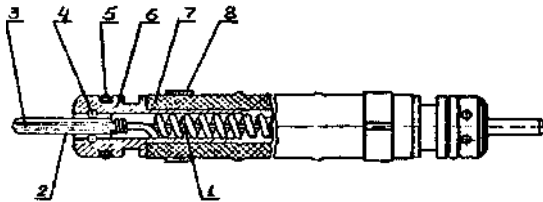
Для з'єднання з роз'ємом штуцера легеневого автомата його торцевий кінець, впираючись в манжету 8 і долаючи опір пружини 2, відводить клапан 12 з ущільнюючим кільцем 11 від сідла 1 і забезпечує подачу повітря з редуктора в легеневий автомат. Кільцевий виступ штуцера легеневого автомата при цьому зміщує всередину роз'єму втулку 7, а кульки 6, втрачаючи контакт з втулкою 7, входять в кільцеву проточку штуцера легеневого автомата. Обойма 5 під впливом пружини 9 зміщується і фіксує кульки 6 в кільцевій проточці штуцера легеневого автомата. Для від'єднання легеневого автомата досить притиснути штуцер і зрушити обойму 5. При цьому штуцер легеневого автомата виштовхнеться з роз'єму зусиллям пружини 2.

Аналогічно здійснюється під'єднання до роз'єму рятувального пристрою.

5) Капіляр призначений для під'єднання газового редуктора до сигнального пристрою з манометром.

Капіляр (рис. 2.32) складається з двох штуцерів 2; трубки високого тиску 3; двох штуцерів 6, з'єднаних шлангом 7. Штуцери 2 з'єднані між собою гнучким тросом 1. Шланг 7 закріплений на штуцерах 6 облицюванням 8. Штуцери 2 зафіксовані всередині штуцерів 6 штифтами 4. Ущільнювачі кільця 5 забезпечують герметичність з'єднання штуцерів 6 з редуктором і сигнальним пристроєм. Капіляр має симетричну конструкцію: одним з кінців приєднується до редуктора, іншим - до сигнального пристрою.

Штуцер 6 фіксується в цих з'єднаннях гвинтами, які входять в кільцеві проточки штуцерів.



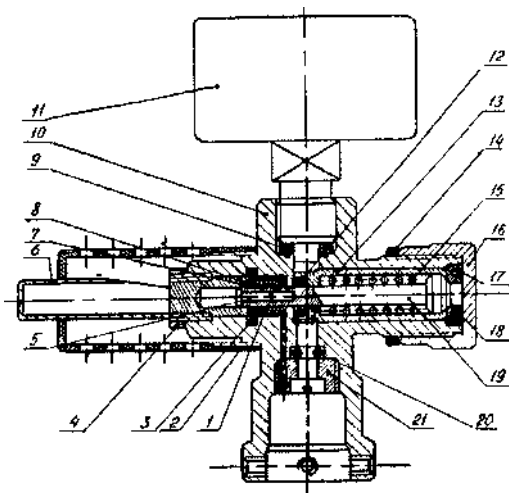
**Рис. 2.32. Капіляр АИР:**

*1 – трос; 2, 6 – штуцер; 3 – спіральна трубка; 4 – штифт; 5 – ущільнюоче кільце; 7 – шланг; 8 – облицювання*

По трубці високого тиску 3 тиск повітря в балонах передається на манометр і на сигнальний пристрій витрати робочого запасу повітря в балонах.

6) Сигнальний пристрій призначений для візуального контролю за манометром тиску стисненого повітря в балонах і для звукової сигналізації про вичерпання робочого запасу повітря в апаратах АИР при залишковому тиску в балоні 4,5 - 5,5 МПа.

Сигнальний пристрій (рис. 2.33) складається з корпусу 10; манометра 11 з прокладкою 9; втулки 8 з заглушкою 1 і ущільнючим кільцем 7; свистка 6 з контргайкою 4; кожуха 2; ущільнювального кільця 3; штотка 19 з заглушкою 5; втулки 13 з ущільнювальним кільцем 12; гайки 16 з контргайкою 14; пружини 15; заглушки 18 з ущільнювальним кільцем 17; різьбового кільця 21 з ущільнювальним кільцем 20. У штотку 19 просвердлені два радіальні отвори, які входять у внутрішню порожнину між штотком 19 і заглушкою 5.



**Рис. 2.33. Сигнальний пристрій АІР:**

1, 5, 18 – заглушка; 2 – кожух; 3, 7, 12, 17 20 – ущільнювальне кільце;  
 4, 14 – контргайка; 6 – свисток; 8, 13 – втулка; 9 – прокладка; 10 – корпус;  
 11 – манометр; 15 – пружина; 16 – гайка; 19 – шточок; 21 – різьбове кільце

Працює сигнальний пристрій таким чином:

При відкритому вентилі балона повітря під високим тиском через капіляр безпосередньо надходить у манометр 11, який показує величину тиску повітря в балоні. Крім цього, повітря під високим тиском через радіальний отвір у втулці 13 надходить в камеру між гайкою 16 і хвостовиком шточка 19. Шточок під дію високого тиску повітря переміщається до упору у втулку 8 вліво стискаючи при цьому пружину 15. Радіальні отвори в шточку 19 при цьому перебувають за ущільнювальним кільцем 7. У міру зменшення тиску в балоні апарата в процесі його роботи, відповідно зменшується тиск на хвостовик шточка 19 і пружина 15 переміщає шточок до гайки 16. Коли перший радіальний отвір в шточку 19 переміститься за ущільнювальне кільце 7, повітря під вторинним зредукованим тиском з камери редуктора надходить у свисток 6 через бічний отвір в різьбому кільці 21, канал в корпусі 10, радіальні отвори в шточку 19 і отвори у втулці 8. При подальшому зниженні тиску повітря в балоні обидва радіальні отвори в шточку 19 перемістяться за ущільнювальне кільце 7 і подача повітря в свисток припиниться.

Регулювання тиску спрацьовування звукового сигналу здійснюється завдяки переміщенню свистка 6 по різі в корпусі 10. При цьому переміщається і втулка 8 з заглушкою 1 і ущільнювальним кільцем 7. При викручуванні свистка 6 з корпусу 10 його спрацьовування відбуватиметься при більшому тиску повітря в балоні і навпаки.



7) Легеневі автомати, які використовуються в АИР аналогічні за будовою та принципом роботи автоматом АСВ-2 та розглядались вище.

Легеневий автомат III-го типу, призначений для автоматичної подачі повітря для дихання користувачу і створення під панорамною маскою надлишкового тиску.

Легеневий автомат IV-го типу, призначений для автоматичної подачі повітря для дихання постраждалому, що виводиться з непридатного для дихання середовища.

8) Повітряні шланги низького тиску, призначені для з'єднання редуктора з легеневими автоматами апарата.

9) Панорамна маска, призначена для з'єднання дихальних шляхів працюючого з легеневим автоматом і для захисту органів зору і дихання працюючого від токсичного і задимленого навколишнього середовища.

10) Шолом-маска, призначена для з'єднання дихальних шляхів постраждалого з легеневим автоматом і для захисту органів зору і дихання від токсичного і задимленого навколишнього середовища.

11) Рама, призначена для кріплення повітряного балона, всіх вузлів і систем апарата.

12) Рятувальний пристрій апарата АИР-317(217) складається з повітряного шланга низького тиску, легеневого автомата IV-го типу і шолом-маски. Для рятувального пристрою підбирається шолом-маска 2-го номеру. Переноситься рятувальний пристрій газодимозахисником у з'єднаному вигляді в спеціальній брезентовій сумці.

Для користування рятувальним пристроєм існує такий порядок. В разі виявлення газодимозахисником людини, яка знаходиться в непридатному для дихання середовищі і не може самостійно покинути небезпечну зону, він знімає захисний гумовий ковпачок з роз'єму, дістає з сумки рятувальний пристрій, вставляє в роз'єм з'єднувальний штуцер шланга рятівного пристрою і одягає шолом-маску на постраждалого. Щоб видалити з системи залишки димових газів, натискає на кнопку аварійної подачі легеневого автомата рятувального пристрою. Після встановлення нормальної роботи рятувального пристрою, газодимозахисник виводить постраждалого з небезпечної зони на чисте повітря.

Апарати серії АВИМ (рис. 2.34) аналогічні за будовою та принципом роботі апаратам АИР, з тією лише різницею, що замість редуктора поршневого типу в АВИМ використовується сигнальний пристрій та редуктор мембранного типу як у АСВ-2. Також в апаратах АВИМ можуть використовуватись балони ємністю: 4; 4,5; 6; 7 літрів металеві або металопластикові, а сам апарат може виготовлятися у варіанті двобалонної конструкції, що збільшує час захисної дії апарата до 90 хв.



**Рис. 2.34.** Загальний вигляд апарата АВІМ-09 з рятувальним пристроєм

#### **2.4. Призначення і загальна будова апаратів серії РА – 90 фірми “Dräger”**

Захисні дихальні апарати серії РА-90 призначені для максимального захисту органів дихання від шкідливих газів, парів і твердих часточок, що містяться у повітрі (рис. 2.35).

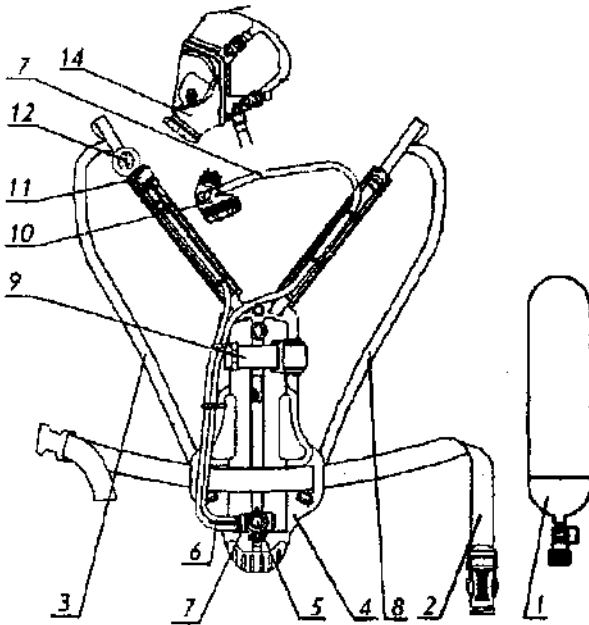
Автономні дихальні апарати з відкритим дихальним контуром відповідають вимогам EN 137 (європейський стандарт).

**Рис. 2.35.** Загальний вигляд апарата РА - 90 фірми “Dräger”, базова конструкція РА – 92

Основні складові частини апарата РА 90-94 (рис. 2.36):

Несна конструкція з ременями кріплення, призначена для кріплення повітряного балона та вузлів апарата.





**Рис. 2.36.** Загальна будова апарата “Dräger” PA 90 - PA 94:

*1 – повітряний балон з запірним вентиляем; 2 – поясний ремінь; 3 – ремінь плечовий лівий; 4 – несна композиція конструкції; 5 – редуктор, 6 – шланг виносного манометра; 7 – шланг середнього тиску легеневого автомата; 8 – ремінь плечовий правий; 9 – ремінь кріплення балонів; 10 – легеневий автомат; 11 – свисток звуковий; 12 – манометр, 13 – роз’єм штекерний; 14 – панорамна маска*

Повітряний балон з запірним вентиляем, призначений для зберігання стисненого повітря.

Редуктор, призначений для зниження високого тиску повітря, яке надходить з балона, до постійно низького тиску 0,7 МПа (7 атм ) в системі апарата.

З’єднувальний шланг високого тиску, призначений для з’єднання редуктора з сигнальним пристроєм і манометром.

З’єднувальний шланг середнього тиску, призначений для з’єднання редуктора з легеневим автоматом.

Роз’єм штекерний, призначений для з’єднання шланга середнього тиску з легеневим автоматом.

Легеневий автомат, призначений для подачі повітря для дихання людини, та створення надлишкового тиску під маскою.

Маска, призначена для захисту органів дихання і зору людини від токсичного та задимленого навколишнього середовища, та з'єднання з легеневим автоматом.

Сигнальний пристрій (свисток), призначений для сповіщення користувача про закінчення робочого запасу повітря.

Манометр, призначений для візуального контролю за тиском стисненого повітря в балоні під час роботи в апараті.

В деяких високотоксичних середовищах захисні дихальні апарати серії РА-90 можуть не забезпечувати достатнього рівня захисту. Деякі речовини, наприклад фосген, можуть поглинатись або дифундувати крізь матеріал силіконової мембрани легеневого автомата серії РА-90.

Апарати серії РА-90 можуть комплектуватись сталевими або композитними балонами від 6 до 12 літрів. Балони розраховані на робочий тиск 20 або 30 МПа.

Базові конструкції (РА-91, РА-92, РА-93, РА-94) серії РА-90 несуттєво відрізняються між собою. На Україні в пожежній охороні поширені апарати базової конструкції РА-92 серії РА-90.

В 2002 році, в Україні був сертифікований апарат РА-94 Plus. Ця модель апарата розрахована на перспективу і включає в себе:

- одно балонну систему з запасом повітря 1800 літрів, або двобалонну систему з запасом повітря 3600 літрів при вазі 10 кг;
- розміщення контрольних, сигнальних пристроїв з правої сторони;
- використання нового редуктора, що забезпечує подачу повітря від редуктора до легеневого автомата у кількості 1000 л/хв;
- створення під маскою рівномірного постійного надлишкового тиску при різному дихальному навантаженні;
- використання в несучій конструкції легких композитних матеріалів з вуглепластику типу “Kevlar”;
- незначний опір диханню при максимальній витраті повітря;
- використання з апаратом панорамної маски “Futura”.

## **2.5. Призначення і загальна будова апаратів серії BD 96 фірми “MSA-AUER”**

Апарати серії BD 96 призначені для захисту органів дихання людини при виконанні рятівних операцій і проведення різноманітних робіт в газовому середовищі (рис. 2.37).

Апарати серії BD 96 відповідають європейському стандарту 88/686 EWG. Вони є приладами на стисненому повітрі (балонними респіраторами) по EN 137 і працюють незалежно від навколишнього середовища. В 2001 році в Україні сертифіковані апарати моделі BD 96 S-Z, і BD 96-S.



Базовий апарат може мати декілька варіантів виконання (за бажанням замовника). Кожен варіант апарата монтується на базовій рамі (ложементі), яка є універсальною для всіх варіантів.

**Рис. 2.37. Загальний вигляд апарата BD 96 - S фірми "MSA-AUER"**

Розглянемо особливості кожного варіанта комплектування апарата базової серії BD 96.

**Апарат BD 96 (стандарт)** – базова модель апарата, яка пристосована для виконання додаткових функцій. Особливістю цієї моделі є те, що звуковий сигналізатор розташований біля повітряного редуктора на корпусі ложементу.

**Апарат BD 96-S.** Особливість цієї моделі полягає в тому, що звуковий сигнал виведений від редуктора ближче до голови (органів слуху) користувача. Сильний попереджувальний сигнал постійної гучності впливає на органи слуху і не дає можливості продовжувати працювати у разі його спрацювання.

**Апарат BD 96-Q.** Апарат цієї моделі має унікальну технологію, що використовується в астронавтиці, яка дозволяє менше ніж за 1 хвилину заповнити повітряний балон до 300 бар, не знімаючи апарата. Пристрій для швидкого наповнення балонів представляє з себе, закріплений на лівому поясному ремені, шланг високого тиску з спеціальним з'єднанням. Система швидкого заповнення має назву Quick-Fill і дозволяє: швидко наповнення повітрям балона з резервного балона не знімаючи сам апарат; в крайньому випадку, надати допомогу один другому шляхом передачі повітря з балона, що має більший тиск, в балон з меншим тиском.

Штуцер з'єднання системи спеціально виготовлений таким чином, що робить неможливим наповнення апаратів з робочим тиском 200 бар.

Звуковий сигнал цієї моделі апарата знаходиться біля редуктора на корпусі ложементу.

**Апарат BD 96-Z.** Апарат цієї серії обладнується другим підключенням до повітряної системи середнього тиску. Система підключення представляє з себе шланг середнього тиску з штуцером. З метою запобігання забруднень, штуцер закривається запобіжною гумовою кришкою. Закріплена система на лівому поясному ремені. Ця система є

аналогом пристрою для рятування потерпілих, якими обладнуються вітчизняні апарати АІР і АВІМ. Обладнання апарата додатковою повітряною системою значно розширює його можливості і дозволяє:

- під'єднати легеневий автомат другого користувача у випадку несправності його апарата;
- під'єднати до системи апарата додатковий рятувальний пристрій;
- під'єднатись користувачу до системи стисненого повітря, не використовуючи запас повітря у балоні.

Базова модель апарата BD 96 дозволяє комбінувати його можливості завдяки додатковим пристроям у будь – якій послідовності. Наприклад, апарат BD 96–S–Z, обладнаний звуковим сигналом на рівні вуха і додатковим підключенням до системи середнього тиску. Апарат BD 96–S–Z–Q, обладнаний усіма переліченими додатковими пристроями.

Ще однією властивістю цієї серії апаратів є можливість комплектувати їх замість манометра, інтегрованим контрольним приладом ISU. Цей прилад дозволяє спостерігати за: тиском в балоні (балонах), температурою навколишнього середовища, часом, що залишився для виконання роботи, рухом користувача.

Рух користувача контролюється наступним чином. В разі, коли людина лишається нерухомою протягом 20 с, прилад видає попереджувальний сигнал. Якщо після цього рух людини не відновився, то лунає основний гучний (95 дБ) сигнал тривоги. В режимі тривоги прилад здатний працювати протягом 4-5 годин.

Апарати серії BD 96 можуть комплектуватись одно балонною чи двох балонною системою запасу стисненого повітря. При комплектуванні одно балонною системою використовуються балони ємністю 4,7 л, 6 л, 6,8 л, 7 л з робочим тиском 300 бар. При комплектуванні апарата двох балонною системою, використовуються балони ємністю 4 л (робочий тиск 200 бар) або балони ємністю 6,8 л (робочий тиск 300 бар). Для комплектування системи можуть використовуватись сталеві або композитні балони. Різниця між ними полягає у вазі. Так, вага сталевого заповненого балона ємністю 6 л становить 12,1 кг, а балона виготовленого з композитних матеріалів такої ж ємності – 6,5 кг. Балони, що виготовлені з композитних матеріалів у 20 разів міцніше за сталеві. Але одним з їх недоліків є більша вартість і більш жорсткі строки випробовування (1 раз на 2 роки) у порівнянні з сталевими балонами (1 раз на 5 років).

Апарати серії BD 96 можуть обладнуватись легеневиими автоматами нормального і надлишкового тиску. Легеневий автомат нормального тиску має назву LA 96–N і обладнується круговою різьбою. Легеневий автомат надлишкового тиску має дві модифікації: LA 96–AE з різьбовим з'єднанням і LA 96–AS з штекерним роз'ємом. Легеневі автомати надлишкового тиску мають червону кнопку перемикача функцій і використовуються з маскою яка теж має червоне забарвлення.

Основні складові частини апарата BD 96-S:

Ложемент з ременями кріплення, призначений для кріплення повітряного балона та вузлів апарата.

Повітряний балон з запірним вентилям, призначений для зберігання стисненого повітря.

Редуктор, призначений для зниження високого тиску повітря, яке надходить з балона, до постійно низького тиску 0,7 МПа (7 атм ) у системі апарата.

З'єднувальний шланг високого тиску, призначений для з'єднання редуктора з манометром.

З'єднувальний шланг середнього тиску, призначений для з'єднання редуктора з легеневим автоматом.

Роз'єм штекерний, призначений для з'єднання шлангу середнього тиску з легеневим автоматом.

Легеневий автомат, призначений для подачі повітря в органи дихання людини та створення надлишкового тиску під панорамною маскою.

Маска, призначена для захисту органів дихання і зору людини від токсичного і задимленого навколишнього середовища, та з'єднання з легеневим автоматом.

Сигнальний пристрій (свисток), призначений, щоб сповістити користувача про закінчення робочого запасу повітря.

Шланг сигнального пристрою, призначений для з'єднання сигнального пристрою (свистка) з редуктором апарата.

Манометр, призначений для візуального контролю за тиском стисненого повітря в балоні при роботі в апараті.

### **Контрольні запитання до розділу 2**

1. Загальні відомості про апарати на стисненому повітрі, які сертифіковані в Україні, їх технічна характеристика. Загальні вимоги та маркування апаратів на стисненому повітрі.
2. Призначення загальна будова апарата на стисненому повітрі АСВ-2 .
3. Принцип роботи апарата на стисненому повітрі АСВ-2.
4. Будова та принцип роботи основних вузлів АСВ-2.
5. Призначення загальна будова апарата на стисненому повітрі АИР- 317 (217).
6. Принцип роботи апарата на стисненому повітрі АИР- 317 (217).
7. Будова та принцип роботи основних вузлів АИР- 317 (217).
8. Відмінності апаратів на стисненому повітрі АВИМ від АИР- 317 (217).
9. Призначення і загальна будова апаратів серії РА – 90 фірми “Dräger”.
10. Призначення і загальна будова апаратів серії BD 96 фірми “MSA-AUER”.
11. Особливості комплектування апарата серії BD 96 різних варіантів.

## РОЗДІЛ 3 ОБСЛУГОВУВАННЯ АПАРАТІВ ДИХАЛЬНИХ АВТОНОМНИХ РЕЗЕРВУАРНИХ ЗІ СТИСНЕНИМ ПОВІТРЯМ

### 3.1. Призначення і види перевірок

З метою надійної і безпечної експлуатації ізолюючих повітряних резервуарних апаратів, дотримання їх у справному вигляді і у будь – який час готовими до використання, у відповідності з “Настановою з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”, проводиться технічне обслуговування в яке входить:

- оперативна перевірка;
- перевірка №1;
- перевірка №2;
- щорічне технічне обслуговування.

Технічне обслуговування ЗІЗОД повинно проводитися на контрольних постах (базах) ГДЗС з використанням контрольних приладів у суворій послідовності та повноті виконання робіт, передбачених інструкцією заводу виробника ЗІЗОД з експлуатації конкретного виду ЗІЗОД.

Оперативна перевірка виконується газодимозахисником перед кожним включенням в апарат. Включатись в ізолюючий апарат без проведення оперативної перевірки суворо забороняється.

Як правило, оперативна перевірка виконується біля поста безпеки, перед входом ланки ГДЗС у непридатне для дихання середовище. Оперативна перевірка виконується тільки по команді командира ланки, у строгій послідовності і повинна займати не більше 1 хвилини.

По закінченню виконання оперативної перевірки, газодимозахисник доповідає командирі ланки по встановленій формі про готовність до роботи або несправність апарата.

Перевірка №1 виконується газодимозахисником перед заступленням на чергування під контролем начальника караулу або особи, що його замінює.

Під час виконання перевірки газодимозахисник з'єднує легеневий автомат апарата із своєю маскою. При використанні панорамної маски врегулює лобний ремінь відповідно до свого обличчя.

Якщо у пожежно-рятувальному підрозділі стоять на озброєнні апарати (РА-92, ВД-96 та ін.), які не мають різьового з'єднання між маскою і легеневим автоматом, то такі маски встановлюються в спеціальні чарунки на пожежному автомобілі.

По закінченню виконання перевірки №1, газодимозахисник доповідає результат перевірки начальнику караулу і особисто робить запис в журнал реєстрації перевірок №1(додаток 2).

Перевірку № 1 резервних ЗІЗОД проводить командир відділення або особа, яка виконує його обов'язки.



Якщо при виконанні перевірки №1 виявлені несправності апарата, що не можуть бути усунені газодимозахисником, який виконує перевірку, тоді апарат направляється на базу ГДЗС для ремонту, а газодимозахиснику видається резервний апарат.

Перевірка №2 виконується майстром бази ГДЗС:

- якщо виявлені несправності під час перевірки № 1;
- після роботи в ЗІЗОД;
- у випадках надходження скарг від газодимозахисників;
- не рідше одного разу на місяць, якщо протягом цього часу ЗІЗОД не використовувався.

По закінченні виконання перевірки №2, майстер бази доповідає результат перевірки начальнику караулу і особисто робить запис у картці реєстрації перевірок № 2 повітряних ЗІЗОД (додаток 4).

Щорічне технічне обслуговування ЗІЗОД проводиться на базі ГДЗС старшим майстром (майстром) ГДЗС або представником виробника (за наявності сертифіката на проведення відповідних робіт), згідно з річним графіком проведення обслуговування, і включає в себе профілактичний огляд апарата. Результати технічного обслуговування ЗІЗОД заносяться до акта щорічного технічного обслуговування (додаток 6).

### 3.2. Перевірки АСВ-2

В наступних підпунктах цього розділу авторами викладена доцільна послідовність виконання перевірок повітряних ізолюючих апаратів, що не суперечить інструкціям з експлуатації виробників апаратів і вимогам “Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”. Викладена послідовність оперативної перевірки і перевірки №1 є універсальною, підходить до будь-якого сучасного ізолюючого повітряного апарата і охоплює перевіркою всі важливі вузли і механізми.

#### **Оперативна перевірка.**

*1. Зовнішній огляд маски і легеневого автомата.* Для цього необхідно, вийняти маску з сумки і перевірити її справність та правильність з'єднання з легеневим автоматом.

*2. Перевірити тиск повітря у балонах.* Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балонів і подивитись на манометр. Тиск повітря в апараті має бути не меншим за 18 МПа.

*2 а. Перевірити справність вмикача резерву повітря.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балонів, натиснути на кнопку легеневого автомата щоб випустити повітря з системи. Подивитись на манометр. При справному вмикачі резерву повітря стрілка манометра повинна зупинитись на позначці 3,0 ÷ 4,0 МПа. Щоб видалити залишок повітря з системи апарата, необхідно важіль вмикача резерву повітря перевести короткочасно в положення “О” і повернути в попереднє положення “Р”. При цьому, стрілка манометра повинна стати на позначці “нуль”.

## *2 б. Перевірити справність сигнального пристрою.*

Для цього необхідно відкрити і закрити запірний вентиль балонів. Повільно натискаючи на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата, спостерігати по манометру за падінням тиску. Зафіксувати, при якому тиску почне працювати сигнальний пристрій. При справному сигнальному пристрої звуковий сигнал повинен з'явитись при тиску  $5 \pm 0,5$  МПа.

*3. Перевірити герметичність апарата і клапана видиху при розрідженні.* Для цього потрібно при закритому запірному вентилі балонів, одягнути маску на обличчя і зробити вдих. Якщо виникає великий опір і вдих зробити протягом 2-3 секунд неможливо, то апарат і клапан видиху вважаються герметичними.

*4. Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балонів і зробити 2-3 глибоких вдихи і видихи. Опір при вдиху і видиху відчуватись не повинен. Затримати дихання на 2-3 секунди і прислухатись, чи немає витoku повітря або якихось шумів.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник доповідає командирі ланки у такій формі: "Петренко до роботи готовий, тиск 190!".

## ***Перевірка № 1***

*1. Перевірити зовнішній вигляд апарата.* Для цього необхідно перевірити чистоту і закріплення вузлів апарата, відсутність механічних пошкоджень, справність маски, підгонку ременів. Після цього необхідно з'єднати маску з легеневим автоматом.

*2. Перевірити герметичність апарата і клапана видиху на розрідження.* Для цього потрібно при закритому запірному вентилі балонів одягнути маску на обличчя і зробити вдих. Якщо виникає великий опір і вдих зробити протягом 2-3 секунд неможливо, то апарат і клапан видиху вважаються герметичними.

*3. Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балонів і зробити 2-3 глибоких вдихи і видихи. Опір при вдиху і видиху відчуватись не повинен. Затримати дихання на 2-3 секунди і прислухатись, чи немає витoku повітря або якихось шумів. Зняти маску з обличчя.

*4. Перевірити тиск повітря у балонах.* Для цього необхідно подивитись на манометр. Запам'ятати тиск.

*5. Перевірити герметичність системи високого тиску.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балонів. По годиннику засікаємо час. Якщо протягом 1 хв тиск, вказаний манометром, зменшується не більше ніж на 1 МПа (10 ат), то система високого тиску апарата вважається герметичною.

*6. Перевірити справність вмикача резерву повітря.* Для цього необхідно, натиснути на кнопку легеневого автомата щоб випустити повітря з системи. Подивитись на манометр. При справному вмикачі резерву повітря стрілка манометра повинна зупинитись на позначці  $3,0 \div 4,0$  МПа. Потім перевести важіль вмикача резерву повітря з положення "Р" у положення "О" і знову у положення "Р". При цьому стрілка манометра повинна стати на позначці "нуль".

*ба.Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно повільно натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата і спостерігати по манометру за падінням тиску. Зафіксувати, при якому тиску почне працювати сигнальний пристрій. При справному сигнальному пристрої звуковий сигнал повинен з'явитись при тиску  $5 \pm 0,5$  МПа.

## ***Перевірка № 2***

*1. Чистка апарата.* Виконується після кожної роботи в апараті для видалення з його вузлів забруднення і дезінфекції (миття) маски. Особливу увагу необхідно приділити щільному сушінню дихального клапана маски. Недбале сушіння може привести до злипання пелюстків клапана і значного опору на вдиху. Після чистки і дезінфекції, майстром бази ГДЗС проводиться зарядка балонів апарата стисненим повітрям.

*2. Провести зовнішній вигляд апарата.* Для цього необхідно перевірити відсутність механічних пошкоджень на вузлах і балонах апарата, надійність і щільність всіх з'єднань, цілісність і правильність з'єднання плечових і поясних ременів.

*3. Перевірка справності і регулювання редуктора.* Для цього необхідно між редуктором і шлангом легеневого автомата за допомогою трійника встановити контрольний манометр із шкалою від 0 до 1,6 МПа, або від 0 до 2,5 МПа. Відкрити запірний вентиль балонів. При тиску повітря в балонах  $18 \div 20$  МПа, тиск повітря у камері редуктора повинен бути  $0,45 \div 0,5$  МПа. Крім того, не повинно бути коливань стрілки манометра, які є наслідком нещільного прилягання клапана редуктора до сідла. Якщо тиск у камері редуктора відхиляється від норми, його слід відрегулювати шляхом зміни ступеня стискання регулювальної пружини редуктора. Для цього необхідно відкрутити контргайку і обертаючи регулювальний гвинт головки редуктора, встановити необхідний тиск. По завершенні регулювання редуктора вкрутити контргайку.

*4. Перевірка справності і регулювання запобіжного клапана редуктора.* Для цього необхідно з невеликим зусиллям натиснути будь-яким інструментом на опору через отвір в регулювальному гвинті редуктора. При цьому тиск у камері редуктора збільшиться до величини спрацювання запобіжного клапана редуктора. Справний запобіжний клапан редуктора повинен спрацювати при тиску у камері редуктора  $0,9 \div 1,1$  МПа. В разі відхилення тиску від норми, необхідний тиск встановлюється шляхом зміни ступеню стискання пружини запобіжного клапана. Для цього необхідно відвернути контргайку і обертаючи регулювальний гвинт запобіжного клапана, встановити тиск спрацювання. Після регулювання запобіжного клапана вкрутити контргайку.

*5. Перевірка справності легеневого автомата у зборі з маскою.* Перевірка виконується двома способами:

– перевірка при надлишковому тиску. Для цього необхідно отвір клапана видиху в масці з середини закрити пробкою. За допомогою спеціального пристрою (перевіряючий диск з відводами) маска з'єднується з реометром-манометром. Після герметизації маски з перевірючим диском, один відвід з'єднується з реометром-манометром, а через другий створюється під маскою надлишковий тиск 800 Па (80 мм вод. ст.). Падіння тиску не повинно перевищувати 50 Па (5 мм вод.ст.) протягом однієї хвилини;

– перевірка при розрідженні. Для цього необхідно з отвору клапана видиху маски витягнути пробку. Далі виконується аналогічно, тільки необхідно створити під маскою розрідження 800 Па (80 мм вод.ст.). Падіння розрідження не повинно перевищувати 50 Па (5 мм вод. ст.) протягом однієї хвилини.

*6. Перевірка тиску спрацювання легеневого автомата і клапана видиху (для апаратів з шолом-маскою).* Для цього необхідно не від'єднуючи маски від реометра-манометра, відкрити запірний вентиль балонів. Утворюючи розрідження у корпусі легеневого автомата, помітити показник реометра-манометра, при якому спрацює легеневий автомат, що визначається за характерним шумом повітря, яке виходить з системи апарата. Справний легеневий автомат повинен спрацювати при розрідженні не більше 300 Па (30 мм вод. ст.). Потім під маскою створюється надлишковий тиск (відкривається вентиль балонів і натискається на кнопку додаткової подачі легеневого автомата) і по реометру-манометру визначається, при якому тиску спрацює клапан видиху шолом-маски. Відкриття клапана видиху повинно здійснюватись при тиску не більше 400 Па (40 мм вод. ст.).

*6а. Перевірка справності легеневого автомата III-го типу (виконується для апаратів з панорамною маскою).* Для легеневого автомата III-го типу виконуються такі перевірки:

– надлишкового тиску в зоні вдиху. Для цього необхідно включити пристрій надлишкового тиску при відкритому вентилі балона. В штуцер легеневого автомата вставити гумову пробку з відводом. Від'єднати реометр-манометр від атмосфери (закрутити маховик приладу). По шкалі реометра-манометра визначити тиск, який повинен бути в межах 320-350 Па (32-35 мм вод.ст.);

– справності вмикача надлишкового тиску. Для цього необхідно висунути шток вмикача надлишкового тиску з корпусу легеневого автомата. З'єднати систему реометра-манометра з атмосферою (відкрутити маховик приладу). Після встановлення рідини на позначці "0-0", від'єднати систему, що перевіряється від атмосфери (закрутити маховик реометра-манометра). Якщо тиск в порожнині легеневого автомата не зростає, вмикач надлишкового тиску вважається справним.

*7. Перевірка тиску повітря в балонах.* Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балонів. Подивитись на манометр і запам'ятати тиск.

8. *Перевірка герметичності системи високого тиску.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балонів. По годиннику засікти час. Якщо протягом 1 хв тиск, вказаний по манометру, зменшується не більше ніж на 1МПа, то система високого тиску апарата вважається герметичною.

9. *Перевірка справності вмикача резерву повітря.* Для цього необхідно, натиснути на кнопку легеневого автомата щоб випустити повітря з системи. Подивитись на манометр. При справному вмикачу резерву повітря стрілка манометра повинна зупинитись на позначці  $3,0 \div 4,0$  МПа. Потім перевести важіль вмикача резерву повітря з положення "Р" у положення "О" і знову у положення "Р". При цьому стрілка манометра повинна стати на позначці "нуль".

9а. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно повільно натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата і спостерігати по манометру за падінням тиску. Зафіксувати, при якому тиску почне працювати сигнальний пристрій. При справному сигнальному пристрою звуковий сигнал повинен з'явитись при тиску  $5 \pm 0,5$  МПа.

### **3.3. Перевірки АИР-317(217)**

#### ***Оперативна перевірка***

1. *Зовнішній огляд маски і легеневого автомата.* Для цього необхідно, висунути маску з сумки, перевірити її справність і правильність з'єднання з легеним автоматом.

2. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити вентиль балона, подивитись на манометр і запам'ятати тиск. Тиск повітря в балоні АИР-317 повинен бути не менше ніж 29 МПа, а для АИР-217 не менше ніж 19 МПа.

Перевірити справність сигнального пристрою. Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Повільно натискаючи на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $4,5 \div 5,5$  МПа.

3. *Перевірити герметичність апарата і клапана видиху при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 сунди, то вважається, що апарат і клапан видиху герметичні.

4. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Опір при вдиху і видиху відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або якихось шумів.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник доповідає командирі ланки за такою формою: "Петренко до роботи готовий, тиск 290!"

### ***Перевірка № 1***

1. *Зовнішній огляд апарата.* Перевірити чистоту апарата, кріплення вузлів, відсутність механічних пошкоджень, справність маски. З'єднати маску з легеневим автоматом і виконати підгонку ременів.

2. *Перевірити герметичність апарата і клапана видиху при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 с, то вважається, що апарат і клапан видиху герметичні.

3. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний ventиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Опір при вдиху і видиху відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або якихось шумів. Зняти маску з обличчя.

4. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити запірний ventиль балона і подивитись на манометр. Запам'ятати тиск.

5. *Перевірити герметичність системи високого тиску.* Для цього необхідно закрити запірний ventиль балона. Подивитись на показник манометра і по годиннику засікти 1 хвилину. Падіння тиску в системі апарата за 1 хв не повинно перевищувати 1 МПа.

6. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно повільно натискаючи на кнопку легеневого автомата уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $4,5 \div 5,5$  МПа.

### ***Перевірка № 2***

1. *Чистка апарата.* Виконується після кожної роботи в апараті для видалення з його вузлів забруднення і дезінфекції (миття) маски. Особливу увагу необхідно приділити щільному сушінню дихального клапана маски. Недбале сушіння може призвести до злипання пелюстків клапана і значного опору на вдиху. Після чистки і дезінфекції, майстром бази ГДЗС проводиться зарядка балона апарата стисненим повітрям. Після зарядки балон з'єднується з редуктором і закріплюється хомутом до рами.

2. *Перевірити зовнішній вигляд апарата.* Для цього необхідно перевірити відсутність механічних пошкоджень на вузлах і балоні апарата, надійність і щільність всіх з'єднань, цілісність і правильність з'єднання плечових і поясних ременів.

3. *Перевірка справності і регулювання редуктора.* Для цього необхідно з'єднати контрольний манометр з роз'ємом. Відкрити запірний ventиль балона і подивитись на контрольний манометр. Тиск створений редуктором повинен бути  $0,65 \div 0,75$  МПа. Крім цього не повинно бути коливачь стрілки манометра, що свідчить про нещільне прилягання клапана редуктора до сідла.

4. *Перевірка справності і регулювання запобіжного клапана редуктора.* Для цього необхідно будь-яким інструментом натиснути на опору через отвір в регульовальній гайці редуктора. При цьому, тиск повітря в камері редуктора збільшиться до тиску спрацювання запобіжного клапана редуктора. Під час виходу повітря через запобіжний клапан, подивитись на контрольний манометр. Тиск спрацювання запобіжного клапана редуктора повинен бути  $1,2 \div 1,3$  МПа. Від'єднати контрольний манометр від роз'єму.

5. *Перевірка справності автоматичного перекривача капіляру.* Для цього необхідно при відкритому вентилі балона викрутити на 2-3 оберти виносний манометр сигнального пристрою. Шипіння через витік повітря не повинно бути. Вкрутити манометр в попереднє положення. Стрілка манометра має залишитись на позначці нуль. Якщо при перевірці буде відчутне шипіння або стрілка манометра почне рухатись, то закривають клапан балона, випускають повітря з системи і направляють апарат для ремонту на базу ГДЗС.

6. *Перевірка герметичності легеневого автомата.* Для цього необхідно закрити клапан балона. З'єднати легеневий автомат з реометром-манометром за допомогою пробки з отвором. Перевірка справності легеневого автомата проводиться при надлишковому тиску і при розрідженні в його порожнині.

При надлишковому тиску. Для цього необхідно створити в порожнині легеневого автомата надлишковий тиск 800 Па (80 мм вод. ст.). Подивитись на годинник. Падіння тиску не повинно перевищувати 50 Па (5 мм вод. ст.) за 1 хвилину.

При розрідженні. Для цього необхідно створити розрідження в порожнині легеневого автомата 800 Па (80 мм вод. ст.). Падіння тиску розрідження не повинно перевищувати 50 Па (5 мм вод. ст.) протягом однієї хвилини.

7. *Перевірка справності легеневого автомата.* Для цього необхідно не від'єднуючи легеневого автомата від реометра-манометра відкрити запірний клапан балона. Повільно створити розрідження в корпусі легеневого автомата, помітити тиск по реометру-манометру, при якому починає спрацьовувати легеневий автомат. Спрацювання легеневого автомата буде відчутне по шипінню повітря що надходить у його порожнину. Тиск розрідження не повинен бути більше ніж 300 Па (30 мм вод. ст.).

Для легеневого автомата III-го типу виконуються такі перевірки:

– надлишкового тиску в зоні вдиху. Для цього необхідно включити пристрій надлишкового тиску при відкритому вентилі балона. В штуцер легеневого автомата вставити гумову пробку з відводом. Від'єднати реометр-манометр від атмосфери (закрутити маховик приладу). По шкалі реометра-манометра визначити тиск, який повинен бути в межах 320-350 Па (32-35 мм вод.ст.);

– справності вмикача надлишкового тиску. Для цього необхідно висунути шток вмикача надлишкового тиску з корпусу легеневого автомата. З'єднати систему реометра-манометра з атмосферою (відкрутити маховик

приладу). Після встановлення рідини на позначці “0-0”, від’єднати систему, що перевіряється від атмосфери (закрутити маховик реометра-манометра). Якщо тиск в порожнині легеневого автомата не зростає, вмикач надлишкового тиску вважається справним.

8. *Перевірка герметичності системи високого тиску.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Подивитись на показник манометра і по годиннику засікти 1 хвилину. Падіння тиску за 1 хвилину не повинно перевищувати 1 МПа.

9. *Перевірка тиску повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона і подивитись на манометр. Тиск повітря в балоні повинен бути не менше 29 МПа для АІР-317 і не менше 19 МПа для АІР-217.

Перевірка сигнального пристрою. Для цього необхідно закрити вентиль балона. Повільно видаляти повітря з системи апарата, натискаючи на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Помітити, при якому тиску включається звуковий сигнал. Звуковий сигнал повинен почати працювати при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа.

### 3.4. Перевірки апарата “Dräger” PA-92

#### *Оперативна перевірка*

1. *Зовнішній огляд маски і легеневого автомата.* Для цього необхідно, візуально оглянути справність маски і одягнути її на шию. Окремо оглянути легеневий автомат.

2. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відключити систему надлишкового тиску натиснувши на важіль легеневого автомата (від себе). Відкрити вентиль балона. Подивитись на манометр і запам’ятати тиск. Тиск повітря в балоні повинен бути не менше 24 МПа.

Перевірити справність сигнального пристрою. Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Однією рукою закрити отвір виходу повітря з штуцера легеневого автомата. Другою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм).

3. *Перевірити герметичність маски і легеневого автомата при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску, підтягнути гумові ремінці маски. З’єднати легеневий автомат з маскою і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 с, то вважається що панорамна маска і легеневий автомат герметичні.

4. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Під час першого вдиху відчувається деякий опір, що призводить до автоматичного



включення системи надлишкового тиску під маскою. Під час наступних вдихів опір відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або якихось шумів.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник, не знімає маску з обличчя доповідає командирі ланки за такою формою: "Петренко до роботи готовий, тиск 270!"

### ***Перевірка № 1***

1. *Справність маски.* Для цього необхідно перевірити цілісність маски, гумових ремінців. Встановити маску у пристосоване місце на пожежному автомобілі.

2. *Зовнішній огляд апарата.* Для цього необхідно перевірити чистоту апарата, закріплення вузлів, відсутність механічних пошкоджень. Розпустити плечові ремені на повну довжину.

3. *Перевірити герметичність легеневого автомата під тиском.* Для цього необхідно короткочасно натиснути на важіль легеневого автомата (від себе) і відпустити його. Повільно відкрити запірний вентиль балона. При цьому не повинно бути чути шуму виходу повітря з камери легеневого автомата.

4. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити вентиль балона, подивитись на манометр і запам'ятати тиск.

5. *Перевірити герметичність системи апарата під високим тиском.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Подивитись на показник манометра і по годиннику відлічити одну хвилину. Падіння тиску за одну хвилину не повинно перевищувати 1 МПа (10 бар або атм).

6. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно однією рукою закрити отвір виходу повітря з штуцера легеневого автомата. Другою рукою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм.).

### ***Перевірка № 2***

1. *Чистка апарата.* Виконується після кожної роботи в апараті для видалення з його вузлів забруднення і дезинфекції (миття) маски. Особливу увагу необхідно приділити щільному сушінню дихального клапана маски. Після чистки і дезинфекції, знімається відпрацьований балон. На його місце встановлюється споряджений балон, який з'єднується з редуктором і закріплюється на несучій конструкції апарата.

2. *Провести зовнішній огляд апарата і маски.* Для цього необхідно перевірити відсутність механічних пошкоджень на вузлах апарата і балоні, надійність і щільність всіх з'єднань, цілісність і правильність з'єднання плечових і поясних ремнів. Розпустити ремені на повну довжину. Перевірити цілісність маски, стан клапанів, гумових ремінців і розпустити їх на повну довжину.

3. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відключити систему надлишкового тиску натиснувши на важіль легеневого автомата (від себе). Відкрити вентиль балона. Подивитись на манометр і запам'ятати тиск.

4. *Перевірити герметичність системи апарата під високим тиском.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Подивитись на показник манометра і за годинником відлічити одну хвилину. Падіння тиску за одну хвилину не повинно перевищувати 1 МПа (10 бар або атм.).

5. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно однією рукою закрити отвір виходу повітря із штуцераА легеневого автомата. Другою рукою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм.).

6. *Перевірити герметичність маски і легеневого автомата при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску, підтягнути гумові ремінці маски. З'єднати легеневий автомат з маскою і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 с, то вважається що легеневий автомат і панорамна маска герметичні.

7. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Під час першого вдиху відчувається деякий опір, що призводить до автоматичного включення системи надлишкового тиску під маскою. Під час наступних вдихів опір відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або якихось шумів.

8. *Перевірити справність роботи механізму аварійної подачі повітря.* Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійної подачі повітря в центрі захисної кришки легеневого автомата. Механізм вважається справним, якщо чути характерне шипіння стисненого повітря, яке надходить під маску. Виключити механізм надлишкового тиску короткочасно натиснувши на важіль легеневого автомата (від себе), затримати дихання і від'єднати легеневий автомат. Закрити вентиль балона і зняти маску. Видалити з системи апарата надлишковий тиск.

Для більш детального регулювання, ремонту або заміни вузлів апарата, фірма "Dräger" пропонує скласти угоду з сервісним центром фірми. Виконання всіх робіт, що пов'язані з обслуговуванням апаратів, виконуються тільки підготованими фахівцями фірми.

В разі, коли апарат обслуговується не персоналом сервісного центру, фірма "Dräger" не гарантує за правильну і надійну роботу апарата. За пошкодження пломб на вузлах апарата (редуктор, легеневий автомат), відповідає користувач або особа що виконувала обслуговування. За рекомендаціями фірми "Dräger", потрібно проводити наступне таке технічне обслуговування апаратів строго дотримуючись з вказаних термінів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Строки виконання і вид робіт при технічному обслуговуванні апаратів фірми “Dräger”

Вид робіт		Після використання	Кожні 6 місяців	Кожен рік	Кожні 6 років
Увесь апарат	Чистка	▲			
	Зовнішній огляд	▲			
	Перевірка на герметичність	▲			
	Статичні або динамічні випробовування			▲	
Легеневи й автомат	Чистка (за необхідністю)				
	Змащування ущільнюючого кільця	▲			
	Зовнішній огляд мембрани		▲		
Редуктор	Перевірка середнього тиску			▲	
	Заміна фільтра				
	Капітальний ремонт				▲
	Заміна ущільнюючого кільця високого тиску			▲	
Балон	Заправка	▲			
	Перевірка тиску зарядки		▲		
	Випробовування під тиском (відповідно до національного стандарту)				
Вентиль балона	Капітальний ремонт (за необхідністю)				

### 3.5. Перевірки апарата “MSA-AUER” BD 96-S

#### ***Оперативна перевірка***

1. *Зовнішній огляд маски і легеневого автомата.* Для цього необхідно, візуально оглянути справність маски і одягнути її на шию. Окремо оглянути легеневий автомат, при цьому жодних пошкоджень не має бути.

2. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити вентиль балона. Подивитись на манометр і запам'ятати тиск. Тиск повітря в балоні повинен бути не менше 24 МПа.

Перевірити справність сигнального пристрою. Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Однією рукою закрити отвір виходу повітря з штуцера легеневого автомата. Другою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випустити повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкуючи за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм).

3. *Перевірити герметичність маски і легеневого автомата при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску, підтягнути гумові ремінці маски. З'єднати легеневий автомат з маскою і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 с, то вважається що панорамна маска і легеневий автомат герметичні.

4. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Під час першого вдиху відчувається опір, що призводить до автоматичного включення системи надлишкового тиску під маскою. Під час наступних вдихів опір відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або шумів.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник, не знімає маску з обличчя, доповідає командирі ланки за такою формою: "Петренко до роботи готовий, тиск 260!"

#### ***Перевірка № 1***

1. *Справність маски.* Для цього необхідно перевірити цілісність маски, гумових ремінців. Встановити маску у пристосоване місце на пожежному автомобілі.

2. *Зовнішній огляд апарата.* Для цього необхідно перевірити чистоту апарата, закріплення вузлів, відсутність механічних пошкоджень. Розпустити плечові реміні на повну довжину.

3. *Перевірити герметичність легеневого автомата під тиском.* Для цього необхідно повільно відкрити запірний вентиль балона. При цьому не повинно бути чути шуму виходу повітря з камери легеневого автомата.

4. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно подивитись на манометр і запам'ятати тиск.

5. *Перевірити герметичність системи апарата під високим тиском.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Подивитись на показник манометра і по годиннику відлічити одну хвилину. Падіння тиску за одну хвилину не повинно перевищувати 1 МПа (10 бар або атм.).

6. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно однією рукою закрити отвір виходу повітря із штуцера легеневого автомата. Другою рукою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм.).

### ***Перевірка № 2***

1. Чистка апарата. Виконується після кожної роботи в апараті для видалення з його вузлів забруднення і дезинфекції (миття) маски. Особливу увагу необхідно приділити щільному сушінню дихального клапана маски. Після чистки і дезинфекції, знімається відпрацьований балон. На його місце встановлюється споряджений баллон.

2. *Провести зовнішній огляд апарата і маски.* Для цього необхідно перевірити відсутність механічних пошкоджень на вузлах апарата і балоні, надійність і щільність всіх з'єднань, цілісність і правильність з'єднання плечових і поясних ременів. Розпустити ремені на повну довжину. Перевірити цілісність маски, стан клапанів, гумових ремінців і розпустити їх на повну довжину.

3. *Перевірити тиск повітря в балоні.* Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона. Подивитись на манометр і запам'ятати тиск.

4. *Перевірити герметичність системи апарата під високим тиском.* Для цього необхідно закрити запірний вентиль балона. Подивитись на показник манометра і за годинником відлічити одну хвилину. Падіння тиску за одну хвилину не повинно перевищувати 1 МПа (10 бар або атм.).

5. *Перевірити справність сигнального пристрою.* Для цього необхідно однією рукою закрити отвір виходу повітря з штуцера легеневого автомата. Другою рукою натиснути на кнопку додаткової подачі повітря легеневого автомата. Повільно випускаючи повітря з камери легеневого автомата, уважно слідкувати за стрілкою манометра. Сигнальний пристрій повинен включитись при тиску повітря  $5 \div 6$  МПа ( $50 \div 60$  бар або атм.).

6. *Перевірити герметичність маски і легеневого автомата при розрідженні.* Для цього необхідно одягти на голову маску, підтягнути гумові ремінці маски. З'єднати легеневий автомат з маскою і при закритому вентилі балона зробити вдих. Якщо при цьому виникає великий опір і неможливо зробити подальший вдих протягом 2-3 с, то вважається що легеневий автомат і панорамна маска герметичні.

7. *Перевірити справність легеневого автомата і клапана видиху в роботі.* Для цього необхідно, не знімаючи маски з обличчя, відкрити запірний вентиль балона і зробити 2-3 глибокі вдихи-видихи. Під час першого вдиху відчувається опір, що призводить до автоматичного включення системи надлишкового тиску під маскою. Під час наступних вдихів опір відчуватись не повинен. Затримати дихання і прислухатись, чи немає витоку повітря або шумів.

8. *Перевірити справність роботи механізму аварійної подачі повітря.* Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійної подачі повітря з правого боку легеневого автомата. Механізм вважається справним, якщо чути характерне шипіння стисненого повітря, яке надходить під маску. Виключити механізм надлишкового тиску короткочасно ще раз натиснувши на кнопку легеневого автомата. Затримати дихання і від'єднати легеневий автомат від панорамної маски. Закрити вентиль балона і зняти маску. Видалити з системи апарата надлишковий тиск.

З метою безпеки користувача, фірмою “MSA-AUER” для своїх апаратів BD-96, де в легневих автоматах використовується силіконова мембрана, пропонується таке їх обслуговування (табл. 3.2).

**Таблиця 3.2**

Види і строки обслуговування легневих автоматів фірми  
“MSA-AUER”

Вид робіт	Строки обслуговування				
	Після використання	Раз на 6 місяців	Раз на рік	Раз на 3 роки	Раз на 6 років
Чистка	X				
Дезінфекція	X				
Перевірка мембрани	X1	X2	X		
Заміна мембрани				X2	X3
Герметичність легеневого автомата			X		

X1 – після використання в агресивному середовищі;

X2 – для апаратів, які знаходяться в постійній експлуатації;

X3 – для апаратів, які знаходяться в резерві;

Під час перевірки мембрана оглядається. Якщо на її поверхні будуть виявлені тонкі тріщини, то вона замінюється. Для більш чіткої появи тріщин, мембрана не сильно розтягується пальцями.

### **Контрольні запитання до розділу 3**

1. Призначення та види перевірок апаратів на стисненому повітрі.
2. Реєстрація результатів перевірок.
3. Порядок виконання оперативної перевірки АСВ-2.
4. Форма доповіді після виконання оперативної перевірки.
5. Порядок виконання перевірки № 1 АСВ-2.
6. Порядок виконання оперативної перевірки АІР-317.
7. Порядок виконання перевірки № 1 АІР-317.
8. Порядок виконання оперативної перевірки апаратів на стисненому повітрі фірм “Dräger” та “MSA-AUER”.

9. Порядок виконання перевірки № 1 апаратів на стисненому повітрі фірм “Dräger” та “MSA-AUER”.

## РОЗДІЛ 4

### АВТОНОМНІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ ДИХАЛЬНІ АПАРАТИ ЗІ СТИСНЕНИМ КИСНЕМ

#### 4.1. Загальні відомості про автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем

В багатьох гарнізонах ДСНС України (Київський, Дніпропетровський і деякі інші), де розташовані метрополітени, підземні споруди великої площі (магазини, автостоянки, тунелі і т.д.), великі морські або річні порти, газодимозахисною службою використовуються автономні регенерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем КИП-8, Р-30, Р-34, Р-35. Ці апарати мають достатньо великий час захисної дії (від 2-ох до 4 годин) і використовуються при гасінні складних, великих і довготривалих пожеж, де значний час витрачається на пересування газодимозахисників в непридатному для дихання середовищі до місця роботи.

Будь-який апарат на стисненому кисні включає в себе дві основні системи:

- повітропровідну;
- киснепостачальну.

Повітропровідна система апарата з'єднується з органами дихання людини і становить разом з нею єдину систему ізольовану від зовнішнього середовища, по якій циркулює вдихуване і видихуване повітря.

Киснепостачальна система апарата з'єднується з дихальним мішком і забезпечує постійну легенево-автоматичну і ручну подачу кисню з кисневого балончика в дихальний мішок у необхідних для дихання кількостях.

Основні технічні характеристики апаратів на стисненому кисні наведені в таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1**

Технічні характеристики автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем, що використовуються в Україні

№ з/п	Показники	Марка апарата			
		КИП-8	Р-30	Р-34	Р-35
1	Час захисної дії при роботі середньої важкості, хв	100	240	120	240
2	Місткість балона, л	1	2	1	2
3	Тиск в балоні, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	20 (200)	20 (200)	20 (200)	20 (200)
4	Постійна подача кисню при тиску в балоні 200...30 кгс/см <sup>2</sup> , л/хв	1,4±0,2	1,4±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1
5	Легенево-автоматична подача кисню при тиску в балоні 200...30 кгс/см <sup>2</sup> , л/хв	Більше 40	70	70	70



**Продовження таблиці 4.1**

6	Аварійна подача кисню при тиску в балоні 200...30 кгс/см <sup>2</sup> , л/хв	Більше 40	150...60	150...60	150...60
7	Маса хімічного поглинача вапняного (ХПВ), або хімічного поглинача лужного (ХПЛ), кг не менше	1,4	2	1,6	ХПЛ 1,7
8	Маса спорядженого протигазу, кг	10	11,8	9,8	12,6
9	Опір відкриванню легеневого автомата при розрідженні, Па (мм. вод. ст.)	200-350 (20-35)	100-300 (10-30)	100-300 (10-30)	100-300 (10-30)
10	Опір відкриванню запобіжного клапана дихального мішка при тиску, Па (мм. вод. ст.)	150-300 (15-30)	100-300 (10-30)	100-300 (10-30)	100-300 (10-30)
11	Корисна ємність дихального мішка, л	4,4	4,5	4,5	4,5

#### **4.2. Сутність регенерації повітря в апаратах на стисненому кисні**

Для апаратів (далі протигазів або респіраторів залежно від назви апарата) на стисненому кисні виділяють три етапи регенерації (відновлення) повітря, яке видихається:

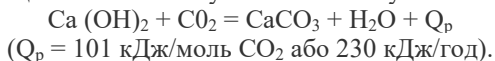
- поглинання вуглекислого газу з видихуваної газової суміші;
- збагачення видихуваної газової суміші киснем;
- створення мікрокліматичних умов для дихання.

Перший етап – поглинання вуглекислого газу з видихуваної газової суміші. Для поглинання вуглекислого газу в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні застосовуються різні типи хімічних поглиначів, з яких найбільш поширений вапняний (ХПВ) на базі гідроксиду кальцію  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  і лужний (ХПЛ) на основі гідроксиду натрію  $\text{NaOH}$ . Особливостями ХПВ є відносно низька вартість, здатність зберігати сорбційні властивості після короткочасного перебування на відкритому повітрі, що дає змогу переспоряджувати регенеративні патрони протигазів безпосередньо в пожежно-рятувальних частинах. Характерною особливістю ХПЛ є його гігроскопічність, тому регенеративні патрони одноразової дії споряджають на заводі і вони надходять до споживачів з опломбованими заглушками. Застосування регенеративних патронів одноразового користування, безумовно, збільшує експлуатаційні витрати, але спрощує обслуговування апаратів, оскільки відпадає необхідність переспоряджувати патрони і періодично контролювати склад сорбенту.

Для апаратів на стисненому кисні застосовується в основному хімічний поглинач вапняний ХПВ, який виготовляють з магнезійного вапна та гідроксиду натрію. Він містить 96% гідроксиду кальцію і 4% гідроксиду натрію (в перерахунку на суху речовину). В гідроксиді кальцію і натрію містяться у вигляді домішок карбонати і оксиди металів.

Хімічний поглинач являє собою зернистий продукт білого або світло-сірого кольору, діаметр зерен основної фракції від 2,8 до 5,5, або не менше 90%.

При проходженні через ХПВ газової суміші, яка видихається протікає екзотермічна реакція поглинання вуглекислого газу:



Оскільки гідрат окису натрію – сильно гігроскопічна речовина, одночасно йде реакція поглинання молекули води, які утворилися:



Хімічний поглинач ХПВ характеризується такими властивостями: об'ємна частка просакування двоокису вуглецю в повітрі на виході з патрона в перші 40 хв визначення не більша 0,1%, через 120 хв від початку визначення – не більша за 0,5%. Максимальна температура повітря па виході з патрона – не більше 50 °С.

Оскільки очищене від вуглекислого газу повітря, що видихається збіднене на кисень через його поглинання організмом людини, то в протигазі передбачається киснепостачальна система, яка повинна забезпечувати автоматичне живлення киснем, видалення азоту і вуглекислого газу з метою підтримки концентрації цих газів в безпечних межах.

Другий етап регенерації – збагачення видихуваної газової суміші киснем завдяки подачі:

- постійної – 1,4 +0,2 л / хв.;
- легенево-автоматичної – 60 ... 150 л / хв.;
- аварійної (ручної) – 60 ... 150 л / хв.

Основним недоліком ізолюючих регенеративних апаратів на стисненому кисні є висока вологість видихуваного повітря і його температура.

Зміну температури вдихуваної газової суміші при роботі у протигазі КИП-8 залежно від навантаження при температурі навколишнього середовища 25 °С наведено в таблиці 4.2.

**Таблиця 4.2**

Температурний режим протигазу КИП-8

№ з/п	Ступінь важкості роботи	Температура, °С	
		середня	максимальна
1.	Відносно спокійна	28,6	30,9
2.	Середня	37,1	40,8
3.	Важка	41,8	47,6
4.	Дуже важка	42,6	50,0

Тому, для апаратів на стисненому кисні передбачається третій етап регенерації – створення мікрокліматичних умов для дихання, тобто зниження температури і вологості газової суміші завдяки долаштуванню в конструкцію апарата холодильників з активними холодоагентами.

Охолодження вдихуваного повітря після очищення його від вуглекислого газу відбувається насамперед завдяки віддачі теплоти в атмосферу. Кількість відведеної теплоти залежить від декількох факторів: температурного напору в зоні теплопередачі, величини поверхні, теплопровідності матеріалів і коефіцієнтів теплопередачі.

При збільшенні температури навколишнього середовища до 40 °С навіть при виконанні робіт середньої важкості температура вдихуваного повітря підвищується до 50 °С і вище.

Тому фізіолого-гігієнічні вимоги встановлюють так, щоб при температурі навколишнього середовища до 25 °С і при роботі середньої важкості температура вдихуваної газової суміші при 100%- вий відносній вологості не перевищувала для протигазів 4 годинної дії 40 °С, а для протигазів 2 годинної дії - 45 °С.

При більш високих значеннях температури навколишнього середовища граничний час перебування газодимозахисників в цих умовах скорочується ( табл. 4.3).

**Таблиця 4.3**

**Час роботи газодимозахисників в середовищі високих температур**

№ з/п	Температура навколишнього середовища	Допустимий час перебування, хв		
		Відносна вологість повітря, %		
		15-49	50-84	85-100
1	31	90	90	80
2	35	90	70	60
3	40	60	50	25
4	45	50	40	20
5	50	45	35	15
6	55	40	30	10
7	60	35	20	5
8	65	30	20	-
9	70	25	15	-

У конструкції ізолюючих регенеративних апаратів на стисненому кисні не передбачено систему, що забезпечувала зниження вологості вдихуваного повітря. На практиці слід враховувати, що при поглинанні вуглекислого газу хімічним поглиначем вся реакційна волога віддається з регенованим повітрям в кількості близько 80 г/год. Ця волога осідає в внутрішніх порожнинах ізолюючого протигазу внаслідок конденсації

#### **4.3. Вимоги до автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем**

Від функціональності, надійності і стійкості роботи апаратів залежить здоров'я і життя людей.

Тому розробка і виготовлення ізолюючих регенеративних апаратів на стисненому кисні ведуться на базі новітніх досягнень науки і техніки і регламентуються науково обґрунтованими і офіційно затвердженими тактико-технічними і фізіологічно-гігієнічними вимогами.

Конструкція киснепостачальної системи апарата повинна забезпечити дихання під час виконання фізичної роботи різного ступеня важкості і повинна враховувати показники, наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

## Дихальні режими

№ з/п	Показники	Відносний спокій	Робота середньої важкості	Важка робота	Дуже важка робота
1	Виділення двоокису вуглецю, л/хв	0,4	1,0	2,0	3,0
2	Використання кисню, л/хв	0,47	1,14	2,22	3,16
3	Дихальний коефіцієнт	0,85	0,88	0,90	0,95
4	Легенева вентиляція, л/хв	12,0	30,0	60,0	84,0
5	Дихальний об'єм, л	0,8	1,5	2,4	2,8
6	Частота дихання, хв. <sup>-1</sup>	15	20	25	30
7	Енергозатрати, які відповідають потребам кисню, Вт	164	398	775	1103

Всі автономні регнерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем повинні бути забезпечені пристроєм, що приводиться в дію вручну і забезпечує в необхідних випадках додаткову подачу кисню в повітропровідну систему. Цей пристрій повинен забезпечувати можливість багаторазового застосування, кисень повинен надходити з балона в повітропровідну систему по окремому каналу, незалежно від роботи інших пристроїв (редуктора, легеневого автомата та ін.)

Апарати зі стисненим киснем для контролю його запасу повинні бути забезпечені манометрами не нижче четвертого класу точності, розташованими в полі зору газодимозахисника.

Пристрій апарата має забезпечити швидке включення в нього, а також проведення суб'єктивної прискореної (оперативної) перевірки найбільш важливих складових частин.

У апаратах зі стисненим киснем, в яких манометр приєднаний зовні гнучкою капілярною трубкою, повинен бути передбачений пристрій, що перекриває вручну або автоматично надходження кисню в цю трубку при порушенні її герметичності.

Вентиль балона, кнопка або важіль пристрою додаткової подачі кисню, перекривний вентиль трубки манометра і інші органи управління мають бути надійно захищені від механічних пошкоджень і від випадкового спрацювання.

Гарантований час захисної дії має бути неменше 4 год для відділень ГДЗС і 2 год – для ланок ГДЗС при роботі середньої важкості, температурі навколишнього середовища  $25 \pm 1$  °С і атмосферному тиску  $100 \pm 2$  кПа.

Критерієм вичерпання запасу кисню для апаратів зі стисненим киснем вважається зменшення тиску кисню в балоні до 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Критерієм вичерпання поглинальної здатності регенеративного патрона вважається збільшення парціального тиску двоокису вуглецю (СО<sub>2</sub>) в дихальному мішку понад 1,4 кПа, що відповідає її об'ємній частці 1,5% при атмосферному тиску 70,0 ... 125,0 кПа і при реальних значеннях температури і вологості газу в дихальному мішку.

Захисна потужність регенеративного патрона має забезпечувати поглинання вуглекислого газу в кількості, що відповідає максимальній величині загального споживання кисню.

Як відомо, під час роботи в регенеративних апаратах вміст кисню у вдихуваному повітрі коливається в широких межах (зазвичай 40-80%) і залежить від ряду непередбачуваних факторів. Оптимальною вважається 50 % концентрація кисню у вдихуваному повітрі.

Об'ємна частка двоокису вуглецю в дихальному мішку, розташованому після регенеративного патрона, протягом гарантованого часу захисної дії при роботі середньої тяжкості повинна відповідати значенням, поданим у таблиці 4.5.

**Таблиця 4.5**

Вміст двоокису вуглецю в дихальному мішку

з/п	Умови визначення	Для апаратів при роботі середньої важкості	
		4-годинної дії	2-годинної дії
1	Середнє значення, % не більше	0,3	0,5
2	Максимальне значення, % не більше	1,0	1,2

Опір вдиху і видиху в апараті при роботі середньої тяжкості протягом гарантованого часу захисної дії має відповідати значенням, зазначеним у таблиці 4.6.

Опір регенеративного патрона постійному потоку повітря 60 л/хв, не повинен перевищувати 50 Па (5 мм вод. ст.).

**Таблиця 4.6**

Опір диханню в апараті

№ з/п	Умови визначення	Апарати	
		4-годинної дії	2-годинної дії
1	Середній, Па, (мм. вод. ст.), не більше	220 (22)	300 (30)
2	Максимальний, Па, (мм. вод. ст.), не більше	350 (35)	500 (50)

Всякий додатковий опір диханню викликає втому працюючого в апараті, тому він не повинен перевищувати вказаних вище величин.

Теплові параметри вдихання газової суміші при роботі середньої важкості повинні відповідати значенням, зазначеним у таблиці 4.7.

**Таблиця 4.7**

Теплові параметри вдихуваної газової суміші

№ з/п	Температура середовища, час	Вологість суміші, %	Апарати	
			4-годинної дії	2-годинної дії
1	+25 °С, протягом гарантованого часу захисної дії	100	38,5	41,5
2	+40 °С, протягом 30 хв від початку роботи	100	37,0	41,5
3	+40 °С, протягом 30 хв від початку роботи	менше 100	40,5	45,0

Значна увага приділяється питанню кисневого постачання апаратів. Так, зокрема, основні пристрої апарата, що не підлягають розбиранню при переспорядженні, повинні зберігати свої параметри в нормованих межах без додаткового регулювання протягом не менше одного року. Легеневий автомат при тиску в балоні 20...2 МПа (200...20 кгс/см<sup>2</sup>) і при відсмоктуванні із системи 10 л/хв кисню повинен працювати при вакууметричному тиску в межах 100...300 Па (10...30 мм вод. ст.).

Пристрій додаткової подачі кисню при тиску в балоні 20...3 МПа (200...30 кгс/см<sup>2</sup>) повинно забезпечувати його подачу у межах 60...150 л/хв

Герметичність повітровідної системи апарата повинна бути такою, щоб при надмірному і вакууметричному тиску в ній, рівному 800 Па (80 мм. вод. ст.), падіння цього тиску не перевищувало 50 Па (5 мм вод. ст.) у першу хвилину.

Повітровідна система повинна мати автоматичний діючий надлишковий клапан, що відкривається при переповненні дихального мішка. Клапан має відкриватися і пропускати 10 л/хв, повітря при надмірному тиску 100...300 Па (10...30 мм. вод. ст.), а при потоці повітря 150 л/хв - мати опір не більше 2 кПа (200 мм. вод. ст.).

Дихальний мішок не повинен мати корисну місткість менше 5 дм<sup>3</sup>.

Ефективний шкідливий простір повітровідної системи протигаза не має бути більшим за 0,25 дм<sup>3</sup> при дихальному навантаженні, що відповідає стану відносного спокою.

У апараті, що має спеціальний продувний пристрій для видалення азоту, повинна бути забезпечена можливість контролю над роботою цього пристрою, здійснюваного газодимозахисниками.

Дихальні шланги повинні бути еластичними і мати достатньо жорсткі гофри, що не злипаються при створенні в шлангу з закріпленими кінцями розрідження в 5 кПа (500 мм. вод. ст.).

Розміщення дихальних шлангів має давати змогу включення в апарат після його одягання.

Згідно з вимогами в якості лицьової частини апарата можуть бути використані загубник або дихальна маска. Дихальна маска забезпечує фізіологічно нормальне дихання людини – через ніс, хоча і обмежує поле зору і подразнює шкіру обличчя. Шолом-маска повинна надійно ізолювати дихальні шляхи людини при виконанні будь-якої за характером навантаження роботи, а також у разі втрати ним свідомості. Всі деталі лицьової частини апарата повинні бути виконані з матеріалів з малою теплопровідністю і хорошою еластичністю, бути волого- і повітронепроникними.

Важливою вимогою до апаратів у зв'язку зі складними умовами ведення робіт, є необхідність захисту всього апарата, в тому числі його дихального мішка, жорстким ранцем, поза яким можуть знаходитися лише дихальні шланги, лицьова частина і манометр з капілярною трубкою.

Ранець апарата, його причіпні і амортизуючі пристрої повинні бути виконані таким чином, щоб апарат зручно розміщувався на спині, міцно фіксувався, не викликаючи потертостей і ударів при роботі. Ці пристрої повинні забезпечувати можливість циркуляції повітря між апаратом та одягом людини і запобігати впливу нагрітої або охолодженої поверхні корпусу на тіло людини.

Причіпна і амортизуюча системи ременів апарата забезпечуються пристроями, які регулюють їх довжину і ступінь натягнення. Різні замикаючі пристрої причіпної системи (пряжки, карабіни і т. д.) повинні бути виконані так, щоб ними можна було швидко скористатися.

На пожежах газодимозахисник може включитися в апарат і виключитися з нього по кілька разів, тому пристрій апарата повинен дозволити використовувати термін його захисної дії окремими періодами з перервами в роботі. Великий вплив на працездатність газодимозахисників має маса апарата, яка не повинна перевищувати (без лицьової частини і без допоміжних пристроїв) 12 кг для чотиригодинної дії і 9 кг – для двогодинної дії апаратів.

Апарати не повинні викликати спалаху навколишніх вибухонебезпечних сумішей в результаті нагрівання поверхні регенеративного патрона, при випадковому попаданні цих сумішей в систему апарата, а також з інших причин.

Матеріали, які застосовують в апаратах, не повинні виділяти в його повітропровідну систему продуктів, шкідливих для здоров'я, які подразнюють дихальні шляхи або мають неприємний запах.

Всі частини повітропровідної і киснепостачальної системи повинні бути доступні для чищення, миття та дезінфекції. Вони мають мати мінімальне число роз'ємів, трубок високого тиску, з'єднань шляхом пайки. Будова апарата має забезпечувати, можливість його перевірки за допомогою контрольних приладів. Конструкція апарата повинна бути технологічною, економічною простою в експлуатації. Апарати мають відповідати кращим світовим зразкам за рівнем якості.

#### 4.4. Призначення і загальна будова протигазу КИП-8

Кисневий ізолюючий протигаз КИП-8 (рис. 4.1) призначений для захисту органів дихання і зору людини при виконанні робіт, що пов'язані з гасінням пожежі в непридатній для дихання атмосфері.

Протигаз КИП-8 представляє собою апарат з замкнутим циклом дихання, регенерацією газової суміші з використанням стисненого газоподібного кисню. Комплектується шолом-маскою. Для роботи закріплюється на спині людини за допомогою двох плечових і одного поясного ремня. Всі вузли протигазу, за винятком клапанної коробки з шолом-маскою, гофрованих трубок і манометра, розміщені в жорсткому металевому корпусі з кришкою, що відкривається.



а)



б)

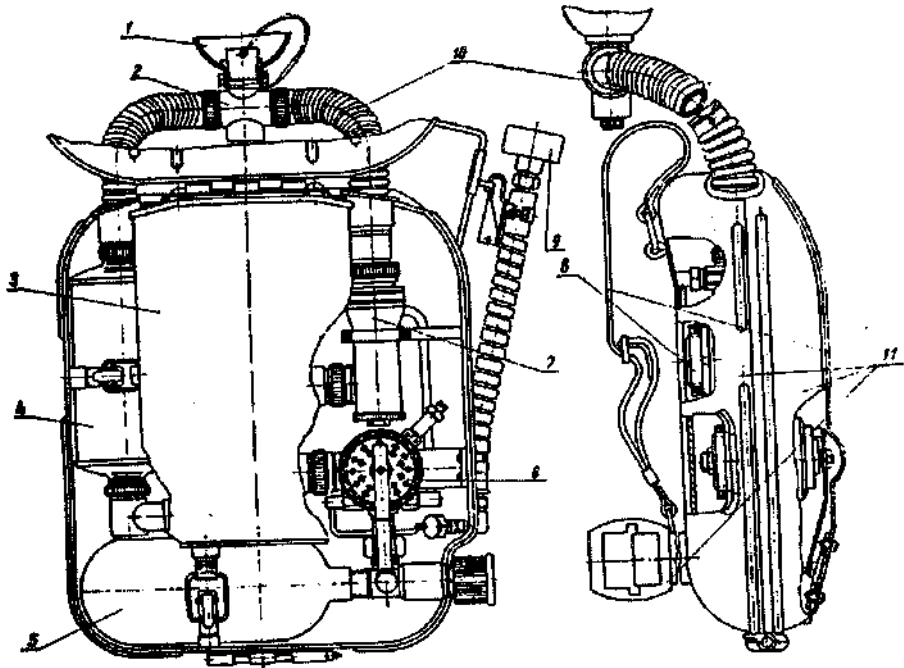
**Рис. 4.1. Загальний вигляд протигазу КИП-8:**

*а) з захисною кришкою; б) без захисної кришки*

Протигаз КИП-8 складається (рис. 4.2): шолом-маски 1; клапанної коробки 2; дихального мішка 3; регенеративного патрона 4; кисневого балона з вентилем 5; блока легеневого автомата і редуктора 6; звукового сигналу 7; запобіжного клапана дихального мішка 8; виносного манометра 9; гофрованих трубок 10; корпусу з кришкою та ремнями 11.

Протигаз КИП-8 працює по замкнутій (круговій) системі дихання (рис. 4.3). При видиху газова суміш проходить через клапан видиху клапанної коробки по гофрованому шлангу через регенеративний патрон (РП-8), що наповнений хімпоглиначем вапняним (ХПВ). Газова суміш, що видихається, в РП-8 очищується від вуглекислого газу, в дихальному мішку збагачується киснем, який поступає через діозу легеневого автомата з кисневого балона.





**Рис. 4.2. Будова протигазу КІП-8:**

1 – шолом-маска; 2 – клапанна коробка; 3 – дихальний мішок;  
 4 – регенеративний патрон; 5 – кисневий балон з вентиляем; 6 – блок  
 легеневого автомата і редуктора; 7 – звуковий сигнал; 8 – запобіжний  
 клапан дихального мішка; 9 – виносний манометр; 10 – трубки гофровані;  
 11 – корпус з кришкою і ременями

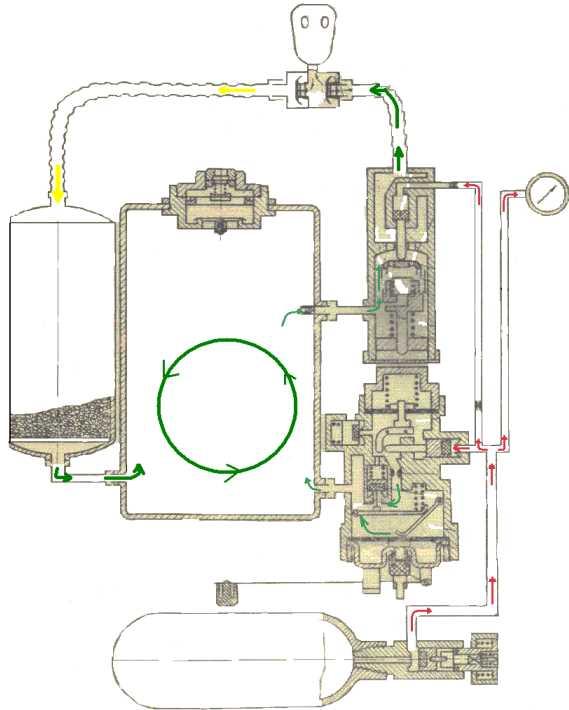
При вдиху збагачена киснем газова суміш із дихального мішка через звуковий сигнал, гофрований шланг і клапан вдиху клапанної коробки поступає в легені людини (користувача).

У випадку, коли кисню, який подається через дюзу, не вистачає для вдиху, то подача кисню здійснюється через клапан легеневого автомата, який відкривається при розрідженні в дихальному мішку 20-35 мм. вод. ст.

При виникненні розрідження в дихальному мішку мембрана легеневого автомата прогинається і через систему важелів відкриває клапан, забезпечуючи подачу кисню через редуктор із кисневого балона в дихальний мішок.

Кисень через легеневий автомат буде поступати в дихальний мішок до тих пір, поки розрідження у ньому не стане меншим, за 20-35 мм.вод.ст.

Якщо в дихальному мішку стане більше газової суміші, то вона стравлюється в атмосферу через запобіжний клапан дихального мішка.



**Рис. 4.3. Схема роботи КИП-8**

В аварійних випадках подача кисню в дихальний мішок здійснюється через ручний байпас. При натисненні на кнопку байпаса клапан ЛА відійде від сідла і кисень через відкритий клапан із балона через редуктор поступить в дихальний мішок.

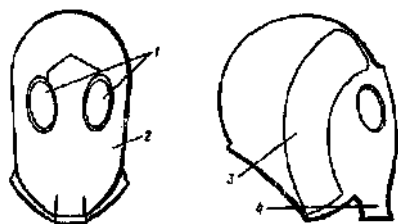
По виносному манометру контролюється запас кисню в балоні. У протигазі є звуковий сигнал (типу свисток), який сигналізує про те, що вентиль кисневого балона закритий або тиск в ньому менший за 35-20 мм.вод.ст.

В лінії що підводить високий тиск до манжети звукового сигналу є 2 дюзи (малі отвори), які запобігають виникненню кисневого удару на манжету.

***Основні складові частини протигазу КИП-8:***

1) *Лицьовою частиною* протигазу можуть бути шолом-маска або маска МИП-1.

1.1. Шолом-маска (рис. 4.3), призначена для захисту органів дихання і зору у непридатному для дихання середовищі. Виготовляється з тонкої еластичної гуми, в яку вмонтовані скляні окуляри в металевій оправі. Корпус маски 2 має обтюратор 3, що забезпечує герметичне прилягання шолом-маски до обличчя людини, і патрубков 4, за допомогою якого лицьова частина з'єднується з патрубком клапанної коробки.

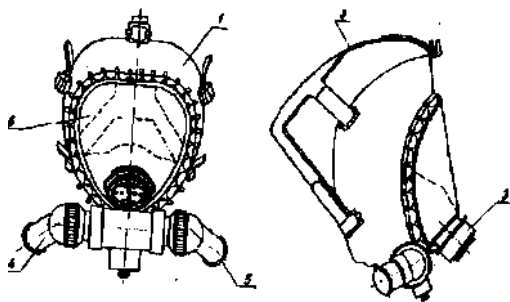


**Рис. 4.3. Будова шолом-маски:**

*1 – скляні окуляри; 2 – корпус маски; 3 – обтюратор; 4 – патрубок*

Шолом-маски виготовляють п'яти розмірів (0, 1, 2, 3, 4), які позначаються цифрами на підборідній частині маски. Порядок вибору розміру шолом-маски ми розглядали в підрозділі 2.1. Після підбору шолом-маски перевіряють її примірною: вона не повинна сильно стискати обличчя, підборіддя і голову і пропускати повітря, як при вдиху, так і при видиху.

1.2. Панорамна маска МИП-1 (рис. 4.4) складається з гумового наголовника 2 з регульовальними ременями, які кріпляться до гумового корпусу 1. У корпусі 1 за допомогою обойми закріплюється панорамне скло овальної форми 6, що забезпечує широкий кут огляду місця роботи. Наявність переговорного пристрою 3 дає змогу газодимозахисникам розмовляти під час роботи в КИП. У нижній частині корпусу є патрубок для з'єднання з клапанною коробкою, що має відводи 4 і 5 для постановки клапанів вдиху і видиху. У конструкції маски МИП-1 передбачено пристрій, що захищає панорамне скло від запотівання.

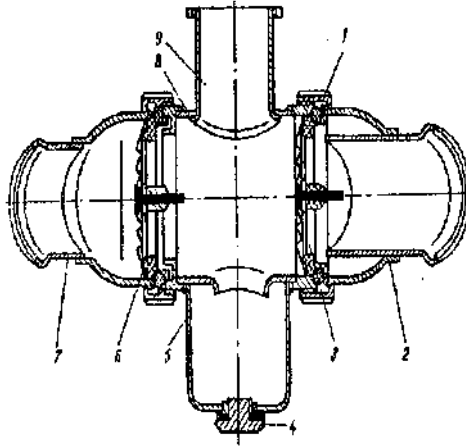


**Рис. 4.4. Будова панорамної маски МИП-1:**

*1 – гумовий корпус; 2 – наголовник; 3 – переговорний пристрій; 4 – патрубок видиху; 5 – патрубок вдиху; 6 – панорамне скло*

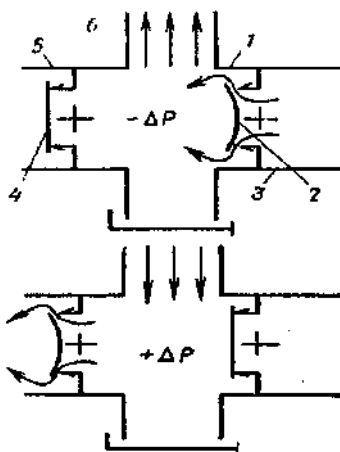
2) **Клапанна коробка** (рис. 4.5), призначена для регулювання циркуляції газової суміші в системі протигазу під час роботи людини в апараті. Вона складається з клапанів вдиху 3 і видиху 6, які служать для розподілу потоку вдихуваної і видихуваної газової суміші. Клапани вдиху і видиху являють собою тарілчасті клапани грибоподібної форми, виготовлені

з гуми. Клапани вдиху та видиху взаємозамінні і розташовані в бічних патрубках вдиху 2 і видиху 7 в протилежні сторони. Кріплення клапанів вдиху і видиху здійснюється за допомогою накидних гайок 1 через ущільнювальні кільця в бокових відводах корпусу клапанної коробки 8. Корпус 8 має верхній 9 і нижній 5 штуцери. До верхнього штуцера 9 кріпиться лицьова частина, нижній штуцер 5 є вологозбірником, волога з нього видаляється через пробку 4. На бічні патрубки клапанів вдиху і видиху нав'язуються гофровані трубки вдиху і видиху.



**Рис. 4.5 . Будова клапанної коробки КІП-8:**

1 – накидна гайка; 2 – бічний патрубок вдиху; 3 – дихальний клапан вдиху; 4 – пробка; 5 – нижній штуцер; 6 – дихальний клапан видиху; 7 – бічний патрубок видиху; 8 – корпус клапанної коробки; 9 – верхній штуцер



Клапани вдиху і видиху працюють таким чином (рис. 4.6): при вдиху в порожнині корпусу клапанної коробки створюється розрідження, внаслідок чого клапан видиху 6 з ще більшим зусиллям притискається до сідла, а клапан вдиху 3 відходить від сідла і пропускає газову суміш з дихального мішка через звуковий сигнал і гофровану трубку вдиху в дихальні органи людини.

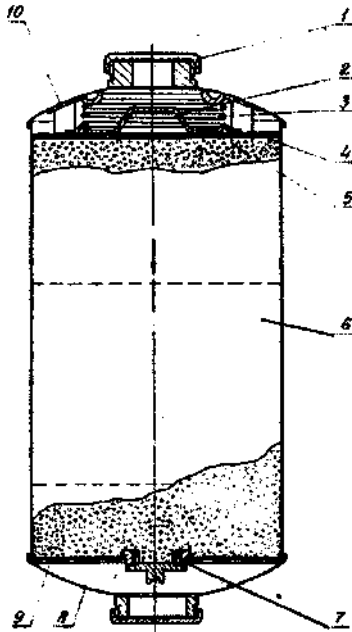
**Рис. 4.6. Схема роботи клапанів**

При видиху в порожнині корпусу клапанної коробки створюється надлишковий тиск і клапан вдиху 3 притискається до сідла, а клапан видиху 6 відходить від сідла і пропускає видихувану газову суміш по патрубку 7, гофрованого шланга видиху в регенеративний патрон і далі в дихальний мішок.

