

BADANIE SKRAWALNOŚCI LIGNOMERU OLSZOWEGO I SOSNOWEGO

Bolesław Kortylewski

Katedra Obrabiarek i Urządzeń Przemysłowych AR w Poznaniu

1. GENEZA ZAGADNIENIA I CEL PRACY

Nowa technologia modyfikacji drewna, opisana między innymi w pracach Ławniczaka [9-11], pozwala uzyskiwać nowe tworzywo, które nazwano lignomerem. Potrzeba badań skrawalności lignomeru wynika z faktu braku danych literaturowych na ten temat oraz z faktu, że technologia obróbki skrawaniem jest jedyną aktualną drogą nadawania ostatecznego kształtu użytkowego temu nowemu tworzywu.

Ogólnie skrawalnością nazywa się podatność materiału w danych warunkach obróbki na zmiany objętości, kształtu i wymiarów. Znajomość skrawalności ma duże znaczenie użytkowe [2,7]. Im lepsza jest skrawalność danego materiału, tym tańsza i bardziej wydajna staje się produkcja gotowego wyrobu.

W praktyce skrawalność charakteryzuje się na podstawie takich zależności fizykalno-technologicznych (zwanych krótko użytkowymi wskaźnikami skrawalności) jak: trwałość ostrza skrawającego, opór skrawania, chropowatość powierzchni i rodzaj powstających wiórów [2, 7].

Celem opracowania było określenia bezwzględnych i względnych wskaźników skrawalności lignomeru olszowego i sosnowego w odniesieniu do drewna olszy i sosny, w ustalonych warunkach dla różnych sposobów obróbki. Wskaźnika trwałości ostrza nie określano gdyż uważano, że ten szeroki temat wymaga oddzielnego opracowania.

2. METODYKA BADAŃ I OPIS DOŚWIADCZEŃ

2.1. Materiał doświadczalny

Do badań skrawalności użyto lignomeru olszowego i sosnowego uzyskanego na drodze polimeryzacji termicznej styrenu w naturalnym drewnie olszy i sosny w warunkach laboratoryjnych [10]. Próbkki drewna naturalnego i przeznaczone do modyfikacji pozyskano z bali rdzeniowych. Z otrzymanych przez cięcie elementów o wymiarach 50 x 50 x 1200 mm z każdej długości oddzielono próbkę drewna naturalnego o wymiarach 50 x 50 x 590 mm, a drugą połowę przeznaczono do modyfikacji. Wilgotność próbek przed modyfikacją wynosiła $10 \pm 2\%$. Wszystkie próbki zostały odpowiednio oznaczone i po zakończonym procesie modyfikacji sezonowano je, a następnie obrobiono do wymiarów 40 x 40 x 500 mm.

Zawartość polistyrenu w obrabianych próbkach z lignomeru olszowego i sosnowego zestawiono w tabeli 1. W badaniach wstępnych stwierdzono dużą równomierność nasycenia na przekroju próbek, co potwierdziły małe rozrzuty wyników badań oporów skrawania.

2.2. Dobór narzędzi skrawających

Do badań skrawalności lignomeru stosowano nowe, typowe, narzędzia skrawające używane w klasycznych obrabiarkach do drewna. Narzędzia poddano badaniom geometrycznym i określono podstawową geometrię ostrza. Poniżej zestawiono charakterystyczne dane narzędzi:

a. Nóż tokarski. Do toczenia użyto noża suportowego, tzw. wykańczaka o geometrii ostrza: kąt przyłożenia $\alpha_0 = 12^\circ$, kąt ostrza $\beta_0 = 40^\circ$, kąt natarcia $\gamma_0 = 38^\circ$, kąt przystawienia $\mu_r = 45^\circ$, pomocniczy kąt przystawienia $\mu'_r = 15^\circ$, pomocniczy kąt przyłożenia $\alpha'_{01} = 3^\circ$, kąt pochylecia głównej krawędzi skrawającej $\lambda_s = 5^\circ$, promień zaokrąglenia ostrza $\rho_0 = 8 + 12 \text{ um}$. Materiał ostrza - stal SW 18. Przekrój noża 10 x 10 mm został dopasowany do mocowania w oprawce specjalnego siłomierza tokarskiego (rys. 1).

