

Streszczenia

MARIAN BRANNY

Numeryczna symulacja procesu wentylacji w wyrobiskach ślepych • Kwartalnik Górnictwo i Geoinżynieria • z. 1, 2005

Przedmiotem rozważań są problemy i możliwości związane z numerycznym modelowaniem przepływów w wyrobiskach ślepych. Uwaga skoncentrowana jest na prognozowaniu wielkości wentylacyjnych w komorach o parametrach charakterystycznych dla systemu eksploatacji stosowanego w kopalniach LGOM. Omówiono podstawy matematycznego modelowania przepływów turbulentnych. Rozwiązywany układ złożony jest z 3D równań ciągłości, Reynoldsa, turbulentnego transportu składnika chemicznego oraz równań modelu $k-\varepsilon$ (kinetycznej energii turbulencji i szybkości dysypacji tej energii). Przy dyskretyzacji równań stosowano metodę objętości kontrolnej oraz technikę UPWIND. W opracowanych kodach numerycznych wykorzystano schematy hybrydowy. Nieliniowe układy równań dyskretnych rozwiązywano, stosując procedurę SIMPLER. Przedstawiono wyniki obliczeń 3D pola prędkości i koncentracji gazów w komorach. Badano możliwość skutecznego eliminowania zagrożeń gazowych pochodzących od maszyn wyposażonych w silniki spalinowe i będących wynikiem robót strzałowych. Zamieszczono wyniki symulacji numerycznej ustalonego pola prędkości oraz czasoprzestrzennego pola stężeń gazów szkodliwych przy skupionych i rozłożonych źródłach gazów. Spostrzeżenia wynikające z wariantowych obliczeń umożliwiają określenie warunków, przy których komory mogą być skutecznie przewietrzane wentylatorami wolnostrumieniowymi. Dokładność odwzorowania numerycznego oceniano, porównując wyniki obliczeń z pomiarami. Uznano, że wygenerowany na drodze numerycznej obraz pola prędkości i pola stężeń domieszek gazowych odzwierciedla pola rzeczywiste z wystarczającą dla praktycznych celów dokładnością.

Słowa kluczowe: wentylacja kopalń, wentylacja wyrobisk ślepych, komputerowa symulacja przepływów

KRZYSZTOF FILEK, WALDEMAR FRANCUK, PIOTR ŁUSKA, BERNARD NOWAK, JANUSZ ROSZKOWSKI

Chłodzenie powietrza małogabarytowymi wodnymi chłodnicami ścianowymi • Kwartalnik Górnictwo i Geoinżynieria • z. 1, 2005

W artykule przedstawiono wyniki pomiarów temperatury wody chłodzącej oraz temperatury i wilgotności chłodzonego powietrza, wykonanych w ścianie 3 pokładu 502, partii J KWK „Śląsk”, w strefie pracy systemu złożonego z czterech małogabarytowych wodnych chłodnic przeponowych (są to pierwsze tego typu urządzenia wykonane w Polsce – otrzymały oznaczenie SCP-40). Dla każdej chłodnicy ścianowej rezultaty pomiarów jej mocy cieplnej oraz temperatury i wilgotności właściwej powietrza schłodzonego porównane zostały z wynikami obliczeń, które wykonano, wykorzystując zamieszczone w artykule równania. Badania przeprowadzono dla dwóch wariantów połączeń chłodnic od strony wody – szeregowego (wariant A) i szeregowo-równoległego (wariant B). Wyniki pomiarów i obliczeń zestawiono w tabelach i zilustrowano na wykresach. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że sumaryczna moc cieplna czterech chłodnic mieści się w granicach 120÷130 kW. Większa moc układu z szeregowo-równoległym połączeniem chłodnic uwidacznia się w postaci nieco niższej temperatury powietrza w wyrobisku – za wylotem ściany obniżenie temperatury powietrza w porównaniu z sytuacją bez chłodzenia wyniosło w wariantcie A 2,2°C, a w wariantcie B 2,8°C.

Słowa kluczowe: chłodzenie powietrza, klimatyzacja kopalń, przeponowa chłodnica powietrza

KRZYSZTOF FILEK, WŁADYSŁAW MIKOŁAJCZYK

Wymiana ciepła między powietrzem a zimną wodą w rurociągu zabudowanym w ślepych wyrobisku • Kwartalnik Górnictwo i Geoinżynieria • z. 1, 2005

Wykorzystanie wodnej chłodnicy przeponowej do schładzania powietrza w ślepych wyrobiskach górniczych wymaga doprowadzenia do niej rurociągiem zimnej wody. Wydajność cieplna takiej chłodnicy zależy od temperatury dostarczonej do niej zimnej wody. Zabudowa rurociągu wodnego w wyrobisku, którym płynie ciepłe powietrze, powoduje, że temperatura wody płynącej rurociągiem wzrasta i na wlocie chłodnicy jest wyższa od odpowiadającej wlotowi rurociągu. W artykule podano równania bilansów entalpii powietrza w ślepych wyrobiskach (dla warunków bez kondensacji pary wodnej na zewnętrznej powierzchni rurociągu) i zimnej wody płynącej zabudowanym w tym wyrobisku izolowanym rurociągiem do chłodnicy powietrza oraz równania opisujące przepływ ciepła przez ściankę rurociągu od powietrza do wody. Układ równań entalpii powietrza i wody rozwiązano analitycznie, podając rozkłady temperatur powietrza i wody wzdłuż wyrobiska, a następnie – wykorzystując zależności obejmujące przeniesienie ciepła przez ściankę rurociągu – podano też rozkłady wzdłuż wyrobiska temperatur wewnętrznej i zewnętrznej ścianki rurociągu oraz rozkład jednostkowego strumienia ciepła wymienianego między powietrzem a wodą. Zamieszczono przykład liczbowy, którego rozwiązanie – rozkłady wymienionych wielkości wzdłuż ślepego wyrobiska – przedstawiono w postaci wykresów, podano też przyrost temperatury zimnej wody w rurociągu.

Słowa kluczowe: wymiana ciepła, rurociągi górnicze, urządzenia chłodnicze

NIKODEM SZŁĄZAK, JUSTYNA SZŁĄZAK

Możliwości redukcji tlenków azotu z gazów spalinowych maszyn górniczych • Kwartalnik Górnictwo i Geoinżynieria • z. 1, 2005

W artykule przedstawiono możliwości zastosowania procesu selektywnej katalitycznej redukcji do usuwania tlenków azotu wydzielających się z gazów spalinowych maszyn górniczych. Zwrócono uwagę na zastosowanie układów zeolitycznych dotowanych jonami kobaltu, jako skutecznych katalizatorów w procesie CH₄-SCR. Na podstawie badań EPR i UV-VIS określono specjację jonów kobaltu w sieci ZSM-5, a analiza wartości TOF pozwoliła na określenie najbardziej aktywnych centrów katalitycznych procesu. Przedstawiono również mechanizm redukcji NO_x, a także zobrazowano za pomocą widm EPR sposób tworzenia się adduktów dinitrozylowych, będących ważnym produktem pośrednim procesu CH₄-SCR.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie atmosfery kopalnianej, redukcja tlenków azotu, katalizatory