

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»**



**ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці**

АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ

**ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ
ОРГАНІВ ДИХАННЯ ГІРНИКІВ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ
ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

студентів напряму підготовки 6.050301 «Гірництво»

**Дніпропетровськ
НГУ
2014**

Аварійно-рятувальні роботи. Вивчення засобів колективного захисту органів дихання гірників. Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.050301 «Гірництво». - Автори: С. О. Алексеєнко, М. О. Гончар, О. С. Іщенко, - Д.: Національний гірничий університет, 2014. - 29 с.

Автори:

С.О. Алексеєнко, канд. техн. наук, доц. (розділи 1-3,6);

М.О. Гончар, асист. (розділи 2, 3,4);

О.С. Іщенко, асист. (розділи 3,5).

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 6.050301 «Гірництво» (протокол № ____ від ____ 2014 р.) За поданням кафедри АОП (протокол № ____ від ____ 2014 р.).

Методичні матеріали призначено для практичних занять і самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.050301 «Гірництво» під час підготовки до модульних контролів за результатами практичних занять з дисципліни «Аварійно-рятувальні роботи» та розробки проекту системи саморятування гірників при аваріях в шахтах.

Обґрунтовано та подано основні принципи побудови систем саморятування гірників на видобувних ділянках та підготовчих виробках великої довжини. Наведено терміни, визначення, опис та характеристики сучасних заходів і засобів захисту органів дихання, самопорятунку та колективного захисту гірників при аваріях.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці,
д - р техн. наук , проф. В.І. Голинько .

Мета та завдання роботи. Вивчення засобів колективного захисту органів дихання, вибір та визначення системи самопорятунку і порятунку гірників на аварійних виїмкових та підготовчих дільницях згідно ПБ.

1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Висока аварійність і травматизм на вугільних шахтах України примушує розробляти нові заходи і засоби для зменшення трагічних наслідків, пов'язаних з виникненням середовища, непридатного для дихання.

Згідно загальних вимог Правил безпеки у вугільних шахтах [1] (далі – ПБ) в технічній документації виїмкових дільниць, проведення та кріплення підземних виробок має бути визначена система порятунку гірників при аваріях в шахтах.

Аналіз показує, що існуюча система самопорятунку гірників з використанням тільки саморятівників типу ШСС- 1 не може забезпечити достатньою мірою безпеку людей при виникненні в гірничих виробках середовища з непридатною атмосферою для дихання. Це обумовлено збільшенням довжини аварійних маршрутів виходу гірників на свіжий струмінь, їх складністю і відповідно, енергоємністю.

Для підвищення безпеки гірників на шахтах України необхідно впроваджувати багатоступеневу систему порятунку гірників, враховуючи різноманітність геологічних умов залягання і систем розробки вугільних пластів, ступінь безпеки шахт, розташування робочих місць і професію гірників та інші фактори. Ця система повинна передбачати застосування різних типів саморятувальників, способів провітрювання гірничих виробок і розміщення в них додаткових засобів колективного захисту органів дихання гірників.

Безпечне ведення робіт на таких виїмкових дільницях, неможливе без реалізації зважених і обґрунтованих рішень з проблеми колективного захисту органів дихання та самопорятунку підземних робітників шахт у разі виникнення аварій. Причина ситуації полягає в тому, що при проектуванні гірничих робіт на шахтах не враховується можливість порятунку робітників при ліквідації аварій відповідно до вимог [1] (НПАОП 1.10 - 1.01-10, пункт 11, глава 1, розділ IV).

2. ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ ТА СКОРОЧЕННЯ

Нижче подано терміни, вжиті в цих методичних рекомендаціях, визначення позначених ними понять та скорочення:

Повітря з нестачею кисню - навколишнє повітря, яке містить кисню менше ніж 17 % об'ємних часток (сухого повітря) і в якому неможливе використання фільтрувального пристрою.

Непридатне для дихання середовище - повітря робочої зони, що містить в небезпечних концентраціях шкідливі речовини (гази, пари, аерозолі) або недостатню для дихання кількість кисню (ДСТУ 2299).

Захисний дихальний апарат для евакуації, саморятівник - ЗІЗОД призначений виключно для евакуації з небезпечного середовища.

Автономний регенерувальний дихальний апарат евакуаційний з хімічно зв'язаним киснем (K₀₂) - ЗІЗОД призначений тільки для евакуації. Принцип дії заснований на хімічному генеруванні кисню (K₀₂) в замкненому дихальному контурі.

Ізолювальний автономний дихальний апарат - дихальний апарат, в якому джерело дихального газу переносить користувач.

Захисна здатність (потужність) дихального апарата - кількість діоксиду вуглецю (CO₂), яку може поглинути регенеративний продукт до моменту досягнення гранично допустимої об'ємної частки CO₂ у повітрі, що вдихується.

Показник важкості маршруту виходу (або енергоємності) - максимальна кількість діоксиду вуглецю (CO₂), яка виділяється з органів дихання людини в разі проходження визначеного маршруту.

Час захисної дії (ЧЗД) дихального апарата - інтервал часу до вичерпання захисної здатності дихального апарата хоча б за одним із нормованих показників при встановлених значеннях параметрів дихального навантаження і навколишнього середовища.

Система саморяткування - це сукупність організаційних заходів та технічних засобів для захисту життя та здоров'я гірників під час аварій та аварійних ситуацій у вугільних шахтах.

Пункт переключення в резервні саморятівники - технічний засіб, що має резервні саморятівники і джерело газоповітряної суміші, придатної для дихання, яка забезпечує безпечно переключення або включення в резервні саморятівники, перебування гірників в середовищі з непридатним для дихання повітрям до відновлення припустимих мікрокліматичних умов, або отримання гірниками допомоги.

Камера-сховище - ізолюваний простір, обладнаний системою життєзабезпечення, для тимчасового перебування в ньому гірників та/або гірничорятувальників під час виникнення аварійної ситуації.

ДВГРС - Державна воєнізована гірничорятувальна служба;

НДІГС - Науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи та пожежної безпеки;

ВТБ - вентиляція і техніка безпеки;

ПЛА - план ліквідації аварії;

ППС - пункт переключення в резервні саморятівники;

ЧЗД - час захисної дії саморятівника;

ІТП - інженерно-технічні працівники;

ШСС-1 - шахтний ізолювальний саморятівник з ЧЗД 50хв;

ШСС-1П - шахтний ізолювальний саморятівник у пластмасовому корпусі з ЧЗД 50хв;

СЖК - система життєзабезпечення;

СІ-30 - шахтний ізолювальний саморятівник з ЧЗД 30хв;

CO₂ - діоксид вуглецю;

K₀₂ - надпероксид калію.

3. ЗАХОДИ І ЗАСОБИ САМОПОРЯТУНКУ І ПОРЯТУНКУ ГІРНИКІВ

3.1 Заходи порятунку гірників при аваріях в шахтах

Для забезпечення безпеки робітників на виїмкових ділянках великої довжини існує кілька заходів:

- 1) - реверсування вентиляційного струменя на аварійній ділянці;
- 2) - проведення розрізних виробок між дільничними виробками з метою поділу виймального стовпа великої довжини на частини і в такий спосіб скорочення маршруту виходу на свіжий струмінь повітря;
- 3) - збільшення часу захисної дії (ЧЗД) саморятувальника;
- 4) - розміщення на аварійних маршрутах засобів колективних захисту органів дихання.

Перші два способи підвищують потенційну небезпеку виникнення або розвитку підземної аварії внаслідок накопичення метану на аварійних ділянках.

Створення громіздких саморятувальників не відповідає сучасним світовим тенденціям до зменшення габаритів саморятувальників з ЧЗД до 30-50 хв., якими постійно користуються гірники перебуваючи на своїх робочих місцях.

Тому Україна і ряд інших країн світу, які видобувають вугілля обрали четвертий спосіб - створення багатоступеневої системи самопорятунку гірників, що включає в себе застосування засобів індивідуального і колективного захисту органів дихання, пересувних та стаціонарних камер-сховищ.