b. Piła tarczowa. Do piłowania wzdłużnego lignomeru użyto piły typu DNPDe o średnicy $D = 355 \text{ mm}$, grubości $s = 2,17 \text{ mm}$, liczba ostrzy skrawających $z = 42$. Materiał ostrza - węgiel spiekany. Geometria ostrza: kąt przyłożenia $\alpha_f = 9^\circ 50'$, kąt natarcia $\gamma_f = 11^\circ 20'$, boczny kąt przyłożenia $\alpha_{f1} = 3^\circ 20'$, kąt ustawienia krawędzi skrawającej $\mu_r = 9^\circ 50'$.

c. Noże strugarskie. Wał nożowy grubiarki wyposażono w noże typu DNJAas ze stali szybko tnącej o wymiarach 640 x 35 x 31. Geometria ostrza: kąt przyłożenia $\alpha_o = 17^\circ$, $\beta_o = 38^\circ$ i kąt natarcia $\gamma_o = 35^\circ$. Promień zaokrąglenia ostrza $\rho_o = 8 + 12 \mu\text{m}$.

d. Wiertło. Do badań użyto wiertła śrubowego jednolitego z kolcem środkującym i krajkami z chwytem walcowym typu DNWSt. Średnica wiertła $D = 8,01 \text{ mm}$. Geometria ostrza: kąt przyłożenia $\alpha_f = 18^\circ 30'$, kąt natarcia $\gamma_f = 12^\circ 37'$, kąt ostrza krajaka $\beta_k = 41^\circ$, wysokość kolca środkującego $h_{ks} = 2,5 \text{ mm}$, wysokość krajaka $h_k = 0,6 \text{ mm}$. Materiał ostrza - stal SW 18.

2.3. Dobór obrabiarek i parametrów obróbki

Lignomer olszowy i sosnowy poddano toczeniu, piłowaniu, struganiu i wierceniu. Toczenie lignomeru przeprowadzono na tokarce kłowej do metalu z mechanicznym posuwem. W czasie toczenia próbek przyjęto prędkość obrotową wrzeciona $n = 1100 \text{ obr/min}$ i posuw na obrót $p = 0,17 \text{ m} \cdot 10^{-3} / 2\pi \text{ rad}$.

Do piłowania wzdłużnego lignomeru użyto pilarki tarczowej typ DMMFA-35 z mechanicznym posuwem. Prędkość obrotowa wrzeciona wynosiła $n = 2900 \text{ obr/min}$, posuw $u = 5,5 \text{ m/min}$.

Do strugania obrotowego lignomeru użyto strugarki grubiarki typ DSMB-63, wyposażonej w wał nożowy o średnicy skrawania $D = 125 \text{ mm}$, liczbie ostrzy skrawających $z = 3$, prędkości obrotowej $n = 6000 \text{ obr/min}$ i posuwie $u = 7 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$.

Wiercenie lignomeru i drewna naturalnego przeprowadzono na frezarce do metalu typu FWD z pionową osią wrzeciona roboczego. W obróbce stosowano prędkość obrotową wiertła $n = 1800 \text{ obr/min}$ i posuw na obrót $p_o = 0,05$ i $0,2 \text{ m} \cdot 10^{-3} / 2\pi \text{ rad}$. Obrabiarki, które stosowano w doświadczeniach poddano badaniom dokładności geometrycznej.

