

Autorzy: Janusz Porzycki, Roman Wdowik, e-mail: jpor@prz.edu.pl, rwdowik@prz.edu.pl
Instytucja: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza



Tytuł plakatu: Wytyczne do opracowania systemu CAM dla szlifowania

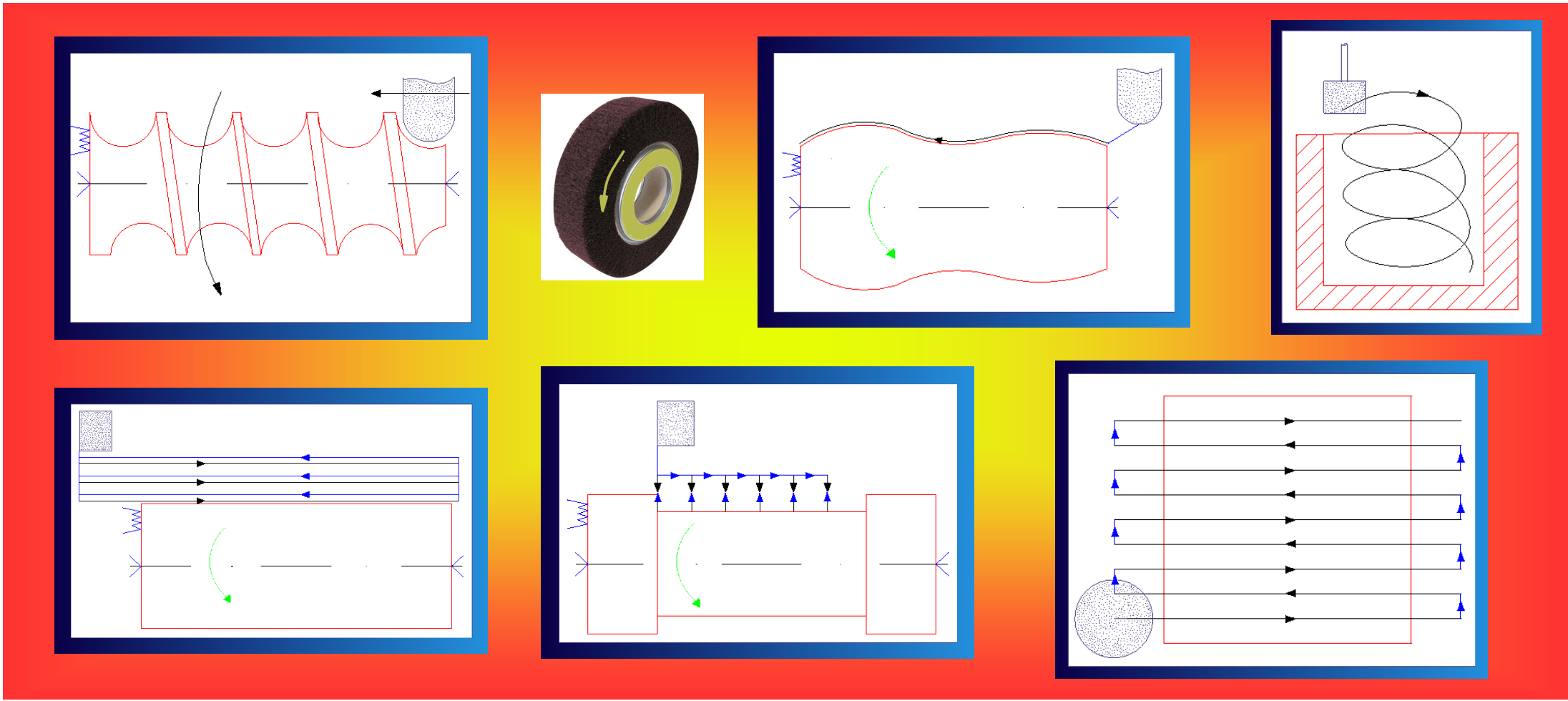
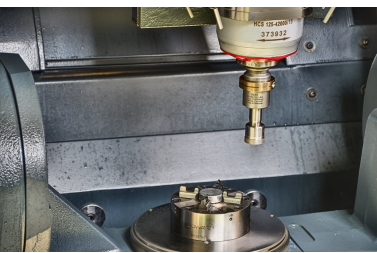
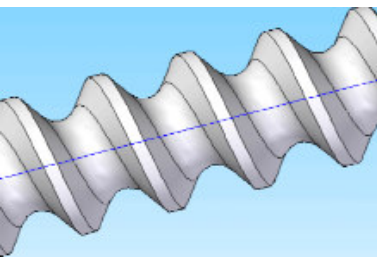
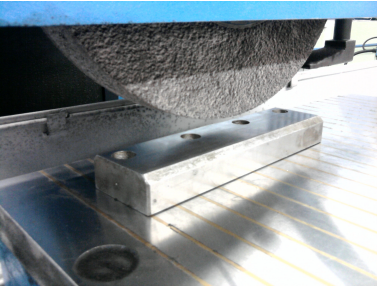
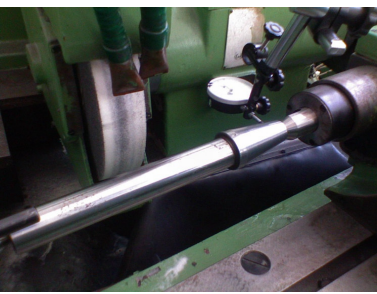
Szlifowanie jest procesem obróbki ubytkowej, który cechuje się bardziej złożonym przebiegiem w porównaniu do frezowania, toczenia lub wiercenia. Szczególnie istotną rolę odgrywa tutaj narzędzie ściernie, którego właściwości zależą między innymi od rodzaju zastosowanego materiału ściernego, rodzaju zastosowanego spoiwa oraz kształtu. Narzędzia ściernie, w szczególności wykonane z korundu, zużywają się znacznie szybciej niż narzędzia węglkowe stosowane powszechnie w procesach toczenia, frezowania czy też wiercenia. Niezbędne jest zatem okresowe obciążanie narzędzia, które przywraca mu pożądane właściwości skrawne. Układ sterowania musi zatem kompensować niezbędne zmiany wymiarów narzędzia wynikające ze zużycia w procesie szlifowania oraz obciążania. W przypadku narzędzi diamentowych można przyjąć, że ich zużycie jest znikome z czego wynika wniosek, że dla wielu przypadków obróbkowych kompensacja ich wymiarów podczas obróbki na obrabiarce sterowanej numerycznie może zostać pominięta. Dlatego w procesie programowania szlifowania narzędziami diamentowymi, czyli tworzenia programu sterującego opisującego przebieg procesu szlifowania mogą być wykorzystywane aplikacje (systemy CAM) przeznaczone dla innych technik wytwarzania (np. moduły frezarskie przeznaczone do programowania frezarek).

