

## НОВИЙ ЗАСІБ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

*О. Г. Левченко, докт. техн. наук, М. І. Ковтун, канд. техн. наук (НТУУ  
«КПІ»), М. І. Ільїнський, інж. (НВФ «Джміль», Одеса)*

*Разработано новое средство индивидуальной защиты органов дыхания – фильтрующая система принудительной подачи очищенного воздуха в зону дыхания работающего.*

Захист органів дихання працюючих під час виконання різних видів робіт, зокрема гірничих, зварювальних та інших, пов'язаних з забрудненням повітря пилом, зазвичай здійснюється за допомогою фільтруючих респіраторів [1]. Ці засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) відносно недорогі, але мають певні недоліки: створюють опір диханню, який зростає по мірі забруднення фільтруючого елемента пилом. Більш ефективними засобами захисту органів дихання є шлангові або ізолюючі маски для захисту обличчя з примусовою подачею очищеного повітря в зону дихання [2]. В таких системах ефективний захист органів дихання досягається при подачі повітря в зону дихання з об'ємною швидкістю 150–200 л/хв.

Авторами створено нову модель системи очистки та подачі повітря в зону дихання [3], яку можна віднести до ЗІЗОД нового покоління (рисунок). Пристрій, який одержав назву “Джміль-40ФП”, на відміну від шлангових та ізолюючих ЗІЗОД, ефективно захищає органи дихання при мінімальній подачі повітря – від 30 до 110 л/хв [2, 4]. Це досягається за рахунок застосування не шолом-маски, яка одягається на голову, а дихальної напівмаски, що забезпечує кращу герметичність зони дихання. Очищене повітря подається в зону дихання по повітроводу, з'єднаному з гумовою напівмаскою. Це забезпечує повну ізоляцію органів дихання від забрудненого пилом повітря.

Система включає пристрій очистки та подачі повітря (фільтровентиляційний агрегат), гумову напівмаску з клапаном для видихання і наголовним кріпленням, з'єднувальний повітровід та поясний ремінь.

Фільтровентиляційний агрегат складається з радіального вентилятора, електродвигуна, акумуляторної батареї, пристрою для її підзарядки, електронного блока управління, фільтра, корпусу та кожуха.



Система очистки та подачі повітря в зону дихання “Джміль-40ФП”

Акумуляторна батарея складається з дванадцяти послідовно з'єднаних нікель-водневих гальванічних елементів (ТУ У 88.05378285-96). Окремі гальванічні елементи батареї розміщені в каналах корпусу вентиляційного агрегату. Для підключення акумуляторної батареї в електричну мережу 220 В з метою її підзарядки на верхній кришці під кожухом знаходиться шнур з вилкою.

До електронного блока управління з зарядним пристроєм входять перетворювач напруги і прилад, що запобігає перезарядці та надмірній розрядці акумуляторної батареї. При досягненні напруги 12 В на клеммах акумуляторної батареї в процесі її зарядки остання автоматично вимикається з зарядного пристрою. Зарядний пристрій включає ємнісний перетворювач напруги 220/12 В і електронний запобіжник, який складається з транзистора, стабілітрона та плавкого резистора. На верхній кришці корпусу фільтровентиляційного блока вмонтовано регулятор кількості повітря, що подається в напівмаску, та індикатори червоного і зеленого кольорів. Регулятор дозволяє плавно установлювати необхідну об'ємну швидкість подачі повітря. При нормальній роботі зарядного пристрою в процесі підзарядки батареї світиться зелений індикатор, увімкнення червоного індикатора свідчить про несправності в низьковольтній мережі живлення електродвигуна або про перегорання запобіжника-резистора.

Змінний фільтруючий елемент з тканини ФПП-15-1,5 або з поліпропілену НФП-50-0,6А (ТУУ 13486464-003-96) являє собою ємність у вигляді паралелепіпеда з шаруватого фільтруючого матеріалу, який установлюється на металевому корпусі з отворами для протягування забрудненого аерозолем повітря. Така багатошарова конструкція фільтра забезпечує ефективне уловлювання пилу і тривалий строк використання фільтруючого елемента.