3.2 Засоби захисту органів дихання гірників при аваріях у шахтах

При підземних аваріях (вибухах метану, пожежах) шахтна атмосфера стає непридатною для дихання з двох основних причин: через утворення і надходження отруйних газів вище гранично допустимих концентрацій а також зниження вмісту кисню до небезпечної для життя межі, що призводить до асфіксії.

Основним і найбільш небезпечним отруйним газом є оксид вуглецю, що утворюється в небезпечних концентраціях при пожежах та вибухах газу і вугільного пилу. Оксид вуглецю взаємодіє з гемоглобіном крові і утворює карбоксигемоглабін, який не здатен переносити кисень до тканин організму, викликаючи тим самим ферментне порушення тканинного дихання. Зменшення вмісту кисню до небезпечних меж відбувається при раптових викидах метану і вугілля, вибухах газу і пилу та при пожежах. Зниження вмісту кисню нижче 16-15 % приводить до кисневого голодування клітин головного мозку - аноксії. При цьому дихання і пульс частішають, а головне - знижується здатність мислення. При вмісті кисню 8-10 % втрачається свідомість, потім припиняється дихання, а через 5-7 хвилин внаслідок незворотних змін у клітинах головного мозку настає смерть.

Для захисту органів дихання гірників при аваріях у вугільних шахтах використовуються наступні індивідуальні та колективні (групові) дихальні апарати та засоби:

- ізолюючі шахтні саморятувальники ШСС- 1, ШСС- 1П, ШСС- 1ПВ, СІ - 30, СІ -40;

- регенеративні ізолюючі респіратори Р- 30, Р -30 Е, Р- 34, Р- 35, Р40Е, РХ- 4П, РХ- 4Е, РХС, РХ- 2, резервний апарат АР- 1;
- колективні (групові) засоби захисту органів дихання (пересувні рятувальні пункти ПРА, ПРП, ПРПМ, АРП, ППРС і дихальні апарати АД- 180, АД- 360);
- спеціальні (пересувні та стаціонарні) камери-сховища, призначенні для самопорятунку і порятунку гірників і гірничорятувальників при проведенні аварійно-рятувальних робіт.

3.3. Засоби колективного захисту гірників при аваріях.

Одним з перших колективних засобів, впроваджених на вугільних шахтах, є переносний рятувальний апарат ПРА.

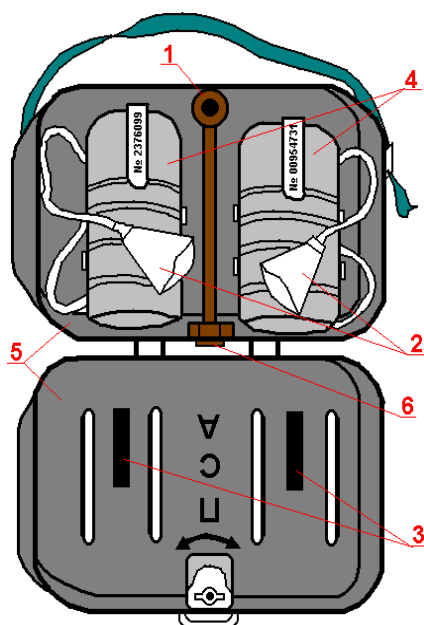


Рис. 1 Переносний рятувальний апарат ПРА.

Переносний рятувальний апарат ПРА призначений:

- для забезпечення гірників резервними саморятувальниками при закінченні терміну захисної дії індивідуальних саморятувальників або при відсутності їх на робочому місці в момент виникнення аварії;
- для забезпечення дихання гірників стисненим повітрям, під час аварії (викиди метану, вугілля) коли доцільніше почекати відновлення нормальної вентиляції біля апарату.

Апарат ПРА складається з регулюючого клапана повітроводів 1, еластичних раструбів 2, ущільнювальних гумок 3, ізолюючих саморятувальників ШСС -1 4, переносного металевго футляра 5 і введення для приєднання апарата до шахтної повітряної пневматичної мережі 6.

Пересувні пункти переключення в резервні саморятувальники ПСП, ПСПМ, ППС і ППРС , застосовуються для наступних цілей:

- перемикання з індивідуальних саморятувальників, які відпрацювали свій ресурс, у резервні, для виходу на свіжий струмінь на маршрутах великої довжини;

- включення в резервні саморятівники у разі неможливості використання індивідуальних саморятівників;
- забезпечення повітрям для дихання до відновлення провітрювання або приходу рятувальників;
- забезпечення двостороннього зв'язку з диспетчером шахти.

Місця розміщення рятувальних пунктів для перемикання в резервні саморятівники визначаються на підставі розрахунку тривалості виходу з аварійної ділянки на свіжий струмінь з урахуванням часу захисної дії індивідуальних саморятівників. На шахтах небезпечних за раптовими викидами вугілля і газу рятувальні пункти встановлюються в підготовчих виробках на відстані 40-50 м від вибою, а у відкотних та вентиляційних штреках на відстані не далі 50 м від лави.

У пункті рятувальному пересувному ПРП (рис.2) знаходиться 12 ізолюючих саморятівників ШСС- 1 (ШС -7М) і повітряна розподільна система. Засоби колективного захисту органів дихання розміщені в металевому шафу розмірами 1418x333x736 мм. Розподільна повітряна система складається з балона із стисненим повітрям, редуктора, чотирьох легеневих автоматів, повітряпроводів до двох півмасок з загубниками . Подача повітря до повітряпроводів включається автоматично при відкриванні дверей пункту. На одній із стінок пункту закріплено телефон.

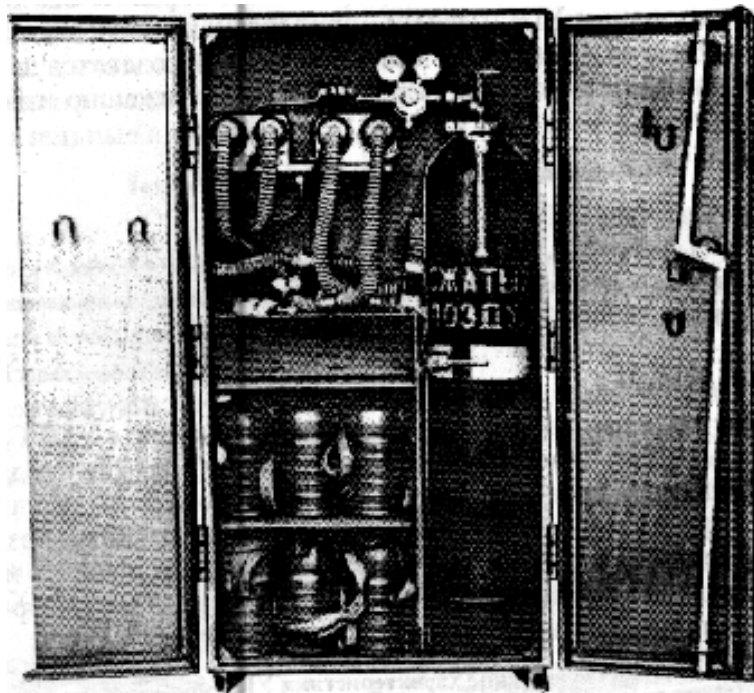


Рис. 2 Пункт рятувальний пересувний ПРП

При споживанні повітря одночасно 4-ма шахтарями час захисної дії пункту складає 70 хв. Балон місткістю 32 дм³ , тиск повітря - 15 МПа , об'єм повітря - 4,8 м³ . Маса ПРП в спорядженому вигляді - 192 кг.

Пункт рятувальний пересувний магістральний ПРПМ (рис.3) має те ж призначення, що і ПСП, тільки в пункті ПСПМ стисле повітря підводиться від шахтної пневматичної мережі. Для очищення стисненого повітря встановлено фільтр - відстійник, до якого через легеневі автомати приєднуються чотири повітряпроводи, два з яких оснащені загубниками, а два - півмасками з переговорними пристроями (мембранами). За наявності в шахтній пневматичній мережі стисненого повітря час захисту чотирьох гірників практично не обмежений. Подача повітря здійснюється автоматично при відкриванні дверцят шафи, що має ті ж розміри, що і пункт ПРП. У пункті ПРПМ зберігаються 15 резервних саморятувальників ШСС-1.

