**УДК 351.861**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИЦЬОВИХ ЧАСТИН ЗІЗОД**

*П.Ю. Бородич, к.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України*

*Р.В. Пономаренко, д.т.н., професор, НУЦЗ України,*

*В.О. Мірошниченко, здобувач вищої освіти, НУЦЗ України*

Ізолюючі апарати (ІА) цілком ізолюють органи дихання людини від навколишнього середовища. Проте ступінь ізоляції системи “ІА – органи дихання людини” від навколишнього середовища, або ж герметичність цієї системи не може бути абсолютною.

У повітропровідній системі апарата, або її частині в періоди вдихів створюється розрідження, яке залежить від типу дихального апарата й інтенсивності фізичного навантаження. Під дією різниці тисків зовні й усередині системи навколишнє повітря, що містить шкідливі домішки, може проникати двома шляхами:

• через недостатньо затягнуті з’єднання повітропровідної системи, або через ушкодження цілісності її оболонки;

• через нещільне з’єднання лицьової частини апарата з органами дихання людини.

Тому дослідження лицевих частин буде актуальною задачею.

Відомі п’ять видів лицевих частин ІА:

* мундштуковий пристрій із загубником і носовим затискачем;
* півмаска (іноді розглядають і чвертьмаску, але вона має коефіцієнт захисту ще менше, ніж у півмаски);
* маска;
* шолом-маска;
* шолом.

Мундштуковий пристрій забезпечує надійну ізоляцію органів дихання, оскільки ущільнювальна смуга обтюрації, має невеличку довжину та постійно змочена слиною, а щільність притискання губами 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 пристрою оцінюється величиною . Саме мундштуковий пристрій 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 вад мундштукового пристрою насамперед відноситься фізіологічно неправильний вид дихання – через рот. Крім того, він, коли довгий час знаходиться у роті, подразнює слизову оболонку. Жувальні м’язи утомлюються. Газодимозахисники не можуть розмовляти. Можливі випадкові зіскакування носового затискача та випадання мундштукового пристрою. В окремих випадках, без очевидних порушень правил роботи в ізолюючому апараті, коефіцієнт підсосу підвищується до величини, яка відповідає коефіцієнту захисту, що менше нормованого рівня показника.

Півмаска (як і чвертьмаска) має недостатню надійність ущільнення в зоні притискання до обличчя людини. Внаслідок цього і, відповідно, її під час експлуатації ізолюючих ІА (окрім тих випадків, коли є можливість створити надлишковий тиск чистого повітря в підмасковому просторі) не застосовують.

Дихальна маска герметизується з органами дихання шляхом притискання обтюратора до обличчя по лобно–щічно–підборідній 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 ізолюючого апарата з відкритою схемою дихання; під час роботи з регенеративними дихальними апаратами штуцер щільно зачиняється заглушкою.

Дихальні маски захищають також очі людини і забезпечують фізіологічно правильний тип дихання – 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 становить всього 18–22%, а в деяких і ще менше – до 2–5%. Прозорість скла протягом зміни забезпечується натиранням перед роботою спеціальною рідиною. В деяких масках передбачаються ручні склоочищувачі. Майже всі конструкції мають мембрани, які практично не зменшують гучності і розбірливості переговорів. Дослідження герметичності показали, що коефіцієнт підсосу під правильно вдягнуту 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 підмасковому просторі, що характерно роботі в АСП, які обладнані легеневими 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 волосяного покрову голови і не мають оголів’я. Конструкція включає в себе два окремих круглих скла. Внаслідок того, що в шолом-масці відсутній підмасочник, шкідливий простір може становити до 450 см3. У той же час за герметичністю шолом-маска значно краще, ніж маска. Величина її коефіцієнта захисту дорівнює близько 106.

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

Таким чином, коефіцієнт захисту лицевих частин, які застосовуються газодимозахисниками, є більшим, ніж 104. З урахуванням раніше отриманого значення коефіцієнт захисту безпосередньо самого апарата, яке дозволяє говорити, що коефіцієнт захисту системи “апарат–органи дихання” буде більше, ніж. Це вище нормованого рівня цього параметра, який дорівнює 5·103.

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

Необхідна концентрація цієї речовини визначається за формулою

, (1)

де  – порогова концентрація, за якої чоловік починає відчувати запах контрольної речовини, мг/м3;

 – необхідний коефіцієнт захисту.

В якості контрольної речовини здебільшого використовуються хлорпікрин CClNO2 () або аміак NH3 (). Порогові концентрації цих речовин є нешкідливими для організму людини, але легко розпізнаються за запахом та подразнювальною дією. Якщо в таких умовах газодимозахисник не відчуває наявності контрольної шкідливої речовини у повітрі, яке він вдихає, вважається, що коефіцієнт захисту апарата, що перевіряється, разом із лицевою частиною не нижче допустимого.