Na rynku brak jest systemu CAM charakteryzującego się dwuetapowym przetwarzaniem danych (etap procesora i postprocesora), który zapewniłby możliwość efektywnego programowania operacji szlifierskich dla różnych odmian konstrukcyjnych szlifierek uwzględniając jednocześnie specyficzne cechy procesu szlifowania.



Z punktu widzenia technologa zajmującego się projektowaniem procesów technologicznych dla maszyn sterowanych numerycznie przy opracowaniu systemu CAM dla szlifowania należy zwrócić uwagę na:

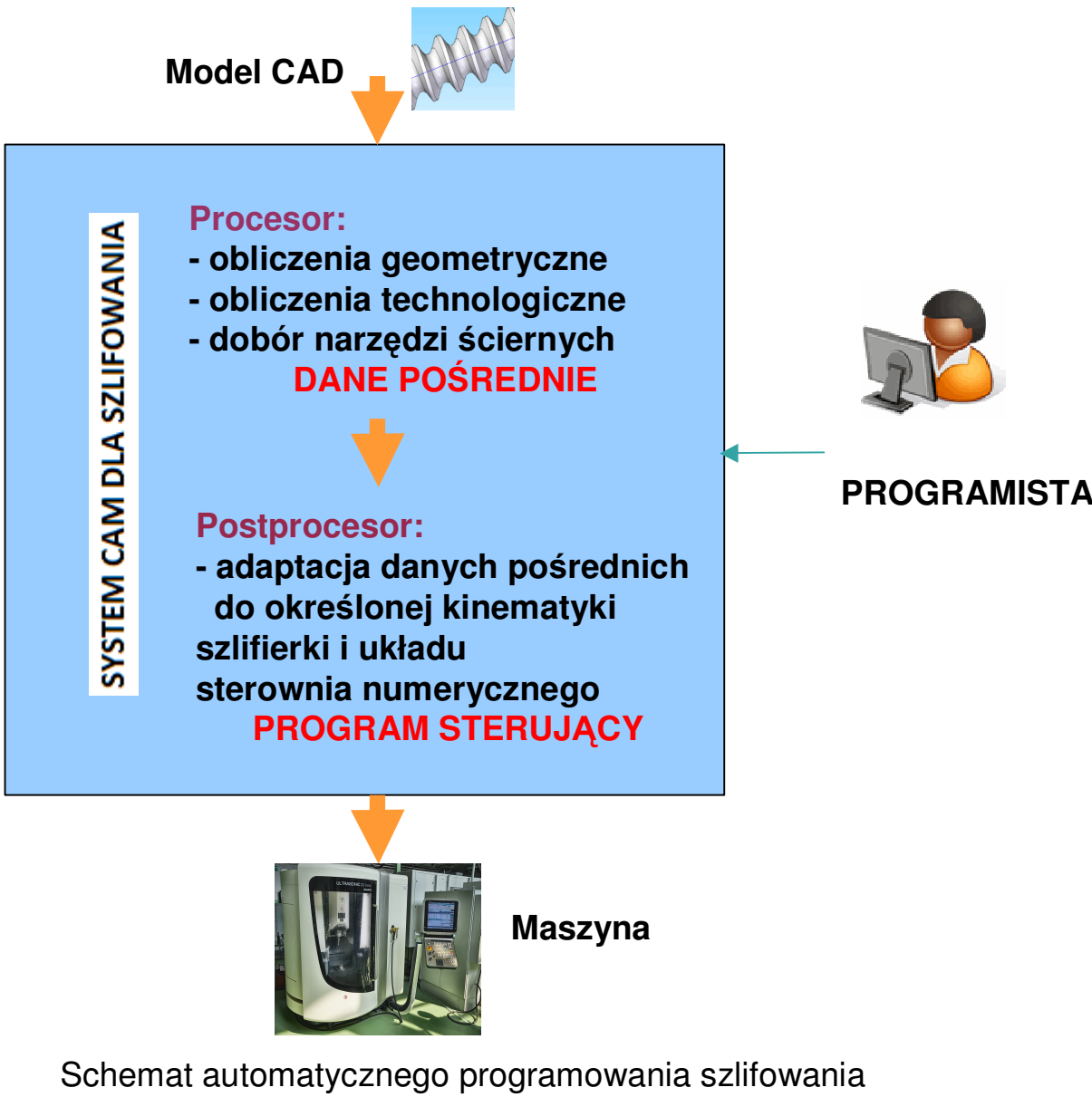
1. Kompensację wymiarów geometrycznych narzędzia konieczną ze względu na zużycie w procesie szlifowania oraz obciążania.
2. Funkcję systemu umożliwiającą kształtowanie geometrii narzędzi ściernych wykorzystywanych do szlifowania profilowego lub kształtowego.
3. Opracowanie wielu elastycznych strategii obróbkowych pozwalających kształtować efektywny tor ruchu narzędzia ściernego.
4. Opracowanie bazy danych z możliwością rozbudowy przez użytkownika systemu, która zapewni dobór odpowiednich narzędzi, parametrów obróbkowych oraz najlepszej strategii obróbki.
5. Modułową budowę systemu (moduł obróbki powierzchni walcowych, moduł obróbki powierzchni płaskich, moduł obróbki kształtowej, moduł obróbki hybrydowej) z możliwością rozbudowy.
6. Możliwość importu geometrii zapisanej w powszechnie stosowanych formatach.