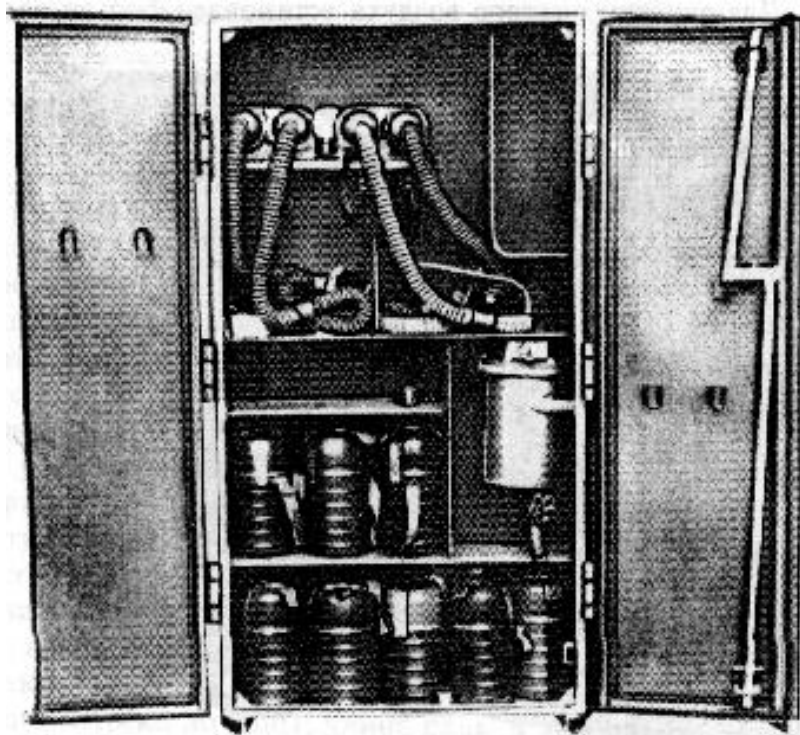


Рис.3 Пункт рятувальний магістральний ПРПМ

У НДІГС і ПБ «Респіратор» розроблена нова конструкція пункту переключення у резервні саморятівники ППС (рис. 4) .

Пункт ППС призначений:

- для перемикання гірників із саморятівників в яких закінчився час захисної дії (ЧЗД) в резервний саморятівник на маршрутах великої довжини;
- для включення гірників у саморятівники, що знаходяться в пункті ППС, за відсутності у них власних саморятівників в аварійній ситуації;
- для забезпечення гірників придатним для дихання повітрям, коли згідно аварійної ситуації доцільно перечекати в зоні пункту ППС до відновлення нормальної вентиляції або надходження сторонньої допомоги.



Рис.4 Пункт переключення в резервні саморятувальники ППС.

Пункт ППС має звукову та світлову сигналізацію, що забезпечує можливість легкого пошуку його місця розташування в аварійній виробці.

Аналогів в Україні і зарубіжних країнах пункт ППС не має. Передбачається використання в системі комплексної безпеки шахт УТАС.

Використання пунктів ППС в шахтах забезпечує підвищення рівня безпеки людей при підземних аваріях.

Технічна характеристика ППС.

Час захисної дії при включенні 6 осіб, хв, не менше	90
Кількість повітропроводів, шт.	6
Кількість саморятівників ШСС- 1У, ШСС- 1П, шт., не менше	15
Місткість дихального мішка, дмЗ, не менше	15
Температура навколишнього середовища, град.С від мінус 5 до плюс 40	
Габарити, мм, не більше	1500x800x500
Маса пункти (з саморятувальниками), кг, не більше	150
Термін служби (із заміною окремих вузлів), років, не менше	10

На шахтах, небезпечних за раптовими викидами вугілля, газу і породи, на шляхах виходу з довгих тупикових виробок (в 40-50 м від вибою) або в віддалених виїмкових дільницях встановлюються апарати групового захисту органів дихання АД- 180 (рис. 5) або АД- 360.

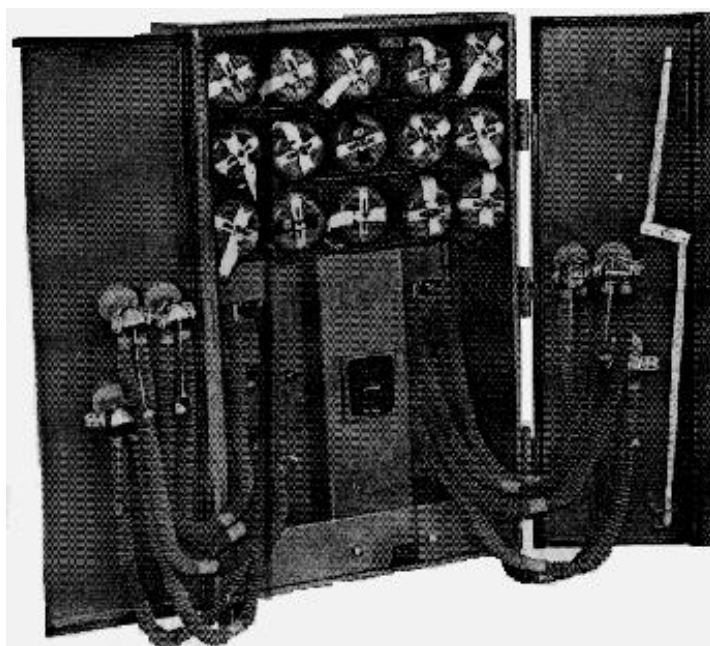


Рис. 5 Апарат групового захисту органів дихання АД-180

Апарати працюють автономно з використанням хімічно пов'язаного кисню. До апарату підключаються при неможливості виходу з аварійної ділянки внаслідок перекриття перерізу виробки викинутим вугіллям (породою). Повітровідвідна система складається з регенеративного патрона з надпероксидом калію ОКЧ - 2, клапана безпеки, дихального мішка, колекторів вдиху і видиху з клапанами і повітропроводів з загубниками. В апараті здійснюється замкнутий цикл дихання.

Повітря яке видихається, надходить у регенеративний патрон, в якому відбувається поглинання вологи і діоксиду вуглецю CO_2 з одночасним збагаченням киснем. З патрона повітря, віджимаючи клапан безпеки, надходить в дихальний мішок. При вдиху повітря, збагачене киснем, надходить з дихального мішка в колектори вдиху і далі по повітропроводам до дихальних органів включених в апарат гірників.

Технічна характеристика АД-180

Час захисної дії при включенні шести чоловік, хв.....	180
Кількість повітропроводів, шт.....	6
Кількість резервних саморятівників, шт.....	15
Габарити, мм.....	1243×736×350
Маса (без саморятівників), кг.....	85
Температура навколишнього середовища в місці установки апарату, град. С.....	10 ... 40

Ці апарати найбільш прості за конструкцією і мають високу надійність. Їх експлуатаційні та технологічні недоліки:

- незручність використання апарату по призначенню в аварійній екстремальній ситуації через близьке розташування лицевих частин, виконаних у вигляді загубників;
- складність і відповідно дорожнеча регенеративних патронів.

В даний час в НДІГС і ПБ «Респіратор» розроблений пункт переключення АРП (апарат рятувальний пересувний), в якому усунуті зазначені недоліки.

Апарат АРП (рис.6) являє собою автономний колективний засіб захисту органів дихання багаторазового дії .



Рис. 6 Апарат рятувальний пересувний (АРП).

Він призначений для перемикання гірників із саморятівників в яких закінчується час захисної дії в резервні саморятівники на довгих маршрутах виходу. Для включення гірників у резервні саморятівники за відсутності у них власних апаратів в аварійній ситуації, або забезпечення гірників придатним для дихання повітрям в камерах-притулках коли в залежності від аварійної ситуації, є доцільним перечекати в зоні пункту до відновлення нормальної вентиляції або надання допомоги ДВГРС.

Апарат складається з корпусу у вигляді металевого контейнера зварної конструкції зі скобами для перенесення і кріплення його в гірничій виробці; повітропровідної системи яка включає в себе дихальний мішок із запобіжним надлишковим клапаном; гофрованих шлангів з клапанами, що забезпечують кругову систему дихання і шести загубників, закріплених на внутрішній поверхні ступок дверей; регенеративного патрона, спорядженого хімічною речовиною (надпероксидом калія (KO_2), яка містить вільний кисень; клапана безпеки і двох пускових пристроїв. Корпус закривається двома стулками дверей із запірним пристроєм, що забезпечує пломбування.