3. SPOSÓB PRZEPROWADZENIA BADAŃ

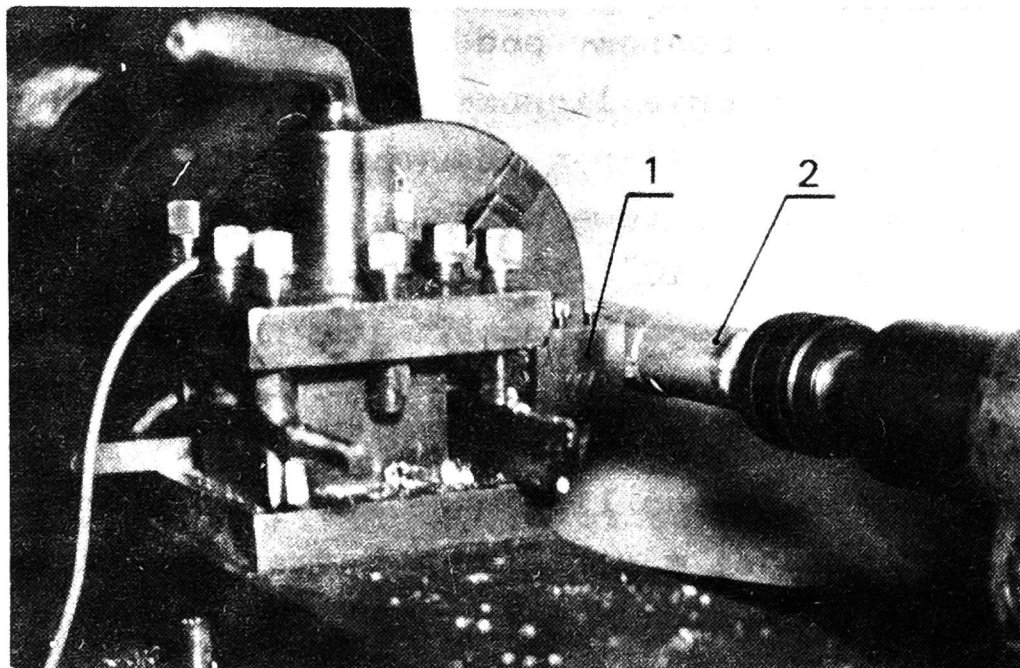
3.1. Pomiar chropowatości

Jednym z bardziej użytkowych wskaźników skrawalności jest chropowatość powierzchni danego materiału po obróbce. Pomiaru chropowatości na powierzchni próbek obrobionych w tych samych warunkach

z drewna naturalnego i lignomeru dokonano na profilografometrze Ze-issa typ 201. Chropowatość R_z określano wzdłuż włókien dla próbek po piłowaniu i toczeniu, a dla próbek struganych określono R_z w poprzek włókien. Długość odcinka pomiarowego wynosiła 20 mm [12].

3.2. Pomiar oporów skrawania

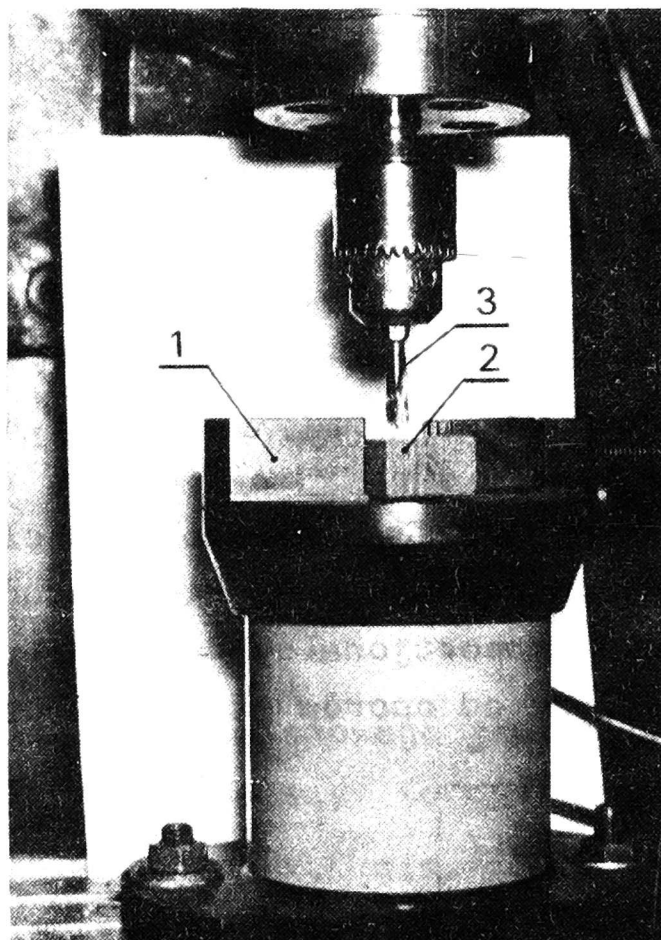
Pomiaru obwodowej siły skrawania P_z w czasie toczenia lignomeru dokonano przy użyciu tensometrycznego siłomierza tokarskiego, którego konstrukcję opisano szczegółowo w innej pracy [4]. Siłomierz wzorcowano statycznie znaną siłą w kierunku działania P_z w wyniku czego uzyskano charakterystykę liniową siłomierza. Siłomierz tokarski zamocowany w imaku tokarki przedstawiono poniżej.



