

УДК 622.8

В.О. Трофимов (канд.техн.наук доцент ДонНТУ)

Л.В. Незамова (асистент ДонНТУ)

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АВАРІЙНИХ ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ РЕЖИМІВ

Моделювання аварійних вентиляційних режимів (АВР) необхідне як під час складання планів ліквідації аварій так і безпосередньо в ході ліквідації аварії. Метою моделювання є попередня оцінка ефективності цих режимів. Проте, до теперішнього часу відсутні офіційні методики моделювання аварійних вентиляційних режимів. Враховуючи це можна вважати, що розгляд питань моделювання аварійних вентиляційних режимів є актуальним науковим завданням.

Ключові слова: ліквідація аварій, комп'ютерне моделювання, аварійні вентиляційні режими, реверсування вентиляції шахти

Загальні теоретичні засади комп'ютерного моделювання АВР складають наступні положення:

- моделювання аварійного вентиляційного режиму повинно відбуватися за певним сценарієм (скриптом);
- сценарій (скрипт) моделювання АВР повинен містити перелік фізичних дій чи процесів які формують певну послідовність подій (концептів) чи кінцеву подію (концепт);
- сценарій дій користувача програмним забезпеченням повинен містити обґрунтування відповідності певних дій у реальному (фізичному) світі нормованим діям користувача програмним забезпеченням;
- сценарій моделювання АВР повинен передбачати як максимальну так і обмежену дію (протидію) аварійних чинників, які впливають на розподіл повітря у гірничих виробках;
- під час розробки сценаріїв моделювання слід враховувати особливості програмних комплексів та сучасні методики моделювання дії активних гірничих чинників у шахтній вентиляційній мережі [1,2].

Важливим питанням вибору аварійного вентиляційного режиму є визначення поняття «ефективність». У відповідності до Уставу ДГВРС [3] і вимог до АВР [4] ефективним слід вважати такий режим вентиляції, використання якого (після виникнення пожежі) попереджає розповсюдження пожежних газів, забезпечує рятування шахтарів та безпечні умови ліквідації аварії для гірничорятувальників.

Розглянемо особливості складання сценарію моделювання на прикладі одного з аварійних вентиляційних режимів. Найбільш поширеним АВР слід вважати загальношахтне реверсування вентиляції (ЗРВ). Цей АВР передбачають в планах ліквідації аварії на усіх шахтах. Правила безпеки передбачають певні кількісні і якісні показники які визначають ефективність цього АВР. Так, після зміни напрямку руху повітря в шахтних стволах, така ж зміна повинна відбутися в усіх гірничих виробках шахти. Окрім того, витрати повітря в гірничих виробках при ЗРВ повинні складати не менше ніж 60% від нормальних витрат.

Необхідність моделювання ЗРВ не передбачена сучасними Правилами безпеки чи Статутом ДГВРС, але вона існує. Це пов'язано з небезпекою порушення стійкості вентиляційних потоків при пожежах у похилих виробках. На сучасних шахтах України зона реверсування вміщує похилі виробки. Для цих виробок перевірка стійкості вентиляційних потоків не відбувається ні в нормальному ні в реверсивному режимах вентиляції. При цьому не звертають увагу на те, що після реверсування вентиляції виникає загроза порушення стійкості вентиляційних потоків у виробках розташованих поряд з аварійною. Іншими словами, при пожежі у виробці з низхідним потоком

повітря і подальшим реверсуванням, дія теплової депресії пожежі може призвести до опрокидування вентиляційних потоків в паралельних виробках. Виникає загроза формування контурів рециркуляції пожежних газів в реверсивному режимі вентиляції.

При складанні сценарія моделювання ЗРВ слід виходити з того, що передбачити режим вентиляції усіх гірничих виробок неможливо. Втім, можна скласти певну послідовність концептів з максимальною чи нормованою дією аварійних чинників. Виходячи з цього загальний сценарій моделювання ЗРВ повинен містити:

- дію максимальної (для умов кожної гірничої виробки) теплової депресії пожежі;
- максимальне забезпечення виробок витратами повітря (витрати повітря в реверсивному режимі дорівнюють витратам у нормальному режимі);
- нормоване забезпечення витрат повітря (60% від нормального) і зміну аеродинамічних опорів вентиляційних споруд при їх нормативній якості;
- фактичне забезпечення витрат повітря в реверсивному режимі по усіх гірничих виробках (у випадку якщо відомі зміни опорів усіх вентиляційних споруд після реверсування вентиляції).

В програмному комплексі «IRS Вентиляція шахт - ЕПЛА» дія максимальної теплової депресії передбачена, а для моделювання реверсивного режиму з максимальними витратами повітря достатньо поставити знак мінус (-) перед коефіцієнтом А (дод. депресія) в моделі кожного вентилятора головного провітрювання. В реальності для загальношахтного реверсування вентиляції необхідно увімкнути декілька лебідок для пересування металевих дверей (ляд), зупинити діючий(-чі) вентилятор(-и) головного провітрювання і увімкнути резервний вентилятор(-ри). Таким чином скрипт реальності (події вмикання-пересування на реальному фізичному об'єкті) замінюємо на концепт моделювання (одна подія – поява знака мінус перед числом яке визначає «дод. депресію» в комп'ютерній програмі).