Технічна характеристика АРП.

Час захисної дії при включенні 6 осіб, хв., не менше	90
Кількість повітропроводів, шт.	6
Кількість саморятівників ШСС- 1У, ШСС- 1П, шт., не менше	15
Місткість дихального мішка, дм ³ , не менше	15
Температура навколишнього середовища, град С	від +10 до +40
Габарити, мм, не більше	1200×750×400
Маса пункту (без саморятівників), кг, не більше	85
Маса пункту (з саморятівниками ШСС-1, 15 шт.), кг, не більше	135
Термін служби (із заміною окремих вузлів), років, не менше	10

З місцями розташування рятувальних пунктів і правилами користування ними обов'язково ознайомлюється весь виробничий персонал відповідної ділянки шахти. Всі пункти повинні бути нанесені на схему вентиляції шахти, прикладену до плану ліквідації аварій. У гірничих виробках в 20 м від пункту по обидві сторони підвішуються попереджувальні таблички - покажчики. Пункти встановлюються на спеціальному дерев'яному помості, підхід до повітропроводів пункту не повинен бути захаращений. В процесі посування вибоїв пункти АРП періодично переносяться.

3.4. Спеціальні камери-сховища для самопорятунку гірників.

Камери-сховища призначені для захисту гірників від впливу шкідливих газів і відповідно від нестачі кисню у разі аварій в гірничих виробках, таких як пожежа, вибух, раптовий викид породи, вугілля і газу.

При протяжних виїмкових стовпах, коли вихід гірників на свіжий струмінь повітря не забезпечується часом захисної дії саморятувальника ШСС- 1 і розміщенням в гірничій виробці пункту перемикачів в резервні саморятівники, необхідно застосовувати спеціальні камери - притулки. Камери - притулку також необхідні для роботи гірничорятувальників, які проводять розвідку і повинні виводити з аварійної ділянки постраждалих. У цих камерах - притулках гірничорятувальники можуть надати постраждалим першу медичну допомогу.

Існує два типи спеціальних камер - сховищ, які застосовуються у шахтах - пересувні і стаціонарні, які розрізняються по конструкції і принципу захисної дії.

Пересувні камери - сховища (ПКС) що виготовляються за кордоном в основному контейнерного типу і встановлюються в гірничих виробках.

Стаціонарні камери - сховища (СКС) підрозділяються на камери - сховища контейнерного типу, що встановлюються в гірничих виробках і камери - сховища, які обладнуються безпосередньо в гірничих виробках.

За кордоном для порятунку гірників на виїмкових ділянках з виїмковими стовпами великої довжини перевага віддається пересувним і стаціонарним камерам - сховищам контейнерного типу які встановлюються в гірничих виробках. Такі камери, як правило, можуть бути демонтовані і знову встановлені на новому місці. При цьому вони транспортабельні і мають можливість постійно пересува-

тися за гірничими роботами. СКС можуть бути встановлені або обладнані у виробках шахти, наприклад, в тупикових виробках або в місцях розширення штреків. Їх розміщення переважніше у виробках з значним терміном служби.

Спеціальні камери - сховища застосовуються на гірничих підприємствах багатьох країн світу: Австралії, Великобританії, Німеччині, Канади, Китаю, Мексики, Перу, Польщі, Росії, США, Чилі, ПАР.

Світовими лідерами з виробництва і постачання пересувних та стаціонарної камер-сховищ контейнерного типу на шахти багатьох країн світу являються Австралія, Німеччина, Канада і США. Вони виготовляють різні за призначенням камери - сховища контейнерного типу: жорстко - армовані, легко - армовані і надувні.

У 1985 році німецька компанія «Дрегер Сейфті» (Drager Safety) розробила пересувну камеру - сховища контейнерного типу (рис.7).

В екстремальних умовах (пожежа, вибух, раптовий викид породи, вугілля та газу метану) всередину камери подається повітря для дихання і генерується надлишковий тиск. Камера - сховище, залежно від умов застосування, обладнана сидіннями для гірників. Доступний широкий діапазон додаткових можливостей пересувних камер, включаючи поглинання CO_2 , CO і кондиціонування шахтного повітря.



Рис. 7 Пересувна камера-сховища контейнерного типу компанії «Дрегер Сэйфті»

Повітрообмін в ПКС може здійснюватися від мережі або батареї балонів стислого повітря, а також через вентиляційну свердловину або від регенеративної установки з запасом стисненого повітря або хімічно пов'язаного кисню. При використанні стисненого повітря необхідно стежити за тим, щоб ПКС постійно перебувала під надлишковим тиском (не менше 50 Па), який перешкодить проникненню шкідливих газів (продуктів горіння) в камеру. Так що не виключено заповнення камери шкідливими газами при вході до неї людей, перед зняттям саморятівників необхідно продути камеру стисненим повітрям. Необхідний для цього час становить до 5 хв., причому потрібно подавати повітря в кількості $0,5 \text{ м}^3/\text{хв.}$ на 1 м^3 об'єму камери. Так, наприклад, для ПКС внутрішнім об'ємом 10 м^3 , розрахованої на 10 осіб, потрібна подача стиснутого повітря $5 \text{ м}^3/\text{хв.}$ Після продувки

витрата повітря повинна бути відрегульована таким чином, щоб підтримувався надлишковий тиск, і на одну людину надходило не менше $0,1 \text{ м}^3/\text{хв}$. свіжого повітря. При повітрязабезпеченні від регенераційної установки із стиснутим або хімічно зв'язаним киснем потрібно в будь-якому випадку виключити проникнення в ПКС шкідливих газів, тобто на вході повинен бути влаштований спеціальний шлюз.

У комплект технічних засобів оснащення ПКС входять: ізолюючі саморятівники, респіратори, засоби надання першої допомоги (перев'язувальний матеріал), телефонний і радіозв'язок (в іскробезпечному виконанні), прилад для визначення хімічних газів ГХ з комплектом індикаторних трубок на CO і CO₂, засоби освітлення.

Розміри ПКС розраховуються на максимально можливу кількість працюючих в при вибійному просторі людей, (на одну людину в сидячому положенні $0,5 \text{ м}^3$, в лежачому - $1,3 \text{ м}^3$). З тим, щоб при небезпечній ситуації обсяг поданого повітря був найменшим, необхідно не перевищувати зазначених об'ємів і обмежити висоту камери до 1,8 - 2,0 м.

Тривалість перебування людей в ПКС від 8 до 96 годин (до 4-х діб). Переміщення ПКС по гірничих виробках шахти здійснюється за допомогою колісних пар, санчат і інших пристосувань.

На ПКС повинні бути нанесені, добре розпізнавальні позначення. По можливості світло відбиваючою фарбою. Рефлектизуючий вказівний знак повинен бути встановлений поперек осі виробки. Слід передбачити зовнішню сигналізацію, що включається в той час, коли в ПКС знаходяться люди (пневматичний свисток або кольоровий електричний світильник, який включається автоматично при подачі повітря в камеру для дихання людей).

Канадська компанія «Rimer Alco North America» (RANA), заснована в 1995 році після аварії на канадській шахті, коли загинуло 38 осіб почала виготовляти і забезпечувати шахти пересувними і стаціонарними камерами - притулками, оснащеними різними системами життєзабезпечення.

На даний час мобільними камерами - сховищами «Tommyknocker» забезпечуються шахти Канади, Австралії, Чилі, Фінляндії, Нової Гвінеї та Росії.

На рис.8 приведена одна з моделей ПКС компанії «Rimer Alco North America» (RANA).

На даний час одним з світових лідерів з виробництва і постачання пересувних та стаціонарних камер-сховищ контейнерного типу для вугільних шахт є Західно - Австралійська фірма «MineARC Systems», заснована в 1999 році.