Rys. 1. Toczenie lignomeru olszowego
1 - siłomierz tokarski, 2 - próbka

Pomiar osiowej siły P_x i momentu skręcającego M_s w czasie wiercenia lignomeru wykonano przy użyciu tensometrycznego siłomierza wiertarskiego, którego konstrukcję opisano w innym opracowaniu [3]. Siłomierz wiertarski wzorcowano oddzielnie znaną siłą i momentem w kierunku działania składowych P_x i P_z (rys. 2).

Wzorcowanie siłomierzy przeprowadzono kilkakrotnie. Na podstawie średnich wartości wskazań mostka ε (%) wyznaczono charakterystyki statyczne siłomierzy $p_x = f(\varepsilon_x)$, $P_z = f(\varepsilon_z)$, $M_s = f(\varepsilon_M)$. W czasie obróbki rejestrowano wartości wskazań mostka ε_x , ε_z i ε_M , dla których następnie odczytywano z wykresów wzorcowych odpowiednie wartości oporów skrawania. Wykonywano po 10 pomiarów dla



Rys. 2. - Wiercenie lignomeru olszowego
1 - siłomierz wiertarski, 2 - próbka, 3 - wiertło

każdego wariantu obróbczego. Wyniki opracowano zgodnie z zasadami statystyki matematycznej. Przebiegi zmienności oporów skrawania (P_x , P_z , M_c) w funkcji czasu rejestrowano na rejestratorze typ N 327.

3.3. Badanie rodzaju i postaci wiórów

Dotychczas nie przeprowadzono klasyfikacji wiórów powstających podczas obróbki skrawaniem lignomeru. Podobnie jak to uczynił Darlewski [2] przyjęto, że metody badania rodzaju i postaci wiórów są takie same jak w przypadku obróbki tworzyw sztucznych (polimerów) i metalu. Klasyfikacji wiórów dokonano według Kobayashiego [6]. W tych badaniach wykorzystano również prace Instytutu Obróbki Skrawaniem [5].

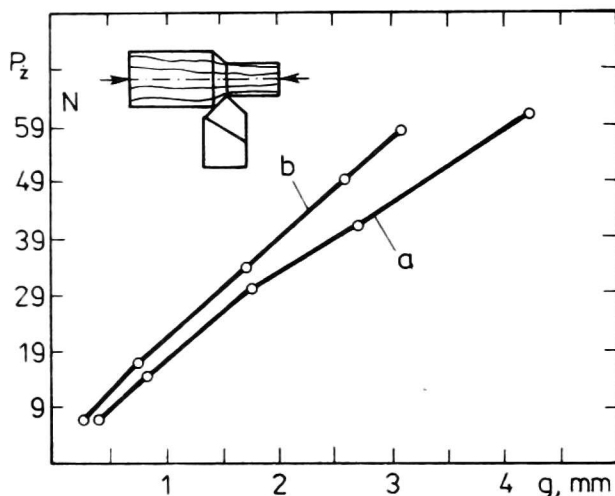
Za najbardziej optymalne wióry lignomeru uznano takie, które dadzą się łatwo odprowadzić za pomocą transportu pneumatycznego z miejsca, w którym powstają oraz takie, które warunkują bezpieczeństwo robocze obrabiarki i narzędzia.