3) **Гофровані шланги вдиху і видиху** виготовлені з гуми, покритої тканиною, а для усунення можливості перегинів, які можуть викликати збільшення опору диханню, мають гофри, а в нижній частині - і металеві кільця. Кожен гофрований шланг має по парі нав'язаних в нижній і верхній частинах патрубків з пластмасовими накладними гайками. Слід відрізати гофрований шланг вдиху від шланга видиху: патрубок шланга видиху має скіс для встановлення клапана видиху. Патрубок шланга вдиху його не має.

4) **Регенеративний патрон РП-8**, споряджається хімічним поглиначем і призначений для поглинання вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) з газової суміші, що видихається людиною в систему протигаза.

Регенеративний патрон (рис. 4.7) складається з циліндричного металевого корпусу 6, до нижньої і верхньої частин якого припаяні кришки 8 і 10. У центральній частині обидві кришки мають штуцери із зовнішнім різьбленням. До верхнього штуцера під'єднується гофрована трубка видиху, а до нижнього – з'єднувальний патрубок (кутник) дихального мішка. Якщо патрон знятий з протигаза і споряджений хімічним поглиначем ХПВ, то на штуцери нагвинчують заглушки 1.



Всередині корпусу патрона є нерухома сітка, що складається з жорсткої пластини з отворами діаметром 5 мм; дротяної сітки з отворами 2,5 x 2,5 мм і впаяного різьбового кільця, яке служить для наповнення патрона ХПВ.

У різьове кільце вгвинчується пробка 7. З боку верхньої кришки всередині патрона є рухома сітка, що складається з бляшаної пластини і дротяної сітки, аналогічних попереднім. До рухомої сітки прикріплена скоба 2 і спіральна пружина 3. Верхній виток пружини закріплений у верхній кришці патрона.

**Рис. 4.7. Будова регенеративного патрона РП-8:**

- 1 – заглушки; 2 – скоба; 3 – пружина; 4 – рухома сітка; 5 – зерна ХПВ; 6 – корпус;  
7 – пробка; 8 – нижня кришка;  
9 – металева сітка; 10 – верхня кришка

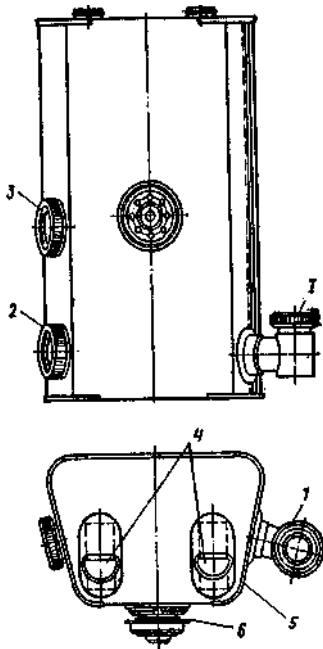
При спорядженні патрона ХПВ рухому сітку захоплюють за дужку 2 спеціальним ключем, відтягують у верхнє положення, стискаючи при цьому пружину, і ключ закріплюють на торці штуцера за допомогою спеціального штифта.

Після цього вигвинчують пробку 7 і відпрацьований ХПВ висипають з патрона. Заповнення патронів ХПВ проводиться на спеціальних верстатах. Після заповнення патрона вертають на місце пробку 7 і знімають ключ зі скоби. Пружина 3 переміщує рухому сітку всередину патрона, ущільнюючи тим самим набивання ХПВ, і виключаючи можливість пересипання та подрібнення зерен ХПВ.

Тривалість дії патрона РП-8 становить не менше 2-х годин при випробуванні на захисну здатність при легеневій вентиляції 30 л/хв, до моменту виникнення “проскакування” вуглекислого газу в дихальний мішок на вдиху, рівному за змістом 2%.

5) **Дихальний мішок**, призначений як резервуар де створюється і зберігається газова суміш для вдиху користувача.

Дихальний мішок (рис. 4.8) виготовлений з еластичної повітронепроникної гуми.



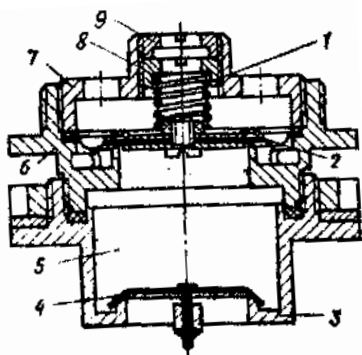
На дихальному мішку змонтовані: ніпель 2 з накидною гайкою для з'єднання з механізмом, який подає кисень, ніпель 3 з накидною гайкою, в якому змонтований фільтр для очищення повітря, що надходить з дихального мішка до звукового сигналу, від часток ХПВ, з'єднувальний патрубок (кутник) для з'єднання з регенеративним патроном. На задній стінці дихального мішка змонтований запобіжний клапан, який кріпиться до задньої кришки корпусу протигазу за допомогою різьбового кільця. У верхній бічній стінці дихального мішка закріплено два півкільця 4, якими також здійснюється кріплення дихального мішка до корпусу протигазу.

**Рис. 4.7. Будава дихального мішка КИП-8:**

- 1 – з'єднувальний патрубок; 2, 3 – ніпель з накидною гайкою; 4 – півкільце;  
5 – дихальний мішок; 6 – запобіжний клапан

6) **Запобіжний клапан** дихального мішка, призначений для автоматичного видалення надлишку газової суміші з дихального мішка в навколишнє середовище і запобіганню проникнення в дихальний мішок парів та газів з навколишнього середовища.

Запобіжний клапан дихального мішка складається (рис. 4.8) з корпусу з сідлом прямого 6 і корпусу з сідлом зворотного 3 клапанів, сполучених на різі між собою.



Прямим клапаном є мембрана з жорстким центром 2, а зворотним – додатковий грибоподібний гумовий клапан 4, прилеглі до сідел своїх корпусів. Опір відкриття прямого клапана встановлюється регулювальним гвинтом 8 на величину спрацьовування 150-300 Па (15...30 мм. вод. ст.) зміною ступеня стиснення регулювальної пружини 1. Прямий клапан 2 закріплюється у своєму корпусі за допомогою кришки 7 через шайбу.

**Рис. 4.8. Будова запобіжного клапана дихального мішка:**

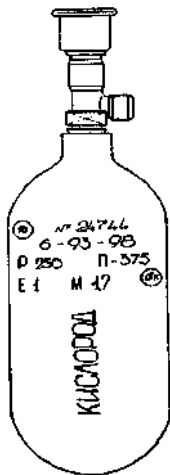
1 – регулювальна пружина; 2 – мембрана з жорстким центром; 3 – корпус зворотного клапана; 4 – зворотний клапан; 5 – внутрішня порожнина корпусів; 6 – корпус прямого клапана; 7 – кришка; 8 – регулювальний гвинт; 9 – різьове кільце (контргайка)

Працює запобіжний клапан таким чином: як тільки в дихальному мішку створюється тиск більший за атмосферний, пелюстка зворотного клапана 4 прогнеться, його краї відійдуть від сідла і газова суміш з дихального мішка потрапить у порожнину корпусів надлишкового клапана. Надлишковим тиском у 150...300 Па (15...30 мм вод. ст.) газова суміш піднімає мембрану з жорстким центром 2 над сідлом (внаслідок того, що над мембраною атмосферний тиск - в кришці 7 є отвори), і буде входити через отвір у корпусі основного клапана 6 в атмосферу. Як тільки тиск в дихальному мішку знизиться до величини, меншої за 150...300 Па (15...30 мм вод. ст.), регулювальна пружина 1 щільно притисне мембрану з жорстким центром 2 до сідла основного корпусу 6, а зворотний клапан 5 під дією пружних сил матеріалу повернеться на своє сідло. Зворотний клапан 4 запобігає проникненню в дихальний мішок газів з навколишнього середовища в разі нещільної посадки (пошкодження) основного клапан 2.

**7) Кисневий балон з вентиляем** (рис. 4.9), призначений для зберігання запасу газоподібного кисню.

7.1. У протигазі КИП-8 застосовують стандартний кисневий балон місткістю 1 л і робочим тиском 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Технічні характеристики малолітражних балонів наведено в табл. 4.8 та 4.9.

Кисневий балон закріплюється в корпусі протигазу за допомогою гнучкого хомута із замком. На верхній сферичній частині близько горловини балона виразно наносяться тавруванням такі дані:



- а) товарний знак заводу-виробника;
- б) номер балона;
- в) дата (місяць і рік) виготовлення і рік наступного випробування;
- г) робочий тиск (Р), МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- д) пробний гідравлічний тиск (П), МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- е) ємність балона номінальна (Е), л;
- ж) фактична вага порожнього балона (В), кг;
- з) клеймо ВТК заводу-виготовлювача круглої форми діаметром 10 мм.

**Рис. 4.9. Загальний вигляд кисневого балона з вентилем КИП-8**

**Таблиця 4.8**

Технічна характеристика малолітражних балонів

№ з/п	Показники	Місткість балона, л				
		0,4	0,7	1,0	1,3	2,0
1.	Умовний запас кисню в балонах, л	80	140	200	260	400
2.	Розмір балонів з легованої сталі, мм: діаметр довжина товщина стінки	70	70	89	89	108
		165	255	245	300	325
		1,9	1,9	2,5	2,5	3,0
3.	Маса балона з легованої сталі, кг	0,7	1,0	1,6	1,9	3,1

**Таблиця 4.9**

Технічна характеристика малолітражних балонів

№ з/п	Маса балонів і матеріал	Властивості матеріалу		Товщина стінки, мм	Маса, кг	Питомий запас кисню, л/кг
		G <sub>B</sub> , МПа	δ, %			
1.	Балон, вуглеводнева сталь	650	15	4,4	4,7	85
2.	Балон, легована сталь	900	10	3,0	3,1	129
3.	Балон, сталь 30ХМА, при Р=25 МПа (250 кгс/см <sup>2</sup> )	1050	10	3,2	3,0	167
4.	Балон, сталь 20ХНФА	1300	8	2,4	2,5	160
5.	Балон з легованої сталі зі склопластиковим оплетенням	1400	-	-	1,5	267

**Примітка:** Умовний запас кисню визначається множенням ємності балона (л) на робочий тиск (кгс/см<sup>2</sup>).



Місце на балоні, де наведені ці дані, покривають безбарвним лаком і обводять відмінною фарбою у вигляді рамки. Решту поверхні балона фарбують у блакитний колір і наносять чорною фарбою напис «Кисень медичний».

Прийняті на зарядку кисневі балони повинні мати залишковий тиск кисню не менше 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>). для збереження чистоти кисню при подальшому наповненні балонів на практиці зазвичай залишають тиск в них не менше 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Перед першим наповненням балона медичним киснем необхідно випустити в атмосферу газ, що залишився і промити балон. Для цього наповнюють балон киснем під тиском не нижче 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) і потім випускають газ в атмосферу.

Гарантійний термін зберігання кисню в балоні становить 12 місяців з дня його наповнення (виготовлення). Після закінчення гарантійного терміну зберігання кисню перед використанням, його потрібно перевірити.

При випуску кисню з балона необхідно дотримуватися певних заходів безпеки. Об'єм приміщення має бути не менше 30 м<sup>3</sup>. Швидкість витікання кисню повинна бути такою, щоб вентиль не обмерзав. Перед вихідним отвором штуцера вентиля має бути вільний простір не менше 2 м. У приміщенні не повинно бути відкритого вогню, нагрівальних приладів з відкритою спіраллю і легкозаймистих речовин. Кисневі малолітражні балони заповнюють киснем зазвичай до тиску 22 МПа з тим, щоб після їх охолодження тиск в балоні становив 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>).

Залежність тиску кисню в балоні від температури навколишнього повітря наведена в таблиці 4.10. Допускається відхилення тиску від зазначених значень не більше ніж на 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

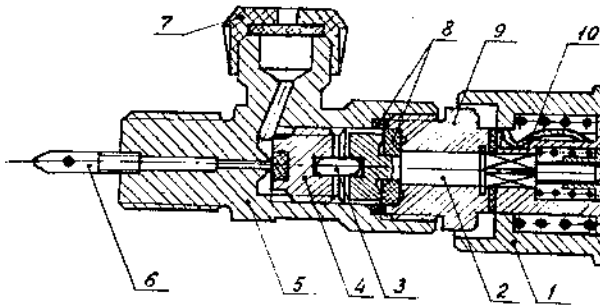
**Таблиця 4.10**

Залежність тиску кисню в балоні від температури

Температура навколишнього середовища, °С	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40
Тиск кисню в балоні, кгс/см <sup>2</sup>	123	135	146	158	169	179	190	200	210	220

7.2. Запірний вентиль балона типу КВМ-200А з малим обертовим моментом складається (рис. 4.10): з корпусу 5 та запірного механізму. У нижній частині корпус 5 має конусний хвостовик з різьбою для укрупчування в горловину балона і бічний штуцер з правою різьбою для приєднання до трійника киснево-подавального механізму (різь бічних штуцерів для горючих газів завжди ліва).

Всі вентиля мають бути забезпечені заглушками 7, щільно навертатися на бокові штуцери.



**Рис. 4.10. Будова вентиля балона:**

*1 – маховичок; 2 – шпindelь; 3 – сухар; 4 – клапан; 5 – корпус вентиля; 6 – фільтр-трубка; 7 – заглушка; 8 – ущільнюючі прокладки; 9 – кришка (пробка); 10 – пружина*

Вентилі балонів для кисню вкручуються на глеті, який не містить жирових речовин, на фользі або із застосуванням рідкого натрієвого скла. Вони не повинні мати просалених або промаслених деталей і прокладок. У хвостовик вентиля вгвинчена фільтр-трубка 6, що запобігає попаданню окалини з балона в киснепостачальну систему. У корпус запірнього вентиля угвинчений клапан 4, що є основною частиною запірнього механізму. У клапан 4 запресована фторопластова вставка, яка виконує роль подушки для сідла, на яке вона сідає. У верхній частині клапан 4 має паз, в який входить сухар 3. Клапан 4 може здійснювати обертальний рух в корпусі за допомогою шпінделя 2, який передає йому крутний момент через сухар 3. Герметичність клапанної камери запірнього вентиля досягається за допомогою кришки 9 і ущільнюючих прокладок 8. На квадратну голівку шпінделя 2 посаджено маховичок 1. Маховичок має вільний хід уздовж осі, завдяки чому вентиль вписується в габарит корпусу КИП-8.

При відкриванні та закриванні запірнього вентиля маховичок можна висунути з корпусу, в такому положенні маховичок фіксується за допомогою пружини 10.

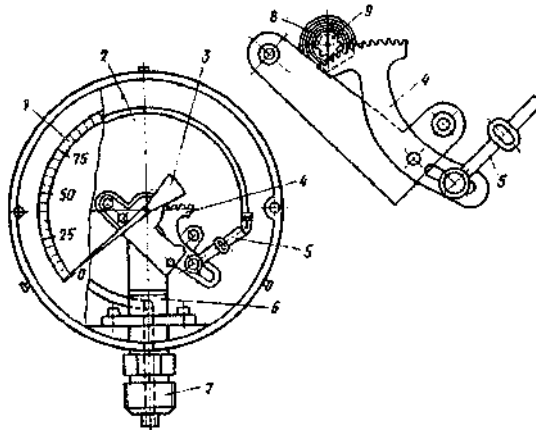
При обертанні маховичка за годинниковою стрілкою крутний момент через сухар 3 передається клапана 4, який здійснює поступальний рух відносно корпусу 5, притискаючись своєю подушкою до сідла. Доступ кисню в цьому випадку до бічного штуцера вентиля закритий.

При обертанні маховичка проти годинникової стрілки клапан 4 переміщується вгору, при цьому сухар 3 входить у паз шпінделя 2 і відкривається сідло, забезпечуючи цим прохід кисню до бічного штуцера вентиля.

Для того, щоб відкрити вентиль, його маховичок досить повернути на 1-1,5 оберту. При закритті вентиля не слід докладати великих зусиль (більше 3 Н·м (0,3 кг·м)), щоб уникнути пошкодження фторопластової вставки клапана.

**8) Манометр виносний**, призначений для візуального спостереження за тиском кисню в балоні.

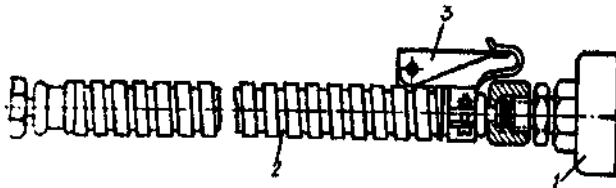
Для КИП-8 застосовано малогабаритний стандартний манометр з капілярною трубкою МТ-50 (верхня межа вимірювання 25 МПа (250 кгс/см<sup>2</sup>), ціна поділки 1,0 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), який служить для контролю за витратанням кисню з кисневого балона (рис. 4.12 та 4,13).



**Рис. 4.12. Будова малогабаритного манометра:**

1 – шкала; 2 – трубка; 3 – стрілка; 4 – стор; 5 – поводок; 6 – тримач;  
7 – ніпель; 8 – пружина; 9 – зубчате колесо

На шкалі обов'язковий напис: “Кисень, масло небезпечно”.



**Рис. 4.13. Будова капілярної трубки з манометром:**

1 – манометр; 2 – прогумований і броньований шланг; 3 – карабін

При відкритті вентиля кисневого балона кисень потрапляє по капілярній трубці (рис. 4.13) до манометра 1. Манометр має ніпель 7 (рис. 4.12), тримач 6, в яких просвердлений канал для проходу кисню до трубки 2. Під тиском кисню кінець трубки 2 вигинається через різницю зовнішньої і внутрішньої її поверхонь і тягне за собою поводок 5, який підтягує коротке плече стора 4. Стор повертається на осі і своїм другим плечем змушує обертатися зубчате колесо 9 і закріплену на одній осі з колесом стрілку 3. Завдяки зусиллю спіральної пружини 8, зубці колеса 9 завжди стикаються з зубцями стора 4. Для поліпшення видимості в темряві стрілку 3 і циферблат (шкалу) 1 покривають речовиною, що світиться.

Під час роботи в протигазі манометр за допомогою карабіна 3 (рис. 4.13) кріпиться на правому плечовому ремені.

Манометри не допускаються до застосування для кисневих ізолюючих протигазів у випадках, коли:

- а) відсутня пломба або клеймо;
- б) прострочений термін перевірки;
- в) стрілка манометра при його виключенні не повертається на нульову відмітку шкали;
- г) розбите скло або є інші пошкодження, які можуть відбитися на правильності його показів.

Перевірка, пломбування або таврування манометрів проводиться не рідше одного разу на рік. Крім того, не рідше одного разу на півріччя необхідна додаткова перевірка робочих манометрів контрольним манометром із записом результатів у журнал контрольних перевірок.

За відсутності контрольного манометра допускається проводити додаткову перевірку перевіреним робочим манометром.

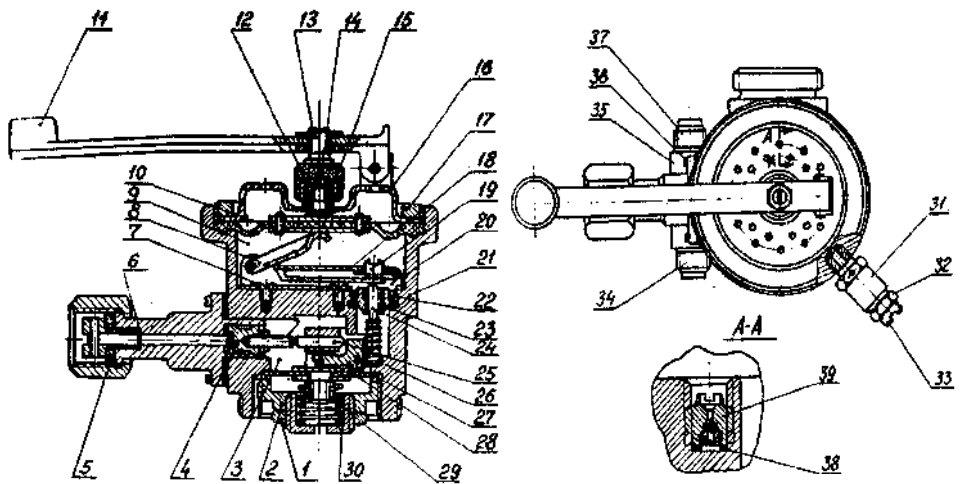
**9) Механізм постійної подачі кисню** складається (рис. 4.14) з редуктора і легеневого автомата з механізмом, аварійної подачі кисню та запобіжного клапана редуктора.

9.1. Редуктор, призначений для :

- зниження змінного високого тиску кисню, який надходить з кисневого балона з 20...3 МПа (200...30 кг/см<sup>2</sup>) до постійного низького тиску в камері редуктора в діапазоні 0,58...0,4 МПа (5,8...4,0 кгс/см<sup>2</sup>);
- забезпечення постійної подачі кисню через дозуючий отвір у дихальний мішок протигаза в кількості  $1,4 \pm 0,2$  (л/хв);
- забезпечення киснем роботи легеневого автомата в кількості не менше 40 л/хв

Всі основні деталі редуктора КИП-8 розміщені в корпусі блока 21, до якого на чотирьох гвинтах 36 кріпиться трійник з ніжкою і накидною гайкою для під'єднання до кисневого балона. З боку накидної гайки в ніжку трійника 35 через прокладку 5 угвинчений запобіжний гвинт з сіткою фільтра 6, яка оберігає канал високого тиску від попадання частинок окалини. З боку камери редуктора 3 у трійнику 35 виконано конічне сопло-сідло діаметром 2 мм, на яке спирається клапан 4 зі вставкою і регулювальним гвинтом вільного ходу клапана. У камері редуктора в отворі підстави двохплечового важеля 27 поміщений штовхач 25, який своїми кінцями стикається, з одного боку з регулювальним гвинтом вільного ходу клапана 4, з іншого – з коротким плечем важеля 27.

Камера редуктора 3 відділена від атмосфери мембраною 23, щільність прилягання якої до корпусу 21 забезпечується фіксувочною шайбою і кришкою 2. У кришку угвинчений регулювальний гвинт 30 з контргайкою 1, що змінює зусилля стиснення пружини 29.



**Рис. 4.14. Будова механізму постійної подачі кисню:**

1 – контргайка; 2 – кришка; 3 – камера редуктора; 4 – клапан;  
 5 – прокладка; 6 – сітка фільтра; 7 – гвинт; 8 – короткий важіль;  
 9 – камера легеневого автомата; 10 – мембрана; 11 – кнопка важеля;  
 12 – кнопка; 13 – гвинт вільного ходу важеля; 14 – гвинт; 15 – пружина;  
 16 – кришка; 17 – різьове кільце; 18 – довгий важіль; 19 – регулювальний гвинт;  
 20 – основа важелів; 21 – корпус; 22 – різьове кільце; 23 – сіло;  
 24 – клапан; 25 – штовхач; 26 – пружина; 27 – важіль з гвинтом;  
 28 – мембрана; 29 – пружина; 30 – регулювальний гвинт; 31 – запобіжний клапан;  
 32 – контргайка; 33 – регулювальний гвинт; 34 – штуцер;  
 35 – трійник; 36 – гвинт; 37 – штуцер; 38 – прокладка; 39 – дозуючий штуцер

Зв'язок камери редуктора 3 з дихальним мішком здійснюється через дозуючий штуцер 39, що представляє собою гільзу з отвором діаметром 0,16...0,18 мм.

Цей отвір охороняється від засмічення сіткою, закріпленою в гільзі за допомогою гвинта. Дозуючий штуцер угвинчується в корпус 21 з боку камери легеневого автомата 9 через мідну прокладку 38, площа перетину його отвору в 62...75 разів менша від площі перетину сопла-сідла редуктора.

**Редуктор працює таким чином:**

Якщо вентиль кисневого балона закрито і кисень не надходить у редуктор, то під дією стисненої регулювальної пружини 29 мембрана 28 через свою основу змусить обернутися на своїй осі важіль 27 за годинниковою стрілкою. У цьому випадку на штовхач 25 і на регулювальний гвинт вільного ходу клапана 4 жодні сили не діють. Клапан 4 знаходиться у вільному стані, він може закривати або відкривати перетин сопла-сідла редуктора.

Якщо вентиль кисневого балона відкрити, то кисень по каналу трійника 35 підійде до сідла (якщо клапан 4 закривав сідло, то під дією тиску кисню він переміститься вправо) і почне витікати в камеру редуктора 3. У початковий момент закінчення кисню через сопло-сідло редуктора тиск кисню зі змінного високого буде падати до низького, на підставі закону Бойля-Маріотта:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \quad (1)$$

де:  $P_1$  – тиск кисню в каналі трійника 35, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

$V_1$  – об'єм каналу високого тиску трійника 35, м<sup>3</sup> (см<sup>3</sup>);

$P_2$  – тиск в камері редуктора 3 МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

$V_2$  – об'єм камери редуктора 3 МПа  $V_2 > V_1$ .

Кисень, що надійшов в камеру редуктора 3, почне спливати через дюзу 39 в дихальний мішок. Оскільки площа перерізу сопло-сідла редуктора в 62...75 раз більша, ніж площа перерізу дюзи, то в камеру редуктора 3 кисню буде приходити більше, ніж спливати в дихальний мішок. Відповідно, в камері редуктора 3 почне підвищувати тиск до деякої встановленої величини. Внаслідок того, що редуктор відрегульований на величину тиску в камері редуктора  $P$  (регульований 0,4  $P_{рег} \div 0,58$  МПа), при підвищенні тиску в камері редуктора 3 ( $P_{ред} > P_{рег}$ ) мембрана прогнеться вниз, стисне пружину 29 і відверне важіль 27 проти годинникової стрілки. Своїм коротким плечем важіль 27 буде тиснути на штовхач, регульовального гвинта вільного ходу клапана і на клапан 4 вліво. Клапан 4 своєю подушкою перекриє перетин сопла-сідла трійника 35, і надходження кисню в камеру редуктора 3 припиниться.

Оскільки тиск в камері редуктора  $P_{ред} > P_{рег}$ , то витікання кисню через дюзу буде продовжуватися і в камері редуктора 3 тиск буде знижуватися. При досягненні тиску  $P_{ред} < P_{рег}$  під дією зусилля стисненої пружини 29 мембрана 28 прогинається вгору і повертає важіль 27 за годинниковою стрілкою. Вплив зусилля короткого плеча важеля 27 на штовхач 25 і на клапан 4 припиняється. Під дією тиску кисню на клапан 4 з боку сопла-сідла він переміститься вправо і знову відновиться надходження кисню і зростання тиску в камері редуктора 3.

Таким чином, вся система редуктора знаходиться в стані динамічної рівноваги, тобто повинна витримуватися умова, що  $P_{ред} = P_{рег}$ , в іншому випадку клапан 4 або прикриває перетин сопла-сідла ( $P_{ред} > P_{рег}$ ), або відкриває його ( $P_{ред} < P_{рег}$ ).

Внаслідок того, що в камері редуктора 3 встановлюється постійний тиск, через калібрований отвір дюзи 39 забезпечуватиметься постійна подача кисню в кількості  $1,4 \pm 0,2$  л/хв в дихальний мішок.

Особливістю роботи редуктора прямої дії (кисень тисне па клапан) є те, що в міру зниження тиску в кисневому балоні відбувається незначне зниження тиску в камері редуктора 3; при тиску в балончику близько 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>) цей процес відбувається швидше, що веде до зменшення дози подачі кисню.

Тому для протигазу КИП-8 при роботі в ньому, залишають запас тиску кисню в балоні, необхідний для забезпечення нормальної роботи редуктора в межах 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>).

9.2. Легеневий автомат, призначений для :

- автоматичної подачі кисню у дихальний мішок в кількості 40 л/хв при розрідженні у дихальному мішку при вдиху 200÷350 Па (20÷35 мм вод. ст.);
- ручної (аварійної) подачі кисню у дихальний мішок при нестачі газової суміші при вдиху, в кількості 40 л/хв або видалення з дихального мішка накопиченого азоту;

Легеневий автомат розташований у верхній частині блока над редуктором. У корпусі 21 моноблока на двох гвинтах 7 закріплено підставку 20 двох важелів – короткого 8, що знаходиться над довгим важелем 18, У який вкручений регулювальний гвинт легеневого автомата 19, зафіксований від провертання контргайкою. Під регулювальним гвинтом 19 знаходиться шток з клапаном 24, який притиснутий своєю торцевою поверхнею до сідла 23 за допомогою пружини 26. Сідло 23 вставлено в гніздо корпусу 21 через гумову прокладку і записане в ньому різьбовим кільцем 22, камера легеневого автомата відділена від навколишнього середовища за допомогою мембрани 10 з жорстким центром, кришки 16 з отворами у верхній частині для зв'язку з атмосферним повітрям і різьбового кільця 17, вкрученого в корпус моноблока 21.

***Працює легеневий автомат таким чином:***

При виконанні важкої роботи, коли організму людини потрібна більша кількість кисню, ніж її забезпечує постійна подача через редуктор, або при дуже глибокому вдиху в дихальному мішку створюється розрідження.

Оскільки легеневий автомат відрегульований на величину спрацьовування при розрідженні в дихальному мішку 200 ... 350 Па (20 ... 35 мм вод. ст.) за допомогою регулювального гвинта 19, то при досягненні зазначеного розрідження в камері легеневого автомата 9, мембрана 10 з жорстким центром прогинається під дією атмосферного поділу вниз.

Зусилля від мембрани 10 через короткий важіль 8, довгий важіль 18, регулювальний гвинт 19 передається на клапан 24, який, долає опір пружини 26, відійде від перетину сідла 23. Через щілину, що по каналах сідла 23 кисень надійде в камеру легеневого автомата 9, а потім через бічний штуцер корпусу 21 і дихальний мішок у кількості 40 л / хв.

При наповненні дихального мішка киснем розрідження в ньому падає і стає меншим, ніж 200...300 Па (20...35 мм вод. ст.) і під зусиллям пружини 26 клапан сідає на сідло 23, перекриваючи прохід кисню в камеру легеневого автомата 9 . Система важелів у цьому випадку повертається в початковий стан. Величина розрідження при якому спрацьовує легеневий автомат залежить від зазору між жорстким центром мембрани 10 і коротким важелем 8. При вгвинчуванні регулювального гвинта 19 в довгий важіль 18,

короткий важіль 8 піднімається вгору і зазор між ним і мембраною 10 зменшується, внаслідок чого легеневий автомат буде спрацьовувати при меншій величині розрідження.

В аварійних випадках і при промиванні дихального мішка кисень в систему протигазу подають ручним способом через механізм аварійної подачі кисню. Він складається з кнопки важеля 11, закріпленого на осі в вушку кришки легеневого автомата 16. У кнопку важеля 11 ввернуть регулювальний гвинт 13 вільного ходу важеля під яким розташована кнопка 12 з пружиною 15, закріплені на кришці 16 за допомогою гвинта 14.

При натисканні на кнопку важеля 11 зусилля через регулювальний гвинт вільного ходу важеля 13 передається на кнопку 12, при цьому пружина 15 стискається, зусилля передається на мембрану 10, яка, прогинається вниз, призводить в дію систему важелів (як при легенево-автоматичній подачі) і відкриває сідло 23 для проходу кисню в дихальний мішок.

При припиненні натискання на кнопку важеля 11 вся система повертається у вихідне положення завдяки зусиллю пружин 15 і 26, вичерпування кисню через сопло 23 відбуватися не буде.

9.3. Запобіжний клапан 31 служить для стравлювання кисню з камери редуктора 3 при підвищенні тиску в ній більше 0,75...1,15 МПа (7,5...11, 5 кгс/см<sup>2</sup>) у разі нещільної посадки клапана 4 на своє сідло. Він складається з корпусу 31, вкрученого через мідну прокладку в корпус моноблока 21. Зусиллям пружини до сідла корпусу запобіжного клапана 31 притиснутий клапан з торцевою вставкою, величину якої регулюють гвинтом 33. Для виключення провергання на регулюючий гвинт 33 накручена контргайка 32.

При підвищенні тиску в камері редуктора 9 більш відрегульованої величини клапан відходить від свого сідла, подолавши зусилля пружини і надлишок кисню стравлюється в навколишнє середовища через отвір в корпусі 31, тим самим запобігає розриву мембрани редуктора 28.

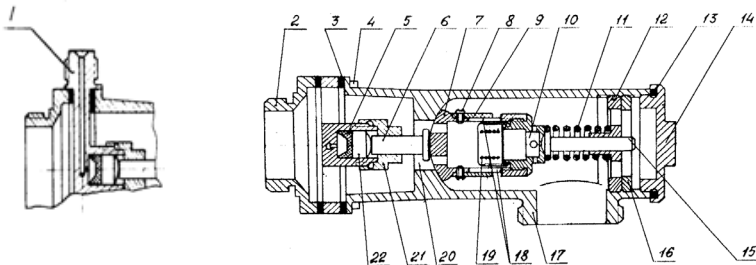
**10. Звуковий сигнал**, призначений для попередження користувача про те, що він включився в апарат з закритим вентилям кисневого балона, або тиск кисню в балоні знизився до  $3,5 \div 2,0$  МПа. Він встановлений між дихальним мішком і гофрованою трубою вдиху.

Звуковий сигнал складається (рис. 4.15) з корпусу 17, вставки фланця 2, з'єднаних між собою за допомогою чотирьох гвинтів через гумові прокладки. Різьбовий штуцер з'єднувальної коробки через накидну гайку кріпиться до ніпеля дихального мішка; до різьбового штуцера фланця кріпиться через накидну гайку гофрований шланг вдиху.

Корпус 1 має камеру, в яку запресована поліетиленова манжета 5 і вставлений сухар. Камера вставки закривається за допомогою накидної гайки 21, в якій знаходиться штовхач 6. До нарізного штуцера корпусу 1 підводиться задюзована з двох сторін трубка високого тиску від трійника киснево-подавального механізму. Наявність дюз діаметром 0,5 мм запобігає кисневому удару на манжету 5 при відкритті вентиля кисневого балона.



Конструктивно свисток звукового сигналу розміщений на клапані 7, який своєю сферичною поверхнею сідає на сідло корпусу 17. На клапані 7 закріплені дві тонкі металеві пластини 9 за допомогою гвинтів 8, викликають звукові коливання при проходженні через них потоку вдихуваного повітря.



**Рис. 4.15. Будава звукового сигналу:**

- 1 – корпус; 2 – фланець; 3 – прокладка; 4 – гвинт; 5 – манжета;  
 6 – штовхач; 7 – клапан основний; 8 – гвинт; 9 – металева пластинка;  
 10 – розвантажувальний клапан; 11 – пружина; 12 – регулювальний гвинт;  
 13 – прокладка; 14 – кришка; 15 – шток; 16 – різьбове кільце; 17 – корпус;  
 18 – щілини клапана; 19 – пружини; 20 – отвір; 21 – накидна гайка; 22 – сухар

Наявність розвантажувального клапана 10 дає знизити опір на вдиху, створюваний свистком при закритому основному клапані 7, до величини, що забезпечує мінімально можливий газовий потік через щілини свистка, при якому виникають звукові коливання.

Величина тиску кисню в балоні, при якій спрацьовує звуковий сигнал, встановлюється зміною ступеня стиснення пружини за допомогою регульовального гвинта 12, який фіксується в корпусі 17 за допомогою різьбового кільця (контргайки) 16. Корпус 17 герметично закривається кришкою 14 через гумову прокладку 13.

**Принцип роботи звукового сигналу полягає в наступному:**

При закритому вентилі кисневого балона або при тиску в ньому менше 3,5...2,5 МПа (35...25 кгс/см<sup>2</sup>) під зусиллям пружини основний клапан щільно сідає на внутрішню напівсферичну поверхню сідла корпусу 17, перекриваючи тим самим отвір 20. При вдиху газова суміш з дихального мішка через штуцер корпусу 17 проходить через щілини основного клапана 7, приводить в коливальний рух металеві пластини 9, які видають звук. Далі газова суміш проходить через чотири отвори в основному клапані 7, отвір 20 корпусу 17 і направляється в шланг вдиху.

При відкритому вентилі кисневого балона і при тиску в ньому більше 3,5...2,5 МПа (35...25 кгс/см<sup>2</sup>) кисень з балона по трубці високого тиску підводиться до штуцера корпусу 1 по каналу якого підходить під манжету 5. Під зусиллям тиску кисню, манжета 5 переміщається по осі камери, тисне на сухар 22, штовхач 6 і відсуває основний клапан 7 від сідла корпусу 17, викликаючи одночасно стиск пружини 11. Отвір 20 в корпусі 17 в цьому випадку відкрито.

При вдиху газова суміш проходить по шляху найменшого спротиву вздовж зазору між основним клапаном 7 і сідлом корпусу 17, через отвір 20 до шланга вдиху. Одночасно частина газового потоку буде проходити через щілини основного клапана 7, але в цьому випадку потік буде дуже малої величини і не буде викликати звукових коливань металевих пластин 9.

Принаймні зниження тиску кисню в кисневому балоні зусилля на манжету 5, яке розвивається цим тиском, падає. Одночасно з цим пружина 11 розтискається і штовхає основний клапан 7 до сідла корпусу 17, поступово зменшуючи перетин для проходу вдихання газової суміші.

При досягненні регульовального тиску під манжетною 5 основний клапан 7 повністю перекидає сідло корпусу 17, в цьому випадку знову буде чути звук.

Якщо величина легеневої вентиляції буде більша від величини спрацювання звукового сигналу, перепад тиску перед щілинами і за щілинами основного клапана 7 виявиться більше величини тиску при якому відкривається розвантажувальний клапан 10. Останній відкривається, долаючи зусилля пружини 19, і частина газового потоку при вдиху в цьому випадку буде проходити через чотири отвори в штоку 15, обтікаючи клапан 10, і далі через отвір 20, знижуючи, таким чином, опір на вдиху. У цьому випадку при дуже глибоких вдихах можливе незначне прослуховування звукових коливань, видаваних металевими пластинами 9. Величина тиску відкриття розвантажувального клапана 10 підібрана такою, що він відкривається тільки в тому випадку, якщо газовий потік, що проходить через щілини основного клапана, перевищує величину, що викликає звукоутворення.

**II.** Корпус з кришкою і ремнями, призначений для розміщення основних вузлів і частин протигаза, захисту їх від механічних пошкоджень при експлуатації апарата і зручного розміщення на спині користувача.

#### **4.5. Призначення і загальна будова респіратора Р-30**

Ізолюючий регенерувальний респіратор Р-30 (рис. 4.16) призначений для захисту органів дихання людини від шкідливого впливу непридатної для дихання атмосфери при виконанні гірничорятувальних і технічних робіт в вугільних шахтах і кар'єрах при температурі навколишнього середовища від -20 до +60 °С.

Лицева частина респіратора комплектується мундштуком або панорамною маскою. При використанні мундштука, респіратор забезпечує захист органів дихання користувача в атмосфері, що містить до 5% окису вуглецю. При використанні панорамної маски забезпечується захист органів дихання користувача в середовищі, що містить до 10% окису вуглецю.

Особливістю цього апарата є використання замість звукового сигналу холодильника. Використання холодильника дозволяє зменшити температуру газової суміші, що вдихується користувачем на 5-7 °С. В якості охолоджувального елемента, при роботі в середовищі з температурою більше +26 °С використовується брикет льоду. Брикети льоду, для спорядження холодильників апарата, вивозиться в спеціальному переносному холодильнику-контейнері, розрахованому на 12 брикетів.



**Рис. 4.16. Загальний вигляд респіратору Р-30**

Респіратор в робочому положенні розміщується на спині людини (рис. 4.17).

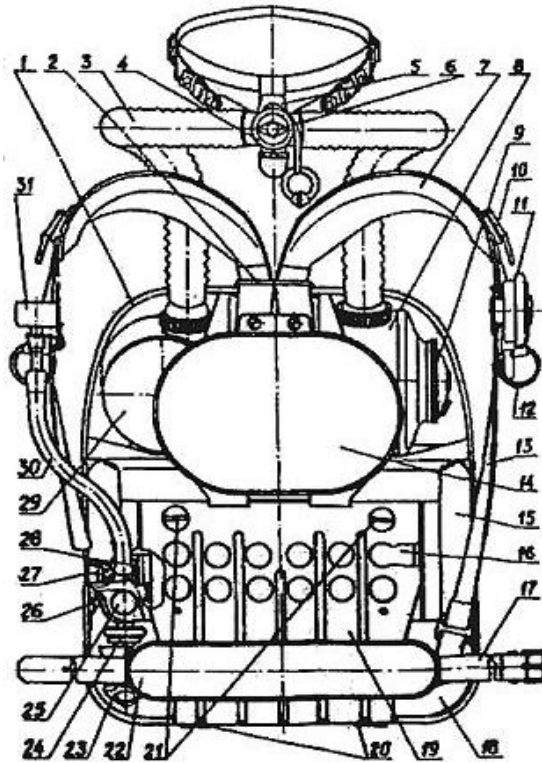


Всі основні вузли повітропровідної і киснепостачальної систем респіратору розташовані (рис. 4.18) в жорсткому дюралюмінієвому корпусі 1. Монтаж вузлів у ранці здійснюється з боку, зверненої до спини людини. Відсіки ранця закриваються щитком 19, який має вентиляційні отвори, два гачки 20 і дві пружинні клямки.

Підвісна система респіратору складається з двох шкіряних плечових ременів з амортизуючими подушками, двох кінцевих ременів 13 з тасьми. На лівому кінцевому ремені кріпиться сигнальний свисток 11.

**Рис. 4.17. Загальний вигляд рятувальника включеного в респіратор Р-30 укомплектованого мундштуком**

На щитку респіратору розміщується поясний амортизатор 22 і поясний ремінь 17 з скобами для кріплення підвісної системи. На шарнірі щитка знаходиться подушка овальної форми 14, що виконує роль амортизатора при перенесенні респіратору на спині. Загальна будова респіратору Р-30 показана на рис. 4.18.

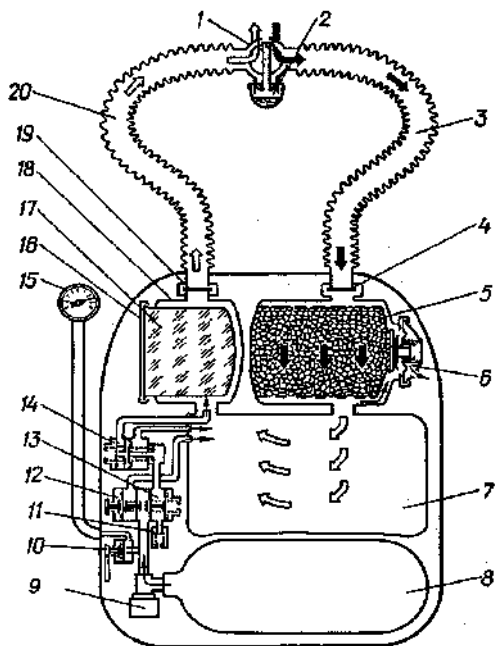


**Рис. 4.18. Загальна будова респіратора Р-30:**

- 1 – ранець, 2 – пряжка; 3 – дихальні шланги; 4 – з’єднувальна коробка;  
 5 – лицьова частина; 6 – гвинт; 7 – плечові ремені; 8 – регенеративний патрон; 9 – надлишковий клапан регенеративного патрона; 10 – самозатягувальні кільця; 11 – сигнальний свисток; 12 – натяжні кільця;  
 13 – кінцеві ремені; 14 – основа амортизатора; 15 – рамка; 16 – дихальний мішок;  
 17 – поясний ремінь; 18 – кисневий балон; 19 – щиток; 20 – гачки;  
 21 – пружинні засувки; 22 – поясний амортизатор; 23 – запірний вентиль;  
 24 – накидна гайка; 25 – кнопка байпасу; 26 – запірний вентиль манометра;  
 27 – гвинт; 28 – механізм подачі кисню; 29 – холодильник; 30 – капілярна трубка; 31 – манометр

Респіратор працює таким чином (рис. 4.19):

Видихуване людиною повітря, збіднене киснем і збагачене вуглекислим газом, через лицьову частину, з’єднувальну коробку 1, шланг видиху 3, клапан видиху 4, регенеративний патрон 5 надходить у дихальний мішок 7. При проходженні через регенеративний патрон, який споряджений хімічним поглиначем вапняним (ХПВ), видихуване повітря очищається від вуглекислого газу, нагрівається, зволожується і потрапляє в дихальний мішок.



**Рис. 4.19. Будова та принцип роботи респіраторів Р-30, Р-34:**

1 – з'єднувальна коробка; 2 – слиновидальючий насос; 3 – шланг видиху;  
 4 – клапан видиху; 5 – регенеративний патрон (РП); 6 – надлишковий клапан РП;  
 7 – дихальний мішок; 8 – кисневий балон; 9 – запірний вентиль;  
 10 – запірний пристрій манометра; 11 – запобіжний клапан; 12 – аварійний клапан (байпас); 13 – редуктор; 14 – легеневий автомат; 15 – манометр;  
 16 – кришка; 17 – охолоджувальний елемент; 18 – холодильник;  
 19 – клапан вдиху; 20 – шланг вдиху

Повітря в системі респіратора збагачується киснем, що надходять в холодильник 18 і дихальний мішок 7 з кисневого балона 8 через вентиль 9 і киснепостачальний механізм.

Для автоматичного забезпечення дихання людини киснем при виконанні роботи різного ступеня важкості і запобігання заазотуванню системи респіратора застосована комбінована подача кисню: постійна - у кількості  $1,4 + 0,1$  л / хв через редуктор 13 і періодична - через легеневий автомат 14, який живиться від редуктора. Крім того, в респіраторі передбачена аварійна подача в обхід редуктора через аварійний клапан 12.

Надлишок повітря (газової суміші), який утворюється в респіраторі внаслідок деякого перевищення подачі кисню в систему над його споживанням людиною, віддаляється в атмосферу через надлишкову клапан 6 мембранного типу, який відкривається вкінці видиху.

Вдихаємо повітря з дихального мішка 7 через холодильник 18, клапан вдику 19, шланг вдику 20, з'єднувальну коробку 1 і лицьову частину надходить в легені людини. Рух повітря при диханні, відбувається завдяки дихальним клапанам вдику 19 і видиху 4, здійснюється завжди в одному і тому ж напрямку по замкнутому колу.

При роботі в умовах нормальної температури до 20 °С навколишнього середовища охолоджуючий елемент 17 не поміщається в холодильник 18 і кришку 16 на горловину холодильника не вдягають.

Повітря, що вдихається з дихального мішка, проходячи через холодильник, охолоджується в результаті тепловіддачі в атмосферу через його стінки.

При роботі в умовах підвищеної температури навколишнього середовища у внутрішню порожнину холодильника поміщають охолоджувальний елемент 17, який забезпечує більш інтенсивне охолодження вдиханого повітря за рахунок танення льоду.

У конструкції респіратора передбачений слиновиділяючий насос 2, який служить для видалення слини, що стікає з мундштучного пристосування, а також конденсату поту, що стікають з дихальної маски. Насос приводиться в дію натисканням пальцями гумової груші.

Для контролю за витрачанням тиску кисню з балона застосовується виносний манометр 15. У разі пошкодження капілярної рубки, що з'єднує манометр з киснеподавальним механізмом, або втраті герметичності манометром відключається від моноблока за допомогою перекидного вентиля 10.

### ***Основні складові частини респіратора Р-30:***

**1.** В якості ***лицьової частини*** можна застосовувати шолом-маску, або панорамну маску в яких можна виконувати всі види газодимозахисних робіт.

1.1. Шолом-маска, призначена для захисту органів дихання і зору від непридатного для дихання і отруйного навколишнього середовища (встановлюється замість мундштука, на рисунку відсутня).

При правильному підборі шолом-маски повинні виключатися можливість проникнення зовнішнього повітря до органів дихання, а також больові відчуття через тиск на м'які тканини обличчя і голови.

Підбір шолом-маски повинен проводитися при закріпленні респіратора на газодимозахиснику, аналогічно як для КИП-8.

1.2. Панорамна маска особливо ефективна при виконанні робіт, що потребують обміну інформацією. Доцільно також застосування панорамної маски в середовищі з високою концентрацією слезоточивих або сильно токсичних газів, наприклад, окису вуглецю, при підвищеній температурі повітря, загрози появи променевого тепла або пари з трубопроводів, в задимленій атмосфері.

Для підбору розміру маски необхідно штангенциркулем виміряти ширину особи за скульними кістками і висоту від підборіддя до верхніх меж брів. Розмір панорамної маски підбирається за таблицею 4.11.

Розмір панорамної маски

Ширина обличчя, мм	Висота обличчя, мм	Розмір маски
Більше 130	Більше 150	1 (великий)
Від 120 до 130	Від 150 до 140	2 (середній)
Менше 120	Менше 140	3 (малий)

Розмір маски наноситься арабською цифрою із зовнішнього боку лівої поверхні її корпусу вище фірмового знака і на правій і зовнішній поверхні підмасочника.

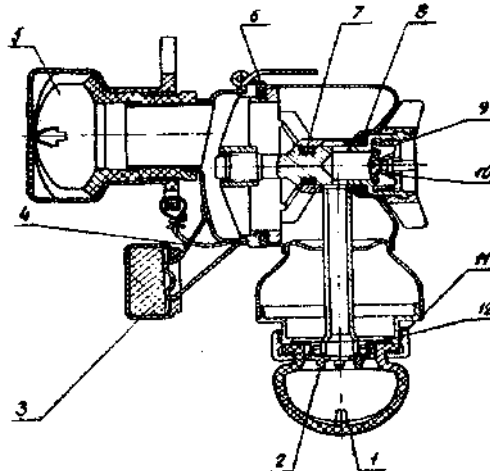
У вибраній щодо розміру маски проводиться регулювання довжини лобового і скроневих ремінців оголів'я у відповідності з індивідуальними особливостями голови.

Для перевірки правильної підгонки при одягненій масці щільно перекривається долонею отвір для з'єднання з коробкою і робиться спроба глибокого вдиху. Підгонка вважається виконаною, якщо під маскою створюється вакуумметричний тиск і неможливо зробити вдих.

**2. З'єднувальна коробка**, призначена для регулювання потоків газової суміші, що вдихується і видихається по відповідним шлангам і з'єднання з дихальною маскою.

**3. Слиновидаляючий насос з мундштучним пристроєм** призначений для видалення з з'єднувальної коробки вологи і конденсату в навколишнє середовище.

Будову слиновидаляючого насоса з мундштучним пристроєм показано на рис. 4. 20.



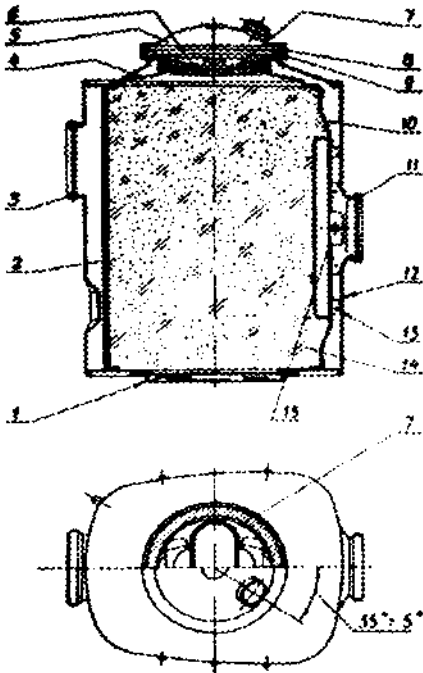
**Рис. 4.20. Будова слиновидаляючого насоса з мундштучним пристроєм:**

- 1 – гумова груша; 2 – всмоктувальний клапан; 3 – гумова подушка;  
4 – скоба; 5 – загубник; 6, 7, 8 – прокладки; 9 – втулка; 10 – викидальний клапан; 11 – накидна гайка; 12 – втулка

До корпусу з'єднувальної коробки за допомогою накидної гайки 11 приєднана гумова груша 1. У трубки для видалення слини знаходиться всмоктувальний клапан 2, що прилягає до втулки 12 за рахунок пружних властивостей гуми. У втулці 9 закріплений викидальний грибоподібний гумовий клапан 10. На овалному патрубку з'єднувальної коробки закріплюється загубник 5. До його корпусу припаяна скоба 4, на якій прикріплюється гумова подушка 3, що забезпечує упор мундштучного пристосування в підборіддя людини. Герметичність з'єднання коробки з мундштучним пристроєм досягається за допомогою прокладок 6, 7 і 8.

Волога і конденсат із з'єднувальної коробки видаляються натисканням на гумову грушу, при цьому повітря, що знаходиться в об'ємі груші 1, викидається через клапан 10 в атмосферу. При припиненні натискання на грушу вона повертається у вихідне положення, в її внутрішній порожнині створюється розрідження, завдяки чому з корпусу з'єднувальної коробки через всмоктуючий клапан 2 надходить в об'єм груші 1 конденсат. При повторному натисканні на грушу конденсат через викидальний клапан 10 видаляється в атмосферу.

**4. Регенеративний патрон**, споряджається хімічним поглиначем і призначений для очищення газової суміші, що видихається користувачем в систему апарата, від вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ). Він є перезарядного типу та виконаний з нержавіючої сталі.



Регенеративний патрон складається (рис. 4.21) з корпусу 12, що має вхідний штуцер 3 і вихідний штуцер 11, до яких приєднуються відповідно шланг видиху і дихальний мішок. Усередині патрона розміщена нерухома перегородка 2 і рухома перегородка 10 з металевої сітки, простір між якими заповнюється хімічним поглиначем 14. Рухома перегородка 10 має Т-подібну пластину, що забезпечує рухливість її центральної частини і притискання ХПВ за допомогою пружин 13. Петля 15 служить для відтягування перегородки 10 при спорядженні патрона.

**Рис. 4.21. Будова регенеративного патрона:**

- 1 – байонетне кільце; 2 – перегородка;
- 3 – вхідний штуцер; 4 – горловина;
- 5 – надлишковий клапан; 6 – заглушка;
- 7 – засувка; 8 – гайка накидна;
- 9 – штуцер; 10 – перегородка;
- 11 – штуцер вихідний; 12 – корпус;
- 13 – пружини; 14 – хімічний поглинач;
- 15 – петля



До лівого торця корпусу патрона приварено байонетне кільце 1 для кріплення холодильника, а на правому торці розташований штуцер 9, який закривається надлишковим клапаном 5 за допомогою накидної гайки 8.

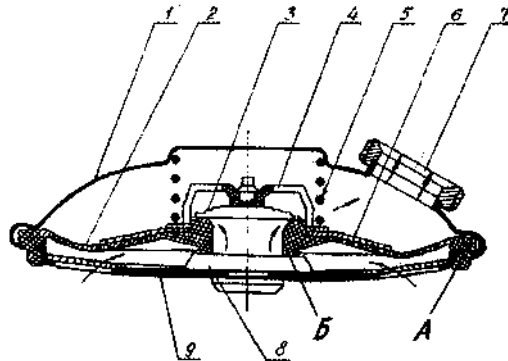
Завантажувальний отвір для ХПВ знаходиться в горловині 4, припаяної до внутрішньої поверхні кришки патрона, і закривається заглушкою 6 з пружинною дротяною засувкою 7.

При видиху повітря проходить через штуцер 3, нерухому сітчасту перегородку 2, шар ХПВ, рухливу сітчасту перегородку 10 і через штуцер 11 потрапляє в дихальний мішок.

Надлишок повітря (наприкінці видоху) з нижньої повітряної камери надходить в кільцевий зазор, утворений горловиною 4 і кришкою патрона, потім в зазор між заглушкою 6 і надлишковим клапаном 5 і видаляється через нього в атмосферу.

**5. Надлишковий клапан** регенеративного патрона, призначений для видалення надлишку газової суміші з повітряної системи апарата.

Надлишковий клапан (рис. 4.22) складається з корпусу 1 і дна 9, з'єднаних між собою фасонним кільцем А; гумовою мембраною 2, в центрі якої розміщено клапан Б.



**Рис. 4.22. Будова надлишкового клапаного регенеративного патрона:**

- 1 – корпус; 2 – мембрана; 3 – клапан зворотний; 4 – скоба; 5 – пружина;  
6 – диск; 7 – штуцер; 8 – подушка; 9 – дещце;  
А – фасонне кільце; Б – основний клапан

До мембрани 2 приклеєний жорсткий диск 6. У дні клапана є дванадцять отворів для проходу повітря, закритих металевою сіткою, яка запобігає потраплянню в надлишковий клапан дрібних частинок ХПВ. У центральний отвір дна вставлена гумова подушка 8, в яку впирається клапан Б під зусиллям пружини 5. Пружина 5 одним кінцем впирається в пластмасову скобу 4, в яку вставлений зворотний клапан 3, а іншим - у корпус 1. Фасонне кільце А служить також для ущільнення з'єднання надлишкового клапана з регенеративним патроном.

***Працює клапан надлишкового тиску таким чином:***

При підвищенні тиску в повітропровідній системі респіратору більше 100...300 Па (10...30 мм вод. ст.) мембрана 2 піднімається разом з клапаном Б, піднімаючи при цьому пружину 5. Надлишок повітря проходить через утворену щілину між подушкою 8 і клапаном Б, а потім через зворотній клапан 3 і штуцер 7 в корпусі 1 виходить в атмосферу. При зниженні тиску в повітропровідній системі під дією пружини 5 закривається основний клапан Б, а під дією пружинних властивостей гуми і зворотній клапан 3.

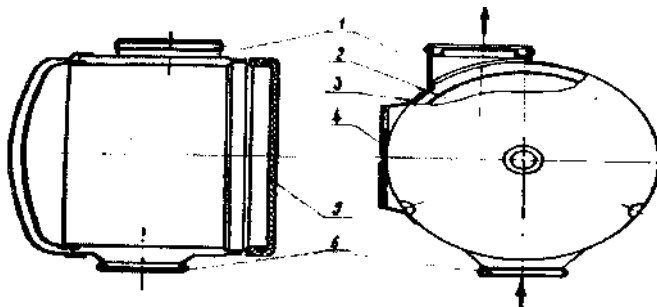
Величина тиску, при якій відкривається надлишковий клапан регулюванню не підлягає, а залежить в основному від жорсткості пружин.

Якщо величина тиску спрацьовування надлишкового клапана виходить за межі 100 ... 300 Па (10 ... 30 мм вод. ст.) проводять заміну пружини 5.

**6. Холодильник**, призначений для зменшення температури газової суміші, яка вдихується користувачем, завдяки відводу тепла у навколишнє середовище або завдяки теплоті плавлення охолоджувального елемента - брикету водяного льоду.

Холодильник (рис. 4.23) складається з двох оболонок 2 і 3 циліндричної форми зі сферичними днищами, виготовленими з нержавіючої сталі і утворюють між собою кільцеву порожнину для проходу вдихуваного повітря, вхідного штуцера 6 і вихідного штуцера 1.

Оболонка 2 утворює ємність для розміщення охолоджуючого елемента і герметично закривається гумовою кришкою 5, що запобігає виливанню води від танення льоду. До бічної поверхні холодильника приварена хрестовина 4, що служить для кріплення до байонетного кільця регенеративного патрона.



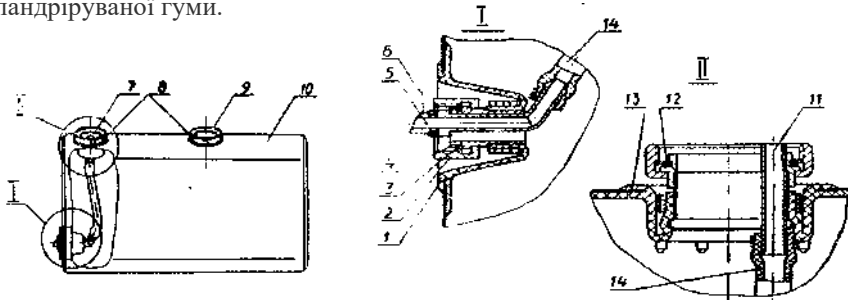
**Рис. 4.23. Будова холодильника респіратору Р-30:**

*1 – вихідний штуцер; 2 – внутрішня оболонка; 3 – зовнішня оболонка; 4 – хрестовина; 5 – кришка; 6 – вхідний штуцер*

Сполучені разом холодильник і регенеративний патрон утворюють єдиний жорсткий вузол, який кріпиться в ранці респіратору за допомогою трьох виступів у вигляді скоб, приварених до патрона, і пружинної засувки у верхній частині ранця.

7. **Дихальний мішок**, призначений для створення і зберігання очищеної від вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) і збагаченої киснем газової суміші для вдиху.

Дихальний мішок виготовлений (рис. 4.24) з рулонної каландрірованої гуми.



**Рис. 4.24. Будава дихального мішка:**

1 – фланець; 2 – накидна гайка; 3 – прокладки; 4 – штуцер; 5 – прокладка;  
6 – трубка; 7 – штуцер; 8 – накидна гайка; 9 – штуцер; 10 – оболонка  
мішка; 11 – трубка; 12 – прокладка; 13 – фланець; 14 – гумова трубка

Штуцер 4 з упаяною в нього зігнутою трубкою 6, накидною гайкою 2 і прокладками 3 і 5 служить для приєднання мішка до механізму подачі кисню. Штуцер 4 закріплений за допомогою гумового фланця 1, вклеєного в оболонку 10 мішка. Постійна подача кисню з редуктора в холодильник здійснюється через трубку 6, трубку гумову 14 і трубку 11.

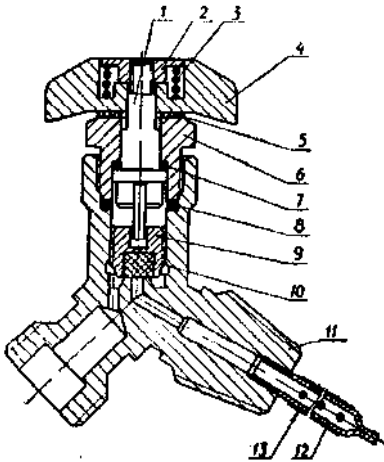
Подача кисню легеновим автоматом і байпасом здійснюється через штуцер 4 безпосередньо в мішок. На оболонці 10 мішка розташовані два штуцери 7 і 9 для з'єднання відповідно з холодильником і регенеративним патроном. Вони мають однакові накидні гайки 8 з прокладками 12 і вмонтовані в мішок за допомогою однакових виворітних гумових фланців.

8. **Кисневий балон** з вентилем, призначений для зберігання запасу стисненого газоподібного кисню.

8.1. У респираторі Р-30 застосовують аналогічний, стандартний кисневий балон як у КИП-8 з робочим тиском 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) з єдиною відмінністю, що його ємність становить 2 л. Технічні характеристики малолітражних балонів наведено в табл. 4.8 та 4.9.

8.2. Вентиль кисневого балона (рис. 4.25) складається з корпусу 11 і запірної механізми. У хвостовик вентилі угвинчений фільтр 12 з сіткою 13, який запобігає потраплянню в кисневоподавальний механізм окалини з балона. У корпус запірної механізми угвинчений клапан 9, який своєю фторопластовою вставкою 10 спирається на сідло корпусу. У верхній частині клапан 9 має паз, в який входить перо штока 1. Герметичність камери клапана досягається за допомогою сальникового пристрою, що складається з кришки 6, прокладок 7 і 8. Ущільнення штока досягається

постійним його притисканням пружиною 3 з гайкою 2 через прокладку 7 до кришки 6. Прокладка 5 зменшує тертя маховичка 4 об кришку 6. При обертанні маховичка 4 за годинниковою стрілкою обертаються шток 1 і клапан 9. Клапан 9, здійснюючи осьове переміщення вздовж корпусу, притискається до сідла, при цьому припиняється подача кисню з балона.



При обертанні маховика проти годинникової стрілки клапан відкривається, забезпечуючи прохід кисню з балона до киснепостачального механізму.

**Рис. 4.25. Будова вентиля кисневого балона:**

- 1 – шток; 2 – гайка; 3 – пружина;  
4 – маховик; 5 – прокладка;  
6 – кришка; 7 – прокладка; 8 – прокладка;  
9 – клапан; 10 – вставка; 11 – корпус;  
12 – фільтр; 13 – сітка

**9. Киснепостачальний механізм** (далі блок) респіратора Р-30 складається (рис. 4.26) з вхідного штуцера в зборі 2-6, редуктора 8-20, запобіжного клапана 21-25, легеневого автомата 26-48, аварійного клапана 49-53 і запірного пристрою магістралі манометра 54-60. Всі ці вузли змонтовані в єдиному корпусі (моноблоці) 1.

9.1. Вхідний штуцер 2-6 призначений для приєднання вентиля кисневого балона до киснепостачального механізму. У корпус 1 вгвинчена ніжка 6, у яку, своєю чергою, угвинчується фільтр 2, який запобігає засміченню блока. Штуцер вентиля кисневого балона приєднується до ніжки 6 накидною гайкою 5 з гумовим кільцем 4 і ущільнюється тороїдальною гумовою прокладкою 3.

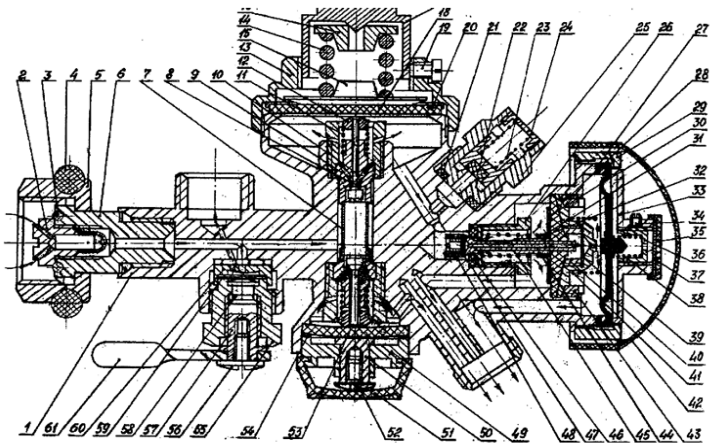
9.2. Редуктор зворотної дії призначений:

а) для пониження змінного високого тиску кисню, що надходить з кисневого балона з 20,0...18,0 МПа (200...180 кгс/см<sup>2</sup>) до постійного низького тиску в камері редуктора в діапазоні до 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>);

б) для забезпечення постійної подачі кисню через дозуючий отвір в систему респіратора в кількості  $1,4 \pm 0,1$  л/хв;

в) для забезпечення роботи легеневого автомата.

Відмінною особливістю редуктора зворотної дії (кисень тисне під клапан) є деяке підвищення тиску в робочій камері, а отже і збільшення постійної подачі кисню через дозуючий пристрій при зниженні тиску кисню в балоні.



**Рис. 4.26. Киснепостачальний механізм:**

- 1 – корпус (моноклок), 2 – фільтр, 3 – гумова прокладка, 4 – гумове кільце;  
 5 – гайка накидна; 6 – ніжка; 7 – фільтр; 8 – сідло; 9 – корпус сідла;  
 10 – клапан зі штоком; 11 – пружина; 12 – гайка; 13 – кришка;  
 14 – пружина; 15 – диск; 16 – диск; 17 – регулювальна головка;  
 18 – мембрана; 19 – стопорний гвинт; 20 – шайба; 21 – ущільнююча прокладка; 22 – клапан; 23 – пружина; 24 – регулювальний гвинт;  
 25 – корпус запобіжного клапана; 26 – різьбове кільце; 27 – мембрана;  
 28 – сопло; 29 – накидна гайка; 30 – шайба; 31 – регулювальна гайка;  
 32 – мембрана; 33 – кришка; 34 – стопорний гвинт; 35 – ковпачок;  
 36 – регулювальний гвинт; 37 – сітка; 38 – регулювальна пружина;  
 39 – фільтр-сітка; 40 – різьбове кільце; 41 – пружина; 42 – ковпачок;  
 43 – різьбове кільце; 44 – клапан зі штоком; 45 – пружина; 46 – сідло;  
 47 – фільтр-сітка; 48 – порожнистий гвинт; 49 – порожниста кришка;  
 50 – кнопка; 51 – гумовий чохол; 52 – гвинт; 53 – мембрана; 54 – шайба;  
 55 – пробка; 56 – гвинт; 57 – шпindel; 58 – сухар; 59 – мембрана;  
 60 – вставка; 61 – важіль

Клапанний пристрій редуктора складається (рис. 4.26) з корпусу 9, затиснутого в корпусі 1 за допомогою різьбового кільця. Роль сідла 8 виконує фторопластова втулка, запресована в корпусі 9. У корпусі сідла є бічні канали для проходу кисню з каналу високого тиску в камеру редуктора при відкритому положенні клапана 10. Фільтр 7 оберігає від засмічення клапанні пристрої редуктора і аварійного клапана. Робоча пружина 11 затиснута між корпусом сідла 9 і гайкою 12, нагвинченної на шток клапана 10, і своїм зусиллям намагається посадити клапан 10 на сідло 8.

Камера редуктора відділена від атмосфери мембраною 18, яка притискається до виступу корпусу 1 кришкою 13 через шайбу 20. У кришку редуктора 13 вгвинчена регулююча головка 17, що має всередині центральний конус, в який впирається регулююча пружина 14 через диск 16.

Другим кінцем пружина 14 впирається в мембрану 18 через диск 15. Положення регулюючої головки 17 фіксується стопорним гвинтом 19. Для здійснення постійної подачі кисню з камери редуктора в систему респіратора в клапані 44 легеневого автомата, є канал з дозуючим отвором, захищеним від засмічення фільтром-сіткою 47, яка закріплюється порожнистим гвинтом 48. Площа перерізу дозуючого отвору значно менша від кільцевого перерізу, утвореного між штоком клапана 10 і сідлом 8, при відкритому положенні клапана 10.

***Редуктор працює таким чином:***

Якщо клапан: кисневого балона закрито і кисень не надходить у редуктор, то під дією стисненої регулювальної пружини 14 її зусилля передається на диск 15, мембрану 18 і гайку 12. Робоча пружина 11 стискається і клапан 10 відходить від сідла 8.

Якщо клапан кисневого балона відкрити, то кисень через кільцевий переріз між штоком клапана 10 і сідлом 8 по боковим каналах корпусу сідла 9 надходить в камеру редуктора.

У початковий момент надходження кисню з каналу високого тиску блока в камеру редуктора його тиск з змінного високого падає до постійного низького. Кисень, який надходить в камеру редуктора почне спливати через дозуючий отвір клапана легеневого автомата 44 в дихальний мішок.

Внаслідок того, що надходження кисню в камеру редуктора є більшим, ніж його витрата через дозуючий отвір, тиск у ній буде підвищуватися до 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>). Коли в камері редуктора тиск піднімається вище 0,4 МПа, мембрана 18 під дією цього тиску стискає регулювальну пружину 14, в результаті цього під зусиллям робочої пружини 11 піднімається клапан 10, який перекриває перетин сідла 8, і надходження кисню зменшується. Оскільки тиск в камері редуктора більший від регулювального 0,4 МПа, то витікання кисню через дозуючий отвір буде продовжуватися і в камері редуктора тиск буде вже знижуватися. Мембрана 18 знову прогнеться під зусиллям регулювальної пружини 14 і відкриє клапан, 10. Таким чином, в процесі роботи вся система редуктора знаходиться в стані динамічної рівноваги, тобто при збільшенні тиску кисню в камері редуктора клапан 10 зменшує перетин сідла, при зменшенні – збільшує, і в камері редуктора буде підтримуватися постійний регулювальний тиск. Повністю сідло 8 при роботі редуктора не закривається, оскільки з камери редуктора безперервно витрачається  $1,4 + 0,1$  л/хв кисню.

**9.3.** Запобіжний клапан призначений для зниження тиску в камері редуктора в разі, якщо з якої-небудь причини він стане більше 0,8...1,2 МПа (8...12 кгс/см<sup>2</sup>).

Запобіжний клапан складається (рис. 4.26) з корпусу 25, вгвинченого в корпус блока 1 через ущільнюючу прокладку 21. У корпусі 25 є сідло, до якого під зусиллям пружини 23 притиснутий клапан 22 із запресованою в нього фторопластовою вставкою. Регулювальний гвинт 24 змінює ступінь стиснення пружини 23. Після регулювання запобіжний клапан пломбується фарбою.

У разі несправності редуктора (нешільна посадка клапана 10 на сідло 8), коли тиск в камері сягне 0,8...1,2 МПа (8...12 кгс/см<sup>2</sup>), клапан 22 відходить від сідла корпусу 25 і кисень виходить з камери редуктора в атмосферу.

**9.4. Легеневий автомат** призначений для автоматичної подачі кисню з кисневого балона в дихальний мішок у кількості не менше 70 л/хв при розрідженні в ньому 100...300 Па (10...30 мм вод ст.).

Легеневий автомат складається (рис. 4.26) з основного і допоміжного клапанів. Основний клапан складається з сідла 46, що представляє собою металеву обойму з гумовою вставкою, основного клапана 44 з порожнистим штоком, притиснутого до сідла пружиною 45. Пружина знаходиться в стисненому стані і одним кінцем впирається в сідло 46, а іншим - у регулювальну гайку 31. Гайка 31 нагвинчена в порожнистий шток клапана 44, і на неї надіта шайба 30. Сідло основного клапана 46 кріпиться в своєму гнізді за допомогою різьового кільця 26. Камера основного клапана 44 герметизується мембраною 32, яка впирається на шайбу 30. Краї мембрани притиснуті до корпусу блока 1 за допомогою сопла 28 і різьового кільця 43 до кільцевого виступу камери основного клапана.

Допоміжний клапан легеневого автомата складається з сопла 28, захищеного фільтр-сіткою 39, і закріпленого в ньому різьового кільця 40. Над соплом 28 розташована мембрана 27, закріплена в корпусі блока 1 за допомогою кришки 33 і накидної гайки 29. На мембрану з обох сторін діють зусилля пружин 38 і 41, завдяки яким створюється необхідна жорсткість мембрани.

Зазор між соплом 28 і мембраною 27 регулюється за допомогою регулювального гвинта 36, при цьому регулюється величина вакуумметричного тиску, при якому повинен працювати легеневий автомат. Положення регулюючого гвинта 36 фіксується стопорним гвинтом 34. Для запобігання попаданню твердих частинок в порожнину верхньої камери мембрани 27 отвір у кришці 33 закрито сіткою 37, яка закривається ковпачком 35, додатково ці деталі захищаються поліетиленовим ковпачком 42.

#### ***Легеневий автомат працює таким чином:***

При відкритому вентилі кисневого балона кисень з камери редуктора через фільтр-сітку 47, дозуючий отвір клапана 44 легеневого автомата, каналу в штоці клапана 44 і сопла 28 надходить в камеру допоміжного клапана легеневого автомата, звідки через вихідний штуцер, який слугує для підключення блока до дихального мішка, здійснюється постійна подача кисню.

У тих випадках, коли постійної подачі кисню для дихання недостатньо, в дихальному мішку виникає розрідження, яке передається в камеру допоміжного клапана і діє на мембрану 27, наближаючи її до сопла 28.

При розрідженні 100...300 Па (10...30 мм вод. ст.) клапан мембрани 27 перекриває сопло 28 і постійна подача кисню редуктором припиняється, а в камері над мембраною 32 створюється підвищений тиск. Оскільки мембрана 32 закріплена на штоку клапана 44, то вона, прогинаючись у результаті тиску, переміщує шток з клапаном 44, стискає пружину 45 і відводить клапан 44 від сідла 46. При цьому кисень з редуктора через сідло 46 і канали в корпусі блока надходить до вихідного штуцера і далі в дихальний мішок.

Коли в систему респіратору надійде достатня кількість кисню і розрідження в ній зменшується, мембрана 27 відкриває сопло 28 і поновлюється постійна подача кисню.

При цьому над мембраною 32 тиск знижується, пружина 45 притисне клапан 44 до сідла 46 і подача кисню через легеневий автомат припиняється.

**9.5. Аварійний клапан (байпас)** (рис. 4.26) служить для ручної (аварійної) подачі кисню з кисневого балона в повітряподавальну систему респіратору в кількості 60...150 л/хв у разі несправності редуктора або легеневого автомата і при періодичному промиванні дихального мішка від вуглекислого газу та азоту, що накопичилися в системі респіратору.

В аварійному клапані є такий же клапанний пристрій, як і в редукторі. Камера байпаса герметизується від атмосфери мембраною 53, яка затиснута в корпусі блока 1 порожнистою кришкою 49 і металевою шайбою 54.

Через порожнисту кришку 49 проходить кнопка 50 з гвинтом 52. Для запобігання засміченню внутрішньої порожнини на кришку 49 надітий гумовий чохол 51. При натисканні пальцем на гумовий чохол 51 кнопка передає зусилля через мембрану 53 на клапанний пристрій, який відкривається і кисень надходить в камеру аварійного клапана, звідки по каналу в корпусі блока 1 надходить у дихальний мішок. При цьому тиск в камері аварійного клапана зростає, протидіючи через мембрану 53 зусиллю натискання. При припиненні натискання на кнопку байпаса 50 робоча пружина клапанного пристрою притискає клапан до сідла і подача кисню припиняється.

**9.6. Запірний пристрій** магістралі манометра призначений для відключення капілярної трубки з манометром від киснеподавальної системи при виявленні в них витоку кисню.

Запірний пристрій магістралі манометра (рис. 4.26) влаштований таким чином. Пробкою 55 у гнізді корпусу блока 1 затиснута вставка 60 і пакет з трьох мідних мембран 59.

Вставка 60 має два конусоподібних виступи, виконаних у вигляді концентричних кіл які створюють дві замкнуті порожнини між корпусом блока 1 і вставкою 60. Ці порожнини за допомогою отворів у вставці 60 пов'язані з порожниною, утвореною півсферою вставки 60 і пакетом мембран 59.

У пробку 55 угвинчений шпіндель 57, який може передавати зусилля через сухар 58 на пакет мембран 59 і на вставку 60 поворотом важеля 61. Кріплення важеля 61 на шпінделі 57 здійснюється з допомогою гвинта 56. При повороті важеля 61 за годинниковою стрілкою на  $45^{\circ}$ ... $60^{\circ}$  шпіндель 57 передає зусилля на сухар 58, який притискає пакет мембран 59 до сідла в центрі вставки 60, в результаті чого припиняється подача кисню в капілярну трубку. Потрібне положення важеля 61 забезпечується його перестановкою на шестигранному виступі шпинделя 57 на  $60^{\circ}$ . При встановленні його в іншу площину забезпечується поворот щодо цих положень на  $30^{\circ}$ . Для перевірки тиску кисню в балоні важіль 61 повертають проти годинникової стрілки, запам'ятовують тиск, а потім, повернувши важіль 61 за годинниковою стрілкою, припиняють доступ кисню до манометру, цим самим запобігаючи виходу кисню в атмосферу при пошкодженні капілярної трубки з манометром при роботі в респіраторі.



**10. Манометр з капілярною трубкою**, призначений для візуального контролю за тиском стисненого кисню в балоні апарата.

Для респіратору Р-30 застосований манометр ММ-40С2 (верхня межа вимірювання 25 МПа (250 кгс/см<sup>2</sup>), клас точності 4). На шкалі обов'язковий напис: «Кислород», «Маслоопасно».

Конструкція капілярної трубки в респіраторі Р-30 аналогічна протигазу КИП-8.

На сьогодні промисловістю випускається респіратор Р-30Е (рис. 4.27), який є значно досконалішою моделлю базового респіратору Р-30. В ньому реалізовано цілий ряд конструктивних змін, які врахували побажання накопичені за роки використання респіратору Р-30 у всьому світі. Технічні показники і умови дихання у респіраторі повністю відповідають вимогам європейського стандарту EN 145.



Респіратор використовується в якості основного апарата підрозділами ДВГРС, а також для ведення промислових робіт у непридатній для дихання атмосфері. Респіратор надійно захищає органи дихання людини в атмосфері зі збідненим змістом кисню, що містить токсичні гази й вугільний пил і призначений для роботи при температурі повітря від мінус 20°C до плюс 60°C, відносної вологості до 100 % при температурі до 40°C і атмосферному тиску 70-125 кПа.

**Рис. 4.27. Загальний вигляд респіратору Р-30Е**

Особливості конструкції респіратору полягають в тому, що його киснева система обладнана металокомпозитним балоном для стиснутого кисню, механічним пристосуванням сигналізації при зниженні тиску кисню в балоні нижче за 5,5 МПа, механічним сигналізатором відсутності кисню в системі (при закритому вентилі кисневого балона), а регенеративний патрон заповнюється ХПВ DRAGERSORB 400.

#### **4.6. Особливості будови і принципу дії респіратору Р-34**

Респіратор Р-34 (рис. 4.28) за призначенням, загальною будовою, принципом роботи і розміщенням вузлів є аналогом Р-30.

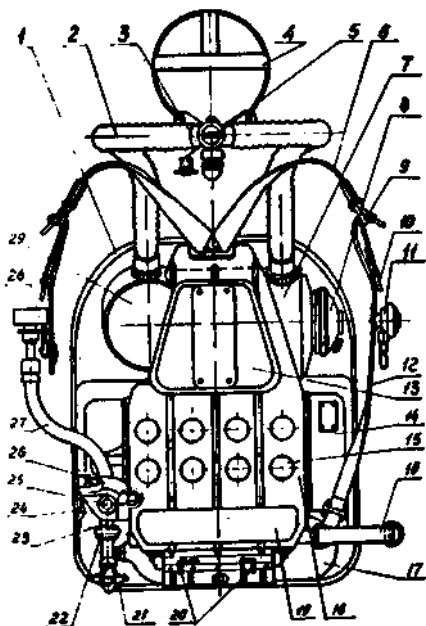
Основною відмінністю Р-34 від Р-30 є:

- використання кисневого балона ємністю 1 л;
- маса хімічного поглинача в регенеративному патроні становить не менше 1,6 кг (проти не менше 2 кг в апараті Р-30);
- додатково Р-34 може обладнуватись пристроєм для штучної вентиляції легень.



**Рис. 4.28. Загальний вигляд  
респіратора Р-34**

Загальну будову респіратора Р-34 наведено на рис. 4.29. Всі основні вузли респіратора Р-34 уніфіковані з відповідними вузлами респіратора Р-30. Респіратор Р-34 може укомплектовуватися приставкою для проведення штучної вентиляції легень.



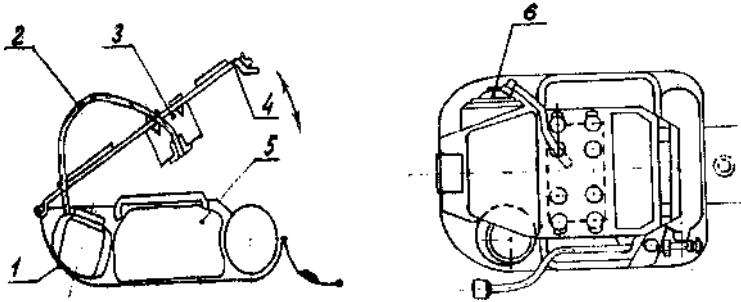
**Рис. 4.29. Загальна будова  
респіратора Р-34:**

- 1 – раниць; 2 – дихальні шланги;
- 3 – з'єднувальна коробка; 4 – лицьова частина; 5 – гвинт; 6 – плечові ремені;
- 7 – регенеративний патрон;
- 8 – надлишковий клапан;
- 9 – самозатягуючі кільця;
- 10 – натяжні кільця; 11 – сигнальний свисток; 12 – кінцеві ремені;
- 13 – основа амортизатора;
- 14 – рамка; 15 – дихальний мішок;
- 16 – поясний ремінь; 17 – кисневий балон; 18 – щиток; 19 – поясний амортизатор; 20 – важелі;
- 21 – запірний клапан; 22 – накідна гайка; 23 – киснепостачальний блок;
- 24 – запірний пристрій магістралі манометра; 25 – кнопка байпаса;
- 26 – гвинт; 27 – капілярна трубка; 28 – манометр; 29 – холодильник

Приставка складається (рис. 4.30) з п-подібної опори 3, яка встановлюється під щитком 4 респіратора 1. Опора 3 закріплюється в нижніх вентиляційних отворах щитка 4. В опорі 3 в середній частині, закріплена гумова трубка 2, яка на вільному кінці має гайку для під'єднання до штуцера надлишкового клапана 6.

При опусканні щитка 4 вниз упор 3 діє на дихальний мішок 5 і стискає його; при цьому повітря надходить у легені потерпілого. Отвір в упорі 3 закривається стінкою дихального мішка і при цьому перекривається вихід повітря з надлишкового клапана.

При піднятті щитка 4 упор відходить від дихального мішка 5; останній розправляється і повітря при пасивному видиху потрапляє в дихальний мішок 5, а його надлишок може вийти через надлишковий клапан по гумовій трубці 2 в атмосфері.



**Рис. 4.30.** Приставка для проведення штучної вентиляції легень Р-34: 1 – респіратор; 2 – гумова трубка; 3 – п-подібна опора; 4 – щиток; 5 – дихальний мішок; 6 – надлишковий клапан

#### 4.7. Особливості будови і принцип дії респіратора Р-35

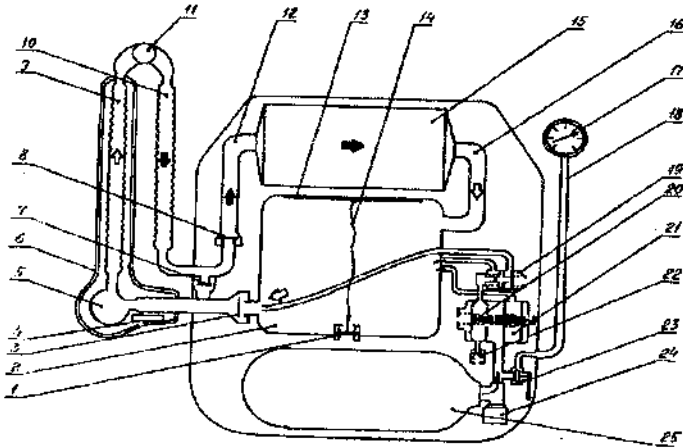
Респіратор Р-35 (рис. 4.31) призначений для індивідуального захисту органів дихання людини від впливу непридатного для дихання газового середовища при виконанні гірничорятувальних робіт в шахтах. Він складається із повітропровідної і киснепостачальної систем, основні вузли яких розміщені в ранці. У респіраторі застосовується лужний регенеративний патрон одноразової дії. За необхідності використовується холодильник, споряджений охолоджувальним елементом із водяного або вуглекислотного льоду. Основний недолік Р-35 – необхідність заміни регенеративного патрона після застосування респіратора.



