

STRESZCZENIE PRACY DOKTORSKIEJ

Agaty Kirjanów

„Model rozwoju uszkodzeń rdzenia taśm przenośnikowych z linkami stalowymi”

Taśmy przenośnikowe z linkami stalowymi stanowią znaczną część taśm pracujących w kopalniach węgla brunatnego. Ważną przesłanką do prowadzenia badań w tym zakresie jest fakt, że polityki wymian taśm przenośnikowych w kopalniach stosowane są przez poszczególnych użytkowników jedynie intuicyjnie, w oparciu o doświadczenie i wypracowane na przestrzeni lat procedury postępowania. Niekontrolowany na bieżąco przyrost uszkodzeń może doprowadzić do niebezpiecznej koncentracji defektów (naprężeń) w danym przekroju taśmy, co może ją osłabić a nawet być przyczyną zerwania. Na świecie systemy magnetyczne do badań taśm przenośnikowych stosowano już w latach 70-tych. Do tej pory pomiar możliwy był głowicami, które agregowały dane z 40 cm szerokości taśmy i zapisywały je w postaci jednego kanału. Co nie pozwala na identyfikację pojedynczego uszkodzenia. Na obecnym etapie dzięki systemowi DiagBelt, który został stworzony na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii można rozpoznać pojedyncze uszkodzenie jednej linki, zidentyfikować je na taśmie oraz zmierzyć jego długość i szerokość.

W literaturze krajowej od lat 80tych zajmowano się predykcją trwałości taśm przenośnikowych a w późniejszych latach prognozowano zmiany stanu rdzenia taśm przenośnikowych w zależności od czasu pracy odcinków i długości przenośnika. Potwierdzono, że wraz z upływem czasu tempo przyrostu gęstości uszkodzeń się zwiększa i to nie tylko liniowo, lecz w zgodzie z funkcją potęgową. Oraz zidentyfikowano wpływ długości przenośnika na tempo narastania uszkodzeń. Były to pierwsze ilościowe wyniki takich badań w Polsce. W literaturze światowej naukowcy dokonywali badań magnetycznych już w latach 80tych, lecz w swoich pracach skupiali się jedynie na diagnostyce odcinków taśm. Do tej pory nikt nie zajmował się badaniami na temat predykcji uszkodzeń przez brak dokładnego systemu pomiarowego.

Celem i rozprawy doktorskiej jest analiza procesu zmian tempa rozwoju uszkodzeń rdzenia taśm z linkami stalowymi i ich predykcja z wykorzystaniem modeli regresji oraz trendu.

Przedmiotem badań w trakcie przewodu doktorskiego były uszkodzenia taśm przenośnikowych z linkami stalowymi pracującymi w kopalni podziemnej.

W pracy postawiono pięć hipotez badawczych, które zostały zrealizowane i potwierdzone:

1. Przyjęte, niezależne od długości odcinków, miary stopnia zużycia taśm (gęstość uszkodzeń, powierzchnia uszkodzeń przypadająca na metr taśmy oraz średnia powierzchnia uszkodzenia) rosną nieliniowo w czasie
2. Rozkład gęstości uszkodzeń jest
 - w kier. X (wzdłuż osi taśmy) losowy, a
 - w kier. Y (w poprzek osi taśmy) nierównomierny
3. Zmiany gęstości uszkodzeń w czasie są nieliniowe,
4. Zmiany gęstości powierzchni uszkodzeń w czasie są nieliniowe,
5. Przyrost średniej powierzchni uszkodzeń jest nieliniowy.

Praca składa się ze wstępu, czterech rozdziałów, zakończenia, spisu wykorzystanej literatury, wykazu tabel, wykresów, obrazów i schematów, oraz z załączników do pracy.

Rozdział drugi zawiera informacje na temat bezinwazyjnych metod diagnostyki stanu rdzenia taśm przenośnikowych. Specyfika tych badań polega na braku fizycznej ingerencji w okładki taśmy przenośnikowej. Metody te są dokładnym przeciwieństwem badań niszczących (destrukcyjnych), takich jak badania wytrzymałości, udarowości, zmęczeniowe, twardości i struktury materiałów czy badania korozyjne.

Rozdział trzeci przedstawia dotychczasowe próby prognozy stanu rdzenia taśm przenośnikowych, gdzie autorzy opierali się głównie na empirycznych wzorach, które były stosowane zanim pojawiły się urządzenia diagnostyczne oraz aktualne próby trwałości taśm przenośnikowych.

Rozdział czwarty zawiera opis metody identyfikacji uszkodzeń rdzenia taśm przenośnikowych w systemie diagnostycznym DiagBelt w jednej z kopalń podziemnych. Dokonano również kalibracji metody badawczej pod kątem uszkodzeń rdzenia na przenośniku testowym oraz przeanalizowano dokładności pomiaru opisanym urządzeniem oraz przedstawiono wyniki zmiany gęstości uszkodzeń i różnicą stanu wzdłuż osi taśmy wybranego odcinka.

Rozdział piąty przedstawia wyniki badań niniejszej rozprawy doktorskiej oraz modele regresji oraz trendu rozwoju uszkodzeń rdzenia taśm przenośnikowych. Badaniu poddano wszystkie odcinki taśm, które przepracowały bez większych zmian długości od momentu ich zamontowania w pętli.

W zakończeniu pracy dokonano końcowej analizy tematu w kontekście podjętych hipotez badawczych.

Agata Kijondu