Optymalne wióry lignomeru olszowego i sosnowego oraz z drewna naturalnego w czasie piłowania, toczenia, wiercenia i strugania obrotowego w tych samych warunkach zestawiono na rysunku 9.

4. WYNIKI DOŚWIADCZEŃ I ICH ANALIZA

W tabeli 1 zestawiono wszystkie wyniki badań dotyczących różnych sposobów obróbki skrawaniem lignomeru olszowego i sosnowego.

Na rysunku 3 przedstawiono wpływ głębokości skrawania (g) na składową obwodową P_z oporu skrawania w czasie toczenia wzdłużnego lignomeru olszowego (h) i drewna naturalnego olszy (a). Z wykresu wynika, że wzrost oporu skrawania P_z lignomeru olszy toczonego wzdłużnie jest prawie proporcjonalny do wzrostu głębokości skrawania i opory te są wyższe od oporów skrawania drewna naturalnego

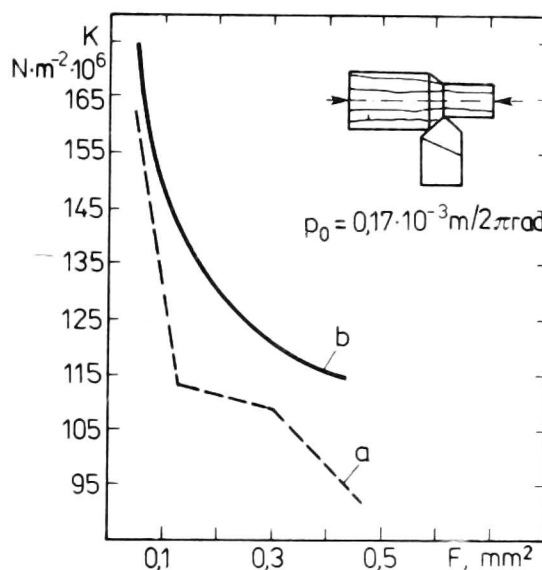


Rys. 3. Wpływ głębokości skrawania (g) na składową obwodową (P_z) oporu skrawania w czasie toczenia wzdłużnego lignomeru olszowego. Szybkość skrawania $v = 1,8$, m/s, posuw na obrót $p_0 = 0,17 \cdot 10^{-3}$ m/2 π rad

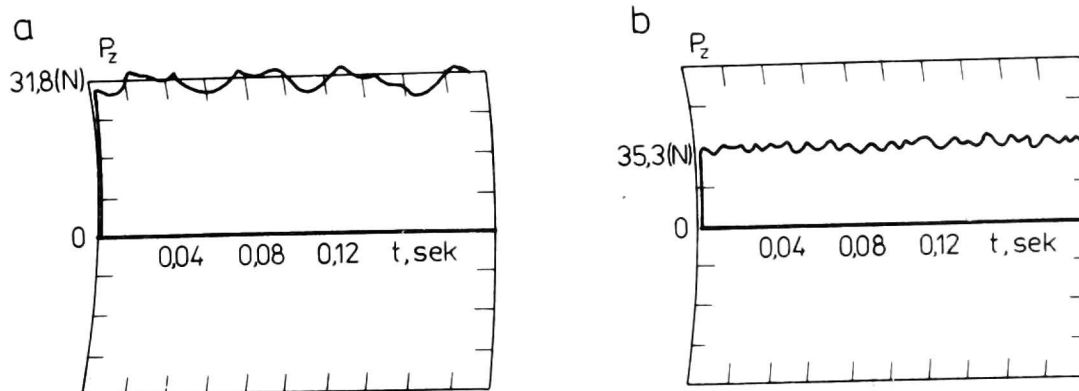
a - drewno olszy, b - lignomer olszowy zawierający 88% polistyrenu