**Рис. 4.31.** Загальний вигляд респіратора Р-35

Загальна будова та принцип роботи респіратора Р-35 показана на рис. 4.32.

Повітропровідна система респіратора включає в себе: з'єднувальну коробку 11, шланг видиху 10, клапан видиху 8, повітропровід видиху 12, регенеративний патрон 15, повітропровід 16, дихальний мішок 2, надлишковий клапан 1, клапан вдиху 3, вологозбірник 5, перепускний клапан 7, шланг вдиху 9. Надлишковий клапан з'єднаний розтяжкою 14 з пластиною 13, закріпленою на протилежній стінці дихального мішка. З'єднувальна коробка 11 забезпечує можливість приєднання до респіратора загубника або панорамної маски.



**Рис. 4.32. Загальна будова та принцип роботи респіратора Р-35:**

- 1 – надлишковий клапан; 2 – дихальний мішок; 3 – клапан вдиху;  
 4 – елементи охолодження; 5 – вологозбірник; 6 – чохол; 7 – перепускний клапан;  
 8 – клапан видиху; 9 – шланг вдиху; 10 – шланг видиху;  
 11 – з'єднувальна коробка; 12 – повітропровід видиху; 13 – пластина;  
 14 – розтяжка; 15 – регенеративний патрон; 16 – повітропровід;  
 17 – манометр; 18 – трубка капілярна; 19 – легеневий автомат;  
 20 – редуктор; 21 – аварійний клапан; 22 – запобіжний клапан;  
 23 – запірний пристрій магістралі манометра; 24 – запірний вентиль;  
 25 – кисневий балон

Киснепостачальна система складається з кисневого балона 25 із запірним вентилем 24, до якого прикріплений кисневорозподільчий блок, включаючи редуктор 20 із запобіжним клапаном 22, легеневий автомат 19, аварійний клапан 21, манометр 17 з капілярною трубкою 18 і запірним пристроєм магістралі манометра 23.

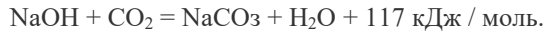
Для експлуатації при температурі навколишнього середовища понад 26 °С респіратор забезпечений чохлом 6, який надягають на шланг вдиху 9, в якому розміщують охолоджуючі елементи 4 з водяного льоду.

Якщо респіратор експлуатується при температурі навколишнього середовища понад 20 °С, замість вологозбірника може бути встановлений перехідник, що входить в комплект респіратора.

Принцип роботи респіратора Р-35 аналогічний описаному вище респіратору Р-30.

У респіраторі може застосовуватися регенеративний патрон з лужним сорбентом закордонного або вітчизняного виробництва.

Реакція поглинання вуглекислого газу гідратом оксиду натрію має вигляд:



Оскільки гідрат оксиду натрію сильно гігроскопічна речовина, одночасно йде реакція поглинання молекул води, що утворилися.



Температура в зоні реакції регенеративного патрона при нормальній температурі навколишнього середовища збільшується до 100 - 130 °С.

Пересушене і гаряче повітря легко охолоджується при проходженні через елементи повітропровідної системи респіратора. Тому осушувальний ефект натрієвого поглиначу сприяє формуванню в респіраторі більш сприятливих мікрокліматичних умов дихання, ніж у респіраторі з ХПВ.

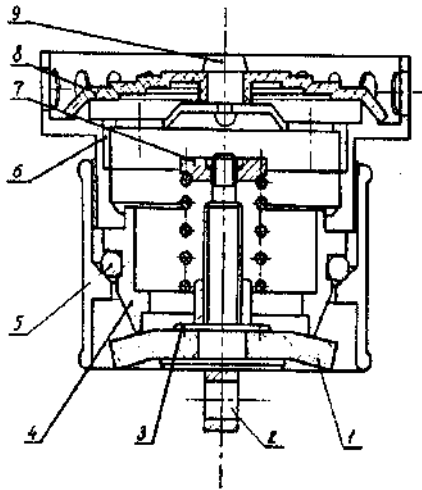
Регенеративні патрони з лужними поглиначем менш, чутливі до зниження температури навколишнього середовища, ніж патрони з вапняним поглиначем, і в умовах низької температури у меншій мірі знижують свою сорбційну здатність.

При реакції поглинання вуглекислого газу і вологи гранули сорбенту опливають і з них стікає луг, зерна злипаються один з одним і утворюють конгломерати.

Тому патрони з лужним сорбентом – одноразової дії і переспорядженню не підлягають; після повного або часткового відпрацювання замінюються новими. Робота патронів з тривалими перервами не допускається через кристалізацію відпрацьованого поглиначу при охолодженні патрона. Споряджуються патрони на заводі в умовах, які виключають потрапляння на поглинач вологи з атмосферного повітря, і надходять до споживача з герметичними і опломбованими заглушками.

Основне робоче положення в респіраторі лужного патрона – горизонтальне. У результаті цього виключається можливість попадання деякої кількості рідкого луку в зону вхідного і, вихідного штуцерів. При роботі в респіраторі Р-35 слід уникати положення на торець, тобто горизонтальних переміщень на боці, для уникнення попадання луку в дихальний мішок.

Надлишковий клапан (рис. 4.33) призначений для випуску надлишку газової суміші з дихального мішка при тиску в ньому 100-300 Па (10-30 мм вод. ст.).



**Рис. 4.33. Будова надлишкового клапана Р-35:**

*1 – гумовий диск; 2 – шток; 3 – пружина; 4 – корпус; 5 – тороїдальне кільце; 6 – кронштейн; 7 – шайба; 8 – зворотний клапан; 9 – вісь*

Надлишковий клапан встановлюється в гнізді дихального мішка і закріплюється в ньому гайкою, герметизація з'єднання досягається тороїдальним кільцем.

Принцип роботи надлишкового клапана такий. При переповненні дихального мішка повітрям пластина 13 (див. рис. 4.32) за допомогою кільця і розтяжки 14 відтягує, долаючи зусилля пружини 3 (див. рис. 4.33), шток 2 з диском 1 від корпусу 4. Надмірна кількість повітря проходить через зазор, що утворюється між сидлом корпусу 4 і диском 1, відкриває зворотний клапан 8 і виходить в атмосферу. Коли тиск у дихальному мішку стане меншим за 100-300 Па (10-30 мм вод. ст.), під зусиллям пружини 3 гумовий диск 1 притискається до сидла корпусу 4. Регулюванню надлишковий клапан не підлягає, якщо величина тиску, при якому спрацьовує надлишковий клапан, виходить за вказані межі, проводиться заміна пружини надлишкового клапана.

Киснепостачальна система респіратору Р-35 аналогічна відповідній для респіратору Р-30.

У комплект респіратору входить також свисток. Свисток призначений для подачі звукових сигналів при обміні інформацією між газодимозахисниками в процесі пересування та виконання робіт.

У новому вітчизняному лужному респіраторі Р-40Е, що відповідає європейським стандартам, передбачено застосування розробленого НДІГС і 150

підготовленого до серійного виробництва в Україні високоефективного лужного сорбенту. У ньому забезпечуються більш комфортні умови дихання, ніж у Р-30, а в порівнянні з лужними апаратами закордонного виробництва - у нього менші маса і габарити.

#### **Контрольні запитання до розділу 4**

1. Загальні відомості про автономні регнерувальні дихальні апарати зі стисненим киснем, які сертифіковані в Україні, їх технічна характеристика.
2. Сутність регенерації повітря в апаратах на стисненому кисні.
3. Вимоги до автономних регнерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем .
4. Призначення загальна будова протигазу КИП-8.
5. Принцип роботи КИП-8.
6. Будова та принцип роботи основних вузлів КИП-8.
7. Призначення загальна будова респіратора Р-30.
8. Принцип роботи Р-30.
9. Будова та принцип роботи основних вузлів Р-30.
10. Особливості будови і принципу дії респіратора Р-34.
11. Особливості будови і принципу дії респіратора Р-35.

## РОЗДІЛ 5

### ОБСЛУГОВУВАННЯ АУТОНОМНИХ РЕГНЕРУВАЛЬНИХ ДИХАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗІ СТИСНЕНИМ КИСНЕМ

#### 5.1. Призначення і види перевірок

Технічне обслуговування автономних регнерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем здійснюється з метою їх надійної і безпечної експлуатації, зберігання їх у справному вигляді і у будь-який час готовими до використання. Відповідно до “Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України”, проводиться технічне обслуговування в яке входить:

- оперативна перевірка;
- перевірка №1;
- перевірка №2;
- перевірка №3.

Технічне обслуговування апаратів на стисненому кисні має проводитись на контрольних постах (базах) ГДЗС з використанням контрольних приладів з суворим дотриманням послідовності та повноти виконання робіт, передбачених інструкцією виробника, з експлуатації конкретного виду ЗІЗОД.

Перед технічним обслуговуванням регенеративних апаратів на стисненому кисні (крім оперативної перевірки та перевірки № 1) необхідно впевнитись у відсутності речовин, які під час взаємодії з киснем можуть стати причиною вибуху або загоряння.

Оперативна перевірка виконується газодимозахисником перед кожним включенням в апарат. Включатись в ізолюючий апарат без проведення оперативної перевірки суворо забороняється.

Як правило, оперативна перевірка виконується біля поста безпеки, перед входом ланки ГДЗС у непридатне для дихання середовище. Оперативна перевірка виконується тільки за командою командира ланки, у строгій послідовності і повинна тривати не більше 1 хвилини.

Після виконання оперативної перевірки, газодимозахисник доповідає командирю ланки за встановленою формою про готовність до роботи або несправність апарата та про тиск кисню у балоні апарата. Результати оперативної перевірки ніде не фіксуються.

Перевірка №1 виконується газодимозахисником при заступленні на чергування перед постановкою апарата в оперативний розрахунок під контролем начальника караулу або особи, що його заміщає. Перевірка №1 виконується на посту або базі ГДЗС.

По закінченні виконання перевірки №1, газодимозахисник доповідає результат перевірки начальнику караулу і особисто робить запис в журнал реєстрації перевірок №1 (додаток 2).



Якщо при виконанні перевірки №1 виявлені несправності апарата, що не можуть бути усунені газодимозахисником який виконує перевірку, тоді апарат направляється на базу ГДЗС для ремонту, а газодимозахиснику видається резервний апарат.

Перевірка №2 виконується газодимозахисником після роботи в апараті, після перевірки №3, ремонту, чистки, дезінфекції апарата, заміни регенеративного патрона, але не рідше 1 разу на місяць.

Після виконання перевірки №2, газодимозахисник доповідає про результат перевірки начальнику караулу і особисто робить запис в журнал реєстрації перевірок №2 (додаток 3).

Якщо при виконанні перевірки №2 виявлені несправності апарата, що не можуть бути усунені безпосередньо газодимозахисником, який виконував перевірку, тоді апарат направляється на базу ГДЗС для ремонту, а газодимозахиснику видається резервний апарат.

Перевірка №3 виконується старшим майстром бази ГДЗС, один раз на рік у відповідно до графіка і включає в себе профілактичний огляд апарата.

Перевірка №3 виконується також після дезінфекції усіх вузлів і деталей апарата, після роботи в бактеріологічно небезпечному або хімічно агресивному середовищі. Результати перевірки №3 реєструються:

- в журналі прийому в ремонт і видачі з ремонту апаратів (додаток 5);
- в обліковій картці на апарат (додаток 7);
- у річному графіку перевірок.

## **5.2. Перевірки КИП-8**

### ***Оперативна перевірка***

1. Перевірити зовнішнім оглядом шолом–маску і клапанну коробку. Для цього необхідно витягнути шолом–маску з сумки, витягнути пробку з клапанної коробки, зовнішнім оглядом перевірити цілісність шолом–маски і клапанної коробки.

2. Перевірити справність роботи клапанної коробки. Для цього необхідно вивернути шолом–маску, правою рукою перетиснути гофровану трубку вдиху. Притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і зробити вдих. Якщо вдих зробити неможливо, то клапан видиху вважається справним. Лівою рукою перетиснути гофрований шланг видиху. Притиснути вхідний патрубок до рота і зробити видих. Якщо видих зробити неможливо, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити гофрований шланг видиху і не відриваючи вхідного патрубку клапанної коробки від рота, зробити декілька вдихів і видихів в апарат (далі протигаз). Дихання має бути легким, опір не повинен відчуватись.

3. Перевірити справність роботи звукового сигналу. Не відриваючи вхідний патрубок клапанної коробки від рота, почати за допомогою вдихів видаляти повітря із системи протигазу. Видихи робити через ніс у навколишнє середовище. При вдиху повинно бути чути роботу звукового сигналу.

4. Перевірити герметичність протигаза на розрідження. Для цього необхідно за допомогою вдихів видалити всю газову суміш з системи протигаза. Коли наступний вдих зробити буде не можливо, не відриваючи рота від вхідного патрубку клапанної коробки затримати на декілька секунд дихання. Спробувати зробити вдих ще один раз. Якщо вдих зробити неможливо, то протигаз вважається герметичним.

5. Перевірити роботу запобіжного клапана дихального мішка. Для цього необхідно не відриваючи рота від вхідного патрубку клапанної коробки, розпочати нагнітати повітря у систему протигаза за допомогою видихів. Запобіжний клапан вважається справним, коли при черговому видиху у систему протигаза опір не відчувається і чутно характерне шипіння повітря що виходить з дихального мішка.

6. Перевірити роботу механізму постійної подачі кисню. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона, піднести вхідний патрубок клапанної коробки до вуха і прислухатись. При справному механізмі постійної подачі кисню, буде чутно характерне постійне шипіння у системі протигаза.

7. Перевірити роботу легеневого автомата. Для цього необхідно притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і зробити декілька глибоких вдихів. Видих робити носом у навколишнє середовище. Легеневий автомат вважається справним, коли при черговому видиху буде чутне різке підсилення шипіння.

8. Перевірити роботу механізму аварійної подачі кисню. Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійної подачі кисню. Механізм вважається справним, якщо відразу буде чути посилене шипіння кисню, який надходить у дихальний мішок.

9. Перевірити тиск кисню в балоні. Для цього необхідно подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск. Тиск кисню в балоні КИП-8 повинен бути не менше 16 МПа.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник, доповідає командирі ланки за такою формою: "Павлів до включення готовий, тиск 190".

Після команди командира ланки: "В протигази включись!", газодимозахисник одягає на голову шолом-маску.

### ***Перевірка № 1***

1. Зовнішній огляд протигаза. Для цього необхідно відкрити кришку протигаза. Перевірити чистоту і стан дихального мішка, шолом-маски; кріплення вузлів і щільність їх з'єднань; справність гофрованих шлангів вдиху і видиху; правильність встановлення регенеративного патрона; підгонку пасків; надійність замків кришки протигаза.

2. Перевірка справності роботи клапанної коробки. Для цього необхідно витягнути пробку з клапанної коробки і вивернути шолом-маску, правою рукою перетиснути гофровану трубку вдиху. Притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і зробити вдих. Якщо вдих зробити

неможливо, то клапан видиху вважається справним. Лівою рукою перетиснути гофрований шланг видиху. Притиснути вхідний патрубок до рота і зробити видих. Якщо видих зробити неможливо, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити гофрований шланг видиху і не відриваючи вхідного патрубку клапанної коробки від рота, зробити декілька вдихів і видихів в протигаз. Дихання має бути легким, опір не повинен відчуватись.

3. Перевірити справність роботи звукового сигналу. Не відриваючи вхідний патрубок клапанної коробки від рота, почати за допомогою вдихів видаляти повітря із системи протигаза. Видихи робити через ніс у навколишнє середовище. При вдиху повинно бути чуто роботу звукового сигналу.

4. Перевірити герметичність протигаза на розрідження. Для цього необхідно за допомогою вдихів видалити всю газову суміш з системи протигаза. Коли наступний вдих зробити буде неможливо, не відриваючи рота від вхідного патрубку клапанної коробки затримати на декілька секунд дихання. Спробувати зробити вдих ще один раз. Якщо вдих зробити неможливо, то протигаз вважається герметичним.

5. Перевірити роботу запобіжного клапана дихального мішка. Для цього необхідно не відриваючи рота від вхідного патрубку клапанної коробки, розпочати нагнітати повітря у систему протигаза за допомогою видихів. Запобіжний клапан вважається справним, коли при черговому видиху у систему протигаза опір не відчувається і чуто характерне шипіння повітря що виходить з дихального мішка.

6. Перевірка герметичності з'єднань протигаза, які знаходяться під високим тиском. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона. За допомогою тліючого гніту перевірити всі місця з'єднань вузлів протигаза, які знаходяться під високим тиском. Спалах гніту означає нещільність з'єднання і витік кисню.

7. Перевірити роботу механізму постійної подачі кисню. Для цього необхідно піднести вхідний патрубок клапанної коробки до вуха і прислухатись. При справному механізмі постійної подачі кисню, буде чуто характерне постійне шипіння у системі протигаза.

8. Перевірити роботу легеневого автомата. Для цього необхідно притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і зробити декілька глибоких вдихів. Видих робити носом у навколишнє середовище. Легеневий автомат вважається справним, коли при черговому вдиху буде чути різке підсилення шипіння.

9. Перевірити роботу механізму аварійної подачі кисню. Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійної подачі кисню. Механізм вважається справним, якщо відразу буде чути посилене шипіння кисню який надходить у дихальний мішок.

10. Перевірити тиск кисню в балоні. Для цього необхідно подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск. Закрити запірний вентиль балона. Встановити і закрити на замок кришку протигаза.

## **Перевірка № 2**

Перевірка виконується за допомогою контрольно-вимірювального приладу реометра–манометра (індикатора ІР-2) і перевірного пристосування (заглушки) ПР-334.

При гасінні пожежі і рятуванні людей допускається повторне включення в протигаз без виконання перевірки № 2, однак загальний час роботи в ньому не повинен перевищувати часу захисної дії регенеративного патрона.

1. Зовнішній огляд протигаза. Для цього необхідно відкрити кришку протигаза. Перевірити чистоту і стан дихального мішка, шолом–маски; кріплення вузлів і щільність їх з'єднань; справність гофрованих шлангів вдиху і видиху; правильність встановлення регенеративного патрона; підгонку пасків; надійність замків кришки протигаза.

2. Перевірка придатності регенеративного патрона. Для цього необхідно від'єднати регенеративний патрон від дихального мішка і гофрованого шланга видиху за допомогою спеціального ключа з комплекту інструменту. Регенеративний патрон вважається придатним до роботи, якщо:

- різниця між дійсною вагою і вагою яка вказана на етикетці регенеративного патрона не перевищує  $\pm 50$  г;
- сумарний час роботи патрона не перевищує 30 хвилин;
- з моменту зарядки патрона минуло не більше 6 місяців;
- не вийшов строк придатності хімпоглинача.

Якщо регенеративний патрон придатний, то його потрібно знову встановити в протигаз. Якщо непридатний, то необхідно взяти новий споряджений патрон, перевірити його чи відповідає він вимогам, що вказані вище, і встановити в протигаз.

### **3. Перевірка герметичності протигаза:**

3.1. При розрідженні. Для цього потрібно вставити в вхідний патрубков клапанної коробки протигаза пробку з гумовим шлангом від реометра-манометра. Відкрити вентиль реометра-манометра. Через вільну трубку реометра-манометра видалити повітря з системи протигаза і створити розрідження 800 Па (80 мм вод.ст.). Закрити вентиль реометра-манометра. Якщо протягом однієї хвилини розрідження впаде не більш ніж на 50 Па (5 мм вод.ст.), то протигаз вважається герметичним.

3.2. При надлишковому тиску. Для цього необхідно не розбираючи попередню схему, відкрутити вентиль реометра-манометра. На запобіжний клапан дихального мішка накрутити заглушку ПР-334. Через вільну трубку реометра-манометра в системі протигаза створити надлишковий тиск 800 Па (80 мм вод.ст.). Закрити вентиль реометра-манометра. Якщо протягом однієї хвилини тиск впаде не більш, ніж на 50 Па (5 мм вод. ст.), то протигаз вважається герметичним.

4. Перевірка постійної подачі кисню. Для цього необхідно не розбираючи схеми попередньої перевірки, зняти заглушку з скляної капілярної трубки з каліброваним отвором реометра-манометра. Відкрити запірний вентиль кисневого балона (для виконання цього пункту тиск кисню

в балоні повинен бути не менше 5 МПа). По шкалі реометра слідкувати за встановленням рівня рідини. Редуктор вважається справним, коли рівень рідини перестане рухатись і по шкалі реометра буде знаходитись у проміжку від 1,2 до 1,6 л/хв.

5. Перевірка роботи легеневого автомата. Для цього необхідно, не розбираючи попередню схему, зняти з запобіжного клапана дихального мішка заглушку ПР-334, закрити заглушкою капілярну скляну трубку з каліброваним отвором реометра-манометра, відкрити вентиль реометра-манометра. Руками здавити дихальний мішок, щоб через запобіжний клапан дихального мішка видалити залишок повітря з системи. За допомогою вільної трубки реометра-манометра поступово видаляти газову суміш з дихального мішка, утворюючи в ньому розрідження. Уважно слідкувати за шкалою реометра-манометра, щоб помітити при якому розрідженні в системі протигазу відкриється клапан легеневого автомата. В момент відкриття клапана легеневого автомата різко підсилюється шипіння в механізмі постійної подачі кисню. Легеневий автомат вважається справним, якщо клапан легеневого автомата відкривається при розрідженні  $20 \div 35$  мм вод. ст. в системі протигазу.

6. Перевірка справності механізму аварійної подачі кисню. Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійної подачі кисню. Механізм вважається справним, якщо відразу буде чути посилене шипіння кисню, що надходить у дихальний мішок.

7. Перевірка опору відкриття запобіжного клапана дихального мішка. Для цього необхідно не розбираючи попередню схему, закрити вентиль реометра-манометра. Тиск в системі протигазу почне збільшуватись. Спостерігаючи по реометру-манометру за стовпчиком рідини, який буде підвищуватись до моменту відкриття запобіжного клапана дихального мішка, зазначити, при якому тиску в системі протигазу зростання припинилось. Запобіжний клапан дихального мішка вважається справним, якщо опір його відкриття становить  $15 \div 30$  мм вод. ст.

8. Перевірка справності роботи клапанної коробки. Для цього необхідно закрити запірний вентиль кисневого балона, від'єднати реометр-манометр від клапанної коробки протигазу. Вивернути шолом-маску і правою рукою перетиснути гофровану трубку вдиху. Притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і зробити вдих. Якщо вдих зробити неможливо, то клапан видиху вважається справним. Лівою рукою перетиснути гофрований шланг видиху. Притиснути вхідний патрубок до рота і зробити видих. Якщо видих зробити неможливо, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити гофрований шланг видиху і не відриваючи вхідного патрубка клапанної коробки від рота, зробити декілька вдихів і видихів в апарат. Дихання має бути легким, опір не повинен відчуватись.

9. Перевірка справності звукового сигналу. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль кисневого балона і подивитись на виносний манометр. Тиск кисню в балоні для виконання цього пункту перевірки

повинен бути не меншим за 15 МПа. Закрити запірний вентиль кисневого балона. Притиснути вхідний патрубок клапанної коробки до рота і почати робити повільні вдихи з системи протигаза, одночасно спостерігаючи по виносному манометру за падінням тиску в апараті. Зафіксувати по манометру тиск, при якому стане чутним характерний свист звукового сигналу. Звуковий сигнал вважається справним, якщо характерний звук з'являється при тиску  $3,5 \pm 2,0$  МПа.

10. Перевірка герметичності з'єднань протигаза, які знаходяться під високим тиском. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона. За допомогою тліючого гніту перевірити всі місця з'єднань вузлів протигаза, які знаходяться під високим тиском. Спалах гніту означає нещільність з'єднання і витік кисню.

11. Перевірка тиску кисню в балоні. Для цього необхідно подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск. Закрити запірний вентиль балона. Встановити і закрити на замок кришку протигаза.

В разі виявлення несправностей протигаза при виконанні перевірок №1 і №2 він здається на базу ГДЗС для ремонту. Про несправність робиться запис у журналі реєстрації перевірок №2 і “Журналі реєстрації прийняття в ремонт та видачі з ремонту кисневих ЗІЗОД” (“Журнал перевірок № 3). Замість несправного протигаза газодимозахиснику видається запасний або резервний протигаз.

### ***Перевірка № 3***

Перевірки № 3 підлягають один раз на рік всі протигази, які знаходяться в експлуатації і резерві, або потребують повної дезінфекції. Перевірка виконується майстром бази ГДЗС.

## **5.3. Перевірки респіраторів Р–30, Р–34**

### ***Оперативна перевірка***

1. Перевірити зовнішнім оглядом маску і з'єднувальну коробку. Для цього необхідно витягнути маску з сумки і зовнішнім оглядом перевірити її цілісність і щільність з'єднання із з'єднувальною коробкою.

2. Перевірити герметичність клапанів вдиху і видиху. Для цього необхідно одягнути маску на голову. Рукою перетиснути гофрований шланг видиху і зробити видих в систему респіратора. Якщо виникає при цьому великий опір, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити шланг видиху. Перетиснути рукою гофрований шланг вдиху і зробити вдих з системи респіратора. Якщо вдих зробити неможливо, то клапан видиху вважається справним.

3. Перевірити герметичність респіратора. Для цього необхідно не знімаючи маски, перетиснути рукою шланг видиху. Відтягнути рукою край маски і зробити видих. Відпустити край маски, зробити вдих з системи респіратора. Знову відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє

середовище. Видаливши таким чином повітря з системи респіратору в ньому утворюється розрідження. Якщо після затримки дихання на 3÷5 секунд подальший вдих з системи респіратору зробити неможливо, то респіратор вважається герметичним.

4. Перевірити роботу надлишкового клапана. Для цього необхідно не знімаючи маски, відтягнути її край і зробити вдих через ніс. Відпустити край маски і шляхом видиху наповнити дихальний мішок повітрям до моменту спрацювання надлишкового клапана. Справний надлишковий клапан повинен відкриватись без опору диханню.

5. Перевірити роботу редуктора. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона і прислухатись. При справному редукторі буде чути шипіння постійної подачі кисню у дихальний мішок респіратору.

6. Перевірити справність легеневого автомата. Для цього необхідно перетиснути рукою гофрований шланг видиху і зродити вдих з системи респіратору. Другою рукою відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє середовище. Відпустити край маски. Знову зробити вдих з системи респіратору і відтягнувши край маски зробити видих. Легеневий автомат вважається справним, коли при черговому вдиху буде чути різке посилення шипіння кисню, що надходить у дихальний мішок і не буде при цьому відчуватись опір вдиху.

7. Перевірити справність аварійного клапана. Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійного клапана. Дихальний мішок при цьому повинен швидко наповнитись киснем. Різкий шиплячий звук, що виникає від кисню який надходить у дихальний мішок і його підпір під маскою свідчать про справність аварійного клапана.

8. Перевірити тиск кисню в балоні. Для цього необхідно відтягнути правий плечовий ремінь, подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск.

Тиск кисню в балоні Р-30, Р-34 повинен бути не меншим за 19 МПа.

Після виконання оперативної перевірки газодимозахисник, респіратор якого обладнаний шолом-маскою, знімає її і доповідає командирі ланки про готовність до роботи.

Газодимозахисник, респіратор якого обладнаний панорамною маскою з переговорним пристроєм, доповідає про готовність до роботи не знімаючи маски з обличчя.

### ***Перевірка № 1***

1. Зовнішній огляд респіратору. Для цього необхідно зняти щиток респіратору. Перевірити чистоту і стан дихального мішка, маски; кріплення вузлів і щільність їх з'єднань; справність гофрованих шлангів вдиху і видиху; правильність встановлення регенеративного патрона; підгонку ременів, роботу свистка.

2. Перевірити герметичність клапанів вдиху і видиху. Для цього необхідно одягнути маску на голову. Рукою перетиснути гофрований шланг видиху і зробити видих в систему респіратору. Якщо виникає при цьому

великий опір, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити шланг видиху. Перетиснути рукою гофрований шланг вдиху і зробити вдих з системи респіратора. Якщо вдих зробити неможливо, то клапан видиху вважається справним.

3. Перевірити герметичність респіратора. Для цього необхідно не знімаючи маски, перетиснути рукою шланг видиху. Відтягнути рукою край маски і зробити видих. Відпустити край маски, зробити вдих з системи респіратора. Знову відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє середовище. Видаливши таким чином повітря з системи респіратора в ньому утворюється розрідження. Якщо після затримки дихання на 3÷5 секунд подальший вдих з системи апарата зробити неможливо, то респіратор вважається герметичним.

4. Перевірити роботу надлишкового клапана. Для цього необхідно не знімаючи маски, відтягнути її край і зробити вдих через ніс. Відпустити край маски і шляхом видиху наповнити дихальний мішок повітрям до моменту спрацювання надлишкового клапана. Справний надлишковий клапан повинен відкриватись без опору диханню.

5. Перевірити роботу редуктора. Для цього необхідно не знімаючи маски, відкрити запірний вентиль балона і прислухатись. При справному редукторі буде чути шипіння постійної подачі кисню у дихальний мішок.

6. Перевірити роботу легеневого автомата. Для цього необхідно перетиснути рукою гофрований шланг видиху і зробити вдих з системи респіратора. Другою рукою відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє середовище. Відпустити край маски. Знову зробити вдих з системи респіратора і відтягнувши край маски зробити видих. Легеневий автомат вважається справним, коли при черговому вдиху буде чути різке посилення шипіння кисню, що надходить у дихальний мішок і не буде при цьому відчуватись опір вдиху.

7. Перевірити роботу аварійного клапана. Для цього необхідно натиснути на кнопку аварійного клапана. Дихальний мішок при цьому повинен швидко наповнитись киснем. Різкий шиплячий звук, що виникає при надходженні у дихальний мішок кисню і його підпор під маскою свідчать про справність аварійного клапана.

8. Перевірити герметичність з'єднань респіратора, які знаходяться під високим тиском. Для цього необхідно при відкритому запірному вентилю балона, за допомогою тліючого гніту перевірити всі місця з'єднань вузлів респіратора, які знаходяться під високим тиском. Спалах гніту означає нещільність з'єднання і витік кисню.

9. Перевірка тиску кисню в балоні. Для цього необхідно подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск. Закрити запірний вентиль балона. Встановити на місце щиток респіратора.



## ***Перевірка № 2***

Перевірка виконується за допомогою контрольного приладу УКП–5, реометра–манометра, або індикатора ІР–2.

1. Зовнішній огляд респіратора. Для цього необхідно зняти захисний щиток респіратора. Перевірити чистоту і стан дихального мішка, маски; кріплення вузлів і щільність їх з'єднань; справність гофрованих шлангів вдиху і видиху; підгонку ременів; надійність кріплення кришки щитка респіратора.

2. Миття і дезінфекція повітропровідної системи респіратора (виконується після роботи в респіраторі). Для цього необхідно від'єднати регенеративний патрон від корпусу респіратора, натиснувши на защіпку у верхній частині ранця. Від'єднати дихальний мішок від киснепостачального механізму (блока) і вийняти повітропровідну систему у зібраному вигляді. Розібрати повітропровідну систему респіратора, для чого руками відкрутити накидні гайки на з'єднаннях дихальних шлангів, регенеративного патрона, холодильника і дихального мішка. Щоб розібрати і оглянути надлишковий клапан необхідно відкрутити накидну гайку і від'єднати надлишковий клапан від регенеративного патрона. Для розбирання надлишкового клапана на складові частини (пружина, мембрана, зворотній клапан), необхідно подути у вихідний штуцер клапана.

Всі вузли повітропровідної системи респіратора (дихальні шланги, з'єднувальна коробка, маска, клапани вдиху і видиху, регенеративний патрон, надлишковий клапан, холодильник і дихальний мішок) дезінфікують, миють у чистій проточній воді і сушать теплим повітрям, температура якого не більша за +60 °С.

3. Перевірка придатності регенеративного патрона. Регенеративний патрон вважається непридатним до роботи якщо:

- виникла необхідність включення у респіратор на час більший ніж 5 хвилин;
- у систему респіратора зроблено більше 100 видихів (у стані спокою);
- різниця між дійсною вагою і вагою, яка була при спорядженні патрона, перевищує  $\pm 5$  г;
- з моменту спорядження патрона минуло більше 6 місяців;
- вийшов строк придатності хімічного поглинача.

Для перевірки придатності регенеративного патрона його необхідно від'єднати від ранця, дихального мішка, холодильника і гофрованого шланга видиху. Встановити на вагу з похибкою не більше 5 г і перевірити, чи відповідає він вимогам, що вказані вище.

4. Перевірка герметичності з'єднань респіратора, які знаходяться під високим тиском. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона. Тиск кисню в балоні повинен бути 20,0 $\pm$ 1,0 МПа. За допомогою тліючого гніту перевірити всі місця з'єднань вузлів респіратора, які знаходяться під високим тиском. Спалах гніту означає нещільність з'єднання і витік кисню.

Після перевірки закрити вентиль балона і встановити захисний щиток респіратора на своє місце.

5. Перевірка герметичності респіратора при надлишковому тиску. Перевірка виконується за допомогою одного з приладів: реометра-манометра, контрольного приладу УКП-5, індикатора ІР-2. Для цього необхідно закрити заглушкою, яка входить в комплект респіратора, надлишковий клапан регенеративного патрона. Щільно під'єднати до з'єднувальної коробки респіратора пробку з гумовим шлангом від реометра-манометра (або іншого приладу). Створити в системі респіратора надлишковий тиск 900 Па (90 мм вод. ст.). Закрити вентиль реометра-манометра. Витримати систему у такому стані протягом 2÷3 хвилин. Зменшити надлишковий тиск в системі до 800 Па (80 мм вод. ст.). Якщо протягом 1 хвилини тиск впаде не більше ніж на 50 Па (5 мм вод. ст.), то респіратор вважається герметичним.

6. Перевірка постійної подачі кисню. Для цього необхідно, не розбираючи попередню схему, відкрити вентиль балона і зняти заглушку з скляної капілярної трубочки реометра-манометра, яка має калібрований отвір. По шкалі реометра спостерігати за встановленням рівня водяного стовпчика. Якщо постійна подача кисню знаходиться у межах від 1,3÷1,5 л/хв, то редуктор вважається справним. Для виконання цього пункту перевірки, тиск кисню у балоні повинен бути 20,0±1,0 МПа.

7. Перевірка надлишкового тиску при якому відкривається надлишковий клапан. Для цього необхідно не розбираючи попередню схему, зняти заглушку з надлишкового клапана. Встановити заглушку на скляну капілярну трубочку реометра-манометра. Спостерігати по водяному стовпчику вимірювального приладу за показниками надлишкового тиску в системі респіратора. При справному надлишковому клапані, тиск в системі респіратора повинен знаходитись у межах 100÷300 Па (10÷30 мм вод.ст.).

8. Перевірка роботи легеневого автомата. Для цього необхідно, не розбираючи попередню схему, відкрутити вентиль реометра-манометра. Руками стиснути дихальний мішок, щоб через надлишковий клапан дихального мішка видалити залишок повітря з системи. За допомогою вільної трубки реометра-манометра поступово видаляти газову суміш з дихального мішка, утворюючи в ньому розрідження. Уважно слідкувати за шкалою реометра – манометра, щоб помітити при якому розрідженні в системі респіратора відкриється клапан легеневого автомата. В момент відкриття клапана легеневого автомата різко підсилюється шипіння в киснепостачальному блоці. Легеневий автомат вважається справним, якщо клапан легеневого автомата відкривається при розрідженні 100÷300 Па (10 ÷ 30 мм вод. ст.) в системі апарата.

9. Перевірка роботи аварійного клапана. Для цього необхідно при відкритому вентилі балона натиснути на кнопку аварійного клапана. По швидкості наповнення дихального мішка киснем і шиплячому звуку переконатись у справності роботи аварійного клапана респіратора.

10. Перевірка герметичності запірною пристрою капілярної трубки манометра. Для цього необхідно перевести важіль запірною пристрою у положення “закрито”. Закрити запірний вентиль кисневого балона. Натиснути на кнопку аварійного клапана і випустити кисень з системи респіратора. Спостерігати за показниками тиску на манометрі респіратора. Якщо падіння тиску протягом 1 хвилини не перевищує 2,0 МПа, то запірний пристрій капілярної трубки манометра вважається справним.

11. Перевірка герметичності респіратора при розрідженні. Перевірка виконується за допомогою одного з приладів: реометра-манометра, контрольного приладу УКП-5, індикатора ІР-2. Для цього необхідно щільно під'єднати до з'єднувальної коробки респіратора пробку з гумовим шлангом від реометра-манометра (або іншого приладу). Створити в системі респіратора розрідження 900 Па (90 мм вод.ст.). Закрити вентиль реометра-манометра. Витримати систему у такому стані протягом 2÷3 хвилин. Зменшити розрідження у системі до 800 Па (80 мм вод. ст.). Якщо протягом 1 хвилини тиск впаде не більше ніж на 50 Па (5 мм вод.ст.), то респіратор вважається герметичним.

12. Перевірка справності слиновидальючого насоса. Для цього необхідно, не розбираючи попередню схему, утримуючи розрідження в системі респіратора 700÷800 Па (70÷80 мм вод.ст.), 3–4 рази натиснути на грушу насоса. Якщо розрідження в системі респіратора збільшується, то слиновидальючий насос вважається справним. Після виконання цього пункту перевірки розібрати схему і від'єднати контрольний прилад від респіратора.

13. Перевірити герметичність клапанів вдиху і видиху. Для цього необхідно одягнути маску на голову. Рукою перетиснути гофрований шланг видиху і зробити видих в систему респіратора. Якщо виникає при цьому великий опір, то клапан вдиху вважається справним. Відпустити шланг видиху. Перетиснути рукою гофрований шланг вдиху і зробити вдих з системи апарата. Якщо вдих зробити неможливо, то клапан видиху вважається справним.

14. Перевірка тиску кисню в балоні. Для цього необхідно відкрити запірний вентиль балона, подивитись на виносний манометр і запам'ятати тиск. Закрити запірний вентиль балона. У разі необхідності замінити балон.

**Примітка:** в разі виявлення несправностей респіратора при виконанні перевірок №1 і №2 він здається на базу ГДЗС для ремонту. Про несправність апарата робиться запис у відповідному журналі реєстрації перевірок і “ Журналі реєстрації прийняття в ремонт та видачі з ремонту кисневих ЗІЗОД ” (“Журнал перевірок № 3). Замість несправного апарата газодимозахиснику видається запасний або резервний респіратор.

### ***Перевірка № 3***

Перевірки № 3 підлягають один раз на рік всі апарати, які знаходяться в експлуатації і резерві, або потребують повної дезінфекції. Перевірка виконується майстром бази ГДЗС.

## Контрольні запитання до розділу 5

1. Які види перевірок автономних регенерувальних дихальних апаратів зі стисненим киснем потрібно виконувати згідно з “Настановою з газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України ”?
2. Коли виконується оперативна перевірка апаратів на стисненому кисні?
3. Коли де і ким виконується перевірка №1 апаратів на стисненому кисні?
4. Строки виконання перевірки №2 апаратів на стисненому кисню. Ким виконується?
5. Хто повинен контролювати правильність виконання перевірок №1 і №2?
6. Куди робиться запис результатів виконання перевірок №1 і №2?
7. Чи дозволяється газодимозахиснику повторне включення в апарат на стисненому кисні під час гасіння пожежі без виконання перевірки №2?
8. Куди здається апарат на стисненому кисню для ремонту у випадку виявлення несправностей під час виконання перевірок і де робиться запис про несправність?
9. Ким виконується перевірка №3? Строки виконання. В яких документах робиться запис про виконання перевірки №3?
10. Які додаткові прилади використовуються для виконання перевірок апаратів на стисненому кисні?
11. Як перевірити придатність регенеративного патрона респіратору Р-30, Р-34?
12. При якому мінімальному тиску в кисневому балоні протигаза КИП-8 перевіряється доза постійної подачі кисню?
13. При якому мінімальному тиску в кисневому балоні перевіряється доза постійної подачі респіратору Р-30, Р-34?

## РОЗДІЛ 6 ІЗОЛЮЮЧІ РЕГЕНЕРУВАЛЬНІ АПАРАТИ З ХІМІЧНО ЗВ'ЯЗАНИМ КИСНЕМ. САМОРЯТІВНИКИ

### 6.1. Призначення апарата РХ–4П

Ізолюючий регенерувальний апарат (далі респіратор) з хімічно зв'язаним киснем РХ–4П призначений для індивідуального захисту органів дихання і зору людини від впливу непридатного для дихання газового середовища, для газодимозахисників при виконанні робіт в особливо тяжких умовах (метрополітен, АЕС і т.д.), при нормальній і високій температурі навколишнього середовища, в тому числі з використанням тепловідбивного одягу (рис. 6.1).



**Рис. 6.1. Загальний вигляд респіратора РХ–4П в робочому положенні**

Респіратор РХ–4П призначений для виконання робіт при температурі навколишнього середовища від  $-10$  до  $+60$  °С, відносній вологості до 100% при температурі  $+40$  °С і атмосферному тиску від 70 до 127 кПа.

Запуск респіратора в роботу проводиться при температурі навколишнього середовища не нижче  $+5$  °С.

Респіратор РХ-4П забезпечує захист органів дихання людини в середовищі, що містить окремо або в сукупності такі концентрації газів: CO – не більше 10%, SO<sub>2</sub> – не більше 1%, H<sub>2</sub>S – не більше 1%, NO<sub>2</sub> – не більше 1%, CO<sub>2</sub> – до 100%, CH<sub>4</sub> – до 100%.

При використанні респіратора в середовищі з температурою більше  $+35$  °С, на гофрований шланг вдиху і з'єднувальну коробку одягається захисний тепловідбивний чохол.

Для спорядження респіратора потрібно використовувати тільки опломбовані регенеративні патрони, з дійсним терміном дії.

Категорично забороняється повторно використовувати регенеративні патрони, що працювали 5 хвилин, а потім не працювали більше 30 хвилин.

Респіратор РХ–4П може використовуватись газодимозахисниками при ліквідації пожеж у метрополітенах, трюмах кораблів, багатоповерхових підземних підвалах або спорудах (автостоянки, торгівельні центри тощо) з довгими маршрутами зворотного руху вгору під кутом до горизонталі. РХ–4П пройшов випробування і знаходиться на озброєнні газодимозахисної служби Київського гарнізону як допоміжний апарат і використовується в разі виникнення пожежі в метрополітені.

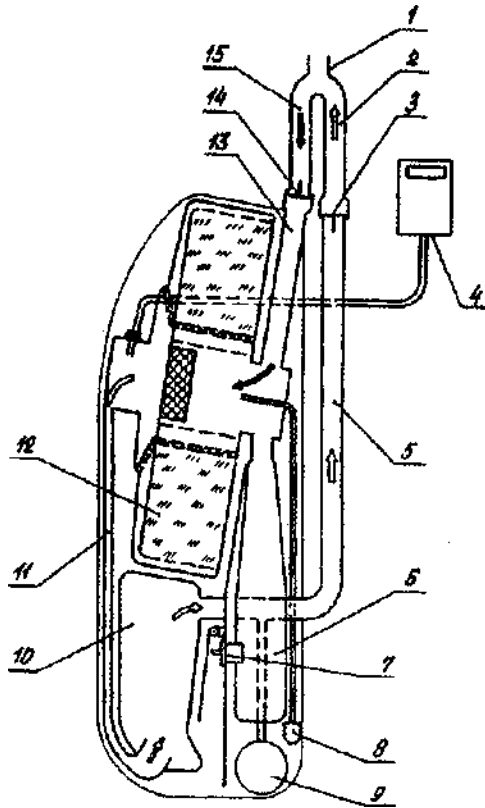
Технічні характеристики респіратора РХ–4П з 2- та 4- годинними регенеративними патронами (РП) наведено в таблиці 6.1.

**Таблиця 6.1**

Технічна характеристика респіратора РХ–4П

Показники	2 год РП	4 год РП
Час захисної дії при виконанні роботи з середнім навантаженням і температурі навколишнього середовища $25\pm 1$ °С (хв)	120	240
Час захисної дії при виконанні тяжкої роботи і температурі навколишнього середовища $25\pm 1$ °С (хв)	60	120
Час захисної дії при виконанні роботи з середнім навантаженням і температурі навколишнього середовища $-10\pm 1$ °С	120	240
Час захисної дії при виконанні роботи з середнім навантаженням і температурі навколишнього середовища $40\pm 2$ °С (хв)	60	120
Час захисної дії при виконанні роботи з середнім навантаженням і температурі навколишнього середовища $60\pm 2$ °С (хв)	25	25
Час захисної дії при відносному спокої і температурі навколишнього середовища $25\pm 1$ °С (хв)	360	720
Маса спорядженого апарата (кг)	11,5	12,5
Корисний об'єм дихальних мішків (л)	не менше 6	
Надлишковий тиск в повітряній системі апарата (Па)	150÷350	
Термін придатності регенеративного патрона в апараті	не більше 1 року	
Термін зберігання регенеративного патрона	не менше 5 років	
Середній строк служби апарата	не менше 10 років	

Будова та принцип роботи респіратора РХ–4П показана на рисунку 6.2.



**Рис. 6.2. Будова та принцип роботи респіратора РХ-4П:**

- 1 – з’єднувальна коробка з вологовиділяючим насосом;  
 2 – гофрований шланг вдиху; 3 – клапан вдиху; 4 – індикатор;  
 5, 13 – повітропроводи; 6 – дихальний мішок видиху; 7 – надлишковий клапан;  
 8 – пускач; 9 – балон із стисненим повітрям або киснем; 10 – дихальний мішок вдиху; 11 – теплообмінник; 12 – регенеративний патрон; 14 – клапан видиху; 15 – гофрований шланг видиху

Респіратор РХ-4П складається з таких вузлів:

1. З’єднувальна коробка із вологовиділяючим насосом, призначена для з’єднання гофрованих шлангів вдиху і видиху з маскою і для видалення вологи у навколишнє середовище.
2. Гофрований шланг вдиху, призначений для подавання газової суміші з системи респіратора на вдих користувачу.
3. Клапан вдиху, призначений для регулювання потоків газової суміші, що вдихається і видихається людиною з системи респіратора.
4. Індикатор, призначений для візуального контролю за відпрацюванням регенеративного патрона.

5,13. Повітропроводи, призначені для спрямування газових потоків в системі респіратора.

6. Дихальний мішок видиху, призначений для зберігання повітря, що видихається людиною.

7. Надлишковий клапан, призначений для видалення з дихального мішка видиху залишку повітряної суміші.

8. Пускач, призначений для подачі води на пусковий брикет з метою приведення його в дію (виділення з брикету кисню в початковий момент при включенні).

9. Балон зі стисненим повітрям або киснем, призначений для зберігання додаткової кількості кисню або повітря.

10. Дихальний мішок вдиху, призначений для зберігання очищеного від вуглекислого газу і збагаченого киснем повітря, що надходить на вдих людині.

11. Теплообмінник, призначений для охолодження повітря, яке виходить з регенеративного патрона.

12. Регенеративний патрон, призначений для регенерації (відновлення) повітря, що видихається людиною, шляхом поглинання вуглекислого газу, вологи і виділення кисню.

14. Клапан видиху, призначений для регулювання потоків газової суміші, що вдихується і видихається людиною з системи респіратора.

15. Гофрований шланг видиху, призначений для спрямування повітря, що видихається людиною, в систему апарата.

Респіратор працює таким чином:

Повітря, що видихається людиною і містить в собі вуглекислий газ і пару води, через з'єднувальну коробку, клапан видиху потрапляє у дихальний мішок видиху. Якщо в процесі роботи в респіраторі, в дихальному мішку видиху збільшується кількість повітря, що видихається людиною, то відкривається надлишковий клапан і зайва кількість повітря видаляється у навколишнє середовище.

З дихального мішка видиху повітря надходить до регенеративного патрона. В регенеративному патроні, спорядженому над пероксидом лужного металу, який містить в собі велику кількість хімічно зв'язаного кисню, відбувається реакція поглинання вуглекислого газу, вологи з одночасним виділенням кисню. Хімічна реакція протікає з виділенням великої кількості теплоти. Тому регенеративний патрон поступово нагрівається. В респіраторі використовуються одноразові регенеративні патрони, які не підлягають подальшому спорядженню і після використання замінюються. Споряджаються регенеративні патрони тільки заводом - виробником.

Нагріта, очищена від вуглекислого газу і вологи, збагачена киснем газова суміш поступає до теплообмінника. Проходячи через теплообмінник, завдяки тепловіддачі у навколишнє середовище, зменшується температура і збільшується волога газової суміші. Через це в респіраторі створюються більш сприятливі умови для дихання людини. Далі газова суміш надходить у дихальний мішок вдиху. З дихального мішка вдиху по повітропроводу і шлангу вдиху газова суміш потрапляє в органи дихання людини.



У початковий момент при включенні в респіратор, з регенеративного патрона виділяється недостатня для дихання людини кількість кисню. З метою компенсації нестачі кисню в початковий момент людина, що працює в апараті, натискає на грушу пускового пристрою. При натисканні на грушу, з пускового пристрою подається вода на пусковий брикет, розміщений в регенеративному патроні. Під дією води пусковий брикет розкладається і виділяє кисень, який поступає у дихальний мішок вдиху. Поступово, з збільшенням температури регенеративного патрона, збільшується кількість кисню, що виділяється з регенеративного патрона.

В разі випадкової втрати дихального об'єму або при виконанні особливо важкої роботи, а також для полегшення включення в респіратор після відпочинку, використовується пристрій додаткової подачі повітря, яке знаходиться в балончику під тиском не менше 18 МПа і запасу якого достатньо для десятикратного заповнення дихальних мішків.

Для підвищення безпеки користування респіратором, а також для максимального використання захисної спроможності регенеративного патрона, респіратор має індикатор відпрацювання, який знаходиться на поясному реміні з можливістю візуального контролю.

Індикатор забезпечує світлову індикацію запуску регенеративного патрона вмиканням зеленого світлодіода, що горить до відпрацювання 50% його захисного ресурсу. Після того як згасне зелений світлодіод, запалюється жовтий. Після відпрацювання 75% ресурсу патрона, жовтий світлодіод гасне і загоряється червоний з одночасним умиканням звукового сигналу. Звуковий сигнал сповіщає про те, що необхідно виходити з небезпечної зони на чисте повітря.

Респіратор РХ-4П належить до апаратів з економним споживанням кисню, тобто, виділення кисню відповідає фізичному навантаженню користувача. Збільшення фізичного навантаження призводить до збільшення легеневої вентиляції. В повітрі, що видихається людиною, збільшується концентрація вуглекислого газу і пари води. І як наслідок, в регенеративному патроні прискорюється хімічна реакція поглинання вуглекислого газу і збільшується виділення газоподібного кисню. Зменшення навантаження призводить до зменшення виділення кисню, внаслідок чого фактичний час захисної дії респіратора збільшується. Так, при знаходженні людини в стані спокою, в респіраторі з чотиригодинним регенеративним патроном, час його захисної дії становить більше однієї доби. Це абсолютний рекорд серед усіх типів дихальних апаратів, що переносяться людиною.

## **6.2. Обслуговування апарата РХ-4П**

Згідно з “Керівництвом з експлуатації респіратора з хімічно зв’язаним киснем РХ-4П”, заводом-виробником передбачені такі терміни і види обслуговування:

- оперативна перевірка – виконується перед включенням в респіратор;
- місячна перевірка – виконується один раз на місяць;
- повна перевірка – виконується при вводі апарата в експлуатацію, після кожного використання, заміни регенеративного патрона або вузлів, ремонту, річної ревізії, а також не рідше одного разу на шість місяців;
- річна ревізія – виконується один раз на рік і включає в себе розбирання апарата по вузлам, їх дезінфекцію і профілактичний огляд з метою визначення придатності до подальшої експлуатації.

Результати перевірок респіратора заносяться у спеціальний обліковий журнал.

Перед кожним включенням в респіратор потрібно зняти заглушку з шлангової системи апарата і під'єднати на її місце маску або мундштук. Виконати оперативну перевірку у такій послідовності.

### ***Оперативна перевірка РХ-4П***

1. Перевірка індикаторного пристрою. Виконується таким чином: зняти заглушку з індикаторного пристрою і з'єднати його з роз'ємом датчика. При цьому повинні три рази загорітись і згаснути послідовно зелений, жовтий, червоний індикатори і короткочасно спрацювати звуковий сигнал.

2. Перевірка маски. Перевірка маски виконується зовнішнім оглядом. Звертається увага на цілісність скла, гумових частин, присутність пружок, кнопок і затискувачів. Маска повинна бути чистою і сухою. Після огляду маски вона вивертається ззовні.

3. Перевірка роботи дихальних клапанів. Для цього потрібно перетиснути рукою шланг видиху (лівий) і щільно притиснути маску до обличчя. Спробувати зробити видих. Якщо видих зробити неможливо, клапан видиху вважається справним. Перетиснути рукою шланг вдиху (правий) і щільно притиснути маску до обличчя. Спробувати зробити вдих. Якщо вдих зробити неможливо, клапан видиху вважається справним.

4. Перевірка роботи надлишкового клапана. Перевірка роботи надлишкового клапана виконується таким чином. Щільно притиснути маску до обличчя. Вдихуючи повітря з навколишнього середовища через ніс і видихуючи його через рот у маску, наповнити дихальний мішок до спрацювання надлишкового клапана. Надлишковий клапан вважається справним якщо він відкривається без відчутного опору під час видиху.

5. Перевірка герметичності респіратора. Перевірка герметичності системи апарата виконується таким чином. Одягнути маску і перетиснути рукою шланг видиху. Зробити вдих з системи респіратора. Відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє середовище. Відпустити маску і зробити наступний вдих з системи респіратора. Знову відтягнути край маски і зробити видих у навколишнє середовище. Коли під час наступного вдиху з'явиться великий опір і вдих зробити протягом 3-5 секунд буде неможливо, тоді респіратор вважається герметичним.

6. Перевірка роботи пристрою додаткової подачі. Відкрити запірний вентиль балончика з стисненим повітрям або киснем. Перевірка пристрою додаткової подачі виконується короткочасним натисканням правою рукою на гумову кнопку пристрою. При цьому повинен бути відчутний шиплячий звук повітря або кисню, що надходить у дихальний мішок і з'являється можливість зробити вдих.

Після виконання оперативної перевірки, включення в респіратор проводиться таким чином:

- зняти захисну пломбу з пускового пристрою, потягнувши її за язичок;
- лівою рукою різко, з зусиллям, натиснути на грушу пускового пристрою;
- одягнути маску і каску.

При включенні в респіратор інтенсивну роботу можна починати через 2-3 хвилини. Тривалість роботи між відпочинками повинна становити не менше 20 хвилин. Перерви в роботі не зменшують час захисної дії респіратора. При температурі навколишнього середовища менше  $-20^{\circ}\text{C}$ , перерви в роботі респіратора не допускаються.

### 6.3. Саморятівники

Саморятівники ізолюючі поділяються на групи і види: відповідно до призначення і способу повітропостачання. Класифікація саморятівників показана на рисунку 6.3.



Рис. 6.3. Класифікація ізолюючих саморятівників

Саморятівники ізолюючі залежно від призначення діляться на:

- саморятівники загального призначення – призначені для застосування людьми, які самостійно евакууються з приміщень під час пожежі;
- саморятівники спеціального призначення – призначені для застосування обслуговуючим персоналом промислових об'єктів на випадок пожежі або НС.

За способом повітропостачання саморятівники поділяються на два види:

- з хімічно зв'язаним киснем;
- резервуарні зі стисненим повітрям, які бувають:
  - а) з постійною подачею повітря (вдих робиться з-під капюшона, а видих – в капюшон);
  - б) з автоматичною подачею повітря (вдих здійснюється з балона, а видих – в атмосферу).

Перевагами ізолюючих саморятівників, зокрема мундштукових пристроїв із загубниками та носовими затискачами є: мала маса та габарити, що дає змогу носити їх із собою, відносно тривалий час захисної дії в стані спокою, довготривалий період зберігання у стані готовності та швидке приведення їх в дію. Основними недоліками можна вважати: відносно високу температуру вдихуваної газової суміші та великий опір диханню.

Саморятівники фільтруючі – це ЗІЗОД, в яких повітря, що вдихає людина, очищається у фільтрувально-сорбувальному елементі (ФСЕ), а повітря, що видихається, – видаляється в навколишнє середовище. Перевагами фільтруючих саморятівників, зокрема захисних ковпаків, є: простота конструкції, відсутність попередньої підготовки користувачів для використання. До недоліків належить те, що вони, як правило, є засобами одноразового застосування та використовуються переважно на початковій стадії пожежі у непридатному для дихання середовищі, яке містить не менше 17–18% кисню.

### **6.3.1. Саморятівники з хімічно зв'язаним киснем**

Саморятівник типу "ШСС" набув найбільшого поширення серед апаратів подібного типу у шахтах, де є небезпека за раптових викидів. Саморятівник застосовується і в інших галузях промисловості (металургії, хімії та ін.). Для порятунку людей та ліквідації аварій або пожеж, пов'язаних з виникненням непридатного для дихання середовища. Саморятівник приводиться в дію протягом лічених сунд і забезпечує надійний захист органів дихання у разі виникнення аварійної ситуації.

З великого різноманіття ізолюючих саморятівників, що випускаються вітчизняною промисловістю для різних цілей з часом захисної дії (ЧЗД) від 15 до 60 хвилин, для шахтних умов придатні до застосування лише кілька модифікацій. Це ШСС-1М, ШСС-Т (Росія), ШСС-1 (Україна) з ЧЗД 60 хв, ШСМ-30 (Україна) і КС-30 (Росія) з ЧЗД 30 хв.

Саморятівник являє собою дихальний апарат разового використання і призначений для носіння на поясному або плечовому ремнях протягом всієї зміни, що забезпечує можливість негайної ізоляції органів дихання людини в аварійних ситуаціях. Технічні характеристики саморятівників з хімічно зв'язаним киснем наведені в табл. 6.2.

**Таблиця 6.2**

Технічна характеристика саморятівників з хімічно зв'язаним киснем

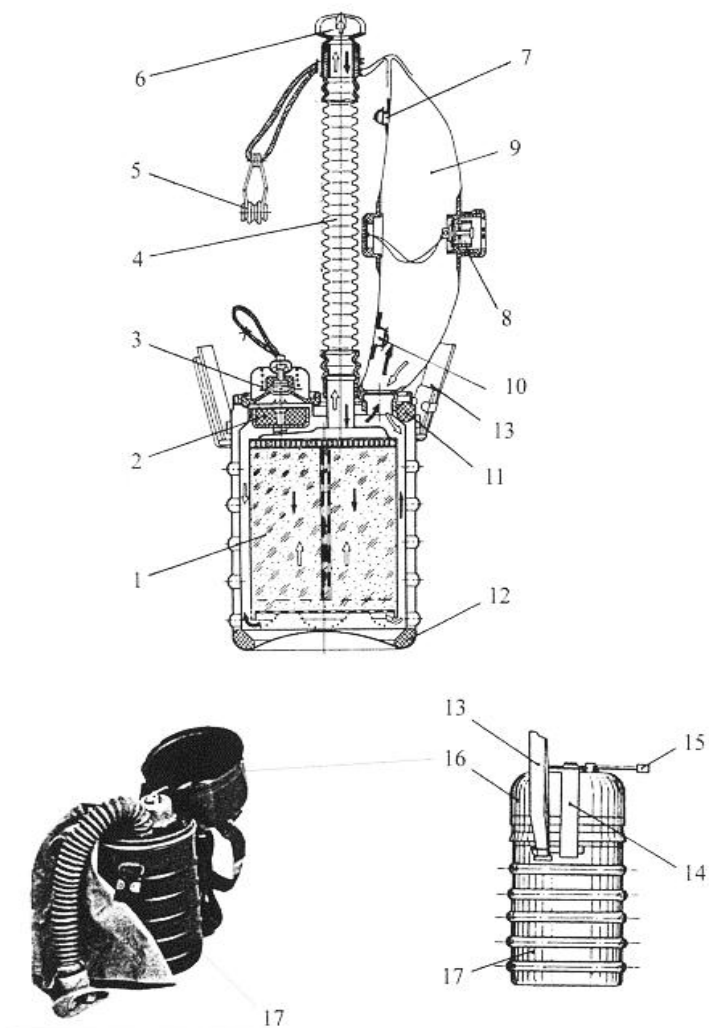
Показники	Тип саморятівника			
	ШСС-1М	ШС С-Т	ШС М-30	КС-30
1. Час захисної дії, хв, не менше	60	60	30	30
2. Опір диханню при легеневій вентиляції 30 л/хв, Па, не більше	980	980	1176	1176
3. Вміст CO <sub>2</sub> на виходу, % середнє максимальне	1,5 3,0	1,5 3,0	2,5	1,5 3,0
4. Температура вдихуваної газової суміші, °С, не більше	5	55	58	55
5. Час приведення в робочий стан, с	15	15	15	15
6. Робочий об'єм мішка, л	5	5	5	5
7. Маса, кг, не більше	3,4	3,1	2,2	2,0
8. Габаритні розміри, мм висота ширина товщина	254 148 134	244 148 110	200 160 82	195 158 90
9. Призначений термін служби до списання, років	5	5	5	5

У всіх саморятівниках запроєктована маятникова система дихання із незначними конструктивними відмінностями. Будова та принципова схема ізолюючого саморятівника на прикладі ШСС-1М наведено на рис. 6.4.

**Правила включення в саморятівник :**

1. Затримати дихання.
2. Різким рухом зірвати замок і кришку футляра.
3. Швидко помістити загубник в рот.
4. Одягти носовий затискач.
5. Видихнути в саморятівник.

Принцип роботи та правила включення в саморятівник показані на рисунку 6.5.



**Рис. 6.4. Будова та принципова схема ізолюючого саморятівника ШСС-1М:**

*1 – патрон; 2 – брикет пусковий; 3 – пусковий пристрій; 4 – шланг;  
 5 – носовий затискач; 6 – загубник; 7 – кнопка; 8 – надлишковий клапан;  
 9 – дихальний мішок; 10 – пробка; 11, 12 – амортизатор; 13 – плечовий  
 ремінь; 14 – стрічка; 15 – ремінь замка; 16 – кришка; 17 – корпус*

### Принцип роботи (маятникова схема дихання)



Рис. 6.5. Принцип роботи та правила включення в саморятівник

Саморятівник пломбується заводом-виробником: на пломбу наноситься товарний знак і клеймо ВТК. Пломба повинна зберігатися протягом всього терміну служби саморятівника. Контрольні перевірки саморятівників повинні проводитись відповідно до графіка.

### 6.3.2. Саморятівники резервуарні зі стисненим повітрям Саморятівник АДА-Про



Автономний саморятівник професійного рівня АДА-Про (рис. 6.6) призначений для виконання робіт, пов'язаних із забезпеченням, безпеки при евакуації з будівель і споруд у разі виникнення надзвичайної ситуації, а також для проведення первинних заходів щодо запобігання розповсюдженню аварії.

Рис. 6.6. Загальний вигляд саморятівника АДА – Про

*Простота і надійність:* зручна підвісна система саморятівника у вигляді жилета спрощує процес одягання та скорочує час включення в апарат; система подачі повітря не потребує регулювання і налаштування в процесі експлуатації апарата; основні вузли і деталі взаємозамінні з вузлами і деталями апаратів серії АП (ВА "КАМПО").

Адаптивність до вимог і завдань конкретного використання. Може забезпечувати два режими подачі повітря: постійний і легенево-автоматичний:

- Постійний з лицьовою частиною у вигляді капюшона. У цьому випадку апарат застосовується в діапазоні температур від 0 до +60 ° С.
- Легенево-автоматичний з лицьовою частиною у вигляді панорамної повнолицьової маски. У цьому випадку апарат використовується в діапазоні температур від –40 до +60 ° С. Залежно від інтенсивності дихання та підготовленості користувача легенево-автоматичний режим дає змогу збільшувати термін захисної дії апарата.

### Саморятівник "АДА - 2 "

Саморятівник для невідготовленого користувача використовується при евакуації з будівель і споруд у разі виникнення надзвичайної ситуації ( рис. 6.7).



**Рис. 6.7. Загальний вигляд саморятівника АДА – 2**

Безпечна конструкція апарата повністю ізолює органи дихання і зору людини від навколишнього середовища. Капюшон повністю закриває голову людини і не потребує індивідуальної підгонки. Гарантована подача чистого повітря з балона при включенні. Манометр дає змогу візуально контролювати тиск стисненого повітря в балоні. Запобіжний клапан, що скидає тиск, запобігає розриву балона в разі надмірного нагріву або неправильної зарядки. Можливість зупинити подачу повітря в разі потреби.

*Простота і надійність:*

- апарат не потребує постійного технічного обслуговування з боку персоналу, відповідального за зберігання, оскільки конструкція апарата проста і надійна в експлуатації ;
- саморятівник може перебувати в режимі очікування протягом 10 років з перезаряданням апарата кожні 2 роки.

### 6.3.3. Саморятівники фільтруючого типу "ФЕНІКС"

ТОВ "Епіцентр Маркет" з 1998 року займається розробкою і впровадження новітніх технологій в області індивідуального захисту цивільного населення.

Основною розробкою є різні моделі захисного саморятівника фільтруючого типу "Фенікс", які представлені на російському і закордонному ринку в тому числі на Україні, а також респіратори та інші



ЗІЗОД: капюшон захисний "Фенікс" (базова модель); протигаз-саморятівник "Фенікс-2"; протигаз-саморятівник "Фенікс-2Д"; універсальний фільтруючий малогабаритний протигаз-саморятівник "Фенікс-3П"; капюшон захисний "Фенікс-НГ"; респіратори; контейнери для зберігання; захисна тепловідбивна накидка (ЗТН).

### **Капюшон захисний "Фенікс"**

Фільтруючий саморятівник капюшон захисний (КЗ) "Фенікс" (рис. 6.8) є засобом, що забезпечує зниження ризику ураження людини при надзвичайних ситуаціях, що супроводжуються забрудненням повітря небезпечними хімічними речовинами і біологічними агентами.



**Рис. 6.8. Загальний вигляд КЗ "Фенікс"**

**Опис і характеристики КЗ "Фенікс".** Фільтруючий саморятівник являє собою капюшон з розмірами 465х380 мм, виготовлений з міцної, прозорої і негорючої поліімідної плівки. До нижньої частини капюшона підклеєно комір з пластичної і негорючої гуми з отвором для надягання на голову і забезпечення герметизації по шії. Розміри капюшона дають змогу використовувати його людям з будь-якими геометричними параметрами голови, в тому числі з бородою, довгим волоссям, у окулярах. До передньої частини капюшона на рівні рота кріпиться фільтрувально-поглинальний елемент саморятівника.

**Основні технічні характеристики КЗ "Фенікс".** Захисні властивості КЗ "Фенікс": протягом 20 хв. по тест – речовинах; опір фільтрувально-поглинального елемента постійному повітряному потоку при об'ємній витраті 30 л/хв - не більше 284 Па; стійкість до займання при дії полум'я з температурою  $800 \pm 50$  °С.

Маса виробу: не більше 190 г, в упаковці не більше 240 г. Гарантійний термін зберігання – не менше 5 років.

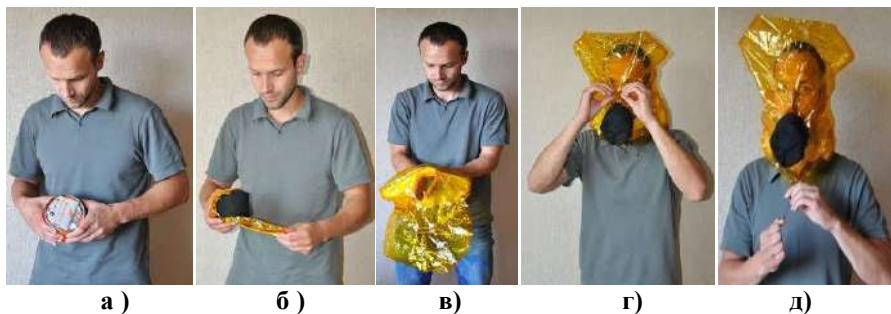
#### **Порядок використання у надзвичайних ситуаціях :**

Розкрити герметичну упаковку саморятівника (рис. 6.9 а , б).

Вставити кисті обох рук в капюшон долонями всередину і розтягнути обтюратор шийного коміра капюшона за величиною голови ( рис. 6.9 в )

Одягти капюшон на голову (рис. 6.9 г).

Затягнути ущільнювальний ремінь (рис. 6.9 д).



**Рис. 6.9. Порядок застосування КЗ "Фенікс"**

Коефіцієнти проникності біологічних агентів для КЗ "Фенікс" наведені в табл. 6.3.

**Таблиця 6.3**

Коефіцієнти проникності біологічних агентів для КЗ "Фенікс"

Вид БА	Об'ємна витрата повітря, л/хв	Коефіцієнт проникнення, %
Бактерії <i>Serratia marcescens</i>	21	2,2-104
Вірус Синдбис	21	5,0-104
Безагентний імітатор СП 165 БРІ	20	9,0-104

Комплектність виробу :

- протигаз-саморятівник у зборі в індивідуальній герметичній упаковці із захисною голограмою – 1 шт.;
- паспорт та керівництво із застосування – 1 шт.

Упаковка виробу: герметична вакуумна упаковка з ламінованої алюмінієвої фольги.

Термін зберігання виробу: не менше 5 років (у штатній вакуумній упаковці).

### **Протигаз-саморятівник "Фенікс - 2"**

Протигаз-саморятівник "Фенікс-2" (рис. 6.10) універсальний засіб



**Рис. 6.10. Загальний вигляд саморятівника "Фенікс - 2"**

евакуації при пожежі та інших надзвичайних ситуаціях. Призначений для захисту органів дихання, очей, шкіри обличчя і голови людей від парів, газів і аерозолів в небезпечних хімічних речовин (включаючи продукти горіння). Може використовуватися при евакуації дорослих і дітей старше 7-ми років з будівель, споруд та об'єктів різного призначення (житлових, промислових, освітньо-шкільних, медичних тощо), а також зі зон хімічного зараження в разі техногенних аварій та терористичних актів. Протигаз-саморятівник є ЗІЗОД фільтруючого типу.

Протигаз-саморятівник застосовується при об'ємній частці кисню в повітрі не менше 17 %, відносній вологості повітря до 98 % і температурі повітря, що не перевищує 60 °С.

Комплектність виробу: протигаз-саморятівник у зборі в індивідуальній герметичній упаковці із захисною голограмою – 1 шт.; сумка ( футляр ) - 1 шт.; паспорт з керівництвом по застосуванню – 1 шт.

Упаковка виробу: герметична вакуумна упаковка з ламінованої алюмінієвої фольги; сумка ( футляр ) для носіння з блискавкою.

Термін зберігання виробу: не менше 5 років ( у штатній вакуумній упаковці ).

Маса виробу: не більше 250 г, в упаковці не більше 300 г.

Стійкість до займання: матеріали протигаз-саморятівник "Фенікс - 2" не запалюються і не горять після впливу температури  $800 \pm 50$  °С.

Збереження працездатності :

- після впливу вібронавантаження і падіння з висоти 1,5 м;
- після впливу температури плюс  $60 \pm 3$  °С - протягом 24 год;
- після впливу температури мінус  $20 \pm 3$  °С - протягом 24 год;
- після впливу температури плюс 200 °С протягом -  $60 \pm 5$  с;
- після впливу теплового потоку щільністю  $8,5 \pm 0,5$  кВт/м<sup>2</sup> - протягом 3-х хв .

Захисні властивості виробу по аерозолях: коефіцієнт проникності по аерозолям – не більше 1 %.

Протигаз – саморятівник "Фенікс-2 " захищає від небезпечних хімічних речовин груп А , АХ , В, Е , К і СО:

- А – ацетонітрил, акрилонітрил, бензол і його похідні, метил - акрілат, метилбромід, метилмеркаптан, етил меркаптан, етиленсульфід хлорпікрин, циклогексан, фосфорорганічні речовини;
- АХ – акролеїн;
- Б – хлор, сірководень, сірковуглець, синильна кислота, фосген;
- Е – діоксид сірки, хлористий водень, водень бромистий;
- К – аміак, диметиламін, триметиламін;
- СО – монооксид вуглецю.

Час захисної дії – не менше 30 хвилин.

З'єднання лицьової частини саморятівника з фільтруючим елементом витримує розтяг 50 Н протягом 10 с.

Протигаз – саморятівник не потребує підбору і підгонки по розмірам і може використовуватися людьми з будь-якими розмірами обличчя і голови, в тому числі з довгим волоссям, вусами, бородою, окулярами.

Час надягання протигазу – саморятівника: підготовленим користувачем – не більше 20 с; непідготовленим – не більше 1 хв .

Транспортування: будь-яким видом транспорту при температурі від –20 до +50 °С.

Зберігання: в приміщенні при температурі від 0 до +45 °С.

Утилізація: після використання за призначенням або після закінчення терміну зберігання утилізується як звичайні побутові відходи.

## 6.4. Шлангові дихальні апарати

Шлангові дихальні апарати призначені для захисту органів дихання та зору людини від шкідливого впливу непридатного для дихання токсичного або задимленого газового середовища при проведенні робіт у будівлях, спорудах і на виробничих об'єктах різних галузей промисловості, а також для проведення аварійно-рятувальних робіт.

Розглянемо шлангові протигази ПШ-1 і ПШ-2, а також конструктивно більш складні дихальні апарати типу ШДА та ДША-99.

### 6.4.1. Шланговий протигаз типу ПШ-1

Робоча частина шлангового протигаза ПШ-1 (рис. 6.11) складається з гумово-тканинного рукава, до одного кінця якого за допомогою гофрованої трубки приєднана шолом-маска, а інший кінець з'єднаний з фільтруючою коробкою, що служить для очищення вдихуваного повітря.

Під час роботи з одягненим протигазом повітря для дихання надходить у шолом-маску шляхом самовсмоктування. Видих проводиться через клапан видиху в масці.

Для забезпечення нерухомості фільтруючої коробки кінець гумово-тканинного шланга закріплюється на металевому штирі. Кріплення гумово-тканинного шланга на людині здійснюється за допомогою рятувального пояса з плечовими ремнями.

При виконанні робіт в нафтових баках, цистернах, колодязях та інших закритих місцях, а також на особливо небезпечних роботах, кожного працюючого повинен обслуговувати помічник, який залишається зовні і тримає прив'язану до рятувального пояса мотузку, періодичним посмикуванням якої здійснюється сигналізація з працюючим. Сигнальна мотузка повинна бути міцною, оскільки вона служить не тільки засобом зв'язку, але й для витягування робочого з небезпечної зони при нещасному випадку.

Технічні дані:

- опір диханню комплекту зі шлангом довжиною 10 м – не більше 200 Па (20 мм вод. ст.);
- опір диханню одного шланга довжиною 10 м – не більше 80 Па (8 мм вод. ст.);
- вага комплекту зі шлангом довжиною 10 м без валізи - 8 кг.

**Перевірка шлангового протигаза включає:**

1. Зовнішній огляд: перевіряється справність шолом-маски, гофрованих трубок, гумово-тканинного шланга на відсутність проколів, надривів.



**Рис. 6.11. Протигаз ПШ-1**

2. Перевірку наявності гумових ущільнюючих кілець в місцях сполучення гофрованих трубок між собою, зі шолом-маскою і зі шлангом, справність скельцевих обойм, скелець.

3. Герметичність шолом-маски в місці з'єднання її з гофрованою трубкою перевіряється таким чином: шолом-маска одягається на голову, гофрована трубка у місця з'єднання її з шолом-маскою перегинається і робиться три-чотири глибокі вдихи. Якщо дихати неможливо, то шолом-маска і місце з'єднання її з гофрованою трубкою герметичні. Шолом-маска повинна бути підібрана за розміром і щільно прилягати до обличчя, не викликаючи больових відчуттів.

У тому випадку, коли за умовами роботи потрібний шланг довжиною більше 10 м, приєднують ще один шланг за допомогою накидної гайки, яка повинна бути затягнута гайковим ключем до відмови. Шланг довжиною більше 20 м застосовувати не рекомендується, оскільки із збільшенням довжини шланга збільшується опір диханню.

#### 6.4.2. Шланговий протигаз типу ПШ-2

Шланговий протигаз ПШ-2 має те ж призначення і принципово однаковий пристрій, що і шланговий протигаз ПШ-1. Відмінною особливістю його є примусова подача повітря.

Одним з основних переваг шлангового протигазу ПШ- 2 є відсутність опору диханню, що забезпечує можливість виконати важкі роботи протягом більш тривалого часу, ніж при користуванні будь-яким іншим протигазом.

Технічні дані протигазу ПШ- 2 наведено в табл. 6.4.

Не рекомендується працювати в шланговому протигазі ПШ- 2 у приміщеннях, де є небезпека заплутати шланг.

**Таблиця 6.4**

Технічні дані протигазу ПШ-2

Параметри	Значення
Опір диханню при вимкненому повітрянагнітачі зі шлангом довжиною 20 м, Па (мм вод. ст.)	не більше 80 (8)
Тиск у системі при дії електропривода, Па (мм вод. ст.)	не більше 80 (8)
Маса шланга довжиною 20 м з поясом і шолом-маскою, кг	12
Маса ящика з мотором, повітрянагнітачем, кг	15
Кількість повітря, що подається під кожну шолом-маску, л/хв	не менше 50

При користуванні шланговим протигазом ПШ-2 необхідно дотримуватися наступних правил:

1) при роботі вентилятора від електромотора редуктор повинен бути відключений;

2) при роботі від ручного приводу редуктор повинен бути включений.

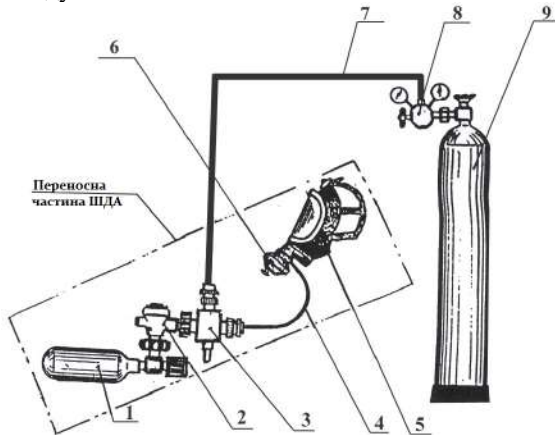
Недотримання першого правила знижує продуктивність вентилятора, що призводить до зменшення подачі повітря по шлангах. При невиконанні другого правила вентилятор взагалі не буде обертатися і подавати повітря.

### 6.4.3. Шланговий дихальний апарат ШДА

ШДА являє собою ізолюючу дихальну систему. Апарат призначений для захисту органів дихання та зору людини, що працює в замкнутому просторі типу цистерни, колодязя і т.п. в атмосфері з високою концентрацією токсичних речовин і зниженим вмістом кисню. Під лицевою частиною панорамної маски підтримується надлишковий тиск при будь-якому режимі легеневої вентиляції.

До складу дихального апарата (рис. 6.12) входять : резервний балон 1, редуктор 2, перемикач 3, шланг легеневого автомата 4, панорамна маска 5, легеневий автомат 6, шланг подачі повітря 7, редуктор БКО -25 8, транспортний баллон (станція повітропостачання) 9.

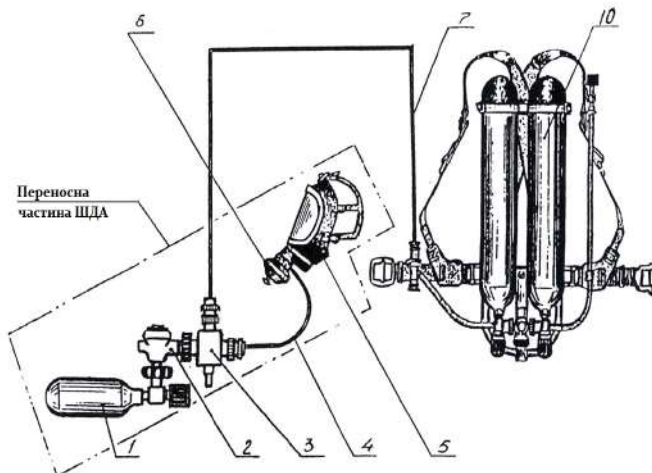
У разі закінчення стисненого повітря в транспортному балоні (станції повітропостачання) 9, а також при пошкодженні шланга подачі повітря 7 (обрив, перегин і т.д.), подача повітря здійснюється з резервного балона 1, при цьому вмикається звуковий сигнал, що сповіщає людини про необхідність виходу з небезпечної зони.



**Рис. 6.12. Схема апарата ШДА:**

*1 – резервний балон; 2 – редуктор; 3 – перемикач; 4 – шланг легеневого автомата; 5 – панорамна маска; 6 – легеневий автомат; 7 – шланг подачі повітря; 8 – редуктор БКО-25; 9 – транспортний баллон (станція повітропостачання)*

ДА може бути використаний підрозділами рятувальних формувань при ліквідації аварійних ситуацій, пов'язаних з необхідністю проникнення в важкодоступні місця, розміри проходів або люки яких не дають змоги проникати туди рятувальнику з апаратом. У цьому випадку рятувальник може скористатися переносною частиною ШДА в комплекті з іншим апаратом. Для цього панорамна маска 5 від'єднується від роз'єму дихального автономного резервуарного апарата зі стисненим повітрям 10 і під'єднується до перемикача 3, а шланг подачі повітря 7 з'єднується з роз'ємом апарата 10 (рис.6.13)



**Рис. 6.13. Схема з'єднання переносної частини ШДА з дихальним апаратом зі стисненим повітрям:**

*1 – резервний балон; 2 – редуктор; 3 – перемикач; 4 – шланг легеневого автомата; 5 – панорамна маска; 6 – легеневий автомат; 7 – шланг подачі повітря; 10 – дихальний апарат зі стисненим повітрям та з роз'ємом*

Технічні дані протигаза ШДА наведено в табл. 6.5.

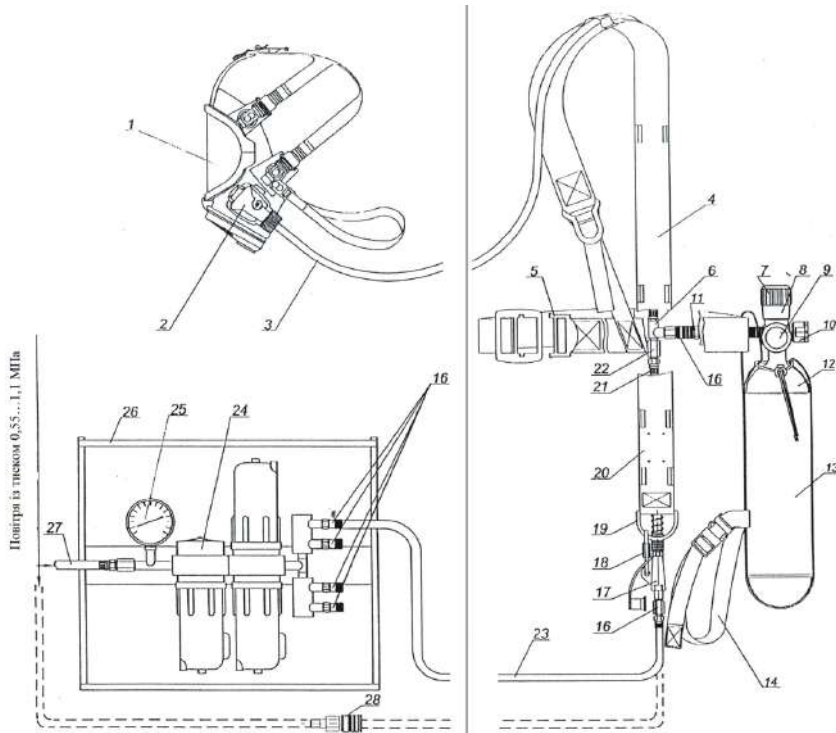
**Таблиця 6.5**

Технічні дані протигаза ШДА	
Параметри	Значення
Час захисної дії в хв при витраті повітря 30 дм <sup>3</sup> /хв:	
– від транспортного балона	200
– від резервного балона	6
– від дихального апарата з урахуванням входу в загазовану зону і виходу із неї	45
Робочий тиск стисненого повітря в балоні, МПа:	
– в транспортному балоні	14,7
– в резервному балоні	19,6
Ємність балонів, дм <sup>3</sup>	
– транспортного балона	40
– резервного балона	1
Опір диханню на видиху при легеневій вентиляції 30 дм <sup>3</sup> /хв, Па	450
Діапазон робочих температур, °С	від – 30 до + 45
Довжина рукава, м	50
Маса переносної частини, кг	5,5

#### 6.4.4. Дихальний шланговий апарат ДША-99

Апарат призначений для захисту органів дихання та зору газодимозахисника, що працює в обмеженому та замкнутому просторі під час ліквідації надзвичайних ситуацій.

Загальна будова апарата наведена на рис. 6.14. Робота в апараті забезпечується як при подачі повітря від зовнішнього джерела з тиском 0,55-1,1 МПа (5,5 - 11 кгс/см<sup>2</sup>) так і від балона з резервним запасом, повітря від 1 до 19,6 МПа (від 10 до 200 кгс/см<sup>2</sup>) при температурі навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 60 °С.



