**Косар Анатолій Михайлович. Розробка методу і технічних засобів забезпечення безпеки людей при пожежах у метрополітені. : Дис... канд. наук: 05.26.01 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Косар А.М. Розробка методу і технічних засобів забезпечення безпеки людей при пожежах у метрополітені. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.26.01 - охорона праці. - Державний Макіївський науково-дослідний інститут з безпеки робіт у гірничій промисловості Міністерства палива та енергетики України, Макіївка, 2002 р.  У дисертації подано теоретичне узагальнення і рішення актуальної науково-технічної проблеми, яке полягає в розкритті особливостей розвитку пожеж у метрополітені під час горіння рухомого складу, обгрунтуванні параметрів зони ураження пожежею, розробленні технічних засобів регулювання вентиляційних потоків, засобів індивідуального захисту органів дихання та екстреної доставки до місця аварії ефективних вогнегасних засобів, реалізації нових геоінформаційних технологій у системах оперативного диспетчерського керування підрозділами пожежної охорони, використанні радіомоніторингу системи протипожежного нагляду важливих об'єктів, в тому числі метрополітену, створенні на цій основі методу забезпечення безпеки людей під час ліквідації пожеж у метрополітені.  Результати роботи впроваджено у вигляді рекомендацій підрозділам Державної пожежної охорони під час ліквідації пожеж у підземних спорудах метрополітену. | |
| |  | | --- | | У дисертації подано теоретичне узагальнення і рішення актуальної науково-технічної проблеми, що полягає в розкритті особливостей розвитку пожеж у метрополітені під час горіння рухомого складу, обґрунтуванні параметрів зони ураження пожежею, розробленні технічних засобів захисту органів дихання й екстреної доставки до місця аварії ефективних вогнегасних засобів, реалізації нових геоінформаційних технологій у системах оперативного диспетчерського керування і створенні на цій основі методу забезпечення безпеки людей під час ліквідації пожеж у метрополітені.  Основні наукові і практичні результати:  1. Проведено теоретичні дослідження зони ураження пожежею в різних об'єктах метрополітену. Отримано аналітичний вираз динаміки зміни витрати повітря у тунелі в залежності від джерел примусової і вільної конвекції, з урахуванням теплового опору і депресії інерційних сил. Показано, що період стабілізації вентиляції в окремих випадках співставний з тривалістю евакуації пасажирів з тунелю, що створює додаткову загрозу їхній безпеці. Чисельна модель плоскої течії газу в технічних і службових приміщеннях метрополітену дає змогу досліджувати поля швидкостей при різному розподілі і довільних розмірах теплових джерел, як при наявності, так і при відсутності примусової вентиляції.  Розроблено математичні моделі конвективно-дифузійного переносу теплоти у тунелі метрополітену і поширення компонентів летких продуктів горіння у його газовому середовищі.  Створено числову модель конвективно-дифузійного переносу теплоти і компонентів летких продуктів горіння в повітряних потоках тунелів метрополітену при пожежі рухомого складу. Встановлено, що після припинення пожежі виникає високотемпературна теплова хвиля. Запропоновано аналітичне вирішення задачі розрахунку розподілу компонентів летких продуктів горіння в об'ємі тунелю, відповідно до якого, дальність і тривалість поширення цих продуктів може перевищувати значення показників для теплового потоку.  Запропоновано алгоритм моделювання динаміки зміни параметрів зони ураження пожежею у вентиляційній мережі метрополітену.  2. Експериментально встановлено, що діючі аварійні вентиляційні режими не відповідають необхідним вимогам щодо стійкості і надійності провітрювання. Вони забезпечують у більшості випадків швидкість руху повітря в перегінних тунелях у межах 0,3-0,5 м/с, а на платформах станцій – ще менше. Більшість з існуючих аварійних режимів характеризуються низькою надійністю. Це виявляється у тому, що в разі відмови одного з вентиляторів напрямок руху повітря у вогнищі пожежі змінюється на протилежний.  3. Методом комп'ютерного моделювання і натурними дослідженнями виявлено причини низької ефективності діючих аварійних вентиляційних режимів. Основні з них такі:  - неузгодженість роботи вентиляційних установок, що виражається у тому, що в одних випадках вони спрямовують повітряні потоки назустріч один одному, а в інших – працюють на "розрив" повітряного потоку. В обох випадках вони заважають одна одній, а ефективність використання повітря становить лише 3-10 %;  - велика тривалість перехідних аеродинамічних процесів при встановленні аварійних режимів, що пояснюється так. Маса повітря в перегінних тунелях між двома сусідніми станціями становить 60000-100000 кг, а сили, що діють на нього в існуючих аварійних режимах, становлять 3-15 кг. Через малу величину останніх і вплив інерційних сил тривалість перехідних процесів досягає 2-3 годин, що неприпустимо під час пожеж.  4. На основі виконаних досліджень розроблено аварійні вентиляційні режими, що перевершують існуючі за основними показниками, а саме:  - за витратою повітря в перегінних тунелях і станційних платформах – у 3-6 разів (в окремих випадках і більше);  - за показником стійкості провітрювання перегінних тунелів – у 10-20 разів;  - за керованістю вентиляцією (тобто по скороченню тривалості перехідних процесів) – у 15-30 разів;  - за розбавленням шкідливих речовин (продуктів горіння) – у 2,5-5,0 разів;  - за надійністю (в разі відмови одного вентиляційного агрегату параметри аварійного режиму залишаються в допустимих межах).  Для створення нових аварійних вентиляційних режимів використовується та ж кількість вентиляційних установок, що і для існуючих.  5. Розроблено технічні вимоги і проведено модернізацію існуючого респіратора на хімічно зв'язаному кисні, тривалість захисної дії якого становить не менше 4 годин. Проведено дослідження ефективності застосування модернізованого респіратора РХ-4П для захисту пожежників від впливу токсичних продуктів згоряння як одного з небезпечних факторів в ЗУП у метрополітені.  6. Проведено дослідження і розроблено технічні вимоги до автомобіля першої допомоги (АПП-2), у яких, поряд з вимогами підвищеної оперативності і безпеки руху, є вимога до комплектації і компонування засобами, що забезпечують безпечні умови праці пожежників. Протягом трьох років використання АПП-2 для ліквідації пожеж на різних об'єктах, у тому числі й у метрополітені, було показано, що тривалість доставки особового складу і технічних засобів захисту скоротилась в два рази в порівнянні з існуючою пожежною технікою. Під час ліквідації пожеж не було допущено жодної травми, жодного випадку ураження органів дихання чи опіків тіла.  7. Розроблено і використовуються геоінформаційні технології в системах оперативно-диспетчерського керування в пожежній охороні міста, радіоспостереження і контролю протипожежного захисту об'єктів. Вони дають змогу в 1,5-2 рази зменшити час вільного розвитку пожежі і тим самим значно зменшити ЗУП.  8. Розроблено метод забезпечення безпеки людей під час ліквідації пожеж у метрополітені, що полягає в комплексному використанні теоретичних досліджень ЗУП, аварійних режимів вентиляції метрополітену, технічних засобів регулювання вентиляційної системи метрополітену, індивідуальних засобів захисту органів дихання (УИП-1 для пасажирів та РХ-4П для пожежників і рятувальників), а також технічних рішень, спрямованих на зменшення ЗУП (АПП-2, радіоспостереження і контроль системи протипожежного захисту об'єкта, геоінформаційні технології в системах оперативно-диспетчерського керування). | |