

АНАЛІЗ ЛИЦЕВИХ ЧАСТИН ІЗОЛЮЮЧИХ АПАРАТІВ

Ковальов П.А., к.т.н., доцент, Бєлоусов С.В., НУЦЗУ

Відомі п'ять видів лицевих частин ІА: мундштукове пристосування із загубником і носовим затискачем, півмаска (іноді розглядають і чвертьмаску, але вона має коефіцієнт захисту ще менше, ніж у півмаски), маска, шолом-маска і шолом.

Мундштукове пристосування забезпечує надійну ізоляцію органів дихання, оскільки смуга обтюраторії, яка ущільнює, має невеличку довжину та постійно змочена слиною, а щільність притискання губів до поверхні пластини загубника постійно контролюється газодимозахисником. За результатами дослідження фірми "Дрегерверк" підсоси під загубник не перевищують рівня підсосів під обтюратор кращих дихальних масок. Тобто, коефіцієнт захисту мундштукового пристосування оцінюється величиною $K_{32} \geq 10^4$. Саме мундштукове пристосування має просту конструкцію, малу масу (до 0,2 кг), мінімальний мертвий простір (до 60 см³), дозволяє швидко вмикатись в апарат і вимикатись з нього.

До хиб мундштукового пристосування насамперед відноситься фізіологічно неправильний вид подиху - через рот. Крім того воно, коли довгий час знаходиться у роті, подразнює слизисту оболонку. Жувальні м'язи утомлюються. Газодимозахисники не можуть розмовляти. Можливі випадкові зіскакування носового затискачу та випадання мундштукового пристосування. В окремих випадках, без очевидних порушень правил праці в ізолюючому апараті, коефіцієнт підсосу підвищується до величини $K_{112} = 0.7 \cdot 10^{-3}$, яка відповідає коефіцієнту захисту $K_{32} = 1.43 \cdot 10^3$, що менше нормуємого рівня показника ($K_3 = 5 \cdot 10^3$).

Півмаска (як і чвертьмаска) має недостатню надійність ущільнення в зоні притискання до обличчя людини. Внаслідок цього $K_{32} \ll 5 \cdot 10^3$ і, відповідно, її під час експлуатації ізолюючих ІА (окрім тих випадків, коли є можливість створити надлишковий тиск чистого повітря в підмасочному просторі) не застосовують.

Дихальна маска герметизується з органами дихання шляхом притискання обтюратора до обличчя по лобно-щючно-підбородочній лінії. Маска кріпиться на обличчі за допомогою гумового оголов'я. У нижній частині її корпуса розміщується штуцер, де знаходиться клапан видиху, якщо маска використовується в ІА з відкритою схемою дихання; під час роботи з регенеративними

дихальними апаратами штурцер щільно зачиняється заглушкою.

Дихальні маски захищають також очі людини і забезпечують фізіологічно правильний тип подиху – через ніс. Щоб додатково обмежити підсос навколишнього повітря в систему ІА, конструкція маски включає до себе підмасочник. Крім того, завдяки підмасочнику об'єм шкідливого простору зводиться до 180-220 см³. Панорамне небитке скло забезпечує досить високий огляд. У більшості сучасних масок обмеження поля зору складає всього 18-22%, а в деяких й ще менше – до 2-5%. Прозорість скла на протязі зміни забезпечується натиранням перед роботою спеціальною рідиною. В деяких масках передбачаються ручні склоочишувачі. Майже всі конструкції мають мембрани, які практично не зменшують гучність і розбірливість переговорів. Дослідження герметичності показали, що коефіцієнт підсосу під правильно вдягнутої і добре підігнану маску коливається від 10⁻⁵ до 10⁻⁶ і не перевищує 10⁻⁴. В той же час, наявність на обличчі у людини бакенбардів та довгого волосся підвищує коефіцієнт підсосу на один-два порядки, а наявність бороди – навіть на три. Наявність надлишкового тиску в підмасочному просторі, що характерно роботі в АСП, які обладнані легеневиими автоматами третього типу, суттєво (фактично на два-три порядки) підвищує герметичність лицевої частини.

Хибами масок є також досить велика маса (0,6-0,7 кг), складна конструкція, значний час на одягання та підгонку. Маска виключає обдув обличчя навколишнім повітрям. Для відпрацювання правильної підгонки маски та набуття навичок роботи в ній під час ліквідації надзвичайних ситуацій газодимозахисник повинен заздалегідь навчитись виконанню тренувальних вправ на чистому повітрі та в непридатному для дихання середовищі.

Шолом-маски закривають вуха і велику частину волоссяного покриву голови і не мають оголів'я. Конструкція включає до себе два окремих круглих скла. Внаслідок того, що в шолом-масці відсутній підмасочник, шкідливий простір може складати до 450 см³. У той же час, по герметичності шолом-маска значно краще ніж маска. Величина її коефіцієнту захисту дорівнює близько 10⁶.

Шолом має складну конструкцію, великий шкідливий простір, значну масу та громіздкість і тому, не зважаючи на те, що має коефіцієнт захисту не менший ніж 10⁷, у пожежно-рятувальних підрозділах майже не використовується.

Таким чином, коефіцієнт захисту лицевих частин K_{32} , які застосовуються газодимозахисниками, більший ніж 104. З урахуванням раніше отриманого значення K_{31} коефіцієнт захисту безпосередньо самого апарату, яке дозволяє говорити, що

$K_{31} > 1.6 \cdot 10^4$, можна стверджувати, що коефіцієнт захисту системи “апарат-органи дихання” буде більше, ніж $K_3 > 6.2 \cdot 10^3$.

Експериментальна наближена перевірка системи «ізолюючий апарат у зборі з лицевою частиною – органи дихання» показникам захисної ефективності проводиться в камері газоокурнення. Для цього газодимозахисник, що включився до апарату, входить в герметичну камеру, в якій створюється визначена концентрація контрольної шкідливої речовини, та виконує вправи, що імітують реальну роботу.

Необхідна концентрація цієї речовини визначається за формулою

$$C_k = C_{\text{пор}} \cdot K_3, \quad (1)$$

де $C_{\text{пор}}$ - порогова концентрація, за якої чоловік починає відчувати запах контрольної речовини, мг/м³;

K_3 - необхідний коефіцієнт захисту.

У якості контрольної речовини здебільшого використовуються хлорпікрин CClNO_2 ($C_{\text{пор}}=0,6$ мг/м³) або аміак NH_3 ($C_{\text{пор}}=0,5$ мг/м³). Порогові концентрації цих речовин нешкідливі для організму людини, але легко розпізнаються за запахом та дратуючою дією. Якщо в таких умовах газодимозахисник не відчуває наявності контрольної шкідливої речовини у повітрі, яке він вдихає, вважається, що коефіцієнт захисту апарату, що перевіряється, разом з лицевою частиною не нижче допустимого.