Усередині стандартної камери - притулки MineARC знаходиться ряд життєво важливих систем життєзабезпечення (СЖЗ), і в сукупності вони створюють безпечний і надійний поточний комфорт для людей, в тому числі, збагачення атмосфери киснем, очищення від вуглекислого газу (CO₂) і окису вуглецю (CO), штучне охолодження повітря і цифровий газовий контроль. Компанія «MineARC» виготовляє і поставляє камери - притулки на шахти більш ніж в 25 країн світу.

Всі камери-сховища компанії «MineARC» відповідають найвищим Міжнародним стандартам.



Рисунок 8 Пересувна камера - сховище компанії RANA

На рис. 9 показана модель пересувної камери-сховища фірми «MineARC Electrical HRM» (Hard Rock Mine) Refuges. Модель HRM була розроблена і виготовлена у співпраці з провідними фахівцями гірничодобувних компаній всього світу.



Рисунок 9 Пересувна камера - сховище фірми «MineARC Systems»

Це автономний пристрій, названий MARCis (MineARC Air Refuge Chamber - Intrinsically Safe), працює на рідкому CO₂, і є першим найдосконалішим устаткуванням у всьому світі.

У табл. 1 наведені технічні характеристики для різних моделей типу MineARC HRM (Hard Rock Mine) Refuges.

Таблиця 1 Технічні характеристики пересувних камер-притулків типу MineARC HRM (Hard Rock Mine) Refuges

Модель	Місткість (чол.)	Висота (м/фут)	Ширина (м/фут)	Довжина (м/фут)	Вага (кг/фунт)
4 HRM-PLP	4	1.5/5'0"	1.8/5'11"	1.8/5'9"	1475/3212
4 HRM (6HRM-PL)	4 (6)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	3.1/8'2"	2500/6700
8 HRM (10HRM-PL)	8 (10)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	3.7/12'1"	3000/7800
12 HRM (14HRM-PL)	12 (14)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	4.9/16'0"	3600/9300
16 HRM (18HRM-PL)	16 (18)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	6.1/20'0"	4800/12500
20 HRM (18HRM-PL)	20 (22)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	7.4/24'3"	6000/15700
26 HRM (28HRM-PL)	26 (28)	2.4/7'9"	2.3/7'6"	9.7/31'9"	7400/19210

Установка ПКС на шахтах Австралії здійснюється відповідно до плану ліквідації аварії. Камери - притулку можуть використовуватися у всіх виробках, для створення так званої «камерної сітки», яка досягається усіма гірниками в пішому порядку. Інструкції зазвичай встановлюють «безпечну дистанцію» між камерами.

Пересувна камера - сховище фірми «MineARC Systems» (рис. 10) виконана зі сталеву - листової конструкції товщиною 5 мм, має 3 джерела повітряного і кисневого забезпечення, систему очищення повітря від CO₂ і CO, повітряне кондиціонування та вологопоглинання, рідинні балони з мінімальним 36 годинним життєзабезпеченням, оглядове вікно, тиловий аварійний люк, жаростійку конструкцію, ергономічне спроектоване розміщення людей, газовий контроль, піднімаюче буксирне кріплення, нековзний настил, туалет, внутрішні і зовнішні вогнегасники. Пересування їх по гірничих виробках здійснюється на санчатах.

Камери - сховища типу MineARC Standard CoalSAFE призначені для підземних вугільних шахт з мінімальною висотою 1,4 м. Камера може бути спеціально розроблена для клієнтської специфікації, але, як правило, особливості конфігурації: 8, 12, 16, 20 і 24 осіб.

Завдяки інноваційному дизайну, CoalSAFE на даний час є моделлю камери - притулки, що включає систему очищення повітря від CO₂ і CO, а також іскробезпечної системи кондиціонування повітря (холодоагент R744).

Цей автономний пристрій, названий MARCis (MineARC Air Refuge Chamber - Intrinsically Safe), працює на рідкому CO₂.



Рис.10 Австралійські моделі камер-сховищ типу MineARC Standard CoalSAFE (зліва- Standard (CS-54119), зправа - Low (CS-44119)).

Таблиця 2 Технічні характеристики пересувних камер-сховищ типу MineARC Standard CoalSAFE (Standard (CS-54119), Low (CS-44119)).

Модель	Місткість (чол.)	Висота (м/фут)	Ширина (м/фут)	Довжина (м/фут)	Вага (кг/фунт)
MineARC Standard CoalSAFE (Standard (CS-54119))					
CS-08-54118	8	1.3/4'6"	3.0/9'11"	4.4/14'5"	11340/25000
CS-12-54118	12	1.3/4'6"	3.0/9'11"	5.6/18'5"	13150/29000
CS-16-54118	16	1.3/4'6"	3.0/9'11"	6.8/20'5"	14970/33000
CS-20-54118	20	1.3/4'6"	3.0/9'11"	8.0/26'4"	16330/36000
MineARC Standard CoalSAFE (Low (CS-44119))					
CS-12-44119	12	1.1/3'8"	3.0/9'11"	4.1/13'5"	7711/17000
CS-16-44119	16	1.1/3'8"	3.0/9'11"	5.3/17'5"	9072/20000
CS-20-44119	20	1.1/3'8"	3.0/9'11"	6.5/21'5"	10430/23000
CS-24-44119	24	1.1/3'8"	3.0/9'11"	7.7/25'5"	10890/26000

Місця установки камер – сховищ рекомендовані для моделей MineARC Standard CoalSAFE показані на рис. 11.

В різних країнах світу керівні інструкції та нормативні акти, що стосуються визначення місць розташування камер сховищ, враховують різні показники умов експлуатації і відрізняються між собою.

Наприклад, законодавство США визначає місце для розміщення камер-сховищ на відстані до 1000 футів (300 м.) від вибою (лави, тупикового вибою) і в місцях де гірники не можуть вийти з гірничих виробок за 60 хвилин.

На рис. 12 показана надувна камера - сховище The Portable Fresh Air Bay, яка дуже швидко розгортається і забезпечує свіжим для дихання повітрям, гірникам, які переховуються під час аварії під землею до 96 годин. Високий тиск стисненого повітря надуває і заповнює бокс свіжим повітрям. Кисневі балони і скруббер зберігає свіже, придатне для дихання повітря всередині камери. Вона складається і зберігається у вибухостійкому контейнері зі сталі, названої The Strata Products Fresh Air Bay Skid. У The Portable Fresh Air Bay знаходяться газові бало-

ни, скруббер та інші матеріали, які зберігаються як єдине ціле всередині Strata Products Fresh Air Bay Skid, забезпечуючи простоту мобільності.

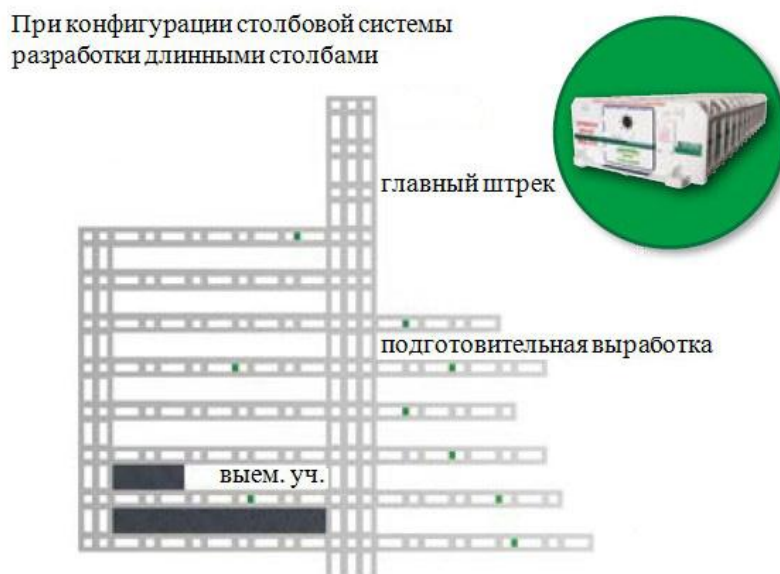


Рис. 11 Установка камер - сховищ для моделей MineARC Standard CoalSAFE в шахтах Австралії.



Рисунок 12 Надувні камери - сховища американської фірми Strata Products Worldwide, LLC - The Strata Safety Fresh Air Bay Wheel and Hitch Package.

