

## **ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ШАХТАРІВ І ГІРНИЧОРЯТУВАЛЬНИКІВ**

*Ільїнський Едуард Георгійович, завідувач відділом засобів захисту дихання, канд. технічних наук, ст. наук. співробітник; Конопелько Євген Іванович, заступник завідувача відділом захисту дихання, канд. фіз.-мат наук, ст. наук. співробітник;*

*Овчаров Володимир Кузьмович, заступник директора по науковій роботі*

*Науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи та пожежної безпеки НДІГС „Респіратор” м. Донецьк, Україна*

При аварій у вугільній шахті часто створюється середовище, непридатне для дихання. В таких випадках для забезпечення життєдіяльності людини використовуються засоби захисту органів дихання: гірниками – саморятівники, гірничорятувальниками – регенеративні респіратори. Для збільшення економічної ефективності вуглевидобування довжина виїмкових стовпів на шахтах постійно збільшується. Це привело до того, що в даний час більше 40 % гірників при виникненні аварії не можуть в саморятівниках типа ШСС-1 з часом захисної дії (ЧЗД) 50...60 хв подолати евакуаційні маршрути без переключення в резервні саморятівники. Більш того, 15% площі підземних виробок не можуть бути обстежені гірничорятувальниками, що мають на оснащенні респіратори Р-30 з ЧЗД, рівним 4 г.

Забезпечити безпеку гірників і гірничорятувальників на довгих маршрутах можна декількома способами: Реверсування вентиляційного струменя на аварійній ділянці і розрізання довгого виїмкового стовпа на частини не вирішують проблеми, оскільки у ряді випадків збільшують потенційну небезпеку через можливість накопичення метану на аварійних ділянках. Збільшення ЧЗД засобів захисту – напрямок, який в даний час опрацьовується в Росії створенням респіратора з ЧЗД, рівним 6 г, і саморятівника з ЧЗД, рівним 2 г, - також неперспективний через великі масогабаритні параметри апаратів. Тому в Україні був вибраний інший шлях – створення багатоступеневої системи саморятівування, що передбачає сумісне застосування саморятівників і групових засобів захисту: пунктів переключення в резервні саморятівники і камер-сховищ. Треба відзначити, що цим шляхом пішла більшість вугледобувних країн світу; у Росії він також знайшов розвиток. Світовий досвід свідчить, що при цьому постійне носіння саморятівників з ЧЗД, рівним 50...60 хв, недоцільно (у деяких країнах розроблені саморятівники з ЧЗД, рівним 10...15 хв). В Україні через складніші гірничотехнічні умови видобутку НДІГС «Респіратор» розроблено сімейство саморятівників СІ-30, СІ-40 і ШСС-1П, що мають нормований ЧЗД 30, 40 і 50 хв і масу 2,35; 2,8; 3,1 кг відповідно. Всі вони відповідають європейським стандартам і гармонізованим з ними стандартам України; СІ-30 і СІ-40 призначені для носіння на поясному реміні. Піктограми, розміщені на корпусі, показують порядок включення в апарат. У комплект СІ-30 і СІ-40 для захисту очей від дії газу і пилу входять окуляри, а як лицьова частина використовується загубник з носовим затискачем. Корпус (у першому випадку – з пластмаси, а в другому – з неіржавіючої сталі) покращує експлуатаційні якості саморятівників, дозволяючи зберігати їх у вологій атмосфері, що викликає корозію.

На відстані, яку можуть подолати гірники в саморятівниках від свого робочого місця, встановлюються пункти переключення. Вони мають металевий корпус, в якому знаходяться резервні саморятівники і альтернативні джерела свіжого повітря, що поступає від пневммережі, балонів із стисненим повітрям або регенеративних патронів. Ці апарати прості по конструкції, тривала експлуатація в шахтах показала їх високу надійність. Аналогічні пристрої застосовуються в адміністративних будівлях європейських країн для захисту людей від дії токсичних газів при задимленні. Проте за роки експлуатації виявилися і деякі недоліки: незручність при використуванні за призначенням в екстремальній ситуації через близьке розташування повітропостачаючих систем, до яких приєднані лицьові частини, складністю, і от же, великою ціною регенеративних патронів. Тому в інституті створений пункт АСП, в якому ці недоліки усунуті. Для розширення можливостей пункту зараз розробляється пункт ППС, в якому передбачена світлова і звукова сигналізація місця

знаходження пункту і його відкриття, зв'язок з диспетчером, тощо. Він може бути включений в систему УТАС або іншу систему безпеки для подачі сигналу про створення непридатного для дихання середовища.

