

# **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРІЇ СОПЛА ВИБУХОЗАХИСНОГО ПРИСТРОЮ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО РОБОТИ**

**О.С. Кілиб, О.В. Драч**

Конотопський інститут СумДУ  
41600, м.Конотоп, пр. Миру, 24  
e-mail: kilyb.alexander@gmail.com

Вугільна промисловість будь-якої країни завжди пов'язана з чималими ризиками, серед яких велику небезпеку становлять вибухи метанової суміші. Зокрема, дана проблема актуальна у вугільних родовищах України.

У наш час одним із варіантів забезпечення надійного захисту у шахтах є використання систем, які гасять спалахи метану безпосередньо в зоні осередку за допомогою інгібітору, який подається із вибухозахисного пристрою у штрек шахти при виявленні спалаху (СЛВА, АСВП-ЛВ).

Дана робота аналізує зв'язок між геометрією вихідного перетину та рядом недоліків, виявлених при експлуатації вищенаведених систем. До цих недоліків належать нерівномірність перекриття шахти і мала швидкість розповсюдження інгібітору.

Було проведено комп'ютерне моделювання процесу розповсюдження інгібітору по штреку шахти при трьох різних варіантах геометрії вихідного перетину захисного пристрою.

Розрахунок проводився у середовищі програмного забезпечення ANSYS FLUENT 14.0. Процес витoku порошку в порожнину штреку, заповнену повітрям був представлений як процес взаємодії двох фаз у двовимірному просторі. В основу розрахунку була покладена модель Realizable  $k-\epsilon$ .

Встановлено, що у випадку циліндричного вихідного перетину основна маса інгібітору щільно сконцентрована і не в змозі перекрити шахту за відведений час, при чому значна частина контуру буде знаходитися за переднім фронтом

розповсюдження, чим суттєво зменшить ефективність використання гасильного порошку. Так, через 50 мс коефіцієнт перекриття штреку становив ~22%, через 100 мс – 43%.

Моделювання з використанням конусоподібної форми перетину показало більш рівномірне заповнення штреку шахти, незважаючи на те, що повністю не вдалося уникнути осередку з підвищеною концентрацією інгібітору, який слідував за фронтом розповсюдження потоку. Через 50 мс коефіцієнт перекриття становив 58%, а через 100 мс – 94%.

У третьому варіанті була досліджена конусоподібна модель, ідентична до попередньої, але з використанням розсіювальної решітки. Дана решітка розбиває потік інгібітору на дві частини, що призводить до рівномірного розповсюдження по штреку, без явних осередків з підвищеною концентрацією. Коефіцієнт перекриття через 50 мс сягає 52%, а через 100 мс – 96%.

Останній варіант є найоптимальнішим з наведених, оскільки має ефективний характер розповсюдження інгібітору і достатню швидкість поширення по штреку.

Також слід відмітити, що в усіх розглянутих варіантах збільшення тиску, з яким відбувається виштовхування інгібітору, здатне підвищити швидкість перекриття штреку. Проте, це не завжди може бути доцільним, оскільки підвищення тиску більш ніж на 30% дозволило досягти попереднього рівня перекриття лише на 10 мс швидше.

Хімія: наука і практика: Збірник тез доповідей X відкритого студентського науково-практичного семінару, присвяченого 10-річчю створення кафедри, м. Шостка, 14 березня 2013 р. – Суми: Сумський державний університет, 2013.