7. Symulację obróbki w systemie bazującą na współpracy z wieloma producentami szlifierek, co umożliwi implementację modeli maszyn zgodnych z ich rzeczywistą budową.
8. Możliwość intuicyjnego tworzenia postprocesorów w przejrzystym środowisku programowania.
9. Opracowanie bazy postprocesorów dla najczęściej spotykanych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn oraz najczęściej stosowanych systemów sterowania.
10. Przygotowanie modeli narzędzi ściernych wiernie odzwierciedlających ich rzeczywistą budowę.



Przykładowe strategie obróbkowe do zastosowania w systemie CAM dla szlifowania (szlifowanie powierzchni śrubowej, szlifowanie kształtowe wałka, szlifowanie otworu po linii śrubowej, szlifowanie wałka z jednostronnym dosuwem, szlifowanie węgłbne, szlifowanie płaszczyzny)

Główne funkcje technologicznej bazy danych w systemie CAM dla szlifowania
Zautomatyzowany dobór narzędzia Zautomatyzowany dobór parametrów nastawnych procesu Zautomatyzowany dobór strategii obróbki Ułatwienie doboru odpowiedniej kinematyki maszyny Przeglądanie bazy narzędzi ściernych Przeglądanie bazy szlifierek Przeglądanie bazy procesów technologicznych Komunikacja z internetowymi bazami wiedzy zawierającymi informacje na temat technologii szlifowania Zapis technologii obróbki utworzonej w systemie Automatyczne zastosowanie zapisanej technologii dla potrzeb obróbki części podobnych