Надувні камери - сховища виготовлені з міцної двохшарової спеціальної тканини. Усередині таких камер знаходяться балони зі стисненим повітрям (киснем), відсік повітряного блокування (перехідний модуль для вирівнювання тиску при переході з одного середовища в інше) для мінімізації проникнення отруйних та шкідливих речовин при вході з агресивного середовища в бокс, використовується активний, пневматичний газоочисник (газоочисник використовує хімічну властивість вапна, гашеного розчином їдкою натрію). Крім того в середині боксу, зна-

ходяться: хімічні реактиви, питна вода, продукти харчування, медична сумка, спино утримувач з ношами, хімічні пакети для екстреного охолодження, портативний туалет та мішки для сміття, ручний насос, пакет для ремонту камери. Сталевий контейнер є вибухостійкий і пожежостійкий, і використовується для розміщення і захисту всієї системи. Стандартні розміри камери розраховані на: 1-16 чол.; 17-26 чол.; 27-36 чол.

Для більшої мобільності камера - сховище може бути сконструйована на базі санчат або колісних пар.

3.6 Стационарні камери – сховища

Стационарні камери - сховища (СКС) також широко застосовуються на шахтах багатьох країнах світу: Німеччини, Росії, США, Японії.

СКС контейнерного типу, що встановлюються в гірничих виробках, призначаються в основному для порятунку гірників при аваріях в шахтах.

Модульні моделі пересувної камери - сховища CoalSAFE можуть бути адаптовані в якості стационарних камер - сховищ для шахт. Ними є визначена модель - камера - сховище Permanent CoalSAFE. Ця модель складається з первісної секції, яка забезпечена відсіком повітряного блокування (перехідним модулем для вирівнювання тиску при переході з одного середовища в інше), і основної секції (рис.13).



Рис. 13 Стационарні Західно-Австралійські камери – сховища Modular CoalSAFE CS-MOD і фірми MineARC Systems

Стационарні камери - сховища типу Modular CoalSAFE можуть розбиратися на кілька окремих елементів. Кожен з цих елементів може мати свої необхідні розміри.

Американська компанія Strata Products Worldwide , LLC випускає вибухостійкі блоки для спорудження стаціонарних камер сховищ Strata 15 PSI Block Stopping, які складаються з герметично - прилеглих металевих дверей, які витримують тиск вибуху до 15 фунтів на квадратний дюйм і міцних бетонних блоків з розпиленням (рис.14) .

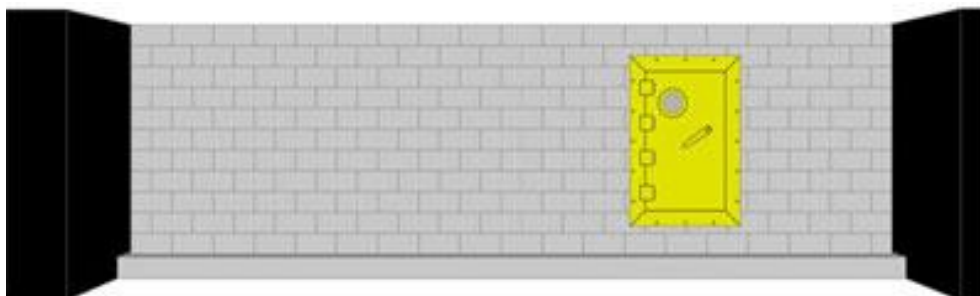


Рис. 14 Вибухостійкі блоки для спорудження стаціонарних камер - сховищ компанії Strata 15 PSI Block Stopping, створені Strata Safe Room.

Вибухостійкі блоки Strata 15 PSI Block Stopping монтуються і облаштовують, так звану Strata Safe Room, яка є стаціонарною камерою-сховищем.

Ці конструкції мають всі властивості пересувних камер - сховищ, які використовуються для укриття від агресивного середовища при аварії і порятунку людей рятувальниками (рис.15).

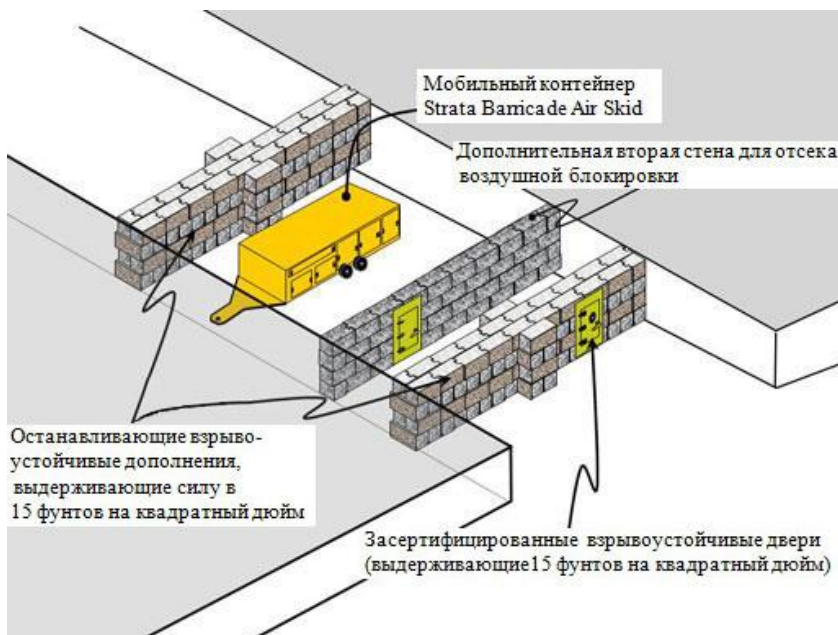


Рис.15 Стаціонарні камери - сховища Strata Safe Room.

Переваги стаціонарних камер - сховищ Strata Safe Room над пересувними камерами - сховищами:

- можливість розміщення великої кількості людей;
- дешевизна при будівництві та оснащенні;
- готовність до негайного використання;
- найбільша практичність при оснащенні свердловинами пробуреними з поверхні;
- можливість підключення до загальної шахтної мережі;
- додаткове оснащення резервними системами охолодження.

Застосування СКС в шахтах є способом укриття гірників у виробках значної довжини без запасних виходів і може служити різним цілям.

Технічні функції і особливості:

- вибухостійкі двері забезпечують доступ в стаціонарну камеру - сховище;
- додатне для дихання повітря в основній камері може бути досягнуто трьома способами:
 - 1) через свердловини з поверхні;
 - 2) через загально шахтну фільтровану систему стисненого повітря;
 - 3) через балони зі стисненим повітрям і медичним киснем, під'єднаними до електричного або пасивного газоочисника CO₂, які в свою чергу можуть бути активними і пасивними завісами. Ці системи використовують вапно, що гаситься розчином їдкого натрію.

Strata Products Worldwide, LLC також виробляє для шахт очисні системи, розміщені в сталевому мобільному контейнері, названому Strata Barricade Air Skid (рис.16) .



Рис.16 Очисна система Strata Barricade Air Skid Protective Container

На вугільних шахтах України для самопорятунку робітників при аваріях на виїмкових дільницях пересувні камери - сховища не застосовуються, а на оснащенні підрозділів ДВГРС для ведення АРР в зонах підвищених температур, є комплекс бокс- бази гірничорятувальний (КБГ). Він забезпечує додатне для дихання повітряне середовище для 12-ти гірничорятувальників (у великому) і 6 чоловікам (у малому) без засобів індивідуального захисту і створює умови для надання першої медичної допомоги постраждалим.

КБГ встановлюють у виробці площею перерізу не менше 5,5 м² при температурі повітря не вище 50° С. У гірничій виробці обов'язково повинен бути пневмопровід (шахтна пневмомережа або прогумований пожежний рукав, який підводить повітря від пересувного компресора розташованого на свіжому струмені повітря на відстані не більше 1000 м від нього), що забезпечує об'ємні витрати повітря 5 м³/хв. при тиску стисненого повітря 0,3- 0,6 мПа.