**Рис. 6.14.** Загальна будова дихального шлангового апарата ДША-99:

- 1 – лицева частина; 2 – легеневий автомат; 3 – шланг легеневого автомата; 4 – плечовий ремінь; 5 – поясний ремінь; 6 – трійник; 7 – маховичок УЗР; 8 – УЗР; 9 – індикатор тиску повітря; 10 – зарядний штуцер; 11 – шланг від УЗР; 12 – балон; 13 – сумка; 14 – ремінь стегновий; 15 – замок; 16 – швидкороз'ємне з'єднання; 17 – ніпель; 18 – карабін; 19 – скоба; 20 – ремінь; 21 – шланг; 22 – зворотний клапан; 23 – шланг подачі повітря; 24 – блок з повітроочисними фільтрами; 25 – манометр; 26 – стійка; 27 – шланг; 28 – замок



Апарат може працювати від стаціонарної системи з тиском повітря 0,55-1,1 МПа (5,5 – 1,1 кгс/см<sup>2</sup>), що має клас забрудненості не вище 10 класу при використанні блока з фільтруючими елементами AFU. Слід враховувати, що AFU не очищає повітря від окису вуглецю, двоокису вуглецю і від оксидів азоту.

При роботі без фільтра AFU повітря не повинно містити шкідливих домішок, що перевищують гранично допустимі концентрації, наведені в табл. 6.6.

Фактичний час захисної дії (ЧЗД) дихального апарата, залежно від температури навколишнього середовища і ступеня тяжкості виконуваної роботи, відповідає значенням, зазначеним у табл. 6.7.

**Таблиця 6.6**

Гранично допустимі концентрації шкідливих домішок

Назва показника	Значення
Окис вуглецю, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,03
Оксиди азоту, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,0016
Вуглеводні (сумарно), г /дм <sup>3</sup> , не більше	0,1
Об'ємна частка двоокису вуглецю, %, не більше	0,06
Об'ємна частка кисню, %, не менше	21
Вологість, мг/м <sup>3</sup> , не більше	35

**Таблиця 6.7**

Фактичний час захисної дії дихального апарата

Фактичне ЧЗД при відповідній температурі навколишнього середовища, хв, не менше	Легенева вентиляція, л/хв			
	12,5	30	60	85
Мінус 40 °С ± 2 °С	-	45	45	-
25 °С ± 2 °С	480	480	480	480
40 °С ± 2 °С	-	480	480	-
60 °С ± 2 °С	-	480	-	-

Фактичний час захисної дії апарата при роботі від резервного запасу повітря з легеневою вентиляцією 30 л/хв за нормальних умов не менше:

- для апарата з балоном ємністю 1 л – 6 хв;
- для апарата з балоном ємністю 2 л – 12 хв.

Об'ємна частка двоокису вуглецю у суміші, що вдихається не більше 1,5%.

В апараті в підмасковому просторі повнолицевій масці в процесі дихання підтримується надлишковий тиск при легеневої вентиляції від 0 до 85 л/хв і діапазоні температур навколишнього середовища від мінус 40 °С до 60 °С.

Надлишковий тиск у підмасковому просторі повнолицевої маски - не більше 500 Па (50 мм вод. ст.) при нульовій витраті повітря.

Фактичний опір диханню на видиху в апараті протягом усього часу захисної дії не перевищує значень, зазначених у табл. 6.8.

## Фактичний опір диханню на видиху

Легенева вентиляція, л/хв	Фактичний опір диханню на видиху, Па (мм вод. ст.), не більше	
12,5	300 (30)	
30	350 (35)	500 (50)*
60	400 (40)	600 (60)*
85	450 (45)	

\* при температурі навколишнього середовища мінус 40 °С ± 2 °С

**6.4.5. Дихальний шланговий апарат ДША "Вектор"**

ДША "Вектор" (рис. 6.15) призначений для професійного використання частинами пожежно-рятувальних служб, виробничим персоналом та аварійно-рятувальними формуваннями підприємств з потенційно небезпечним виробництвом, командами морських та річкових суден.

**Рис. 6.15. Загальний вигляд дихального шлангового апарата ДША "Вектор"**

Забезпечує безпечну і комфортну роботу в задимленому або загазованому середовищі, де не можливе застосування фільтруючих протигазів, а також у місцях, де існує потенційна загроза викиду речовин, небезпечних для органів дихання і зору людини, концентрації і склад яких неможливо передбачити.

**Додаткові можливості:**

- підвісної системи: страхівка на висоті, евакуація користувача за допомогою троса з колодязів та шахт, спуск і підняття користувача; збільшено час захисної дії (до 30 хв) у разі використання аварійного балона;
- максимальний комфорт в роботі: поліпшена ергономіка підвісної системи – аварійний балон розташований горизонтально (маховичок вентиля, може розташовуватися з лівого або правого боку за вибором користувача) або вертикально на спині користувача; компактність і мала маса апарата забезпечують зручність носіння апарата, що дає змогу працювати навіть в обмежених умовах; повітропровідна система не потребує регулювання і налаштування в процесі експлуатації апарата; можливість роботи від станції повітропостачання "Каскад" на віддалі до 120 м.

Простота обслуговування: елементи конструкції повітропровідної системи ДША "Вектор" аналогічні елементам автономних дихальних апаратів, що спрощує обслуговування і ремонт дихального обладнання.

### **6.5. Станція повітропостачання "Каскад"**

Станція повітропостачання (рис. 6.16) призначена для використання частинами пожежно-рятувальних служб виробничим персоналом, аварійно-рятувальними формуваннями хімічних, нафтохімічних, нафтопереробних, газодобувних і газопереробних заводів, а також підприємств з потенційно небезпечним виробництвом .

Станція призначена для зберігання, транспортування і подачі стисненого повітря до ізолюючих засобів захисту органів дихання і зору людини, застосовуваних у місцях, де існує потенційна загроза викиду речовин, концентрацію і склад яких неможливо передбачити.

Безпека: два манометри для контролю високого та середнього тиску; антистатичний шланг, який дає змогу проводити роботи у вибухонебезпечному середовищі; сигнальний пристрій.

Зручність роботи: можливість заміни балонів без припинення роботи користувачів, що дає змогу збільшити термін захисної дії практично до "безкінченності"; невеликі вага і габарити станції; робоче положення станції - вертикально або горизонтально, що дає змогу використовувати станцію в обмеженому просторі; можливість роботи з будь-якими дихальними апаратами зі стисненим повітрям (за наявності відповідних перехідників); знімна катушка зі шлангом (довжина шланга до 60 м), встановлюється на раму станції.



**Рис. 6.16. Загальний вигляд станції повітропостачання "Каскад"**

Простота технічного обслуговування: конструкція редуктора аналогічна конструкції редукторів апаратів серії АП; монтаж/демонтаж системи здійснюється без застосування спеціальних інструментів; повітропровідна система станції не потребує регулювань в процесі експлуатації; для роботи зі станцією не потрібно спеціальних навичок.

Економічність: балони з вентилем, які використовуються в станції "Каскад", входять до складу дихальних апаратів; простота і надійність повітропровідної системи не вимагає наявності на складі споживача запасних частин; термін служби станції – 10 років.

Додаткові можливості: встановлення додаткової катушки зі шлангом (довжина шланга до 60 м), яка знімається; можливість роботи на віддалі від станції до 120 м; можливість роботи до 4-х користувачів одночасно; комплектація балонами (до 4-х балонів) високого тиску (29,4 МПа), об'ємом від 7 до 9 л; діапазон робочих температур від – 40 до +60 °С .

### **Контрольні запитання до розділу 6**

1. Будова та принцип роботи респіратора РХ-4П.
2. Обслуговування респіратора РХ-4П.
3. Класифікація ізолюючих саморятівників;
4. Будова та принцип роботи саморятівників з хімічно зв'язаним киснем.
5. Будова та принцип роботи саморятівників резервуарних зі стисненим повітрям.
6. Будова та принцип роботи саморятівників фільтруючого типу "ФЕНІКС".
7. Будова та принцип роботи шлангових протигазів типу ПШ-1 та ПШ-2.
8. Будова та принцип роботи шлангового протигаза типу ШДА.
9. Будова та принцип роботи дихального шлангового апарата типу ДША-99.
10. Призначення та можливості дихального шлангового апарата ДША "Вектор".
11. Призначення та можливості станції повітропостачання "Каскад".

## РОЗДІЛ 7 ГРУПОВІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ

### 7.1. Призначення, класифікація і технічна характеристика пожежних димовисмоктувачів

Пожежні димовисмоктувачі відносяться до групових засобів захисту органів дихання і призначені для видалення диму з приміщень, зниження температури при гасінні пожеж у будівлях шляхом нагнітання свіжого повітря і відсмоктування продуктів горіння, а також можуть бути використані для отримання та подавання високократної піни.

Створення необхідних умов для гасіння пожежі із застосуванням димовисмоктувачів може проводитися за трьома варіантами:

- всмоктування і подальший викид диму назовні. Цей варіант застосовується, як правило, при відсмоктуванні повітря з верхньої точки приміщення;
- нагнітання свіжого повітря в задимлене приміщення. При даному варіанті нагнітання свіжого повітря здійснюється, як правило, в нижню точку приміщення при відкритих верхніх отворах. Раціонально застосовувати цей спосіб при висоті приміщень до 6 метрів;
- одночасне всмоктування задимленого та загазованого повітря і нагнітання свіжого повітря при застосуванні декількох димовисмоктувачів. Цей комбінований спосіб застосовується для управління газовими потоками повітря.

Аналіз використання димовисмоктувачів на пожежах показує, що нагнітання свіжого повітря в приміщення є більш ефективним порівняно з відсмоктуванням. Так, для димовисмоктувачів з продуктивністю 24 тис. м<sup>3</sup>/год час видалення диму методом нагнітання на 20-25% менше, ніж при відсмоктуванні. Це пояснюється тим, що при роботі димовисмоктувача на відсмоктування створюються умови перетікання повітря із сусідніх приміщень і зовні, тому димовисмоктувач разом з продуктами згорання всмоктує значну частину свіжого повітря. Якщо в палаючому приміщенні концентрація кисню менше 16%, що викликає небезпеку для життя людей, то застосування димовисмоктувачів, що працюють на нагнітання свіжого повітря, сприяє її підвищенню, що важливо при рятуванні людей на пожежі.

Небезпечний для життя людей також вплив високої температури нагрітих газів і продуктів горіння не тільки в палаючому, але і в суміжних з палаючими приміщеннях. Якщо температура нагрітих газів вища за температуру людського тіла, можливий тепловий удар. При подальшому підвищенні температури з'являються больові відчуття, що обмежує час перебування в такому середовищі. Небезпечний також вплив теплового випромінювання на відкриті поверхні тіла. Так, теплове випромінювання інтенсивністю 1,1-1,4 кВт/м<sup>2</sup> викликає у людини ті ж відчуття, що і температура навколишнього середовища 42-46 °С.

Застосування комбінованого способу управління газовими потоками за допомогою димовсмоктувачів дає змогу знизити температурний вплив на людину на основних шляхах евакуації.

Правильне і своєчасне використання димовсмоктувачів дає змогу полегшити і прискорити процес гасіння пожежі шляхом зниження концентрації диму і температури в приміщенні, де відбувається горіння.

Загальні вимоги до димовсмоктувачів зводяться до такого. Вони повинні створювати таку кратність обміну повітря, щоб у міру видалення диму забезпечувалася нормальна концентрація кисню в приміщенні і кількість шкідливих газів знижувалася до безпечних концентрацій.

Найвні на озброєнні оперативно-рятувальної служби димовсмоктувачі поділяються за такими основними ознаками:

1) за призначенням:

- переносні (ДПЕ-7, ДПМ-10, ДПГ-10, ДП-100);
- пересувні: (ДП-30);
- автомобілі димовидалення (АД-90 (66) 183).

2) за приводом димовсмоктувача:

- механічні (Дружба-4; "Урал-5" – ДПМ-10; ГАЗ-24-01 – ДП-30; ГАЗ-66 – ДП-90);
- електричні (ДПЕ - 7);
- гідравлічні (ДПГ-10);
- за принципом роботи:
- вентиляторні (відцентрові і осьові);
- ежекційні.

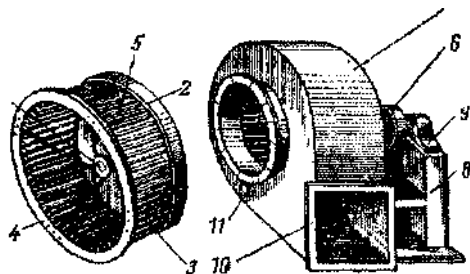
Відцентровими вентиляторами називають машини для переміщення чистих газів і газових сумішей з дрібними матеріалами, що мають ступінь підвищення тиску не більше 1,15 при щільності потоку 1,2 кг/м<sup>3</sup>.

Характерною ознакою відцентрового вентилятора є підвищення тиску завдяки відцентровій силі газу, що рухається в робочому колесі від центра до периферії.

Конструктивний пристрій відцентрового вентилятора найпростішого типу показано на рис. 7.1.

**Рис. 7.1. Відцентровий вентилятор:**

- 1 – маточина; 2 – основний диск;  
3 – робочі лопаті; 4 – передній диск;  
5 – решітка; 6 – шків;  
7 – корпус; 8 – станина;  
9 – підшипники; 10 – фланець напірної труби;  
11 – фланець всмоктуючої труби



Робоче колесо вентилятора складається з литої маточини 1, жорстко зв'язаною з основним диском 2. Робочі лопаті 3 кріпляться до основного диска 2 і переднього диска 4, що забезпечує необхідну жорсткість лопатевої решітки 5. Корпус 7 кріпиться до литої (зварний) станини 8, на якій розташовуються підшипники 9, несучий вал вентилятора з посадженим на нього робочим колесом. Крутний момент на вал передається через шків 6.

Відцентрові вентилятори позначаються згідно з ГОСТ буквою Ц, що вказує на основну ознаку - відцентровий - і його номер, який представляє собою значення зовнішнього діаметра робочого колеса, виражений в дециметрах. Наприклад, відцентровий вентилятор з діаметром робочого колеса 400 мм, що має при максимальному ККД коефіцієнт швидкохідності 70, позначається Ц 4-70-4.

Осьовими вентиляторами називають машини для переміщення чистих газів і газових сумішей. Характерною ознакою осьового вентилятора є передача енергії з валу потоку за допомогою робочого колеса, що складається з консольних лопатей, закріплених на втулці (рис. 7.2).

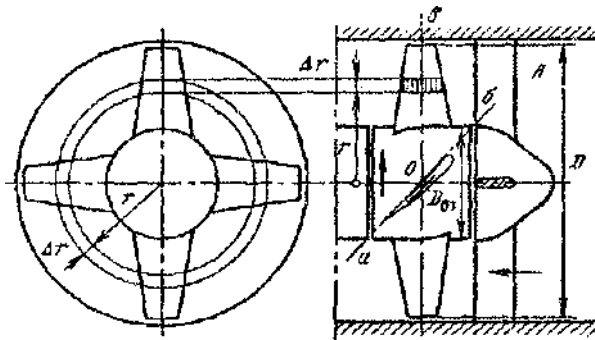


Рис. 7.2. Схема чотирилопатевого осьового вентилятора

Оскільки колесо машини, обертаючись, утримується в осьовому напрямку, а лопаті його закріплені під кутом до площини обертання, то насос переміщує газ уздовж осі. При цьому потік газу деякою мірою закручується.

Аналогічно відцентровим вентиляторам номер осьового вентилятора – це діаметр кола, на якому лежать зовнішні кінці робочих лопатей (діаметр робочого колеса), виражені в дециметрах.

Досвід експлуатації вентиляторів показує, що відцентрові вентилятори можуть видаляти гази, нагріті до 500-600 °С протягом 1 години, в той час як осьові – до температури 300-350 °С, оскільки в осьовому вентиляторі його привод знаходиться в потоці нагрітих газів.

У пожежній техніці найбільшого поширення набули відцентрові і осьові димовисмоктувачі (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

## Технічні характеристики димовисмоктувачів

№ з/п	Показники	Пересувні осьові				Відцентрові причіпні та на шасі авто	
		ДПМ-7	ДПЕ-7	ДП-10	ДП-100	ДП-30	АД-90 (66)183
1.	Продуктивність по повітрі, тис. м <sup>3</sup> /год.	10-12	7	10-12	100	30	95
2.	Продуктивність по піні, тис. м <sup>3</sup> /год.	120	120	70-120	75	240	540
3.	Кратність піни при 12% розчині піноутворювача, не менше	800	800	800	800	800	600-800
4.	Продуктивність по розчину, тис.м <sup>3</sup> /год	2,5	2,5	2,5	1,56	5,0	15,0-11,2
5.	Потужність двигуна, кВт	2,5	1,1	-	4,5	40,4	84,5
6.	Кількість обертів приводу, об/хв	3600	3000	3600	3000	1070	1500-2500
7.	Довжина рукавів, м:	5	5	5	7	8	4×4
	– всмоктуючого						
8.	– напірного	10	10	10	40	10	10
	Діаметр рукавів, мм:	520	520	520	320	-	4×500
– всмоктуючого							
9.	– напірного	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Маса в комплектації, кг	92	76,5	85	160	1600	6120

## Осьові пожежні димовисмоктувачі

До вісьових димовисмоктувачів належать: ДП-7 (з механічним приводом ДПМ-7 або з електричним приводом ДПЕ-7; ДП-10 з приводом від гідротурбіни (рис. 7.3). Вони є димовисмоктувачами переносними пожежними.



а)



б)

Рис. 7.3. Загальний вигляд осьових димовисмоктувачів:

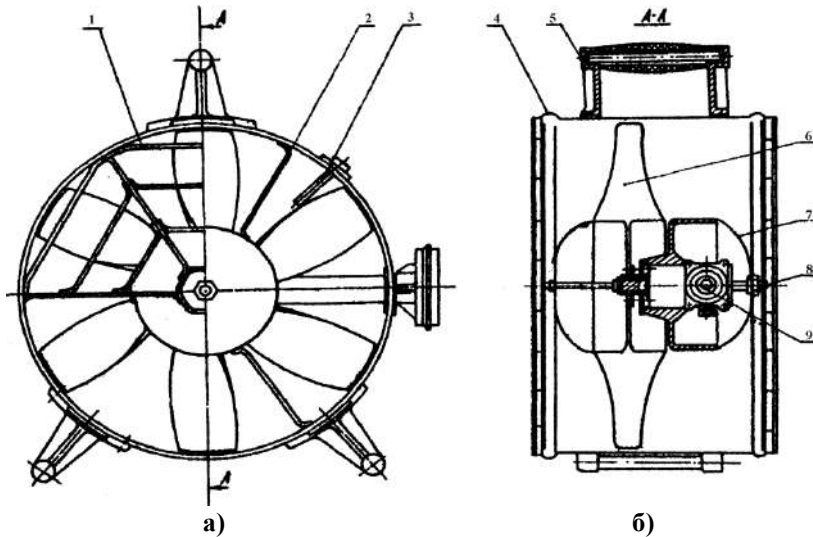
а) ДП-7; б) ДП-10



**Димовисмокувач ДПЕ-7** застосовується для комплектації спеціальних пожежних автомобілів, обладнаних джерелами електроенергії для його роботи (АЗО, АГ, АТ).

Оскільки димовисмокувач ДПМ-7 працює від бензопил "Урал-5" або "Дружба-4", а димовисмокувач ДПГ-10 – від активної турбіни, то вони можуть застосовуватися і для комплектування основних пожежних автомобілів.

Власне димовисмокувач ДП-7 (рис. 7.4) (димовисмокувач без приводу) являє собою агрегат, що складається з корпусу 4, робочого колеса 6, редуктора 9, переднього заднього обтічників 7 і захисних сіток - 1.



**Рис. 7.4 а,б. Димовисмокувач ДП-7:**

1 – захисна сітка; 2 – спиця; 3 – термометр; 4 – корпус; 5 – ручка;  
6 – робоче колесо; 7 – обтікач; 8 – маслянка; 9 – редуктор

На зовнішній поверхні корпусу встановлені кронштейни ручок і термометр 3 для візуального спостереження за температурою газів, які відсмоктовуються. Верхня ручка 5 призначена для перенесення димовисмокувача, а дві нижні – для його встановлення на горизонтальну площину. До внутрішньої поверхні корпусу кріпиться три спиці 2 опори редуктора.

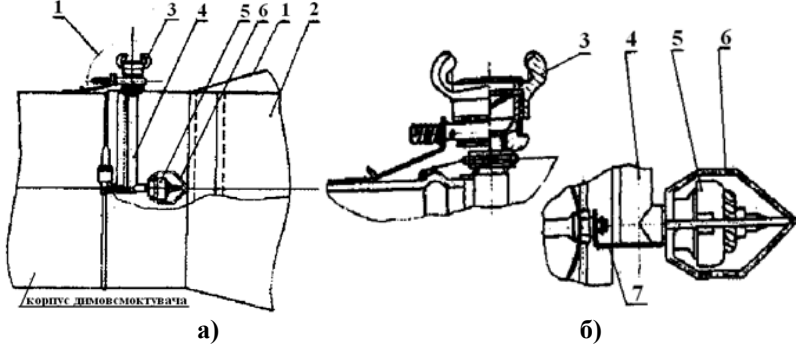
Редуктор одноступінчастий, конічний з передавальним числом  $1 = 24:13 = 1,85$  складається з двох корпусів, вала провідної шестерні і вала веденої шестерні. Ведучий і ведений вали шестерень встановлені на шарикових підшипниках. На передній кінець провідного вала шестерні на шліцах встановлюється маточина фрикційної муфти, а на передній кінець веденого вала шестерні за допомогою шпонки - робоче колесо.

Наповнення корпусу редуктора мастилом і змазування переднього підшипника ведучого вала шестерні здійснюється через маслянку 8.

Принцип роботи: ДП-7 після запуску мотопривода або включення електродвигуна, обертовий момент з вала привода передається на вал робочого колеса через конічний редуктор.

**Піногенеруюча установка ПГУ-120** (рис. 7.5) розташовується в передній частині напірного рукава і кріпиться до димовисмоктувача за допомогою хомута із замком.

ПГУ-120 складається з рукава 1, сітки 2, вставки 4 і розпилювача 5.



**Рис. 7.5 а, б. Піногенеруюча установка ПГУ-120:**

*1 – рукав; 2 – тканинна сітка; 3 – з'єднувальна головка; 4 – трубопровід;  
5 – розпилювач; 6 – захисна сітка; 7 – маслянка*

Принцип дії ПГУ такий же як і ГПС-200, 600, 2000. ПМП отримують в результаті змішування 3-х компонентів: води, піноутворювача і повітря. Для отримання піни використовується 6% - 12% розчин ПУ з водою, при цьому дозатор ПЗ-5 на ПН ставлять на поділку 1.

Від пожежного автомобіля по напірних пожежних рукавах, приєднаних до з'єднувальної головки 3, розчин піноутворювача по трубопроводу 4 надходить до розпилювача 5, де розпорошується і потрапляє на тканинну сітку 2. Потік повітря від працюючого димососа видуває на сітці бульбашки високократної піни, яка по напірному рукаву 1 димовисмоктувача подається до осередку пожежі.

Рукави виконані з тканинних матеріалів на сталевих кільцях, розтягнутих в оперативному положенні на тросах, що дає змогу отримати мінімальні габаритні розміри в транспортному положенні.

У комплект димовисмоктувача ДПМ-7 з мотоприводом входять:

- власне димовисмоктувач ДП-7 – 1 шт.;
- всмоктувальний рукав – 1 шт.;
- напірний рукав з ПГУ-120 – 1 шт.;
- мотопривод "Дружба-4" або "Урал-5" – 1 шт.;
- перемичка – 1 шт.;
- штанга – 3 шт.

У комплект димовисмокувача ДПЕ-7 з електроприводом входять:

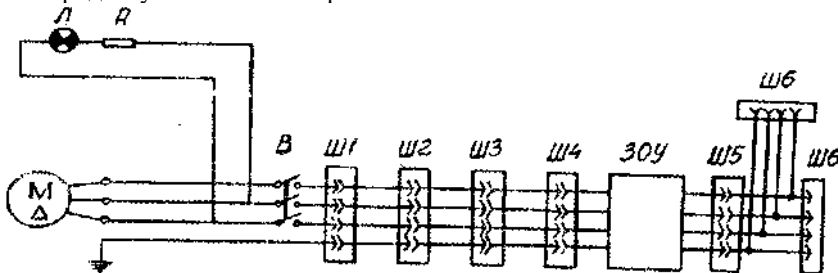
- власне димовисмокувач ДП-7 – 1 шт.;
- всмокувальний рукав – 1 шт.;
- напірний рукав з ПГУ-120 – 1 шт.;
- електродвигун в зборі з пультом управління – 1 шт.;
- трійник – 1 шт.;
- захисний пристрій – 1 шт.;
- котушки з кабелем – 3 шт.;
- перемичка – 1 шт.;
- штанга – 3 шт.

Електродвигун 4АХ71В2 в зборі з пультом управління і хомутом кріплення до димовисмокувача ДП-7 підключається до мережі змінного струму напругою 220/380 В. На пульті управління розташований пакетний вимикач для включення електродвигуна і сигнальна неоновая лампа ТН-0,3 що загоряється після натискання на кнопку "Пуск" захисно-вимикального пристрою. Через фрикційну муфту, встановлену на валу електродвигуна, крутний момент передається на маточину фрикційної муфти переднього кінця провідного вала редуктора димовисмокувача.

Трійник призначений для підключення до пульта управління генератора АСО, АГ, АТ.

Захисно-відключальний пристрій (ЗВП) служить для відключення електродвигуна димовисмокувача у разі короткого замикання при струмі витоку до 0,05 А протягом до 0,05 с. ЗВП розрахований на напругу живлення 220/380 В з частотою 50 Гц і має гнізда штепсельних з'єднань для підключення до пульта управління і кабелях живлення електродвигуна і кнопки "Пуск".

Для живлення електродвигуна застосовуються три котушки з кабелем, кожна по 30 метрів. Принципова електрична схема приєднання електродвигуна показана на рис. 7.6.



**Рис. 7.6. Принципова електрична схема ДПЕ-7:**

*В – пакетний вимикач; М – електродвигун; Л – сигнальна лампа;*

*R – баластний опір; ЗВП – захисно-відключальний пристрій;*

*Ш1 - Ш6 – штепсельні з'єднання*

У комплект димовисмокувача ДПП-10 з гідроприводом входять:

- димовисмокувач з гідротурбіною – 1 шт;
- всмоктувальний рукав – 1 шт.;
- напірний рукав з ПГУ-120 – 1 шт.;
- перемичка – 1 шт.;
- штанги – 3 шт.

**Димовисмокувач ДПП-10** являє собою осьовий вентилятор, змонтований разом з приводом (гідротурбіною) всередині корпусу. Робоче колесо димовисмокувача встановлюється на валу гідротурбіни, яка має два патрубки – вхідний і вихідний.

При роботі гідротурбіни вода подається через напірний (вхідний) патрубок з витратою 3-5 л/с під тиском 0,4 - 1,0 МПа (4 - 10 кгс/см<sup>2</sup>) на лопатки робочого колеса гідротурбіни, обертаючи його, передаючи частину своєї енергії робочому колесу димовисмокувача, і відводиться через бічний отвір кришки гідротурбіни у вихідний патрубок.

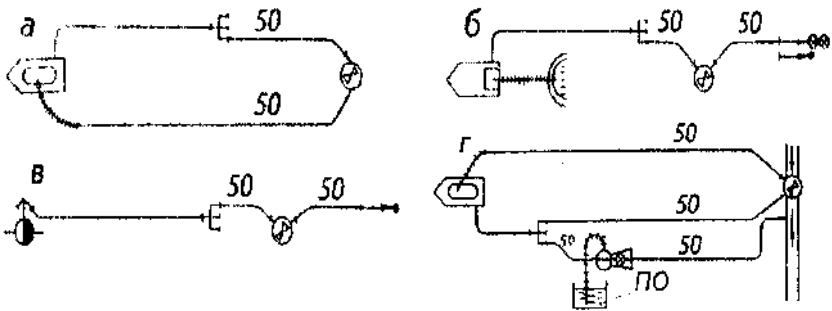
Приводити в дію гідротурбіну водою можливо одним із таких способів (рис. 7.7):

а) від пожежного автомобіля по замкнутому циклу: цистерна пожежного автомобіля – насос пожежний – гідротурбіна димовисмокувача – цистерна (рис. 7.7 а);

б) від пожежного автомобіля з відкритого циклу: водойма (гідрант, цистерна) – насос пожежний – гідротурбіна димовисмокувача – вільний злив або робота водяних і повітряно-пінних стволів (рис. 7.7 б);

в) від водопровідної мережі високого тиску: водопровід – турбіна димовисмокувача – вільний злив або робота водяних стволів (рис. 7.7 в);

г) від пожежного автомобіля по замкнутому циклу: цистерна пожежного автомобіля – насос пожежний – розгалуження триходове – один вихід – до гідротурбіни димовисмокувача – цистерна; другий вихід від розгалуження до пінозмішувача – піногенеруюча установка (рис. 7.7 г).



**Рис. 7.7. Схеми способів живлення гідротурбіни водою:**

а – схема: АЦ-ДПП-АЦ; б – схема: АНР-ДПП-пожежні стволи;

в – схема: гідрант-ДПП-злив; г – отримання ПМП з використанням ДПП і ПЗ

Робочі схеми застосування димовисмоктувача визначаються в кожному конкретному випадку при обов'язковому врахуванні сформованої обстановки, конструктивних особливостей споруди, умов руху газових потоків і т.п. ДП-7, ДП-10 працюють як звичайні вентилятори, але треба враховувати куди їх розвертати (відкачування диму або нагнітання свіжого повітря).

Димовисмоктувач причіпний ДП-30 виготовлений на базі мотопомпи МП-1600, у якій замість відцентрового насоса встановлено відцентровий вентилятор із знижуючим редуктором, які мають передавальне число 1,776. Загальний вигляд МП-1600 показано на рис.7.8.

Крутний момент від двигуна до вентилятора передається через муфту зчеплення.



**Рис. 7.8. Загальний вигляд ДП-30**

У комплект димовисмоктувача ДП-30 входять:

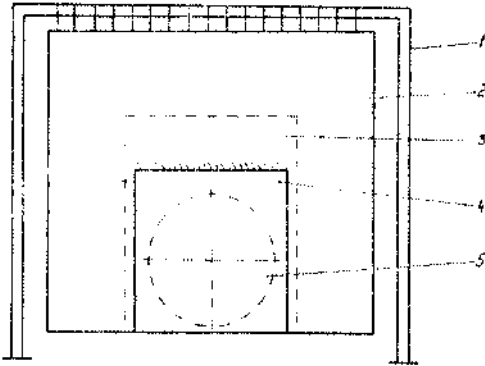
- всмоктувальний рукав – 1 шт.;
- напірний рукав з ПГУ-240 – 1 шт.;
- перемичка – 1 шт.;
- штанга – 3 шт.

Димовисмоктувач автомобіля димовидалення АДУ-90 (66) 183 змонтований на шасі автомобіля ГАЗ-66 з числом місць для бойового розрахунку (включаючи водія) 2 людини.

Крутний момент від двигуна до вентилятора димовисмоктувача передається за схемою: коробка відбору потужності - редуктор - вентилятор, що робить димовисмоктувач незалежним від інших джерел живлення. Комплектація димовисмоктувача аналогічна ДП-30.

На АТ монтується бак для піноутворювача з місткістю 900 л для дозування ПУ в воду, для ПГУ-540 застосовується стаціонарний пінозмішувач ПЗ-5. Конструкція піногенераторної установки ПГУ-540 аналогічна ПГУ-120.

Брезентові перемички, які застосовують для димовисмоктувачів (рис. 7.9) призначені для запобігання проникненню диму з палаючих приміщень в сусідні, для забезпечення місць встановлення димовисмоктувачів і для забезпечення направлення потоків повітря або піни при роботі піногенераторної установки.



**Рис. 7.9. Встановлення брезентової перемички:**

*1 – комплект штанг;  
2 – брезентове полотно; 3 – отвір,  
що закривається; 4 відкидна  
брезентова накладка; 5 – отвір для  
встановлення димовисмоктувача з  
рукавами*

Для зручності встановлення перемичок на прорізи по їх краях вправлені металеві кільця, а в самій перемичці є отвір для проходу рукава димовисмоктувача.

Штанги призначені для закріплення перемичок в отворах за відсутності можливості їх навішування через кільця.

Гарантійний термін експлуатації переносних димовисмоктувачів встановлений протягом 18 місяців з дня введення їх в експлуатацію, але не більше 100 годин роботи.

Повний встановлений ресурс роботи димовисмоктувачів ДПЕ-7 і ДПГ-10 – 500 годин до першого капітального ремонту, для ДПМ-7 – 460 годин. Термін служби до списання – 11 років.

При роботі з димовисмоктувачами необхідно дотримуватись правил безпеки праці:

- при роботі димовисмоктувача на відсмоктування диму напірний рукав встановлювати і розташовувати так, щоб дим, що виходить з нього не заважав особовому складу оперативно гасити пожежу, а також не попадав в інші житлові приміщення або поруч розташовані будинки;
- постійно стежити за температурою вхідних газів. В особливих випадках, коли температура газів (диму), які відсмоктуються перевищує 200 °С (аварійний режим), командир відділення, керівник гасіння пожежі може дозволити роботу димовисмоктувача на аварійному режимі. При цьому повинні бути прийняті додаткові заходи безпеки особовим складом, які обслуговують димовисмоктувач, так і залежних від його роботи.

- при роботі димовисмоктувача на нагнітання свіжого повітря всмоктуючий рукав повинен розташовуватися зовні в зоні чистого (не задимленого) повітря.
- при роботі з димовисмоктувачем ДПЕ-7 під'єднати до нього електродвигун, всмоктуючий і напірний рукави, під'єднати димовисмоктувач за допомогою силового кабелю через захисно-відключаючий пристрій (ЗВП) до джерела електроенергії, натиснути на кнопку "ПУСК" ЗВП, при цьому повинна загорітися сигнальна лампочка на пульті управління, і включити вимикач на пульті управління електродвигуном.
- при подачі високократної повітряно-механічної піни через піногенераторну установку прокласти від пожежного автомобіля рукав  $\varnothing 51$  мм і приєднати його до з'єднувальної головки ПГУ. Підготувати 12% розчин піноутворювача і подати його до працюючого димовисмоктувача під тиском 0,2 - 0,3 МПа (2-3 кгс/см<sup>2</sup>) на вхід піногенераторної установки. Поступово вивести ПГУ на заданий режим роботи, який визначається за якістю виходу піни з рукава. Режим роботи ПГУ вважається нормальним, якщо піна на виході з рукава заповнює його повністю або не менше, ніж на 2/3 його перетину.
- при роботі з димовисмоктувачем ДПГ-7 для подачі високократної піни слід враховувати, що для роботи гідротурбіни потрібний більш високий тиск 0,4-1 МПа (4 - 10 кгс/см<sup>2</sup>), ніж тиск перед ПГУ – 0,2 - 0,3 (2 - 3 кгс/см<sup>2</sup>). Тому найбільш оптимальними слід вважати схеми отримання високократної піни з використанням переносних пінозмішувачів (рис. 7.7 г).

Пінозмішувач ПЗ-1, що має продуктивність по піноутворювачу 0,24 - 0,26 л/с забезпечує роботу однієї ПГУ-120, для роботи якої необхідно 0,3 л /с піноутворювача.

При подачі піни через ПГУ контроль за її роботою проводиться візуально.

Вихід розчину з всмоктуючого патрубка димовисмоктувача свідчить про те, що необхідно збільшити тиск води на вході в гідротурбіну. Якщо ж заповнення рукава піною відбувається менш, ніж на половину його перетину, то слід зменшити тиск води на вході в турбіну.

#### **Сучасні осьові пожежні димовисмоктувачі**

Димовисмоктувачі, які на сьогодні застосовуються підрозділами США та європейських країн значно відрізняються від аналогів, які випускались за радянських часів (рис. 7. 10).

По-перше, сучасні димовисмоктувачі набагато маневреніші завдяки їхній установці на колеса, по-друге, габарити димовисмоктувачів набагато компактніші і є можливість скласти їх, по-третє продуктивність димовисмоктувача з нагнітання свіжого повітря починається від 14 000 м<sup>3</sup>/год і більше. Єдиним недоліком цих димовисмоктувачів є ціна, яка починається від 1500 доларів США.



В основному, європейськими підрозділами, застосовуються димовисмоктувачі з механічним приводом від двигуна внутрішнього згоряння, які приводяться в робочий стан протягом 1 хвилини.

**Рис. 7.10. Загальний вигляд сучасного осьового пожежного димовисмоктувача**

Також, сучасні пожежні димовисмоктувачі можуть обладнуватися системою подачі води, тобто, може застосовуватися техніка осадження продуктів горіння або зниження температури завдяки техніці подачі дрібнорозпиленої води. Приклад застосування сучасного осьового пожежного димовисмоктувача показано на 7.11.



**Рис. 7.11. Приклад застосування сучасного осьового пожежного димовисмоктувача**

Підводячи підсумки викладеного матеріалу необхідно зазначити, що, по суті, сучасний пожежний переносний димовисмоктувач – це великий потужний вентилятор який просто дуже необхідний при гасінні пожеж (видалення продуктів згоряння).



Але, на жаль, через значну ціну сучасних осьових пожежних димовисмоктувачів їх практично не використовують, що значно знижує швидкість локалізації та ліквідації пожежі.

### Струменеві димовисмоктувачі

До струменевих димовисмоктувачів відноситься димовисмоктувач типу ДА (димовисмоктувач автомобільний ДА-6), який є переносним пожежним димовисмоктувачем. Продуктивність димовисмоктувача типу ДА становить  $Q = 6000 \text{ м}^3/\text{год}$ .

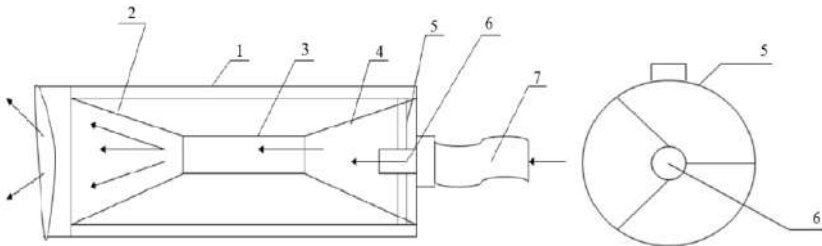
Призначений для провітрювання задимлених приміщень, зниження температури під час гасіння пожеж в будівлях шляхом нагнітання свіжого повітря та відкачування продуктів горіння (дим).

ДА комплектуються АТ-3(131)Т2, АТСО-20(375)ПМ14.

#### **Комплектність:**

1. Димовисмоктувач струменевий типу ДА.
2. М'які рукави для димовисмоктувача (4шт. загальною довжиною 40 м.).
3. Котушка з гумотканним шлангом ( $d=25\text{мм}$ ,  $L=20\text{м}$ ).
4. Коліна для з'єднання рукавів (металеві).

Загальна будова ДА-6 (рис. 7.12): 1) корпус з ручками для переносу; 2) дифузор (розходитьсся зсередини назовні); 3) змішувальна камера; 4) дифузор (який сходиться ззовні до середини); 5) хрестовина; 6) насадка для подачі стисненого повітря; 7) гумовий шланг зі штуцерами.



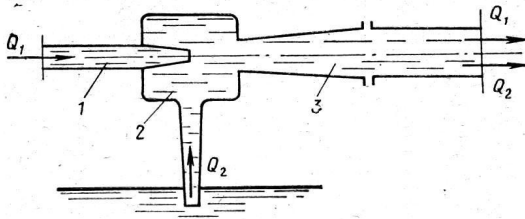
**Рис. 7.12. Загальна будова ДА-6:**

1– корпус з ручками для переносу; 2 – дифузор (розходитьсся зсередини назовні); 3 – змішувальна камера; 4 – дифузор (який сходиться ззовні до середини); 5 – хрестовина; 6 – насадка для подачі стисненого повітря; 7– гумовий шланг зі штуцером

#### **Принцип дії:**

Область застосування струменевих насосів в пожежній справі дуже широка. Струменеві насоси є одними з найпростіших по конструкції і принципу дії. Вони діляться на водо-, паро- і газоструменеві. На основі струменевих насосів сконструйовані гідроелеватори, пінозмішувачі, дозатори, повітряно-пінні стволи, генератори, газоструменеві вакуумпартати, а також ДА.

Робота струменевих димовисмоктувачів ґрунтується на принципі ежекції, тобто передачі енергії від робочого середовища до нагнітаючої рідини (газу) (рис. 7. 13).



**Рис. 7.13. Схема струменевого насоса:**  
 1 – насадок; 2 – вакуумна камера; 3 – дифузор

По гумотканинному трубопроводу від повітряного збірника ресивера, ємністю 0,23 м<sup>3</sup> компресорної установки ПА (АТ-3) до насадки надходить стиснене повітря. При виході з насадки відбувається перетворення потенційної енергії (напору) в кінетичну енергію руху, в результаті чого повітря з великою швидкістю (кілька десятків метрів за секунду) у вигляді струменя виходить з насадки і через дифузор, що сходиться (приймальну камеру) попадає в змішувальну камеру. Завдяки в'язкості поверхневого вихрового шару струменя повітря, захоплюються частини повітря (диму), що знаходиться в приймальній камері і далі затягуються в камеру змішування. В приймальній камері створюється розрідження (вакуум). В змішувальній камері струмені стисненого повітря і диму змішуються і надходять в дифузор (що розходиться). В цьому дифузори швидкість руху потоку повітря (диму) зменшується і зростає напір, тобто відбувається перетворення кінетичної енергії в потенційну.

## 7.2. Технічне обслуговування при експлуатації і зберіганні димовисмоктувачів

Технічне обслуговування димовисмоктувачів регламентується: технічними описами та інструкціями з експлуатації виробів заводів-виробників.

При експлуатації димовисмоктувачів встановлено такі види технічного обслуговування:

- перевірка та обслуговування при зміні караулів;
- технічне обслуговування після роботи;
- технічні обслуговування № 1 і № 2;
- періодичне технічне обслуговування через кожні 100 годин роботи димовисмоктувача.

Усі види технічного обслуговування повинні бути спрямовані на підтримку димовисмоктувачів в постійній оперативній готовності шляхом усунення виявлених несправностей деталей і складових частин димовисмоктувача.

Технічне обслуговування димовисмоктувачів проводять у терміни обслуговування пожежних автомобілів.

Щоденне технічне обслуговування проводиться щодня при зміні караулів.

При цьому перевіряється комплектність димовисмоктувача, його чистота, відсутність тріщин, несправностей замків, пружин, розривів рукавів, стан корпусу димовисмоктувача, робочого колеса вентилятора, справність піногенераторної установки.

Для ДПМ-7 проводиться короточасна перевірка роботи димовисмоктувача з мотоприводом; під час холостого ходу робоче колесо не повинно обертатися. Для ДПЕ-7 перевіряється стан ізоляції і поверхонь контактів, проводів кабелів електродвигуна, пульта управління та захисно-вимикального пристрою. Для ДПГ-10 - стан гідротурбіни перевіркою обертання від руки робочого колеса вентилятора.

Технічне обслуговування після пожежі проводиться з метою усунення дефектів, виявлених після використання димовисмоктувача на пожежі, навчаннях і в навчальних цілях. При даному обслуговуванні необхідно провести роботи з очищення від забруднень димовисмоктувача, сушіння рукавів і перевірку піногенераторної установки. Вставка і розпилувач ПГУ промиваються водою, очищається фільтруюча сітка; крильчатка розпилувача має обертатися без заїдань.

Після виправлення дефектів і несправностей димовисмоктувач короткочасно (3-5 хвилин) перевіряється роботою на повітрі і переводиться в транспортне положення.

При технічному обслуговуванні ТО-1 виконуються роботи по щоденному обслуговуванню при зміні караулів і крім цього перевіряється затяжка всіх болтових і гвинтових з'єднань складальних одиниць і деталей димовисмоктувача і зазор між лопатями робочого колеса і корпусом димовисмоктувача, який має бути в межах  $3 \pm 1,0$  мм.

Після проведення технічного обслуговування димовисмоктувач короткочасно перевіряється роботою на повітрі.

При технічному обслуговуванні ТО-2 проводяться всі роботи з ТО-1 і, крім цього, перевіряється осьове переміщення робочого колеса на валу редуктора (ДПЕ-7, ДПМ-7) або на валу гідротурбіни (ДПГ-10), яке не допускається. Визначається зазор між торцями робочого колеса, корпусу і кришки гідротурбіни, який має бути в межах  $1,4 + 0,2$  мм.

Провести мастильні роботи відповідно до карти змащення.

При технічному обслуговуванні через 100 годин роботи димовисмоктувача проводяться всі роботи з ТО-2 і, крім того, повністю замінюється змазка підшипників гідротурбіни (ДПГ-10) або мастило в редукторі (ДПМ-7, ДПЕ-7). Перевіряються статичний дисбаланс робочого колеса, який має бути не більшим за 10 г·см, і величина вібрації (биття) робочого колеса вентилятора, яка не має перевищувати в осьовому напрямку 1 мм, а в радіальному – 0,5 мм.

При виявленні тріщин і деформацій робочих лопатей вентилятора робоче колесо підлягає заміні. За необхідності проводити фарбувальні роботи складальних одиниць і деталей димовисмоктувача.

### 7.3. Призначення, класифікація і технічна характеристика автомобілів газодимозахисту та димовилучення

#### 7.3.1. Призначення, загальна будова і тактико технічні характеристики автомобілів газодимозахисту (АГ)

Для забезпечення ефективної боротьби з димом і газами при гасінні пожеж в гарнізонах ДСНС створюються відділення ГДЗС на спеціальних автомобілях АГ.

Кількість автомобілів АГ, що вводяться в штати пожежно-рятувальних підрозділів, визначається залежно від кількості жителів у місті (табл. 7.2).

**Таблиця 7.2**

Залежність кількості АГ від кількості жителів у місті

	Число жителів у місті, тис.чол.			
	350-700	700-1250	1250-2000	Більше 2000
Кількість АГ	1	2	3	4

При введенні таких автомобілів в штати гарнізонів ДСНС необхідно передбачати 50 % резерв.

Пожежним автомобілем газодимозахисту називається пожежний автомобіль з пожежно-технічним озброєнням для проведення робіт в умовах загазованості. Він призначений для:

а) доставляння до місця пожежі (аварії) особового складу газодимозахисної служби, засобів індивідуального захисту органів дихання та зору, пожежно-технічного обладнання;

б) розгортання на пожежі (аварії) контрольного поста ГДЗС;

в) освітлення місця пожежі (аварії);

г) забезпечення електроенергією на пожежі (аварії) електрообладнання - електроінструменту, димовисмокувачів, прожекторів та ін.

Використання спеціалізованих відділень ГДЗС дає змогу проводити розвідку в задимлених приміщеннях великої площі (протяжності), метрополітенах та інших підземних спорудах; рятувальні роботи з надання допомоги людям і створенню умов, що полегшують роботи в задимлених приміщеннях. Перші моделі АГ монтувалися на шасі вантажних автомобілів. Тактико технічні характеристики автомобілів АГ наведено в таблиці 7.3.

На даний час в Росії на Жуковському машинобудівному заводі освоєно виробництво автомобілів газодимозахисту на шасі ПАЗ-3205 з основним джерелом живлення потужністю 12 кВт і на шасі ЗІЛ-5301 - потужністю 20 кВт.

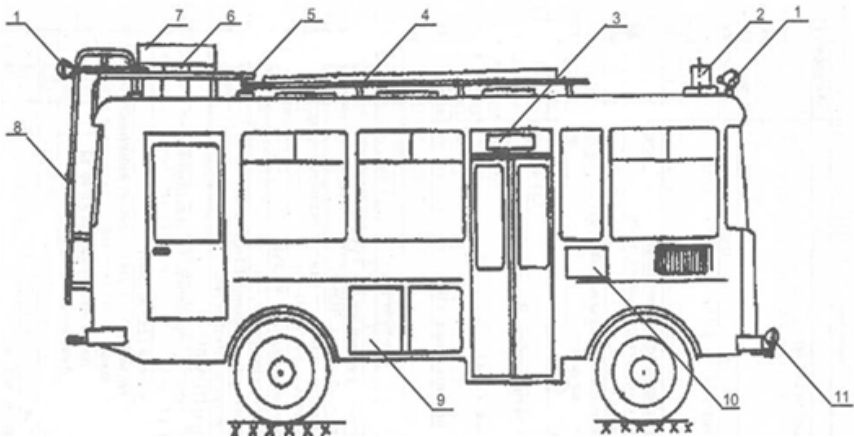
Таблиця 7.3

## Тактико технічні характеристики автомобілів АГ

№ з/п	Показники	АГ-12(130)	АГ-24(130)	АГ-12(375)	АГ-12(672)
1	Шасі	ЗИЛ - 130	ЗИЛ – 130	УРАЛ-375	ПА3-672
2	Потужність двигуна, кВт,(к/с)	110 ( 150 )		129 ( 175 )	55 ( 75 )
3	Контрольна витрата палива на 100 км, л	41,5		75,5	36,0
4	Генератор, тип	ЕСС - 62 -4М			
5	Кількість, шт.	1	2	1	
6	Потужність генератора, кВт	12	24	12	
7	Число місць оперативного розрахунку, чол.	8			9
8	КИП, шт.	9	11	9	10
9	Димовисмоктувач ДПЕ-7	1		2	1
10	УКМ -4А, компл.	1		-	
11	Бензопила, шт.	1			-
12	Відбійний молоток ІЕ 42046, шт.	1	-	1	
13	Електробетонолом, шт.	-	1	-	
14	Електропила ланцюгова, шт.	3		2	-
15	Електропила дискова, шт.	1			
16	Електровідбійник ІЕ 5601, шт.	1		-	1
17	Прожектор ПЗС- 35, шт.	3	5	3	-
18	Прожектор ПКН 1500,шт.	1	5	-	1
19	СПУ -3А (ЗК ), шт.	1			
20	СГУ - 60, шт.	-	1	-	1
21	ГУ- 20М, шт.	1	-	1	-
22	СК- 4, шт.	2			-
23	Перемичка 2х3, 1 м, шт.	1			
24	Тепловідбивний костюм, шт .	6			

### Автомобіль газодимозахисту АГ-12 на шасі ПАЗ-3205

Устаткування АГ-12 змонтовано в кузові автобуса ПАЗ- 3205 (рис. 7.14). Для розміщення ПТО і електричної силової установки (ЕСУ) окремі вузли шасі і кузова автомобіля піддалися реконструкції. По лівому борту салону встановлені сидіння для шести осіб оперативного розрахунку і розміщення респіраторів ізолюючих типу Р-30 (КИП- 8). По правому борту в передній частині салону встановлено сидіння командира розрахунку і ящик, в якому розміщуються портативні радіостанції. По правому і задньому борту салону встановлені шафи з висувними полицями, що закриваються шторками. Відкривання і закривання шторок проводиться за ручки, які розташовані внизу. Вздовж лівого борту салону встановлений стелаж, на якому розташовані два виносних прожектора і котушки з кабелем. У відсіку заднього люка АГ-12 знаходиться димовисмоктувач ДПЕ-7, встановлення і знімання якого здійснюються через задні торцеві дверцята. За кріслом водія встановлені електричний щит і пульт управління.



**Рис.7.14. Загальний вигляд автомобіля АГ-12(3205):**

1 – фара-шукач ФГ-16Е(2 шт.); 2 – сигнально-гучномовна система СГС-100-1; 3 – світлове табло "АГ-12"; 4 – драбина-палиця; 5 – площадка; 6 – механізм повороту прожекторів; 7 – прожектор стаціонарний ПКН 1500 (2 шт.); 8 – стаціонарна драбина; 9 – кабель на стаціонарній кабельній котушці; 10 – вивідний щит; 11 – протитуманна фара ФГ-П9(2 шт.)

У салоні АГ- 12 встановлено стіл, який закриває генератор. Між стелажем для зберігання котушок з кабелем і столом, що закриває генератор, залишений прохід. Для зберігання носимих радіостанцій і документації, між переднім одномісним сидінням і капотом двигуна встановлено столик - сейф з відкидною кришкою.

Для підйому особового складу на дах автомобіля ззаду, зліва по ходу автомобіля, розташована компактна стаціонарна драбина. Над дахом кузова АГ-12 на телескопічній щоглі встановлено поворотний пристрій прожекторів, який в транспортному положенні фіксується на підставці. Для живлення виносних прожекторів і виносного електроінструменту з правого боку АГ-12 за вхідними дверима змонтований вивідний щит. З правого боку автомобіля в другому нижньому відсіку встановлена стаціонарна висувна магістральна котушка з кабелем довжиною 96 м і ручним приводом для укладання кабелю.

Для забезпечення безперебійної та безпечної роботи електросилової установки ЕСУ необхідно здійснювати постійний контроль за роботою всіх вузлів і суворо дотримуватися правил експлуатації, стежити за приладами за величиною навантаження агрегатів і не допускати перевищення встановлених норм. Напруга на виході має бути в межах 220...230 В, сила струму не більше 37 А. Допускається короткочасне перевантаження по струму на пускових режимах. Технічні характеристики АГ-12 наведені в табл. 7.4.

**Таблиця 7.4**

Технічна характеристика АГ-12

	Найменування	Показники
1.	Шасі	Автобус ПАЗ-3205
2.	Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	7000 2515 3300
3.	База, мм	3600
4.	Звис кузова, мм: передній задній	1274 2126
5.	Дорожній просвіт з номінальною навантаженням, мм	264
6.	Максимальна швидкість руху, км/год	80
7.	Маса повна, не більше, кг	6835
8.	Розподіл повної маси по осях, кг: передня вісь, не більше задня вісь, не більше	2656 4270
9.	Генератор: напруга генератора, В тип струму частота струму, Гц число фаз потужність номінальна, кВт	ГС-250-12/4 (230120) Змінний (50 ± 20) 3 12

До складу АГ-12 входять обладнання та ПТО, яке зазначено в табл. 7.5.

Таблиця 7.5

Комплектація АГ-12			
№ з/п	Найменування	К-сть	При-мітка
1	2	3	4
1.	Респіратор Р-30 ( КИП-8 ), шт.	8	*
2.	Освітлювальна арматура СЛШ - 45	1	
3.	Кисневі балони для респіраторів Р-30, шт.	14	*
4.	Акумуляторна батарея 6СТ- 90ЕМ	1	
5.	Боти діелектричні (розмір 14 ), пар	6	
6.	Мотузка пожежна рятувальна, шт.	8	
7.	Виносна котушка з кабелем № 2, шт.	8	
8.	Газоаналізатор, шт.	1	*
9.	Індикатор для перевірки ізолюючих проти газів ІР-2, шт.	2	
10.	Килимок діелектричний ( 2х590х360 ), шт.	2	
11.	Комплект інструменту для обслуговування дихальних апаратів	1	*
12.	Комплект універсального інструменту	1	
13.	Розподільча коробка, шт.	3	
14.	Костюм ЛІ -1, шт.	3	
15.	Драбина-палиця, шт.	1	
16.	Телескопічна шогла, шт.	1	
17.	Ножиці гідравлічні НГ- 16, шт.	1	
18.	Ножиці для різання електропроводів, шт.	1	
19.	Ножиці санітарні, шт.	1	*
20.	Резервні регенеративні патрони, шт.	14	
21.	Перехідник з кабелем, шт.	1	
22.	Рукавиці діелектричні, пар	6	
23.	Пневмодомкрати гумокордові ПД- 4 , ПД- 10 (комплект)	1	
24.	Підставка для розподільчої коробки, шт.	3	
25.	Перетворювач напруги комбінований ПНК, шт.	1	
26.	Прожектор виносний ІО -02- 1500, шт.	3	
27.	Прожектор стаціонарний, шт.	2	
28.	Пульт управління, шт.	1	
29.	Радіостанція «Віола -АА », шт.	1	*
30.	Радіостанція «Віола -Н» 4, шт.	4	*
31.	Ручний аварійно-рятувальний інструмент, компл.	1	РГАЙ- 1
32.	Гумові чоботи, пар	7	



Продовження табл. 7.5

33.	Сигнально- переговорний пристрій СПУ -3А	1	
34.	Система сигнально- гучномовна СГС - 100 -1	1	
35.	Стационарна котушка з кабелем № 1	1	*
36.	Теплозахисний костюм ТК- 800	3	*
37.	Електричний груповий ліхтар	2	*
38.	Ліхтар електричний ручний, шт.	8	
39.	Електронні автомобільні годинники	1	
40.	Штир заземлюючий з проводом	1	
41.	Вивідний щит	1	
42.	Електродимовисмоктувач	1	
43.	Електромегафон ЕМ- 12	1	
44.	Електропила «Парма»	1	
45.	Електрощит	1	

*\* Комплектується в підрозділі ДСНС*

При експлуатації АГ-12 необхідно виконувати вимоги "Керівництва з експлуатації автобуса ПАЗ- 3205 " , а також :

- забороняється рух АГ-12 з піднятими на щоглі над дахом прожекторами і відключеним гідропідсилювачем керма ;
- щодня при зміні караулів все електрообладнання АГ-12 має піддаватися ретельному огляду. Захист всіх трьох виходів генератора має перевірятися на спрацювання ;
- періодично, згідно з існуючими правилами, все електрообладнання піддається ретельній перевірці в стаціонарних умовах.

### **7.3.2. Оперативне розгортання автомобіля АГ-12**

Оперативне розгортання АГ-12 проводиться за типовими схемами, показаними на рис. 7.15.

#### **Дії особового складу при розгортанні димовисмоктувача**

Для встановлення димовисмоктувача призначається розрахунок з трьох пожежників і водія. Пожежники № 1 та № 2 відкривають двері заднього відсіку АГ-12, від'єднують димовисмоктувач, знімають його з автомобіля, переносять до місця встановлення і повертаються до автомобіля.

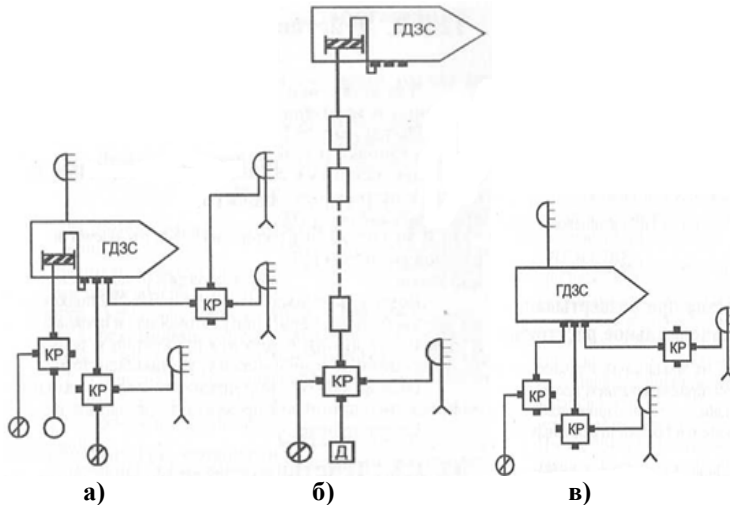
Пожежник №3 відкріплює всмоктувальні рукави, подає їх пожежникам № 1 та № 2, які підносять їх до димовисмоктувача, з'єднують між собою та з димовисмоктувачем. Отриманий таким чином рукав заносять у підвал.

Пожежник №3 підключає кабельну котушку до розподільчого щита автомобіля, прокладає кабель до димовисмоктувача, встановлює на опорі розподільчу коробку і під'єднує до неї кабель димовисмоктувача, попередньо переконавшись, що тумблер "220 В 50 Гц" на лицьовій стороні розподільчої коробки знаходиться в положенні "ВИКЛ." .

Пожежники № 1 та № 2 підносять і приєднують до димовисмоктувача рукави, потім з пожежником № 3 встановлюють, в отворах підвалу перемички.

Водій заземляє автомобіль, заводить двигун АГ-12, виконує операції з включення генератора ЕСУ на навантаження, перевіряє лінії генератора і кабельні лінії на цілісність ізоляції, включає живлення і стежить за показами приладів.

Пожежник №1 включає тумблер " 220 В 50 Гц " на лицьовій стороні розподільчої коробки. По закінченні роботи димовисмоктувача водій зупиняє генератор і двигун, знімає заземлення.



**Рис. 7.15. Типові схеми оперативних розгортань від АГ-12:**  
 а) схема оперативного розгортання № 1; б) схема оперативного розгортання № 2; в) схема оперативного розгортання № 3

Пожежник 3 від'єднує від електродвигуна димовисмоктувача кабель, намотує його на котушку і укладає на автомобіль. Пожежники № 2 та № 3 від'єднують всмоктувальні і напірні рукави, переносять і укладають їх на автомобіль. Потім весь розрахунок переносить і встановлює димовисмоктувач на АГ- 12 .

### **Дії особового складу при розгортанні виносного прожектора**

Для встановлення виносного прожектора призначається розрахунок з двох пожежників і водія.

Пожежник №1 дістає з автомобіля прожектор, переносить його до місця встановлення і повертається до автомобіля. Пожежник №2 підключає кабельну котушку до розподільчого щита автомобіля і прокладає кабель до прожектора. Пожежник №1 підносить до прожектора розподільчу коробку, встановлює її на підставку, переконавшись, що тумблер " 220 В 50 Гц " на лицьовій стороні розподільчої коробки знаходиться в положенні "ВИКЛ.",

З'єднує кабель прожектора з розподільчою коробкою. Водій заземляє АГ-12, заводить двигун, виконує операції з включення генератора ЕСУ на навантаження, перевіряє лінії генератора і кабельні лінії на цілісність ізоляції, включає живлення і стежить за показами приладів. Пожежник №1 включає тумблер " 220 В 50 Гц" на лицьовій стороні розподільчої коробки. Згортання прожектора здійснюється у зворотньому порядку.

### **Дії особового складу при розгортанні силовий кабельної лінії на максимальну відстань**

Подача змінної напруги на максимально віддалену від автомобіля АГ-12 відстань досягається прокладанням послідовно магістрального електричного кабелю стаціонарної кабельної котушки довжиною 96 м і електричних кабелів восьми переносних котушок довжиною по 36 м кожен ( рис. 7.15 б).

При подачі змінної напруги на невеликі відстані необхідно прокладати кабельні лінії від переносних кабельних котушок з безпосереднім підключенням до вивідного щита з використанням розподільних коробок.

Прокладання кабельних ліній електроживлення слід проводити сухими, незатоплюваними ділянками, уникаючи проїжджих доріг і місць, де лінія може бути пошкоджена. Кабельні лінії не мають бути натягнуті, мати переломи, скручування, затиску і т. п.

Під час прокладання кабельних ліній живлення електроінструмент, який має вимикачі, необхідно виключати.

При використанні розподільчих коробок треба звертати увагу, щоб при підключенні і відключенні роз'ємів коробки тумблер "220 В 50 Гц" на коробці був у положенні "ВИКЛ.". Розподільні коробки перед підключенням до кабельної лінії повинні бути закріплені на підставці, опори якої розсунуті на кут 45 град.

### **Дії особового складу при розгортанні електропили "Парма"**

Для розгортання електропили "Парма" призначається розрахунок з двох пожежників і водія.

Водій заземляє автомобіль, заводить двигун АГ-12, виконує операції з включення генератора ЕСУ на навантаження, перевіряє лінії генератора і кабельні лінії на цілісність ізоляції, включає живлення і стежить за показами приладів.

Пожежник №1 переносить пилу до місця проведення робіт пожежник №2 переносить подовжувальну котушку з електричним кабелем, коробку розподільчу з опорою, встановлює розподільчу коробку на опору і підключає електричний кабель до котушки.

Пожежник №1 займає стійке положення, перевіряє розташування електричного кабелю, який повинен знаходитися ззаду справа від нього, натискає на вимикач пили і починає розпилювання об'єкта пиляння, при цьому робить плавні, гойдаючі рухи пилою в площині пропилу.

### **Увага:**

- при пуску пили ланцюг не повинен торкатись об'єкта пиляння;
- як початок, так і кінець пиляння, тобто звільнення пили від пропилу, повинен відбуватися плавно, без докладання надмірного зусилля і ривків, щоб уникнути збігу і розриву ланцюга.

Пила повинна бути відключена вимикачем при:

- раптовій зупинці (внаслідок зникнення напруги в мережі, затиснення ланцюга і т. п.);
- при переходах від різу до зарізу.

Пила повинна бути відключена від мережі штепсельною вилкою при:

- технічному обслуговуванні, зміні і регулюванні робочого інструменту;
- перерві в роботі і після її закінчення.

Переважаючим режимом роботи пили є:

- безперервна робота при номінальному навантаженні не більше 40 с;
- кількість різів протягом години роботи не більше 60.

В процесі роботи необхідно частіше змащувати пильний ланцюг, шину і кінцеву зірочку шляхом занурення кінця шини в оливу типу АКП-10 або АС-9, 5.

### **Забороняється:**

- включати пилу в мережу з напругою, яка не відповідає 220 В, і частотою, яка не відповідає 50 Гц;
- працювати пилою на відкритих майданчиках під час снігопаду або дощу, в приміщеннях з вибухонебезпечним або хімічно активним середовищем;
- знаходження людей поблизу працюючої пили з боку пильного апарата;
- починати пиляння кінцевою частиною пильної шини, оскільки при цьому можливе відкидання пильного апарата і травмування оператора ланцюгом, який рухається;
- безпосереднє зіткнення електрокабелю з гарячими і масляними поверхнями;
- заземлювати пилу;
- працювати пилою при:
  - пошкодженні штепсельного з'єднання, шнура живлення, його ізоляції або захисної трубки;
  - нечіткої роботи вимикача;
  - круговому іскрінні щіток на колекторі;
  - появі диму або запаху, характерного для ізоляції, що горить;
  - появі підвищеного шуму, стуку, вібрації;
  - поломці корпусних деталей або пильного апарата.

### **Автомобіль газодимозахисту АГ-20 (433362)**

АГ-20 (433362) призначений для:

- доставки до місця пожежі (аварії) відділення газодимозахисної служби;
- доставки до місця пожежі (аварії) пожежно-технічного обладнання (ПТО), спеціального обладнання, а також систем, що забезпечують ефективну і безпечну роботу відділення ГДЗС;
- забезпечення електроенергією інструменту, спеціального обладнання та освітлювальних приладів;
- розгортання та забезпечення роботи на пожежі (аварії) поста безпеки ГДЗС ;
- освітлення місця пожежі (аварії) ;
- проведення аварійно-рятувальних робіт (а тому числі в непридатному для дихання середовищі).

Пожежний автомобіль АГ-20 (433362) призначений для експлуатації в умовах помірною клімату при температурі навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 40 °С. Загальний вигляд автомобіля газодимозахисту АГ-20 (433362) показано на рис. 7.16.



**Рис. 7.16. Загальний вигляд автомобіля газодимозахисту АГ-20 (433362)**

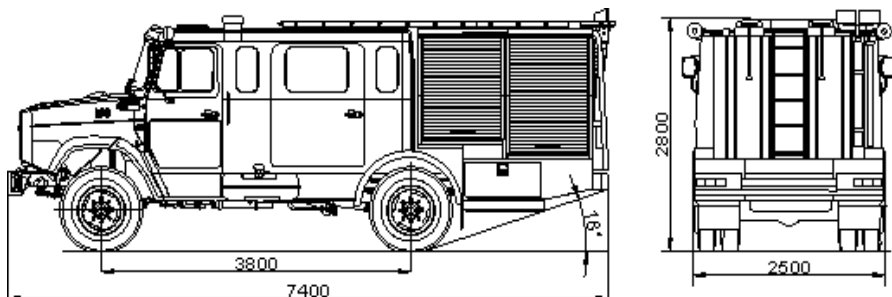
Автомобіль змонтований на шасі автомобіля ЗИЛ-433362. На раму шасі встановлений кузов для розміщення обладнання і кабіна для розміщення бойового розрахунку. ПТО і спеціальне обладнання розміщено у відсіках кузова, кабіні оперативного розрахунку і на даху кузова. На задній стінці кузова встановлена освітлювальна телескопічна щогла з пневмоприводом. Автомобіль оснащений сигнальною оптико-акустичною установкою.

Автомобіль складається з таких основних частин:

- шасі з кабіною оперативного розрахунку;
- кузова;

- висувної телескопічної освітлювальної щогли з двома прожекторами;
- електросилової установки (ЕСУ);
- система управління;
- електрообладнання;
- комплекту пожежно-технічного та спеціального обладнання;

Габаритні розміри АГ-20 (433362) показано на рис. 7.17.



**Рис. 7.17. Габаритні розміри АГ-20 (433362)**

Основні технічні характеристики АГ-20 (433362) наведені в таблиці 7.6.

**Таблиця 7.6**

Основні технічні характеристики АГ-20 (433362)

Шасі	ЗИЛ-433362 (4x2)
Тип двигуна	карбюраторний
Потужність двигуна кВт, (к.с.)	110 (150)
Макс. швидкість, км/год	80
Число місць для бойового розрахунку, чол.	9
Тип вбудованого електрогенератора	ГС-250-20/4
Привод генератора	від двигуна шасі
Номінальна напруга, В	400/230
Номінальна частота, Гц	50
Максимальна потужність, кВт	20
Висота підйому освітлювальної щогли, м	6
Привод підйому	пневматичний
Кількість / потужність прожекторів, шт. / кВт	2/1
Управління прожекторами	Ручне
Повна маса, кг	10 500
Габаритні розміри, мм	7400x2500x2800

Комплектація АГ-20 (433362) наведені в таблиці 7.7.

Таблиця 7.7

## Комплектація АГ-20 (433362)

Найменування	Кількість
1	2
Котушка з магістральним кабелем $L = 100$ м, шт.	1
Котушка переносна з кабелем $L = 36$ м, шт.	4
Коробка розгалужувальна на підставці, шт.	3
Килим діелектричний, шт.	1
Рукавички діелектричні, шт.	1
Боти діелектричні, шт.	1
Ножиці для різання проводів НРЕП, шт.	1
Апарат штучної вентиляції легенів, шт.	1
Прилад для перевірки апаратів, шт.	1
Газоаналізатор, шт.	1
Димовисмоктувач переносний ДПЕ-7 з комплектом рукавів і піногенераторною установкою, шт.	2
Прожектор переносний 1кВт FL-1000, шт.	2
Ліхтар ФОС-3, шт.	7
Гідравлічний аварійно-рятувальний інструмент, комплект	1
Пневмодократи гумові ПД-4 , ПД-1, шт.	1
Пила дискова 220 В, 50 Гц, 2,5 кВт , шт.	1
Молоток відбійний 220 В , 50 Гц , 2 кВт, шт.	1
Пила ланцюгова 220 В, 50 Гц, 2 кВт	1
ІРАС, шт.	1
Кувалда ковальська 5 кг, шт.	1
Сокира Т-А2, шт.	1
Лом ЛПЛ, шт.	1
Лом ЛПТ, шт.	1
Багор БПМ, шт.	1
Електромегафон, шт.	1
Натяжне рятувальне полотно 4,5х4, 5 м, шт.	1
Індивідуальний рятувальний пристрій КСС-50, шт.	7
Мотузка ВПС-30, шт.	4
Мотузка ВПС-50, шт.	2
Вогнегасник ВВ-2, шт.	2
Вогнегасник ВП-4, шт.	1
Зв'язка ланки ГДЗС-1, шт.	2
Ноші санітарні, шт.	1
Пила-ножівка столярна, шт.	1

Виробник залишає за собою право вносити в модель конструктивні зміни, які не впливають на основні технічні характеристики

### 7.3.3. Призначення, загальна будова і тактико-технічні характеристики автомобілів димовилучення (АД)

Автомобілі димовилучення призначені для:

- доставки до місця пожежі оперативного розрахунку та пожежно-технічного обладнання;
- нормалізації повітряного середовища в приміщеннях під час пожежі шляхом видалення (відсмоктування) диму, або нагнітання придатного для дихання повітря;
- заповнення приміщень, охоплених вогнем, повітряно-механічною піною для ліквідації пожежі.

Промисловістю за часів Радянського Союзу випускався автомобіль димовилучення типу АД-90 (66) 183 (рис. 7.18).



Рис. 7.18. Загальний вигляд АД-90(66) 183

Компонувальна схема АД-90 (66) 183 показана на рис. 7.19 де, на платформі 1 встановлюється вісьовий вентилятор 3 з розпилювачем 4 продуктивністю 90000 м<sup>3</sup>/год, привод якого здійснюється від двигуна автомобіля через КВП, встановлену на роздавальній коробці, і клиноремінну передачу. Тут же на платформі, встановлений бак 6 з ПУ-1, пінозмішувач 2 типу ПЗ-5 і відсіки для гнучких трубопроводів 5.

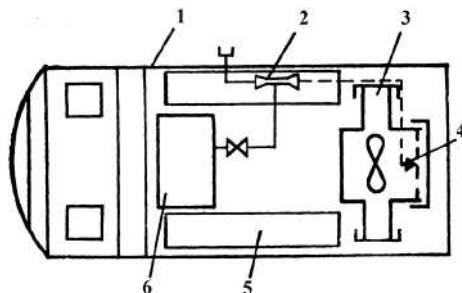
АД-90 (66) 183 може працювати в трьох режимах:

- відсмоктувати з приміщення дим або газ;
- подавати свіже повітря в приміщення;
- подавати по рукаву повітряно-механічну піну в зону пожежі.

Від АЦ або АНР прокладається рукавна напірна лінія до ПЗ-5, який гнучким шлангом з'єднується з баком піноутворювача. Розчин по другому гнучкому шлангу подається до розпилювача, встановленого на вентиляторі. Розчин подається на сітку вентилятора, де він розбавляється подаваним від вентилятора повітрям, і по трубопроводу до місця пожежі.

Автомобіль типу АД-120 (130) монтується на шасі ЗІЛ-130. На платформі встановлюються два вентилятори продуктивністю по 60 000 м<sup>3</sup>/год кожен. Привод вентиляторів здійснюється від двигуна автомобіля через КВП, встановлену на КП, карданний вал, редуктор до кожного вентилятора, які можуть працювати спільно або роздільно.





**Рис. 7.19. Компонувальна схема АД-90 (66)183:**

*1 – шасі; 2 – пінозмішувач ПЗ-5; 3 – вісьовий вентилятор; 4 – розпилювач; 5 – пенали для рукавів; 6 – бак з піноутворювачем об'ємом 600 л*

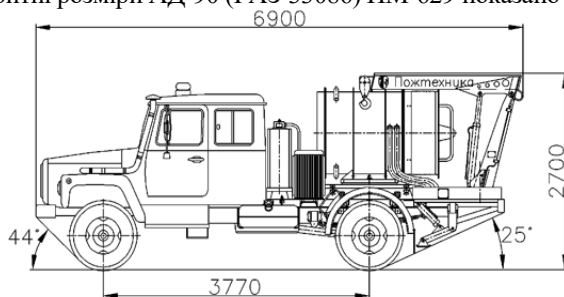
**Автомобіль димовилучення АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629**

Пожежний автомобіль димовилучення АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629 (рис. 7.20) призначений для експлуатації в районах помірного клімату при температурі навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 40 °С.



**Рис. 7.20. Загальний вигляд автомобіля димовилучення АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629**

Габаритні розміри АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629 показано на рис. 7.21.



**Рис. 7.21. Габаритні розміри АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629**

Основні технічні характеристики АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629 наведені в таблиці 7.8.

**Таблиця 7.8**

Основні технічні характеристики АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629

Шасі	ГАЗ-33086 (4x4)
Тип двигуна	Дизельний
Потужність двигуна кВт, (к.с.)	86,2 ( 117 )
Макс. швидкість, км / год	80
Число місць оперативного розрахунку (включаючи водія)	5
Кабіна	Здвоєна, салонного типу
Подача установки димовидалення, тис.м <sup>3</sup> /год	90
Вантажопідйомність технологічного пристрою, кг	500
Максимальний виліт стріли, м	3,5
Кут повороту стріли вправо і вліво, град.	±185
Зусилля на органах управління, Н (кгс), не більше	150 (15)
Маса повна, кг	5800
Габаритні розміри, мм	6900x2500x2700

Комплектація АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629 наведена в таблиці 7.9.

**Таблиця 7.9**

Комплектація АД-90 (ГАЗ-33086) ПМ-629

Найменування	Кількість
Аптечка медична транспортна, шт.	1
Мотузка ВПС-30, шт.	2
Колодка протівідкатна, шт.	2
Комплект гідравлічних рукавів, компл.	1
Комплект штанг	1
Лом ЛШЛ, шт.	1
Лопата штикова, шт.	1
Насадка пінна, шт.	6
Ножиці для різання металеві арматури, шт.	1
Вогнегасник ВП-3, шт.	1
Перемичка брезентова, шт.	2
Підкладка під опори, шт.	2
Радіостанція мобільна, шт.	1
Радіостанція переносна, шт.	2
Рукав напірний м'який Ø1120мм, L = 10м, шт.	1
Рукав всмоктувальний Ø1120мм, L = 5м, шт.	1
Рукав напірний Ø77мм, L = 20м, шт.	1
Рукоятка ручного насоса, шт.	1
Чоботи гумові, пар	3
Ліхтар ФОС (з зарядним пристроєм), шт.	2
Ліхтар ФПС (з зарядним пристроєм), шт.	1

Виробник залишає за собою право вносити в модель конструктивні зміни, які не впливають на основні технічні характеристики.

### **Контрольні запитання до розділу 7**

1. Призначення та класифікація пожежних димовисмоктувачів.
2. Призначення, загальна будова комплектність та тактико-технічна характеристика осьових димовисмоктувачів.
3. Призначення, загальна будова комплектність та тактико-технічна характеристика відцентрових димовисмоктувачів.
4. Призначення, загальна будова та принцип роботи піногенеруючої установки ПГУ-120.
5. Призначення, загальна будова та принцип роботи струменевих димовисмоктувачів
6. Технічне обслуговування при експлуатації і зберіганні димовисмоктувачів.
7. Призначення, загальна будова і тактико-технічні характеристики автомобілів газодимозахисту.
8. Дії особового складу при оперативному розгортанні автомобіля АГ-12.
9. Призначення, загальна будова і тактико-технічні характеристики автомобілів димовилучення.

## РОЗДІЛ 8 КИСНЕВІ ТА ПОВІТРЯНІ КОМПРЕСОРИ

### 8.1. Терміни і визначення. Класифікація

Компресорне устаткування, що застосовується для спорядження повітряних і кисневих балонів, повинно відповідати вимогам норм пожежної безпеки. Ці норми поширюються на стаціонарні, переносні і мобільні компресорні установки для наповнення стисненим повітрям балонів дихальних апаратів для пожежників і встановлюють загальні технічні вимоги і методи випробувань.

Компресор – машина для стиснення повітря.

Компресорний агрегат – компресор з приводом.

Компресорна установка – компресорний агрегат з додатковими системами, що забезпечують тривалу стабільну роботу компресорного агрегату і всі функції з наповнення стисненим повітрям (киснем) балонів дихальних апаратів для пожежників.

Стаціонарна компресорна установка – компресорна установка, змонтована на нерухомій основі.

Мобільна компресорна установка – компресорна установка, змонтована на самохідному шасі або причепі.

Переносна компресорна установка – компактна компресорна установка (масою не більше 120 кг), що має пристосування (руків'я) для транспортування вручну до місця експлуатації.

Ступінь компресора – сукупність елементів компресора, що здійснюють одноразове стиснення об'єму повітря (кисню), визначеного геометричними параметрами цих елементів.

Робочий тиск – тиск повітря (кисню) на виході з компресора.

Продування і розвантаження – процеси, що забезпечують зниження пульсацій повітря в компресорі і відділення конденсату від повітря.

Подача компресора – відношення об'єму повітря (кисню), що подається, до часу.

Установчий тиск спрацьовування запобіжного клапана – тиск повітря (21,6 або 32,5 МПа), при якому спрацьовує запобіжний клапан.

Робоча частина компресорної установки – сукупність складальних одиниць, що об'єднують компресор, електродвигун, блок осушення і очищення стисненого повітря, контрольно-вимірвальні прилади, запобіжні пристрої, призначені для використання в різних компресорах.

За призначенням компресори поділяються на повітряні, кисневі, азотні, вуглекислотні і т.д.

Оскільки фізичні і хімічні властивості газів різні, їх враховують при розробці і конструюванні компресорів. Наприклад, газоподібний медичний кисень, що знаходиться під високим тиском, швидко окиснює чорні метали, а при контакті з мастилами спричиняє вибух (у замкнутому об'ємі) або загоряння (у відкритому об'ємі). Тому деталі кисневих компресорів виготовляють із спеціальних сталей, сплавів кольорових металів і застосовують спеціальні мастила, які не взаємодіють з чистим киснем.

За принципом дії компресори діляться на поршневі, ротаційні, відцентрові, вісьові і ін. У пожежній техніці застосовуються в основному поршневі кисневі і повітряні компресори.

За кількістю циліндрів компресори діляться на одноциліндрові, двоциліндрові і багатациліндрові.

За кількістю ступенів стиснення – на одно-, дво- і багатоступінчасті. При послідовному з'єднанні циліндрів кількість ступенів стиснення визначається кількістю одночасно працюючих циліндрів. При паралельному з'єднанні циліндрів компресор буде одноступінчастим, при цьому збільшується лише його продуктивність. Кількість ступенів стиснення при цьому не залежить від кількості працюючих циліндрів.

Класифікація компресорів показана на рис. 8.1.

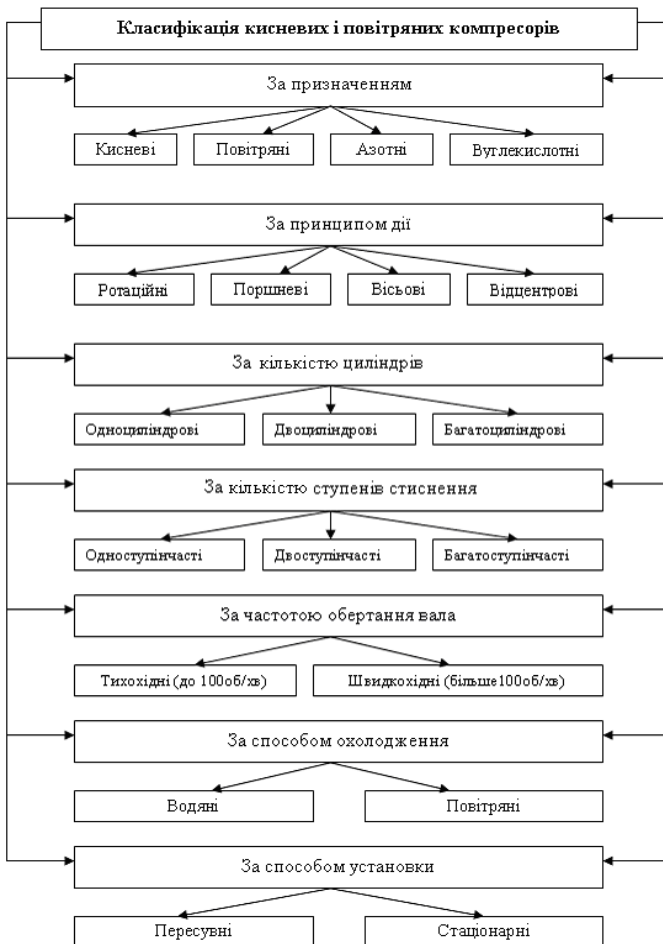


Рис. 8.1. Класифікація компресорного устаткування

Для безпеки роботи компресора (запобігання можливого вибуху в результаті високої температури нагрівання окремих частин компресора), найбільш раціонального використання енергії і забезпечення нормального режиму роботи найбільш ефективними є дво- і багатоступінчасті компресори (до семи ступенів) з тиском нагнітання більше 50 МПа (500 кгс/см<sup>2</sup>). Після кожного ступеня стиснення газ охолоджується в спеціальному холодильнику до температури стиснення.

Існує розподіл компресорів також за такими ознаками:

- за частотою обертання вала – тихохідні (до 100 об/хв) і швидкохідні (більше 100 об/хв);
- за способом охолодження – водяні і повітряні;
- за способом установки (бази) – стаціонарні і пересувні.

До складу компресорної установки повинні входити:

- робоча частина компресорної установки;
- шланг високого тиску для зарядки балонів;
- запасні частини і приладдя (ЗІП);
- експлуатаційні документи (інструкції з експлуатації, паспорт).

У робочу частину компресорної установки повинні входити:

- компресор;
- приводний мотор (двигун);
- комплект фільтрів;
- блок сушіння і очищення повітря від шкідливих домішок;
- блок управління і контролю;
- з'єднувальні трубопроводи.

Характеристики повітря, що подається компресорною установкою в балони дихальних апаратів, повинні відповідати значенням, наведеним в табл. 8.1.

**Таблиця 8.1**

Вимоги до стисненого повітря для заповнення балонів

Найменування показника	Значення
Вміст окису вуглецю, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,03
Вміст окису азоту, мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,0016
Вміст вуглеводнів (сумарно), мг/дм <sup>3</sup> , не більше	0,1
Вміст двоокису вуглецю %, не більше	0,06
Вміст кисню %, не менше	21,0
Вологість, мг/м <sup>3</sup> , не більше	35,0

Ступінь стиснення (E) показує відношення тиску (P<sub>p</sub>), що розвивається компресором до початкового тиску в транспортному балоні (P<sub>б</sub>) і визначається за формулою:

$$E = P_p / P_b, \quad (8.1)$$

де P<sub>p</sub> – робочий тиск, що розвивається компресором у момент закінчення дотискання, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

$P_0$  – тиск в транспортному балоні у момент закінчення дотискання компресором, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).

Ступінь стиснення показує максимально можливе підвищення тиску в наповнюваних балонах у порівнянні з тиском в транспортному балоні.

Крім цього, кисневі компресори можуть служити як дотискаючі при зарядці повітряних балонів, у випадку, якщо повітряний компресор не забезпечує необхідного робочого тиску.

## 8.2. Кисневі компресори

### 8.2.1. Будова і принцип роботи КД-4

Для зарядки малолітражних кисневих балонів КИП використовують кисневі компресори типу КД-4 (рис. 8.2). Їх експлуатація має ряд особливостей, зокрема: установка, монтаж і змащування; підготовка до роботи; дотримання запобіжних заходів безпеки; промивання і чищення, знежирення; заміна шкіряних манжетів і профілактика.

