

Modelowanie oporów tarcia w transporcie materiałów ziarnistych przenośnikami zgrzeblowymi rurowymi

Zalecenia związane z ochroną środowiska i przepisami BHP, a także uwarunkowania rynkowe, zmuszają zakłady przemysłowe do stosowania coraz bardziej przyjaznych środowisku człowieka maszyn i urządzeń transportowych. Poszukuje się jednocześnie możliwości obniżenia kosztów ich produkcji i eksploatacji, w tym zwłaszcza energochłonności, między innymi przez obniżenie oporów ich ruchu. W wewnątrzzakładowym transporcie materiałów ziarnistych, sypkich i pylistych — o temperaturze nawet do 700°C, jak np. w cementowniach, hutach, elektrowniach i innych — coraz szersze zastosowanie znajdują przenośniki zgrzeblowe rurowe. Spełniają one wymagania w zakresie ochrony środowiska i mają szereg zalet konstrukcyjnych. Do wad tych przenośników można zaliczyć: duże opory ruchu, zwłaszcza na trasach pionowych oraz zużycie ściernie rynien, zgrzebeł i cięgien.

W odróżnieniu od klasycznych przenośników zgrzeblowych o rynnach otwartych, w przenośnikach zgrzeblowych rurowych — przy zamkniętym przekroju poprzecznym rynny — następuje „dogęszczanie” materiału transportowanego, a przez to wzrost jego nacisku na ścianki rury i znaczne zwiększenie oporów ruchu. Znajomość tych oporów jest istotna dla racjonalnego projektowania przenośników, a ich wyznaczenie wymaga wnikliwego podejścia. Dotychczasowy stan wiedzy w zakresie projektowania takich przenośników jest niezadowalający, głównie z uwagi na mało dokładne metody obliczania oporów ruchu [1].

W pracy autorzy przedstawiają koncepcje rozwiązania problemu obliczania oporów ruchu związanych z tarciem pochodzącym od nacisku materiału transportowanego na ściany boczne obudowy przenośnika, w przypadku dużych kątów pochylenia względem poziomu. Wykorzystuje się przy tym aktualne osiągnięcia w teoretycznym opisie ośrodka ziarnistego [2], [3]. Zaprezentowane są wyniki obliczeń analitycznych i symulacji numerycznych wykonanych dla założonego dynamicznego modelu przenośnika, uwzględniającego parametry modelu danej konstrukcji (średnica rury, rozstaw zgrzebeł, długość i kąt nachylenia rynny, zakres prędkości przemieszczania zgrzebeł), stowarzyszonego z modelem materiału transportowanego (cechy takie jak gęstość usypowa, kąt tarcia wewnętrznego, współczynnik tarcia zewnętrznego).

Literatura

- [1] M. Goździecki, H. Świątkiewicz, *Przenośniki*, Wyd. N-T, Warszawa 1979.
- [2] S. F. Edwards, D. V. Grinev, *Transmission of Stress in Granular Materials as a Problem of Statistical Mechanics*, *Physica A* 302 (2001), 162–186.
- [3] D. Kolymbas, *Constitutive Modelling of Granular Materials*, Springer 2000.

Praca zrealizowana w ramach projektu „Aspekty tribologiczne w teorii konstrukcji przenośników zgrzeblowych rurowych” PB.