Nazwa modułu technologicznego	Wykaz głównych cykli automatycznych dla danego modułu technologicznego	Opis
Moduł obróbki powierzchni walcowych	Cykli zewnętrznego szlifowania osiowego Cykli zewnętrznego szlifowania węgłbnego Cykli wewnętrznego szlifowania osiowego Cykli wewnętrznego szlifowania węgłbnego Cykli szlifowania powierzchni czołowych Cykli szlifowania ukośnego Cykli szlifowania planetarnego Cykli obciążania ściernicy	Szlifowanie osiowe to takie, w którym kierunek podstawowego ruchu posuwowego stołu jest równoległy do osi ściernicy. Szlifowanie węgłbne dzieli się na węgłbne szlifowanie obwodowe , w którym występuje ciągly promieniowy ruch stołu i węgłbne szlifowanie czołowe , w którym występuje ciągly osiowy ruch stołu. Szlifowanie ukośne może mieć zastosowanie do jednoczesnego szlifowania powierzchni walcowej i czołowej. Szlifowanie obiegowe (planetarne) służy do obróbki otworów w przedmiotach, którym nadanie ruchu obrotowego nastręcza poważne trudności lub jest wręcz niemożliwe[3].
Moduł obróbki powierzchni płaskich	Cykli obwodowego szlifowania płaszczyzn Cykli czołowego szlifowania płaszczyzn Cykli szlifowania profilowego Cykli obciążania ściernicy	Szlifowanie obwodowe jest procesem, w którym walcowa powierzchnia obwodowa ściernicy lub znacząca jej część wykonuje główną część operacji szlifierskiej. Szlifowanie czołowe jest procesem, w którym główna część operacji szlifierskiej jest wykonywana przez czołową powierzchnię ściernicy, usytuowaną prostopadle lub nieco ukośnie do jej osi. Szlifowanie profilowe to takie, w którym profil szlifowany odpowiada czynnikowi profilu ściernicy.
Moduł obróbki kształtowej	Cykli szlifowania powierzchni śrubowych Cykli szlifowania narzędzi Cykli obciążania ściernicy	Moduł zawierający zestaw cykli służących do obróbki złożonych powierzchni części. Projektowane cykle dostosowane do ściśle określonej kinematyki szlifierek sterowanej numerycznie oraz układu sterowania numerycznego.
Moduł obróbki hybrydowej (szlifowanie ze wspomaganie ultradźwiękowe)	Cykli 3 osiowe: Cykli obróbki płaszczyzn Cykli obróbki zgrubnej Cykli obróbki profilowej Cykli usuwania resztek nadatku Cykli 5 osiowe: Cykli obróbki otworów Cykli obróbki gwintów Cykli obróbki kształtowej zgrubnej Cykli obróbki kształtowej Cykli obróbki kształtowej wykonawczej symulacyjnej	Kinematyka procesu szlifowania ze wspomaganie ultradźwiękowe (generowanie procesów konwencjonalnych z realizacją ruchu głównego (n- obroty wierceńca) i ruchów posuwowych (n- przesłuch posuwu), jednak dodatkowo uwzględnia czynnik „wspomagający” w postaci osiowego przesłuch posuwu) u narzędzia o niewielkiej amplitudzie z częstotliwością ultradźwiękową [2]. Moduł może być również wykorzystywany do operacji frezowania.



Schemat automatycznego programowania szlifowania

Literatura:

- [1] Habrat W., Porzycki J., Krasowski B.: Automatyczne programowanie szlifowania osiowego, Wybrane problemy obróbki ścierniej. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008
- [2] Habrat W., Wdowik R.: Kształtowanie mikrogeometrii powierzchni przy szlifowaniu ze wspomaganie ultradźwiękowe (Ultrasonic). Obróbka ścierna. Współczesne problemy. Wydawca: Katedra Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011
- [3] Oczoś K., Porzycki J.: Szlifowanie Podstawy i technika. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1986

Prace pokazane na plakatach będą wystawione przez 3 dni /5-7 X 2011r./ na targach WIRTOTECHNOLOGIA, a ich Autorzy zaprezentują szerzej swoje dokonania podczas prezentacji na „X Forum Inżynierskim ProCax”, w dniach 7 i 8 X 2011 r. w hotelu PRESTIGE ul. 11-ego Listopada 17 w Siewierzu.

Najlepsze prace, po recenzji zostaną opublikowane, w formie papierowej, jako typowe artykuły w miesięczniku **Mechanik** nr 1 i 2/2012