olszy o około 26%, natomiast analiza wpływu przekroju wióra F na właściwy opór skrawania K lignomeru olszowego i drewna olszy przedstawiona na rysunku 4 wskazuje, że wzrost przekroju toczonego wióra powoduje spadek właściwości oporu skrawania i to tym łagodniejszy, im większy jest przekrój toczonego wióra. Z porównania oporów skrawania ($K_{p_z} = 0,9$) wynika gorsza skrawalność lignomeru olszowego od drewna olszy, natomiast z porównania wskaźnika chropowatości ($K_{R_z} = 1,71$) wynika lepsza skrawalność lignomeru olszowego od drewna olszy. Na uwagę zasługuje ponadto analiza wykresu zmienności składowej obwodowej (P_z) w funkcji czasu (t) przy toczeniu drewna olszy (a) i lignomeru olszowego (b) (rys. 5). Z wykresu wyni-

Rys. 4. Zależność właściwego oporu skrawania (K) od przekroju wióra (F) w czasie toczenia lignomeru olszowego i drewna olszy. Pozostałe dane jak na rys. 3



ka, że pulsacja P_z lignomeru olszowego jest znacznie mniejsza od pulsacji obwodowej P_z drewna olszy. Korzystniejszy jest więc współczynnik dynamiczności ($k_d = P_{max.}/P_{min.}$) dla toczonego lignomeru olszowego, co wpływa korzystnie na gładkość obrobionej powierzchni. Z analizy rodzajów wiórów tworzących się w czasie toczenia lignomeru olszowego i drewna olszy (rys. 9A-B) wynika, że wiórem odpadowym z toczenia lignomeru jest wiór ciągły wstęgowy, a z drewna olszy wiór nieciągły o bardzo licznej frakcji drobnego pyłu.



Rys. 5. Wykres zmienności składowej obwodowej (P_z) w funkcji czasu (t) przy toczeniu drewna olszy (a) i lignomeru olszowego (b)

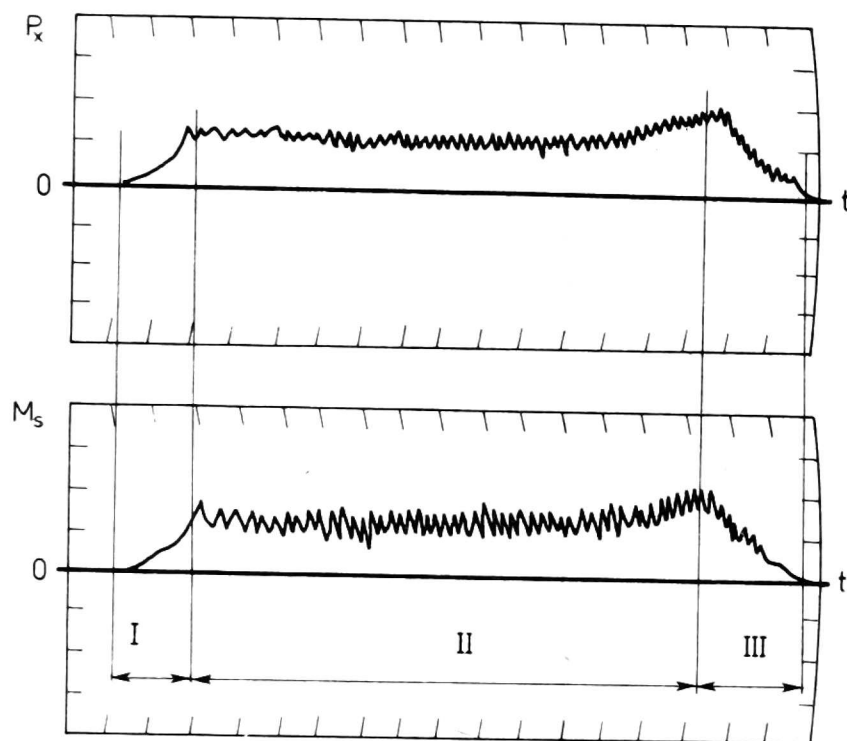
Na rysunku 6 przedstawiono przebieg zmienności osiowej siły P_x i momentu skręcającego M_s w czasie wiercenia lignomeru olszowego.

