**УДК 614.8:534**

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ (КЗІЗ)** **ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАНОВКИ «ШТУЧНІ ЛЕГЕНІ»**

*Брородич П.Ю., доцент, к.т.н.,доцент, НУЦЗ України,*

*Долгополов Р.І., здобувач вищої освіти, НУЦЗ України*

Установка «Штучні легені», яка використовується під час проведення випробувань, фактично уявляє собою стенд-імітатор зовнішнього дихання людини. Під час випробувань на стенді визначають час захисної дії, умови дихання, а також параметри основних систем та пристроїв.

Стенд імітує вентиляційну функцію легень та легеневий газообмін. Споживання кисню та виділення двоокису вуглецю імітується при реакції горіння метанолу. Для імітації вентиляційної функції легень стенд створює пульсуючий потік газу зі зміною об’ємної витрати, яка є близькою до синусоїдальної з рівною тривалістю фаз вдиху та видиху.

Стенд імітує температуро-вологовий режим видиху шляхом нагрівання та зволоження газоповітряної суміші, що видихається. При цьому забезпечуються значення:

• виділення двоокису вуглецю за стандартних умов (температура t=0оC; відносна вологість ϕ=0 %);

• поглинання кисню за стандартних умов;

• легенева вентиляція за легеневих умов (температура t=37оC; відносна вологість ϕ=100 %);

• дихальний об’єм за легеневих умов.

До складу стенда повинна входити кліматична камера, де підтримується температура в діапазоні від мінус 40оC до 60оC з відхиленням від заданої величини не більше 2оC, зі швидкістю повітряного потоку від 0,3 до 0,9 м/с. Стенд комплектують контрольно-вимірювальними приладами та пристроями, які дозволяють встановлювати та контролювати параметри дихального навантаження та реєструвати наступні параметри ізолюючих апаратів:

• опір диханню в діапазоні від мінус 1000 до 1000 Па з похибкою не більше 20 Па;

• об’ємну долю двоокису вуглецю у суміші, яка вдихується, в діапазоні від 0 до 5% з похибкою не більше 0,1%;

• об’ємну долю кисню у суміші, яка вдихується, в діапазоні від 0 до 25% з похибкою не більше 0,1%;

Газоповітряна суміш, яка відбирається для аналізу, після його закінчення повертається до системи стенда.

При підготовці ізолюючого апарата до випробувань допускається мінімальне втручання в його конструкцію, яке необхідне для визначення деяких параметрів, але при дотриманні умови, що це не порушить нормальної роботи апарата. Допускається приєднання до лицевої частини пристрою для відбору проб газоповітряної суміші та контролю її температури під лицевою частиною.

Після підготовки апарата та настройки стенда на дихальний режим, що відповідає умовам конкретного випробування, зразок поміщають до кліматичної камери у вертикальному стані, лицеву частину надягають на муляж голови людини, що є підключеним до стенду, і закривають камеру.

Випробування проводять за різних умов дихання (різної легеневої вентиляції) і значень температури навколишнього повітря в кліматичній камері.

Випробування, як правило, проводять при чотирьох дихальних режимах. Кількість випробувань для кожного режиму, який визначається сукупністю дихального режиму та значення температури навколишнього середовища, наведено в табл. 1.

Перед проведенням випробувань за температури навколишнього середовища 25 та 40°С зразок витримують у кліматичній камері за заданої температури протягом 30 хвилин, а перед випробуванням за температури 60°С його завчасно витримують за температури 25°С протягом 30 хвилин. Перед проведенням випробувань за температури мінус 40 завчасна витримка зразка становить 30 хвилин за температури 0°С.

**Табл. 1.**

**Об’єм випробувань ізолюючого апарата на стенді-**

**імітаторі зовнішнього дихання**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура у кліматичній камері, °С | Легенева вентиляція, л/хв. | | | | |
| 12,5 | 30 | 60 | 85 |
| 25±1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 40±1 | - | 2 | 1 | - |
| 60±2 | - | 2 | - | - |
| Мінус 40±2 | - | 2 | 1 | - |

Після витримки апарата включають стенд, відкривають вентиль балона апарата, а потім через рівні проміжки часу, але не рідше ніж через 10 хвилин, реєструють у протоколі випробувань наступні параметри: тиск газоповітряної суміші в балоні, об’ємну долю двоокису вуглецю й кисню у повітрі, що поступає на вдих, об’ємну долю двоокису вуглецю в повітроподавальній системі, опір диханню на вдиху та видиху, температуру газоповітряної суміші, яка видихається. По закінченню випробувань у протоколі реєструються працездатність зразку, умовний та фактичний час захисної дії, тиск газоповітряної суміші, при якому спрацював сигнальний пристрій, факти замерзання та запотівання скла лицевої частини. Випробування проводять до вичерпання захисної здатності зразка. Для регенеративного дихального апарата він визначається настанням однієї з нижчевказаних подій: зниження тиску кисню в балоні до 3 МПа, перевищення допустимих значень опору диханню на вдиху та видиху; збільшення об’ємної долі двоокису вуглецю у газовій суміші, яка поступає на вдих, більше 1,5%; зменшення об’ємної долі кисню у газоповітряній суміші, яка поступає на вдих, нижче 21%; перевищення нормативних значень об’ємної долі двоокису вуглецю в дихальному мішку та температури повітря, яке поступає на вдих.