Бокс - база являє собою намет арочного типу з надувним каркасом, який наповнюється повітрям за допомогою лемешів, або від системи життєзабезпечення, включаючи систему підготовки повітря та охолодження. Надлишок повітря витікає через запобіжний клапан. Бокс, вхід в тамбур і основний відсік з надувними сидіннями, вихід в тамбур і перегородка між тамбуром і додатково - передаточним відсіком має щілинний роз'їм. В обшивці знаходиться запобіжний клапан, що спрацьовує при надмірному тиску у боксі (0,1- 0,3 мПа).

Для створення надлишкового тиску, як перешкоди для проникнення шкідливих газів в бокс, і для зменшення часу підготовки до роботи при встановленні боксу, повітря одночасно нагнітається в основний відсік і каркас. Входить в тамбур можна по дві людини з затримкою в тамбурі на 3- 4 хв. В середині боксу розташований турбоохолодильник, в якому відбувається охолодження повітря. При підвищенні температури на ділянці, де розташований КБГ, вище 50°С її знижують шляхом установки розбризкувачів, аераторів, відведення струменя повітря з підвищеною температурою або підведенням свіжого струменя і т. п.

Для самопорятунку людей при різних аваріях на шахтах України перевага віддається стаціонарним камерам - сховищам, обладнаним в гірничих виробках згідно стандартам СОУ 10.1- 00174102-002-2004 «Система самопорятунку гірників. Загальні вимоги» та СОУ 10.1.202020852.002:2006 «Стаціонарні камери - сховища рятувальні шахтні. Загальні технічні вимоги».

Схема стаціонарної камери - сховища, обладнаної в гірничій виробці шахти, представлена на рис. 17.

Кількість розміщених в ній людей може бути від 6 до 170 осіб, тривалість перебування від 4 годин до 14 діб. Камера - сховище розташовується в ніші, пройденої з виробки (1) і герметично ізольована від неї. Висота стаціонарної камери - сховища повинна бути не менше 1,8 - 2,0 м, а площа поперечного перерізу повинна задовольнити умові

$$S \geq 1,4 n,$$

де n - максимальна кількість людей у зміні на виїмковій ділянці.

Мінімальна площа камери - сховища – 12 м².

В якості джерела постачання повітря використовується шахтна пневматична мережа (11), трубопровід з поверхні по свердловині і балони зі стисненим повітрям.

У камері встановлено:

- систему життєзабезпечення (4), що включає в себе мережу трубопроводів з арматурою;
- фільтр - відстійник очищення повітря;
- турбоохолодильник і манометри.

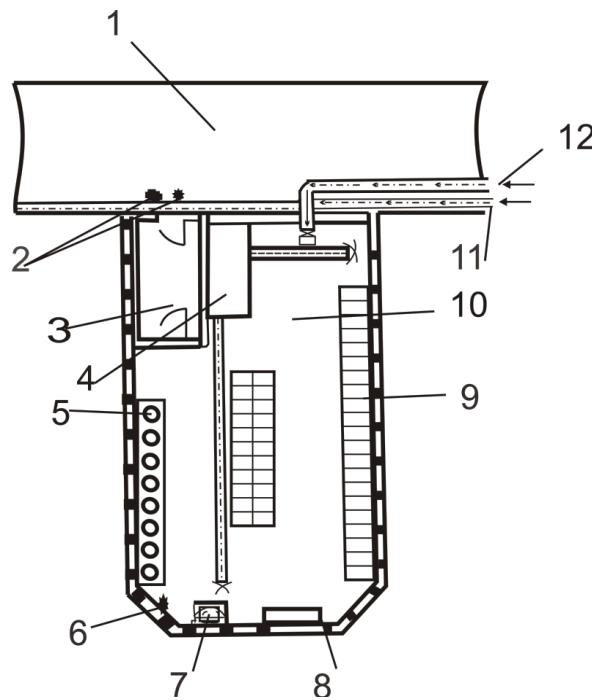


Рис.17 Схема стаціонарної камери-сховища: 1 – виробка, 2 – звукова і світлова сигналізація; 3 шлюз; 4 – система життєзабезпечення; 5 – ізолюючі саморятувальники; 6 – газоаналізатори; 7 – телефон; 8 – аптечка; 9 – лавка для відпочинку; 10 – камера - сховище; 11 – пневмомережа; 12 – вентиляція.

Для відпочинку робітників та гірничорятувальників встановлені лавки (9). Камера - сховище також забезпечена резервними саморятівниками ШСС- 1, кількість яких визначається числом робочих та гірничорятувальників, які можуть бути задіяні на ділянці під час аварії. Крім того, передбачені телефон (7) і газоаналізатори (6), аптечка (8), звукова та світлова сигналізація.

Для того, щоб в СКС не потрапляло повітря з зовнішнього середовища, гірничої виробки, необхідно створити в ній надлишковий тиск. Об'ємна витрата повітря Q_k , яке необхідно подавати в камеру, залежить від герметичності камери:

$$Q_k = 60 \sqrt{h_k / R_k},$$

де h_k - перепад тисків повітря між камерою і примикаючою до неї виробкою, повинен бути не менше 50 Па;

R_k - еквівалентний опір камери, Па.

Ця величина повинна бути не менше об'ємної витрати повітря, необхідного для нормального дихання проектної чисельності людей (100 дм³/хв. на одну людину при терміні перебування в камері - сховищі не менше 4 годин), які можуть одночасно знаходитися в ній. Якщо камеру - сховище оточують з трьох сторін монолітні породи, то її еквівалентний опір залежить від площі стінки, яка відокремлює нішу від діючої гірничої виробки (дивись таблицю 3).

Таблиця 3 Залежність еквівалентного опору камери від площі її стінки.

Площа стінки, м ²	7	10	15	20	25
Еквівалентний опір стінки, Па × с ² /м ⁶	1390	760	620	540	480

Основним елементом стаціонарної камери - сховища є система життєзабезпечення (СЖЗ) .

Система забезпечує придатним для дихання повітрям гірників і гірничорятувальників, які знаходяться в випадку аварії в стаціонарній камері – сховищі; охолодження (при необхідності) повітря, що надходить у камеру - сховище; створення надлишкового тиску всередині камери - сховища і відповідає вимогам СОУ 10.1-00174102-002-2004 «Система самопорятунку гірників. Основні вимоги»;

СЖЗ призначена для експлуатації при температурі навколишнього середовища від 5° С до 60° С, відносної вологості до 100 % при температурі 25 ° С.

Технічні характеристики

Система працює від пневматичної мережі з параметрами:

об'ємна витрата повітря, м³/годину4 ± 1;

робочий тиск, мПа (кг/см²)0,3 - 0,6 (3 - 6);

Час захисної дії фільтрів (періодичність заміни

фільтроелементів) у блоці підготовки повітря (БПВ)

не менше, годин..... 500

Температура повітря, що виходить з системи з блоком охолодження, не може бути нижчою ніж на 10° С температури повітря, що надходить в систему з пневмомережі.

Маса складових частин системи, кг, не більше:

блок підготовки повітря (БПВ).....46

блок охолодження повітря (БО).....9,5

Габаритні розміри складових частин системи, мм, не більше:

блок підготовки повітря (БПВ):

висота.....660

ширина.....330

довжина.....840

блок охолодження (БО) :

висота.....330

ширина.....350

довжина.....310

Термін служби системи життєзабезпечення - 5 років.

До складу СЖЗ входять:

- блок підготовки повітря (БПВ);
- блок охолодження (БО), при необхідності;
- розсікач повітря;
- комплект з'єднувальних рукавів.

Система може комплектуватися залежно від умов застосування в шахті, наприклад відповідно до рис. 18.