Średnie wartości wskaźników skrawalności lignomeru sosnowego i olzowego w odniesieniu do drewna sosny i olszy; I - drewno olszy, II - lignomer olzowy, III - drewno sosny, IV - lignomer sosnowy

Rodzaj materiału	Gęstość kg/m^3	Wilgotność %	Zawartość polistyrenu %	Sposób obróbki II - wzdłuż włókien III - wzdłużno-prostopadłe I - prostopadłe	Parametry skrawania	Bezwzględny wskaźnik skrawalności					Względny wskaźnik skrawalności k_i	Rodzaj wióra (rys.9)	Literatura		
						opór skrawania	moment skrajny	moc jednostkowa	chropowatość	N					
										Px				Pz	M _s
I	530	10 ^{±2}	-	piłowanie (II)	V = 51 m/s h = 44	-	-	-	0,36	-	$k_N = 1,09$	N	[14]		
II	980	-	85	D = 350 mm, S = 3,5 mm	u = 6,6 m/min (0,101 m/s)	-	-	-	0,33	-	-	-	-		
III	560	10 ^{±2}	-	piłowanie (III)	V = 54 m/s	-	-	-	-	18(24)	$K_{RZ} = 2,25$	N	[12]		
IV	840	-	51	D = 355, S62,17	u = 5,5 m/min (0,09 m/s)	-	-	-	-	8(12)	$K_{RZ} = 1,50$	C	-		
I	530	10 ^{±2}	-	dane jak dla rys. 7	h = 18 mm	-	-	-	-	24(30)	-	N	-		
II	900	-	74			-	-	-	-	16(22)	-	C	-		
I	530	10 ^{±2}	-	toczenie (III)	V = 1,8 m/s	-	-	-	31,8	36(44)	$K_{RZ} = 1,71$	N	-		
II	1000	-	88	dane jak dla rys. 3	g = 1,75 mm $P_o = 0,17 \cdot 10^{-3}$ m/2 rad	-	-	-	35,3	21(28)	$K_{RZ} = 0,90$	C _w	[8]		

III	560	10 ^{±2}	-	wiercenie D=8,01 mm	n = 1800 obr/min	40,2	15,3	0,12	-	-	K _p = 0,78	N
IV	840	-	51	wiertło śrubowe typ DNWSt	p ₀ = 0,05 · 10 ⁻³ m/2π rad	51,0	33,6	0,27	-	-	K _M = 0,45	Z
I	530	10 ^{±2}	-	dane jak dla rys. 6		54,9	33,5	0,28	-	-	K _{px} = 1,36	N
II	900	-	74	(1)		40,2	25,1	0,20	-	-	K _M = 1,41	Z
III	560	10 ^{±2}	-		n = 1800 obr/min	82,4	46,1	0,37	-	-	K _{px} = 0,85	N
IV	840	-	51		p ₀ = 0,2 · 10 ⁻³ m/2π rad	96,1	84,3	0,67	-	-	K _M = 0,54	Z
I	530	10 ^{±2}	-			64,7	59,4	0,47	-	-	K _{px} = 0,88	N
II	900	-	74			73,6	76,0	0,61	-	-	K _M = 0,78	Z
III	560	10 ^{±2}	-	struganie (II)	n = 6000 obr /min	-	-	-	-	16(26)	K _{RZ} = 1,45	Ł
IV	840	-	51	D=125 mm	u = 7 m/min	-	-	-	-	11(14)		N ₀
I	530	10 ^{±2}	-	dane jak dla rys. 8	(0,118 m/s)	-	-	-	-	16(28)	K _{RZ} = 1,33	Ł
II	900	-	74			-	-	-	-	12(18)		N ₀

Rodzaje wióra: N - nieciągły ścinany, N₀ - nieciągły odłupywany, C⁰ - ciągły ścinany, C_w - ciągły wstępowy, Z - zbrylony zlepiony, Ł - łukowy odcinkowy, K_p, K_N, K_M - wskaźniki oporów skrawania, K_{RZ} - wskaźnik chropowatości.