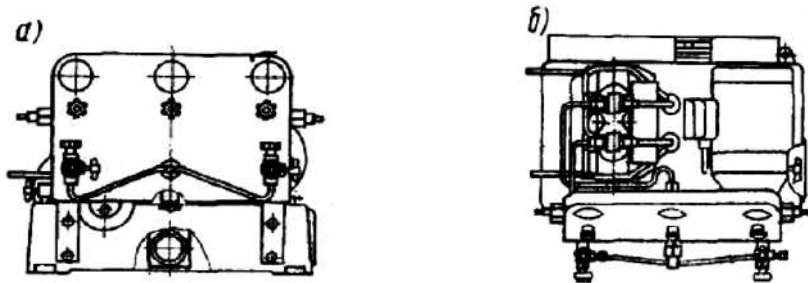


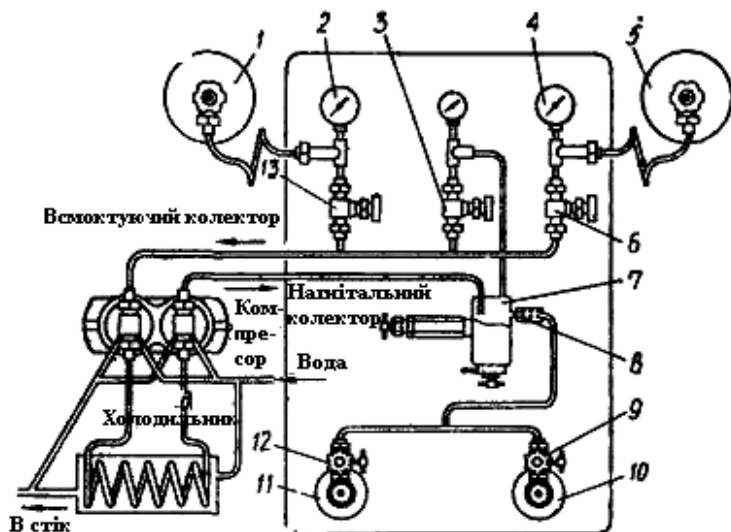
Рис. 8.2. Компресор КД-4 :

*а – вигляд спереду; б – вигляд зверху*

Компресори встановлюють на цегляному або бетонному цоколі заввишки 850 мм і кріплять анкерними болтами.

Для змащування редуктора і підшипників компресора КД-4 застосовують чистий гліцерин, а для змащування штока і просочення манжет – водогліцеринову суміш (50% дистильованої води і 50% чистого гліцерину). Для змащування кривошипно-шатунного механізму компресора КД-4 застосовують індустріальне масло 20 (ГОСТ 1707–51), а змащування плунжерів – 10 % розчин гліцерину в дистильованій воді.

Для роботи компресора КД-4 необхідно в систему охолодження подавати воду з водогону. Щоб уникнути помилки під час роботи з компресором, необхідно суворо дотримуватись послідовності виконання операцій в період підготовки до роботи і в процесі роботи з ним. Схему роботи компресора КД-4 показано на рисунку 8.3.



**Рис. 8.3. Схема роботи компресора КД-4:**

1, 5 – транспортні балони; 2, 4 – манометри; 3 – перепускний вентиль;  
6, 13 – вентилі; 7 – водовідділювач; 8 – шток-клапан; 9, 12 – вентилі для  
наповнювальних балонів; 10, 11 – наповнювальні балони

При підготовці компресора до роботи дотримуються таких правил:

1. Перед наповненням балонів або ремонтом компресора ретельно мийте руки з милом, оскільки потрапляння масляних речовин на компресор неприпустиме.

2. Експлуатують компресор тільки повністю справний.

3. Перед початком роботи:

- проводять зовнішній огляд компресора і перевіряють з'єднання на герметичність за допомогою тліючого гніту;
- перевіряють наявність і рівень мастила в корпусі редуктора і, якщо необхідно, доливають хімічно чистий гліцерин;
- перевіряють рівень і наявність мастила (10%-ий розчин гліцерину в дистильованій воді) в резервуарі; застосовувати змащувальні матеріали, які не вказані в інструкції з експлуатації, категорично забороняється;
- перевіряють наявність мастила в маслянках;
- затискають манжети затискними гайками, після чого вхолосту запускають компресор, щоб змазалися деталі, що труться.

4. В процесі роботи:

- під'єднують транспортні балони 1 і 5, закривають вентилі 6 і 13;
- під'єднують наповнювальні балони 10 і 11 до вентилів 9 і 12; відкривають вентилі балонів 10 і 11 і вентилі 9 і 12;



- відкривають вентиля транспортних балонів і по манометрах 2 і 4 визначають тиск;
- відкривають перепускний ventиль 3;
- відкривають ventиль 6 або 13, який відповідає балона з найменшим тиском;
- після вирівнювання тиску в транспортному і малолітражному балонах закривають ventиль 3;
- включають компресор і піднімають тиск в наповнених балонах в 2...3 рази вище, ніж тиск в балоні, з якого перекачують кисень;
- вимикають компресор і відкривають ventиль 3;
- якщо тиск в малих балонах не досяг до моменту спорожнення першого транспортного балона необхідної величини, включають другий транспортний балон з більшим тиском;
- закінчивши наповнення однієї пари малолітражних балонів, закривають їх вентиля, вимикають компресор, закривають наповнювальні вентиля, випускають кисень зі штуцерів між транспортними і наповненими балонами, для чого відкривають випускні отвори за допомогою шток-клапана 8, від'єднують наповнені балони, а на їх місце ставлять порожні.

5. Після закінчення роботи закривають вентиля транспортних балонів, перекривають кран подачі охолоджуючої води, випускають кисень з системи компресора і конденсат з водовідділювача 7, знеструмлюють компресор.

До роботи на компресорах допускаються особи, що здали залік з технічному роботі з кисневим устаткуванням.

### **8.2.2. Будава і принцип роботи КДК-10**

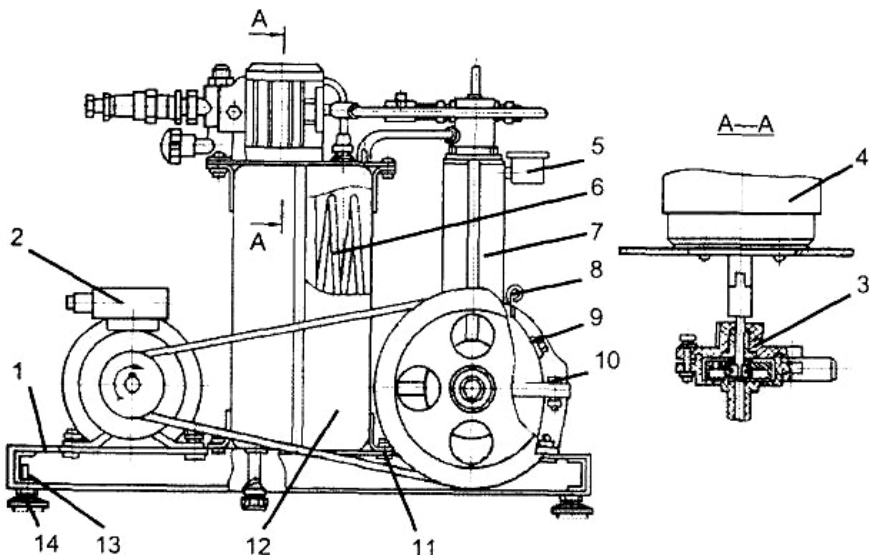
Для заповнення кисневих малолітражних балонів застосовуються дотискаючі кисневі компресори типу КДК-10.

Компресор КДК-10 (рис. 8.4, 8.5) виконаний у вигляді, моноблока, що складається з блока стиснення, рами і кожуха, а також кисневих комунікацій (трубопроводів), що з'єднують пневмосистеми блока стиснення з системою управління.

На рамі 1 (рис. 8.4) встановлені і закріплені болтами електродвигун 2, бак 12 блок охолодження і механізм руху 7.

Рама 1 є зварною несучою конструкцією зі швелерів, в нижню частину якої при підготовці компресора до роботи встановлюються віброгасні регульовані по висоті опори 14. Система охолодження компресора включає блок охолодження, оболонку охолодження циліндра і трубопроводи. Основні технічні характеристики компресора КДК -10 наведено в таблиці 8.2.

Блок охолодження призначений для охолодження кисню після стиснення його в циліндрах I і II ступенів. Він є герметичним баком 12, в якому розміщено два теплообмінники 6 і насос 3, що закріплені на кришці бака. Теплообмінники омиваються водою при її циркуляції, що викликана роботою насоса.



**Рис. 8.4. Блок стиснення КДК-10:**

1 – рама; 2 – електродвигун типу 4АМХ90L4УЗ; 3 – насос;  
 4 – електродвигун типу АІР50В2 №3; 5 – бачок; 6 – змієвик; 7 – механізм руху; 8 – мастиловказівник; 9 – корок; 10 – болт; 11 – ремінь; 12 – бак;  
 13 – болт заземлення; 14 – опора

**Таблиця 8.2**

Основні технічні характеристики компресора КДК -10

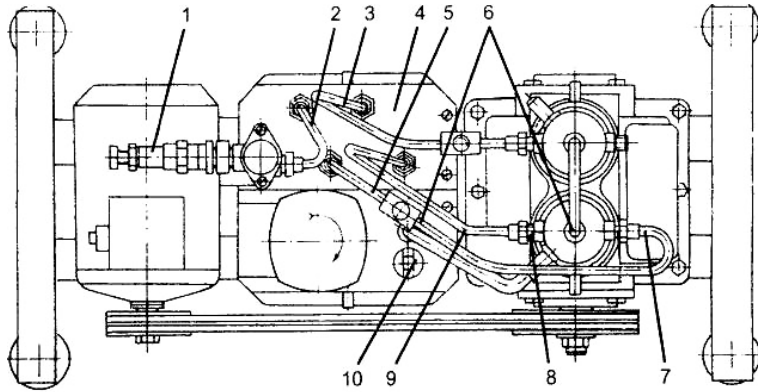
Показник	Значення
Продуктивність, л/хв	110
Робочий тиск, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	25±1 (250±10)
Кількість ступенів стиснення, шт.	2
Ступінь стиснення (Е)	10±1
Тип двигуна	АНР-904-4УЗ
Потужність, кВт	2,2
Маса, кг	120

Трубки 6 (рис. 8.5) приєднуються до циліндрів, кришки бака і індикатора охолодження, натягом на штуцері системи охолодження.

Кисневі міжступінчасті комунікації блока стиснення включають трубопроводи 2, 3, 5, клапани 7, 8, запобіжний пристрій 1 з вологовідбирачем.

За принципом дії компресор відноситься до типу поршневих дотискаючих багатоступінчастих компресорів.

Наповнення балонів здійснюється за два прийоми: перепуск із транспортного балона через компресор в малолітражний балон і дотискання до заданого робочого тиску в блоці стиснення компресора.



**Рис. 8.5. Блок стиснення КДК-10 (вигляд зверху):**

- 1 – пристрій запобіжний; 2, 3, 5 – трубопроводи; 4 – холодильник;  
6 – трубки технічні полівінілхлоридні; 7 – клапан нагнітальний;  
8 – клапан всмоктувальний; 9 – трубопровід; 10 – показчик*

Перепуск кисню (рис. 8.6) з транспортних балонів у наповнювані малолітражні робочі балони проводиться при відкритих вентилях балонів АК1, АК2 і відкритих вентилях блока управління ВН1, ВН2, ВН3. Тиск перепуску вимірюється манометрами МН1, МН2, МН3, які після вирівнювання тиску в балонах АК1 і АК2 покажуть одне і те ж значення (в межах їх похибки).

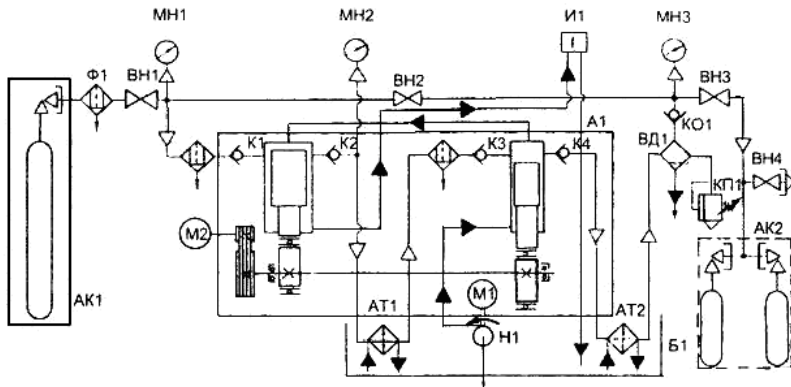
Стиснення кисню в балонах АК2 до заданого робочого тиску проводиться шляхом закриття вентиля перепуску ВН2 і включення механізму руху А1. Кисень від вентиля ВН1 через клапан К1 поступає в циліндр I ступеня механізму руху А1, де стискається плунжером до певного тиску і виштовхується через клапан К2 в змійовик теплообмінника АТ1. Клапан К1 при цьому герметично закритий.

Охолоджений кисень по трубопроводу через клапан К3 поступає в циліндр II ступеня механізму стиснення А1, де відбувається вторинне стиснення його плунжером і виштовхування через клапан К4 в другий змійовик теплообмінника АТ2.

Охолоджений кисень після II ступеня стиснення через вологовідокремлювач ВД1, зворотний клапан КО1 і вентиль нагнітання ВН3 поступає в балони АК2.

Контроль тиску всмоктування (у транспортному балоні), після I ступеня стиснення і нагнітання (після II ступеня і в балонах АК2) здійснюється відповідно манометрами МН1, МН2 і МН3.

Крім того, електроконтактний манометр МНЗ забезпечує відключення механізму руху компресора досягнувши робочого тиску в балонах АК2, яке встановлюється за шкалою манометра сигнальною стрілкою верхньої межі.



**Рис. 8.6. Гідропневмомеханічна схема компресора КДК-10:**

*АК1 – транспортний балон; АК2 – дволітрові балони; Ф1 – фільтр; АТ1 і АТ2 – змійовики; Б1 – бак; А1 – механізм руху; ВН1 – вентиль всмоктування; ВН2 – вентиль перепуску; ВН3 – вентиль нагнітання; ВН4 – вентиль скидання; И1 – індикатор; МН1 і МН2 – манометри МТП-3; МНЗ – манометр ЕКМ-2У; К1 і К3 – клапани всмоктувальні; К2 і К4 – клапани В1-7-6; КО1 – зворотній клапан; КП1 – запобіжний клапан; ВД1 – вологовідокремлювач; Н1 – насос; М2 – електродвигун типу 4АМХ90Л4У3; М1 – електродвигун типу АИР50В2 №3*

З метою підвищення показників надійності, зручності і безпеки при експлуатації і обслуговуванні в пневмосистемі компресора передбачені такі пристрої:

- клапан запобіжний КП1 – для обмеження тиску в системі компресора і наповнених балонів;
- клапан зворотний КО1 – для запобігання витoku кисню з балонів АК2 при пониженні тиску в системі компресора;
- вологовідокремлювач ВД1 – для відбору вологи з кисню з подальшим видаленням її з системи за допомогою вентилля;
- вентиль скидання ВН4 – для видалення кисню (скидання тиску) на ділянці системи між вентилем ВН3 і вентиллями балонів АК2, при заміні останніх. При цьому вентилі балонів АК2 і вентиль ВН3 повинні бути закриті.

Охолодження компресора здійснюється водою, що подається з бака холодильника Б1 насосом Н1 послідовно в оболонки охолодження циліндрів II і I ступенів. Автономний електродвигун М1 забезпечує роботу насоса Н1 при вимкненому механізмі руху А1. Контроль циркуляції охолоджувальної рідини здійснюється індикатором И1. Охолодження стисненого кисню досягається пропуском його через змійовики АТ1, АТ2, занурені в бак з водою холодильника Б1.

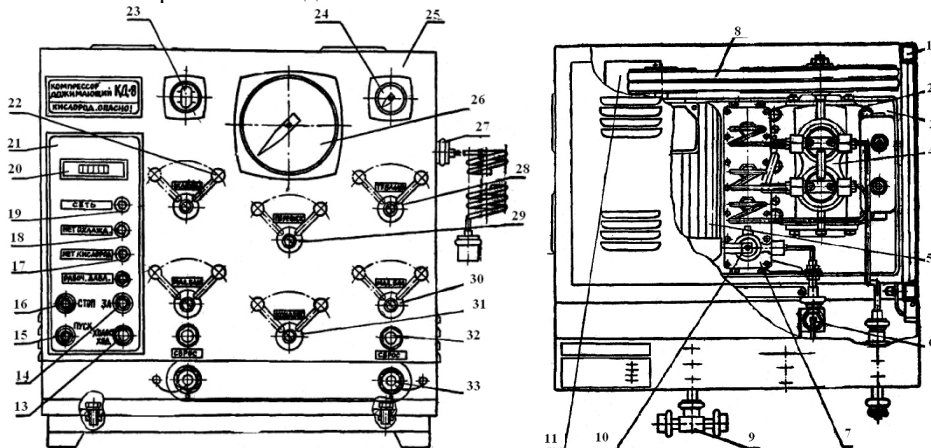
Поворотно-поступальний рух плунжерів в механізмі руху А1 забезпечується обертанням ексцентрикового вала, що приводиться в рух від електродвигуна М2 за допомогою клинопасової передачі.

### 8.2.3. Будова і принцип роботи КД-8

Нормальна робота компресора забезпечується при температурі охолоджуючої води, що поступає в охолоджувач не більше 20°C і тиску кисню на вході в компресор (у транспортному балоні) не менше 2 МПа (20 кгс/см<sup>2</sup>).

Компресор двоступеневий, двоциліндровий з вертикальним дотискаючим агрегатом з приводом від електродвигуна з охолодженням водопровідною проточною водою, самотічним водогліцериновим мастилом циліндрової групи і системою автоматичного контролю і сигналізації.

У корпусі 1 (рис. 8.7) розміщені всі складові частини компресора: компресорний агрегат 2, що містить змонтовані на рамі 3 компресорний механізм 4 і електродвигун 5, сполучені клинопасовою передачею 8, а також охолоджувач 7 для міжступінчастого і кінцевого охолодження кисню, що нагнітається проточною водою.



**Рис. 8.7. Компресор кисневий дотискаючий КД-8:**

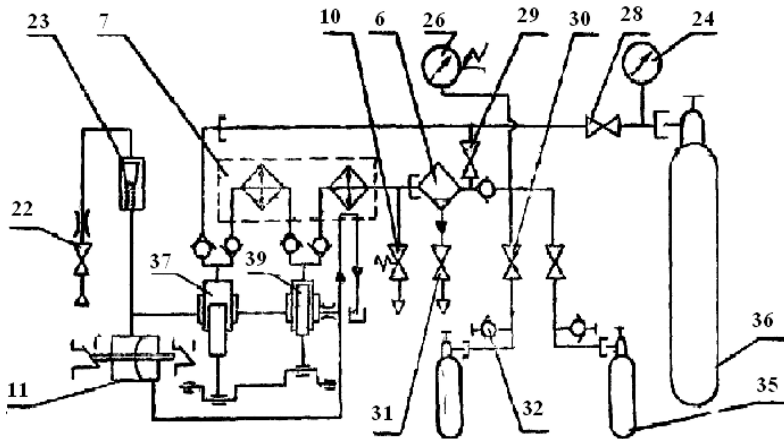
1 – корпус; 2 – компресорний агрегат; 3 – рама; 4 – компресорний механізм; 5 – електродвигун; 6 – вологовідділювач; 7 – охолоджувач; 8 – клинопасова передача; 9 – колектор; 10 – клапан запобіжний; 11 – реле потоку; 12, 14 і 15 – кнопки холостого ходу, пуску і зупинки компресора; 13 – запобіжник електричний; 16, 17, 18 і 19 – сигнальні лампочки; 20 – лічильник мотогодинника; 21 – блок управління; 22 – вентиль охолодження; 23 – індикатор охолодження; 24 – манометр низького тиску; 25 – щит управління; 26 – електроконтактний манометр; 27 і 33 – штуцери для під'єднання відповідно транспортного і малолітражного балонів; 28 – вентиль транспортного балона; 29 – вентиль перепуску; 30 – вентиль малолітражного балона; 31 – вентиль скидання конденсату; 32 – кнопка скидання тиску

На щиті управління 25 розташовані: вологовідділювач 6; манометр 24 низького тиску; вентиль 22 і індикатор охолодження 23; електроконтактний манометр високого тиску 26; вентилі 28, 29, 30 і 31 кисневорозподільчої системи, цільове призначення яких вказане на відповідних табличках; кнопки скидання тиску 32; штуцери 27 і 33 для під'єднання відповідно транспортного і малолітражних балонів; блок управління 21, що містить елементи контролю, управління і сигналізації: лічильник мотогодин 20; електричний запобіжник 13, кнопки 12, 14 і 15 відповідно холостого ходу, пуску і зупинки компресора; сигнальні лампочки 16, 18, 17 і 19 – дві червоні, жовта і зелена. Червоні вказують на досягнення робочого тиску і відсутність охолодження, жовта – на відсутність кисню на вході компресора (у транспортному балоні), зелена – на ввімкнення компресора в електромережу.

Вентилі 22, 28, 29, 30, 31 відкриті, коли їх рукоятки повернені ліворуч, і закриті, коли їх рукоятки повернені праворуч.

Штуцери 27 і 33 для під'єднання транспортних малолітражних балонів оснащені сітчастими фільтрами (на рисунках не показані).

Пневматична принципова схема компресора показана на рис. 8.8.



**Рис. 8.8. Пневматична схема компресора КД-8:**

6 – вологовідділювач; 7 – охолоджувач; 10 – запобіжний клапан; 11 – реле потоку; 22 – вентиль охолодження; 23 – індикатор охолодження;

24 – манометр низького тиску; 26 – електроконтактний манометр;  
28 – вентиль транспортного балона; 29 – вентиль перепуску; 30 – вентиль малолітражного балона; 31 – вентиль скидання конденсатора; 32 – кнопка скидання тиску; 35 – малолітражний балон; 36 – транспортний балон; 37, 38 – циліндри компресора

Наповнення малолітражних балонів 35 (рис. 8.8) киснем із транспортних балонів виконується таким чином. Поворотом рукоятки вентиля 22 встановлюють оптимальну витрату охолоджуючої води за індикатором 23, покажчик якого при цьому повинен знаходитися в середній частині шкали.

Електроконтактний манометр 24 повинен бути налаштований на контроль робочого тиску (20 - 25 МПа) згідно з інструкцією з експлуатації манометра ЕКМ-2У.

При відкритому вентилі 28 транспортного балона, перепускному 29 і вентилі малолітражного балона 30 – кисень з транспортного балона 36 поступає в малолітражний балон до тих пір, поки тиски в них не зрівняються.

Для нагнітання кисню вентиль перепуску 29 закрити і включити компресор, натиснувши кнопку 14 (див.рис. 8.7). При цьому кисень із транспортного балона поступає в циліндр першого ступеня 37, звідки після стиснення через охолоджувач 7 – у циліндр другого ступеня 38 і через охолоджувач 7, вологовідділювач 6 стиснений і осушений кисень поступає в малолітражний балон 35, що наповнюється. Наповнення відбувається до автоматичного зупинення при досягненні робочого тиску, який контролюється електроконтактним манометром 26.

Можливе наповнення одночасно двох малолітражних балонів, а при встановленні одного чи двох колекторів 9 (див. рис. 8.7) можливе одночасне наповнення трьох або чотирьох малолітражних балонів.

Для зняття наповненого малолітражного балона 35 його вентиль і вентиль 30 необхідно закрити, а тиск між ними скинути, натиснувши кнопку 32.

Після закінчення роботи тиск в системі компресора необхідно скинути.

### **Підготовка до роботи**

Компресор повинен бути заземлений відповідно до «Правил влаштування електроустановок» (опір лінії заземлення не повинен перевищувати 10 Ом).

Залити в картер масло (приблизно 0,8 л) до рівня верхньої риски масловказівника.

Залити водогліцеринову суміш в бачок до верхнього кільцевого уступу на зовнішній поверхні кисневороздільної камери.

Перевірку герметичності кисневої системи компресора КД-8 виконувати в такій послідовності:

- привести компресор в положення для технічного обслуговування, для чого відкрити праву бічну стінку, від'єднати систему компресора від кисневорозподільної системи щита управління шляхом відгвинчування (вручну) накидних гайок – швидкокороз'ємних з'єднань і встановити відповідні сполучні трубки з комплекту приладдя;

- під'єднати до компресора транспортний балон з тиском у ньому 10 – 13 МПа (100 – 130 кгс/см<sup>2</sup>) і два малолітражних;
- відкрити транспортний балон і відповідний вентиль 28 (див. рис.9.7) щита управління, вентиля малолітражних балонів 30 можна не відкривати;
- перевірити герметичність з'єднань і складових частин кисневорозподільчої системи, зокрема герметичність з'єднань малолітражних балонів з компресором за допомогою тліючого гніта (тліючою бавовняною ниткою), підносячи його до з'єднань, що перевіряються, або мильною піною, наносячи її на з'єднання, що перевіряються. Полум'я гніту яскравішає (або з'являються пухирці в місцях нанесення мильної піни), якщо з'єднання, яке перевіряється, негерметичне.

Про негерметичність ущільнення камер стиснення циліндрів сповіщають звукові сигнали свистка. За відсутності сигнального свисту камери стиснення вважаються герметичними.

Негерметичність камер стиснення усувається тільки шляхом заміни манжет.

Визначення меж обмеження тиску запобіжним клапаном і пристроєм автоматичної зупинки компресора виконується таким чином.

Для перевірки пристрою автоматичної зупинки компресора необхідно встановити покажчики манометра (див. паспорт манометра ЕКМ-2У) електроконтакту на контрольований тиск: нижній – на 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), а верхній – на 21 МПа (210 кгс/см<sup>2</sup>).

За відсутності тиску кисню в системі компресора на панелі блока управління повинні спалахувати зелена і жовта лампочки, що вказують, відповідно, на підключення компресора до електричної мережі і відсутність тиску кисню в системі компресора. При натисненні кнопки ПУСК компресор не повинен запускатися. Запуск компресора в цьому випадку свідчить про те, що блокавальна перемичка не знята, при цьому, компресор повинен бути зупинений натисненням кнопки СТОП, а вказана перемичка знята. При натисненні одночасно кнопок ПУСК і ХОЛОСТИЙ ХІД компресор повинен запускатися і працювати при утриманні цих кнопок, а жовта лампочка на панелі управління не повинна гаснути.

За відсутності охолодження, про що свідчить червона лампочка, що горить, компресор не повинен включатися навіть при одночасному натисненні кнопок ПУСК і ХОЛОСТИЙ ХІД.

При подачі в систему компресора тиску більше 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) жовта лампочка повинна згаснути, і при натисненні кнопки ПУСК компресор повинен запускатися.

При підвищенні тиску від 21 МПа (210 кгс/см<sup>2</sup>) до 22 МПа (220 кгс/см<sup>2</sup>) компресор повинен автоматично зупинитися, а на панелі блока управління повинна зажевріти, хоча б короткочасно (на 2 – 3 с), червона лампочка.



Для перевірки запобіжного клапана необхідно верхній покажчик контрольованого тиску електроконтактного манометра встановити на тиск більший на 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), ніж тиск, на який налаштований запобіжний клапан.

Запобіжний клапан повинен спрацьовувати в межах  $\pm 0,5$  МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) від номінального тиску, на який він налаштований.

Перевірку запобіжного клапана можна робити при закритому вентилі малолітражного балона.

Налаштування запобіжного клапана виконують за допомогою обертання регульованої втулки, яка після налаштування запобіжного клапана повинна бути застопорена контргайкою.

Зелена лампочка повинна горіти у всіх режимах роботи компресора і гаснути тільки при його відключенні від мережі.

Після підготовки компресора до роботи закрити вентиля транспортного і малолітражних балонів, скинути тиск в системі компресора, відкривши вентиль 31 (див. рис. 9.7) і потім вентиль 30 або натиснувши кнопку 32; від'єднати малолітражні балони і привести компресор в робоче положення, тобто зняти сполучні трубки між системою компресора і щитом управління; закрити щит управління і з'єднати його кисневорозподільну систему з системою компресора і щитом управління; закрити щит управління і з'єднати його кисневорозподільну систему з системою компресора швидкокороз'ємними з'єднаннями, після чого перевірити герметичність цих з'єднань.

В робочому положенні щит управління повинен бути зафіксований замкачами.

### **Заходи безпеки**

При підготовці і проведенні робіт з компресором повинні бути дотримані вимоги діючих «Правил влаштування і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском», «Правил технічної експлуатації електроустановок», «Правил безпеки праці при експлуатації електроустановок» і «Інструкції по оснащенню і експлуатації компресорної для наповнення малолітражних балонів стисненим киснем».

Приміщення для проведення робіт з компресором (експлуатації і поточного ремонту) повинно відповідати вимогам «Інструкції по оснащенню і експлуатації компресорної для наповнення малолітражних балонів стисненим киснем».

Використовувати компресор для перекачування інших газів дозволяється тільки при заміні написів «Кисень. Маслонебезпечно» і манометрів на перекачуваному газі. Після перекачування повітря, азоту або аргону використовувати компресор як кисневий допускається тільки після промивки і знежирення циліндрів і кисневорозподільної системи в спеціалізованих ремонтних майстернях.

При температурі повітря 2 °С в приміщенні, в якому встановлений компресор, з системи охолодження непрацюючого компресора необхідно злити воду, а газові порожнини ретельно продути.

Обслуговувати компресор дозволяється тільки чистими (вмитими з милом) руками. При ремонті користуватися чистим і знежиреним інструментом. Штуцери вентилів малолітражних балонів перед наповненням обов'язково протерти спиртом.

Перепуск кисню з транспортного балона в малолітражний робити вентиляем вихідного штуцера компресора при відкритому вентилі перепуску.

При перепуску слід контролювати швидкість потоку кисню за показниками манометрів низького і високого тиску. Зниження тиску за манометром високого тиску не повинно бути більше, ніж на 5 МПа (50 кгс/см<sup>2</sup>).

При перекачуванні кисню:

- включати компресор, переконавшись у наявності мастила;
- не залишати працюючий компресор без нагляду;
- не допускати роботу компресора з негерметичними клапанами і ущільненнями;
- відкривати і закривати вентиль вихідного штуцера компресора тільки при відкритому вентилі приєднаного малолітражного балона;
- не роз'єднувати під тиском балони з компресором.

Компресор повинен бути негайно зупинений при:

- появи безперервного сигнального свисту, що сповіщає про негерметичність поршневих ущільнень;
- підвищенні тиску вище допустимого;
- спрацюванні запобіжного клапана;
- раптовому припиненні подачі охолоджуючої води або її витікання з системи охолодження;
- появи стуків, ударів у компресорі, електродвигуні, а також при виявленні несправностей, що можуть призвести до аварії;
- помітному збільшенні вібрації компресора або електродвигуна;
- появи запаху гару або диму з компресора, електродвигуна або блока управління.

Єдиний спосіб ліквідації виниклої пожежі в компресорі – припинити подачу кисню з транспортного балона, закривши його вентиль або вхідний вентиль компресора.

### **Порядок роботи**

Перевірити справність манометрів: стрілки повинні бути на нульовій відмітці шкали, скло – цілим.

Переконатися у наявності достатньої кількості мастила в картері і бачку за відповідними покажчиками.

Перевірити, чи немає протікання мастила: козирки, зовнішня поверхня картера і корпуси повинні бути сухими і не мати слідів (потьоків) мастила.

Закрити всі вентиля, окрім перепускового 29 (див. рис. 9.7).

Підключити компресор до електричної мережі – жовта, зелена і одна червона лампочки повинні горіти.

Подати воду для охолодження компресора. Червона лампочка повинна гаснути. При надмірній витраті води червона лампочка знову зажевіє, тобто спрацює пристрій автоматичної зупинки компресора. В цьому випадку необхідно вентиляем охолодження 22 встановити оптимальну витрату води по індикатору 23, показчик якого при цьому повинен знаходитися у середині шкали.

Під'єднати транспортний балон з киснем.

Відкрити вентиль транспортного балона.

Перевірити по манометру 24 наявність в транспортному балоні тиску, який не повинен бути менше 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>).

Відкрити вентиль 28 – жовта лампочка повинна згаснути.

Порівняти покази манометрів 24 і 26, розбіжність яких не повинна перевищувати 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Під'єднати малолітражний балон, перевіривши заздалегідь відповідність робочого тиску малолітражного балона, який контролюється, електроконтактним манометром 26.

Відкрити малолітражний балон і відповідний вентиль 30.

Після закінчення перепуску кисню в малолітражний балон, натиснути кнопку ПУСК, закрити вентиль перепуску 29 і стежити за підвищенням тиску за електроконтактним манометром 26.

Після автоматичної зупинки компресора закрити вентиль 30 і вентиль малолітражного балона, натиснути кнопку скидання тиску 32.

Зняти наповнений малолітражний балон.

Наповнення двох малолітражних балонів одночасно виконувати аналогічно, так, як і наповнення одночасно трьох або чотирьох балонів з використанням колекторів 9, які є в комплекті приладів.

Після закінчення наповнення балонів закрити вентиль транспортного балона, скинути тиск із систем компресора, відкривши вентиль 31, а потім вентиль 30 або натиснувши кнопку 32, відключити подачу води на охолодження, відключити компресор від мережі.

### **Регламент технічного обслуговування, планового поточного ремонту до усунення можливих несправностей**

Організація технічного обслуговування, планового поточного, середнього і капітального ремонтів здійснюються відповідно до «Інструкції з оснащення і експлуатації компресорної для наповнення малолітражних балонів стисненим киснем».

Ремонтний цикл компресорів становить 6 років. Упродовж ремонтного циклу здійснюються три поточні ремонти (ПР), два – середніх (СР) і один капітальний (КР): КР—ПР—СР—ПР—СР—ПР—КР.

Міжремонтний період компресорів становить 12 місяців. Упродовж міжремонтного періоду здійснюються три профілактичні огляди, два технічні обслуговування і один ремонт – ПР, СР і КР в послідовності:

ПР—ПО—ТО—ПО—ТО—ПО—СР.

Профілактичний огляд або технічне обслуговування здійснюються через кожні 20 годин роботи компресора (по лічильнику мотогодинника), але не рідше одного ПО або ТО на два місяці.

#### **Заходи безпеки і підготовчі роботи**

Технічне обслуговування, поточний ремонт і усунення виявлених несправностей компресора виконують безпосередньо на місці його експлуатації.

Інструмент, приладдя, необхідні запасні частини, промивні, знежирюючі і протиральні матеріали повинні бути розкладені на окремому столі (верстаку), вкритому чистим папером.

Перед проведенням технічного обслуговування, поточного ремонту або усуненням можливих несправностей, компресор повинен бути відключений від електромережі, тиск кисню в системі компресора скинутий, а водопровід системи охолодження перекритий.

#### **Забезпечення компресора мастильними матеріалами і робочими рідинами**

Заливають водогліцеринове мастило в бачок, приблизно на 3/4 його об'єму. В процесі експлуатації рівень водогліцеринового мастила не повинен опускатися нижче за нижній кільцевий уступ на зовнішній поверхні кисневороздільної камери.

Заміну водогліцеринового мастила здійснюють при кожному технічному обслуговуванні, а також у разі потемніння його до непрозорості на всю глибину бачка.

Після заміни водогліцеринового мастила, кисневорозподільчу систему компресора необхідно продути киснем, відкривши на 0,5 – 1 хв по черзі вентиль скидання конденсату 31 і вентилі 30 малолітражних балонів.

Заливають мастило в картер через отвір з корком, до верхнього рівня масловказівника. Злив мастила з картера здійснюють через штуцер. Для цього необхідно зняти заглушку, під'єднати шланг (з комплекту ЗІП) і повернути гайку на 2 – 3 оберти за годинниковою стрілкою.

Заміну мастила в картері компресора слід робити при першому технічному обслуговуванні, а в процесі експлуатації – через кожні 120 машиногодин, але не рідше одного разу на рік.

Доливати водогліцеринове мастило циліндрів компресора і мастило в картер слід за необхідністю (при зменшенні необхідної його кількості).

Вказівки щодо застосування змащувальних матеріалів і норм їх витрати подані в хімотологічній карті.

### **8.2.4. Експлуатація кисневих компресорів**

Експлуатація кисневих компресорів включає: підготовку компресора до роботи; роботу на компресорі із заповнення малолітражних балонів; обслуговування компресора після роботи.

#### **Підготовка компресора до роботи**

Компресор перед роботою повинен бути справним: на несправному компресорі працювати не дозволяється, оскільки, окрім малої продуктивності, робота на ньому пов'язана з небезпекою для життя працюючого.

Підготовка компресора до роботи включає:

- зовнішній огляд компресора;
- перевірку наявності мастила;
- перевірку герметичності з'єднань компресора;
- перевірку правильності обертання вала електродвигуна;
- продування пневмосистеми компресора;
- перевірку продуктивності компресора;
- перевірку роботи запобіжного клапана.

Зовнішній огляд компресора. Перед початком роботи компресор ретельно оглядається, перевіряється правильність і надійність з'єднання всіх його частин і чистота штуцерів. Виявлені несправності і забруднення усуваються. Забруднені деталі промиваються в гарячій воді, бруд, що не відмивається, видаляють чистою тканиною.

Для очищення забруднених поверхонь деталей не рекомендується застосовувати ріжучі інструменти. Очищені і промиті деталі знежирюють в двох-трьох ваннах етилового спирту-ректифікату, ацетону або авіаційного бензину («Калоша»). Знежирені деталі ретельно просушуються і обдуваються струменем стисненого кисню. Промивка і знежирення проводяться в посудинах з металу, скла або фарфору. Необхідно стежити, щоб на стінках ванн не було корозії і забруднення.

Перевірка наявності мастила. При відсутності мастила у плунжерах компресора може статися вибух циліндрової групи, тому перевірка наявності мастила є обов'язковою умовою безпечної роботи на компресорі.

Для мастила циліндрової групи компресора застосовуються такі види мастил: хімічно чистий гліцерин, водогліцеринова суміш з додаванням хімічного реактиву «ТРИЛОН-Б» або кремнійорганічна рідина №5. Допускається застосування інших мастил, вказаних в інструкціях заводів-виробників.

Для запобігання утворенню і випаданню труднорозчинних осадів з водогліцеринової суміші в комунікаціях системи мащення та охолодження компресора, що шкідливо впливають на його роботу, рекомендується у водогліцеринову суміш додавати хімічний реактив «ТРИЛОН-Б» з розрахунку 0,17 г/літр.

Перед роботою рівень мастила перевіряється вимірником рівня і при необхідності додається потрібна кількість.

Перевірка герметичності з'єднань компресора. Чим краща герметичність компресора, тим вища його продуктивність і тим безпечніша робота на ньому. Перевірку герметичності вузлів компресора, що знаходяться під високим тиском кисню, проводять тліючим гнітом, підносячи його до місця, що перевіряється, або мильною піною, що наноситься на місця, які перевіряються. Спалах гніту полум'ям або поява бульбашок на мильній піні свідчать про негерметичність з'єднань.

Перевірка правильності обертання вала електродвигуна. Провернути вал компресора вручну на 360° (обертаючи маховик, шків), щоб переконатися, чи

немає обмеження його обертання. Короткочасно включити в роботу компресор і перевірити, чи немає стукоту або яких-небудь відхилень від його нормальної роботи. Перевірити правильність напрямку обертання вала компресора, який повинен відповідати напрямку стрілки. У разі неправильного напрямку обертання вала, необхідно поміняти місцями два дроти кабелю в місці підключення в мережу трифазного струму.

Продування системи компресора. Продування комунікацій компресора проводиться з метою видалення з них вологи і сторонніх дрібних частинок.

Перевірка продуктивності компресора і роботи запобіжного клапана. Гарантією достатньої продуктивності компресора є щільна посадка всмоктуючих і нагнітальних клапанів на свої сідла і справність вентиля перепуску.

Для перевірки герметичності всмоктуючих і нагнітальних клапанів необхідно переконатися в правильності їх установки. Вони встановлюються так, щоб клапани були направлені до всмоктуючої сторони. Перевірку герметичності клапанів проводять в порядку, що визначається інструкцією з експлуатації на даний компресор.

### **Обслуговування компресорів після роботи**

В процесі експлуатації кисневих компресорів періодично перевіряти:

- міцність кріплення основних вузлів компресора до опорної плити (щита управління, електродвигуна, бачка для мастила і ін.);
- герметичність всіх різьбових і паяних з'єднань, при пошкодженні в місцях паяння дефектні місця припаюють срібним припоєм ПСР-45 (при витокі або ослабленні необхідно підтягнути деталі, що герметизують різьбові з'єднання);
- відсутність протікання мастила через сальникові ущільнення, ущільнення вала компресора, прокладки кришок підшипників. Якщо виявлено протікання, необхідно встановити його причину і усунути;
- періодично проводити заміну мастила в компресорі;
- водогліцеринава суміш замінюється по мірі забруднення;
- чистоту фільтрів, що стоять на входних штуцерах компресора, з цією метою вони промиваються і знежирюються;
- герметичність циліндрової групи, за необхідності замінити шкіряні ущільнення;
- витік кисню через всмоктуючі і нагнітальні клапани, при його підвищенні більше допустимого, клапани розбирають, очищають, за необхідності притирають, після чого перевіряється герметичність. За неможливості усунення несправностей клапани замінюють на нові;
- щоквартально – стан деталей циліндрової групи, з цією метою провести їх промивку до повного видалення бруду, промити деталі просушити. Канали циліндрів і клапани продути киснем.

Штуцери, по яких поступає мастило в циліндр, прочистити дротиком, очистити від накипу гліцерину канали в циліндрі;

– своєчасність проведення періодичної перевірки манометрів.

Компресори необхідно утримувати в чистоті і справному стані.

Ремонтний цикл компресорів становить 6 років.

Упродовж ремонтного циклу здійснюється три поточні ремонти (ПР), два середніх (СР) і один капітальний (КР) за схемою: ПР—СР—ТР—СР—ТР—КР.

Міжремонтний період компресорів становить 12 місяців. Протягом міжремонтного періоду здійснюється три профілактичні огляди (ПО), два технічні обслуговування (ТО) і один ремонт (ПР, СР, КР) в послідовності: ПР—ПО—ТО—ПО—ТО—ПО—СР.

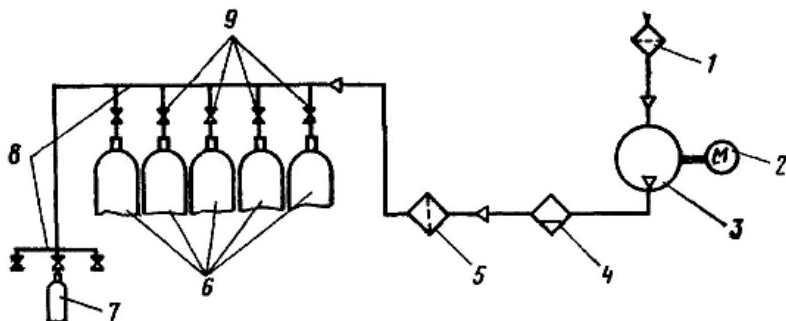
Профілактичний огляд або технічне обслуговування здійснюється через кожні 20 год роботи компресора, але не рідше ніж один ПО або ТО на два місяці.

Перелік робіт з обслуговування і ремонту компресорів по несправностях або відмовах їх окремих вузлів проводиться в технологічних картах інструкцій з експлуатації заводів-виробників.

На кожен компресор заводиться відповідна документація (журнал обліку роботи, обліку наповнення балонів медичним киснем і ін.).

### 8.3. Повітряні компресори

Зарядку балонів дихальних апаратів стисненим повітрям виконують одним з таких способів: перепуском з транспортних балонів, перекачуванням кисневими компресорами і нагнітанням компресорами високого тиску (рис. 8.9).



**Рис. 8.9.** Схема зарядки балонів повітрям:

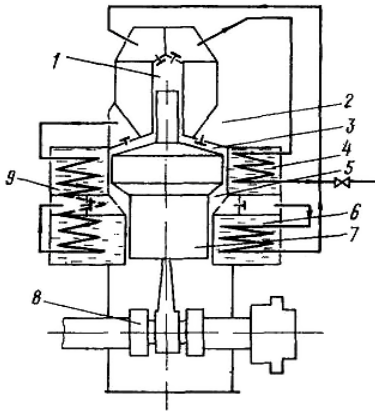
- 1 – фільтр; 2 – електродвигун; 3 – компресор; 4 – вологомасловідділювач;  
5 – фільтр; 6 – транспортні балони; 7 – малолітражні повітряні балони;  
8 – колектор; 9 – вентиль

При включенні електродвигуна 2 компресором 3 повітря засмоктується з атмосфери через фільтр 1, проходить вологомасловідділювач 4 і фільтр 5, поступає по колектору 8 або на зарядку транспортних балонів 6, перед цим необхідно відкрити вентиль 9, або відразу на зарядку малолітражних повітряних балонів 7. При зарядці компресорами високого тиску вміст шкідливих домішок у повітрі не повинен перевищувати при нормальному тиску (міліграм/л): окису вуглецю 0,08; оксиду азоту 0,0005; вуглеводні (сумарно) 0,003. Допускається вміст двоокису вуглецю 0,06% (за об'ємом).

### 8.3.1. Компресор К-2-150

Компресор К-2-150 триступінчастий (рис. 8.10), має один диференціальний двосторонній поршень, що приводиться в рух колінчастим валом і з'єднаним з ним кривошипом.

При русі поршня 7 вниз повітря засмоктується з атмосфери (стрілка 2 в простір циліндра над широкою частиною поршня – порожнина 3 першого ступеня стиснення). Після того, як колінчастий вал 8 зробить половину оберта, поршень починає рухатися вгору і стискати повітря в першому ступені. У якийсь момент відкривається нагнітальний клапан і повітря, як показано стрілками, поступатиме по трубопроводу через холодильник 9 першого ступеня в нижній простір під широкою частиною поршня – порожнина 5 другого ступеня стиснення.



**Рис. 8.10. Схема повітряного компресора К-2-150:**

- 1 – порожнина третього ступеня стиснення; 2 – простір циліндра над широкою частиною поршня;
- 3 – порожнина першого ступеня стиснення; 4 – холодильник третього ступеня;
- 5 – порожнина другого ступеня стиснення; 6 – холодильник другого ступеня стиснення;
- 7 – поршень; 8 – колінчастий вал;
- 9 – холодильник першого ступеня стиснення

Після перепуску стисненого повітря в другий ступінь і руху поршня вниз, відбувається вторинне стиснення повітря. Повторно стиснене повітря відкриє нагнітальний клапан і по відповідному трубопроводу поступить через холодильник 6 другого ступеня в простір під тонкою частиною поршня – порожнина 1 третього ступеня стиснення. Потім повітря через нагнітальний клапан поступить в трубопровід, що йде через холодильник 4 третього ступеня у вологомасловідділювач (див. рис. 8.10) і далі через фільтр – до заряджених балонів.



Заряджати балони можна тільки при тиску 15...20 МПа (150...200 кгс/см<sup>2</sup>) і лише ті, які повністю відповідають вимогам «Правил влаштування і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском». Після зарядки балони самоохолоджуються і тиск у них падає приблизно на 1°С кожні 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), тому їх дозаряджають. Безперервна робота компресора не повинна перевищувати 30 хв.

Балони АСВ можна заряджати стисненим повітрям із транспортних балонів за допомогою кисневих компресорів типу КД-4. Через малу подачу компресорів операція зарядки тривала і трудомістка. Балони АСВ можна заряджати і безпосередньо перепуском повітря з транспортних балонів. Перепуск повітря ведеться по черзі, починаючи з балона з меншим тиском. Зазвичай батареї з повітряних балонів складаються з п'яти транспортних балонів.

Транспортні балони фарбують в чорний колір, білою фарбою виконують напис «Стиснене повітря». Балон апарата АСВ фарбують в жовтий або оранжевий колір, чорною фарбою виконують напис «Стиснене повітря».

Повітряні компресори призначені для заповнення балонів дихальних апаратів чистим стисненим повітрям без домішок води і мастила. Особливого поширення останнім часом набули компресорні установки з тиском на виході не менше ніж 29,4 МПа.

Розглянемо основні технічні характеристики деяких моделей компресорного устаткування високого тиску.

### 8.3.2. Компресори високого тиску «Вауер»

Компресорні установки високого тиску Utilus II, Capitano II, Mariner II призначені для стиснення повітря для дихання. Максимально допустимий робочий тиск (відрегульований тиск на запобіжному клапані кінцевого тиску) становить 225/330 бар (22,5/33 МПа).

Компресорна установка складається з таких основних частин: компресорний блок; приводний двигун; фільтрувальний вузол; наповнювальний пристрій; основна рама: пристрій аварійного зливу конденсату; електрична система контролю.

Установки випускаються з різними варіантами рами і двигуна. Стандартні моделі з електричним або бензиновим двигуном Utilus II, Capitano II обладнані портативною або на вибір захисною рамою. Всі моделі з дизельним двигуном і Mariner II випускаються із захисною рамою.

Технічні характеристики компресорів високого тиску наведені в табл. 8.4 та 8.5.

**Таблиця 8.4**

Технічні характеристики компресорів високого тиску

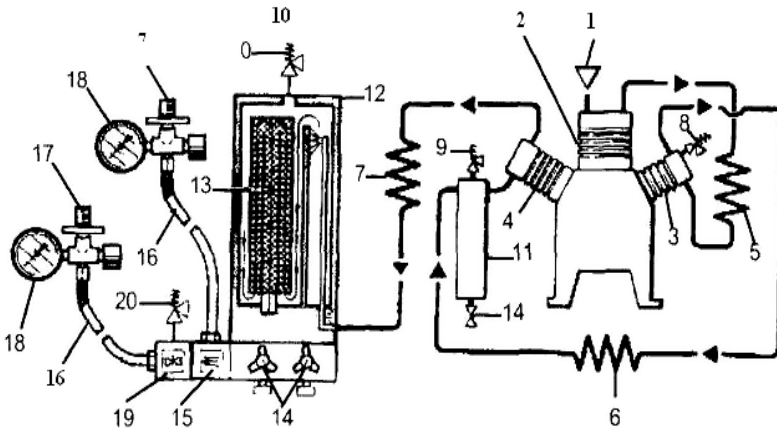
Тип компресора	Utilus II		Capitano II		Mariner II	
	PN200	PN300	PN200	PN300	PN200	PN300
Продуктивність, л/хв	100		140		200	
Тип двигуна і потужність, кВт	Бенз. 3,7 кВт Ел. 2,2 кВт				Бенз. 6,6 кВт Ел. 4 кВт	
Тиск на виході, бар	225	330	225	330	225	330
Вага, кг	99		102		136	

Таблиця 8.5

## Компресорні установки серії «Mini Verticus»

Тип компресора	MV-100-4-2	MV-120-4-2	MV-120-5,5-2
Продуктивність, л/хв	150	200	240
Тип двигуна і потужність, кВт	Ел. 2,9/4	Ел. 4	Ел. 5,5
Тиск на виході, бар	330	225	330
Маса, кг	250	260	270

Загальна пневмосхема компресорної установки показана на рис.8.11.



**Рис. 8.11.** Загальна пневмосхема компресорної установки:

- 1 – вхідний фільтр; 2, 3, 4 – циліндри 1, 2, 3-го ступенів відповідно;  
 5 – охолоджувач 1-го ступеня; 6 – охолоджувач 2-го ступеня; 7 – кінцевий охолоджувач;  
 8, 9, 10 – запобіжні клапани 1, 2, 3-го ступенів відповідно;  
 11 – проміжний сепаратор 2-го ступеня; 12 – фільтруюча система;  
 13 – фільтр тонкого очищення; 14 – крани ручного зливу конденсату;  
 15 – клапан підтримки тиску; 16 – наповнювальний шланг;  
 17 – наповнювальний штуцер; 18 – манометр робочого тиску;  
 19 – перехідний пристрій 200/300 бар; 20 – запобіжний клапан 225 бар

### 8.3.3. Компресори високого тиску фірми «Leonardt & Wagner» та «CompAir Reavell Ltd»

Компресори «Leonardt & Wagner» поставляються у виконанні на санчатах із заправним шлангом, манометром і перехідником для балона або у виконанні усередині жорсткої ударостійкої рами.

Технічні характеристики переносних компресорів на «Leonardt & Wagner» ведені в табл. 8.6.

Таблиця 8.6

## Переносні компресори L&amp;W

Тип компресора	LW160E	LW170E/D LW200E	LW190B	LW225E	LW245B
Продуктивність, л/хв	160	170/200	190	225	245
Тип двигуна і потужність, кВт	Ел. 380В, 4 кВт	Ел. 380В, 4 кВт або диз., 4 кВт	Бенз., Honda, 6 кВт	Ел. 380В, 5,5 кВт	Бенз., Honda, 6 кВт
Тиск на виході, бар	225/330	225/330	225/330	225/330	225/330
Вага, кг	78	127/138	81	98	88

Технічні характеристики стаціонарних компресорів «Leonardt & Wagner» наведені в табл. 8.7.

Таблиця 8.7

## Стаціонарні компресори L&amp;W

Тип компресора	LW260E	LW450E
Продуктивність, л/хв	260	450
Тип двигуна і потужність, кВт	Ел. 380В, 7,5 кВт	Ел. 380В, 11 кВт
Тиск на виході, бар	225/330	225/330
Вага, кг	240	280

Компресори високого тиску фірми «CompAir Reavell Ltd» відповідають високим стандартам до повітря, що вдихається, є компактними пристроями з повним шумозаглушенням та сконструйовані таким чином, що займають мінімальну площу і мають доступ через стандартні дверні отвори.

Технічні характеристики компресорів фірми «CompAir Reavell Ltd» наведені в табл. 8.8.

Таблиця 8.8

## Компресори «CompAir Reavell Ltd»

Установка	Максимальний тиск, бар	Завантажуваль на швидкість, л/хв	Виходи	Потужність, кВт	Розміри, (мм) L × W × H	Вага, кг
VSB9	350	255	2	4	1184x750x1705	497
VSB1Z	414	340	4	7,5	1184x750x1705	535
VSB15	414	425	4	11	1184x750x1705	535
VSB19	350	538	4	15	1184x750x1705	535
VSB25	350	708	4	15	1216x905x1705	575
VSB32	350	906	4	18,5	1216x905x1705	575

### **8.3.4. Особливості експлуатації повітряних компресорів**

Для підтримки компресора в постійній готовності до роботи необхідно:

- своєчасно усувати всі неполадки, виявлені при оглядах і під час роботи;
- утримувати в чистоті робоче місце і сам компресор;
- своєчасно проводити зміну мастила в компресорі і поповнювати солідолом ковпачкові маслянки, що встановлені на водяному насосі.

При роботі компресора волога, що міститься в повітрі, конденсується і через зазори в стиках кілець і по стінках циліндра II-го ступеня потрапляє в картер компресора. Це явище властиве всім компресорам поршневого типу. Крім того, водяна пара, що залишилася в порожнині картера після роботи компресора, конденсуючись, осідає на поверхнях деталей привода (колінчастий вал, шатун, підшипник), а також на нижній частині циліндра I-ого ступеня і може викликати на них точкову корозію.

Тому заміну мастила необхідно проводити не рідше, ніж через кожні 6 годин роботи і обов'язково контролювати його рівня через кожні 3 години роботи.

Перед початком роботи відкрити вентиля продування на щиті манометрів і на водомасловіддільнику і повернути колінчастий вал вручну на 3–5 обертів для видалення конденсату з системи компресора.

Зарядка балонів повітряних апаратів повітрям може проводитися на наповнювальних пунктах безпосередньо від компресорів (за наявності компресорів, обладнаних відповідними фільтрами і осушувачами), а також від транспортних балонів з використанням дотискаючих компресорів.

Якщо повітряні компресори не забезпечують створення необхідного робочого тиску для зарядки повітряних балонів апаратів, зарядка здійснюється в такому порядку:

- повітряним компресором через фільтри-осушувачі наповнюють транспортні балони до тиску 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>);
- за допомогою дотискаючого компресора повітря перекачується в балони повітряних апаратів до тиску 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>).

Категорично забороняється наповнювати балони повітряних апаратів неочищеним технічним повітрям.

При отриманні транспортних балонів зі стисненим повітрям від підприємств, якість повітря підтверджується паспортом або іншим документом, організації (підприємства), що проводить зарядку.

## **8.4. Порядок роботи з компресорами та обладнанням при наповненні балонів**

### **8.4.1. Наповнення балонів киснем**

Наповнення киснем балонів протигазів проводиться на кисневих наповнювальних пунктах баз ГДЗС.

Для наповнення балонів використовується медичний кисень (об'ємна частка кисню – не менше, ніж 99,5 %).

Кожна партія балонів, а також кожний балон з медичним киснем повинна мати супровідний документ про якість, який містить такі відомості:

- найменування підприємства і його товарний знак;
- найменування і сорт продукту;
- номер партії і номер балона;
- дату виготовлення (гарантійний термін зберігання кисню – 18 місяців з дня виготовлення);
- об'єм газоподібного кисню в мЗ;
- результати проведених аналізів або підтвердження про відповідність продукту вимогам стандартів;
- номер реєстраційного посвідчення.

Наповнення киснем малолітражних балонів проводиться з використанням кисневих компресорів КДК-10 в два етапи:

- перепуском кисню з транспортного балона через компресор у малолітражний балон;
- стисненням компресором кисню до робочого тиску балона.

При наповненні нових балонів або відсутності в тих, що поступають залишкового тиску, їх промивають киснем. Для цього кожний балон наповнюється киснем до тиску 4–5 МПа) потім кисень випускається. Після цього балон придатний для наповнення його до робочого тиску.

Після наповнення балони піддаються перевірці на герметичність. Для цього на штуцер вентиля балона накручується заглушка, вентиль відкривається і балон занурюється у воду, де утримується упродовж 5 хвилин. Балони з вентилям вважаються герметичними, якщо не виділяють пухирці кисню. Температура води повинна бути в межах 5 – 40°С.

Залишковий тиск кисню в транспортних балонах повинен бути не менше 0,5 МПа.

Облік наповнених киснем малолітражних балонів ведеться в журналі обліку наповнення балонів медичним киснем (табл. 8.9).

**Таблиця 8.9**

**Журнал обліку наповнення балонів медичним киснем**

Початий \_\_\_\_\_  
Закінчений \_\_\_\_\_

Транспортний балон					Номер наповненого балона
Дата отримання балона	Назва заводу і його товарний знак	Номер партії	Номер балона	Об'ємна частка кисню, %	
1	2	3	4	5	6

**Закінчення табл. 8.9**

Ємність балона	Тиск, МПа	Дата заповнення балона	П.І.Б. особи, яка наповнювала балон	В який підрозділ був виданий балон	Підпис особи, яка отримала балон
7	8	9	10	11	12

**Примітки:**

1. Журнал ведеться на базі ГДЗС старшим майстром (майстром) бази ГДЗС.
2. Журнал нумерується, прошнуровується і опечатується.
3. Графи 1, 2, 3, 4, 5 заповнюються після під'єднання транспортного балона до стискаючого компресора (відповідно до паспортних даних на транспортний балон).
4. Графи 6, 7, 8, 9 заповнюються після наповнення малолітражного балона).

**8.4.2. Наповнення балонів повітрям**

Наповнення повітрям малолітражних балонів дихальних апаратів проводиться на повітронаповнювальному пункті бази ГДЗС. Наповнення проводиться по двох основних схемах:

- наповнення балонів компресорною установкою високого тиску (з фільтром очищення і осушення повітря);
- перепуском повітря з транспортного балона в малолітражний балон з подальшим стисканням до робочого тиску стискаючим компресором.

Транспортні балони наповнюються чистим атмосферним повітрям до тиску 14,7 МПа:

- повітряними компресорними установками, що має фільтри очищення і осушення стисненого повітря;
- повітряними компресорами, що забезпечують необхідний ступінь очищення і осушення повітря.

При установці блоків очищення і осушення повітря повинні виконуватися такі вимоги:

- продуктивність компресора не повинна перевищувати пропускну спроможність блока очищення і осушення;
- тиск не повинен перевищувати робочий тиск блока очищення і осушення;
- в процесі експлуатації необхідно враховувати тривалість роботи блока очищення і осушення (за часом або по кількості заповнених балонів) з метою запобігання просакування шкідливих домішок.

Час роботи фільтруючого пристрою і кількість наповнених балонів фіксується в журналі обліку роботи фільтра очищення повітря.

Якість повітря необхідно перевіряти:

- перед початком експлуатації компресорних установок і фільтрів очищення і осушення повітря;
- після ремонту компресора;
- після заміни компонентів фільтра;
- при скаргах на якість повітря з боку газодимозахисників.

Забороняється допускати до експлуатації компресорні установки без лабораторного аналізу повітря.

Контроль якості повітря на відсутність шкідливих домішок повинен проводитися місцевими санітарними епідеміологічними станціями, промисловими санітарними лабораторіями підприємств тощо. з оформленням відповідного висновку (сертифіката).

Проби повітря, призначеного для аналізу, відбираються зі штуцера компресора після фільтрів.

При виявленні в стисненому повітрі шкідливих домішок, вміст яких перевищує вказані значення, необхідно з'ясувати і усунути причину несправності, після чого провести аналіз повітря.

При наповненні нових повітряних балонів або за відсутності в тих, що поступили залишкового тиску повітря, їх промивають повітрям. Для цього кожен балон наповнюється повітрям до тиску 4 – 5 МПа, потім повітря випускається. Після чого балон вважається придатним для наповнення його до робочого тиску.

Якість повітря втриманих транспортних балонах має бути підтверджена відповідним документом підприємства, яке провело наповнення балонів.

Забороняється наповнення малолітражних балонів дихальних апаратів і транспортних балонів неочищеним технічним повітрям.

Наповнення балонів дихальних апаратів може здійснюватися безпосередньо на пожежах з використанням компресорної установки УКС-400В або іншого компресорного устаткування, встановленого на пересувних базах ГДЗС.

Залишковий тиск в транспортному балоні з повітрям повинен бути не менше 0,5 МПа.

Облік наповнених повітрям малолітражних і транспортних балонів ведеться в журналі обліку наповнення балонів повітрям (табл. 8.10).

**Таблиця 8.10**

**Журнал обліку наповнення балонів повітрям**

Початий \_\_\_\_\_  
Закінчений \_\_\_\_\_

Дата наповнення балона	Номер балона (апарата)	Ємність балона, л	Тиск, МПа	П.І.Б., підпис особи, яка наповнювала балон	В який підрозділ був виданий балон	П.І.Б., підпис особи, яка отримала балон
1	2	3	4	5	6	7

При експлуатації балонів дихальних апаратів, з обмеженою кількістю циклів навантаження, вимагається вести облік циклів наповнення балонів повітрям. Для цього на кожен балон, відповідно до паспорта, заводиться формуляр по обліку кількості циклів наповнення балонів (табл.8.11).

Таблиця 8.11

Формуляр по обліку кількості циклів наповнення балона

Балон \_\_\_\_\_  
(марка балона)

Заводський номер \_\_\_\_\_

Дата виготовлення \_\_\_\_\_

№ з/п	Дата	Тиск наповнення балонів	Кількість заправок на рік	Загальна кількість заправок	Підпис особи, яка наповнювала балон
1	2	3	4	5	6

#### 8.4.3. Вимоги безпеки при експлуатації компресорних установок і балонів

При експлуатації компресорних установок для наповнення киснем (повітрям) балонів ЗІЗОД необхідно керуватися вимогами «Правил безпеки праці...», «Правил влаштування і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском», Інструкцій з експлуатації компресорних установок і ЗІЗОД, а також «Настановою з ГДЗС...».

До обслуговування компресорних установок допускаються старші майстри (майстри) баз ГДЗС і особи, що їх замінюють після проходження ними навчання за програмою ДСНС України, узгодженою з Держнаглядохоронпраці. Допуск оформляється наказом органу управління ДСНС.

При роботі зі стискаючими кисневими компресорами забороняється використовувати їх для змінного перекачування повітря і кисню.

Після перебування людей у збагаченому киснем приміщенні забороняється протягом 20-30 хвилин підходити до відкритого джерела вогню, електричних нагрівальних приладів, палити.

При роботі з компресорами не допускається:

- проводити ремонт працюючих компресорів;
- усувати несправності систем, які знаходяться під тиском;
- проводити ремонтні роботи без вживання заходів, що запобігають помилковому включенню компресора в роботу;
- виконувати роботи, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом компресорів і кисневих балонів, у промасленому одязі. Приступати до роботи можна тільки з вимитими милом руками і знежиреним інструментом;
- наповнювати балони киснем (повітрям) вище за робочий тиск.

Перевірка компресора на герметичність проводиться комісією після його монтажу відповідно до технічного опису та інструкції з експлуатації. Після перевірки складається акт приймання в експлуатацію в порядку, визначеному органом управління ДСНС.

Якщо при роботі компресора виникає стукіт, удари, характерний шум, вібрація, нагрівання підшипників, вихід з ладу вимірювальних приладів, витік повітря (кисню) тощо, необхідно негайно припинити роботу і усунути несправності.



У разі виходу з ладу компресора з вини підприємства-виробника, у період дії його гарантійних зобов'язань, на підприємство-виробник і в ГТУ (ГУ) ДСНС України направляється рекламація.

Балони, що наповнюються киснем (повітрям), повинні міцно кріпитися до роздаточних рамп компресорів.

Забороняється наповнювати киснем (повітрям) балони у випадках, коли:

- закінчився призначений термін служби;
- прострочений термін чергового огляду;
- вироблений ресурс наповнення (циклів навантаження) балона;
- пошкоджений корпус балона (сильна корозія, вм'ятини, здуття, раковини або риски);
- несправні вентиля (пошкоджено різі штуцера, зігнутий або поламаний шток, кільцеві вм'ятини у фторопластовій вставці клапана, витік кисню (повітря) через клапан і сальникову гайку, утруднений поворот маховичка вентиля);
- відсутнє належне забарвлення або написи;
- відсутній надлишковий тиск кисню (повітря);
- відсутні встановлені клейма.

Прийом базами ГДЗС наповнених киснем (повітрям) транспортних балонів і їх експлуатація не допускаються у випадках, якщо:

- закінчився термін їх періодичного огляду;
- забарвлення і написи не відповідають вимогам;
- відсутній паспорт з вказівкою вологості повітря (для балонів з повітрям);
- несправні вентиля;
- пошкоджені, криво або слабо насажені підставки.

При закінченні терміну придатності медичний кисень, що міститься в транспортних і малолітражних балонах, повинен бути випущений у навколишнє середовище зовні приміщень. При цьому необхідно:

- встановити швидкість витікання кисню такою, щоб уникнути обмерзання вентиля;
- забезпечити вільний простір перед вихідним отвором штуцера вентиля не менше 2 м;
- виключити можливість наявності поблизу скидання кисню відкритого вогню, нагрівальних приладів і легкозаймистих речовин.

## Контрольні запитання до розділу 8

1. Класифікація компресорного устаткування.
2. Суть ступеня стиснення компресора.
3. Будова, принцип роботи компресора КД-4.
4. Будова, технічна характеристика, принцип роботи компресора КДК-10.
5. Будова, технічна характеристика, принцип роботи, обслуговування компресора КД-8.
6. Порядок експлуатації кисневих компресорів.
7. Порядок заправки малолітражних балонів повітрям шляхом перепуску з транспортних.
8. Будова, принцип роботи повітряного компресора К-2-150.
9. Будова, принцип роботи закордонних повітряних компресорів високого тиску.
10. Порядок експлуатації повітряних компресорів.
11. Порядок наповнення балонів киснем.
12. Порядок наповнення балонів повітрям.
13. Вимоги безпеки при експлуатації компресорних установок і балонів.

## **РОЗДІЛ 9**

### **БАЗИ ТА КОНТРОЛЬНІ ПОСТИ ГДЗС ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТУ І ЗБЕРІГАННЯ ЗІЗОД**

#### **9.1. Призначення та забезпечення роботи бази ГДЗС**

Забезпечення роботи бази ГДЗС – це організація та здійснення технічно правильного використання, обслуговування і ремонту ЗІЗОД з метою підтримання їх в постійній готовності.

Бази обладнуються для обслуговування і ремонту ЗІЗОД в кожному гарнізоні ОРС ЦЗ. Вони забезпечуються обладнанням, інструментом та інвентарем, згідно з нормами табеля належності. Для проведення ремонту і контролю за станом всіх закріплених за базою ЗІЗОД, на базі ГДЗС вводиться посада майстра (старшого) ГДЗС. Чисельність майстрів ГДЗС визначається типовими штатами підрозділів ОРС ЦЗ із розрахунку обслуговування одним майстром ГДЗС 50–150 одиниць ЗІЗОД. База ГДЗС обслуговує, як правило, декілька підрозділів і організовується при одному з тих, які мають в розрахунку відділення ГДЗС.

Справні (перевірені) і несправні ЗІЗОД зберігаються на базах ГДЗС кожен в окремому відділенні шафи або стелажа так, щоб не пошкодити вузли і деталі. Кожне відділення забезпечується табличкою з вказанням номера ЗІЗОД і прізвища його власника.

Протигази і дихальні апарати, маски дихальних апаратів, особового складу, вільного від несення караульної служби, резерв ЗІЗОД, балонів і патронів зберігається на базах (контрольних постах) ГДЗС справними, чистими і готовими до роботи.

Термін зберігання споряджених регенеративних патронів не повинен перевищувати шість місяців з дня їх спорядження з урахуванням гарантійного терміну зберігання хімічного поглинача вапняного (ХПВ) (2 роки з дня виготовлення). Дата виготовлення ХПВ і спорядження регенеративного патрона вказуються на етикетці, що наклеєна на корпус регенеративного патрона.

Резервні регенеративні патрони і балони з киснем (повітрям) зберігаються із заглушками (пробками), а регенеративні патрони, крім того, пломбуються.

Для перевезення ЗІЗОД в ремонт і на перевірку, спорядження регенеративних патронів і наповнення балонів використовуються спеціальні ящики з відділеннями.

Постановка ЗІЗОД в розрахунок. Всі нові ЗІЗОД, що поступають до органів управління, підрозділів ОРС, на базі ГДЗС піддаються розконсервуванню, дезінфекції, спорядженню і перевірці № 2.

Одночасно на кожен ЗІЗОД заводиться облікова картка, яка зберігається на базі ГДЗС разом із заводським паспортом.

Після закріплення ЗІЗОД за співробітником ОРС, в установленому порядку, його власник (майстер бази ГДЗС) проводить перевірку № 2 у порядку і послідовності, що встановлені Настановою з ГДЗС.

У разі виходу з ладу ЗІЗОД з вини підприємства-виробника в період дії його гарантійних зобов'язань, в ГУ (У) ДСНС області і на підприємство-виробник направляється рекламація.

База ГДЗС – комплекс приміщень або окрема будівля, призначена для технічного обслуговування, ремонту і зберігання ЗІЗОД.

Як правило одна база обслуговує декілька пожежно-рятувальних частин і створюється на базі однієї з частин гарнізону.

Бази ГДЗС залежно від кількості апаратів (враховуючи резервні), що обслуговуються, поділяються на чотири категорії:

- 1 категорія – понад 300 апаратів;
- 2 категорія – від 150 до 300 апаратів;
- 3 категорія – від 50 до 150 апаратів;
- 4 категорія – до 50 апаратів.

База ГДЗС 1-ї категорії є гарнізонною і працює цілодобово. В групу обслуговування ЗІЗОД входить не менше чотирьох старших майстрів бази ГДЗС.

База ГДЗС 2-ої категорії створюється в загонах ОРС і обслуговує підпорядковані частини. В групу обслуговування ЗІЗОД входять двоє старших майстрів бази ГДЗС.

База ГДЗС 3-ої категорії створюється в окремих пожежно-рятувальних частинах і обслуговуються одним старшим майстром бази ГДЗС.

База ГДЗС 4-ї категорії створюється в частинах пожежно-рятувальної служби, що охороняють об'єкти на договірних засадах і обслуговуються одним старшим майстром бази ГДЗС.

У великих гарнізонах на базі автомобілів або причепів обладнуються пересувні бази ГДЗС за допомогою яких на затяжних пожежах проводиться спорядження кисневих (повітряних) балонів, регенеративних патронів, виконується перевірка №2 і незначний ремонт ЗІЗОД.

Устаткування бази ГДЗС має передбачати умови для усунення несправностей, відновлення експлуатаційних характеристик, проведення повного розбирання, заміни або ремонту всіх несправних складових частин, комплексної перевірки, регулювання і випробування ЗІЗОД, зарядки регенеративних патронів і наповнення кисневих (повітряних) балонів.

База ГДЗС забезпечується устаткуванням, інструментом і інвентарем відповідно до норм табельної належності.

Роботу бази ГДЗС забезпечує старший майстер (майстер) ГДЗС.

База ГДЗС повинна знаходитися на першому поверсі або в прибудованих до пожежного депо приміщеннях, які відділяються від інших неспалимими стінами і мають окремий вхід ззовні. Приміщення компресорних повинні мати не менше ніж два виходи, у тому числі один з них безпосередньо назовні.

База ГДЗС з обслуговування регенеративних апаратів (протигазів, респіраторів) на стисненому кисні повинна мати такі приміщення: апаратну (для зберігання і проведення перевірок) протигазів; майстерню з ремонту протигазів; миття і сушіння протигазів; кисневонаповнювальний пункт; зберігання ХПВ і спорядження регенеративних патронів; випробування кисневих балонів.

База ГДЗС з обслуговування повітряних резервуарних апаратів на стисненому повітрі повинна мати такі приміщення: апаратну (для зберігання і проведення перевірок) апаратів; майстерню з ремонту апаратів; миття і сушіння апаратів; повітрянонаповнювальний пункт; випробування повітряних балонів.

При організації і проведенні робіт з одночасного обслуговування протигазів і дихальних апаратів база ГДЗС повинна мати окремі приміщення.

Допускається проводити миття і сушіння протигазів і дихальних апаратів в одному приміщенні, а також проводити випробування кисневих і повітряних балонів на одному устаткуванні.

Приміщення апаратної призначені для проведення перевірок № 2 і зберігання протигазів або дихальних апаратів. Приміщення апаратних обладнуються стелажми або шафами для зберігання перевірених ЗІЗОД, наповнених кисневих (повітряних) балонів, споряджених регенеративних патронів. Шафи і стелажі для зберігання ЗІЗОД, балонів і регенеративних патронів повинні розташовуватися на відстані не менше 1 м від опалювальних і нагрівальних приладів. Температура повітря в приміщенні апаратної повинна бути від +3 до +20 °С при відносній вологості не більше 75%.

В приміщенні апаратної повинні зберігатися не менше 50 % кисневих (повітряних) балонів і регенеративних патронів від загальної кількості протигазів (дихальних апаратів), що обслуговуються базою, з них не менше 75 % повинні бути постійно заповненими (спорядженими).

Для проведення перевірки протигазів № 2 в приміщенні повинен бути встановлений стіл для перевірок, який має декілька робочих місць з контрольними приладами для проведення перевірки № 2.

На кожному робочому місці закріплюється інструмент для проведення перевірки № 2, перевірочні пристосування, однохвилинний годинник і т. д.

Щоб уникнути псування гумових частин протигазів (дихальних апаратів), що зберігаються в приміщенні апаратної, не допускається пряме попадання сонячного світла на ЗІЗОД, тому чарунки стелажів (шаф) обладнуються шторами або дверцями або всі приміщення зберігання затемнюються шторами зі щільної тканини.

Для створення необхідної вологості в приміщенні апаратної, під стелажі для зберігання ЗІЗОД, рекомендується встановлювати ванни, що заповнюються водою.

На стінах приміщення апаратної вивішують стенди (плакати) з інформацією про влаштування вузлів КИП (ДАСП), правил роботи, проведення їх перевірок і т. ін.

Ремонтна майстерня призначена для проведення повного розбирання протигазів (перевірки № 3), вибраковування, відновлення або виготовлення окремих деталей ЗІЗОД, а також їх складання і регулювання. В приміщенні майстерні встановлюють слюсарний верстак з укріпленими на ньому лещатами. На верстаку можуть бути змонтовані настільні наждачний, свердлувальний і токарний верстати. Верстак повинен бути встановлений поблизу вікна і обладнаний лампою місцевого освітлення.

В приміщенні встановлюються стелажі для зберігання інструменту, висувні ящики для зберігання запасних частин і картотечні ящики для дрібних деталей, а також ящики для ремонтних експлуатаційних матеріалів, необхідних для ремонту і профілактичного огляду КИП (ДАСП).

В приміщеннях майстерень з ремонту ЗІЗОД розміщуються робочі столи, устаткування та інструмент, а також ремонтні експлуатаційні матеріали і запчастини, необхідні для ремонту і проведення перевірки № 3.

Розбирання і збирання ЗІЗОД здійснюється на робочому столі майстра бази ГДЗС, поверхня якого повинна бути постійно чистою і гладкою. З цією метою стіл оббивається пластиком.

На столі для розбирання ЗІЗОД розміщують комплект приладів і пристосувань, які необхідні для проведення перевірок № 2 і № 3. В процесі розбирання проводиться обезжирювання деталей, їх дефектування і вибраковування та заміна запасними.

Під час розбирання на столі повинні знаходитися тільки деталі розібраного ЗІЗОД.

Приміщення миття і сушіння призначене для миття, сушіння і дезінфекції вузлів і деталей ЗІЗОД. Для миття ЗІЗОД в приміщенні встановлюються раковини, викладені кахлями (плиткою) і обладнані змішувачами для регулювання температури води.

Над раковинами встановлюються вішаки, для помитих частин. Для миття великих частин, перевірки герметичних з'єднань і проведення дезінфекції в приміщенні встановлюють дві ванни з підведенням до них гарячої і холодної води.

Для сушіння встановлюється сушильна шафа. Сушіння здійснюється повітрям. Температуру сушіння встановлюють автоматично в діапазоні 30-40 °С для виключення псування гумових частин ЗІЗОД.

Для виконання неповного розбирання ЗІЗОД перед його миттям або дезінфекцією в приміщенні встановлюється спеціальний стіл.

Приміщення миття і сушіння обладнуються шафами для сушіння ЗІЗОД, ваннами і іншим необхідним устаткуванням.

В приміщенні зберігання хімічного поглинача, заряджання і випробування регенеративних патронів зберігають партії перевірених барабанів з ХПВ. Їх розміщують на спеціальних дерев'яних стелажах на відстані не менше, ніж 1,5 м від опалювальних і нагрівальних приладів. Для

зберігання споряджених, порожніх і резервних регенеративних патронів в приміщенні встановлюються спеціальні стелажі з написами в осередках: "наповнені", "порожні", "резерв", "в ремонт".

Для спорядження регенеративних патронів в приміщенні розміщують спеціальний автоматичний зарядний пристрій, обладнаний навісом місцевої витяжної вентиляції. Цей пристрій має давати змогу в автоматичному режимі як заряджати, так і розряджати регенеративні патрони. Для просівання хімічного поглинача в зарядному пристрої встановлюють металеве сито з розміром отворів 2,5 x 2,5 мм і ящики для збору відсіяних дрібних частинок і пилу.

В приміщенні встановлюється стіл з контрольними терезами для зважування споряджених регенеративних патронів, в ящиках стола зберігається облікова документація на хімічний поглинач.

В окремих випадках в приміщенні обладнуються контрольні прилади, устаткування і інструмент, необхідний для проведення аналізу хімічного поглинача.

На базі ГДЗС повинен знаходитися місячний запас ХПВ в барабанах, що пройшов вхідний контроль на якість продукції.

Робочі місця в приміщенні зі спорядження регенеративних патронів повинні бути забезпечені устаткуванням і мати технічні засоби і пристосування, які спеціально призначені для спорядження регенеративних патронів.

Кисневий наповнювальний пункт (повітронаповнювальний пункт) призначений для наповнення малолітражних балонів киснем (повітрям). Його слід влаштувати, як правило, в окремому приміщенні на першому поверсі будівлі. В даному приміщенні встановлюються столи з розміщеними на них робочим і резервним компресорами. В столах зберігають інструмент і експлуатаційні матеріали з обслуговування компресорів. На стелажах розміщуються кисневі малолітражні балони, що підлягають заповненню, ремонту і випробуванню з написами: "Наповнені", "Порожні". Для проведення ремонту компресорів в приміщенні встановлюють верстак з набором спеціального устаткування. Для перевірки герметичності запірних вентилів балонів, в приміщенні влаштовують ванну з підведенням холодної води.

Зберігання будь-яких деталей або предметів, а також проведення робіт, що не пов'язані з наповненням балонів в наповнювальних пунктах, не допускається.

Температуру в наповнювальних пунктах необхідно підтримувати в діапазоні від +3 до +20 °С. Ці приміщення обладнуються витяжною вентиляцією. Всмоктуючий канал вентиляційної установки повинен розташовуватися на висоті 50 см від підлоги. Підлоги в приміщенні вистелюють матеріалами, що не вбирають мастила і шкідливих парів.

Забір повітря компресором, що має необхідні очисні фільтри і можливість наповнення балонів апаратів з тиском від 0 до 20–30 МПа (200–300 кгс/см<sup>2</sup>), допускається проводити з компресорної.

При виводі всмоктувального повітропроводу з приміщення компресорної назовні, його необхідно виносити в безпечну зону, що виключає попадання шкідливих газів в повітропровід з влаштуванням на його вході очищувача повітря (фільтр від автомобільного карбюратора).

Монтаж, установка і експлуатація кисневих (повітряних) компресорів повинні проводитися згідно з заводськими інструкціями.

Вхід в приміщення наповнювального пункту дозволяється тільки особам, які працюють з компресорами.

На повітроннаповнювальному пункті встановлюються основний і резервний повітряні компресори, а також встановлюються окремі стелажі для зберігання порожніх і наповнених повітряних балонів з написами: "Наповнені", "Порожні".

Збір повітря повітряним компресором, що має фільтри для очищення і осушування повітря, проводиться з приміщення повітроннаповнювального пункту, при цьому, всмоктуючий канал повинен розташовуватися на висоті не нижче, ніж 50 см від рівня підлоги. Приміщення обладнується примусовою вентиляцією.

При заборі повітря ззовні приміщення, всмоктуючий повітропровід виноситься в безпечну зону, що виключає попадання токсичних газів через повітропровід в компресорну установку.

Не допускається захащення проходів, зберігання транспортних балонів, горючих речовин і інших предметів, що не пов'язані з експлуатацією компресорів. Паління в приміщенні компресорної заборонено.

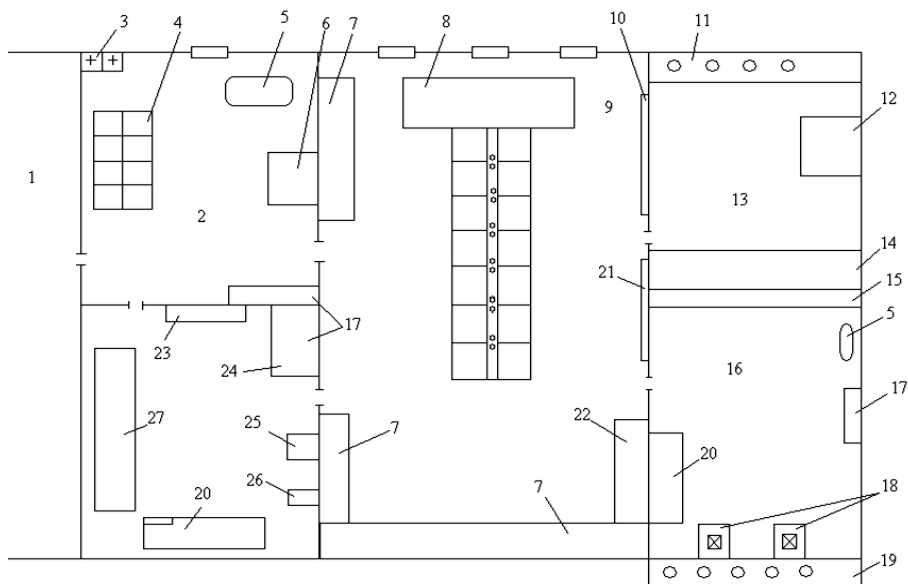
Транспортні балони з киснем розміщуються із зовнішньої сторони приміщення наповнювального пункту в окремій прибудові або шафі, що не згорає, і при цьому повинен бути забезпечений їх захист від дії сонячного проміння і атмосферних опадів. Вони встановлюються у вертикальному положенні на рампі і закріплюються хомутами. Під опори балонів підкладають дерев'яні підкладки. Транспортні балони з'єднують з кисневими компресорами за допомогою трубопроводів високого тиску, що виведені до загального колектора із запірними вентилями. Колектор встановлюється на робочому столі в приміщенні станції поблизу робочого і резервного компресорів.

Типовий план бази ГДЗС показано на рис.9.1.

Площа приміщень бази ГДЗС з обслуговування ЗІЗОД, нормується "Нормами проектування об'єктів пожежної охорони".

Бази ГДЗС зазвичай розміщуються на території центральних пожежних депо і площу приміщень можна визначити по табл. 9.1, беручи до уваги особливості проекту кожного пожежного депо.





**Рис.9.1. Типовий план бази ГДЗС:**

- 1 – навчальний клас; 2 – приміщення для мийки і сушіння протигазів;  
 3 – раковини; 4 – верстат для розбирання протигазів; 5 – ванна;  
 6 – сушильна шафа; 7 – шафи для зберігання протигазів; 8 – столи для перевірки протигазів; 9 – апаратна; 10 – стенд з інформацією про влаштування ЗІЗОД; 11 – стелажі з перевіреними хімпоглиначами;  
 12 – спеціальний зарядний пристрій; 13 – приміщення для зарядки регенеративних патронів і зберігання хімпоглинача; 14 – стелажі для регенеративних патронів; 15 – стелажі для кисневих малолітражних балонів; 16 – киснево-наповнювальна станція; 17 – шафа для інструментів;  
 18 – кисневі компресори; 19 – неспалима прибудова для розміщення транспортних кисневих балонів ємністю 40 л; 20 – слюсарний верстат;  
 21 – стенд з описом перевірок і правил роботи в ЗІЗОД; 22 – шафи для зберігання протигазів; 23 – токарний верстат; 24 – ремонтна майстерня;  
 25 – свердлильний верстат; 26 – наждачний верстат; 27 – робочий стіл

В приміщеннях випробування кисневих (повітряних) балонів встановлюють спеціальний стенд для проведення гідравлічного випробування балонів, ванну для проведення перевірки герметичності балонів, розміщують устаткування, інструмент і матеріали, необхідні для проведення випробувань.

