

Piotr Bogusław Bortnowski

**Dyscyplina:** Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

**Streszczenie pracy doktorskiej w języku polskim pt.: “Modelowanie pracy taśmowego napędu pośredniego z dodatkowym sprzężeniem ciernym taśm w ciągnie dolnym”**

Taśmowe napędy pośrednie należą do specyficznej grupy układów napędowych przenośników taśmowych, których głównym zadaniem jest równomierne rozłożenie sił napędowych na długości trasy transportowej, co pozwala na zmniejszenie naprężeń w głównej taśmie transportującej urobek. Zasada działania taśmowego napędu pośredniego opiera się na sprzężeniu ciernym pomiędzy taśmą napędu, który stanowi dodatkowy przenośnik zabudowany pomiędzy ciągnami głównego przenośnika transportującego, a właściwa siła docisku jest zapewniana przez urobek znajdujący się w ciągnie górnym. Zmniejszenie naprężeń w głównej taśmie, zwanej w takim układzie taśmą pędzoną, umożliwi zastosowanie taśmy o mniejszej wytrzymałości nominalnej, co prowadzi do redukcji jej masy, a tym samym wpływa korzystnie na opory ruchu przenośnika oraz zużycie energii elektrycznej. Dodatkowo, równomierne rozłożenie naprężeń pozwala na znaczące zwiększenie trwałości taśmy.

W niniejszej rozprawie doktorskiej skupiono się na modelowaniu oraz walidacji laboratoryjnej koncepcji taśmowego napędu pośredniego z dodatkowym sprzężeniem ciernym w ciągnie dolnym. Rozwiązanie to nie było dotychczas stosowane w warunkach rzeczywistych ze względu na liczne problemy eksploatacyjne. Założeniem tej koncepcji było zwiększenie zdolności trakcyjnych napędu poprzez wydłużenie obszaru ciernego sprzężenia taśm. Przeprowadzone badania obejmowały zarówno częściową analizę teoretyczną, jak i eksperymentalną walidację zaproponowanego rozwiązania. W pierwszej kolejności opracowano teoretyczny rozkład sił w taśmach pędzącej i pędzonej w napędzie pośrednim pracującym w układzie jednocięgnowym oraz dwucięgnowym, uwzględniając wpływ sprężystych odkształceń taśmy, założenia dotyczące kształtowania się strefy poślizgu i adhezji pomiędzy współpracującymi ciągnami, a także wyprowadzono równanie opisujące sprawność sprzężenia ciernego w taśmowym napędzie pośrednim.

Kolejnym etapem było przygotowanie stanowiska badawczego, systemu pomiarowego oraz układu sterowania, które umożliwiły przeprowadzenie eksperymentów walidacyjnych. W efekcie prowadzonych badań laboratoryjnych dokonano porównania pracy napędu w wariacie jednocięgnowym i dwucięgnowym, oceniając przy tym efektywność przekazywania siły tarcia oraz stabilność działania układu. Szczególną uwagę poświęcono analizie wpływu poślizgów sprężystych na wielkość przekazywanej siły tarcia oraz sprawność nowej koncepcji napędu dwucięgnowego.

Wyniki analiz teoretycznych i badań eksperymentalnych potwierdziły, że rozwiązanie to może przyczynić się do zwiększenia zdolności trakcyjnej przenośników, ale jedynie w przypadku optymalnego rozkładu naprężeń pomiędzy współpracującymi taśmami. Dla optymalnych wariantów pracy, zastosowanie napędu dwucięgnowego zapewnia możliwość zwiększenia przekazywanej siły tarcia oraz równomierniejsze rozłożenie sił w całym układzie. Rozwiązanie to charakteryzuje się jednak mniejszą sprawnością niż napęd jednocięgnowy, ale pozwala na osiągnięcie wielu korzyści, których nie można ocenić wyłącznie przez ten parametr. Najważniejszym wynikiem pracy doktorskiej jest potwierdzenie założeń teoretycznych dotyczących pracy napędów dwucięgnowych, ponieważ udowodniono, że efektywne przekazywanie siły tarcia w takim układzie jest ściśle powiązane z rozkładem naprężeń w sprzężonych taśmach, a zatem modulami sprężystości, które wpływają na wielkość poślizgów sprężystych w ciągnach.

*Bortnowski*