

Mariusz Dąbrowski

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

„Analiza wpływu warunków skrawania na zagrożenia wypadkowe związane ze zjawiskiem odrzutu podczas frezowania materiałów drzewnych”

Analiza wypadków wskazuje, że większość urazów śmiertelnych podczas obróbki drewna spowodowana jest odrzutem. W wielu przypadkach odrzut stanowi przyczynę pośrednią, inicjującą sekwencję zdarzeń prowadzących do ciężkich urazów.

W swym Kodeksie Postępowania Międzynarodowa Organizacja Pracy rekomenduje, aby „jeżeli prawdopodobne jest, że maszyna będzie użytkowana w warunkach istnienia ryzyka wyrzucania obrabianych przedmiotów lub ich części, powinna być skonstruowana, zbudowana lub wyposażona w sposób zapobiegający takiemu wyrzucaniu lub – jeśli to niemożliwe – w taki sposób, aby wyrzut nie stanowił niebezpieczeństwa dla pracowników.”

Celem rozprawy było określenie wpływu wybranych warunków skrawania na zagrożenia związane ze zjawiskiem odrzutu podczas frezowania materiałów drzewnych. Jako ilościową miarę tych zagrożeń przyjęto prędkość odrzutu.

W ramach projektu opracowano oryginalną metodę doświadczalnego badania odrzutu oraz zbudowano unikatowe stanowisko badawcze. Opracowano autorską metodę pomiaru prędkości odrzutu z użyciem kamery szybkiej oraz programu komputerowego do analizy rejestrowanych obrazów. Metoda ta okazała się bardzo dokładna i niewrażliwa na zakłócenia wiórami i pyłem drzewnym, które stanowiły główną trudność w podjęciu eksperymentów naukowych.

Wszystkie eksperymenty przeprowadzono podczas frezowania zamkniętego na konwencjonalnej frezarce dolnowrzecionowej z posuwem ręcznym. Podczas badań mierzono prędkość odrzutu przedmiotu obrabianego w różnych warunkach skrawania.

Manipulacja eksperymentalna obejmowała kontrolowane zmiany czynników podstawowych (warunków skrawania traktowanych, jako zmienne niezależne), takich jak: typ narzędzia tnącego, materiał obrabiany, prędkość skrawania, liczba noży tnących, wysunięcie noży poza korpus głowicy frezowej, stan zużycia ostrzy, kąt przyłożenia.

Uzyskane w ten sposób wyniki poszczególnych eksperymentów poddano wieloczynnikowej analizie wariancji, dzięki której określano statystyczną istotność wpływu poszczególnych

czynników oraz ich interakcji. Określano także siłę ich realnego wpływu, czyli wielkość tzw. efektu eksperymentalnego. Do porównywania par średnich prędkości odrzutu obserwowanych przy różnych poziomach określonego czynnika stosowano procedurę post-hoc HSD Tukeya.

Wnioskowanie statystyczne, wsparte badaniem i analizą śladów ostrzy narzędzi tnących pozostawionych na próbkach z materiałów drzewnych.

Takie kompleksowe podejście umożliwiło znacznie pełniejsze przedstawienie istoty zjawiska odrzutu. Przyczyniło się również do określenia występujących podczas odrzutu prawidłowości o charakterze ilościowym, a także sformułowania pewnych wniosków dotyczących praktycznej poprawy bezpieczeństwa pracy podczas frezowania materiałów drzewnych.