Таблиця 9.1

Перелік і площа приміщень (м<sup>2</sup>) баз і КП ГДЗС центральних пожежних депо

Назва приміщень	Кількість пожежних депо, що обслуговується		
	10 і більше	9-5	4 і менше
Апаратна	50	45	35
Майстерня з ремонту кисневих ізолюючих протигазів	30	25	15
Киснево- і повітряноповнювальна станція (пункт)	20	20	12
Приміщення для зберігання кисневих балонів	12	10	8
Приміщення для зберігання і зарядки регенеративних патронів	16	16	12
Приміщення мийки і сушіння кисневих ізолюючих протигазів	18	18	15

Балони, направлені на випробування, ті що пройшли випробування або забраковані зберігаються окремо на стелажах з написами: "На випробування", "Випробувані", "Брак".

Малолітражні балони ЗІЗОД повинні проходити періодичні огляди, терміни і порядок проведення яких визначаються "Інструкцією з технічного огляду кисневих і повітряних малолітражних балонів".

В приміщеннях бази ГДЗС повинна підтримуватися середня температура повітря 15–20°C при відносній вологості не більшій, ніж 65 %.

Органи управління ОРС ЦЗ вживають заходи щодо створення пересувних баз ГДЗС для забезпечення ефективної діяльності газодимозахисної служби при веденні дій на пожежах.

У великих гарнізонах ОРС ЦЗ шасі автомобілів або причепів обладнують пересувні бази ГДЗС, за допомогою яких на затяжних пожежах проводяться спорядження кисневих (повітряних) балонів, регенеративних патронів, перевірки № 2 і дрібний ремонт протигазів (дихальних апаратів).

Основними функціями бази ГДЗС є:

- ремонт кисневих протигазів (дихальних апаратів) і проведення перевірок № 3;
- зберігання резервних ЗІЗОД, регенеративних патронів, кисневих (повітряних) балонів і запасних частин до них;
- зберігання протигазів (дихальних апаратів), закріплених за начальницьким складом ГУ(У) ДСНС і особовим складом частини, при якій створена база ГДЗС;

- наповнення кисневих (повітряних) балонів киснем (повітрям) і випробування балонів;
- зберігання хімічного поглинача і перезарядка регенеративних патронів;
- миття, сушіння і дезінфекція кисневих ізолюючих протигазів (дихальних апаратів).

Середні норми витрати ХПВ і кисню для бази ГДЗС визначаються на один кисневий ізолюючий протигаз (КИП) в рік за табл. 9.2.

**Таблиця 9.2**

Норма витрати ХПВ і кисню на один кисневий ізолюючий протигаз (КИП) в рік

Вид роботи в киснево-ізолюючому протигазі	Витрата ХПВ, кг	Витрата кисню, м <sup>3</sup>
Навчально-тренувальні заняття	15	2,5
Робота на пожежах	15	2,5

Норми витрати ХПВ і кисню на один КИП передбачаються, виходячи із загальної середньої витрати протягом року.

Керівництво базою ГДЗС здійснюється начальником частини, при якій вона створена.

Перелік документації газодимозахисної служби в тому числі і бази ГДЗС наведений в додатку 1.

## **9.2. Призначення та забезпечення роботи контрольного поста ГДЗС**

Контрольний пост (КП) ГДЗС організують в частинах ОРС, що мають в розрахунках відділення або ланки газодимозахисної служби. КП ГДЗС призначений для зберігання ЗІЗОД вільного від чергування особового складу, технічного обслуговування і проведення перевірок ЗІЗОД № 1, № 2.

Забезпечення роботи контрольного поста ГДЗС – це організація і здійснення технічно правильного утримання і обслуговування особовим складом караулу (чергової зміни) ЗІЗОД з метою підтримання їх в постійній готовності.

Устаткування контрольного поста ГДЗС передбачає умови для зберігання, чищення, дезінфекції, проведення перевірок № 1 і № 2.

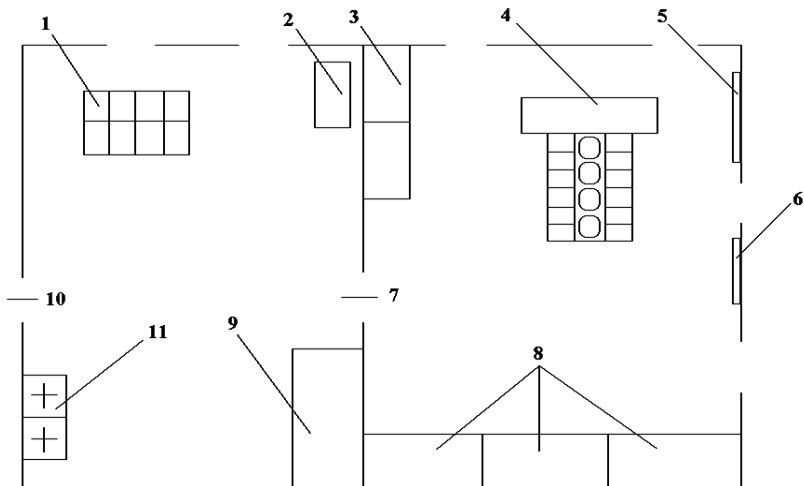
Він забезпечується устаткуванням, інструментом і інвентарем відповідно до норм табельної належності.

Контрольний пост може бути об'єднаними з базою ГДЗС.

Контрольний пост ГДЗС розташовується в окремому приміщенні, яке повинно передбачати приміщення та устаткування (рис. 9.2):

- пункт миття і сушіння ЗІЗОД;
- столи для перевірки;

- стелажі (шафи) для роздільного зберігання протигазів (дихальних апаратів), запасних кисневих (повітряних) балонів і регенеративних патронів;
- стенди і плакати з описом влаштування ЗІЗОД, правилами роботи в них, заходах безпеки і методиками розрахунку часу роботи в ЗІЗОД;
- розміщення спеціальних ящиків з відсіками (відділеннями) для перевезення в ремонт, на перевірку ЗІЗОД і на заправку (спорядження) кисневих (повітряних) балонів і регенеративних патронів.



**Рис. 9.2. Схема контрольного поста ГДЗС:**

*1 – робочий стіл; 2 – сушильна шафа; 3 – шафа для зберігання РП і кисневих балонів; 4 – столи для перевірок; 5 – стенд з влаштування ЗІЗОД; 6 – стенд з описом перевірок і правил роботи в ЗІЗОД; 7 – апаратна; 8 – шафа для зберігання вільних ЗІЗОД; 9 – шафа для дезінфекції; 10 – приміщення миття і сушіння; 11 – раковини*

Ключі від входу в приміщення КП ГДЗС зберігаються у начальника караулу, на окремому посту – у командира відділення. В приміщенні КП ГДЗС вивішується на видному місці або знаходиться в робочій папці, підписаний керівником підрозділу ОРС, навчального закладу ДСНС України, список співробітників, за якими закріплені ЗІЗОД і лицьові частини дихальних апаратів.

На контрольному посту ГДЗС забезпечується зберігання:

- протигазів і дихальних апаратів особового складу підрозділу ОРС, вільного від несення караульної служби;
- резервних протигазів з розрахунку два протигази на ланку ГДЗС;

- резервних дихальних апаратів з розрахунку 100 % від загальної кількості газодимозахисників в черговому караулі (черговій зміні);
- 100 % запасу кисневих (повітряних) балонів і споряджених регенеративних патронів.

Споряджені, порожні і несправні регенеративні патрони, наповнені і порожні кисневі (повітряні) балони зберігаються окремо. На стелажі виконуються написи для регенеративних патронів "Споряджені", "Порожні", "В ремонт", для балонів – "Наповнені" і "Порожні".

Розміщення на контрольних постах ГДЗС компресорного устаткування заборонене.

Основні функції контрольного поста ГДЗС:

- зберігання ЗІЗОД закріплених за особовим складом, вільним від несення чергування;
- зберігання споряджених регенеративних патронів, кисневих (повітряних) балонів і окремих запасних частин ЗІЗОД;
- проведення перевірок № I, миття, сушіння і дезінфекція ЗІЗОД.

### **9.3. Організація діяльності газодимозахисної служби централізованого типу**

Газодимозахисна служба централізованого типу ( далі ГДЗС ЦТ) створюється в гарнізонах за умов наявності чотирьох та більше пожежно-рятувальних, аварійно-рятувальних підрозділів, що залучаються до ліквідації НС та гасіння пожеж, у межах гарнізону і радіусом дислокації від спеціалізованого підрозділу (частини) ГДЗС не більше 30 кілометрів.

Метою створення ГДЗС ЦТ є:

- підвищення якості технічного обслуговування;
- організації, ремонту та застосування ЗІЗОД підрозділами ДСНС;
- раціональне використання наявних у гарнізоні матеріально-технічних ресурсів.

ГДЗС ЦТ є структурним підрозділом гарнізону і може формуватися на базі існуючого пожежно-рятувального (аварійно-рятувального) підрозділу або знову створеної спеціалізованої частини ГДЗС ГУ(У) ДСНС.

Для забезпечення виконання завдань, покладених на спеціалізовані частини ГДЗС, можуть організовуватися окремі пости спеціалізованих частин ГДЗС. За наявності спеціалізованих частин ГДЗС у штаті ГУ(У) ДСНС або загонів, начальник спеціалізованої частини ГДЗС призначається, як правило, начальником газодимозахисної служби гарнізону.

Матеріально-технічне оснащення ГДЗС ЦТ здійснюється підрозділами матеріально-технічного забезпечення згідно з потребами, заявленими начальником газодимозахисної служби гарнізону.

Для обслуговування, ремонту, збереження засобів захисту органів дихання особового складу, а також для виконання усіх видів робіт,

спрямованих на забезпечення нормальної та безпечної роботи газодимозахисної служби централізованого типу, створюється централізована база газодимозахисної служби, яка забезпечується усім необхідним обладнанням, інструментом та інвентарем.

**База ГДЗС ЦТ повинна мати відповідні приміщення:**

- приміщення з обслуговування ЗІЗОД;
- приміщення з обслуговування захисних комбінезонів (костюмів);
- складські приміщення для зберігання засобів захисту газодимозахисників, витратних матеріалів і запасних частин до них;
- побутові приміщення для несення служби особовим складом чергових змін.

Для зберігання, чищення, дезінфекції захисних масок, проведення перевірки №1 ЗІЗОД в усіх підрозділах, що входять у зону обслуговування газодимозахисної служби ЦТ, обладнуються контрольні пости ГДЗС.

На чергуванні газодимозахисної служби ЦТ повинен бути основний і резервний спеціальні автомобілі ГДЗС, які обладнують для перевезення оперативного розрахунку ГДЗС централізованого типу, ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), приладів хімічної розвідки і дозиметричного контролю, забезпечують звуковими та світловими сигнальними системами, засобами оперативного зв'язку тощо.

Для організації роботи бази ГДЗС ЦТ повинні вводитися посади старших майстрів ГДЗС. Для організації роботи навчально-тренувального комплексу ГДЗС до штату підрозділів ГДЗС централізованого типу може вводитись посада старшого викладача практичного навчання. При необхідності до штату ГДЗС централізованого типу можуть вводитись інші посади (командир відділення, старший механік, старший інструктор ГДЗС, старший респіраторник, старший водій, старшина).

Оперативний розрахунок спеціального автомобіля ГДЗС ЦТ повинен складатись із водія, старшого майстра ГДЗС, а в разі необхідності – з інших посадових осіб (старшого інструктора ГДЗС, старшого респіраторника).

Чергування старших майстрів ГДЗС ЦТ, водіїв спеціального автомобіля ГДЗС, інших необхідних посадових осіб ГДЗС ЦТ організовується цілодобово. Весь особовий склад ГДЗС ЦТ несе службу у встановленому порядку, згідно з керівними документами ДСНС.

Порядок використання сил і засобів ГДЗС ЦТ визначається наказом начальника ГУ(У) ДСНС. Порядок виїзду автомобілів ГДЗС здійснюється згідно з розкладом виїзду або планом залучення сил і засобів гарнізону.

**Основними завданнями газодимозахисної служби централізованого типу є:**

- забезпечення ведення оперативно-тактичних дій у загазованих і задимлених середовищах під час гасіння пожеж, ліквідації НС, їх наслідків та пожежно-рятувальних робіт підрозділами гарнізону;
- проведення технічного обслуговування ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), інших засобів захисту газодимозахисників;

- своєчасна доставка до місця роботи газодимозахисників додаткової кількості (резерву) ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), приладів хімічної розвідки і дозиметричного контролю, заміна використаних ЗІЗОД;
- надання допомоги на місці ліквідації пожеж, наслідків аварій і стихійного лиха в організації роботи контрольно-перепускного пункту, кваліфікованого проведення хімічної розвідки, газо- та дозиметричного контролю;
- організація роботи навчально-тренувального комплексу ГДЗС і проведення практичної підготовки газодимозахисників гарнізону в задимленому (загазованому) середовищі, прийняття щорічних заліків від них;
- централізований облік роботи газодимозахисної служби гарнізону, ведення складського господарства підрозділу ГДЗС, придбання і списання ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), обладнання та інструментів.

На базі ГДЗС ЦТ повинні бути усі ЗІЗОД гарнізону, крім тих, що знаходяться в оперативному розрахунку на пожежних (аварійно-рятувальних) автомобілях. ЗІЗОД, що використовувалися газодимозахисниками під час ліквідації пожеж, НС, наслідків аварій, стихійного лиха або практичних навчань незалежно від часу роботи в них, підлягають заміні й обов'язковому обслуговуванню на централізованій базі ГДЗС. Заміна ЗІЗОД на справні здійснюється завдяки виїзду спеціального автомобіля ГДЗС ЦТ з оперативним розрахунком до місця роботи газодимозахисників гарнізону.

Обслуговування, ремонт та зберігання ЗІЗОД на базі ГДЗС ЦТ здійснюється згідно з вимогами Настанови з ГДЗС ОРСЦЗ та інструкцій виробників і покладається на старших майстрів ГДЗС централізованого типу, які несуть персональну відповідальність за їх технічний стан.

Газодимозахисники підрозділів, що входять до зони обслуговування ГДЗС ЦТ, під час чергування відповідають за правильність експлуатації ЗІЗОД, поставлених ними до оперативного розрахунку, і несуть повну матеріальну відповідальність у разі пошкодження ЗІЗОД з їх вини.

Начальники пожежно-рятувальних (аварійно-рятувальних) підрозділів та начальники чергових караулів (змін) згідно із своїми функціональними обов'язками відповідають за стан утримання та порядок експлуатації ЗІЗОД, які знаходяться в оперативному розрахунку в підрозділах.

### **Обов'язки начальника газодимозахисної служби гарнізону, де створено ГДЗС централізованого типу**

Разом з вимогами, що визначені Настановою з ГДЗС ОРСЦЗ, начальник ГДЗС гарнізону, в підпорядкуванні якого знаходиться ГДЗС ЦТ, відповідає за:

- наявність необхідної кількості ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), інших засобів захисту газодимозахисників на базі ГДЗС ЦТ і в оперативному розрахунку спеціальних автомобілів ГДЗС;
- своєчасне технічне обслуговування, ремонт ЗІЗОД, інших засобів захисту газодимозахисників, випробування повітряних (кисневих) балонів;
- своєчасну заміну використаних ЗІЗОД на місці роботи газодимозахисників;
- організацію і прийняття щорічних заходів від газодимозахисників гарнізону.

Крім вищевикладеного, у випадку, коли начальник ГДЗС гарнізону є і начальником спеціалізованої частини ГДЗС, він:

- забезпечує виїзд на місце пожежі, НС, ліквідації наслідків аварії, стихійного лиха спеціального автомобіля ГДЗС;
- у разі необхідності організовує роботу контрольно-перепускного пункту, проведення хімічної і радіаційної розвідки, надання довідкової інформації керівникові гасіння пожежі, ліквідації НС;
- організовує ведення складського господарства, придбання і списання ЗІЗОД, захисних комбінезонів (костюмів), інших засобів захисту газодимозахисників, обладнання та інструменту;
- забезпечує ведення обліку роботи апаратів на стиснутому повітрі;
- контролює ведення обліку роботи газодимозахисників в апаратах на пожежах, аваріях, під час стихійного лиха та при проведенні навчальних занять і навчань;
- здійснює контроль за утриманням та експлуатацією апаратів на стиснутому повітрі та іншого обладнання газодимозахисної служби в підрозділах гарнізону;
- вивчає та впроваджує передовий досвід у практику діяльності ГДЗС та підготовку газодимозахисників;
- входить у склад комісії із розслідування нещасних випадків, які сталися з газодимозахисниками при роботі в апаратах; забезпечує розроблення та коригування документації ГДЗС;
- розробляє положення та організовує огляди-конкурси на "Кращий контрольний пост ГДЗС", проводить змагання на звання "Краща ланка ГДЗС" та інші заходи, що сприяють розвитку ГДЗС;
- веде аналіз роботи ГДЗС, стану безпеки праці при роботі в апаратах на стиснутому повітрі в підрозділах гарнізону.

В основний перелік документації ГДЗС ЦТ входить службова документація (додаток 1), перелік якої визначено Настановою з ГДЗС ОРСЦЗ. Службова документація ГДЗС ЦТ розробляється, коригується та зберігається відповідно до вимог керівних документів і передається при зміні особового складу ГДЗС ЦТ згідно з описом. Відповідальність за збереження службових документів несе старший чергової зміни ГДЗС централізованого типу.



#### 9.4. Технічне обслуговування ЗІЗОД

Своєчасна організація експлуатації ЗІЗОД – гарантія забезпечення постійної готовності і високої надійності в роботі (рис. 9.3).

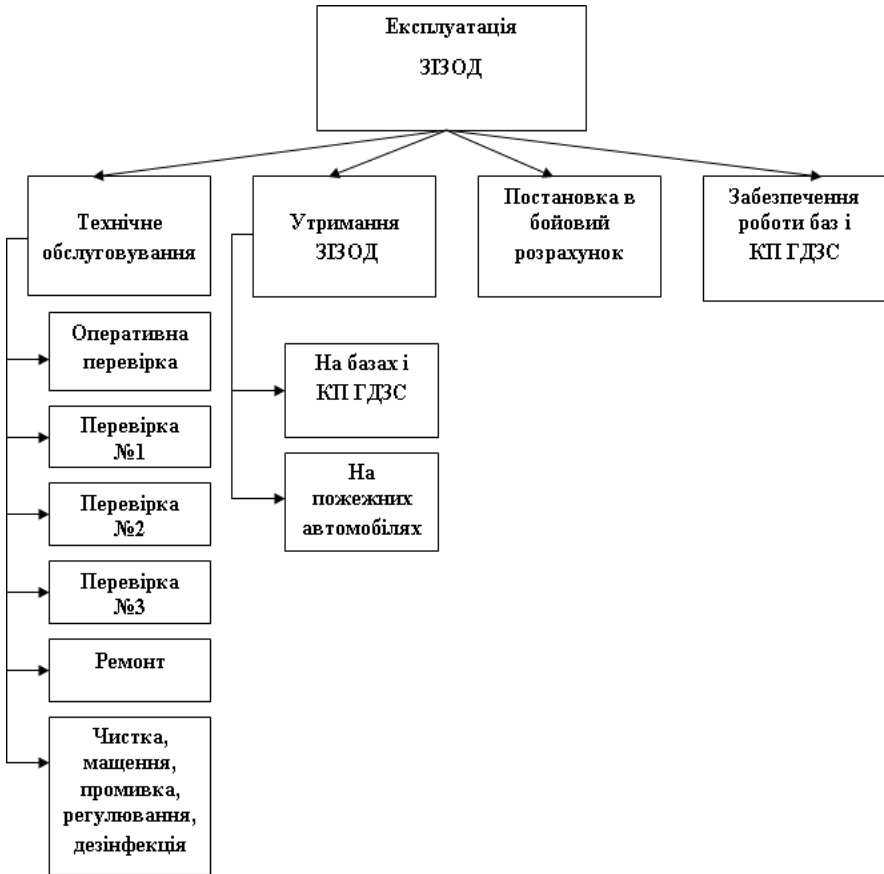


Рис.9.3. Схема організації експлуатації ЗІЗОД

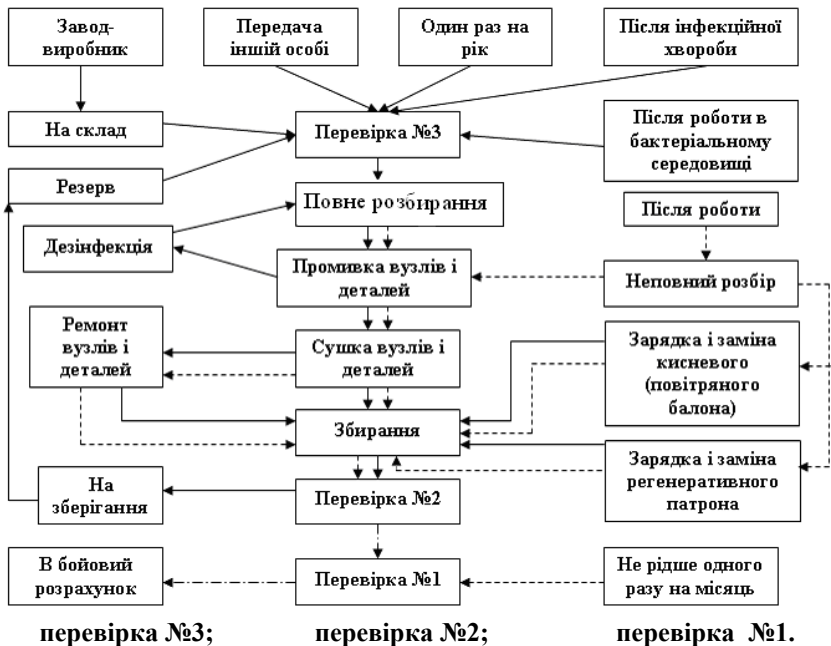
Технічне обслуговування – це комплекс робіт і організаційно-технічних заходів, що спрямовані на ефективне використання ЗІЗОД в справному стані в процесі експлуатації.

Залежно від характеру і призначення, ці роботи підрозділяються на дві групи:

1-ша – система технічного обслуговування, об'єднує роботи, що спрямовані на підтримання ЗІЗОД в працездатному стані протягом всього періоду експлуатації;

2-га – система ремонту, включає в себе роботи, які спрямовані на відновлення працездатності вузлів і деталей ЗІЗОД.

Найбільш доцільною формою організації технічного обслуговування і ремонту ЗІЗОД є планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту. Її суть полягає в тому, що технічне обслуговування ЗІЗОД проводять через певні проміжки часу, при цьому для кожного технічного обслуговування встановлений визначений перелік робіт (рис. 9.4).



**Рис. 9.4. Схема технічного обслуговування ЗІЗОД**

Технічне обслуговування ЗДА проводиться як на контрольних приладах, так і без них у суворій послідовності відповідно до норм і термінів, встановлених керівними і нормативними документами, і включає в себе:

- оперативну перевірку, перевірки № 1, № 2 та № 3 (ЩТО);
- чищення, миття, регулювання, змащування, дезінфекцію;
- усунення несправностей в обсязі поточного ремонту.

#### **9.4. 1. Чищення, сушіння і дезінфекція ЗІЗОД**

Чищення ЗДА здійснюється після кожної роботи в них, згідно з інструкцією з експлуатації, шляхом миття їх у чистій воді з послідовним протиранням насухо, а масок – просушуванням підігрітим повітрям.

Дезінфекція захисних дихальних апаратів проводиться:

- при проведенні перевірки № 3;
- після розконсервування;
- у зв'язку з виявленням інфекційного захворювання газодимозахисника;
- після використання ЗДА як рятувального засобу для постраждалих;
- після використання резервних ЗДА.

Дезінфекція проводиться відповідно до інструкції з експлуатації захисних дихальних апаратів. Перед проведенням дезінфекції проводиться розбирання повітропровідної системи ЗДА. У повітряних дихальних апаратах дезінфекцію проводять для маски та легеневого автомата, від'єднавши їх від повітропровідної системи.

Маску промивають чистою водою, просушують та протирають марлевою серветкою, змоченою у спирті. Особливу увагу необхідно приділяти дбайливому просушуванню клапанів видиху маски після промивання, бо невиконання цієї вимоги може призвести до злипання клапана та значного підвищення опору при вдиху у подальшій роботі.

Легеневий автомат розбирають, промивають теплою водою внутрішню порожнину та мембрану, всі частини просушують і збирають. Потім крізь штуцер у внутрішню порожнину легеневого автомата заливається спирт і необхідно ретельно виполоскати. Після зливання спирту легеневий автомат продувається повітрям.

Дезінфекції підлягає і рятувальний пристрій після кожного його застосування. Для дезінфекції слід використовувати один із видів розчинів:

- етиловий спирт ректифікований технічний;
- розчин (6%) перекису водню;
- розчин (1%) хлораміну;
- розчин (8 %) борної кислоти;
- свіжий розчин (0,5 %) марганцевокислого калію.

**Примітка:**

1. Використання для дезінфекції органічних розчинів (бензин, ацетон, газ) забороняється.

2. Після чищення і дезінфекції проводиться перевірка №2.

#### **9.4.2. Ремонт ЗІЗОД**

Ремонт захисних дихальних апаратів – це комплекс робіт, що проводиться з метою усунення несправностей, відновлення експлуатаційних характеристик ЗДА шляхом заміни вузлів (деталей) або відновлення окремих деталей, проведення їх повного розбирання, комплексної перевірки, регулювання та випробування.

Ремонт полягає в усуненні незначних несправностей, відновленні експлуатаційних характеристик заміною або відновленням окремих частин і деталей ЗІЗОД, у проведенні повного розбирання, заміні або ремонті всіх несправних частин, збиранні, комплексній перевірці, регулюванні та випробуванні.

При виявленні несправностей, ЗДА виводиться з оперативного розрахунку і передається на базу ГДЗС. Прийомка і здавання ЗДА здійснюється закріпленою особою або начальником караулу та фіксується актом з вказанням несправності, який підписується двома особами: того хто здає і того хто приймає.

Ремонт ЗДА організовується і виконується старшим майстром (майстром) ГДЗС, як правило, на базі ГДЗС. Самостійно здійснювати ремонт ЗДА газодимозахисникам забороняється.

Результати ремонту і наступної перевірки записують в журналі реєстрації перевірок № 3 і в обліковій картці на ЗІЗОД.

Перед технічним обслуговуванням ЗДА на стисненому кисні (крім оперативної перевірки та перевірки №1) необхідно старанно вимити руки з милом, а інструмент протерти етиловим ректифікованим технічним спиртом ГОСТ 18300-87 або ГОСТ 5962-67 вищого або першого гатунку та впевнитись у відсутності речовин, які під час взаємодії з киснем можуть вибухати або загорятись.

## **9.5. Контрольно-вимірювальні прилади для проведення перевірок і регулювання ЗІЗОД**

Контрольно-вимірювальні прилади призначені для перевірки справності та виявлення несправностей засобів захисту органів дихання у зібраному виді, а також для визначення параметрів спрацювання окремих вузлів цих апаратів.

### **9.5.1. Контрольний прилад РМ (реометр-манометр)**

#### **Призначення реометра-манометра**

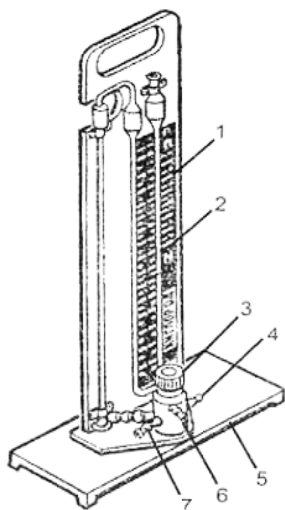
Найбільш поширеним для проведення перевірки № 2 ЗІЗОД є реометр–манометр (РМ) (рис. 9.5). Він призначений для проведення перевірок засобів захисту органів дихання та регулювання параметрів спрацювання окремих вузлів дихальних апаратів у зібраному стані в період їх експлуатації. Прилад забезпечує можливість перевірки:

- величини постійної подачі кисню редуктором у систему протигаза;
- величини розрідження в системі ЗДА, при якому спрацьовує легеневий автомат;
- величини тиску в системі протигаза, при якому спрацьовує надлишковий клапан;
- герметичності регенеративного патрона і холодильника при надлишковому тиску 5 кПа (500 мм вод. ст.);
- герметичності повітряної системи апаратів при надлишковому тиску і при розрідженні в ній.

Прилад забезпечує можливість його експлуатації при температурі навколишнього середовища від 10 до 40°C, відносній вологості від 30 до 80% і атмосферному тиску від 83 до 104 кПа (620...780 мм рт. ст.).

#### **Будова приладу**

Весь прилад (рис. 9.5) змонтований на штативі, що являє собою чавунну основу у виді підставки – 5; панелі, на якій укріплені U-подібний манометр – 2 та рухомої шкали – 1. Шкала 1 може переміщатися у вертикальному напрямку, що дає можливість попередньо встановити нульову відмітку шкали з рівнем води у U-подібній трубці, після чого вона закріплюється гвинтом, розташованим на тильній стороні панелі.



**Рис.9.5. Загальна будова реометра-манометра (РМ):**

1 – рухома шкала; 2 – манометр U-подібний;  
3 – запірний вентиль; 4 – капіляр; 5 – чавунна підставка; 6 – штуцер для створення розрідження (нагнітання); 7 – штуцер для підключення ЗІЗОД

На шкалі, з лівого боку, можна контролювати тиск або розрідження, по відповідній висоті стовпа води в межах  $\pm 140$  мм; правий бік шкали проградуєований для визначення витрати кисню, що проходить, через капіляр 4 запірного вентиля 3. Латунна трубка, що закріплена на панелі за допомогою гумових трубок, з'єднується у верхній частині з U-подібним манометром 2 та у нижній частині з запірним вентиляем 3. У верхній частині запірного вентиля 3 є маховичок для відкривання і закривання вентиля.

На запірному вентилі знаходяться штуцери, що призначені для: 7 – приєднання приладу, що випробується (апарата, протигаза, респіратор тощо); 6 – приєднання шланга, через який створюється тиск або розрідження в системі; 4 – приєднання капіляра, що використовується при роботі приладу в режимі реометра (при роботі в режимі манометра капіляр із протилежної сторони закривається заглушкою).

Технічна характеристика РМ наведена в таблиці 9.3.

**Таблиця 9.3**

Технічні показники контрольного приладу РМ

№ з/п	Показник	Характеристика
1.	Діапазон вимірювання манометром надлишкового вакуумметричного тиску, кПа (мм вод. ст.)	0...2,8 (0...280)
2.	Ціна поділки шкали манометра, Па (мм вод. ст.)	50 (5)
3.	Допустима похибка манометра, % від верхньої межі шкали	$\pm 7$
4.	Діапазон вимірювання реометром витрати кисню, л/хв	0...2,0
5.	Допустима похибка реометра, %	$\pm 7$
6.	Габаритні розміри, мм	230x140x485
7.	Вага приладу, кг	4,5

## Підготовка приладу до роботи та особливості експлуатації

Для проведення вимірів реометр-манометр попередньо заливують підфарбованою дистильованою або простою водою, очищеною від механічних домішок, і встановлюють його на твердій рівній основі. У випадку розбіжності рівня води в манометрі з нульовою відміткою шкали необхідно "0" рухомої шкали 1 порівняти з рівнем води і закріпити шкалу на панелі за допомогою гвинта.

Шкала "Р" витрати приладу на рухомій шкалі проградуїрована по витратах кисню.

Тому при перевірці приладів, що працюють на інших газах, відмінних від кисню, необхідно робити перерахунки на ці гази згідно з формулами (9.1) – (9.4).

Кількість кисню, що протікає через прилад за одиницю часу визначається за формулою (9.1).

$$A = S \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\delta}} \quad (9.1)$$

де,

$A$  – об'єм кисню, що протікає через прилад за одиницю часу, л/хв;

$S$  – площа перерізу отвору капіляра з урахуванням коефіцієнта витоку, мм<sup>2</sup>;

$\delta$  – густина газу, що протікає;

$P_1$  – тиск кисню перед отвором капіляра, мм вод.ст.;

$P_2$  – тиск кисню після отвору капіляра, мм вод.ст.

З формули (9.1) видно, що кількість кисню, яка протікає через прилад, пропорційна площі перерізу капіляра і густині кисню.

В зв'язку з тим, що формула (9.1) виражає параболічну залежність, шкала реометра (витрата кисню) має нерівномірні поділки.

Якщо необхідно провести заміри витрати будь-якого газу, окрім кисню, то можна скористатися цим же приладом, попередньо внісши поправку на густину газу, що досліджується.

Припустимо, що прилад проградуїований на газ густиною  $\delta_1$ , а визначається витрата газу густиною  $\delta_2$ .

Співвідношення густин вказаних газів буде становити:

$$d = \frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{m_1}{m_2}, \quad (9.2)$$

де  $m_1$  та  $m_2$  – молекулярна маса прийнятих газів.

Молекулярна маса деяких газів становить:

1. Повітря – 29;
2. Кисень – 32;
3. Азот – 28.

Відомо, що кількість газу, що протікає через прилад при постійному опорі, обернено пропорційна кореню квадратному відношення густини або молекулярних мас газів. Приймаємо, що газ густиною  $\delta_1$ , протікає через прилад в кількості  $W_1$  літрів за хвилину. При цьому фіксуємо по манометру тиск перед капіляром та після нього.

При пропусканні через прилад газу густиною  $\delta_2$  при тому ж перепаді тисків, відрахуємо яка кількість газу  $W_2$  пройде за хвилину.

$$\frac{W_1}{W_2} = \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \frac{1}{\sqrt{d}} \quad (9.3)$$

З формули (9.3) отримаємо, що витрата газу, який досліджується буде становити:

$$W_2 = W_1 \sqrt{d} \quad (9.4)$$

**Приклад:** через прилад, проградуїований на кисень, пропускають повітря. Витрата кисню, визначена безпосередньо по шкалі приладу становить 1,2 л/хв. Необхідно визначити фактичну витрату повітря.

**Вирішення:**

Співвідношення густини кисню та повітря становить:

$$d = \frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{32}{29} = 1,102$$

Тоді, використовуючи формулу (9.4) отримаємо витрату повітря, що проходить через прилад:

$$W_2 = W_1 \sqrt{d} = 1,2 \sqrt{1,102} = 1,26 \text{ л / хв.}$$

У період експлуатації реометр-манометр повинен не рідше одного разу в квартал проходити контрольну перевірку на базах ГДЗС відповідно до графіка контрольних перевірок.

Контрольна перевірка полягає у встановленні фактичної витрати кисню.

Перевірка правильності показників приладу проводиться таким чином: прилад, що підлягає перевірці, підключається до еталонного приладу, що точно реєструє витрату кисню (газовий годинник або ін.). При цьому показники приладу можуть відрізнятись від показників еталонного приладу в межах  $\pm 7\%$ .

Розрахунок похибки показників реометра здійснюється за формулою:

$$P = \frac{W_p - W_{em}}{W_{em}} 100\% \leq 7\%, \quad (9.5)$$

де,

$W_p$  – витрата кисню, яка визначена реометром, що перевіряється, л/хв;

$W_{em}$  – витрата кисню, яка визначена еталонним приладом, л/хв

Перед використанням реометр-манометр повинен бути перевірений на герметичність. Для цього необхідно загнути бічні отвори штуцера приладу, відкрити запірний вентиль, до штуцера б підключити джерело стисненого повітря, за допомогою якого створити тиск 2,8 кПа (280 мм вод. ст.).

При досягненні зазначеного тиску запірний вентиль приладу закривається; якщо упродовж 5 хв стовп води в приладі значно не знизиться, герметичність приладу вважається задовільною.

#### **Порядок роботи з приладом**

При роботі приладу РМ в режимі манометра (визначенні герметичності протигазів під розрідженням, тиском, величини спрацювання надлишкового клапана, легеневого автомата). Необхідно підключити протигаз до штуцера 7 (рис.9.5). У вільний кінець трубки капіляра 4, що закінчується гумовою трубкою вставити заглушку, а до штуцера 6 під'єднати шланг, через який створюється тиск або розрідження в системі протигаза та апарата.

Необхідно повернути маховик запірного вентиля проти годинникової стрілки до упору (без особливих зусиль), створивши необхідний тиск або розрідження по шкалі приладу, необхідно закрити запірний вентиль поворотом маховика за годинниковою стрілкою до упору. Якщо висота стовпа рідини в манометрі буде незмінною протягом часу або допускатиметься її падіння на рівень, вказаний в технічному описі або інструкції з експлуатації захисних дихальних апаратів, то протигаз можна вважати придатним за герметичністю.

При роботі приладу в режимі реометра необхідно, щоб запірний вентиль був закритий, а капіляр відкритий, тобто заглушка має бути знята з вільного кінця гумової трубки.

Вентиль кисневого балона або іншого газу відкритий. Кисень поступає в штуцер 7, потім через капіляр 4 запірного вентиля буде виходити в навколишнє середовище. При протіканні кисню через капіляр виникає лінійний опір, в результаті чого тиск перед капіляром стає більшим, ніж після нього, і цей тиск передається в U-подібну трубку. Відлік показників витрати кисню визначається по правій шкалі приладу.

#### **Заходи безпеки**

При роботі з приладом необхідно дотримуватись таких запобіжних заходів: заливати в U-подібну трубку дистильовану або очищену від домішок і солей воду; не допускати різких ударів при роботі з приладом; не прикладати великих зусиль до маховичка при закриванні і відкриванні вентиля; прилад повинен зберігатися в сухому теплом приміщенні при температурі від +5 до +25 °С і при відносній вологості повітря не більше 80%.

### **9.5.2. Індикатор ІР-2**

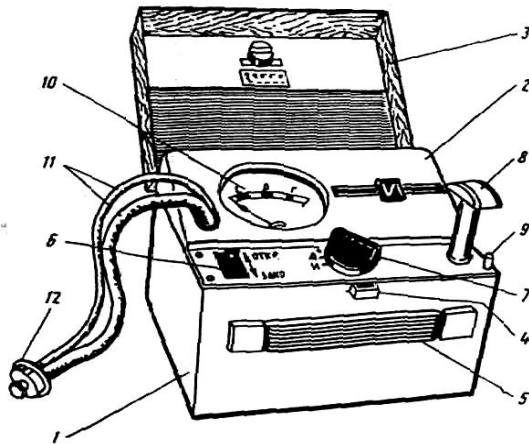
#### **Призначення приладу**

Індикатор ІР-2 (рис.9.6) призначений для перевірки основних експлуатаційних параметрів кисневих ізолюючих протигазів, респираторів і дихальних апаратів на стисненому повітрі в зібраному виді без оцінки значень в одиницях фізичних величин.

Індикатор дає змогу перевіряти в ЗІЗОД:

- стан герметичності повітряної системи при надлишковому і
- вакуумметричному тиску;
- наявність нормованої постійної подачі кисню редуктором;
- спрацювання легеневого автомата і надлишкового клапана.





**Рис. 9.6. Загальний вигляд та будова індикатора ІР-2:**

*1 – металевий корпус; 2 – панель; 3 – кришка приладу; 4 – замок; 5 – ручка для пересення індикатора; 6 – кнопка перекривного клапана; 7 – ручка перемикального крана; 8 – ручка сифонного насоса; 9 – заціпка; 10 – шкала контрольного приладу; 11 – трубки колектора; 12 – гумовий патрубок*

### **Будова приладу**

Індикатор складається з контрольного приладу, сифонного насоса, перемикального крана, запобіжних пристроїв, кнопки перекривного клапана і колектора для приєднання протигазу, що складається з еластичних трубок і овального фланця.

Складові частини індикатора змонтовані в металевому корпусі 1 (рис.9.6). Верхня стінка корпусу являє собою панель 2, що в неробочому положенні індикатора закрита кришкою 3.

Панель індикатора має похилу і горизонтальну частини. На горизонтальній розташована кнопка 6 перекривного клапана, ручка 7 перемикального крана і ручка 8 сифонного насоса з засувкою для фіксації ручки в нижньому положенні.

На похилій частині знаходяться шкала 10 контрольного приладу та отвір крізь який проходять трубки колектора 11 з гумовим патрубком 12.

При перевірці герметичності індикатора гумовий патрубок закривають гумовим корком.

Стрілку контрольного приладу установлюють на нульову відмітку важелем коректора, розташованого на панелі корпусу індикатора.

Сифонний насос призначений для створення повітряного потоку в індикаторі. Розтягуючись під дією пружини, сифонний насос всмоктує повітря через всмоктувальний клапан. При натисканні на ручку насоса виштовхує повітря через нагнітальний клапан.

Перемикальний кран призначений для включення контрольного приладу на перевірку параметрів апарата при надлишковому або вакуумметричному тиску і нормованій постійній подачі, а також для зміни напрямку руху повітряного потоку, який створює сильфонний насос. Якщо кран встановлений у положення "+" (нагнітання), то сильфонний насос всмоктує повітря з атмосфери і нагнітає в протигаз, що перевіряється, якщо в положенні "—" (відсмоктування), то відсмоктує повітря з апарата і виштовхує його в атмосферу. Якщо кран встановлений у положенні "Д", то індикатор переводиться на перевірку нормальної постійної подачі кисню редуктором.

Запобіжні пристрої призначені для захисту мембранної коробки контрольного приладу від перевантаження і несприятливого впливу тиску з протилежним знаком, що виникає при невідповідності положення перемикального крана вимірювального тиску.

Перекривний клапан служить для вимкнення системи, що створює повітряні потоки індикатора від повітряної системи апарата, і герметизації.

### **Значення основних параметрів**

Шкала контрольного приладу обмежена двома довгими рисками які виділяють три зони:

- зона "С" – для контролю спрацювання надлишкового клапана і легеневого автомата;
- зона "Д" – для контролю постійної подачі кисню редуктором;
- зона "Г" – для контролю стану герметичності повітряної системи апарата, що перевіряється;
- зона "ГИ" – для контролю герметичності самого індикатора;
- зона "ГШ" – для контролю герметичності апарата АСВ-2 із шолом-маскою.

В зонах "С" і "Д" виділеної області "Р", "КИП", "ЛА КИП", "ИК КИП", "АИР", "АСВ-2", які відносяться відповідно до конкретного типу апарата, що перевіряється.

В області "Р" контролюються відповідні параметри респіраторів Р-12М, Р-30, Р-34, Р-35. В областях "КИП", "ИК КИП", "ЛА КИП" контролюються відповідні параметри протигазів типу КИП-8, а в областях "АИР" і "АСВ-2" – параметри апаратів на стисненому повітрі АИР-317, АИР-217, АСВ-2.

Зона "Д" крім основної, має чотири додаткові зони, позначені цифрами "1", "2", "3", "4".

Додаткові зони призначені для контролю постійної подачі кисню у тому випадку, якщо барометричний тиск значно відрізняється від тиску в момент градування індикатора.

Основні параметри індикатора відповідають таким значенням:

- спрацювання надлишкового клапана протигазу при надлишковому тиску, що контролюється зоною «С» – 100 – 300 Па (10 – 30 мм.вод.ст.);

- спрацювання легеневого автомата при розрідженні, що контролюється зоною «С» – 100 – 300 Па (10 – 30 мм.вод.ст.);
- допустиме падіння тиску при перевірці герметичності повітряної системи протигаза надлишковим і вакуумметричним тиском 800 Па, що контролюється зоною «Г» – 50 Па (5 мм.вод.ст.);
- постійна подача кисню редуктором, що контролюється зоною «Д» – 1,4 (0,1) л/хв

### Технічні дані

Основні параметри та розміри індикатора відповідають таким значенням:

1. Допустиме падіння тиску за одну хвилину:
  - при перевірці герметичності індикатора надлишковим і вакуумметричним тиском 1000 Па, яке контролюється зоною "ГИ", Па, не більше -----20
  - при перевірці герметичності повітряних систем респіраторів, протигазів КИП-8, апаратів на стисненому повітрі АИР і АСВ-2 надлишковим і вакуумметричним тиском 785 Па, яке контролюється зоною "Г", Па, не більше-----49
2. Допустиме падіння тиску за 15 секунд при перевірці герметичності легеневого автомата з лицевою частиною апарата АСВ-2 вакуумметричним тиском 1000 Па, яке контролюється зоною "ГШ", Па, не більше -----400
3. Постійна (безперервна) подача кисню редукторами респіраторів і протигазів КИП-8, яка контролюється зоною "Д", дм<sup>3</sup>/хв, в межах:
  - області "Р" ----- від 1,3 до 1,5
  - область "КИП" -----від 1,2 до 1,6
4. Вакуумметричний тиск спрацювання легеневого автомата в респіраторах, протигазах КИП-8, апаратах на стисненому повітрі, яке контролюється зоною "С", Па, в межах:
  - області "Р" ----- від 98 до 294
  - області "ЛА КИП" ----- від 196 до 343
  - області "АИР" -----від 0 до 196
  - області "АСВ-2" -----від 0 до 294
5. Надлишковий тиск спрацювання запобіжних клапанів респіраторів і протигазів КИП-8, яке контролюється зоною "С", Па, в межах:
  - області "Р" -----від 98 до 294
  - області "ИК КИП" ----- від 147 до 294
6. Маса без ЗІП, кг, не більше -----6,0
7. Габаритні розміри, мм, не більше -----250x200x180

### Підготовка приладу до роботи

1. Встановити індикатор на стіл, відкрити замок (4) і кришку (3).  
 Перевірити стан стрілки на шкалі контрольного пристрою (10) за необхідності встановити її на нульову відмітку на початку шкали за допомогою плеча коректора.

2. Звільнити ручку (8) сифонного насоса, повернути заціпку (9) на себе.
3. Під'єднати до корка колектора відповідний перехідник із заглушкою.
4. Перевірити герметичність системи індикатора при надлишковому (вакуумметричному) тиску, для чого:

- встановити ручку перемикального крана (7) в стан, який позначений знаком "+" ("–");
- натиснути на кнопку перекривного клапана (6), мінімально його відкрити, довести до положення "0";
- натиснути на ручку насоса (8) і опускаючи її, створити насосом надлишковий або вакуумметричний тиск, який необхідний для встановлення вказаної стрілки на шкалі контрольного пристрою (10) на кінцеву лінію зони "ГИ" або трошки більше;
- перевести кнопку перекривного клапана (6) в положення "3" (загерметизувати систему індикатора).

Якщо створений тиск буде трохи більшим від необхідного, тоді довести його до потрібного значення короткочасним легким натисканням на кнопку клапана скидання (6). Створювати тиск необхідно плавно і повільно.

Індикатор вважається герметичним, якщо за одну хвилину вказівна стрілка відхилиться не більше ніж на одну поділку шкали (стрілка не повинна вийти із зони "ГИ").

5. Після перевірки герметичності системи індикатора зняти заглушку із перехідника.

Перевірку працездатності ЗІЗОД проводять відповідно до методики, приведеної в інструкції з експлуатації на даний прилад.

### **9.5.3. Контрольно-вимірювальні прилади закордонних держав**

#### **Система контролю дихальних апаратів СКАД-1 (Росія)**

##### Призначення приладу

Система СКАД-1 (рис. 9.7) призначена для стаціонарного використання на контрольних постах і базах ГДЗС, а також для роботи на місці пожежі.

Система дає змогу проводити такі види перевірок:

- герметичність дихального апарата з лицьовою частиною;
- вакуумметричному тиску відкриття легеневих автоматів без надлишкового тиску рятувального приладу;
- скороченого тиску дихальних апаратів;
- надлишкового тиску повітря в підмасковому просторі лицьової частини при нульовій витраті повітря;
- герметичності повітряної системи рятувального приладу надлишкового тиску під лицьовою частиною;
- власної герметичності системи при надлишковому і вакуумметричному тиску повітря;
- власної герметичності системи з муляжем голови або перевірним диском.



**Рис.9.7. Загальний вигляд СКАД-1**

Основні технічні характеристики системи СКАД-1 наведені в таблиці 9.4.

**Таблиця 9.4**

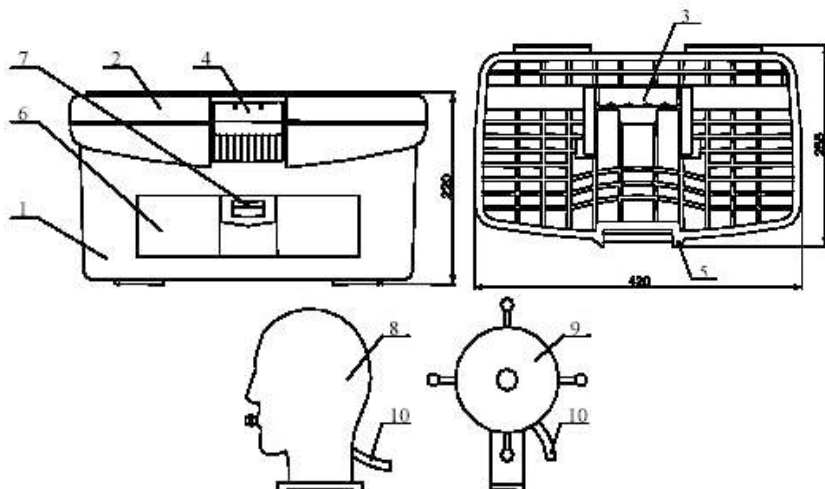
Основні технічні характеристики системи СКАД-1

Найменування основних параметрів системи	Значення
Діапазон вимірювання низького тиску, Па	$\pm 1000$
Верхня межа вимірювання скороченого тиску, МПа, не менше	1,5
Діапазон вимірювання годин, с	0...3600
Корисний об'єм насоса, $\text{дм}^3$ , не менше	0,5
Габаритні розміри, мм, не більше	420x260x220
Маса системи з комплектом переходників, кг, не більше	7
Маса муляжу голови людини СКАД, кг, не більше	1,8
Маса перевірного диска ДИП, кг, не більше	4,0
Термін служби системи, не менше, років	10

### **Будова приладу**

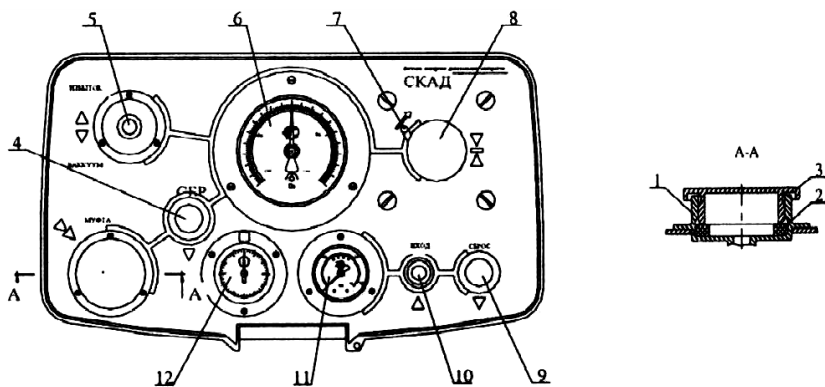
Система складається (рис. 9.8): з контрольно-вимірювального блока розміщеного в переносному пластиковому корпусі 1. Корпус закривається кришкою 2, має ручку для перенесення 3, замок кришки 4, заглибина для транспортної пломби 5, відсік для переходників 6 і кнопка-фіксатор 7. Крім того, в комплект системи входить макет голови людини 8 або перевірючий диск 9 з трубкою 10.

У корпусі розміщений контрольно-вимірювальний блок. Контрольно-вимірювальні прилади і пристрої підключенні до блока винесені на панель управління (рис. 9.9).



**Рис. 9.8. Загальна будова системи СКАД-1:**

1 – переносний пластиковий корпус; 2 – кришка; 3 – ручка для перенесення;  
 4 – замок кришки; 5 – заглибина для транспортної пломби; 6 – відсік для  
 перехідників; 7 – кнопка-фіксатор; 8 – макет голови людини;  
 9 – перевірочний диск; 10 – трубка



**Рис. 9.9. Панель управління:**

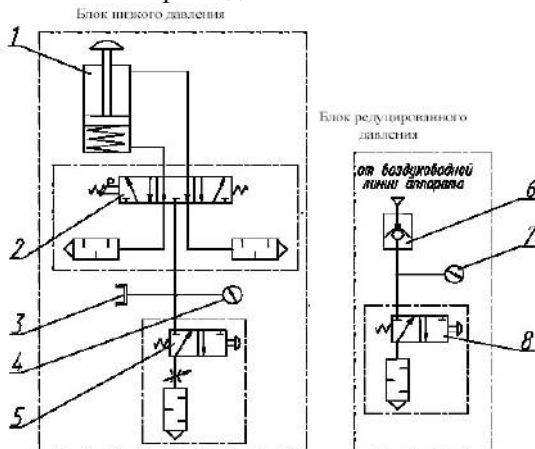
1 – приєднувальна муфта; 2 – ущільнювальне кільце; 3 – заглушка;  
 4 – кнопка скидання надлишкового або вакуумметричного тиску; 5 – важіль  
 перемикаччя "надлишок-вакуум"; 6 – мановакуумметр; 7 – фіксатор  
 рукоятки насоса; 8 – рукоятка насоса; 9 – кнопка скидання скороченого  
 тиску; 10 – швидкороз'ємне з'єднання; 11 – манометр скороченого тиску;  
 12 – сундомір

Контрольно-вимірювальний блок системи (рис. 9.10) складається з двох автономних блоків:

- блока низького тиску;
- блока скороченого тиску

Блок низького тиску. Джерелом тиску в блоці служить ручний поршневий насос 1 із пружиною повернення штока насоса в робоче (крайне верхнє) положення. При натисканні на рукоятку насоса повітря під тиском надходить до пневморозподільника 2, переключення якого в одне з його положень визначає створення в блоці вакуумметричного або надлишкового тиску. Від пневморозподільника надлишкового (вакуумметричного) тиску надходить до муфти 3, призначеної для приєднання вузла апарата, що перевіряється, або перехідника; мановакуумметра 4, призначеного для контролю тиску в блоці і пневморозподільнику 5 з регульованим дроселем, призначеного для скидання тиску в блоці.

Блок скороченого тиску. Скорочений тиск від повітряної лінії дихального апарата надходить у блок через швидкокороз'ємне з'єднання 6. Значення скороченого тиску контролюється манометром 7. Скидання тиску в блоці здійснюється пневморозподільником 8.



**Рис. 9.10. Принципова пневматична схема системи:**

- 1 – поршневий насос; 2 – пневморозподільник надлишкового тиску;
- 3 – муфта; 4 – мановакуумметр; 5 – пневморозподільник з регульованим дроселем;
- 6 – швидкокороз'ємне з'єднання; 7 – манометр;
- 8 – пневморозподільник

Перевірку працездатності дихальних апаратів проводять відповідно до методики, приведеної в інструкції з експлуатації на дану систему.

#### 9.5.4. Прилад для перевірки дихальних апаратів зі стисненим повітрям "Testor" (виробник "Draeger", Німеччина)

Прилад Testor (рис. 9.11) служить для швидкої та надійної перевірки апаратів на стисненому повітрі, захисних дихальних масок і костюмів хімічного захисту в майстернях з ремонту дихальної апаратури, центрах технічного обслуговування ЗІЗОД або в лабораторіях.

Виготовляється двох видів: Dräger Testor 2100 та Dräger Testor 3100, який можна підключити до персонального комп'ютера та проводити випробування під високим тиском.



**Рис. 9.11. Загальна будова прилад "Testor":**

*1 – надувна тестова голова; 2 – лінія середнього тиску (штукерне з'єднання); 3 – манометр низького тиску; 4 – манометр середнього тиску; 5 – різьбовий з'єднувач із круглою внутрішньої різі; 6 – таймер; 7 – з'єднувач для подачі стисненого повітря (патрубок для шланга)*

За допомогою приладу "Testor" виконується перевірка:

- апаратів на стисненому повітрі: перевірка середнього тиску;
- перевірка легеневих автоматів: функціональна перевірка і перевірка герметичності;
- дихальних масок: перевірка герметичності і клапана видиху;
- костюмів хімічного захисту: перевірка герметичності і робота клапанів.

Усі компоненти випробувального приладу "Testor" змонтовані в двоколірному корпусі, який можна закріпити на робочому столі за допомогою гвинтового затискача. Праворуч розташований патрубок для шланга, через який на прилад подається стиснене повітря (4-9 бар із з'єднувача середнього тиску дихального апарата або зі стаціонарної пневмосистеми).



Для перевірки масок призначена надувна тестова голова, яку можна зняти з корпусу, щоб перевірити герметичність маски під водою. Для перевірки легеневого автомата і костюмів хімічного захисту передбачений з'єднувач із круглою різью. Ліворуч розташований штекерний з'єднувач, через який подається стиснене повітря в легеневий автомат або в пневмопістолет для надування костюмів хімічного захисту. Основні технічні характеристики "Testor" наведені в таблиці 9.5.

**Таблиця 9.5**

Технічні характеристики

Розміри, мм	300 x 515 x 335 (Ш x Д x В)
Вага, кг	5
Допустима температура, °C	При зберіганні: 10..55 При роботі: 10...45
Подача стиснутого повітря, бар	від 4 до 10
Муфта під штекерний з'єднувач для легеневого автомата	Евростандарт
Манометр низького тиску, мбар	від -30 до +30, клас: 1,6% від кінцевого значення
Манометр середнього тиску, бар	від 0 до 16, клас: 1,6 від кінцевого значення
Таймер	З рідкокристалічним цифровим дисплеєм
Час, який виставляється для вимірювання	від 1 секунди до 99 хвилини

Керування функціями приладу:

- надуванням тестової голови;
- здуванням тестової голови;
- створенням негативного або позитивного тиску, і т.п. виконується за допомогою трьох зручних важелів.

Для індикації показників служать манометри середнього і низького тиску, а також таймер.

### **9.5.5. Стенд випробувальний "Тест АСВ"**

#### **Призначення приладу**

Стенд призначений для контролю основних експлуатаційних параметрів дихальних апаратів на стисненому повітрі:

- вітчизняних: АСВ-2, АІР-317, АВІМ;
- закордонних: АП-2000, АІР-300СВ, ПТС+90Б "Базис", РА-90 Plus з масками Panorama Nova і Panorama Nova Standard.

Стенд, забезпечує контроль таких параметрів дихальних апаратів відповідно до типових методик перевірок:

- власної герметичності;
- надлишкового тиску повітря в підмасковому просторі лицьової частини при нульовій витраті повітря;
- герметичності повітряної системи дихального апарата;
- скороченого тиску;
- тиску відкриття запобіжного клапана редуктора;
- тиску відкриття клапана видиху лицьової частини;
- герметичності лицьової частини при вакуумметричному тиску;
- герметичності повітряної системи рятувального пристрою при вакуумметричному тиску;
- тиску відкриття легеневого автомата рятувального пристрою.

### **Будова приладу**

Стенд (рис.9.12) являє собою корпус блока керування 1, на якому встановлений муляж голови 2, призначений для кріплення лицьової частини при контролі параметрів апарата. Усередині корпусу розташована електронна мікроконтрольна плата, що керує роботою виробу, пневмосистема, що забезпечує створення тиску, необхідного при роботі, а також датчики, необхідні для виміру тиску у підмасковому просторі лицьової частини і скороченого тиску. Усередині муляжу розташована повітряна посудина-конденсатор, необхідна для коливань тиску під час створення робочого тиску пневмосистеми, а також самодіагностики виробу. На макет встановлено штуцер 3, через який у підмасковому просторі лицьової частини створюється надлишковий або вакуумметричний тиск, створюваний насосом пневмосистеми виробу. Крім того, загнувши штуцер 3 заглушкою перевіряємо герметичність пневмосистеми виробу в процесі самодіагностики. На корпусі блока керування розташовані кнопки керування 4, рідкокристалічний матричний індикатор 5, а також вимикач 8, індикатор включення живлення 10, електричні роз'єми 6, 9 і штуцер датчика скороченого тиску 7. Для вимірювання скороченого тиску штуцер датчика за допомогою перехідного шланга, що входить у комплект постачання, з'єднується з лінією скороченого тиску дихального апарата.

Електричні роз'єми призначені для підключення електроживлення, для зв'язку з портом персонального комп'ютера при автоматичній роботі виробу разом із ПК і для відновлення програмного забезпечення мікроконтролера приладу. Інформація про режим роботи, дані датчиків і службова інформація виводяться на дисплей приладу для візуального контролю.

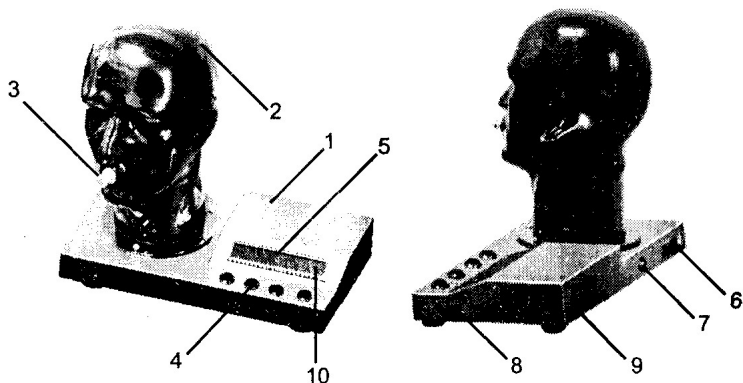
Маса виробу не перевищує 8 кг (у кофрі – 10кг).

Габаритні розміри:

- виробу – не більше 400x250x350 мм;
- виробу в кофрі – не більше 450x300x400 мм.

Виріб повинен забезпечувати вимір тиску:

- 0-2,0 МПа, надлишкового, похибка не більше  $\pm 0,05$  МПа;
- $\pm 1200$  Па, диференціального, похибка не більше  $\pm 20$  Па.



**Рис. 9.12. Загальна будова випробувального стенду "Тест АСВ":**

*1 – корпус блока управління; 2 – муляж голови; 3 – штуцер муляжа;  
4 – кнопки управління; 5 – рідкокристалічний індикатор; 6 – роз'єм для підключення до комп'ютера; 7 – штуцер датчика редукованого тиску;  
8 – вимикач; 9 – роз'єм для підключення живлення; 10 – індикатор живлення*

### **Керування і контроль**

Прилад може працювати в двох режимах керування: автономному і від персонального комп'ютера. Керування в автономному режимі здійснюється чотирма кнопками. Причому дві кнопки служать для вибору програми роботи приладу з меню, а інші дві відповідно для зупинки і запуску роботи приладу за обраною програмою. При цьому вся необхідна інформація відображається на екрані приладу. При роботі через персональний комп'ютер керування приладом здійснюється спеціалізованим програмним забезпеченням, установленим на комп'ютері користувача, при цьому кнопки керування блокуються. Для роботи з приладом через персональний комп'ютер необхідно ознайомитися з "Інструкцією користувача програмним забезпеченням стенда ТЕСТ АСВ".

### **Робота установки**

Робота установки здійснюється в автоматичному режимі по програмі мікроконтролера. Для проведення перевірки апарата користувач повинен приєднати випробуваний дихальний апарат до приладу і надягти маску на муляж, після чого за допомогою кнопок керування або персонального комп'ютера вибрати і запустити необхідну програму перевірки. По завершенні перевірки на дисплеї установки або на екрані комп'ютера буде виведена інформація про відповідність або не відповідність випробувального взірця, до поставлених до дихальних апаратів вимог.

### 9.5.6. Контрольна установка КУ-9В (Росія)

Установка (рис. 9.13) призначена для контролю основних експлуатаційних параметрів дихальних апаратів зі стисненим повітрям:

- вітчизняних: АІР-317, АСВ-2, АВІМ;
- закордонних: АП-98-7К, АП-2000, АІР-98МІ, АІР-300СВ, ПТС+90D "Базис", РА-90 Plus з масками Panorama Nova і Panorama Nova Standard, Spiromatic QS з маскою Spiromatic-S і AIR-РАК 4,5 Fifty з маскою AV-2000.

Установка може експлуатуватися в макрокліматичному районі з помірним кліматом при температурі навколишнього середовища від +5 до +50°C с відносною вологістю від 30 до 80%.



Рис. 9.13. Загальний вигляд установки КУ-9В

#### Відмінні риси контрольної установки КУ-9В:

1. Малі габарити установки;
2. Мала маса: маса установки не перевищує 4,5 кг, маса макету голови людини не перевищує 3 кг;
3. Ударостійкий пиловологозахисний корпус;
4. Проста і надійна пневматична схема;
5. Наявність запобіжних клапанів захисту мановакуумметра виключає «зависання» стрілки мановакуумметра при вимірюванні надлишкового і вакууметричного тиску;
6. Можливість контролю необхідних параметрів усіх сертифікованих дихальних апаратів, представлених на українському ринку.

Для перевірки скороченого тиску на кожен модель апарата поставляється перехідник. Тип перехідника обумовлюється при замовленні.

#### Надійність і безпека:

- наявність запобіжних клапанів виключає «зависання» стрілки мановакуумметра в граничних положеннях;
- установка проста в експлуатації і не потребує спеціальних навичок від користувача;

- конструкція установки не є складною для користувача у випадку ремонту;
- корпус виконаний у пиловологозахищеному виконанні;
- наявність атмосферного клапана виключає «злипання» кришки під час тривалого збереження.

Установка, забезпечує контроль таких параметрів дихальних апаратів відповідно до типових методик перевірок:

1. У апаратах з надлишковим тиском:

- герметичності повітропровідної системи дихального апарата;
- надлишкового тиску в підмасковому просторі лицьової частини (без витрати);
- тиску на виході з редуктора (без витрати);
- герметичності клапана редуктора;
- тиску відкриття запобіжного клапана редуктора апаратів АИР-98МІ і АИР-300СВ.

2. У закордонному апараті з надлишковим тиском:

- герметичності повітропровідної системи дихального апарата;
- надлишкового тиску в підмасковому просторі лицьової частини (без витрати);
- тиску на виході з редуктора (без витрати).

3. У апараті без надлишкового тиску:

- герметичності легеневого автомата при надлишковому і вакуумметричному тиску;
- тиску відкриття клапана легеневого автомата;
- тиску на виході з редуктора (без витрати);
- герметичності клапана редуктора;
- тиску відкриття запобіжного клапана редуктора апаратів АИР-317Р і АСВ-2.

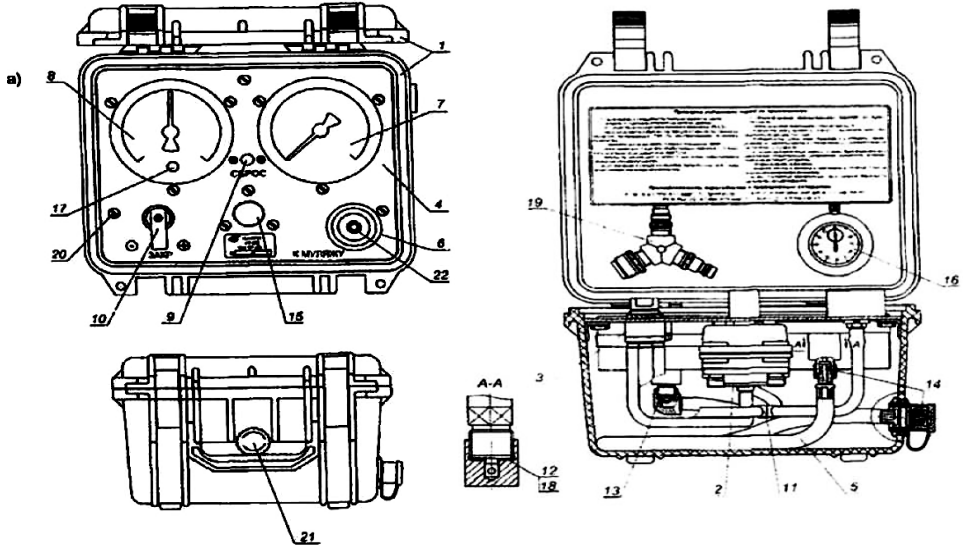
4. У рятувальному пристрої:

- герметичності повітропровідної системи дихального апарата з рятувальним пристроєм без надлишкового тиску;
- герметичності шолом-маски і легеневого автомата рятувального пристрою без надлишкового тиску при вакуумметричному тиску;
- тиску відкриття клапана легеневого автомата рятувального пристрою без надлишкового тиску.

При контролі параметрів необхідно обтюратор маски і муляжу голови (у місці прилягання обтюратора маски) протерти тампоном, змоченим у воді, для видалення утворених матеріалів і інших сторонніх часток. Перевірки проводити на непросушеній масці і муляжі.

Установка являє собою (рис. 9.14). корпус із кришкою 1, у якому на панелі 4 змонтовані такі основні частини: насос 2, розподільник 3, клапан скидання 9, шланг 5, різьове гніздо 6, ніпель 22, манометр 7 з верхньою межею виміру 2,5 МПа, мановакуумметр 8 з верхньою межею виміру  $\pm 1000$  Па ( $\pm 100$  мм вод. ст.). На передній стінці корпусу встановлений атмосферний клапан 21.

На кришці установлений тримач 19 і сундомір 16. Панель 4 закріплена в корпусі гвинтами 20. До складу установки входить також муляж голови людини, що призначений для кріплення і герметизації лицьової частини. Муляж має трубку для з'єднання його з установкою і корок для герметизації отвору А. Через отвір А надлишковий або вакуумметричний тиск, створюваний насосом установки, надходить у підмасковий простір.



**Рис. 9.14** Загальна будова установки КУ-9В:

1 – корпус із кришкою; 2 – насос; 3 – розподільник; 4 – панель; 5 – шланг;  
 6 – різьбове гніздо; 7 – манометр; 8 – мановакуумметр; 9 – клапан скидання;  
 16 – сундомір; 19 – тримач; 20 – корпус з гвинтами; 21 – атмосферний клапан; 22 – ніпель

Основні технічні характеристики КУ-9В наведені в таблиці 9.6.

**Таблиця 9.6**

Технічні характеристики установки КУ-9В

Найменування основних параметрів системи	Значення
Діапазон виміру низького тиску, Па	Від 0 до 1000
Верхня межа виміру скороченого тиску, МПа, не менше	1,5
Габаритні розміри установки, мм, не більше	300x250x200
Габаритні розміри установки в сумці, мм, не більше	210x270x300
Маса системи не більше, кг	4,5
Маса системи в комплекті з макетом голови людини, розміщеного в сумці, кг, не більше	10
Маса макета голови людини, кг, не більше	3,0
Термін служби системи, років, не менше	10

Насос забезпечує створення у повітропровідній системі установки, муляжі й апараті, що перевіряється, надлишкового і вакуумметричного тиску. Розподільник забезпечує переключення режимів роботи насоса, а також скидання тиску з повітропровідної системи установки, муляжа і апарата, що перевіряється.

Клапан скидання призначений для скидання тиску з повітропровідної системи установки і апарата, що перевіряється, а також для точної установки стрілки мановакуумметра на необхідний тиск.

Шланг призначений для з'єднання манометра установки з лінією скороченого тиску апарата, що перевіряється.

Різьоме гніздо призначене для приєднання легеневого автомата без надлишкового тиску, а ніпель для приєднання муляжа голови. Манометр призначений для виміру скороченого тиску апаратів, що перевіряються.

Мановакуумметр призначений для виміру надлишкового або вакуумметричного тиску, створюваного у повітропровідній системі установки й апарата, що перевіряється.

Атмосферний клапан призначений для з'єднання внутрішньої порожнини установки з атмосферою і використовується у випадках, коли відкриття кришки утруднене через присмоктування її до корпусу.

Сундомір призначений для контролю часу при перевірках дихального апарата.

Тримач на кришці призначений для кріплення перехідників.

На кришці корпусу розміщена інформація з перевірки установки перед її застосуванням.

Керування установкою здійснюється розподільником і клапаном скидання.

Розподільник має три фіксованих положення:

1. У положенні "+" забезпечується створення насосом у повітропровідній системі установки, муляжа й апарата надлишкового тиску, що перевіряється, а також скидання вакуумметричного тиску.

2. У положенні "-" забезпечується створення насосом у повітряпровідній системі установки, муляжа й апарата, що перевіряється, вакуумметричного тиску, а також скидання надлишкового тиску.

3. У положенні "ЗАКР" забезпечується герметизація повітропровідної системи установки, муляжа й апарата, що перевіряється.

Контроль надлишкового і вакуумметричного тисків здійснюється по мановакуумметру.

Контроль скороченого тиску здійснюється по манометру.

Контроль часу при проведенні перевірок дихальних апаратів здійснюється по сундоміру.

Перевірку працездатності дихальних апаратів проводять відповідно до методики, приведеної в інструкції з експлуатації на дану установку.

## 9.6. Основні несправності ЗІЗОД та способи їх усунення

При роботі в ЗІЗОД особовий склад повинен знати несправності під час роботи в них і вміти знайти спосіб їх усунення.

У випадку виявлення пошкоджень ЗІЗОД при роботі в них, необхідно зберігати повний спокій і намагатися з'ясувати місце та характер пошкодження і виконати таке:

- натиснути на кнопку аварійної подачі кисню(повітря);
- доповісти про те, що трапилося, командирів ланки ГДЗС;
- вжити заходів щодо ліквідації пошкодження.

Для аналізу характеру ушкодження необхідно з'ясувати таке:

- ознаку, що свідчить про несправність;
- причину, що викликає несправність;
- визначити спосіб усунення несправності та ліквідувати її.

Виходячи із проведеного аналізу, розрізняють дві основні групи несправностей:

- порушення роботи повітродозподільчої системи;
- порушення роботи кисневоподавальної системи.

Можливі несправності захисних дихальних апаратів на стисненому кисні наведено в таблиці 9.7.

**Таблиця 9.7**

Можливі несправності ЗДА на стисненому кисні

Ознака	Причина	Спосіб усунення
<b><i>Порушення роботи повітропровідної системи</i></b>		
1. Відчувається великий опір на початку видиху	– затискання шланга видиху;	Знайти та усунути.
	– примерзання надлишкового клапана;	Відігріти надлишковий клапан.
	– примерзання клапана видиху.	Відігріти клапан видиху або зробити різкий видих.
Відчувається великий опір на початку вдиху	– затискання шланга вдиху;	Знайти та усунути перегин шланга.
	– примерзання клапана вдиху.	Відігріти клапан вдиху.
Відчувається хекання, з'являється стук у скронях, кислуватий присмак у роті, порушення свідомих дій	– скупчення небезпечних концентрацій азоту та вуглекислого газу, у результаті проскакування їх через ХП-В;	Продути систему протигаза киснем через механізм аварійної подачі.
	– несправності клапанів клапанної коробки;	Перевірити роботу клапанів різкими вдихами й видихами.
	– у зимовий час замерзання вологи в ХП-В.	Перевірити роботу регенеративного патрона.



Продовження табл. 9.7

Відчувається поява диму, гару та інших специфічних газів при вдиху.	– порушення герметичності протигаза внаслідок:	Візуально визначити місце ушкодження та затиснути рукою місце ушкодження;
	– ушкодження шлангів і скла маски, дихального мішка;	
	– нещільності у місцях з'єднань.	При обриві шлангів дихати через шланг.
<b><i>Порушення роботи кисневопостачальної системи</i></b>		
Відчувається придуха для дихання, відсутній характерний звук роботи легеневого автомата.	– припинилася подача кисню внаслідок: – вичерпання запасу кисню в балоні;	Замінити балончик або виходити, користуючись запасним протигазом.
	– закриття вентиля кисневого балона	Перевірити, чи відкритий вентиль балона.
Відчувається опір для дихання наприкінці вдиху.	– несправність легеневого автомата.	Періодично приводити в дію механізм аварійної подачі.
Спостерігається інтенсивний витік кисню в дихальний мішок, що виявляється за характерним шипінням.	– нещільна посадка легеневого автомата або його заклинювання.	Періодично через 2-3 хв відкривати та закривати вентиль балона.
Спостерігається інтенсивний витік кисню через запобіжний клапан, виявляється за характерним шипінням.	можливо внаслідок: – нещільної посадки клапана; – нещільної посадки запобіжного клапана на сідло.	Періодично через 2-3 хв відкр. та закр. вентиль балона. У проміжках натискати на кнопку аварійної подачі до спрацювання надлишкового клапана.
Спостерігається швидке падіння тиску кисню, виявляється по манометру.	– ушкодження капілярної трубки виносного манометра;	- // -
	– нещільності в місцях з'єднань частин кисневорозподільчої системи внаслідок зношування прокладок.	- // -

Продовження табл. 9.7

При тиску в балоні 20-35 кгс/см <sup>2</sup> відсутній звук роботи звукового сигналу.	– засмітилися щілини металічних пластин звукових сигналів;	Після роботи промити звуковий сигнал.
	– між сідлом і клапаном звукового сигналу є сторонні частки.	Розібрати та прочистити звуковий сигнал після роботи.
Постійне або часте спрацювання легеневого автомата при виконанні роботи середнього навантаження.	– засмічення дозуючого штуцера редуктора.	При роботі постійно контролювати витрату кисню по виносному манометру.
При перевірці герметичності з'єднань під розрідженням падіння розрідження перевищує 30 мм вод. ст.	– нещільне затягування накладних гайок;	Затягнути всі накладні гайки.
	– відсутність або зношування прокладок;	Перевірити наявність або замінити прокладки.
	– проколи дихального мішка, гофрованих трубок вдиху і видиху;	Зняти дихальний мішок, гофровані трубки вдиху і видиху, заглушити їх вільні кінці, опустити у ванну з водою, створити тиск і визначити місця проколу.
	– негерметичний зворотний клапан надлишкового клапана.	Перевірити та при необхідності провести його заміну.
При перевірці герметичності з'єднань під тиском, падіння тиску перевищує 30 мм вод. ст.	– ті ж, що й при перевірках під розрідженням;	- // -
	– негерметичний основний клапан	Перевірити і при необхідності провести його заміну.
Зменшилася або повністю відсутня постійна подача кисню.	– порушене регулювання редуктора;	Зробити регулювання редуктора.
	– засмічені фільтруючі сітки;	Прочистити або замінити сітки.
	– засмічений дозуючий штуцер редуктора;	Прочистити або замінити дюзу.
	– несправна важільна система редуктора.	Розібрати редуктор і перевірити важільну систему.

Продовження табл. 9.7

<p>При сталому тиску в камері редуктора 0,58 - 0,4 МПа (5,8 - 4,0 кгс/см<sup>2</sup>) постійна подача кисню більше, ніж 1,4 л/хв</p>	<p>– додатковий витік кисню через манжету звукового сигналу.</p>	<p>Перевірити герметичність манжети звукового сигналу при тиску 20-18 МПа за допомогою реометра-манометра. При витокі кисню через манжету більше, ніж 0,1 л/хв, замінити її.</p>
<p>При тиску в камері редуктора 0,58-0,4 МПа спостерігається спрацювання запобіжного клапана.</p>	<p>– порушене регулювання запобіжного клапана;</p>	<p>Провести регулювання запобіжного клапана.</p>
	<p>– є пошкодження на кромці сідла чи спрацювалась вставка клапана.</p>	<p>Притерти кромку сідла чи зашліфувати вставку наждачним папером або замінити клапан.</p>
<p>Зменшилась чи повністю відсутня подача кисню через легеневий автомат</p>	<p>– порушене регулювання редуктора;</p>	<p>Провести регулювання редуктора.</p>
	<p>– порушене регулювання легеневого автомата;</p>	<p>Провести регулювання легеневого автомата.</p>
	<p>- засмічена фільтрувальна сітка запобіжного клапана;</p>	<p>Прочистити чи замінити сітку.</p>
	<p>– несправна важільна система легеневого автомата</p>	<p>Перевірити стан важільної системи.</p>
<p>Постійне спрацювання легеневого автомата, яке визначається по характерному звуку.</p>	<p>– порушене регулювання;</p>	<p>Провести регулювання легеневого автомата.</p>
	<p>– наявні пошкодження на кромці сідла або спрацювалась вставка клапана;</p>	<p>Протерти кромку сідла чи за шліфувати вставку наждачним папером чи замінити клапан.</p>
	<p>– засмічене сідло клапана; – несправна важільна система легеневого автомата.</p>	<p>Розібрати легеневий автомат і прочистити клапан та сідло.</p>
		<p>Перевірити стан важільної системи.</p>

Продовження табл. 9.7

При закритій кришці протигаза тяжко привести в роботу аварійну подачу кисню.	– малий вільний хід важеля аварійної подачі кисню.	Збільшити величину вільного ходу важеля легеневого автомата.
Величина спрацювання запобіжного клапана дихального мішка не відповідає нормативним даним.	– порушене регулювання запобіжного клапана дихального мішка.	Провести регулювання запобіжного клапана дихального мішка.
При затиснутій гофрованій трубці входу можна зробити вдих через штуцер клапанної коробки.	– відсутній клапан видиху;	Перевірити наявність клапана видиху.
	– неправильно поставлений клапан видиху;	Поставити клапан видиху за напрямком потоку видихуваного повітря.
	– несправність клапана видиху.	Замінити грибокподібний гумовий клапан.
При затиснутій гофрованій трубці видиху можна зробити видих через штуцер клапанної коробки.	– відсутній клапан вдиху;	Перевірити наявність клапана вдиху.
	– неправильна постановка клапана вдиху;	Поставити клапан вдиху за напрямком потоку вдихуваного повітря. Замінити грибокподібний гумовий клапан.
Величина тиску, при якому спрацьовує звуковий сигнал, не відповідає нормі.	– порушене регулювання звукового сигналу;	Провести регулювання звукового сигналу.
	– засмітілись щілини металічних пластин хімпоглиначем;	Промити звуковий сигнал чистою водою і просушити.
	– між сідлом і клапаном наявні сторонні частинки.	Розібрати і прочистити звуковий сигнал.
При перевірці щільності з'єднань вузлів, які знаходяться під високим тиском кисню, спостерігається посилення горіння гніту.	– вихід кисню в наслідок недостатньої затяжки накладних гайок, несправностей вставки запірнього вентиля, штуцерів капілярної трубки виносного манометра.	Затягнути накладні гайки; перевірити стан штуцерів; перевірити стан запірнього вентиля; замінити пошкоджену капілярну трубку та інше.

**Продовження табл. 9.7**

При відкритті вентиля кисневого балона спостерігається спрацювання запобіжного клапана.	– наявні пошкодження на кромці сідла або спрацювалася вставка клапана;	Притерти кромку сідла чи зашліфувати вставку клапана наждачним папером, або замінити його.
	– малий вільний хід клапана редуктора.	Збільшити вільний хід клапана редуктора шляхом вкручення в нього регулювального гвинта.

Можливі несправності захисних дихальних апаратів на стисненому повітрі наведені в таблиці 9.8.

**Таблиця 9.8**

Можливі несправності ЗДА на стисненому повітрі

<b>Ознака</b>	<b>Причина</b>	<b>Спосіб усунення</b>
Відсутня подача повітря до легеневого автомата.	– порушене регулювання редуктора;	Відрегулювати редуктор.
	– повністю засмічений фільтр редуктора;	Очистити або замінити фільтр.
	– закритий вентиль повітряних балонів;	Відкрити вентиль повітряних балонів.
	– при тиску в балонах 3–4 МПа (30–40 кгс/см <sup>2</sup> ) важіль вмикача резерву стоїть в положенні «Р» (АСВ-2 першого варіанту виконання)	Повернути важіль вмикача резерву повітря з положення «Р» у положення «О».
Спрацювання запобіжного клапана редуктора.	– порушене регулювання запобіжного клапана;	Зробити регулювання запобіжного клапана.
	– є раковини в краю сідла або спрацювалася вставка клапана редуктора;	Притерти край сідла дрібнозернистим наждачним папером, за необхідності замінити сідло, зашліфувати вставку дрібнозернистим наждачним папером.
	– високий вторинний тиск у камері редуктора.	Зробити регулювання редуктора.

Продовження табл. 9.8

При тиску в камері редуктора 0,45–0,65 МПа (4,5–5,0 кгс/см <sup>2</sup> ) спостерігається витік повітря через запобіжний клапан (для АСВ-2).	– є раковини в краю сідла або спрацювалася вставка запобіжного клапана;	Притерти край сідла дрібною шкуркою, зашліфувати вставку дрібнозернистим наждачним папером.
	– влучення сторонніх часток під клапан.	Розібрати та прочистити запобіжний клапан.
При знятій заглушці зарядного штуцера спостерігається витік повітря (для АСВ-2).	– спрацювалася вставка зворотного клапана;	Зашліфувати вставку наждачним папером або замінити клапан.
	– є вм'ятини на сідлі клапана;	Зашліфувати торець сідла наждачним папером.
	– витік повітря через різьблення бо вийшло з ладу ущільнювальне кільце	Замінити ущільнювальне кільце.
Негерметичність легеневого автомата в зборі з маскою при розрідженні.	– проколи в шолом-масці;	Опусканням у ванну з водою визначити місця проколів та заклеїти.
	– засмічений або пошкоджений клапан;	Очистити клапан і сідло клапана.
	– деформована пружина;	Замінити пружину.
	– пропуск повітря в місцях з'єднання повітряного шланга з редуктором і легеневим автоматом.	Замінити накидну гайку редуктора; закрутити штуцер легеневого автомата; замінити ущільнювальні кільця.
Негерметичність легеневого автомата в зборі з маскою при розрідженні.	– ті ж, що і при перевірці під надлишковим тиском;	- // -
	– негерметичність клапана;	Перевірити стан клапана.
	– присутність сторонніх часток;	Промити клапан видиху чистою водою, просушити.
Величина спрацювання легеневого автомата більша або менша ніж 300 Па (30 мм вод. ст.)	– деформована пружина легеневого автомата;	Замінити пружину.
	– приклеювання клапана легеневого автомата до сідла.	Промити клапан і сідло чистою водою та просушити.

