

Autorzy: **Przemysław Siemiński, Jarosław Małkiński**

e-mail: p-sieminski@wp.pl, jarmal@op.pl

Politechnika Warszawska, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych

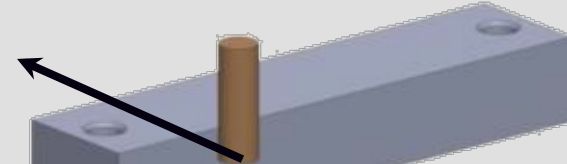
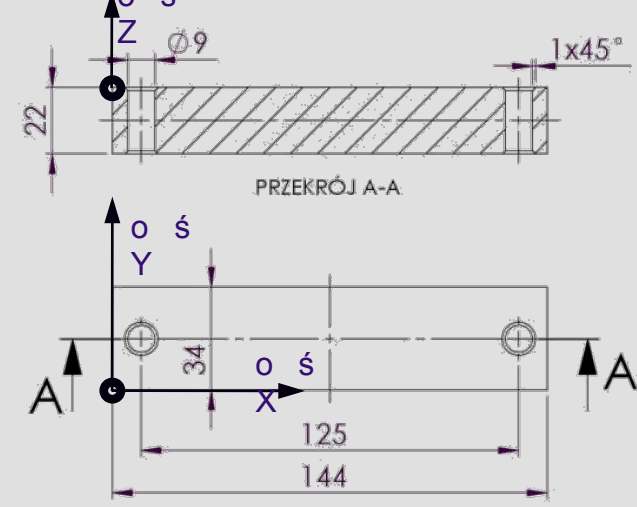
Instytut Podstaw Budowy Maszyn, <http://www.simr.pw.edu.pl/>

Badanie sił skrawania celem wyznaczenia parametrów posuwu dla systemu symulacji frezowania w systemie 3D CAD.

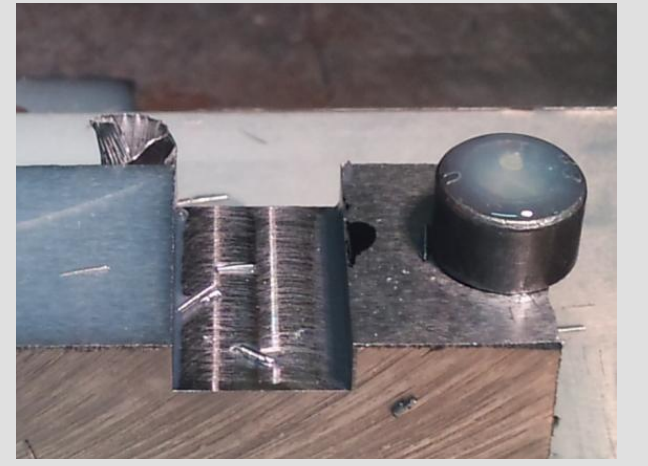
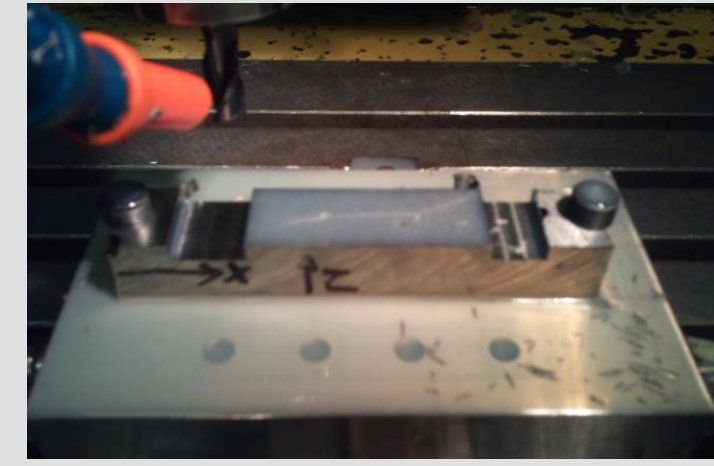
Wprowadzenie: Badania pokazane na niniejszym plakacie mają posłużyć do opracowania współczynników do optymalizacji prędkości posuwu. Ma być to realizowane w programie sterującym środowiskiem systemu 3D CAD, gdzie realizowana ma być symulacja frezowania na podstawie kodu G napisanego ręcznie lub opracowanego w komercyjnym systemie 3D CAM. Wynikiem symulacji może być informacja o kolizjach oraz dla (obróbek zgrubnych) propozycja optymalizacji posuwów, tak aby czas obróbki był jak najmniejszy i objętość skrawanego materiału w jednostce czasu była możliwie stała. Zwykle wiadomo jakie dobrać parametry dla obróbek zgrubnych, ale dot. to przejazdu połową średnicy narzędzia po linii prostej. Gdy kształt detalu lub półfabrykatu jest skomplikowany, często jest tak, że narzędzie skrawa mniejszą swoją częścią niż 50%. Wtedy posuw mógłby być większy. Taki testowy program napisano w VisualBasic dla SolidWorks.

Cel badań: Zbadać siłę skrawania w zależności od zmiany objętości skrawanej w jednostce czasu.