Кожух фільтровентиляційного блока, виготовлений з міцного дерматинного матеріалу, установлюється на корпусі для захисту фільтра від механічних пошкоджень. В лямки кожуха протягують поясний ремінь, з допомогою якого фільтровентиляційний агрегат закріплюють на поясі зварника. Кожух

фільтровентиляційного блока закривається замком типу “блискавка”, що забезпечує простий доступ для заміни відпрацьованого фільтруючого елемента, обслуговування вентилятора і заряджання акумуляторної батареї.

Для подачі очищеного повітря в зону дихання використовується стандартна гумова напівмаска ПР7. Клапан видихання можна кріпити на ній як у нижній частині, так і в центрі. У першому випадку подача очищеного повітря здійснюється через спеціальний пристрій, який дозволяє шлангу-повітроводу вільно обертатися навколо клапана видихання, не заважаючи рухам працюючого. Висока ефективність цієї системи забезпечується також тим, що під дихальною напівмаскою створюється незначний надлишковий тиск повітря, який перешкоджає проникненню пилу під маску. Завдяки цьому немає потреби у щільному приляганні обтюраторної частини напівмаски до обличчя робітника, що сприяє створенню комфортних умов праці. З'єднання фільтровентиляційного агрегату з напівмаскою здійснюється за допомогою гнучкого гумового гофрованого шланга від звичайного протигаза діаметром до 30 мм.

При роботі фільтруючий елемент забруднюється пилом, внаслідок чого виникає опір диханню, який створює додаткове фізичне навантаження на легені працюючого. За допомогою регулятора кількості повітря можна збільшувати об'єм повітря, що надходить в напівмаску. Саме у цьому і полягають переваги пропонованого фільтруючого ЗІЗОД з примусовою подачею перед фільтруючими респіраторами.

Для підготовки системи до роботи фільтр закріплюють на корпусі фільтровентиляційного агрегату, шланг – на подаючому патрубку вентилятора. Кожух закривають на замок “блискавка”, агрегат закріплюють ремнем на поясі робітника у зручному для нього положенні. Дихальну напівмаску з допомогою наголовного кріплення одягають на голову так, щоб вона вільно, без натягу прилягала до обличчя. Вмикають вентилятор, і регулятором устанавлюють необхідну витрату повітря. Забруднене повітря, проходячи через отвори кожуха, очищується на фільтрі і через шланг подається у напівмаску.

Акумуляторну батарею потрібно регулярно підзаряджати і періодично міняти фільтруючі елементи. Після кожної робочої зміни слід витягнути з кожуха шнур з вилкою, установити перемикач на панелі кожуха вентиляційного агрегату в положення “Викл” і ввімкнути вилку в розетку мережі 220 В. Загоряння зеленого індикатора на кришці корпусу свідчить про нормальну роботу зарядного пристрою і початок процесу підзарядки батареї. Тривалість зарядки становить 10–13 годин, після цього пристрій вимикають з електричної мережі, шнур вкладають у кожух, і система знову готова до роботи.

#### Технічна характеристика системи “Джміль-40ФП”

Об'ємна швидкість подачі повітря в напівмаску, л/хв:	
мінімальна .....	15
максимальна .....	110
Тиск на виході з турбоблока при 40 л/хв, Па.....	100
Площа поверхні фільтра, м <sup>2</sup> .....	0,2

Тривалість безперервної експлуатації до розрядження акумуляторної батареї, год.....	9
Тривалість підзарядки акумуляторної батареї після повного розрядження, год.....	13
Кількість підзарядок акумулятора, разів, не менше.....	1000
Струм підзарядки акумулятора, мА, не більше.....	10
Напруга живлення електродвигуна, В .....	12
Напруга підзарядки акумуляторної батареї, В .....	220
Габаритні розміри фільтровентиляційного агрегату, мм.....	130×100×80
Вага системи, кг.....	1,1

1. *Петрянов И. В., Коцеев В. С., Басманов П. И. и др.* «Лепесток» (Легкие респираторы). – М.: Наука, 1984. – 216 с.

2. *Левченко О. Г.* Гігієна праці та виробнича санітарія у зварювальному виробництві: Навчальний посібник. – К.: Основа, 2004. – 98 с.

3. *Льїнський М. І., Левченко О. Г., Ковтун І. М.* Система очищення і подачі повітря в зону дихання зварника // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – К.: ННДІОП, 2002. – № 4. – С. 20–22.

4. *Ильинский Н. И., Левченко О. Г.* Новая модификация устройства очистки и подачи воздуха в зону дыхания сварщика // Сварщик. – 2004. – № 3. – С. 42.