Подальше «розгортання» сценарія моделювання залежить від наслідків моделювання. Якщо, в першому варіанті моделювання стійкість повітря не зберігається, то подальші дослідження втрачають сенс – результат отримано. При збереженні стійкості моделюємо наступний варіант розподілу повітря. В цьому випадку забезпечуємо нормовані витрати повітря (60%) в реверсивному режимі без зміни опорів вентиляційних споруд. Для цього достатньо зменшити додаткову депресію в гілці яка моделює вентилятор в 2,77 рази.

При збереженні стійкості вентиляційних потоків робимо третій варіант моделювання. Він передбачає нормовані зміни аеродинамічних опорів вентиляційних споруд в каналах вентиляторів і в гірничих виробках [1].

Останній варіант моделювання загальношахтного реверсивного режиму вентиляції виконуємо якщо під час попереднього планового реверсування вентиляції було визначено аеродинамічні опори усіх вентиляційних каналів і гірничих виробок з вентиляційними спорудами. Для моделювання достатньо змінити (там де треба) аеродинамічні опори відповідних гілок шахтної вентиляційної мережі.

Обов'язковою умовою моделювання є врахування дії природної тяги в вертикальних і похилих виробках шахти.

В усіх випадках коли моделювання загальношахтного реверсивного режиму вентиляції вказує на можливість порушення стійкості провітрювання при пожежі в похилій виробці, необхідно передбачати спеціальні заходи для безпечного рятування шахтарів і ліквідації аварії.

Моделювання реверсивного режиму вентиляції на діючих шахтах України показало, що порушення стійкості вентиляційних потоків (при пожежах у похилих виробках в межах зони реверсування) можливо в 40% випадків.

Бібліографічний список

1. Болбат И.Е. Аварийные вентиляционные режимы в угольных шахтах/ Болбат И.Е. Лебедев В.И., Трофимов В.А. – М.: Недра. – 1992. – 206 с.
2. Аерологія шахтних вентиляційних мереж/[Трофимов В.О, Булгаков Ю.Ф., Кавера О.Л., Харьковский М.В.]. – Донецьк, 2009. – 87 с.
3. Статут ДВГРС по організації і веденню гірничорятувальних робіт. - Київ, 1997 - 454 с.
4. Рекомендации по выбору эффективных режимов проветривания шахт при авариях/[Болбат И.Е, Бржевский Е.И., Головкин Н.И. и др.] Донецк: НПО "Респиратор", 1995.–168с.

Надійшла до редколегії 22.02.2010

The design of vent malfunctions (AVR) is needed as during drafting of plans of liquidation of failures so directly during liquidation of failure. A design purpose is a preliminary estimation of efficiency of these modes. However, the official methods of design of vent malfunctions absent to the present tense. Taking into account it is possible to consider that consideration of questions of design of vent malfunctions is a актуальной scientific task.

Key words: liquidation of failures, computer design, vent malfunctions, change of direction of motion of air, is in a mine

Моделирование аварийных вентиляционных режимов (АВР) необходимо как во время составления планов ликвидации аварий, так и непосредственно в ходе ликвидации аварии. Целью моделирования является предварительная оценка эффективности этих режимов. Однако до настоящего времени отсутствуют официальные методики моделирования аварийных вентиляционных режимов. Учитывая это можно считать, что рассмотрение вопросов моделирования аварийных вентиляционных режимов является актуальной научной задачей.

Ключевые слова: ликвидация аварий, компьютерное моделирование, аварийные вентиляционные режимы, реверсирование вентиляции шахты

УДК 622.1:[681.327.22:003.6] К61

О. А.КАТЬКАЛОВА (канд.тех.наук, доцент ДонНТУ)

А. Ф.КОЛОМІСЦЬ (канд.тех.наук, доцент ДонНТУ)

Д. М. ПАСТЕРНАК (канд.тех.наук, доцент ДонНТУ)

Д. В. УТКІН (магістрант ДонНТУ)

ДО ПИТАННЯ ПРО ПОБУДОВУ НАОЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ГІРНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ

Пропонуються нові способи побудови наочних зображень гірничих об'єктів з використанням афінних перетворень та комп'ютерних технологій.

Ключові слова: гірництво, гірничий об'єкт, гірничка виробка, наочне зображення, афінне перетворення, комп'ютерне 3-D моделювання.

Постановка проблеми. Відомо, яке велике значення має використання наочних зображень у гірництві та у навчальному процесі. На цей час існує багато способів виконання наочних зображень гірничих об'єктів, які ґрунтуються на афінних перетвореннях. Проте практично використовуються перетворення з найпростішим показником перетворення, наприклад, 0,5. Це суттєво обмежує вибір напрямку перетворення для отримання найкращої наочності зображення. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють будувати наочні зображення за будь-яких показників спотворення.