**Продовження табл. 9.8**

Величина спрацьовування клапана видиху більша або менша ніж 400Па (40 мм вод. ст.)	– несправність клапана:	Замінити клапан.
	– склеювання клапана видиху із сідлом.	Промити клапан і сідло чистою водою та просушити
Пропуск повітря у вузлах апарата внаслідок негерметичності системи високого тиску.	– витік повітря під заглушку зарядного штуцера;	Підтягти заглушку, перевірити стан прокладки.
	– витік повітря через запірний вентиль;	Зашліфувати вставку клапана дрібною шкуркою або замінити клапан.
	– витік повітря через прокладку;	Замінити прокладку.
	– пропуск повітря в місці ущільнення сопла в корпусі.	Вивернути сопло та замінити гумове ущільнююче кільце.
Пропуск повітря у вузлах апарата, що перебувають під тиском.	ті ж, що і при перевірці під надлишковим тиском.	- // -
Великий опір на вдиху при роботі.	– не повністю відкритий запірний вентиль;	Відкрити запірний вентиль до відказу.
	– низький вторинний тиск;	Зробити регулювання редуктора після роботи.
	– засмічений фільтр редуктора;	Очистити або замінити фільтр після роботи.
	– приклеювання або примерзання клапана легеневого автомата до сідла.	Відігріти клапан легеневого автомата.
Великий опір на видиху.	– приклеювання або примерзання клапана видиху до сідла;	Відігріти, а після роботи промити клапан і сідло чистою водою.
Поява свисту при роботі редуктора.	– спрацьовалося кільце на опорі в головці редуктора.	Замінити кільце на опорі після роботи.

## Контрольні запитання до розділу 9

1. Призначення та склад приміщень бази ГДЗС.
2. Призначення та склад приміщень контрольного поста ГДЗС.
3. Організація ГДЗС централізованого типу.
4. Суть організації експлуатації ЗІЗОД.
5. Поняття технічного обслуговування ЗІЗОД.
6. Порядок та строки проведення чищення, сушіння і дезінфекції ЗІЗОД.
7. Порядок проведення ремонту ЗІЗОД.
8. Призначення, будова, технічна характеристика та порядок роботи з реометром-манометром РМ.
9. Порядок проведення розрахунків газів, що вимірюються по РМ, які відмінні від кисню.
10. Призначення, будова, технічна характеристика та порядок роботи індикатора ІР-2.
11. Призначення, будова, технічна характеристика та порядок роботи системи контролю дихальних апаратів СКАД-1.
12. Призначення, будова, порядок роботи приладу для перевірки дихальних апаратів зі стисненим повітрям «Тестор».
13. Призначення, будова, технічна характеристика та порядок роботи випробувального стенду «Тест АСВ».
14. Призначення, будова, технічна характеристика та порядок роботи установки КУ-9В. Відмінні риси установки.
15. Характерні несправності захисних дихальних апаратів на стисненому кисні, причини їх виникнення і способи усунення.
16. Характерні несправності захисних дихальних апаратів на стисненому повітрі, причини їх виникнення і способи усунення.



## РОЗДІЛ 10 ОРГАНІЗАЦІЯ І ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тренувальні комплекси ГДЗС розраховані на підготовку газодимозахисників в умовах, максимально наближених до реальних умов на пожежі.

Для здійснення підготовки газодимозахисників в гарнізонах ДСНС створюються тренувальні комплекси ГДЗС. Їх кількість визначається, виходячи з чисельності газодимозахисників і місцевих особливостей, але у всіх випадках повинно бути не менше одного тренувального комплексу на гарнізон.

Тренувальний комплекс повинен включати теплодимокамеру, вогневу смугу психологічної підготовки пожежників, навчальну башту, спортивний майданчик, навчальний клас.

### 10.1. Перелік та призначення основних приміщень теплодимокамер

Теплодимокамери будуються, як правило, на певній віддалі від громадських і житлових будівель і споруд, їх розташування, як правило, повинно бути узгоджене з санепідемстанцією.

При будівництві теплодимокамери поблизу інших будівель її необхідно обладнувати спеціальними пристроями, які забезпечать відведення диму від будівель, що стоять поблизу.

Для успішного проведення практичних занять необхідно, щоб пристрої і обладнання теплодимокамери забезпечували:

- одночасне проведення тренувань газодимозахисників у складі ланки (відділення) ГДЗС;
- створення умов, наближених до умов роботи на пожежі;
- виконання вправ з різними за ступенем важкості навантаженнями на організм.

Теплодимокамера повинна включати такі приміщення: димокамеру, теплокамеру, передкамеру, пультову, контрольний пост ГДЗС, кабінет лікаря, санвузол, оздоровчий комплекс (душова, сауна), навчальний клас.

Початковими даними для розрахунку теплодимокамер є кількість газодимозахисників, які одночасно тренуються (табл. 10.1).

**Таблиця 10.1**

Дані для розрахунку теплодимокамер

№ з/п	Приміщення теплодимокамери, норматив	Кількість ланок ГДЗС	
		Більше 5	Менше 5
1	Димокамера, м <sup>2</sup> /особу	10,0	10,0
2	Теплокамера, м <sup>2</sup> / особу	7,35	5,25
3	Пультова, м <sup>2</sup> / особу	3,0	3,0
4	Передкамера, м <sup>2</sup> / особу	3,3	3,3
5	Санвузол	4,0	2,0

Інженерне устаткування теплдимокамер повинно відповідати санітарно-гігієнічним вимогам. Система електроустаткування теплдимокамери повинна виконуватися відповідно до Правил влаштування електроустановок і включати такі види освітлення:

- робоче (загальне і місцеве), 220 В;
- аварійне, 220 В;
- евакуаційне, 220 В;
- ремонтне, 36 В;
- для приводу систем аварійного димовидалення, 380 В;
- для імітаторів "місце пожежі" тощо, 12 В постійного струму.

Для підключення імітаторів пожежної обстановки в задимлених тренувальних приміщеннях передбачається установка штепсельних розеток з напругою живлення 36 В.

Аварійне освітлення в задимлених приміщеннях, включаючи сходові клітки, влаштовується встановленням на стінах окремих світильників з дзеркальними лампами, які покращують видимість у разі екстреної евакуації газодимозахисників. Аварійне освітлення повинно бути підключене до двох незалежних джерел живлення.

Задимлення в теплдимокамерах необхідно передбачати тільки в тренувальних приміщеннях. Шумові ефекти не повинні перевищувати допустимі норми.

В якості димоутворюючих засобів використовуються імітатори, що не викликають отруєння і опіків у разі перебування газодимозахисників в задимлених приміщеннях без ЗІЗОД.

Для видалення диму з тренувальних приміщень повинні бути влаштовані три системи димовидалення, що складаються з витяжної, приливної і аварійної установок кожна. Продуктивність кожної системи повинна забезпечувати 10-кратний повітрообмін в задимлених приміщеннях.

Аварійна примусова вентиляція повинна підключатися до основного і незалежного резервного джерел живлення і забезпечувати вміст в приміщенні димокамери діоксиду вуглецю (вуглекислого газу  $\text{CO}_2$ ) не більше 5 % і оксиду вуглецю (чадного газу  $\text{CO}$ ) не більше 0,024 % упродовж 2 хвилини з моменту включення системи.

В теплдимокамері необхідно передбачати телефонізацію, радіофікацію, гучномовний зв'язок, відтворення шумових ефектів. Телефонізація і радіофікація будівлі теплдимокамери виконується від міської або районної телефонної або радіотрансляційної мережі.

Гучномовний односторонній зв'язок здійснюється з пультової із задимлених приміщень димо- і теплокамер. Відтворення шумових ефектів в задимлених приміщеннях здійснюють за допомогою магнітофона і самостійних підсилювачів, що встановлені в пультовій.

Димокамера є одним з основних приміщень для тренування газодимозахисників. Площа залу для тренувань розраховується на

одночасне тренування двох ланок ГДЗС. Висота приміщення димокамери повинна бути не менше 2,5 м. Зал для тренувань повинен мати не менше двох виходів. Над виходами з внутрішньої сторони встановлюються світлові покажчики з написом "Вихід", що включаються з пультової.

Перед приміщеннями, що призначені для задимлення, влаштовуються незадимлені тамбури, що виключає проникнення диму в інші приміщення теплодимокамери.

Підлога в димокамері має бути рівною, не слизькою (бетон, асфальт і ін.), з ухилом у бік трапів для стоку води в каналізацію. Стіни і стеля покриваються матеріалами, які придатні для миття водою. Для контролю місцезнаходження газодимозахисників в задимлених приміщеннях димокамери влаштовується система стеження.

За допомогою перегородок, які трансформуються, в димокамері повинна забезпечуватися можливість створення різних варіантів приміщень (не менше чотирьох). Кріплення перегородок повинно виключати їх падіння.

Для виконання різних робіт в димокамері встановлюють вузькі горизонтальні лазы, похилі і рухомі ділянки підлоги драбини-пандуси, виступаючі конструкції, перешкоди, ящики з вантажем від 30 до 80 кг, технологічні засувки, рухомі драбини, різноманітні спортивні тренажери тощо.

В якості імітаційних засобів застосовують світлові імітатори "Місце пожежі", "Спалах", "Коротке замикання в електрокабелі". Звукові ефекти можна здійснити за допомогою магнітофонів із записом фонограм, які імітують обвалення конструкцій, вибух пари або газу, шум газу, що виходить з трубопроводу під тиском, крики "потерпілого" і ін.

Як правило, запуск аварійних систем димовидалення і освітлення здійснюється за команду керівника занять, з пульта управління. Передача інформації про надзвичайну ситуацію, яка створилася в димокамері, від ланки ГДЗС на пост безпеки, з поста безпеки - керівнику занять; розпорядження керівника занять на запуск аварійних систем і виконання даного розпорядження займає тривалий час. Це створює загрозу для життя особового складу ланки ГДЗС, яка знаходиться в димокамері.

З метою вирішення організаційних питань і підвищення ефективності використання тренажерів у період проведення тренувань необхідно впроваджувати систему контролю різних тренажерів, що встановлюються в приміщеннях димокамери.

Перед заняттями в димокамері керівник, використовуючи вище згадані імітатори, змінюючи їх вид, кількість, порядок спрацювання, створює невідому для ланки ГДЗС обстановку. Послідовність і час спрацювання імітаторів обумовлені заданою програмою або контролюються дистанційно з пульта управління.

Теплова камера повинна складатися з двох приміщень: передкамери і камери, що з'єднані між собою тамбуром. В стіні між ними встановлюється вікно для спостережень. В тепловій камері тренують газодимозахисників з виконанням фізичних вправ в середовищі з підвищеною температурою в

межах (30...58)  $\pm$  2°C. Відносна вологість повітря в камері повинна становити до 50%. Підігрів повітря в камері, як правило, відбувається від електронагрівальних печей (тенів) з розрахунку 1 кВт на 1 м<sup>2</sup> площі теплокамери. Управління роботою печі повинно бути автоматичне.

Стіни, стеля і полотнища дверей повинні мати необхідну теплоізоляцію. Підлогу доцільно робити з бетону. Для створення навантаження газодимозахисникам в теплокамері встановлюються різні тренажери (велотренажери, гребні тренажери, ергометри, що дають змогу визначати фізичне навантаження газодимозахисників, рухомі доріжки, вантаж вагою 60–80 кг і ін.).

Передкамера призначена для перевірки і підготовки газодимозахисників до тренування. Передкамера може бути загальною для теплової і димової камер.

Тамбур, який сполучає теплову камеру з передкамерою, служить для збереження тепла в теплокамері. Двері в тамбурі повинні відкриватися назовні і мати хорошу теплоізоляцію.

Контрольний пост ГДЗС оснащується столами і приладами для перевірки ЗІЗОД.

Пультава призначена для установки устаткування, стендів, щитів управління і ін., необхідних для контролю за пересуванням, роботою і станом осіб, знаходиться в димо- і теплокамері.

## **10.2. Вогневі смуги психологічної підготовки пожежників**

Вогневі смуги психологічної підготовки пожежників поширені в гарнізонах ДСНС України. Вони є комплексами різних об'єктів, перешкод і ситуацій, пов'язаними в єдину систему, що ставить пожежників, які навчаються перед необхідністю практично вирішувати складні психологічні задачі в процесі виконання певних професійних дій.

Основними навчально-тренувальними позиціями, що заслуговують включення до складу психологічної смуги, є: палаючий і задимлений лабіринт (зі змінним маршрутом проходження), місток над відкритою посудиною з рідиною, яка горить, навчальна башта, відкрита посудина (прямокутний) з рідиною, що горить, висотна естакада з віконними отворами, що горять, на рівні першого і другого поверхів, фрагмент житлового будинку, задимлені труби (колектори різного діаметра), фрагменти технологічного устаткування, залізничні цистерни з горловиною, кавальний колектор, мішень тощо. Можливе включення до складу психологічної смуги і інших навчальних позицій. На рисунку 10.1 показано проходження пожежником включеного у апарат на стисненому повітрі містка над відкритою посудиною з рідиною, що горить під час навчань на смузі вогневої психологічної підготовки.



**Рис. 10.1. Проходження пожежником одного з елементів смуги вогневої психологічної підготовки**

Для ускладнення умов навчання, їх швидкої зміни, необхідно мати переносні перешкоди: паркани, невеликі естакади, мішені, Вогневі бар'єри, містки, що гойдаються, ящики і т.п.

Таке устаткування можна встановлювати в різних місцях психологічної смуги між її стаціонарними навчальними позиціями, створювати важкодоступні ділянки.

Для наближення умов до реальних поблизу смуги встановлюють могутні гучномовці. За їх допомогою відтворюються різні звуки, що супроводжують гасіння пожежі: шум горіння, обвалень, вибухів; крики і стогони постраждалих, а також спеціальні шумові перешкоди (неприємні звуки, хаотичні команди тощо), що відволікають увагу.

Ускладнення умов проходження психологічної смуги може бути створене встановленням яскравих прожекторів (що світять назустріч руху), імітацією отруйних газів і неприємних запахів, організацією занять на смугі в темний час доби.

Поряд зі складними, на смугі повинні бути і прості пристрої для відпрацювання, наприклад: гасіння струменями води електроустановки, що знаходиться під напругою; ліквідації горіння в горловині цистерни за допомогою коши тощо.

В процесі практичної психологічної підготовки необхідно дотримуватись спеціальних правил безпеки праці і здійснювати медичне забезпечення всіх видів занять.

### **10.3. Психолого-тренувальний центр підготовки пожежників-газодимозахисників ЛДУ БЖД**

#### **10.3.1. Психологічна підготовка пожежників**

Психологічна підготовка – це цілеспрямований і соціально організований процес формування в учасників гасіння пожежі психологічної стійкості до екстремальних умов, що забезпечує їх високоефективну діяльність. Психологічна специфіка діяльності учасників гасіння пожежі, ліквідації надзвичайної ситуації пов'язана з особливостями поставлених завдань, умов, засобів і способів виконання своїх функцій.

Дим обмежує видимість, подразнює слизову оболонку та носоглотку, утруднює дихання, інколи призводить до отруєння організму, створює проблеми ведення дій по гасінню пожежі, викликає підвищене напруження, знижує орієнтацію тощо.

Недостатня видимість, темнота породжуються задимленням, контрастами яскравого світла і неосвітлених ділянок, а також гасінням пожеж в нічний час. Вночі активізуються явища затемненої і світлової адаптації зору (після засліплення яскравим світлом, людина погано бачить в темноті упродовж 4–5 хвилин). Все це вказує на стомленість зорового аналізатора, утруднює орієнтування, підвищує напруженість, робить можливим скоєння випадкових вчинків. В обстановці недостатньої видимості ослаблене «відчуття ліктя», загострюються почуття самотності, покинутості, які можуть стати причиною страху.

Шум завжди супроводжує процес гасіння пожежі, він нерідко досягає дуже високої інтенсивності, утруднює голосовий зв'язок і причиняє зниження працездатності та прискорює втому. Вплив шуму на пожежників може супроводжуватися невпевненістю, сумнівами в захисних властивостях індивідуальних засобів захисту. Ведення дій з гасіння пожеж із застосуванням індивідуальних засобів захисту завжди вимагає спеціальних навичок і особливих звичок.

Загроза радіоактивного забруднення психологічно сильно діє на людей, додатково загострюється невидимістю радіації, усвідомленням катастрофічності наслідків радіоактивного опромінення, незвичністю і невідомістю цього фактора. Тому психологічна реакція особового складу на радіоактивну небезпеку може базуватись як на усвідомленні небезпеки (нерідко її переоцінки), так і на основі психофізіологічних симптомів променевої хвороби, що розвивається.

Висота – характерна ознака сучасних цивільних і промислових об'єктів. Доводиться враховувати, що зі збільшенням висоти зростає втома. Робота на висоті завжди пов'язана з ризиком і підвищеною нервово-психічною напругою, інтенсивною витратою енергії.

Загроза ураження паром, електричним струмом – фактори, що постійно супроводжують діяльність особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

Вигляд палаючих зруйнованих об'єктів впливає на психіку людини. Руїнування утруднюють дії і є джерелом особливого виду небезпеки: бути заваленим конструкціями, що продовжують руйнуватися.

Трупи, люди що обгоріли і постраждали при загальній ситуації на пожежах, – явище відносно рідке, при масових руйнуваннях – частіше. Дуже важко звикнути до людського горя, залишатися спокійним до фактів загибелі та травмування людей. Особливо сильний психологічний вплив викликає інформація про загибель товаришів під час гасіння пожежі. Однак, кожен учасник гасіння пожежі повинен зберігати в цих умовах самовладання, безпомилково і впевнено продовжувати виконання поставленої задачі.

Поведінка людей, що опинились в небезпеці, і юрби, що зібралися неподалік можуть створити перешкоди діям пожежників, а панічні, безглузді дії (викидання з вікон, опір працівникам пожежно-рятувальних підрозділів тощо), крики, плач створюють нервову ситуацію і напруженість органів управління підрозділами на пожежі.

Неважко представити комплексний вплив вище перерахованих факторів на учасників гасіння пожежі.

Окрім того, необхідно враховувати, що тривала робота при гасінні пожежі та ліквідації наслідків аварій супроводжується інтенсивною витратою сил, що в свою чергу відображається на якості дій, знижуючи їх ефективність і породжуючи помилки та похибки.

### **10.3.2. Організація роботи психолого-тренувального центру**

Психолого-тренувальний центр (ПТЦ) представляє собою комплекс, що ставить за необхідність створення умов, що максимально наближені до реальних і практично вирішувати покладні задачі в процесі виконання окремих професійних дій.

Психолого-тренувальний центр розташований у приміщенні навчальної пожежно-рятувальної частини на території ЛДУ БЖД і займає загальну площу близько 400 кв.м.

Центр включає в себе 18 приміщень:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| – зал реєстрації        | – сервісний центр;        |
| – зал очікування        | – кабінет начальника ПТЦ; |
| – тренажерний зал       | – медичний пункт;         |
| – термічна зона         | – навчальний клас;        |
| – тренувальна стежка    | – мийка;                  |
| – макет квартири        | – душова;                 |
| – макет виробничої зони | – туалет;                 |
| – пульт керування       | – гардероб;               |
| – компресорна           | – майстерня.              |

В ході регулярних занять в психолого-тренувальному центрі у осіб, що тренуються формуються, такі якості:

- емоційно-вольова стійкість, самовладання, рішучість, сміливість, спритність, готовність до несподіванок, витривалість, дотепність, розважливості;
- стійкість до ризику, безпеки, несподіванок, вогню, тепла, диму, різноманітних перешкод;
- швидкість мислення, орієнтування і реакції на зміну обстановки на позиціях виконання поставленого завдання;
- професійні навички і вміння щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації, рятування людей та матеріальних цінностей в особливо небезпечних ситуаціях і т.д.

Кожне приміщення має своє функціональне призначення та особливості:

Зал очікування призначений для попереднього опорядкування і підготовки осіб, що проходять навчання і тренування в центрі. Додаткове обладнання (телебачення, відеоапаратура, плазмовий телеекран тощо) дозволяє вже на початковій стадії зняти психологічну напругу і невпевненість, показати присутнім майбутній курс тренінгу, його маршрут і складності, а також спрогнозувати проходження маршрутом (приміщеннями центру) особами, які прибули для навчання, визначити алгоритм виконання правильних дій.

Тренажерний зал призначений для надання, за допомогою тренажерів, попереднього дозованого фізичного навантаження перед проходженням тренувальної стежки. В ньому встановлено 4 тренажери: степпер; бігова доріжка; велоергометр; атлетична станція.



Тренажер "Степпер" (рис. 10.2) призначений для імітації підйому по сходовій клітці. Він є тренажером загального призначення і забезпечує можливість отримання дозованого, попередньо визначеного і змінного фізичного навантаження. Пульт управління тренажера має все комутаційне устаткування, необхідне для управління, регулювання швидкості і дистанції проходження, а також програми регулювання тренування тих, хто навчається до ступенів їх рівня підготовки і розвитку. Має можливість контролю частоти серцевих скорочень (ЧСС).

**Рис. 10.2. Робота на тренажері "Степпер"**

Рівні складності роботи на тренажері наведено в (табл. 10.2).

**Таблиця 10.2**

Рівні складності для роботи на тренажері "Степпер"

Вік	Рівень складності	Кількість кроків
< 29	8	60
30 – 39	7	50
40 – 45	6	40
45 – 50	5	40
> 50	4	30

Тренажер " Бігова доріжка" (рис. 10.3) призначений для виконання вправ по ходьбі (бігу), та імітації швидкісного пересування до місця надзвичайної ситуації. Він є тренажером загального призначення і забезпечує можливість отримання тим, що тренуються, дозованого, наперед визначеного і змінного фізичного навантаження.





**Рис. 10.3. Робота на тренажері " Бігова доріжка"**

Поверхня стрічки тренажера м'яка і пружна, тому в ній не виникає надмірного напруження в з'єднаннях і заздалегідь напруженої арматури. Засоби безпеки включають жорстку раму, а також пристрій аварійної зупинки. Пульти управління тренажера має все комутаційне устаткування, з пристроєм управління двигуном, регулюванням швидкості, кута нахилу і програмами регулювання тренування тих, хто навчається. Має можливість контролю частоти серцевих скорочень ЧСС.

Швидкість та тривалість роботи на тренажері наведено в (табл. 10.3).

**Таблиця 10.3**

Показники для роботи на тренажері " Бігова доріжка"

Вік	Швидкість (км/год)	Тривалість (хв)
< 29	9	6
30 – 39	8	5
40 – 45	7	4
45 – 50	6	4
> 50	5	3



Тренажер „Велоергометр” (рис. 10.4) призначений для надання попереднього дозованого фізичного навантаження перед виконанням завдань у психолого-тренувальному центрі. Має можливість контролю частоти серцевих скорочень ЧСС.

**Рис. 10.4. Робота на тренажері „Велоергометр”**

Рівні складності роботи на тренажері наведено в (табл. 10.4).

**Таблиця 10.4**

Рівні складності для роботи на тренажері „Велоергометр”

Вік	Рівень складності	Відстань(м)
< 29	8	2600
30 – 39	8	2200
40 – 45	6	2000
45 – 50	5	1500
> 50	4	1000

Тренажер "Атлетична станція" (рис. 10.5) призначений для виконання фізичних вправ та окремих рухів з дозованим навантаженням, які імітують дії рятувальника в ході ліквідації надзвичайної ситуації.



**Рис. 10.5. Робота на тренажері "Атлетична станція"**

Тренувальна стежка призначена для тренувань і відпрацювання різноманітних вправ з елементами пересування в обмеженому просторі з можливістю застосування: аварійного освітлення, штучного диму, звукової та світлової імітації надзвичайної ситуації. Вона складається з трьох ділянок: резервуар, термічна зона, лабіринт.

Резервуар (рис. 10.6) призначений для проведення аварійно-рятувальних робіт і рятування людей з резервуарів та спеціальних посудин. Тренажер виконаний у вигляді компактної копії резервуара і забезпечує ефективність навчального, тренувального та науково-дослідного процесу відповідно до сучасних вимог підготовки фахівців. Тренажер містить такі елементи: 3 куполоподібних елементи з віконним отвором і 2 перегородки, 2 люки, 2 зовнішні і 2 внутрішні драбини, платформа і поручні.



**Рис. 10.6. Проходження ділянки „Резервуар”**



**Рис. 10.7. Проходження ділянки „Термічна зона”**

Термічна зона (рис. 10.7) призначена для перевірки витривалості газодимозахисників під час дії підвищеної температури в приміщенні. В зоні температура може регулюватися з пульта управління. Максимальна температура + 60°C. Тестування в термічній зоні центру сприятиме покращенню профвідбору пожежників-рятувальників, а також буде корисне для навчання населення діям в умовах підвищених температур, надання допомоги при теплових ударах тощо.

Лабіринт (рис. 10.8) складається з таких імітаційних об'єктів: вузькі лази різних конфігурацій; люки; сходи; імітація трубопроводу.

Маршрути руху визначаються за допомогою системи покрокового контролю, яка встановлена на пульта керівника заняттями, а контроль за проходженням здійснюється за допомогою відеоспостереження.



**Рис. 10.8. Проходження ділянки „Лабіринт”**

Навчання і тренінг на тренувальній стежці особливо корисне для набуття вміння орієнтуватися при евакуації із задимлених житлових будинків, підвалів, горищ, різного роду офісів або споруд, які постраждали при пожежах, землетрусах, терористичних нападах та інших надзвичайних ситуаціях, подолання різного роду перешкод тощо. Такі навички, безумовно, будуть корисні для підвищення безпеки життєдіяльності населення та працівників ДСНС і відомчої пожежної охорони.

Макет (аналог) квартири створений для імітації реальних умов пожежі, нестандартних ситуацій за місцем проживання людей. В ньому є можливість створення затемнення, задимлення, короткого замикання електромережі, витoku газу тощо. Навички дій отримані під час відповідних тренінгів в центрі, надзвичайно необхідні, оскільки при НС і пожежах найбільше потерпають люди в будинках і житловому сторі. Набуті знання сприятимуть зменшенню побутового травматизму і підвищенню рівня безпеки життєдіяльності населення.

Макет (аналог) виробничої зони використовується для імітації умов виробництва, робочого місця працівника на заводі, установі тощо. В ньому також є можливість створення затемнення, задимлення, короткого замикання електромережі, витoku газів, води тощо. Набуті навички і знання сприятимуть зменшенню виробничого травматизму і підвищенню рівня промислової безпеки працівників і населення.

Пульт керування (рис. 10.9) призначений для здійснення безперервного контролю за всіма робочими приміщеннями центру з можливістю проведення подальшого аналізу, корегування і дотримання відповідних умов тренування та навчання. Усвідомлення особами, що навчаються в центрі, наявності постійного контролю зніме додаткову тривогу у людей, що знаходяться в замкнутому просторі, додасть позитивних психічних емоцій щодо забезпечення особистої безпеки учасників тренінгу.



**Рис. 10.9. Пульт керування**

Компресорна служить для заповнення повітрям балонів апаратів захисту органів дихання.

Сервісний центр призначений для виконання робіт із обслуговування апаратів захисту органів дихання.

Медичний пункт служить для оперативного медичного контролю за станом здоров'я осіб, які проходять тренування та навчання і тестування на території центру.

Навчальний клас – приміщення для проведення занять, інструктажу, розгляду результатів занять тощо.

Мийка призначена для миття масок та іншого обладнання (спорядження), яке використовується під час навчання або тренування у центрі.

Душова призначена для проведення заходів гігієни осіб, що прибули для навчання і тренування в центрі, після проходження тренувальних занять.

Гардероб призначений для перевдягання перед і після проведення тренувань в робочих приміщеннях центру.

Зал реєстрації призначений для реєстрації осіб, які прибули для навчання, тестування і тренування, а також зберігання відповідної службової документації.

Майстерня використовується для проведення необхідних робіт з обслуговування устаткування центру.

Завдяки своїм функціональним можливостям, сучасному обладнанню та системі контролю психолого-тренувальний центр може використовуватись для навчання, тренування, тестування (атестації), підвищення кваліфікації та перепідготовки усіх категорій фахівців та кандидатів на службу до підрозділів МНС, відомчої пожежної охорони та різних верств населення, які згідно з функціональними обов'язками залучаються до проведення пожежно-рятувальних, аварійно-відновлювальних робіт.

#### **10.4. Тренування газодимозахисників на свіжому повітрі, в тепло- і димокамері**

##### **10.4.1. Оцінка рівня фізичної працездатності газодимозахисників**

Для оцінки рівня фізичної працездатності газодимозахисника використовується метод функціонального випробовування з дозованим фізичним навантаженням (степ-тест). При проведенні тесту необхідні сходи висотою 25 і 50 см, сундомір і метроном. Тест полягає в контролі за ЧСС (частотою серцевих скорочень) на початку 4-ї хвилини дії першого і другого фізичного навантаження.

Газодимозахисник (в захисному одязі) при температурі 20°C виконує два дозованих фізичних навантаження при підйомі сходами упродовж 4 хв. Перше навантаження полягає в підйомі на сходинку висотою 25 см і спуск з неї зі швидкістю  $f = 20$  підйомів за 1 хв, друге (виконується через 2 хв після першого) – в підйомі на сходинку висотою 50 см в тому ж темпі. Темп підйому задається метрономом. Пульс прощупується пальцями на артерії кисті лівої руки або, за наявності апаратури, дистанційно. Інтегральний показник, який характеризує працездатність людини, рівень його загальної фізичної працездатності (ЗФП), виражається кількісно через значення фізичної працездатності,  $PWS_{170}$  (кг·м/хв).

Фізична працездатність,  $PWS_{170}$  (кг·м/хв) розраховується за формулою:

$$PWS_{170} = 5 + \frac{(850 - 30P_1)}{6(P_2 - P_1)}, \quad (10.1)$$

де  $P_1$  і  $P_2$  – частота серцевих скорочень на початку 4-ї хвилини дії відповідно першого і другого навантаження уд./10 с.

Отримавши величину ЗФП і порівнявши її значення з табличними значеннями (табл. 10.5), оцінюють фізичну працездатність газодимозахисника на основі  $PWS_{170}$ .

Таблиця 10.5

Показники фізичної працездатності газодимозахисників залежно від віку

Вік, років	Фактична працездатність, кг·м/хв				
	низька	понижена	середня	висока	дуже висока
20–29	14,2 і менше	14,3–16,2	16,3–19,3	19,4–20,9	21,0 і більше
30–39	12,9 і менше	13,0–14,9	15,0–17,9	18,0–19,1	19,2 і більше
40–49	11,5 і менше	11,6–13,4	13,5–16,4	16,5–17,9	18,0 і більше
50–59	9,7 і менше	9,8–12,0	12,1–14,9	15,0–16,5	16,5 і більше

#### 10.4.2. Оцінка адаптації газодимозахисників до фізичних навантажень в тепло- і дымокамері

Для оцінки адаптації газодимозахисника до фізичних навантажень в теплокамері, він виконує в ній (при температурі 30 °С і відносній вологості повітря 25-30%) підйоми на сходинку висотою 50 см і спуски з неї протягом 5 хв у темпі 30 разів на хвилину. Темп встановлюється метрономом.

Після закінчення вправи газодимозахисник відпочиває сидячи. Починаючи з 2-ї хвилини у нього три рази через рівні 30-сундні проміжки часу рахують кількість пульсових ударів за 30 с. Додають ці три числа і множать на два (переведення ЧСС в 1 хв).

Результати тестування виражають в умовних одиницях у вигляді індексу степ-тесту (ІСТ).

Цю величину розраховують за формулою:

$$ІСТ = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2}, \quad (10.2)$$

де  $t$  – фактичний час виконання навантаження, с;  $f_1, f_2, f_3$  – кількість пульсових ударів за перші 30 с з кожної хвилини (починаючи з 2-ї) поновлювального періоду:

$f_1$  – за час з 60-ї до 90-ї с;

$f_2$  – за час з 120-ї до 150-ї с;

$f_3$  – за час з 180-ї до 210-ї с.

Величина ІСТ характеризує швидкість поновлювальних процесів після важкої м'язової роботи і оцінюється у відповідності з даними, наведеними в табл. 10.6.

Таблиця 10.6

Критерії оцінки ІСТ

ІСТ	Оцінка
До 55	Погана
55–64	Нижче середньої
65–79	Середня
80–89	Добра
Понад 90	Відмінна

### **10.4.3. Тренування на свіжому повітрі**

Газодимозахисники зобов'язані не менше одного разу на місяць проходити практичні тренування в ЗДА на свіжому повітрі (якщо газодимозахисник пропрацював в ЗДА при ліквідації пожежі (аварії), в минулому місяці, одну годину та більше, то в цьому випадку він звільняється від практичного заняття).

Виходячи з рівня фізичної і тактичної підготовки газодимозахисників, а також з урахуванням реальних умов роботи (висота підйому і спуску, маса вантажів і т.п.) підбираються вправи для відпрацювання на свіжому повітрі.

Підбір комплексів вправ, нормативів і задач необхідно здійснювати з таким розрахунком, щоб всі рекомендовані нормативи і задачі були відпрацьовані упродовж року. Окремі вправи можуть включатися по кілька разів в різні комплекси. Нормативи і вправи для тренувань на свіжому повітрі наведені в додатках 11 та 12.

При підготовці до заняття по пожежно-тактичній підготовці, на якій планується робота ланок ГДЗС, керівник заняття, окрім розробки задуму пожежно-тактичної задачі, визначає способи імітації задимлення, місце включення в ЗІЗОД і розташування поста безпеки, підбирає вправи, що підлягають відпрацюванню в ЗІЗОД.

Тривалість кожного тренувального заняття на свіжому повітрі, як правило, повинна становити 90 хвилин з таким приблизним розподілом часу:

- постановка мети, задач, що вирішуються, інструктаж з охорони праці – 5 хв;
- виконання перевірки № 1 і одягання ЗІЗОД – 5 хв;
- розминка (додаток 14), виконання оперативної перевірки і включення в ЗІЗОД – 10 хв;
- виконання вправ, нормативів і задач в ЗІЗОД – до 60 хв;
- виключення з ЗІЗОД і відпочинок – 5 хв;
- розбір занять – 5 хв.

Чищення, сушка і перевірка №2 ЗІЗОД виконується після занять упродовж 45 хвилин.

Час, що відводиться на роботу ланки ГДЗС при рішенні ПТЗ, може бути зменшений до 25-30 хвилин, при користуванні дихальними апаратами на стисненому повітрі – не менше ніж до 30 хвилин.

### **10.4.4. Теплові тренування газодимозахисників**

Газодимозахисники зобов'язані проводити не менше одного тренування на квартал у непридатному для дихання середовищі (якщо газодимозахисник пропрацював в ЗДА при ліквідації пожежі (аварії), в попередньому кварталі, дві години та більше, то в цьому випадку він звільняється від тренування).

Теплове тренування газодимозахисників проводиться в такій послідовності:

- 1-й етап – при первинній підготовці в навчальних закладах;
- 2-й етап – при службовій підготовці в підрозділах.

Теплове тренування газодимозахисників в процесі первинної підготовки складається з трьох тренувань в тепловій камері з інтервалом в один день за такою схемою:

- 1-е заняття – температура 30°C, час – 30 хв;
- 2-е заняття – температура 40°C, час – 25 хв;
- 3-е заняття – температура 50°C, час – 15 хв.

Теплове тренування газодимозахисників в процесі службової підготовки включає:

- відпрацювання фізичних вправ на снарядах і тренажерах;
- тренування в парильній або сауні.

Час, що відводиться на тренування в теплокамері в протигазах рекомендується розподіляти таким чином:

- постановка задачі, інструктаж – 5 хв;
- виконання перевірки № 1 і одягання ЗІЗОД – 5 хв;
- розминка, виконання оперативної перевірки і включення в ЗІЗОД – 10 хв;
- тренування на свіжому повітрі – до 20 хв;
- виключення з ЗІЗОД і відпочинок – 5 хв;
- визначення ІСТ – 15 хв;
- тренування в теплокамері – 25 хв;
- розбір занять – 5 хв.

Перед тренуванням в теплокамері виконується розминка без включення в ЗІЗОД упродовж 10 хв: з них до 3 хв – біг і до 7 хв – загальнорозвиваючі фізичні вправи.

Подальше тренування упродовж 20 хв на повітрі проводиться в ЗІЗОД і включає виконання вправ і відпрацювання нормативів. Після виконання вправ і нормативів на повітрі газодимозахисники відпочивають в передкамері 5 хвилин.

До подальшого тренування в теплокамері допускаються особи, у яких ЧСС (частота серцевих скорочень) не перевищує 100 уд./хв. Тренування в теплокамері починається з виконання газодимозахисниками ступеневого степ-тесту для визначення ІСТ (індекс степ-тесту), розділ 10.4.2 під керівництвом медичного працівника (санінструктора) і проводиться в передкамері, при цьому заповнюється особиста картка газодимозахисника. Потім тренування в теплокамері здійснюється на різних типах тренажерів (біговій доріжці, вертикальному ергометрі, велоергометрі, тренажері "Темп" і ін.) за методом кругового тренування. Перехід від одного тренажера до іншого дозволяється після відпочинку упродовж 3-5 хв і відновлення ЧСС до початкового значення, але не більше 100 уд./хв. Рекомендовані межі ЧСС під час тренувань наведені в табл. 10.7.



**Таблиця 10.7**

Рекомендовані межі ЧСС під час тренувань газодимозахисників

Місце тренування	Вік, років		
	20–29	30–39	Понад 40
На повітрі	150–160	140–150	130–140
У теплокамері	160–170	150–160	140–150

Індивідуально оптимальну ЧСС можна розрахувати за формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{опт}} = 180 - \text{вік (років)} - \text{для тренувань на повітрі};$$

$$\text{ЧСС}_{\text{ТК}} = \text{ЧСС}_{\text{опт}} + (10 \dots 15) - \text{для тренувань в теплокамері}.$$

Тренування особового складу в теплокамері повинно бути припинене, якщо:

- є скарги газодимозахисників на погане самопочуття (зриви дихання, судоми, запаморочення);
- після виконання декількох вправ ЧСС перевищує 160 уд./хв і не стає нижче за цю межу протягом 3-5 хв відпочинку.

Критерієм граничного фізичного навантаження прийнято вважати ЧСС до 170 уд./хв.

Газодимозахисник, у якого упродовж 2-3 тренувань ЧСС перевищує вказану вище межу, а індекс степ-тесту оцінюється оцінкою "погано", повинен бути направлений на позачерговий медичний огляд.

Допустимий час перебування газодимозахисників в теплокамері залежно від температури і вологості повітря наведено в табл. 10.8.

**Таблиця 10.8**

Допустимий час перебування газодимозахисників в теплокамері залежно від температури і вологості повітря

Температура навколишнього середовища, °С	Допустимий час перебування газодимозахисників, хв, при відносній вологості повітря, %		
	15–49	50–84	85–100
31	90	90	80
35	90	70	60
40	60	50	25
45	50	40	20
50	45	35	15
55	40	30	10
60	35	20	5
65	30	20	-
70	25	15	-

Для підвищення і підтримання на достатньо високому рівні теплової стійкості, покращення стану здоров'я, зниження сприйнятливості до захворювань необхідні відвідування газодимозахисниками саун і лазень, обладнаних в тренувальних комплексах ГДЗС.

Температура повітря в парних лазень повинна підтримуватися на рівні (50 – 60) °С при вологості (80 – 100) % і в саунах в межах (70 – 90) °С при вологості (10 – 15) %. Час перебування в сауні – 25 – 30 хв, в парній – 8–12 хв.

#### **10.4.5. Тренування газодимозахисників в димокамері**

Модельовані ситуації при тренуванні в теплодимокaмері повинні бути максимально наближені до реальних екстремальних умов оперативної роботи. У них необхідно включати елементи небезпеки, ризику, тривалих максимальних фізичних і емоційних навантажень. Все це дозволить добитися від пожежника повного напруження його сил, розумових здібностей і волі.

Час, що відводиться на тренування в теплодимокaмері, рекомендується розподіляти таким чином:

- постановка задачі і інструктаж – 5 хв;
- розминка і визначення PWS<sub>170</sub> – 20 хв;
- виконання перевірки №1 і одягання ЗІЗОД – 5 хв;
- виконання оперативної перевірки, включення в ЗІЗОД і тренування в теплокамері – до 25 хв;
- відпочинок – 5 хв;
- тренування в димокамері – до 20 хв;
- виключення з ЗІЗОД і відпочинок – 5 хв;
- розбір занять – 5 хв.

Визначення рівня загальної фізичної працездатності (ЗФП) газодимозахисників через степ-тест PWS<sub>170</sub> проводить медичний працівник із заповненням вкладиша до картки газодимозахисника.

Після виконання вправ газодимозахисники відпочивають в передкамері, виключившись із ЗІЗОД, до встановлення ЧСС 100 уд./хв.

Якщо за час відпочинку пульс до вказаної частоти не відновився, то до подальшого тренування газодимозахисники в димокамері не допускаються.

Керівник занять, з урахуванням оснащеності димокамери засобами імітації, створює в ній обстановку, яка повинна бути невідомою для тих, що тренуються. Зміна обстановки досягається розстановкою модулів, перешкод, перегородок, що трансформуються, послідовністю включення звукових і світлових ефектів тощо.

В ході виконання поставленої задачі командир ланки ГДЗС постійно передає інформацію про ситуацію і свої дії на пост безпеки.

З урахуванням інформації, що надходить, керівник занять з пульта управління, за необхідністю, корегує хід виконання вправи.

Тренування в тепло і димокамері допускається об'єднувати залежно від складності і об'єму вправ, що виконуються, а загальний час перебування в середовищі з підвищеною температурою слід визначати за табл. 10.8. Задачі для тренувань в димокамері наведені в додатку 13.

#### **10.4.6. Вимоги з охорони праці під час проведення тренувань газодимозахисників в ЗІЗОД**

Тренування газодимозахисників, особливо в димовій камері і на вогневій смузі психологічної підготовки, є складним і небезпечним видом практичних занять.

Разом з тим необхідні заходи з охорони праці, що виключають нещасні випадки, не повинні перетворюватися на перестраховку, що заважає вдосконаленню бойової майстерності особового складу ГДЗС, формуванню вміння правильно і рішуче діяти в нестандартній екстремальній ситуації.

Відповідальність за охорону праці при проведенні тренувань особового складу в теплодимокамерах покладається на керівника занять.

До початку тренувань керівник занять повинен переконатися в справності систем електроустаткування, димовидалення, освітлення, зв'язку і сигналізації, приладів контролю температури.

Всі види тренувань виконуються особовим складом у захисному одязі і спорядженні, а за необхідності – в тепловідбивних костюмах. При тренуванні в димокамері ланка ГДЗС повинна працювати у зв'язці і забезпечуватися засобами зв'язку.

Для підтримання постійного зв'язку з ланкою ГДЗС, що працює в димокамері виставляється, постовий на посту безпеки.

Чергова ланка ГДЗС, що тренується, є резервною для надання за необхідності допомоги працюючій ланці. У разі втрати свідомості газодимозахисником необхідно:

- у задимленій зоні привести в дію аварійний клапан, перевірити відкриття вентиля кисневого (повітряного) балона, стан дихальних шлангів, повідомити про те, що трапилося на пост безпеки, винести потерпілого на свіже повітря і надати долікарську допомогу;
- на свіжому повітрі зняти з постраждалого лицюву маску, дати понюхати нашатирний спирт, за необхідності зробити штучне дихання і викликати швидку допомогу.

Для надання першої медичної допомоги у разі отримання пожежниками травм або при появі у них стресового перенапруження, теплового удару необхідно мати на посту безпеки аптечки з таким набором медикаментів:

- ацизол (антидот оксиду вуглецю);
- анальгетики (50%-й розчин анальгіну 2,0 мл, фентанілу — 1 флакон);
- настоянка йодна (5%-а);
- марганцевокислий калій в кристалах;
- лейкопластир і бинти (не менше 3 шт.);
- кислота борна;
- трубка гумова (джгут) завдовжки 1 м;
- транспортно-імобілізаційні шини;
- настоянка валеріани, валідол, вата;
- розчин аміаку (10%-ий).

Всі тренування газодимозахисників проводяться під контролем медичного працівника (підготовленого санінструктора).

У разі отруєння газодимозахисника продуктами горіння або отримання теплового удару необхідно викликати швидку медичну допомогу, а до її прибуття надати долікарську допомогу.

### **Контрольні запитання до розділу 10**

1. Перелік, призначення та вимоги до основних приміщень теплодимокамер.
2. Вимоги до вогневих смуг психологічної підготовки пожежників.
3. Порядок оцінки рівня фізичної працездатності газодимозахисників.
4. Порядок оцінки адаптації газодимозахисників до фізичних навантажень в тепло- та димокамері.
5. Порядок проведення тренувань газодимозахисників на свіжому повітрі.
6. Порядок проведення теплових тренувань газодимозахисників.
7. Порядок проведення тренувань газодимозахисників в димокамері.
8. Вимоги з охорони праці під час проведення тренувань газодимозахисників в ЗІЗОД.

## РОЗДІЛ 11

### ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В ЗАСОБАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ І ЗОРУ

При заступанні на чергування та поставлення в оперативний розрахунок ізолюючих апаратів на стисненому повітрі повинні мати такий тиск у балонах з повітрям, який забезпечує час роботи в них не менше ніж 30 хвилин, без врахування резерву повітря, наприклад: для АСВ-2 першого варіанта виконання (із вмикачем резерву повітря) буде становити 180 атм, а для АСВ-2 другого варіанту виконання (із звуковим сигналом) буде становити 200 атм, для закордонних апаратів в яких робочий тиск 300 атм при ємності балону 6 л, а звуковий сигнал спрацьовує при тиску 50 атм, буде становити відповідно 260 атм. Для ізолюючих регенеративних апаратів на стисненому кисні тиск кисню у балонах має бути не меншим від передбаченого виробником.

#### 11.1. Склад ланки ГДЗС

При роботі в НДС ланка ГДЗС повинна складатись не менше ніж з 3-х газодимозахисників, включаючи командира ланки, та, як правило, формуватися з газодимозахисників одного підрозділу.

Залучення до складу ланки газодимозахисників з інших підрозділів можливе тільки за командою КГП. До складу ланки ГДЗС входять: командир ланки, газодимозахисники—члени ланки, заступник командира ланки (як правило останій у ланці).

Залежно від поставленої задачі перед ланкою і умов, в яких доводиться працювати, кількість газодимозахисників в ланці може бути збільшена або зменшена. Для проведення розвідки, виконання іншого роду робіт під час гасіння пожеж та ліквідації НС у підземних спорудах метрополітену і подібним їм приміщеннях великих площ залучаються групи по дві ланки ГДЗС (3+3), керівником групи є командир першої ланки. У виняткових випадках за рішенням КГП може створюватись одна ланка у складі п'яти осіб. Для проведення рятування людей у виключних випадках за рішенням КГП склад ланки може зменшуватися до 2 осіб.

Командирами ланок ГДЗС на пожежі є:

- начальник караулу, за умови роботи одного караулу;
- командир відділення, за умови роботи одного караулу, у разі коли начальник караулу організовує і виконує роботи з рятування людей;
- старший начальник, якщо він включається в склад ланки;
- командир спеціального відділення ГДЗС, по прибутті на пожежу відділення на АГДЗС;
- особи начальницького складу, за умови роботи на пожежі декількох підрозділів.

**Примітка:** якщо командир ланки ГДЗС з будь-яких обставин не може виконувати свої обов'язки (травмування, втрата свідомості, тощо), то керівництво ланкою бере на себе заступник командира ланки.

## 11.2. Порядок включення і виключення з апаратів

Після прибуття пожежно-рятувального або аварійно-рятувального підрозділу до місця пожежі, аварії (НС), керівник гасіння пожежі (КГП) приймає рішення про використання газодимозахисної служби для рятування людей, гасіння пожежі або ліквідації НС тощо.

Якщо таке рішення КГП прийняте, то для особового складу газодимозахисної служби подається команда "Апарати-одягнути!". За цією командою газодимозахисники виймають свої апарати з відсіку (кабіни) пожежного автомобіля і одягають їх на спину. Підтягують плечові ремені, застібують поясний ремінь. Знімають захисний чохол з маски.

Командир ланки або КГП вказує яке пожежно-технічне та аварійно-рятувальне обладнання (з урахуванням мінімуму необхідного оснащення для роботи ланки ГДЗС) необхідно брати з собою в непридатне для дихання середовище (НДС) і де буде знаходитись пост безпеки.

Газодимозахисники беруть необхідне обладнання і прямують до місця розташування поста безпеки. Командир ланки чи КГП доводить газодимозахисникам завдання, яке вони повинні виконати в НДС і план дій. На посту безпеки, за командою командира ланки "Апарати–перевірити!" або "В апарати–включись!", газодимозахисники виконують оперативну перевірку. Командир ланки слідкує за правильністю виконання перевірки підлеглими, приймає доповіді від газодимозахисників за формою: "Петренко до роботи готовий, тиск 190!". В цьому випадку викладений порядок включення в ізолювальні апарати, який не передбачає зняття маски для доповіді після виконання останнього пункту оперативної перевірки. Авторами вважається, що недоцільно знімати маску, яка вже одягнена на голову газодимозахисника і перевірена щільність її прилягання до обличчя утворенням під нею розрідження. Зняття маски для доповіді порушує герметичність системи апарат–органи дихання людини. Повторне одягання маски після доповіді, виконується без перевірки герметичності, оскільки система апарата знаходиться під тиском і підготовлена до роботи. В разі порушення щільності прилягання маски до обличчя газодимозахисника при повторному включенні в апарат після доповіді, під маску і в органи дихання можуть потрапити токсичні продукти горіння, що призведе до гострого отруєння людини.

Для доповіді про готовність до роботи автори пропонують використовувати переговорні пристрої, якими обладнуються панорамні маски і шолом–маски.

У випадку, коли газодимозахисником при виконанні оперативної перевірки виявлена якась несправність апарата, він знімає маску і доповідає про це командирі ланки наприклад "Петренко до роботи не готовий, апарат не герметичний...!".

Після доповіді останнього газодимозахисника, особисто перевіряє тиск по манометру у кожного і вказує мінімальний постовому на посту безпеки, перевіряє зв'язок з постом безпеки, включає ліхтар і подає команду "За мною кроком руш!" За цією командою газодимозахисники беруть визначене обладнання і слідуєть в задимлене середовище виконувати поставлене завдання.

Після виконання завдання ланка у повному складі виходить з НДС на пост безпеки. На посту безпеки командир ланки оцінює обставини для виключення з апаратів (задимленість чи загазованість навколишнього середовища, температуру повітря і т.ін.), перший знімає маску і після цього подає команду особовому складу ланки “З апаратів виключись!”. За цією командою газодимозахисники знімають каски, маски і тільки після цього закривають запірний вентиль балонів та стравлюють повітря з системи апаратів.

Командир ланки доповідає КПП про виконання завдання або результати розвідки в НДС. Після оцінки обставин КПП приймає рішення про подальше використання ГДЗС. Після виконання завдання вживаються заходи щодо постановки ЗІЗОД в оперативний розрахунок. Якщо таке рішення прийняте, то ланка поступає до резерву, у встановленому порядку проводить обслуговування (заміну) ЗІЗОД та готує його до можливого подальшого використання. Якщо завдання повністю виконане і немає необхідності подальшого використання ланок ГДЗС, то особовий склад ланки знімає апарати і встановлює їх у відсік (кабіну) пожежного автомобіля.

### 11.3. Спорядження ланки ГДЗС і організація зв'язку з постом безпеки

Залежно від фізико-хімічних властивостей речовин, які знаходяться в НДС, для забезпечення безпечної роботи ланки ГДЗС, вона повинна мати відповідні засоби захисту і пожежно-технічне та аварійно-рятувальне обладнання.

Для виконання робіт і проведення розвідки у приміщеннях, які задимлені або загазовані в результаті пожежі (НС), ланка ГДЗС повинна мати мінімум необхідного оснащення (рис. 11.1), а саме:

- засоби страхування (зв'язка – гнучкий металевий трос з кільцями (ті, що всередині – рухомі, а на кінцях – зачалені);
- засоби пожежогасіння (рукавна лінія з пожежним стволом);
- засоби рятування і саморятування (рятувальна мотузка);
- засоби зв'язку (мобільна радіостанція);
- засоби освітлення (індивідуальний ліхтар на кожного газодимозахисника і груповий ліхтар на ланку ГДЗС);
- шанцевий інструмент (лом пожежний легкий);

Інші засоби та оснащення, необхідні для виконання поставленого завдання.



а)



б)



в)



**Рис. 11.1. Необхідне оснащення ланки ГДЗС:**

*а – зв'язка; б – рукавна лінія з перекривним стволем; в – рятувальна мотузка; г – лом пожежний легкий; д – мобільна радіостанція; е – груповий ліхтар*

Додатково ланка ГДЗС може комплектуватись (рис. 11.2):

- термо- або газоаналізаторами;
- індивідуальними сигналізаторами визначення місця перебування газодимозахисника;
- індикаторами визначення електричного обладнання під напругою;
- тепловізорами;
- порошковими вогнегасниками;
- ізолювальними апаратами з пристроями для рятування постраждалих або саморятівниками з часом захисної дії від 15 хвилин і більше.



**Рис. 11.2. Додаткове оснащення ланки ГДЗС:**

*а – газоаналізатор; б – індивідуальний сигналізатор визначення місця перебування газодимозахисника; в – індикатор визначення електричного обладнання під напругою; г – тепловізор; д – порошковий вогнегасник; е – саморятівник*



Рішення про використання додаткового оснащення ланки ГДЗС приймає КПП.

Для виконання робіт і проведення розвідки у приміщеннях, які заповнені вибухонебезпечними газами чи парами, ланка ГДЗС

повинна користуватися пожежно-технічним оснащенням у вибухобезпечному виконанні та інструментом, що не дає іскор. При цьому весь особовий склад ланки повинен бути одягнений в гумові чоботи. Замість шанцевого інструменту у разі потреби використовувати інструмент який не дає іскор, або дерев'яну палку.

Виконання розвідки або роботи в середовищі, яке містить НХР, особовому складу ГДЗС дозволяється тільки після письмового дозволу на виконання робіт, що виданий адміністрацією об'єкта, проведення інструктажу особового складу інженерно-технічним персоналом об'єкта і забезпечення газодимозахисників відповідними захисними костюмами.

Зв'язок поста безпеки з командиром ланки ГДЗС підтримується за допомогою однотипних переносних мобільних радіостанцій, сигнально-переговорного пристрою, гучномовних пристроїв (мегафон, СГП-30, СГП-60 і т.д.).

Командир ланки повинен підтримувати постійний зв'язок з постом безпеки, інформувати про результати розвідки в НДС, самопочуття особового складу і найменший тиск у балонах.

При неможливості використання вище названих засобів зв'язку (робота ланки ГДЗС у вибухонебезпечному середовищі) необхідно використовувати рятівну мотузку, один кінець якої знаходиться у постового на посту безпеки, а другий – у командира ланки. За домовленістю між командиром ланки і постом безпеки встановлюються такі сигнали:

- один ривок мотузки – “Все добре, слідуємо до місця роботи.” Після виконання завдання, на зворотному шляху, позначає “Повертаємось назад.”
- два ривки мотузки – “Дійшли до місця роботи, працюємо.”;
- три ривки мотузки або часті ривки – “Необхідна негайна допомога, щось трапилось.”

При використанні рятувальної мотузки в якості засобу зв'язку між командиром ланки ГДЗС і постом безпеки слід пам'ятати, що його ефективність залежить від відстані до місця роботи і кількості поворотів. Практика свідчить, що при кількості поворотів більше ніж два і відстані до поста безпеки більше 30 м, зв'язок за допомогою рятувальної мотузки втрачає свою ефективність.

#### **11.4. Порядок пересування ланки ГДЗС в задимлених приміщеннях**

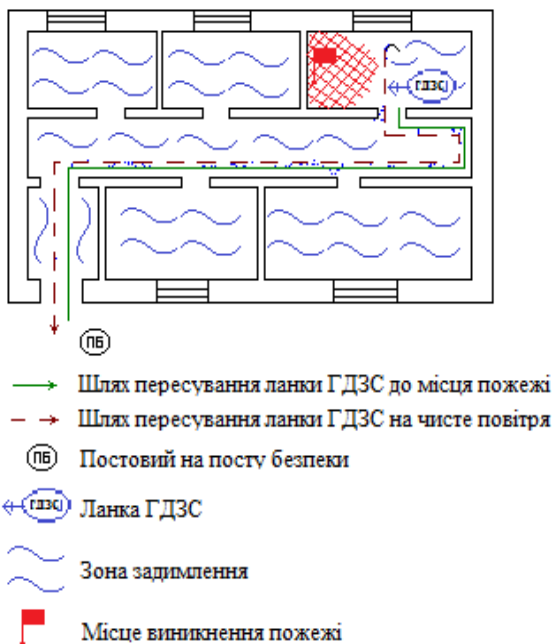
Пересуваючись до місця рятування людей, осередку пожежі, НС, аварії, стихійного лиха чи їх наслідків, першим на чолі ланки йде командир ланки ГДЗС, замикає ланку ГДЗС найбільш досвідчений газодимозахисник, визначений командиром ланки ГДЗС.

Замикаючий ланку ГДЗС зобов'язаний постійно слідкувати за встановленим порядком руху (оговореним перед входом у загазоване або задимлене середовище), станом газодимозахисників.

Для забезпечення контролю за роботою ланок ГДЗС у місці їх входу в загазоване або задимлене приміщення (середовище) виставляється пост безпеки. Постовий на посту безпеки веде облік роботи ланки в журналі обліку роботи ланок ГДЗС (табелі роботи ланок ГДЗС).

Спосіб пересування ланки (у повний зріст, зігнувшись, навпочіпки, переповзанням) залежно від задимлення і температури в приміщенні, визначає командир ланки.

Якщо планування приміщень відоме заздалегідь (вивчення оперативної-тактичної характеристики об'єкта, відпрацювання плану або картки пожежегасіння і т.д.), то ланка ГДЗС пересується в задимленому приміщенні найкоротшим відомим шляхом (рис. 11.3).



**Рис. 11.3. Порядок пересування ланки ГДЗС у задимленому приміщенні**

Якщо планування приміщень не відоме, тоді з умов безпеки слід пересуватись вздовж капітальних стін або стін з вікнами.

При пересуванні маршами сходової клітки слід притримуватись якомога ближче до капітальної стіни, оскільки перила можуть бути несправні. Спускатись сходами у підвальне приміщення, звідки виходять розпечені продукти горіння, слід навпочіпки обличчям до виходу

Пересуватись по задимленому горіщу слід в середній його частині або поблизу стін.

До місця пожежі (роботи) газодимозахисники пересуваються один за одним, тримаючи при собі необхідне обладнання. Такий спосіб пересування в задимленому приміщенні дозволяє забезпечувати взаємозв'язок між газодимозахисниками ланки і сприяє вивченню маршруту пересування. Щоб краще запам'ятовувати орієнтири для зворотного шляху, необхідно слідуючи вздовж стіни, торкатись її ліктем або тильною стороною руки (щоб запобігти ураженню електричним струмом).

Ведучим ланки ГДЗС є командир ланки. Він озброюється груповим ліхтарем і легким ломом, за допомогою яких перевіряє стан будівельних конструкцій і виявляє перешкоди на шляху ланки ГДЗС. Конструкції попереду слід простукувати тупим кінцем легкого лома, щоб не поранити ймовірного постраждалого.

За командиром ланки пересуваються газодимозахисники, які прокладають рукавну лінію з стволом або переносять інше пожежне-технічне обладнання.

Закриваючи ланки ГДЗС спостерігає за психологічним станом і самопочуттям газодимозахисників і допомагає їм у роботі.

Рухаючись у загазованих або задимлених приміщеннях (середовищах) командир ланки ГДЗС повинен періодично сповіщати постового на ПБ про перешкоди, що зустрічаються на шляху під час руху, зміни в обстановці, своє місцезнаходження, дії ланки ГДЗС, а також тиск у балонах ЗІЗОД.

Виконуючи поставлену задачу, ланці ГДЗС доводиться відкривати двері які ведуть в задимлені і палаючі приміщення. При цьому слід пам'ятати, що ці двері слід відкривати обережно, оскільки при різкому відкриванні дверей можливий викид полум'я або розпечених продуктів горіння.

Якщо двері відкриваються “на себе”, то перед тим як їх відкрити, особовий склад ланки стає за стіну з сторони завіс. Командир ланки обережно відкриває двері, використовуючи полотно дверей для захисту, впираючись в нього ступнею ноги і тримаючи його за ручку. Якщо викиду полум'я або розпечених продуктів горіння не сталося, двері поступово відкриваються на всю ширину і ланка заходить в задимлене приміщення.

Якщо двері відкриваються “від себе”, то перед тим як їх відкрити, особовий склад ланки стає за стіну з того боку, де знаходиться ручка дверей. Командир ланки, стоячи за стіною, рукою натискає на ручку і штовхає двері у приміщення. Зачекавши деякий час, ланка заходить у задимлене приміщення.

При прямуванні до місця пожежі, двері на шляху ланки ГДЗС лишаються відкритими.

Не слід заходити у приміщення на дверях яких є застережні надписи або попереджувальні знаки небезпеки і де можуть знаходитись: електричне обладнання під напругою, отруйні, випромінюючі, вибухонебезпечні, токсичні речовини, апарати під високим тиском. Пересуватись і виконувати

якісь роботи в таких приміщеннях слід тільки після консультацій з обслуговуючим персоналом і прийняття відповідних додаткових заходів безпеки для захисту особового складу ланки ГДЗС.

Не слід заходити з вибухонебезпечним обладнанням у приміщення, де можуть знаходитись вибухонебезпечні або легкозаймисті речовини. Це стосується приміщень (підвали, сауни, замкнені приміщення з великим горючим навантаженням і т.д.), де у разі нестачі кисню відбувається виділення вибухонебезпечних продуктів неповного згорання (СО, СН<sub>4</sub>, Н<sub>2</sub>, С<sub>2</sub>Н і інших газів).

Виходити з задимлених приміщень ланка ГДЗС повинна тим же шляхом, що і заходила, використовуючи рукавну лінію як орієнтир. Командир ланки розвертається і виводить ланку з НДС. При цьому слід пам'ятати, якщо при пересуванні до місця роботи газодимозахисники торкалися стін правою рукою, то при поверненні з НДС вони повинні торкатися стіни лівою рукою.

Виходячи з задимлених приміщень, двері що були відкриті ланкою при пересуванні до місця роботи, слід закривати.

Розбиватись на групи або залишати газодимозахисників в задимлених приміщеннях – категорично забороняється.

При втраті орієнтирів (стіни, рукавної лінії і т.д.) у задимленому приміщенні з будь-яких обставин, слід витягнути вперед руки, долонями до себе, і обережно просуватись в одному з напрямків до тих пір, поки руки не торкнуться стіни. Відчувши стіну, слід пересуватись вздовж неї у пошуку вікон або виходу.

#### **11.4. Порядок пошуку і рятування людей ланкою ГДЗС**

Головним завданням ланки ГДЗС, що прибула до місця пожежі, НС, є встановлення наявності людей у задимлених і загазованих середовищах (приміщеннях) і організація їх порятунку.

Рятування – це дії, спрямовані на надання допомоги людям, які знаходяться під впливом небезпечних факторів пожежі і не можуть самостійно покинути небезпечну зону.

При рятуванні людей, розвідці, гасінні пожежі або ліквідації аварії ланка ГДЗС діє у відповідності з вимогами Статуту дій у НС та інших чинних керівних документів з урахуванням обставин, що виникають.

Головне завдання першої ланки ГДЗС, що прибула до місця пожежі, це – встановити наявність людей в задимлених приміщеннях і організувати їх рятування.

В умовах пожежі у більшості випадків люди, помітивши небезпеку, стараються врятуватись самостійно. Але інколи вони піддаються сильному нервовому збудженню, яке часто призводить до безрозсудних дій. Людина починає ховатись у ванні, шафах, тумбах, під ліжком і т.д. і не може самостійно покинути небезпечну зону. Особливо це стосується дітей.

Входячи в задимлене приміщення газодимозахиснику слід голосно повідомити про свою присутність і запитати: “Пожежна охорона. Хто тут є? (або “Є будь-хто?”)”. Після цього необхідно прислухатись, чи не відгукнется хто. Інколи постраждалі не можуть голосно відізватись, а тільки стогнуть.

Якщо на голос хтось відізвався або був відчутний стогін, необхідно негайно розшукати людину у тому місті де був чутний голос людини, і надати їй допомогу.

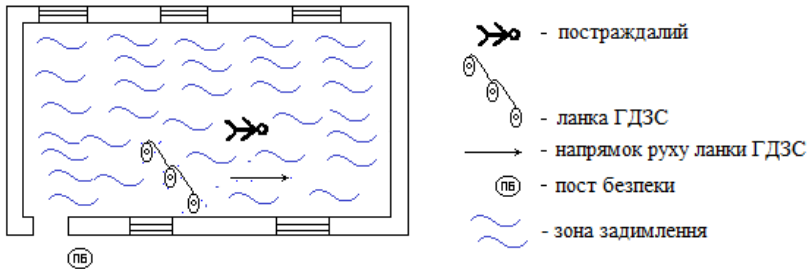
Якщо на голос ніхто не відізвався, необхідно ретельно оглянути всі приміщення, починаючи з тих, де загроза найбільша.

Дітей слід шукати під ліжками, у ліжку, шафі, під столами, у різних тумбах, баках, кладовках, за диваном і навіть в дивані, за пічками, в санвузлах, під ванною, на балконах, у інших закутках.

Дорослих людей слід шукати на шляхах, ведучих до виходу з приміщення, біля вікон, на балконах. Якщо пожежа сталась у ночі, то в ліжку або біля нього.

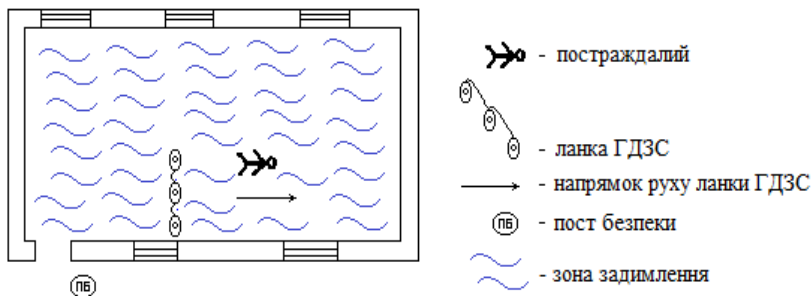
На промислових об’єктах, якщо люди раптово були заскочені небезпечними факторами пожежі (вибух, інтенсивне горіння), то їх слід шукати на робочих місцях або поблизу них.

При пошуку людей у сильно задимлених приміщеннях або приміщенні великої площі, ланка ГДЗС повинна пересуватись уступом (рис. 11.4) або по фронту (рис. 11.5), перевіряючи одразу якомога більшу площу. У всіх випадках особовий склад повинен бути разом, не втрачати зв’язок між собою, слідкувати один за одним і у разі необхідності, відразу надавати допомогу.



**Рис. 11.4 . Порядок пересування ланки ГДЗС уступом**

Виконання пошукових робіт однією ланкою у межах одного приміщення або квартири (будівлі) не великої площі, нескладного планування і розташованим поруч виходом, при умовах візуального і голосового контакту між газодимозахисниками, може здійснюватись без застосування гнучкого металевого тросу (зв’язки), що з’єднує газодимозахисників.



**Рис. 11.5. Порядок пересування ланки ГДЗС по фронту**

У разі виявлення ланкою ГДЗС на шляху пересування постраждалого, повідомити пост безпеки, винести (вивести) його з небезпечної зони і передати медичним працівникам або іншим працівникам оперативнорятувальної служби для надання невідкладної допомоги. Передавши постраждалого, ланка повертається до виконання поставленої задачі.

При виявленні у небезпечній зоні декількох постраждалих, у першу чергу рятують людей з ознаками життя.

При виконанні будь-яких рятувальних робіт, послідовність рятування залежить не від кількості людей, а від ступеня небезпеки для їх життя. В першу чергу рятують людей з найбільш небезпечних місць. При однаковій загрозі спочатку рятують дітей, хворих, престарілих.

Слід пам'ятати, що більшість людей не підготовані до екстремальної ситуації, в якій опиняються. Тому вони знаходяться у стані нервового збудження, шукаючи вихід із ситуації, або паніки, втративши надію бути врятованими. Газодимозахисникам слід це враховувати і поява пожежників у такий момент дуже важлива, навіть і тоді, коли ще немає змоги надати їм допомогу. Це застереже людей від необдуманих кроків (саморятування, стрибки з вікон), надасть їм впевненості, що допомога поруч і вони обов'язково будуть врятовані.

При виконанні масових рятувальних робіт або інших робіт у невеликих за об'ємом приміщеннях з нескладним плануванням і розташованим поруч виходом, допускається направлення в НДС одночасно усіх газодимозахисників.

Дії газодимозахисників повинні бути рішучими і впевненими, команди голосними і спокійними. Ініціатива організації рятувальних робіт постійно повинна знаходитись в їх руках.

Для виконання рятувальних робіт слід застосовувати резервні апарати або саморятувальники. При масовому рятуванні людей, у разі нестачі засобів захисту органів дихання, слід вказати людям найбільш безпечне місце, вивести їх на балкон, організувати випуск диму з приміщення, встановити брезентову перемичку на шляху розповсюдження продуктів горіння і викликати через пост безпеки додаткові ланки ГДЗС.

При ускладненні обставин на пожежі, додаткові ланки ГДЗС можуть затриматись, а стан постраждалих може бути таким, що залишати їх без нагляду неможливо, і одразу всіх вивести на чисте повітря також фізично неможливо. У такому випадку, залежно від наявності повітря (кисню) в балоні, ланка повинна по можливості дочекатись прибуття резервних ланок ГДЗС і разом з ними транспортувати постраждалих. Якщо прибуття резервних ланок ГДЗС затримується, то ланка, що виявила постраждалих, бере одного або двох постраждалих (залежно від відстані до поста безпеки і фізичного стану газодимозахисників) і транспортує їх на чисте повітря.

Перед транспортуванням постраждалого з небезпечної зони на чисте повітря, слід включити його в резервний або запасний апарат, а якщо такої можливості немає, то необхідно обгорнути голову змоченою у воді тканиною, а перед подоланням зони з відкритим полум'ям або розпеченими продуктами горіння, укрити людину покривалом, ковдрою або накидкою.

Людей, що не втратили свідомість, слід виводити з небезпечної зони у супроводі газодимозахисників. Людей, що втратили можливість самостійно пересуватись (втрата свідомості, хвороба, страх), слід виносити на руках.

Малолітніх дітей, у будь-якому випадку, слід виносити з небезпечної зони на руках.

Як правило, переносять постраждалого двоє газодимозахисників, ногами вперед, щоб не вдарити голову людини об будівельні конструкції, двері і т.д.

До основних способів рятування людей відносяться: самостійний вихід людей у напрямку, вказаному газодимозахисниками; виведення людей з небезпечної зони газодимозахисниками; винесення людей з небезпечної зони на чисте повітря; спуск людей по драбинах (висувних, штурмових, автодрабинах, автопідйомниках, стаціонарних драбинах); спуск людей з висоти за допомогою рятувальної мотузки (у винятковому випадку, коли інші засоби рятування застосувати неможливо).

Для рятування людей в першу чергу обирають найкоротші і найнебезпечніші шляхи.

Основними шляхами для рятування людей є основні входи і виходи, запасні виходи, незадимлювані сходові клітки, віконні отвори, балкони, люки в балконах і перекриттях, а також отвори, що утворюють в конструкціях пожежники для рятування людей.

Після проведення ретельної перевірки, огляду усіх приміщень і місць, де можливе перебування людей, та переконавшись у їх відсутності, пошукові і рятівні роботи припиняються. Рішення про припинення пошукових і рятівних робіт приймає тільки керівник гасіння пожежі.

## 11.6. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах високої температури

При пожежах у приміщеннях температурний показник залежить від багатьох факторів (фізико- хімічних властивостей матеріалу що горить, висоти приміщення, інтенсивності газообміну і т.д.).

Найвища температура підтримується біля зони горіння (до 900 °С). Основним носієм високої температури на внутрішніх пожежах в приміщеннях являються конвективні і розпечені газові (димові) потоки. З віддаленням від зони горіння, температура продуктів горіння зменшується завдяки змішуванню розпечених газових потоків з повітрям. Середня об'ємна температура при пожежах в приміщеннях може сягати 250÷350 °С.

Щоб забезпечити нормальні умови роботи, газодимозахисники завжди повинні вживати заходів для зменшення температури і видалення диму з приміщень. Це досягається широким використанням набутого досвіду роботи, теоретичних знань і технічних засобів газодимозахисної служби.

Для роботи в умовах високої температури газодимозахисникам слід пам'ятати, що інтенсивне горіння в осередку пожежі відбувається тільки завдяки тому, що через нижню частину приміщення (біля підлоги) надходить інтенсивний потік чистого повітря до зони горіння.

У приміщеннях з малою інтенсивністю горіння, пожежа відбувається з великою нестачею повітря і температура у такому приміщенні майже однакова по всьому об'єму і може бути дуже високою через незначний відтік продуктів горіння (диму). Ці особливості розвитку пожежі слід враховувати особовому складу ГДЗС при забезпеченні безпечної роботи особового складу у приміщеннях з замкненим об'ємом (підвали, сауни, холодильники, горища, склади і т.д.).

При створенні ланкою ГДЗС витягу продуктів горіння у потрібному напрямку і зниженні температури, необхідно пам'ятати, що загальна площа отворів працюючих на витяг диму повинна бути завжди більшою ніж загальна площа отворів, через які надходить чисте повітря. Якщо при недостатній кількості отворів для видалення диму, ланка ГДЗС своїми діями збільшить кількість отворів для надходження чистого повітря (відкриє двері або якийсь отвір у нижній частині приміщення), раптово може змінитись напрямок виходу розпечених продуктів горіння, значно зросте температура по всій висоті приміщення. При таких умовах, робота ланки ГДЗС стане неможливою, а перебування в зоні високої температури – небезпечним. Тому, при створенні умов для нормальної роботи ланок ГДЗС слід у першу чергу збільшити кількість отворів для видалення диму.

При пожежах у підвалах чи інших приміщеннях з замкненим об'ємом, необхідно спрямовувати пожежників по периметру будівлі з завданням – відкривати усі отвори і вікна, які ведуть у підвал чи приміщення де сталась пожежа.



Під час пересування по задимленому поверху або приміщенні, ланка ГДЗС повинна відкривати на своєму шляху отвори і вікна у верхній частині для випуску диму і зменшення температури.

Для видалення диму і зменшення температури у сходових клітках необхідно відкривати вікна на верхніх поверхах будинку, а якщо це неможливо, організувати випуск продуктів горіння через горище.

Якщо кількість отворів для випуску диму і зменшення температури збільшити неможливо, то зменшують площу отворів, через які надходить чисте повітря, встановлюючи брезентові перемички.

Для збільшення отворів для видалення продуктів горіння і зниження температури інколи виконуються роботи із розтинання будівельних конструкцій (стін, міжповерхового перекриття тощо).

Для створення безпечних умов роботи в зоні пожежі, газодимозахисною службою широко використовують димовсмоктувачі. Правильне і своєчасне застосування димовисмоктувачів дає змогу полегшити і прискорити процес гасіння пожежі шляхом зниження концентрації диму і температури в приміщенні, де відбувається пожежа.

Якщо кількість отворів для виходу продуктів горіння недостатня, слід встановлювати димовисмоктувачі на видалення диму. Якщо кількість отворів, через які виходить дим, значна, то димовисмоктувачі встановлюють на нагнітання чистого повітря.

Видаляти продукти горіння необхідно з верхньої частини приміщення, а нагнітати чисте повітря у нижню його частину.

При достатній кількості димовисмоктувачів, використовується комбінований спосіб видалення диму, коли один димовисмоктувач працює на видалення, а інший – на нагнітання чистого повітря.

Слід пам'ятати, що забороняється змінювати режим роботи димовисмоктувачів (зупиняти, переставляти), якщо в приміщення де відбувається горіння і створилась висока температура, зайшла ланка ГДЗС. У результаті різкої зміни потоку розпечених продуктів горіння, ланка ГДЗС може опинитись в скрутному положенні під впливом високої температури.

Якщо робота ланок ГДЗС у приміщеннях з замкненим об'ємом (підвали, трюми кораблів і т.д.) неможлива через високу температуру і щільне задимлення, або через загрозу руйнування будівельних конструкцій, тоді таке приміщення за допомогою димовисмоктувачів або стволів ГПС-600 заповнюється піною. Піна, заповнюючи увесь об'єм приміщення, витискає розпечені продукти горіння і температура зменшується до 40÷60 °С.

При заповненні приміщення піною, в деяких його частинах створюється опір продуктів горіння. І ця частина приміщення може бути незаповнена піною. Найбільший ефект із заповнення піною приміщення з замкненим об'ємом дає сумісне використання димовисмоктувачів працюючих на видалення диму і тих, що подають піну.

Після заповнення приміщення піною, ланка ГДЗС направляється для огляду місця пожежі і ліквідації окремих осередків горіння (рис. 11.6).



**Рис. 11.6. Ліквідація ланкою ГДЗС окремих осередків пожежі після заповнення приміщення піною**

Для зменшення температури ефективно використовувати ланкам ГДЗС стволи з насадками– розпилувачами НРТ-5, НРТ-10 та інші. Зволоження середовища зменшує концентрацію продуктів горіння, знижує температуру і полегшує роботу ланки. Для цього розпилений струмінь води подають вгору приміщення а потім різко змінюють його напрям.

При роботі з водяними стволами у сильно задимлених приміщеннях слід проявляти обережність при виборі напрямку струменя і його компактності. В приміщенні де тривалий час відбувалось горіння, дуже сильно нагріваються будівельні конструкції і негорючі предмети. Газодимозахисникам слід пам'ятати, що вода при попаданні на сильно нагріті будівельні конструкції і предмети швидко випаровується (1 літр води дає 1725 літрів пари). Пара води, маючи температуру близько 100 °С, миттєво заповнює приміщення по усій його висоті і об'єму, викликаючи опіки частин тіла (навіть під бойовою одежею) і різко погіршує видимість. Ланка ГДЗС опиняється у “паровому мішку”. Щоб цього уникнути, не слід подавати воду на сильно нагріті будівельні конструкції і розкалені негорючі матеріали. Крім того, у разі необережного управління в задимленому приміщенні струменем води, вона може попасти на прилади чи апарати під напругою, або небезпечні для контакту з водою речовини.

Окрім небезпеки для газодимозахисників, під дією високої температури може статись деформація окремих частин протигазів і оплавлення гумових деталей (шолом–маска, дихальний мішок, мембрана легеневого автомата). Тому, щоб максимально зменшити вплив високої температури, газодимозахисникам слід обирати низьку позицію, пригинатись або лягати на підлогу, захищатись розпиленням струменем води, періодично охолоджувати водою апарати, змоченими рукавицями захищати маску і оголені частини тіла (шию).

У випадку, коли хтось з газодимозахисників ланки, не витримавши високої температури в НДС зняв маску, необхідно миттєво покласти його обличчям до підлоги, щоб не встиг зробити вдих розпечених продуктів горіння, одягнути маску і створити під нею надлишковий тиск. Після цього негайно виносити (виводити) постраждалого на чисте повітря.

Ланки, які працюють в умовах високої температури, слід частіше змінювати. Як правило, зміна ланок проводиться на чистому повітрі. В необхідних випадках, за рішенням КПП (НОД), вона може здійснюватись в НДС, безпосередньо на оперативній дільниці.

### **11.7. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах низьких температур**

Низька температура навколишнього середовища майже не впливає на самопочуття газодимозахисників. Однак існує небезпечний вплив низької температури на працездатність ізолюючих апаратів. Особливо це стосується кисневих ізолюючих протигазів, у яких до складу хімічного поглиначу входить 16 ÷ 21 % вологи. При перебуванні певний час під дією навколишнього середовища з низькою температурою, гранули хімічного поглинача можуть втрачати свої поглинальні здібності через змерзання і покриття шаром льоду. Тому включення, а особливо повторне включення в апарат (реакція поглинання  $\text{CO}_2$  проходить з виділенням  $\text{H}_2\text{O}$ ), який знаходиться на морозі, містить небезпеку для життя газодимозахисника.

При диханні людини в апараті виділяється значна кількість вологи, яка конденсується на дихальних клапанах маски (повітряні апарати), клапанної коробки (КИП-8), шлангах вдиху і видиху (P-30, P-34, P-35). Тому, після короточасної роботи в апаратах, при повторному включенні в них можливе примерзання дихальних клапанів до своїх сідел.

Існує і ще одна небезпека для кисневих ізолюючих апаратів. Це використання недосушеного медичного кисню. В такому випадку відбувається заповнення льодом каналів і отворів малого діаметру (дюза, сопло, канал редуктора) механізму постійної подачі кисню і припинення його надходження у дихальний мішок.

Щоб запобігти можливим ускладненням у роботі ізолюючих апаратів при низькій температурі, необхідно:

- зберігати апарати на пожежних автомобілях у відсіках з теплоізоляцією або в кабіні оперативного розрахунку, щоб запобігти їх охолодженню під час транспортування до місця роботи;

- включення в апарати виконувати у теплому приміщенні або у прогрітому пожежному автомобілі;
- при виконанні газодимозахисниками невідкладних робіт (оперативне розгортання, із захисту шляхів евакуації і т.д.), включення в апарат проводити біля пожежного автомобіля з подальшим виконанням робіт у апараті;
- через 3 ÷ 5 хвилин після включення в регенеративний апарат на стисненому кисні перевірити працездатність регенеративного патрона (через отвори у корпусі апарата пальцями руки доторкнутись до регенеративного патрона, який має бути теплим);
- використовувати для роботи кисневі балони, заправлені висушеним медичним киснем;
- працюючи в апараті на стисненому повітрі робити неглибокі вдихи, тому що охолоджене повітря розширюється (збільшується в об'ємі) в легенях людини завдяки теплу;
- виключення з апаратів і відпочинок особового складу ланок ГДЗС проводити тільки в приміщеннях з температурою повітря +4 °С (температури замерзання води);
- при можливості повторного включення в апарати не виносити їх до середовища з низькою температурою.
- з метою запобігання захворювання особового складу газодимозахисної служби, зразу після виключення з апаратів в умовах низьких температур не рекомендується дихати холодним повітрям (температура газової суміші в дихальному мішку 40÷45 °С), пити холодну воду, палити цигарки.

### **11.8. Правила безпеки при роботі в ізолюючому апараті**

Особовий склад газодимозахисної служби повинен суворо виконувати вимоги виробника ЗІЗОД, Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України та Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах ОРС ЦЗ МНС України.

Під час виконання робіт у ЗІЗОД їх необхідно оберегати від впливу відкритого полум'я, ударів та пошкоджень. Забороняється знімати маску або відтягувати її для протирання скла, не виключатися з дихального апарата навіть на короткий час, знаходячись у загазованих або задимлених середовищах.

Включатись в ізолюючий апарат дозволяється тільки після того, коли газодимозахисник виконає оперативну перевірку апарата, переконається в справності його вузлів і механізмів та наявності мінімального або більшого тиску повітря (кисню) в балонах (балоні)

Включатись в апарат і виключатись з нього можна тільки за командою командира ланки.

Працювати в апараті тільки в складі ланки, яка повинна складатись не менш з 3-х газодимозахисників і забезпечена справними засобами страхування, освітлення і зв'язку.

Не залишати ланку і не від'єднуватись від засобів страхування.

Не відтягувати і не знімати маску з обличчя за будь-яких обставин, поза наявності стисненого повітря чи кисню в балонах (балоні) апарата.

Якщо пошкоджена маска, необхідно негайно затиснути пальцями чи рукою місце пошкодження, створити під маскою надлишковий тиск натиснувши на кнопку аварійної подачі легеневого автомата і доповісти командирі ланки.

У разі розриву ременів головної гарнітури або язичків кріплення гарнітури до маски, необхідно щільно притиснути маску до обличчя і доповісти командирі ланки.

У разі проникнення під маску диму, слід щільніше підтягнути ремені маски, а якщо це не вдається, слід натиснути на кнопку аварійної подачі повітря, щоб утворити під маскою надлишковий тиск, і доповісти командирі ланки.

При виявленні газодимозахисником несправності в роботі апарата, не втрачаючи самовладання, доповісти командирі ланки і спробувати відновити нормальну роботу апарата. Для цього:

- при відчутті великого опору під час вдиху-видиху перевірити, чи не затиснуті дихальні шланги і, якщо ні, різкими вдихами-видихами та постукуванням по клапанній коробці усунути можливе заїдання (залипання) клапанів;
- при посиленому опорі в кінці вдиху, що вказує на ненормальну роботу легеневого автомата періодично приводити в дію механізм аварійної подачі кисню;
- при різкому припиненні подачі повітря перевірити стан відкриття вентиля балона;
- у випадку заїдання (залипання) надлишкового клапана примусово привести його в дію;

Під час роботи в апараті, періодично перевіряти тиск в балонах (балоні) апарата.

При закінченні робочого запасу повітря в апараті АСВ-2 першого варіанта виконання (виникає великий опір на вдиху), перевести важіль вмикача резерву повітря з положення “Р” в положення “О” (вниз) і доповісти командирі ланки. При спрацюванні звукового сигналу, подивитись на манометр і доповісти командирі ланки про закінчення робочого запасу повітря.

Підтримувати візуальний, а при сильному задимленні – безпосередній контакт (торкатись вільною рукою газодимозахисника, який йде попереду) з членами ланки.

Дихання в апараті має бути глибоким і рівномірним. У разі, якщо дихання стало поверхневим і нерівномірним (виконання роботи з великим фізичним навантаженням, стрес і т.д.), необхідно зупинитись, зробити декілька глибоких вдихів і повільних видихів, відновити нормальне дихання і продовжувати виконувати поставлене завдання.

При виникненні поганого самопочуття негайно доповісти командирю ланки і привести в дію механізм аварійної подачі повітря (кисню).