Але близько 15 % аварійних маршрутів не може бути подолано гірниками навіть при використанні свого саморятівника і взятого ним з пункту переключення. При цьому мають використовуватись камери-сховища, в які за рахунок надлишкового тиску (не менше 50 Па) не проникають токсичні речовини. Застосування їх регламентоване «Правилами безпеки у вугільних шахтах» і стандартом Мінпаленерго України «Система саморятівування гірників». Гірники можуть там не тільки переключитися в резервні саморятівники, але і перечекаати якийсь час (від 4 год до 14 діб) до приходу рятувальників, які в камері-сховищі при необхідності можуть надати першу медичну допомогу, самі відпочити або переспорядити респіратор. За кордоном камери-сховища використовують також для зняття теплових навантажень, оскільки завдяки турбоохолодильнику температура в них може бути нижче на 10-15 °С від температури в виробці. Для запобігання руйнуванню камери при вибуху в гірничій виробці, а також для того, щоб вона не створювала додаткового опору повітрю, що проходить по виробці, пересувна камера-сховище повинна розташовуватися в спеціальній ніші або в паралельній виробці (при її наявності). Пересувні камери-сховища проектується на різну кількість розміщуваних в них людей (звичайно 12-15). Якщо на ділянці працює велика кількість людей, там будують стаціонарні камери-сховища, в яких можуть розміщуватися до 300 чоловік. Як джерело повітря використовуються: шахтна пневмомережа, трубопровід з поверхні або балони із стисненим повітрям. У деяких країнах в пересувних камерах-сховищах використовують системи регенерації повітря, наприклад в США фірмою Westinghouse, у ФРН фірмою «Ауергезельшафт», в Польщі. Така система розробляється і в НДІГС «Респіратор».

Зараз на оснащенні гірничорятувальників для подолання довгих маршрутів, при підвищеній температурі навколишнього середовища на місці аварії або на шляхах підходу до неї розташовується комплекс бокс-бази гірничорятувальної КБГ. Комплекс забезпечує дихання гірничорятувальників (12 в великому і 6 в малому) без респіраторів, а також створює умови для надання першої допомоги потерпілим. Бокс-база являє собою гумотканеву палатку арочного типу з надувним каркасом. Система життєзабезпечення КБГ підтримує тиск всередині каркаса і створює надлишковий тиск в боксі. Зниження температури відносно навколишнього середовища залежить від тиску в пневмомережі і може досягати 20 °С.

Збільшення глибини виробок, а отже, і температури в них привело до того, що респіратори із стисненим киснем Р-30 часто не відповідають умовам ведення робіт рятувальників, як це було на шахтах «Суходольська» або «Красноліманська». Тому в інституті ведуться роботи по вдосконаленню таких респіраторів, наприклад Р-40Е з лужним патроном. Проте респіратори з хімічно зв'язаним киснем типа РХ-4, які знаходяться на оснащенні газодимозахисників пожежної охорони Києва і двох загонів ДВГРС, в таких випадках мають безперечні переваги. Два дихальні мішки, регенеративний патрон з розгорненим шаром, теплообмінник, тепловологообмінник або зволожувач створюють комфортні умови дихання по температурі, вологості і опору диханню. Відмінна особливість цих респіраторів від респіраторів із стисненим киснем – низька ентальпія вдихуваного повітря, яка нижче тієї, що видихується. Це обумовлює постійне знімання теплового навантаження з організму користувача. Панорамна маска, наявність цифрового або світлового індикатора відпрацювання регенеративного патрона, пристрій додаткової подачі повітря або кисню підвищують безпеку застосування респіраторів і коефіцієнт їх захисту.

Розроблені в НДІГС «Респіратор» засоби захисту органів дихання відповідають сучасним стандартам, мають комфортні умови дихання і можуть надійно захистити гірників і гірничорятувальників, якщо в результаті аварії, пожежі створюється середовище, непридатне для дихання.