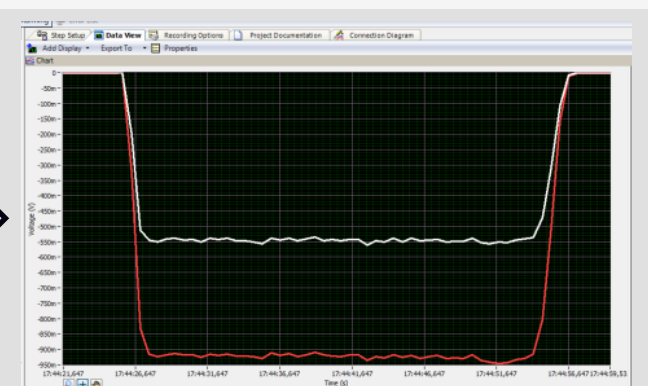
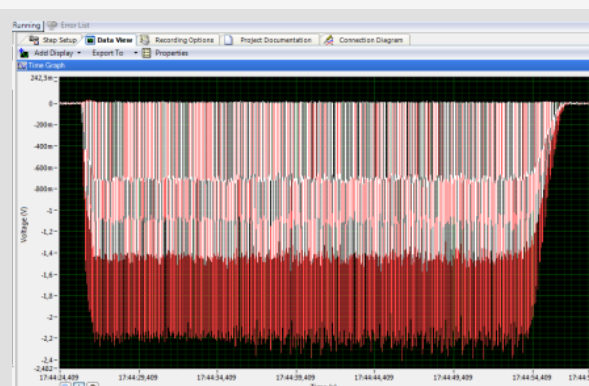
Założenia: Badania dotyczyły tylko obróbek zgrubnych, kiedy głębokość skrawania jest stała, a obróbka odbywa się przeciwbieżnie lub współbieżnie połową średnicy narzędzia. Narzędziami najczęściej stosowanymi są frezy pałcowe. W badaniu zastosowano węglkowy frez $\varnothing 10$ mm. materiał obrabiany to zwykła stal konstrukcyjna St 4. Poniżej pokazano kształt próbek do badań oraz kod G (kropkami oznaczono zmieniane parametry – odległość od punktu zerowego oraz wartość posuwu roboczego). Obróbka była prowadzona na pionowej frezarce AVIA FNF-40NA ze sterowaniem Pronum 640FC.



```
MPF%001
N10 G90 G17 G40
N20 S1000 M3
N30 G54 D200
N40 G0 Z20
N50 X0 Y0
N60 X... Y-10
N70 G1 Z-5 F...
N80 Y30
N90 Z20
N100 M30
```



Opis badań: Badania wykonano z użyciem siłomierza Kistler 9257BA, który został użyczony przez Instytut Techniki Wytwarzania Politechniki Warszawskiej. Pomiar rejestrowano poprzez układ Kistler 5233A1. Zapis i obróbkę wyników pomiarów siły przeprowadzono za pomocą programu LabVIEW Signal Express na komputerze PC. Wyniki pomiarów ze względu na specyfikę obróbki (frezowanie), bez zastosowania filtrów uniemożliwiły określenie siły skrawania. Żeby określić wartość siły trzeba było przefiltrować otrzymany sygnał. Wykorzystano filtry „amplitude and levels” zawarte w programie. Do obróbki sygnału zastosowano decymację (przekształcenie sygnału dyskretnego, polegające na zachowaniu co m-tej próbki, a odrzuceniu pozostałych). Wygląd sygnału po zastosowaniu tego filtra przedstawiono na rysunku obok. Na tej podstawie określono średnią wartość siły skrawania.



Nr próby, typ obróbki i jej parametry:	Wartości napięć w funkcji czasu uzyskane z siłomierza Kistler 9257BA, który został użyczony przez Instytut Techniki Wytwarzania Politechniki Warszawskiej. Wyniki są przeliczane wg przelicznika 5mV=1N.		Odszumnione i uśrednione wykresy sił skrawania w funkcji czasu:			Wartości brane do programu
	dla osi X	dla osi Y	w kierunku os X	w kierunku dla osi Y	dla wypadkowej XY	
Próba 1: 1 (wykresy) i 2,11,12: a _p = 100% d (frezowanie pełne) v _f = 50 mm/min						270 N
Próba 3: 3 (wykresy) i 5: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne współbieżne) v _f = 50 mm/min						150 N
Próba 4: 4 (wykresy) i 6: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne przeciwbieżne) v _f = 50 mm/min						215 N
Próba 7: 7 (wykresy) i 8: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne współbieżne) v _f = 100 mm/min						280 N
Próba 8: 8 (wykresy) i 9: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne przeciwbieżne) v _f = 100 mm/min						325 N
Próba 9: 9 (wykresy) i 10: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne współbieżne) v _f = 150 mm/min						375 N
Próba 10: 10 (wykresy) i 11: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne przeciwbieżne) v _f = 150 mm/min						400 N
Próba 13: 13 (wykresy) i 14: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne współbieżne) v _f = 200 mm/min						425 N
Próba 14: 14 (wykresy) i 15: a _p = 50% d (frezowanie niesymetryczne przeciwbieżne) v _f = 200 mm/min						430 N

www.procacx.org.pl

Stowarzyszenie „ProCAX”