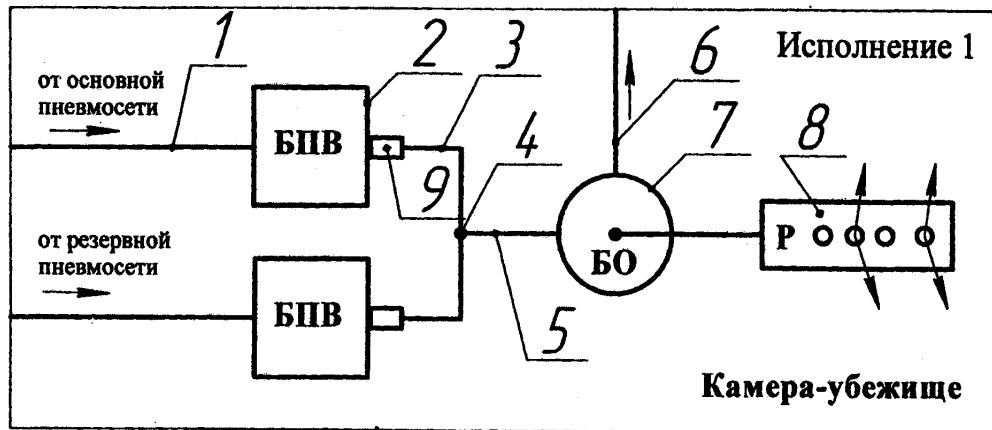


Рис.18 Комплектація СЖЗ стаціонарної камери - сховища

Пристрій і робота системи життєзабезпечення СКС.

Система в загальному вигляді складається з системи з'єднувальних рукавів 1, 3, 5, 6; блоків підготовки повітря (БПВ)- 2, трійника -4, блоку охолодження (БО) -7, розсікача (Р)-8, та. переходника- 9.

Блок підготовки повітря служить для очищення повітря поступаючого з пневмережі до рівня придатного для дихання і складається з фільтра грубої очистки, вхідного і вихідного кранів, закріплених в корпусі за допомогою хомутів, системи фільтрів:

- фільтра-масловоологовідділювача (ФВО - 032);
- фільтра тонкого очищення (ФСВ - 0);
- фільтра з активованим вугіллям (ФСВ -А).

За фільтром на гнучкому шлангу встановлений манометр, закріплений під верхньою кришкою корпусу.

Фільтри, розташовані всередині корпусу БПВ, мають зливні крани, які дозволяють під час і по закінченню роботи системи зливати воду - масляну емульсію в ємність, закріплену на висувній кришці корпусу.

Блок охолодження служить для охолодження повітря, яке поступає з БПВ, і являє собою турбоохолодильник, закріплений в роз'ємному корпусі, забезпечений ручкою для перенесення. Вхід і вихід повітря з турбоохолодильника здійснюється через штуцера, закриті в транспортному положенні заглушкою.

На корпусі блока охолодження повітря, в його торці, встановлений глушник потоку повітря, що надходить на охолодження в турбоохолодильник, а у верхній частині - кожух з ніпелем для відводу нагрітого повітря.

Розсікач призначений для рівномірного розподілу повітря що виходить із системи і зниження рівня шуму.

Принцип роботи системи життєзабезпечення наступний:

повітря з пневмережі, підведеної до СКС, надходить по рукаву (1) в блок підготовки повітря, де на фільтрі грубого очищення осідають великі домішки-частки,

на фільтрі масловологовідділювачі відділяється основна частина масла водної емульсії, і на фільтрі тонкого очищення - дрібні частинки (до 1 мкм) і залишки масла водної емульсії. При проходженні через фільтр, що містить патрон з активованим вугіллям, повітря очищається від парів масла і акролеїнів.

Повітря після БПВ по рукавах (3) і (5) через трійник (4) надходить на вхідний штуцер (8) блоку охолодження (БО), де в турбоохолодильнику, розширюючись, охолоджується і через вихідний штуцер надходить на розсікач.

Для охолодження турбоохолодильника при його роботі, вентилятор, який знаходиться на його осі забирає повітря через глушник (9) і, проганяючи його всередині корпусу (2), скидає через кожух (7) з ніпелем (6) і рукав за межі стаціонарної камери - сховища.

Для використання системи життєзабезпечення, камера-сховище повинна мати підвід від пневматичної мережі, забезпечений ніпелем для приєднання: «Рукава 25-35-10 ГОСТ 10362-76»;

відвід з ніпелем для приєднання «Рукава 32-43-10 ГОСТ 10362-76», що виводить повітря з лінії охолодження турбоохолодильника блоку охолодження, якщо він застосовується;

клапан скидання повітря з основного приміщення камери-сховища в тамбур; клапан скидання повітря з тамбура камери-сховища в навколишнє середовище.

4. ЗМІСТ ЗВІТУ ПРО РОБОТУ (ЗАНЯТТЯ)

1. Мета роботи (заняття).
2. Основні терміни, поняття та скорочення.
3. Заходи порятунку гірників при аваріях.
4. Засоби захисту органів дихання гірників при аваріях у шахтах.
5. Засоби колективного захисту гірників при аваріях.
6. Спеціальні камери-сховища для самопорятунку гірників.
7. Стаціонарні камери – сховища.

5. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ

1. Наведіть заходи порятунку гірників при аваріях.
2. Перелічіть типи ізолюючих саморятівників.
3. Які регенеративні ізолюючі респіратори застосовуються на шахтах?
4. Типи колективних засобів захисту органів дихання (пересувні рятувальні пункти та дихальні апарати).
5. Призначення та склад переносного рятувального апарату ПРА.
6. Місця розташування рятувальних пунктів перемикачів в резервних саморятувальниках.

7. Склад пересувного рятувального пункту ПРП. Час захисної дії.
8. Відмінності пункту рятувального пересувного магістрального (ПРПМ).
9. Призначення пункту переключення у резервні саморятівники (ППС).
10. Конструкція та принцип дії апаратів групового захисту органів дихання АД-180 та АД-360.
11. Апарат рятувальний пересувний (АПП). Конструкція та принцип дії.
12. Призначення камер сховищ та їх типи.
13. Конструкція та можливості камери сховища контейнерного типу компанії «Дрегер Сейфті».
14. Пересувні камери сховища фірми “MineARC Systems”/
15. Конструкції надувних камер сховищ американської фірми Strata Products Worldwide, LLC.
16. Вибухостійкі стаціонарні камери сховища компанії Strata 15 PSI Block Stopping.
17. Комплекс бокс- бази гірничорятувальний КБГ (Україна). Конструкція та призначення.
18. Стаціонарна камера сховища обладнана в гірничій виробці згідно стандарту СОУ.
19. Обладнання стаціонарної камери сховища. Основні технічні показники.
20. Система життєзабезпечення камери сховища та її комплектація.

Список літератури.

1. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. – К. Друкарня ДП «Редакція журналу «Охорона праці», 2010. – 430с.
2. Голинько В. И., Алексеенко С. А., Смоленов И.Н. Аварийно-спасательные работы в шахтах: Учебное пособие. - Днепропетровск: Лира ЛТД. - 2011. - 480с.
3. Голінько В.І., Смоленов С.М., Грядущий Б.А. Основи гірничорятувальної справи. – Д.: Державний ВНЗ «НГУ», 2014. – 267 с.
4. Система і технічні засоби само рятування гірників. Вибір типу само рятувальника і місць розташування засобів колективного захисту органів дихання в гірничих виробках СОУ 10.1.00174102-018:2011. – 33 с.
5. Система самопорятунку гірників. Стандарт Мінпаливенерго України . СОУ.1 - 00174102 -002- 2004 . - 22 с.
6. Стаціонарні камери - сховища рятувальні шахтні. Загальні технічні вимоги. Стандарт Мінвуглепрома України. СОУ 10.1.202020852.002:2006. К. Мінвуглепром України, 2007 . - 16 с.
7. СЖК 00.000 РЕ Система життєзабезпечення стаціонарної камери -притулку. Керівництво по експлуатації.
8. Статут ДВГРС з організації та ведення гірничорятувальних робіт . - Київ , 1997 . - 454 с.

Упорядники:
Алексєєнко Сергій Олександрович
Гончар Микола Олександрович
Іщенко Олександр Степанович

АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ

ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ
ОРГАНІВ ДИХАННЯ ГІРНИКІВ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ
ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

студентів напряму підготовки «Гірництво»

Видано в авторській редакції.

Підписано до друку . . . 14. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія . Ум. друк. арк. 1,75 .
Обл. вид. арк . 1,9 . Тираж 55 пр. Зам . № _____

ДВНЗ "Національний гірничий університет"
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К.Маркса, 19.

**Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»**

АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ

**ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ЗАХИСТУ
ОРГАНІВ ДИХАННЯ ГІРНИКІВ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ
ЗАНЯТЬ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**Дніпропетровськ
2014**