При роботі в кисневих ізолюючих апаратах необхідно кожні 30 хвилин промивати дихальний мішок киснем (до спрацювання надлишкового клапана щоб видалити накопичений азот), натискаючи на кнопку аварійної подачі кисню.

Споряджений і справний апарат, при правильному включенні, забезпечує повну безпеку під час роботи.

### **11.9. Методика визначення параметрів, необхідних для безпечної роботи ланки ГДЗС**

Кожний газодимозахисник під час роботи у складі ланки ГДЗС повинен стежити за показаннями манометра і вміти здійснювати розрахунок витрати повітря (кисню) та тривалості роботи в ЗІЗОД.

Основними показниками, які враховуються під час розрахунків часу роботи у задимлених середовищах, є:

- контрольний тиск повітря (кисню) в ЗІЗОД, при якому ланці ГДЗС необхідно виходити на свіже повітря;
- час роботи ланки ГДЗС у загазованих і задимлених середовищах;
- очікуваний час повернення ланки ГДЗС на свіже повітря.

Запас повітря (кисню) на зворотній шлях є основним параметром, що визначає безпечну межу роботи ланки ГДЗС в небезпечному середовищі.

Якщо в балоні (балонах) ізолюючого апарата одного з газодимозахисників ланки ГДЗС, тиск повітря (кисню) зменшиться до розрахованого тиску, якого вистачить тільки на зворотній шлях, ланка ГДЗС негайно повертається з небезпечної зони. Розрахунок тиску на зворотній шлях повинні вміти виконувати всі газодимозахисники.

При роботі ланки ГДЗС розрахунок виконують по апарата газодимозахисника, який витратив найбільшу кількість повітря (кисню) на шлях до місця пожежі (НС) або по апарата газодимозахисника з найменшим запасом повітря. Розрахунок виконується командиром ланки і постовим на посту безпеки.

Під час гасіння пожежі, ланка ГДЗС може виконувати роботи в небезпечній зоні:

- у звичайних умовах з середнім навантаженням;
- у важких умовах з тяжким навантаженням.

Умови роботи повинні враховуватись тільки при визначенні контрольного тиску виходу ланки ГДЗС із небезпечної зони.

#### **11.9.1. Методика визначення параметрів при роботі ланки ГДЗС в ізолюючих апаратах на стисненому повітрі**

##### **Розрахунок тиску повітря для виходу ланки ГДЗС**

Мінімальний тиск повітря в апараті одного з газодимозахисників ланки ГДЗС, при якому необхідно негайно виходити з небезпечної зони на чисте повітря визначається за формулою:

При роботі із середнім навантаженням:

$$P_{вих.} = P_{пр.} + P_{рез.} \quad (11.1)$$

При роботі з важким навантаженням:

$$P_{вих.} = 2 \cdot P_{пр.} + P_{рез.} \quad (11.2)$$

$$P_{пр.} = P_{поч.} - P_{поч.роб} \quad (11.3)$$

де,  $P_{вих.}$  – тиск виходу (тиск повітря в балоні (балонах) апарата) в одного із газодимозахисників, при якому ланка ГДЗС повинна виходити на свіже повітря;

$P_{пр.}$  – тиск прямування, максимальний тиск повітря, витрачений одним з газодимозахисників ланки на шлях до місця роботи;

$P_{рез.}$  – тиск резерву повітря (при якому спрацьовує звуковий сигнал або вмикач резерву), визначений виробником апарата;

2 – коефіцієнт, що враховує додаткову (більшу) витрату повітря на непередбачувані обставини і важкі умови під час зворотного руху ланки ГДЗС;

$P_{поч.}$  – найменший початковий тиск в балоні апарата в одного із газодимозахисників ланки ГДЗС при включенні;

$P_{поч.роб}$  – тиск перед початком роботи, коли ланка ГДЗС дійшла до осередку пожежі (НС).

### Розрахунок часу для виходу ланки ГДЗС

Для визначення середнього значення загального часу захисної дії апарата будемо проводити із розрахунку, що середня легенева вентиляція при виконанні роботи з середнім навантаженням становить 40 л/хв При виконанні робіт із важким навантаженням максимальна легенева вентиляція становить 80 л/хв

Визнаємо загальний час захисної дії апарата у відповідності з законом Бойля-Маріотта.

$$T_{заг} = \frac{V_{нов.}}{Q_{л.в.}} \quad (11.4)$$

де,  $T_{заг.}$  – загальний час захисної дії апарата (хв.);

$V_{нов.}$  – загальний об'єм повітря, що знаходиться в апараті (л);

$Q_{л.в.}$  – легенева вентиляція при відповідному навантаженні (л/хв).

Із закону для ідеальних газів при постійній температурі (закон Бойля-Маріотта ),

$$V_{нов.} = \frac{P_1}{P_{атм.}} \cdot V_{емн.} \quad (11.5)$$

де,  $P_1$  – тиск повітря в ємності апарата;

$P_{атм.}$  – атмосферний тиск;

$V_{емн.}$  – об'єм ємності з повітрям (л);

Підставимо вираз (11.5) у формулу (11.4) і отримуємо:

$$T_{заг.} = \frac{P_1 \cdot V_{\epsilon MN}}{Q_{л.в.} \cdot P_{атм.}} \quad (11.6)$$

Значення  $\frac{V_{\epsilon MN.}}{Q_{л.в.} \cdot P_{атм.}}$  у формулі (11.6) є постійним для кожної

моделі ізолюючого апарата у відповідних умовах роботи. Це буде враховано при визначенні середнього значення загального часу захисної дії апарата.

**Середній загальний час захисної дії апарата становить:**

$$\frac{P_{поч.}}{T_{зах.дії}} = 7(5)^* \quad (11.7)$$

де,  $T_{зах.дії}$  – середнє значення загального часу захисної дії апарата;  
 $7$  – середнє значення витрати повітря газодимозахисником при роботі в апараті за одну хвилину (бар/хв, кгс/см<sup>2</sup>);  
 $(5)^*$  – середнє значення витрати повітря газодимозахисником при роботі в апараті АСВ-2 (кгс/см<sup>2</sup>/ за 1 хв).

*Середній час роботи ланки ГДЗС, яка працює в апаратах на стисненому повітрі в задимленому середовищі становить:*

$$\frac{P_{поч.} - P_{рез.}}{T_{роб.}} = 7(5)^* \quad (11.8)$$

де,  $T_{роб.}$  – середнє значення часу роботи ланки в задимленому середовищі.

*Час, при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища:*

$$T_{нов.} = T_{пр.} + T_{роб.} \quad (11.9)$$

де,  $T_{нов.}$  – час, при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища ;

$T_{пр.}$  – час перед початком роботи (з моменту включення в апарати).

**Приклад:** При включенні о 13 год 15 хв в апарати АСВ-2 другого варіанта виконання (зі звуковим сигналом), газодимозахисники ланки з трьох чоловік доповіли, що тиск в апаратах становить: 200; 180; і 180 кгс/см<sup>2</sup>. Прибувши до місця пожежі, командир ланки доповів, що тиск в апаратах знизився до 180; 170 і 160 кгс/см<sup>2</sup>. Розрахувати тиск виходу, середній час роботи та час, при якому ланка ГДЗС повинна повернутися із задимленого середовища. Роботу ланка виконує з середнім навантаженням

**Рішення:** Для визначення тиску виходу  $P_{вих.}$  ланки ГДЗС із задимленого середовища на свіже повітря скористаємось формулою (11.1) робота ланки ГДЗС із середнім навантаженням:

$$P_{вих.} = P_{пр.} + P_{рез.}$$

Для визначення  $P_{пр.}$  скористаємось формулою (11.3):

$$P_{пр.} = P_{поч.} - P_{поч.роб}$$



З'ясуємо, хто з газодимозахисників витратив найбільшу кількість повітря під час прямування до осередку пожежі. Перший газодимозахисник витратив 20 кгс/см<sup>2</sup> (200-180), другий витратив 10 кгс/см<sup>2</sup> (180-170), третій витратив 20 кгс/см<sup>2</sup> (180-160). Таким чином, розрахунок ведемо по апарата третього газодимозахисника, оскільки у нього найменший запас повітря для виконання роботи у задимленому середовищі та враховуючи витрату повітря на пересування до місця роботи.

$$P_{вих.} = 20 + 50 = 70 \text{ кгс/см}^2;$$

Таким чином, коли тиск в апараті третього газодимозахисника зменшиться до  $P_{вих.} = 70$  кгс/см<sup>2</sup>, ланка ГДЗС повинна залишити роботу і виходити з небезпечної зони.

Щоб визначити середній час роботи  $T_{роб.}$  ланки ГДЗС в задимленому середовищі скористаємося формулою (11.8) цей розрахунок робить в першу чергу постовий на посту безпеки:

$$\frac{P_{поч.} - P_{рез.}}{T_{роб.}} = 5$$

Для цього визначаємо найменший тиск повітря в апараті ланки ГДЗС; бачимо що найменший тиск в апараті третього газодимозахисника – 180 кгс/см<sup>2</sup>. Тиск резерву для АСВ-2 варіанта виконання становить 50 кгс/см<sup>2</sup>, а середня витрата повітря в АСВ-2 приймається 5 кгс/см<sup>2</sup> за одну хвилину. Тоді,

$$\frac{180 - 50}{T_{роб.}} = 5 = 26 \text{ хвилин.}$$

Таким чином, час роботи ланки у задимленому середовищі становить  $T_{роб.} = 26$  хвилин з моменту включення в апарати.

Час  $T_{пов.}$ , при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища визначаємо за формулою (11.9):

$$T_{пов.} = T_{пр.} + T_{роб.}$$

Для цього необхідно до часу, який був при включенні о 13 годині 15 хвилин додати час роботи 26 хвилин. Тоді,

$$T_{пов.} = 13 \text{ год. } 15 \text{ хв.} + 26 \text{ хв.} = 13 \text{ год. } 41 \text{ хв.}$$

Отже ланка ГДЗС повинна повернутись із задимленого середовища о  $T_{пов.} = 13$  год. 41 хв. в повному складі, якщо ланка ГДЗС не вийде до зазначеного часу, потрібно направляти на допомогу резервну ланку. Дані часу з моменту включення, роботи та часу повернення ланки із задимленого середовища постовий на посту безпеки зобов'язаний обов'язково записати у журнал постового.

## 11.9.2. Методика проведення розрахунків параметрів роботи в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні (Р-30 та КІП-8)

### Розрахунок тиску кисню для виходу ланки ГДЗС

Мінімальний тиск кисню в апараті одного з газодимозахисників ланки ГДЗС, при якому необхідно негайно виходити з небезпечної зони на чисте повітря, визначається за формулою:

*При роботі із середнім навантаженням:*

$$P_{\text{вих.}} = 1,5 \cdot P_{\text{пр.}} + P_{\text{рез.}} \quad (11.10)$$

*При роботі з важким навантаженням:*

$$P_{\text{вих.}} = 2 \cdot P_{\text{пр.}} + P_{\text{рез.}} \quad (11.11)$$

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 апарата для стійкої роботи редуктора і відповідно до умов роботи ємностей під тиском. В розрахунках для апаратів: Р-30 та КИП-8  $P_{\text{рез.}}$  приймається рівним **3** МПа або **30** кгс/см відповідно технічної характеристики редуктора.

#### **Розрахунок часу для виходу ланки ГДЗС**

Для визначення часу роботи ( $T_{\text{роб.}}$ ) ланки ГДЗС у загазованому (задимленому) середовищі необхідно визначити найменше у складі ланки ГДЗС значення тиску ( $P_2$ ) кисню, в балонах (балоні) ЗІЗОД безпосередньо поблизу осередку пожежі (місця ліквідації наслідків аварії), відняти від нього значення тиску кисню, що необхідно 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 коефіцієнту стискання ( $K_{\text{ст.}}$ ).

*Середній час роботи ланки ГДЗС, яка працює в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні задимленому середовищі становить:*

$$T_{\text{роб.}} = \frac{(P_2 - P_{\text{вих.}}) \cdot V_b}{P_{\text{атм.}} \cdot Q \cdot K_{\text{ст.}}} \quad (11.12)$$

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

$P_2$  – найменший тиск кисню в апараті газодимозахисника по прибутті до місця роботи: осередку пожежі (місця ліквідації наслідків, аварії), або має найбільшу витрату кисню;

$V_b$  – об'єм балона з киснем в Р-30 становить **2** л, а у КИП-8 становить **1** л, визначений виробником апарата;

$P_{\text{атм.}}$  – 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 ( $200 \text{ кгс/см}^2$ ) буде становити  $K_{ст.} = 1$  (Р-30 та КИП-8);

— для апаратів з  $P_{роб.} = 29,4$  МПа ( $300 \text{ кгс/см}^2$ ) буде становити  $K_{ст.} = 1,1$ .

Час  $T_{пов.}$ , при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища визначаємо за формулою (11.9):

$$T_{пов.} = T_{пр.} + T_{роб.}$$

**Приклад:** При включенні о 17 год 30 хв в респіратори Р-30, газодимозахисники ланки з трьох чоловік доповіли, що тиск в апаратах становить: 200; 195; і 190 кгс/см<sup>2</sup>. Прибувши до місця пожежі, командир ланки доповів, що тиск в апаратах знизився до: 180;180; і 165 кгс/см<sup>2</sup>. Розрахувати тиск виходу, середній час роботи та час, при якому ланка ГДЗС повинна повернутися із задимленого середовища. Роботу ланка виконує з тяжким навантаженням.

**Рішення:** Для визначення тиску виходу скористаємось формулою (11.11) оскільки ланка виконує роботу з тяжким навантаженням.

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

Для визначення  $P_{пр.}$  з'ясуємо, хто з газодимозахисників витратив найбільшу кількість кисню під час перебування до осередку пожежі. Перший газодимозахисник витратив  $20 \text{ кгс/см}^2$  ( $200 - 180$ ), другий витратив  $15 \text{ кгс/см}^2$  ( $195 - 180$ ), третій витратив  $25$  ( $190 - 165$ ). Таким чином, розрахунок ведемо по апарата третього газодимозахисника, у якого витрата кисню найбільша та тиск  $P_2$  найменший

Тоді,

$$P_{вих.} = 2 \cdot 25 + 30 = 80 \text{ кгс/см}^2$$

Таким чином, коли тиск в апараті третього газодимозахисника зменшиться до  $P_{вих.} = 80 \text{ кгс/см}^2$ , ланка ГДЗС повинна залишити роботу і виходити з небезпечної зони.

Щоб визначити середній час роботи на місці пожежі скористаємось формулою (12.12).

$$T_{роб.} = \frac{(P_2 - P_{вих.}) \cdot V_0}{P_{атм.} \cdot Q \cdot K_{ст.}}$$

Найбільша витрата кисню а також найменший тиск в апараті в третього газодимозахисника при прибутті до місця роботи і становить  $165 \text{ кгс/см}^2$ .

Отже  $P_2 = 165 \text{ кгс/см}^2$ .

Підставляємо дані у формулу:

$$T_{роб.} = \frac{(165 - 80) \cdot 2}{2} = 85 \text{ хвилин}$$

$$1 = 2 - 1$$

Отже, час роботи ланки ГДЗС безпосередньо біля осередку пожежі становить:  $T_{роб.} = 85 \text{ хв.} = 1 \text{ год } 25 \text{ хв.}$

Час  $T_{нов.}$ , при якому ланка повинна повернутися із задимленого середовища визначаємо за формулою (11.9):

$$T_{нов.} = T_{пр.} + T_{роб.}$$

Для цього необхідно до часу, який був при включенні о 17 год 30 хв додати час роботи 1 год 25 хв. Тоді,

$$T_{нов.} = 17 \text{ год } 30 \text{ хв} + 1 \text{ год } 25 \text{ хв} = 18 \text{ год } 55 \text{ хв.}$$

Отже ланка ГДЗС повинна повернутись із задимленого середовища о  $T_{нов.} = 18 \text{ год } 55 \text{ хв}$  в повному складі, якщо ланка ГДЗС не вийде до зазначеного часу, потрібно направляти на допомогу резервну ланку.

### Контрольні запитання до розділу 11

1. При заступанні на чергування та поставлення в оперативний розрахунок ЗІЗОД, який має бути тиск у балонах з повітрям?
2. Склад ланки ГДЗС.
3. Порядок включення і виключення з апаратів.
4. Основне спорядження ланки ГДЗС.
5. Додаткове спорядження ланки ГДЗС.
6. Організація зв'язку з постом безпеки.
7. Порядок пересування ланки ГДЗС в задимлених приміщеннях.
8. Порядок пошуку і рятування людей ланкою ГДЗС
9. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах високої температури.
10. Організація роботи ланок ГДЗС в умовах низьких температур.
11. Правила безпеки при роботі в ізолюючому апараті.
12. Які основні показники, які враховують під час розрахунків часу роботи у задимлених середовищах?
13. Методика визначення параметрів при роботі ланки ГДЗС в ізолюючих апаратах на стисненому повітрі
14. Порядок проведення розрахунку тиску для виходу ланки ГДЗС при роботі ланки ГДЗС в ізолюючих апаратах на стисненому повітрі.
15. Порядок проведення розрахунку середнього часу роботи ланки ГДЗС, яка працює в ізолюючих апаратах на стисненому повітрі.
16. Порядок проведення розрахунку часу, при якому ланка ГДЗС повинна повернутися із задимленого середовища.
17. Методика проведення розрахунків параметрів роботи в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні.
18. Порядок проведення розрахунку тиску для виходу ланки ГДЗС при роботі ланки ГДЗС в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні.
19. Порядок проведення розрахунку середнього часу роботи ланки ГДЗС, яка працює в ізолюючих регенеративних апаратах на стисненому кисні.

## РОЗДІЛ 12

### ОРГАНІЗАЦІЯ ГДЗС. ОБОВ'ЯЗКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ГДЗС

#### 12.1. Порядок організації газодимозахисної служби ДСНС України

Порядок організації та діяльність газодимозахисної служби визначає Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України (далі Настанова). Дія Настанови поширюється на гарнізони (підрозділи) ДСНС та особовий склад цих підрозділів, які є газодимозахисниками.

Основним завданням ГДЗС є забезпечення безпечної роботи газодимозахисників у загазованих і задимлених середовищах з метою проведення розвідки під час гасіння пожеж, ліквідації НС та їх наслідків, рятування людей і евакуювання матеріальних цінностей.

Газодимозахисна служба – це комплекс заходів, який проводиться органами управління, пожежно-рятувальними та аварійно-рятувальними підрозділами ДСНС, навчальними закладами ДСНС України для організації, підготовки та проведення робіт у загазованих і задимлених середовищах з метою рятування людей, гасіння пожеж, ліквідації НС та їх наслідків тощо, та створюється на штатних і позаштатних основах у всіх пожежно-рятувальних підрозділах, навчальних закладах ДСНС та може організовуватися в аварійно-рятувальних підрозділах за рішенням начальника гарнізону.

Штатною особою є старший майстер (майстер) ГДЗС. До позаштатних осіб газодимозахисної служби відносяться: газодимозахисник, командир ланки ГДЗС, постовий поста безпеки (ПБ), начальник контрольно-пропускового пункту (КПП), начальник ГДЗС гарнізону.

До складу газодимозахисної служби входять:

- бази ГДЗС централізованого типу гарнізону ДСНС;
- бази (контрольні пости) ГДЗС підрозділу ДСНС;
- теплодимокамери, полігони (тренувальні комплекси), вогневі смуги психологічної підготовки підрозділів (гарнізонів) ДСНС;
- технічні засоби для підготовки та тренувань газодимозахисників підрозділів (гарнізонів) ДСНС;
- автомобілі ГДЗС;
- автомобілі димовидалення;
- засоби індивідуального захисту органів дихання і зору.

Газодимозахисниками є особи рядового і начальницького складу пожежно-рятувальних, аварійно-рятувальних підрозділів і органів управління, які пройшли необхідну підготовку, мають відповідний допуск до роботи у ЗІЗОД та за станом здоров'я можуть виконувати завдання щодо рятування людей, проведення розвідки, евакуювання матеріальних цінностей, гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт, ліквідації НС та їх наслідків у загазованих і задимлених середовищах.

Начальником гарнізону газодимозахисникам надається допуск до роботи в ЗІЗОД, затверджений наказом, після чого в підрозділі заповнюється особиста картка газодимозахисника (додаток 8).

Газодимозахисники, за якими закріплено ізолюючі апарати на стисненому кисні, повинні проходити повторний медичний огляд не рідше одного разу на рік з відміткою в особистій картці газодимозахисника. Особи рядового і начальницького складу органів управління і підрозділів ДСНС, яких за станом здоров'я не може бути допущено до роботи з гасіння пожеж або ліквідації НС у загазованих і задимлених середовищах, використовуючи індивідуальні засоби захисту органів дихання та зору, не можуть займати відповідні посади за штатним розписом, які передбачають безпосередню участь у ліквідації НС, їх наслідків та гасінні пожеж.

У підрозділі ДСНС ЗІЗОД повинні бути одного типу, з однаковими технічними характеристиками.

Виходячи з місцевих особливостей гарнізону, наявності об'єктів атомної енергетики, метрополітену, хімічної та нафтохімічної промисловості, зі шкідливим виробництвом і об'єктів, пов'язаних з використанням, переробкою і зберіганням НХР, тип апаратів з терміном захисної дії визначається начальником гарнізону. Для проведення розвідки, рятування людей, гасіння пожеж підземних станцій метрополітену повинні використовуватися в оперативному розрахунку ЗІЗОД з терміном захисної дії не менше 3 годин.

Первинною тактичною одиницею газодимозахисної служби є ланка ГДЗС, яка утворюється не менше як з трьох газодимозахисників, враховуючи командира ланки. Командиром ланки є особа, старша за посадою підрозділу або органу управління ДСНС, визначена керівником гасіння пожежі (КГП).

У кожному гарнізоні ДСНС повинна створюватися централізована база ГДЗС з метою обслуговування ЗІЗОД особового складу декількох підрозділів.

У разі неможливості створення бази за централізованим типом у кожному підрозділі, який не входить до централізованого обслуговування, організовується база ГДЗС.

У підрозділі, де неможливе створення бази ГДЗС, організовується контрольний пост ГДЗС.

У кожному гарнізоні обласного рівня, а також у місті Києві повинні бути побудовані і оснащені необхідним обладнанням стаціонарні теплотимокамери та навчально-тренувальні комплекси. Створення їх у гарнізонах, нижчих за рівнем, визначається начальником гарнізону ДСНС.

Для належної організації роботи баз ГДЗС до штату підрозділів, де організовано ГДЗС, вводяться посади старших майстрів (майстрів) ГДЗС. Чисельність старших майстрів (майстрів) баз ГДЗС централізованого типу визначається начальником гарнізону ДСНС.

У підрозділі для підміни старшого майстра (майстра) ГДЗС передбачати особу з відповідною підготовкою з числа особового складу підрозділу для виконання його обов'язків.

Ізолюючі апарати на стисненому повітрі не закріплюються за газодимозахисниками, а при зміні чергових караулів (змін) передаються тим, що заступають, які, у свою чергу, перед постановкою на оперативне обслуговування обов'язково проводять перевірку №1. За газодимозахисниками наказом по підрозділу закріплюються тільки індивідуально підібрані панорамні маски (шолом маски).

Ізолюючі апарати на стисненому кисні особового складу закріплюються персонально за кожним газодимозахисником згідно з наказом начальника підрозділу. Використання їх іншими особами (газодимозахисниками) забороняється.

Порядок постановки до оперативного розрахунку і доставка до місця гасіння пожежі або ліквідування НС та їх наслідків ЗІЗОД керівного та особового складу, що не входить до складу чергових караулів (змін), встановлюється наказом начальника гарнізону ДСНС.

Порядок проведення перевірок, умов експлуатації та зберігання ЗІЗОД здійснюється відповідно до інструкцій з експлуатації, запропонованих виробником.

Територіальний орган управління ДСНС спільно з виробником ЗІЗОД повинен розробити рекомендації (методичний посібник) щодо організації та здійснення технічного обслуговування, експлуатації ЗІЗОД і підготовки газодимозахисників до роботи в них.

## **12.2. Обов'язки особового складу ГДЗС**

### **12.2.1. Обов'язки газодимозахисника**

Газодимозахисник підпорядковується командирі ланки (відділення) ГДЗС і відповідає за точне і своєчасне виконання отриманих наказів та завдань.

#### ***Газодимозахисник зобов'язаний:***

*знати:*

- матеріальну частину ЗІЗОД, які використовуються в підрозділі (гарнізоні), порядок їх зберігання, перевірки, вимоги безпеки праці при роботі в них;
- правила та порядок роботи у складі ланки ГДЗС під час проведення розвідки, рятування людей, евакуювання матеріальних цінностей, гасіння пожеж, ліквідації аварій, катастроф, стихійного лиха та їх наслідків у загазованих і задимлених середовищах (приміщеннях);
- порядок включення в ЗІЗОД та виключення;
- завдання, яке повинна виконувати ланка ГДЗС у загазованих і задимлених середовищах (приміщеннях); місце розташування поста безпеки або КПП;

*вміти:*

- виконувати необхідні розрахунки мінімального тиску повітря (кисню), при якому необхідно виходити із задимлених і загазованих середовищ, орієнтовного 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 першу невідкладну медичну допомогу постраждалим;

*виконувати:*

- усі вимоги до ЗІЗОД, що викладені в інструкціях виробника з питань безпеки та охорони праці щодо порядку зберігання, перевірки, випробування, поставлення до оперативного розрахунку, транспортування до місця виклику тощо, та вести необхідну облікову документацію;
- обов'язки постового на посту безпеки;
- команди командира ланки ГДЗС;
- стежити за тиском кисню або повітря в ЗІЗОД;
- суворо дотримуватися вимог безпеки праці при роботі в ЗІЗОД на навчаннях, тренуваннях, при гасінні пожеж, ліквідації НС та їх наслідків.

Бути у постійній фізичній і психологічній готовності до роботи у загазованих та задимлених середовищах, використовуючи ЗІЗОД; при рятуванні людей на пожежах, НС, проявляти стійкість, рішучість і самовідданість.

При роботі запам'ятати місце входження у загазоване або задимлене середовище і шлях, яким рухається ланка ГДЗС до місця проведення робіт.

Постійно спостерігати за поведінкою будівельних конструкцій, при підозрі обвалення їх або інших загрозах негайно доповісти командирі ланки ГДЗС.

Слідкувати за показниками на контрольних приладах (манометрах) щодо витрат повітря (кисню), визначати час роботи та орієнтовний час повернення ланки ГДЗС на свіже повітря.

При виявленні несправності в ЗІЗОД або погіршенні самопочуття під час роботи в ньому негайно про це доповісти командирі ланки ГДЗС і діяти за його командою.

### **12.2.2. Обов'язки командира ланки ГДЗС**

Командир ланки ГДЗС призначається керівником гасіння пожежі (далі –КГП). Він підпорядковується КГП.

***Командир ланки ГДЗС зобов'язаний:***

- знати оперативне завдання очолюваної ним ланки, довести завдання та порядок його виконання до особового складу ланки;



- перевіряти укомплектованість ланки необхідним обладнанням та засобами захисту перед виходом на завдання, не допускати ланку до роботи без повного укомплектування;
- призначити з особового складу ланки ГДЗС замикаючого, який, за необхідності, може очолити ланку ГДЗС;
- особисто очолити проведення оперативної перевірки ЗІЗОД особовим складом ланки ГДЗС;
- перевірити тиск у апаратах та озвучити особовому складу найменший тиск у балоні;
- довести контрольний тиск до постового на посту безпеки (КПП);
- керувати ланкою ГДЗС та надавати команди особовому складу ланки ГДЗС на проведення оперативної перевірки та включення в ЗІЗОД. (При включенні у ЗІЗОД "У апарати включись", при виключенні з апаратів – "З апаратів виключись!");
- підтримувати постійний зв'язок з постом безпеки, КПП, через них доповідати КПП, штабу на пожежі (НС) про обстановку, свої дії, місцезнаходження, стан конструкцій та перешкоди на маршруті пересування і на місці виконання робіт, задимленість та температуру в приміщеннях, самопочуття особового складу, шляхи розвитку пожежі, яка орієнтовна площа пожежі і що горить, наявність людей у задимлених приміщеннях, мінімальний тиск, який залишився в балонах апаратів;

При роботі у загазованих і задимлених середовищах (приміщеннях):

- періодично надавати команду особовому складу на перевірку тиску у балонах;
- підтримувати зі складом ланки ГДЗС візуальний та голосовий контакт;
- при виявленні несправностей ЗІЗОД у одного з членів ланки ГДЗС, негайно прийняти заходи щодо їх усунення, у разі неможливості терміново вивести особовий склад ланки ГДЗС на свіже повітря, про що доповісти КПП;
- при погіршенні самопочуття або втраті свідомості членом ланки ГДЗС вжити заходів щодо доставки його на свіже повітря та термінового надання першої невідкладної медичної допомоги;
- виводити ланку ГДЗС у повному складі і за маршрутом пересування до місця роботи із задимлених і загазованих середовищ (приміщень);
- визначити місце дислокації та надати команду на виключення із ЗІЗОД;

Після роботи у задимлених і загазованих середовищах (приміщеннях) командир ланки ГДЗС встановлює порядок та час приведення у готовність ЗІЗОД та організує відпочинок особового складу, про вихід із зони роботи доповідає КПП.

### **12.2.3. Обов'язки постового на посту безпеки**

Постовий на посту безпеки призначається КПП з числа найбільш підготовлених та досвідчених газодимозахисників, підпорядковується КПП, штабу на пожежі (НС), КПП. Виставляється постовий на посту безпеки для кожної ланки ГДЗС у визначеному місці на свіжому повітрі, перед входом у задимлені або загазовані середовища.

#### ***Постовий на посту безпеки зобов'язаний:***

- перед відправленням ланки ГДЗС у задимлене або загазоване середовище зареєструвати кожного газодимозахисника (ПШБ, назва підрозділу, марка ЗІЗОД, тиск у кожному ЗІЗОД при включенні, місце роботи ланки) у журналі обліку роботи ланок ГДЗС (додаток 9), або таблиці роботи ланок ГДЗС (додаток 10);
- визначити ЗІЗОД газодимозахисника з найменшим тиском і по ньому провести розрахунок очікуваного часу повернення ланки ГДЗС із задимленого або загазованого середовища;
- перевірити укомплектованість мінімальним необхідним оснащенням ланки ГДЗС;
- по прибуттю до місця пожежі (НС, роботи) отримати від командира ланки ГДЗС показники тиску в ЗІЗОД газодимозахисників, визначити ЗІЗОД газодимозахисника з з найбільшою витратою повітря (кисню) і по ньому провести розрахунок контрольного тиску, при якому необхідно повертатися, про що сповістити командира ланки ГДЗС;
- передавати накази, вказівки від керівництва до ланки ГДЗС та інформацію від ланки ГДЗС до керівництва; фіксувати час їх отримання і зміст у журналі обліку роботи ланок ГДЗС (табелі роботи ланок ГДЗС);
- не допускати у задимлені або загазовані середовища осіб, які не входять до складу ланки ГДЗС та не мають ЗІЗОД, вести зовнішнє спостереження за розвитком пожежі (НС), поведінкою будівельних конструкцій, станом рукавних ліній щодо подавання вогнегасних речовин до місця роботи ланки ГДЗС; про всі зміни інформувати КПП, штаб на пожежі (НС) та командира ланки ГДЗС;
- у разі виявлення загрози для ланки ГДЗС за результатами зовнішнього спостереження або з інших джерел терміново відкликати ланку ГДЗС з небезпечної зони, про що доповісти КПП;
- підтримувати постійний зв'язок з працюючою ланкою ГДЗС,
- КПП, штабом на пожежі (НС), КПП; виконувати команди командира ланки ГДЗС; при порушенні зв'язку з працюючою ланкою ГДЗС, затримці її повернення із задимленого (загазованого) середовища або повідомлення про нещасний випадок негайно повідомити КПП, штаб на пожежі (НС) та начальника КПП і надалі діяти за їх наказами;
- при тривалій роботі ланки ГДЗС у задимленому або загазованому середовищі інформувати командира ланки ГДЗС

- кожні 10 хвилин, а за необхідності частіше, про час, який пройшов після включення у ЗІЗОД.

Постовий на посту безпеки повинен мати: валізу (папку), укомплектовану:

- журналом обліку працюючих ланок ГДЗС;
- олівцем;
- годинником;
- засобом зв'язку;
- ліхтарем – в темну пору доби;
- нарукавною пов'язкою з надписом ПБ;
- зв'язкою з гнучкого металевого троса;
- ключами для заміни регенеративних патронів і кисневих балонів.

#### **12.2.4. Обов'язки начальника КПП**

Начальник КПП призначається КПП з числа підготовлених та досвідчених осіб начальницького складу, підпорядковується КПП, штабу на пожежі (НС).

##### ***Начальник КПП зобов'язаний:***

- забезпечувати укомплектування та готовність ланок ГДЗС до роботи у загазованих і задимлених середовищах, провести відповідний інструктаж, дати завдання кожній ланці ГДЗС згідно з розпорядженням КПП, штабу на пожежі (НС);
- організувати ведення обліку працюючих ланок ГДЗС і тих, що знаходяться у резерві, на відпочинку, своєчасну заміну (підміну) і відпочинок працюючих ланок ГДЗС. В зимовий час направляти їх на відпочинок в тепле приміщення або автобус з опаленням;
- здійснювати регулярні перевірки підпорядкованих постів безпеки щодо підтримання постійного зв'язку з ланками ГДЗС відслідковувати контрольний тиск у ЗІЗОД;
- передавати через пости безпеки для працюючих ланок ГДЗС
- розпорядження КПП, штабу на пожежі (НС) щодо їх дій за
- призначенням у загазованих і задимлених середовищах;
- постійно інформувати КПП, штаб на пожежі (НС) щодо виконання поставлених завдань ланками ГДЗС та їх роботи у загазованих та задимлених середовищах;
- організувати роботу залученої спеціальної техніки та засобів ГДЗС;
- передбачити створення необхідного резерву ланок ГДЗС і ЗІЗОД.

#### **12.2.5. Обов'язки керівника гасіння пожежі з питань організації газодимозахисної служби**

##### ***Керівник гасіння пожежі (КПП) зобов'язаний:***

- особисто або через штаб на пожежі (НС) призначити командирів ланок ГДЗС з числа газодимозахисників (найбільш підготовлени командирів відділень, начальників караулів тощо), ставити їм завдання, виходячи з оперативної обстановки, проводити інструктаж з питань безпеки (охорони) праці;

- здійснювати розрахунки необхідної кількості ланок ГДЗС,
- КПП, постів безпеки, передбачити резерв ланок ГДЗС;
- визначити час роботи та відпочинку ланок ГДЗС, місця їх знаходження та порядок їх заміни;
- встановлювати порядок організації зв'язку на пожежі (НС);
- призначати начальників КПП, постових на посту безпеки, встановлювати постійний контроль за роботою ланок ГДЗС у загазованих і задимлених
- середовищах (приміщеннях);
- передбачити порядок залучення медичних працівників до місця роботи підрозділу.

### **12.2.6. Обов'язки старшого майстра (майстра) ГДЗС**

Старший майстер (майстер) ГДЗС є штатною посадою пожежно-рятувального підрозділу, допускається до роботи на базі (посту) ГДЗС щодо обслуговування ЗІЗОД (у тому числі до випробування балонів, виконання робіт з компресорним обладнанням та посудинами під високим тиском) після навчання за спеціальною програмою, здачі іспитів і отримання допуску до цих робіт згідно з наказом начальника гарнізону.

Старший майстер (майстер) ГДЗС зобов'язаний:

- доскотало володіти знаннями щодо матеріально-технічної частини, правил обслуговування, випробування та роботи в ЗІЗОД, які знаходяться на обліку в підрозділі та гарнізоні, до якого входить підрозділ;
- вміти працювати з устаткуванням та обладнанням, яке знаходиться на базі (посту) ГДЗС;
- організувати роботу бази (посту) відповідно до посадової інструкції та Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах ОРС ЦЗ МНС України;
- здійснювати контроль за станом і правильністю експлуатації ЗІЗОД, проводити перевірку №2 резервних ЗІЗОД, брати активну участь в облаштуванні баз і контрольних постів ГДЗС необхідним обладнанням;
- брати участь у підготовці особового складу ланок ГДЗС;
- проводити перевірку № 3 та щорічне технічне обслуговування ЗІЗОД, ремонт, дезінфекцію, зарядку балонів і регенеративних патронів, а також профілактичні огляди кисневих компресорів;
- утримувати у справному стані і чистоті устаткування та обладнання бази ГДЗС, забезпечувати дотримання заходів безпеки при їх експлуатації;
- вести документацію бази ГДЗС, облік закріплених ЗІЗОД і запасних частин до них, наявність кисню і хімпоглинача;
- у встановлені терміни забезпечувати випробування кисневих і повітряних балонів, корпусів регенеративних патронів;

- своєчасно складати річний графік перевірок № 3 та щорічного технічного обслуговування ЗІЗОД і забезпечувати їх якісне проведення;
- щокварталу, за допомогою контрольних приладів, проводити перевірку реометрів-манометрів у підрозділах ДСНС, які обслуговуються базою ГДЗС, з відповідною відміткою про перевірку у вкладиші до формуляру виробника реометра-манометра;
- забезпечувати доставку з бази ГДЗС необхідної кількості ЗІЗОД, резервних кисневих балонів, регенеративних патронів і приладів для перевірки апаратів до місць пожежі, аварії або НС та організувати нагляд за їх технічним станом; забезпечувати своєчасну заміну балонів і регенеративних патронів;
- щороку аналізувати стан організації ГДЗС у підрозділі, витрату
- запасних частин і матеріалів; вносити пропозиції керівництву підрозділу щодо покращення роботи бази ГДЗС і експлуатації ЗІЗОД.

Старший майстер (майстер) ГДЗС на пожежі, аварії або НС може залучатися КПП до складу ланки (відділення) ГДЗС або до виконання обов'язків постового на КПП.

#### **12.2.7. Обов'язки начальника ГДЗС гарнізону**

Начальник газодимозахисної служби гарнізону ДСНС призначається наказом начальника гарнізону з числа найбільш підготовлених осіб начальницького складу ОКЦ, загону тощо, який є газодимозахисником.

##### ***Начальник газодимозахисної служби гарнізону зобов'язаний:***

- забезпечити роботу ГДЗС гарнізону, організувати тренування газодимозахисників у загазованих і задимлених середовищах, контролювати стан їх підготовки, ведення документації та повне залучення газодимозахисників на заняттях;
- керувати через керівників підрозділів роботою баз та контрольних постів ГДЗС, які входять до гарнізону;
- організувати централізовану підготовку старших майстрів (майстрів) ГДЗС підрозділів гарнізону, осіб для підміни старшого майстра (майстра) ГДЗС та підготовку у кожному підрозділі постових на посту безпеки;
- встановлювати та затверджувати наказом начальника гарнізону порядок зберігання, утримання та обслуговування ЗІЗОД, обладнання та спорядження ланок ГДЗС;
- проводити роботи щодо будівництва нових та реконструкції і ремонту діючих теплодімокамер, смуг психологічної підготовки, навчально-тренувальних комплексів газодимозахисників тощо;
- домагатися впровадження і функціонування в гарнізоні бази ГДЗС щодо обслуговування ЗІЗОД за централізованим типом;

- надавати допомогу керівникам підрозділів з питань всебічної діяльності газодимозахисної служби;
- аналізувати роботу газодимозахисної служби гарнізону, розробляти заходи щодо покращення цього напрямку.

***Начальник газодимозахисної служби гарнізону має право:***

- перевіряти у встановленому порядку організацію ГДЗС у структурних підрозділах ГУ (У) ДСНС, отримувати необхідну інформацію про стан ГДЗС, ознайомлюватись із розпорядкою та іншою документацією з питань її організації в підрозділах;
- надавати керівникам органів управління та підрозділів гарнізону пропозиції щодо удосконалення ГДЗС;
- відстороняти від роботи в ЗІЗОД газодимозахисників, які порушують правила роботи в них, а також осіб, які не мають допуску до роботи в ЗІЗОД, про що доповідати начальнику гарнізону, начальнику чергової зміни ОВ ОКЦ;
- вносити в установленому порядку пропозиції начальнику гарнізону про заохочення або про накладення дисциплінарного стягнення на особовий склад ГДЗС.

### **12.3. Порядок допуску і підготовки особового складу газодимозахисної служби до роботи в ЗІЗОД**

Початкова і подальша підготовка газодимозахисників, які мають на озброєнні кисневі ізолюючі апарати на стисненому кисні або ізолюючі апарати на стисненому повітрі (ЗІЗОД), організовується і проводиться відповідно до вимог: настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України та наказів, які регламентують організацію професійної підготовки та післядипломної освіти осіб рядового і начальницького складу підрозділів ДСНС України.

До роботи в ЗІЗОД допускаються особи, придатні за станом здоров'я, які пройшли первинну підготовку (перепідготовку) і склали заліки. В системі первинної професійної підготовки для рядового і молодшого начальницького складу ДСНС України (пожежників-газодимозахисників, командирів відділень та майстрів баз ГДЗС) здійснюється курсова підготовка на базі навчальних закладів (підрозділів) ДСНС України не пізніше 6 місяців після призначення на посаду. Зміст курсового навчання для кожної категорії працівників визначається навчально-тематичними планами і програмами, розробленими навчальними закладами (підрозділами) ДСНС України. Після закінчення курсового навчання слухачі складають іспити та заліки. За результатами навчання навчальний заклад (підрозділ) дає комплексну оцінку професійних знань і ділових якостей кожного слухача. Ці дані відображаються у свідоцтві про проходження первинної підготовки. Після проходження курсової підготовки пожежники допускаються до оперативних дій з правом роботи в ЗІЗОД і на висотах наказом начальника ГУ(У) ДСНС України. Начальник підрозділу своїм наказом закріплює за газодимозахисником індивідуальний ізолюючий

протигаз (маску). Далі пожежники протягом встановленого часу вдосконалюють свої знання і досвід під керівництвом наставника.

У державних пожежно-рятувальних частинах у системі службової підготовки на підставі календарного плану розподілу навчального часу за видами підготовки, проводяться заняття з особовим складом. Зміст розкривається в навчально-тематичному плані для проведення занять з службової підготовки, на підставі якого складається розклад занять із службової підготовки на місяць. Тематика навчання на навчальний рік визначається, виходячи з результатів аналізу службової діяльності, оперативної роботи підрозділів та аналізу службової підготовки за минулий навчальний рік по гарнізону. При плануванні і проведенні занять необхідно враховувати методичні вказівки з планування та проведення занять з різних видів службової підготовки, а також рекомендовані для вивчення теми. Всі практичні заняття в ЗІЗОД з особовим складом проводять начальники частин або їх заступники.

При проведенні занять з пожежної тактики керівник, залежно від досліджуваної теми, повинен передбачити практичне відпрацювання з караулом (відділенням) дії газодимозахисників із рятування людей із задимлених приміщень. У будинках і спорудах, де в реальних умовах пожежі можливе значне задимлення, за наявності їдких чи токсичних парів і газів, особовий склад при вирішенні пожежно-тактичних завдань повинен використовувати ЗІЗОД, а при наявності радіоактивних речовин, бактеріального середовища і НХР - спеціальні засоби захисту (костюми та ін.).

Спеціальна підготовка газадимозахисників ДСНС України включає в себе (окрім тренувань на свіжому повітрі) тренування в теплодимокамері і на вогневій смузі психологічної підготовки і проводиться з певною періодичністю. Планування тренувань газадимозахисників в ЗІЗОД покладається на начальника газадимозахисної служби гарнізону.

***Основними задачами спеціальної підготовки газадимозахисників є:***

- підготовка до виконання завдань з рятування людей та гасіння пожеж у непридатному для дихання середовищі ;
- вироблення і закріплення навичок роботи в ЗІЗОД ;
- підвищення теплової стійкості організму до роботи в умовах високої температури і вологості навколишнього середовища;
- формування вольових і психологічних якостей у вивченому для виконання робіт в екстремальних умовах;
- підвищення фізичної витривалості.

Тренування на вогневій смузі психологічної підготовки проводяться два рази на рік. Їх доцільно проводити спільно з гірничо-рятувальними та іншими формуваннями, які мають ЗІЗОД і обладнання для роботи в непридатному для дихання середовищі .

Безпосереднє керівництво і відповідальність за проведення занять (тренувань) в теплодимокамерах і на вогневій смузі психологічної підготовки покладається: в гарнізоні – на начальника гарнізону; в загонах (частинах) – на начальника, заступника начальника заgonу (частини).

Тренування керівного складу ГУ(У) ДСНС, що мають в користуванні ЗІЗОД, проводить особисто начальник ГУ(У).

На всіх видах занять в ЗІЗОД керівники занять і особи, які навчаються, зобов'язані суворо дотримуватися вимог правил безпеки праці. Перед практичними тренуваннями проводять семінарські заняття із знання матеріальної частини ЗІЗОД правил роботи в них. До тренувань в ЗІЗОД газодимозахисників допускають тільки після проходження початкової підготовки та складання заліків.

Тренування газодимозахисників в теплодимокамерах і на вогневій смузї психологічної підготовки повинні проводитися під контролем медичного працівника. Як виняток допускається проводити тренування під контролем спеціально підготовленого санінструктора з числа особового складу чергового караулу .

Тренування газодимозахисників планують у річному плані-графіку службової підготовки та місячному розкладі занять. План-графік (розклад) тренувань повинні контролювати начальник ГДЗС гарнізону та начальники ДПРЧ.

Від участі в чергових тренуваннях звільняють осіб, які напрацювали в ізолюючих протигазах (на пожежах, аваріях) не менше однієї години на місяць, що передує тренуванню на свіжому повітрі, не менше двох годин на квартал, що передує тренуванню в теплодимокамері.

Керівник занять не допускає газодимозахисника до тренувань, якщо на нього не заведена особиста карточка газодимозахисника. Проведені тренування реєструються у особистій карточці газодимозахисника із зазначенням виду тренування (на свіжому повітрі, ТДК, при вирішенні ПТЗ).

Підвищення кваліфікації командирів відділень, майстрів баз ГДЗС та інших здійснюється з метою послідовного вдосконалення їх професійної майстерності і здійснюється один раз на п'ять років під час навчальних зборів (тривалістю до 1 місяця), які проводяться в навчальних закладах ДСНС України. По закінченні навчання співробітники здають іспити, після чого їм видається свідоцтво встановленого зразка про проходження курсів підвищення кваліфікації.

Перепідготовка осіб рядового і молодшого начальницького складу здійснюється з метою оволодіння новою спеціальністю, технікою або в разі переміщення на іншу роботу, виконання якої потребує нових знань, умінь і навичок. Перепідготовку організують за місцем служби співробітника або в навчальних закладах ДСНС за заявками ГУ (У) ДСНС у міру комплектації навчальних груп. Тривалість перепідготовки встановлюється за необхідності, але не більше 1 місяця.

Обов'язковій перепідготовці в навчальних закладах (підрозділах) підлягають співробітники (в тому числі середнього і старшого начальницького складу ДСНС), яким для виконання службових обов'язків необхідно навчитися працювати в ЗІЗОД. По закінченні перепідготовки при успішній здачі іспиту навчальний заклад (підрозділ) видає свідоцтво



встановленого зразка. Після цього співробітника наказом начальника гарнізону допускають до роботи в ЗІЗОД, а в картці обліку роблять відповідну відмітку. Дозволяється готувати газодимозахисників в системі перепідготовки в навчальних закладах (підрозділах) за програмами первинної підготовки пожежників.

Обов'язковій перепідготовці за місцем служби (а в разі необхідності - у навчальних закладах) підлягають пожежники, які виконують обов'язки постових постів безпеки ГДЗС один раз на три роки.

За місцем служби перепідготовка здійснюється шляхом самостійного засвоєння співробітником нових знань, умінь і навичок за індивідуальним планом під керівництвом безпосереднього начальника. Якщо є постійна необхідність у перепідготовці в підрозділах (постових постів безпеки ГДЗС та ін.), то складають типові індивідуальні плани перепідготовки для даної категорії співробітників. По закінченні перепідготовки співробітники здають заліки. За результатами проходження перепідготовки оформляють свідоцтво встановленого зразка. Вважається, що співробітник пройшов підготовку в тому випадку, якщо він одержав знання, вміння та навички, необхідні для самостійного виконання службових обов'язків, при роботі в ЗІЗОД і успішно здав заліки.

#### **Рекомендації з підбору особового складу ГДЗС**

При веденні робіт з гасіння пожеж та ліквідації НС у різних погодних умовах організм газодимозахисників часто піддається впливу різких і багаторазових перепадів зовнішньої температури. До впливу зовнішньої температури, крім цього, приєднується і висока вологість повітря.

У цих умовах він відчуває різну напругу системи терморегуляції і часто страждає від порушень теплового балансу. Успіх виконання важких робіт в ЗІЗОД при високій температурі і вологості, малій швидкості руху повітря, багато в чому залежить від того, якою мірою газодимозахисники адаптовані до таких умов.

Споріднена газодимозахисна служба гірничорятувальників при підборі особового складу для роботи в ізолюючих апаратах на стисненому кисні дотримується таких показників (табл. 12.1).

**Таблиця 12.1**

#### **Рекомендації по підбору особового складу ГДЗС**

1.	Ріст стоячи, см	165-185
2.	Маса, кг	65-85
3.	Окружність грудної клітки в стані спокою, см	90-95
4.	Ємність легень, см <sup>3</sup>	4000-6000
5.	Сила кисті правої руки, Н	450-750
6.	Сила кисті лівої руки, Н	400-600
7.	Станова сила, Н	1300-1500
8.	Затримка дихання, с	60

У ДСНС України, для виконання робіт у ЗІЗОД в умовах високих температур, приймаються особи з хорошими показниками функціонального стану серцево-судинної, дихальної, центральної нервової системи, з доброю фізичною працездатністю і витривалістю, без виражених відхилень антропометричних даних (особливу увагу звертають на надмірну вагу), без захворювань, що перешкоджають виконанню важких фізичних робіт в особливо небезпечній обстановці. Тому при професійному доборі особового складу для ГДЗС особливо звертають увагу на стан здоров'я, фізичну підготовленість, морально-вольові якості та інші суб'єктивні показники, що характеризуються пробою Мартіне.

Медичний огляд особового складу, який залучається для роботи в ЗІЗОД, проводиться у військово-лікарських або лікарських комісіях.

Військово-лікарська або лікарська комісії виносять рішення:

- придатний для роботи в ЗІЗОД ;
- не придатний для роботи в ЗІЗОД .

Надалі медичний огляд осіб, які працюють в ЗІЗОД, проводиться дільничним лікарем щорічно, а його результати фіксуються в особистій картці газодимозахисника.

Для оцінки рівня фізичної працездатності газодимозахисника використовується метод функціональної проби з дозованим фізичним навантаженням (степ-тест).

### **Контрольні запитання до розділу 12**

1. Порядок організації створення ГДЗС.
2. Основні завдання та напрямки діяльності ГДЗС.
3. Обов'язки газодимозахисника.
4. Обов'язки командира ланки ГДЗС.
5. Обов'язки постового на посту безпеки.
6. Обов'язки начальника КПП.
7. Обов'язки КГП з питань організації ГДЗС.
8. Обов'язки старшого майстра (майстра) ГДЗС.
9. Обов'язки начальника газодимозахисної служби гарнізону.
10. Порядок допуску особового складу ГДЗС до роботи в ЗІЗОД.
11. Рекомендації з підбору особового складу ГДЗС.

## ДОДАТКИ

Додаток 1

### Перелік документації газодимозахисної служби

№ з/п	Найменування документа	Де повинен знаходитись документ			Примітка
		В ОВ ОКЦ	На базі ГДЗС	На контрольному посту ГДЗС	
1	2	3	4	5	6
1	Настанова з ГДЗС	+	+	+	
2	Посадові інструкції: обов'язки начальника ГДЗС гарнізону ОРСЦЗ; обов'язки відповідального за ГДЗС обов'язки старшого майстра (майстра) ГДЗС.	+	+	+	Затверджуються: начальником гарнізону; начальником ГДЗС гарнізону; начальником підрозділу.
3	Копії наказів: про створення ГДЗС у підрозділах; про закріплення ЗІЗОД; про порядок виклику резервних ЗІЗОД до місця пожежі (аварії, НС)	+	+	+	
4	Журнал реєстрації перевірки №1	+	+	+	
5	Журнал реєстрації перевірки №2	+	+	+	
6	Журнал реєстрації перевірки №3		+		
7	Облікова картка на ЗДА		+		

Продовження додатку 1

8	Журнал обліку роботи ланок ГДЗС				Вивозиться на пожежно-рятувальних, аварійно-рятувальних автомобілях.
9	Особиста картка газодимозахисника	+	+	+	
10	Інструкція щодо порядку зберігання ХВП		+		
11	Журнал спорядження регенеративних патронів ХВП		+		
12	Журнал перевірок придатності ХВП		+		
13	Журнал обліку роботи фільтра очищення повітря		+		
14	Інструкція про порядок експлуатації та		+		
15	Журнал обліку наповнення балонів		+		
16	Інструкція по ремонту та		+		
17	Протоколи внутрішнього огляду і гідравлічного випробування		+		
18	Норми (орієнтовні) витрати ремонтно-експлуатаційних матеріалів		+		
19	Норми обладнання, інструментів, інвентарю		+	+	

## Журнал реєстрації перевірок №1 ЗІЗОД

(назва підрозділу ОРСЦЗ)

Сторінка 1-400

Дата перевірки	Прізвище, ім'я, по- батькові газодимозахисників, який провів перевірку ЗІЗОД	Номер ЗІЗОД (маски)	Відмітка про справність ЗІЗОД	Тиск у балоні МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Прізвище та підпис особи, що провела перевірку ЗІЗОД	Прізвище та підпис начальника караулу, зміни, іншої особи нач. Складу, яка здійснювала контроль за проведенням перевірки
1	2	3	4	5	6	7

**Примітка :** термін архівного зберігання журналу – 3 роки

## Журнал реєстрації перевірок №2 ЗІЗОД (киснево-ізолюючі)

(назва підрозділу ОРСЦЗ)

сторінка 1-3

Прізвище, ім'я, по-батькові газодимозахисників, закріплених за ЗІЗОД	Номер ЗІЗОД	Номер сторінки в журналі
1	2	3

Сторінка : 4 – 100

Захисний дихальний апарат № \_\_\_\_\_.

(посада, прізвище, ім'я, по-батькові,

закріпленого за ЗІЗОД)

Дата пере- вірки	Номер регенератив ного патрона	Результати перевірки (вказати, чи придатний ЗІЗОД до роботи, якщо ні, то з якої причини)	Прізвище та підпис особи, що проводила перевірку ЗІЗОД	Прізвище та підпис начальника караулу, (зміни) іншої особи нач. складу, яка здійснювала контроль за проведенням перевірки
1	2	3	4	5

**Примітки**

1. На першій сторінці приводиться список осіб, яких допущено до проведення перевірки № 2 ЗІЗОД, та номер наказу про допуск їх до цієї роботи.
2. На кожний ЗІЗОД відводиться 2 сторінки.
3. Листи журналу повинні бути пронумеровані, прошиті та скріплені печаткою.

**Картка реєстрації перевірки № 2 повітряних ЗВЗОД**

№ п/п	Дата випробування	Балон		Перевірка пропана на герметичність	Герметичність Л.А.	Автоматичне спрацювання Л.А.	Середній тиск редуктора	Спрацювання звукового сигналу	Контролер ПЗБ	Підпис
		Номер	Тиск							

**ЖУРНАЛ**  
**реєстрації прийняття в ремонт та видачі з ремонту**  
**клієнвних ЗІВОД (перевірка № 3)**

Дата прийняття на перевірку (в ремонт) ЗІВОД		Прийняття на перевірку (в ремонт)				Результати перевірки				Видача після перевірки (ремонт)						
1	2	З'явки надійшов	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Номер, наданий виробником	Причина з'ячі на перевірку (в ремонт)	Підпис особи, яка прийняла на перевірку (в ремонт)	Гарантичність під дією напівшкового тиску, мм вольт. ст.	Безперервна подача кисню, ліхв.	Спр відкриття запобіжного клапана ліхвального кішка, мм вольт. ст.	Спр відкриття легенового авто мата, мм вольт. ст.	Гарантичність при розріженні мм вольт. ст.	Справність роботи звукового сигналізатора МІІа	Тиск кисню в балоні за показниками манометра, МІІа	Дата виконання перевірки (ремонт)	Підпис особи, яка виконувала перевірку (ремонт)	Дата видачі після перевірки (ремонт)	Підпис особи, яка отримала ЗІВОД після перевірки (ремонт)

**Примітка.** Термін зберігання журналу - 3 роки.



Акт  
Щорічного технічного обслуговування ЗВОД

№ п/п	Дата	№ підрозділу	Апарат	Редуктор	Давтомаг	Манометр	Маска	Висновок
1			№ _____ Герметичність пневмосистем: Так: _____ Ні: _____ Тиск спрацювання звукового сигналу (бар)	№ _____ /08 Зредкований тиск (6 – 8 бар): Тиск спрацювання запобіжного клапану (9-14 бар)	№ _____ /08 Герметичність при розрядженні: Так: _____ Ні: _____ в.д. (+) статична: _____	№ _____ 001 Показання: (+/- 10 бар) контрольний манометр: _____ повітряний манометр: _____	№ _____ № _____ № _____ № _____	

## Облікова картка ЗІЗОД

Тип \_\_\_\_\_

Марка \_\_\_\_\_

Номер, наданий виробником \_\_\_\_\_

Виробник \_\_\_\_\_

Рік випуску \_\_\_\_\_

Дата початку експлуатації \_\_\_\_\_

## Ремонт і заміна частин ЗІЗОД

№ з/п	Дата	Де, який ремонт зроблено і ким	Найменування заміненних частин	Підпис особи, що виконувала ремонт
1	2	3	4	5

Дата вибракування " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 р.

ЗІЗОД

здано на базу і списано за актом від " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 р.

МП \_\_\_\_\_

(посада, звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

**Порядок ведення облікової картки:**

1. Записи в обліковій картці робляться ст. майстром (майстром) ГДЗС.
2. Рядок "Дата вибракування" заповнюється після вибракування ЗІЗОД.
3. У разі передачі апарата з одного підрозділу до іншого або на базу ГДЗС для ремонту облікова картка пересилається разом із ЗІЗОД.
4. Облікова картка на ЗІЗОД разом із паспортом виробника зберігається на базі ГДЗС.
5. Облікова картка без паспорта на ЗІЗОД вважається недійсною.
6. Експлуатація ЗІЗОД без облікової картки не дозволяється.

## ОСОБИСТА КАРТКА ГАЗОДИМОЗАХИСНИКА

---

 (ім'я, прізвище, по батькові)
 

---

 (назва підрозділу ОРСЦЗ, посада)
 

---

сторінка 1

## 1. За станом здоров'я до роботи в ЗІЗОД

---

 (придатний, непридатний; якщо непридатний, то вказати з якої причини)
МП **Голова ВЛК (ЛК)**


---

 (підпис)

" \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

2. Тип закріпленого ЗІЗОД \_\_\_\_\_

Дата закріплення ЗІЗОД (маски) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

Наказ про закріплення \_\_\_\_\_

МП **Начальник підрозділу** \_\_\_\_\_

(підпис)

сторінки 2-4

## 3. Повторний медичний огляд газодимозахисника

Дата	Придатність до роботи в ЗІЗОД (придатний; якщо непридатний, вказати причину)	Підпис лікаря та печатка
1	2	3

сторінки 5-15

## 4. Робота в ЗІЗОД

Дата	За яких умов працював у ЗІЗОД (на пожежі, при ліквідації наслідків аварії, тренуванні) вказати адресу	Час роботи (в годинах і хвиликах)	Прізвище і підпис особи, що робила запис
1	2	3	4

**Примітки**

1. Особиста картка газодимозахисника виготовляється у вигляді прямокутної книжечки з м'якою обкладинкою розмірами 100x150 мм.

2. Особиста картка газодимозахисника повинна бути заповнена та правильно оформлена після проходження медичного огляду перед вступом на службу щорічного медичного огляду та протягом проходження служби.

3. Жодну особу не може бути допущено до роботи в ЗІЗОД без особистої картки газодимозахисника.

4. При використанні у підрозділі апаратів на стисненому повітрі у картці не заповнюються розділи 1, 3.

## Журнал обліку роботи ланок

(назва підрозділу ОРСЦЗ)

сторінка 1-30

Дата включення і номер ланки ГДЗС		Місце роботи	Тип ЗІЗОД	Склад ланки ГДЗС (прізвище, ініціали)	Тиск повітря (кисню) в балонах ЗІЗОД <b>перед</b> (МПа)	Відомість про роботу						Загальний час роботи	Розпорядження, що надходять, від кого, кому, час	Прізвище та підпис постового на посту безпеки
						Час включення в ЗІЗОД	Очікуваний час повернення	Час прибуття до місця пожежі (НС)	Тиск при прибутті до місця пожежі (НС)	Розрахунковий тиск виходу	Фактичний час повернення			
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														

Табель роботи ланок ГДЗС

ТАБЕЛЬ РОБОТИ ЛАНКИ ГДЗС		ТАБЕЛЬ РОБОТИ ЛАНКИ ГДЗС	
ДПЧ - _____		Управління (відділ) ГУ(У)МНС України в _____ області	
Пожежа, аварія, заняття, навчання (потрібно підкреслити)		Пожежа, аварія, заняття, навчання (потрібно підкреслити)	
Адреса: _____		Адреса: _____	
Місце осередку: _____		Місце осередку: _____	
Чистий час роботи ланки: _____ хв.		Час входу ланки в задієвану зону: _____ ГОД. _____ ХВ.	
Склад ланки ГДЗС (прізвище, ініціали)		Очікуваний час виходу ланки: _____ ГОД. _____ ХВ.	
Кількість працюючих ланок: одна, дві та більше (потрібно підкреслити)		Фактичний час виходу ланки: _____ ГОД. _____ ХВ.	
Склад ланки ГДЗС (прізвище, ініціали)		Час контр- перевірок	
1. _____		Тиск повіт., бар	
2. _____		Тиск маски	
3. _____		Тиск поч., бар	
4. _____		Тиск кінц., бар	
5. _____		Чистий час роботи ланки	
6. _____		Тиск кінц., бар	

І ривийки: 1. Заповнення всіх граф обов'язкове. 2. Табель складається тільки на одну ланку ГДЗС.

Постовий ПБ \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціал)  
 Начальник караулу \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціал)  
 Майстер бази ГДЗС \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціал)  
 Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ року

## Продовження додатка 10

### Примітка:

1. В гарнізоні, де створена газодимозахисна служба централізованого типу, журнал обліку роботи ланок ГДЗС ведеться у вигляді табелів роботи ланок ГДЗС.

2. Журнал повинен мати альбомні розміри та палітурку з твердого картону, листи повинні бути пронумеровані, прошиті та скріплені печаткою.

3. Табелі роботи ланки ГДЗС складається з двох частин: одна частина відривається і здається в спеціалізовану частину ГДЗС під час заміни апаратів, а друга частина залишається в підрозділі для обліку та складання звітних документів. Обидві частини табеля повинні бути пронумеровані.

4. Журнал зберігається та вивозиться на пожежно-рятувальному (аварійно-рятувальному) автомобілі, оперативний розрахунок якого є газодимозахисниками і має ЗІЗОД.

5. У журналі мають бути пам'ятки:

приклади та таблиці розрахунків часу роботи в ЗІЗОД;

порядок проведення оперативної перевірки ЗІЗОД;

можливі несправності ЗІЗОД та порядок їх усунення.

6. Відривний табелі є фінансовим документом.

7. Записи в журналі виконуються постовим на посту безпеки, акуратно, кульковою ручкою.

8. Записи із журналу після роботи ланки ГДЗС повинні бути перенесені до особистих карток газодимозахисників.

## Нормативи для практичної підготовки особового складу ГДЗС

№ з/п	Вправи	Нормативний час, с			Умови виконання вправи
		від мінно	добре	задовільно	
1	2	3	4	5	6
1.	Включення в апарат на стисненому повітрі (АСП)	45	50	55	Пожежник в захисному одязі та спорядженні знаходиться на відстані 1 метра від АСП, що лежить на стелажі. Початок – подана команда. Закінчення – пожежник включений в апарат (відповідно до настанови з ГДЗС)
2.	Закріплення рятувальної мотузки за конструкцію	6	8	9	Пожежник, включений в АСП, знаходиться на відстані 1 метра від місця в'язання мотузки. Рятувальна мотузка, змотана в клубок, знаходиться в чохлі з лямкою, надіта на плече пожежника. Початок – подана команда. Закінчення – вузол надійно затягнутий, довгий кінець мотузки біля ніг пожежника.
3.	В'язання подвійно-рятувальної петлі на постраждалого	32	38	45	Пожежник, включений в АСП, знаходиться на відстані 1 метра від постраждалого, який лежить на спині. Рятувальна мотузка, змотана в клубок, знаходиться в чохлі з лямкою, надіта на плече пожежника. Початок – подана команда. Закінчення – петля надіта на постраждалого. Короткий кінець обв'язаний навколо талії та закріплений на вузлі рятувальної петлі, довгий кінець намотаний на карабін – два витки від себе.



**Продовження додатка 11**

4.	<p>Підйом по авто драбині, що висунута на висоту:</p> <p>15 20 25 30 35 40 45</p>	<p>20 32 41 48 57 68 81</p>	<p>23 36 45 54 65 75 90</p>	<p>26 41 50 60 72 83 99</p>	<p>Автодрабина встановлена та висунута на задану висоту при куті нахилу 70<sup>0</sup>. Пожежник, включений в АСП, знаходиться біля автодрабини.</p> <p>Початок – подана команда. Закінчення – пожежник обома ногами досяг заданої висоти.</p>
5.	<p>Оперативне розгортання на автоцистерні з подачею одного ствола „Б” на:</p> <p>2 рукави 3 рукави</p>	<p>17 26</p>	<p>18 29</p>	<p>20 32</p>	<p>Двигун АЦ працює. Рукави знаходяться у відсіках. Вправа виконується розрахунком з двох номерів: водієм і пожежником в АСП, які знаходяться біля заднього колеса автомобіля.</p> <p>Початок – подана команда. Закінчення – двигун переключений на насос, прокладена рукавна лінія. Пожежник знаходиться біля ствола, водій біля насоса.</p>
6.	<p>Оперативне розгортання відділення на автоцистерні з подачею одного стволів (одного „А” і одного „Б”) через розгалуження при робочих лініях на два рукава кожна та магістральна лінія на:</p> <p>3 рукави 5 рукавів</p>	<p>95 108</p>	<p>105 120</p>	<p>116 132</p>	<p>Автомобіль встановлений біля пожежного гідранта. Все пожежне обладнання закріплене. Двері відсіків закриті. Двигун працює на малих обертах. Відділення (водій та ланка газодимозахисників) шикуються біля будь-якої сторони автомобіля. Початок – подана команда.</p> <p>Закінчення – автомобіль поставлений на пожежний гідрант, двигун переключений на насос, що заповнений водою (тільки літом), рукавні лінії прокладені, і з’єднанні, ствольники на позиціях і готові до роботи зі стволами.</p>

**Продовження додатка 11**

					<i>Примітка*</i> : при виконанні вправи з подачею води на кожен рукав до нормативного часу додається 5 с при загальній довжині рукавної лінії до 100 м. Час фіксується в момент появи водяного струменя з останнього ствола.
7.	Підйом по встановленій висувній драбині у вікно 3-го поверху навчальної вежі	12	15	18	Висувна драбина встановлена у вікно 3-го поверху. Один пожежник, включений в АСП, стоїть біля драбини, руками тримається за щаблі драбини, ліва нога знаходиться на першому щаблі. Другий пожежник, стоїть між стіною та драбиною, притримуючи драбину від коливання. Початок – подана команда. Закінчення – перший пожежник доторкнувся двома ногами до підлоги 3-го поверху навчальної вежі.
8.	Оперативне розгортання на автоцистерні з подачею одного ГПС-600 на: 2 рукави 3 рукави	17 26	18 29	20 32	Двигун автомобіля працює. Пожежне обладнання закріплене на своїх місцях. Вправа виконується розрахунком з 2 чоловік (водій і пожежник в АСП), які знаходяться навпроти осі заднього колеса спиною до автомобіля. Початок – подана команда. Закінчення – двигун переключений на насос, прокладена рукавна лінія. Пожежник знаходиться біля ствола, водій біля насоса. Примітка: при подачі піни на кожен рукав до нормативного часу добавляється 7 с. Час фіксується в момент появи піни зі ствола.

**Продовження додатка 11**

9.	Встановлення димовисмоктувача ДПЕ -7 з розгортанням кабельної лінії на 60 м і встановленням розподільчої коробки по одному всмоктуючому і напірному рукавах.	150	165	180	<p>Пожежне обладнання знаходиться і закріплене на автомобілі. Відсіки замкнуті і корпус автомобіля заземлений. Оперативний розрахунок в кількості 6 чоловік вишукуваний біля автомобіля з будь-якої сторони і включений в АСП. Крім захисного одягу і спорядження на пожежниках – гумові рукавиці і чоботи. Початок – подана команда. Закінчення – димовисмоктувач встановлений, кабельні лінії з'єднані з димовисмоктувачем, розподільчим щитом автомобіля та розподільчою коробкою. Особовий склад знаходиться на робочих місцях.</p> <p><b>Примітка*:</b> зі збільшенням кабельної лінії до нормативу додається 15 с на кожні 30 м кабелю.</p>
10.	Розгортання кабельної лінії на 60 м і встановлення одного прожектора будь-якої потужності від розподільчої коробки.	56	59	62	<p>Пожежне обладнання знаходиться і закріплене на автомобілі. Відсіки замкнуті. Корпус автомобіля заземлений. Вправа виконується розрахунком із 2 чоловік, включених в АСП, які знаходяться з будь-якої сторони автомобіля. Крім захисного одягу і спорядження на пожежниках – гумові рукавиці і чоботи. Початок – подана команда. Закінчення – прожектор встановлений і з'єднаний з кабельною лінією, розподільчою коробкою і розподільчим щитом автомобіля. Пожежники знаходяться біля приладів.</p> <p>Примітка: аналогічно п. 9.</p>

**Виконання вправ на свіжому повітрі**

**Вправа №1.** Ходьба по горизонтальній поверхні (середній ступінь важкості). Виконується в комплексі з вправою №2, швидкість руху 50-60 м/хв. Загальна тривалість вправи 4 хвилини (без відпочинку).

**Вправа №2.** Повільний біг по горизонтальній поверхні (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Швидкість бігу 110 - 120 м/хв. Після 4 хв бігу 1 хв ходьби. Загальна тривалість вправи 6 хв.

**Вправа №3.** Підйом по маршових сходах (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Виконується в комплексі з вправою №4. Швидкість вертикального підйому 9-11 м/хв. Загальна тривалість вправи 6 хв (пересування – 4 хв, відпочинок – 2 хв).

**Вправа №4.** Спуск по маршових сходах (оцінюється за ступенем важкості як легка робота). Швидкість вертикального спуску 9-11 м/хв. Загальна тривалість вправи 4 хв (без відпочинку).

**Вправа №5.** Підйом по вертикальній драбині (оцінюється за ступенем важкості як дуже важка робота). Виконується в комплексі з вправою №6, швидкість підйому 10 м/хв. Загальна тривалість вправи 7 хв (пересування – 4 хв, відпочинок – 3 хв).

**Вправа №6.** Спуск по вертикальній драбині (середній ступінь важкості). Швидкість спуску 12-15 м/хв. Загальна тривалість вправи 3 хв (без відпочинку).

**Вправа №7.** Підйом по маршових сходах з вантажем (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Виконується в комплексі з вправою №8. Кожний газодимозахисник піднімається з вантажем масою 30 кг, з середньою швидкістю вертикального підйому 6-7 м/хв. Всі піднімаються одночасно. Через кожні 2 хв підйому відпочинок протягом 1 хв. Загальна тривалість вправи 6 хв.

**Вправа №8.** Спуск по маршових сходах з вантажем (середній ступінь важкості). Кожний газодимозахисник спускається з вантажем масою 30 кг. Зі швидкістю вертикального спуску 7-8 хв (без відпочинку).

**Вправа №9.** Транспортування «постраждалого» по горизонтальній поверхні (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Ланка пересувається з «постраждалим» зі швидкістю 30-40 м/хв. Переноска здійснюється газодимозахисниками по черзі. Через кожні 2 хв перенесення відпочинок 1 хв. Після виконання вправи двохвилинний відпочинок. Загальна тривалість вправи 10 хв (на перенесення «постраждалого» – 6 хв, відпочинок – 4 хв).

**Вправа №10.** Транспортування «постраждалого» вгору по маршових сходах (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Ланка піднімається з «постраждалим» зі швидкістю вертикального підйому 5-6 м/хв. перенесення здійснюється газодимозахисниками по черзі. Через 1-1,5 хв перенесення (одночасно здійснюється підйом газодимозахисників) 1 хв відпочинку. Після виконання вправи відпочинок 3 хв. Загальна тривалість вправи 7 хв (перенесення «постраждалого» - 3 хв, відпочинок – 4 хв).

**Вправа №11.** Транспортування «постраждалого» вниз по маршових сходах (середній ступінь важкості). Ланка спускається з «постраждалим» зі швидкістю вертикального спуску 6-7 м/хв. Перенесення здійснюється газодимозахисниками по черзі. Підміна здійснюється через кожні 1,5-2 хв перенесення. Загальна тривалість вправи 3 хв (без відпочинку)

**Вправа №12.** Пересування напівприсядом по горизонтальній поверхні (оцінюється за ступенем важкості як важка робота). Ланка пересувається напівприсядом зі швидкістю 10-15 м/хв через кожні 3 хв руху відпочинок 2 хв. Загальна тривалість вправи 10 хв (пересування – 6 хв, відпочинок – 4 хв).

**Вправа №13.** Подолання ділянки, заповненої піною (середній ступінь важкості). Ланка пересувається в каналі (траншея, підвал, лабіринт), заповненому повітряно-механічною піною на висоту не менше двох метрів. Швидкість пересування 6-8 м/хв. Загальна тривалість вправи 10 хв (пересування – 6 хв, відпочинок – 4 хв).

**Вправа №14.** Саморяткування за допомогою рятувальної мотузки (середній ступінь важкості). Газодимозахисники виконують вправу не менше двох разів. Загальна тривалість вправи 10 хв.

**Вправа №15.** Робота на тренажері, який розвиває кисті рук (середній ступінь важкості). Газодимозахисники кистями рук обертають за годинниковою стрілкою рукоятку тренажера, намотуючи на неї трос і піднімають вантаж масою 10 кг по обмежувачах на висоту 1,5 м. Темп підіймання вантажу до вищої точки 1 раз/хв. Після того газодимозахисники обертанням рукоятки тренажера в тому ж темпі в протилежну сторону опускають вантаж. Загальна тривалість вправи 5 хв (робота – 4 хв, відпочинок – 1 хв).

**Вправа №16.** Пересування на руках по горизонтальних брусах (оцінюється за ступенем важкості як дуже важка робота). Газодимозахисники пересуваються на руках по брусам, в темпі 10-12 м/хв. Через кожну хвилину пересування хвилиний відпочинок. Після виконання вправи відпочинок 4 хв. Загальна тривалість вправи 8 хв (пересування – 2 хв, відпочинок – 6 хв).

**Вправа №17.** Робота на вертикальному ергометрі (середній ступінь важкості). Газодимозахисники піднімають і опускають вантаж масою 20 кг, який пересувається вертикально по трубі. Висота підйому вантажу 1,2 м. Темп роботи 15 підйомів/хв. Загальна тривалість вправи 6 хв (робота – 4 хв, відпочинок – 2 хв).

**Виконання задач в димокамерах**

**Задача №1.** Проведення розвідки з пошуком «постраждалого» (манекен) і винесення його на свіже повітря.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, знаходить «постраждалого» і виносить його на свіже повітря.

**Задача №2.** Проведення розвідки з метою виявлення «осередку пожежі» і ліквідації «горіння» за допомогою вогнегасника.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, знаходить «осередок пожежі», ліквідує «горіння» за допомогою пінного або вуглекислотного вогнегасника і повертається на свіже повітря.

**Задача №3.** Проведення розвідки з метою виявлення «осередку пожежі» і ліквідації «горіння» за допомогою ствола «Б».

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери з рукавної лінією під напором, виявляє «осередок пожежі», ліквідує «горіння» та повертається на свіже повітря.

**Задача №4.** Евакуація майна з приміщення. Виніс ящиків масою 30-40 і 60-80 кг.

Послідовність виконання: ланка відпрацьовує винесення із задимленого приміщення ящиків на свіже повітря і назад їх занесення. Працюють всі одночасно. Ящики масою 60-80 кг виносять удвох, а масою 30-40 кг виносить один газодимозахисник.

**Задача №5.** Проведення розвідки з метою виявлення і вимкнення електрорубильника.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, знаходить електрорубильник, вимикає його і повертається на свіже повітря.

**Задача №6.** Проведення розвідки з метою ліквідації «витоку газу» з трубопроводу.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, знаходить трубопровід з засувкою, закриває її і повертається на свіже повітря.

**Задача №7.** Встановлення брезентових перемичок.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, знаходить отвір (двері), зазначений у задачі, встановлює перемичку і виходить на свіже повітря.

**Задача №8.** Встановлення димовисмоктувача.

Послідовність виконання: ланка пересувається по приміщеннях димокамери, встановлює димовисмоктувач, приводить його в дію і виходить на свіже повітря.

**Примітки:**

1. При проведенні тренувань в димових камерах допускається об'єднувати і ускладнювати окремі завдання (зміна ланок, робота одночасно двох ланок, заміна кисневих балонів, надання допомоги ланці, заміна або нарощування рукавних ліній і т. д.).

2. Тривалість виконання задач 16-20 хв.

### Комплекс вправ для розминки

Розминочний біг і ходьба виконуються: звичайним кроком; на носках, на п'ятах, на внутрішній і зовнішній стороні стопи; з опорою рук на коліна, пригнувшись; з високим підніманням стегна, в півприсяді; випадами, приставним і змінним кроком, схресним кроком вперед, в сторону. Можливе поєднання ходьби зі стрибками. Біг може бути звичайним, з високим підніманням стегна, із згинанням ніг назад, з підніманням прямих ніг вперед або назад, зі схресним кроком вперед і назад, в сторону з поворотами, зупинками, киданням і ловлею предметів, із стрибками через перешкоди, з пересуванням по перешкодах.

Загальнорозвиваючі вправи включають:

- вправи для м'язів рук і плечового пояса - піднімання прямих рук вперед, вгору в сторони, назад, одночасно, почергово, послідовно;
- вправи - для м'язів тулуба та шиї - нахили голови, тулуба вперед, назад в сторони. Кругові рухи головою, тулубом, вправо, вліво;
- вправи для м'язів ніг - згинання та розгинання ніг, випади вистрибування з положення «присівши», пружні рухи в присяді, стрибки на місці і з просуванням вперед на одній або двох ногах;
- вправи для м'язів спини - рух руками з одночасним нахилом тулуба (назад, в сторону), кругові рухи тулуба з підніманням рук вперед, положення «присівши» і «лежачи», різноманітні повороти, за допомогою партнера і самостійно, підіймання і опускання гімнастичної лавки з почерговим нахилом тулуба вперед і назад в складі групи.

Час, який відведений на розминку, рекомендується розподіляти, таким чином:

розминочний біг і ходьба – 1-3 хв;

загальнорозвиваючі вправи – 4-7 хв.

## Таблиці переведу різних величин

## Лінійні розміри

	см	м	км	дюйм	фут	миля
см	1	0,01	$1 \times 10^{-5}$	0,3937	0,0328 1	$6,21 \times 10^{-6}$
м	100	1	0,001	39,37	3,281	$6,21 \times 10^{-4}$
км	$1 \times 10^{-5}$	1000	1	$3,94 \times 10^4$	3281	0,6214
дюйм	2,540	0,0254 0	$2,54 \times 10^{-5}$	1	0,0833 3	$1,58 \times 10^{-5}$
фут	30,48	0,3048	$3,05 \times 10^{-4}$	12	1	$1,89 \times 10^{-4}$
миля	$1,61 \times 10^5$	1,609	1,609	$6,34 \times 10^4$	5280	1

## Об'єми

	см <sup>3</sup>	літр	м <sup>3</sup>	дюйм <sup>3</sup>	фут <sup>3</sup>	галлон
см <sup>3</sup>	1	0,001	$1 \times 10^{-6}$	0,06102	$3,53 \times 10^{-5}$	$2,64 \times 10^{-4}$
літр	1000	1	0,001	61,02	0,03532	0,2642
м <sup>3</sup>	$1 \times 10^6$	1000	1	$6,10 \times 10^4$	35,31	264,2
дюйм <sup>3</sup>	16,39	0,0163 9	$1,64 \times 10^{-5}$	1	$5,79 \times 10^{-4}$	0,00433
фут <sup>3</sup>	$2,83 \times 10^4$	28,32	0,02832	1728	1	$1,89 \times 10^{-4}$
галлон	3785	3,785	0,00379	231,0	0,1337	1

## Продуктивність

	л/с <sup>3</sup>	гал/хв	фут <sup>3</sup> /с	фут <sup>3</sup> /хв	л/хв
л/с <sup>3</sup>	1	15,85	0,03532	2,119	60
гал/хв	0,0630 9	1	0,00223	0,1337	3,785
фут <sup>3</sup> /с	28,32	448,8	1	60	1699,2
фут <sup>3</sup> /хв	0,4719	7,481	0,01667	1	28,32
л/хв	0,0167	0,2642	0,0005885	0,03532	1



## Тиск

	мм Нг	дюйм Нг	дюйм Н <sub>2</sub> О	фут Н <sub>2</sub> О	атм	psi	кгс/см <sup>2</sup>	бар	кПа
мм Нг	1	0,03937	0,5353	0,0446	0,00132	0,01934	0,00136	0,00133	0,133
дюйм Нг	25,4	1	13,6	1,133	0,03343	0,4912	0,03453	0,034	3,395
дюйм Н <sub>2</sub> О	1,868	0,07355	1	0,08333	0,00246	0,03613	0,00254	0,0025	0,249
фут Н <sub>2</sub> О	22,42	0,8826	12	1	0,0295	0,4335	0,03048	0,03	2,984
атм	760	29,92	406,8	33,9	1	14,7	1,033	1,013	101,375
psi	51,71	2,036	27,67	2,307	0,06805	1	0,07031	0,069	6,895
кгс/см <sup>2</sup>	735,6	28,96	393,7	32,81	9678	14,22	1	0,981	98,066
бар	751,8	29,41	402,164	33,3	0,987	14,5	1,02	1	100
кПа	7,525	0,296	4,021	0,335	0,0098	0,145	0,01	0,01	1

°С	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
К	253	263	273	283	293	303	313	323	333	343	353	363	373
F	-4	14	32	50	68	86	104	122	140	158	176	194	212

## ЛІТЕРАТУРА

1. «Кодекс цивільного захисту України» від 02.10.2012 р.
2. Наказ МНС України №1342 від 16.12.2011 року. Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України.
3. Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312. „Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України”.
4. Наказ МНС України № 575 від 13.03.2012 року. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів ОРС ЦЗ. (Гасіння пожеж. Органи управління, пожежно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту).
5. А.Н.Баратов, А.Я.Корольченко, Г.Н.Кравчук и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочные издание в 2-х книгах. – М. Химия, 1990.
6. Б.С.Брандис. Очерки о физиологии и гигиене труда горноспасателей . – М.: Медицина, 1970. – 231с.
7. Чернов С.М., Ковалишин В.В. Ізолюючі апарати. Обслуговування та використання. Навчальний посібник – Львів: СПОЛОМ, 2002. – 194 с.
8. Ковалишин В.В., Кусковець С.Л., Луц В.І., Основи створення та експлуатація засобів індивідуального захисту органів дихання. Навчальний посібник – Львів: СПОЛОМ, 2011. – 404 с.
9. Грачев В.А., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба: Учебник/ Под. общ. ред. д.т.н., профессора Е.А. Мешалкина. – М.: Пожкнига, 2004. – 384 с.
10. Грачев В.А., Собурь С.В., Коршунов И.В., Маликов И.А., Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. – М.: Пожкнига, 2012. – 190 с.
11. Перепечаев В.Д., Береза В.Ю. Газодымозащитная служба пожарной охраны. – Чернигов, РИК “Деснянська правда”, 2000. – 468 с.
12. Иванов А.Ф. Пожарная техника в 2-х частях. – М.: Стройиздат, 1988.
13. Безбородько М.Д. Пожарная техника. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1989.
14. Козяр М.М., Шадрін А.А., Кочан І.М., Цивільний захист. Частина перша: Пожежно-рятувальна справа. Ілюстрований словник-довідник – Львів: Сполом, 2006. – 547 с.
15. Бушмин В.А., Плеханов В.И., Сафронов А.В. Пожарно-строевая подготовка – Москва: Стройиздат, 1988. – 222 с.
16. Дмитровський С.Ю., Луц В.І., Семенюк П.В. Основи підготовки пожежника. Навчальний посібник – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2011. – 296 с.
17. ДСТУ 2273:2006 “Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять”, набув чинності з 1 квітня 2007 р.

18. ДСТУ EN 137:2002 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Автономні резервуарні дихальні апарати зі стисненим повітрям. Вимоги, випробування, маркування (N 137:1993, ITD)
19. ДСТУ EN 145:2003 Засоби індивідуального захисту органів
20. дихання. Автономні регенерувальні дихальні апарати зі стис-
21. неним киснем або зі стисненим киснем і азотом. Вимоги, випробування, маркування (EN 145:1997, IDT)
22. ДСТУ EN 1146:2003 Апарати дихальні автономні резервуарні зі стисненим повітрям і капюшоном (EN 1146:1997, ITD)
23. ДСТУ EN 139:2002 Апарати дихальні з лінією стисненого повітря для використання з масками, півмасками або мундштучними пристроями (EN 139:1994, ITD)
24. ДСТУ EN 136:2003 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Маски. Вимоги, випробування, маркування (EN 136:1998, IDT)