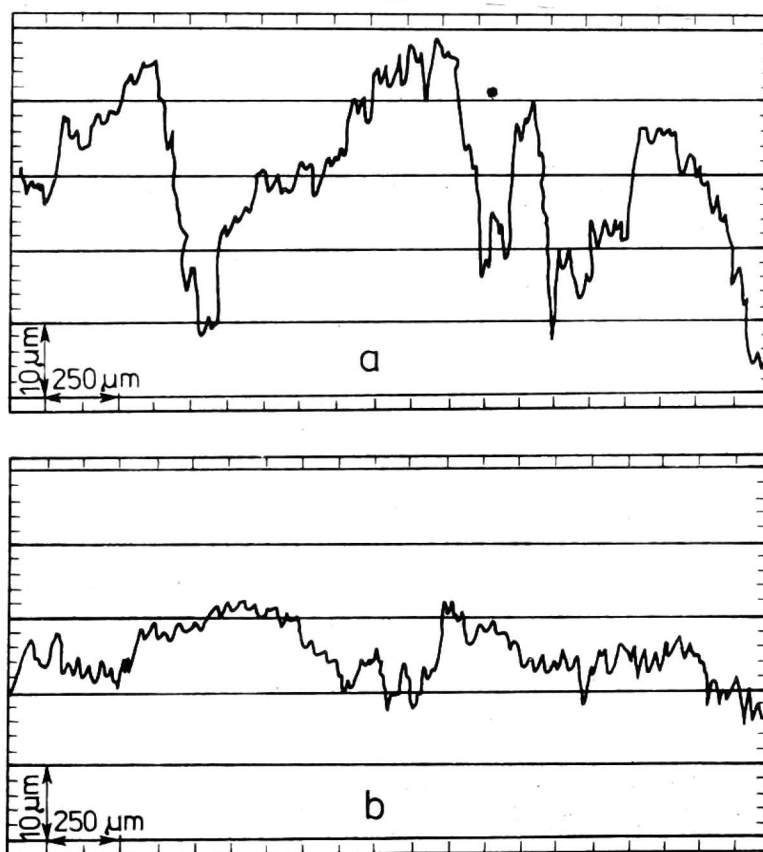
Rys. 6. Rzeczywisty przebieg zmienności osiowej siły (P_x) i momentu skręcającego (M_s) w czasie wiercenia lignomeru olszowego zawierającego 74% polistyrenu. Warunki skrawania: prędkość obrotowa wiertła $n = 1800$ obr /min, posuw na obrót $p_0 = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{m} / 2\pi$ rad. Wiercenia na przelot próbki o wysokości $h = 18$ mm.
 I - początek wejścia ostrza wiertła w materiał, II - pełne wiercenie, III - wyjście ostrza z materiału

Stwierdzono, że zaklejanie się rowków śrubowych wiertła wiórami lignomeru, uwidoczniono to na rys. 9D, powoduje stopniowy wzrost oporów skrawania (P_x , M_s) w okresie pełnego wiercenia (II faza rys.6). Zjawisko to nie występuje w czasie wiercenia drewna olszy i sosny. Z porównania wskaźników oporów skrawania szczególnie przy prędkości obrotowej wiertła $n = 1800$ obr /min i posuwie na obrót $p_0 = 0,2 \text{ m} \cdot 10^{-3} / 2\pi$ rad wynika, że lepszą skrawalność ma drewno olszy i sosny.

Przyjmując, że powstający wiór zbrylony i zlepiony jest zjawiskiem niepożądanym należy uznać dla tego przypadku, że drewno olszy i sosny ma lepszą skrawalność od lignomeru olszowego.

Analiza mocy skrawania lignomeru olszowego przy piłowaniu (tab. 1) wskazuje na to, że cięcie lignomeru na pilarsce tarczowej jest łatwiejsze i powoduje mniejsze zużycie energii niż piłowanie drewna naturalnego olszy. Wskaźnik chropowatości powierzchni lignomeru sosnowego i olszowego ($k_{R_z} = 2,5$, $k_{R_z} = 1,5$) wskazuje że lig-

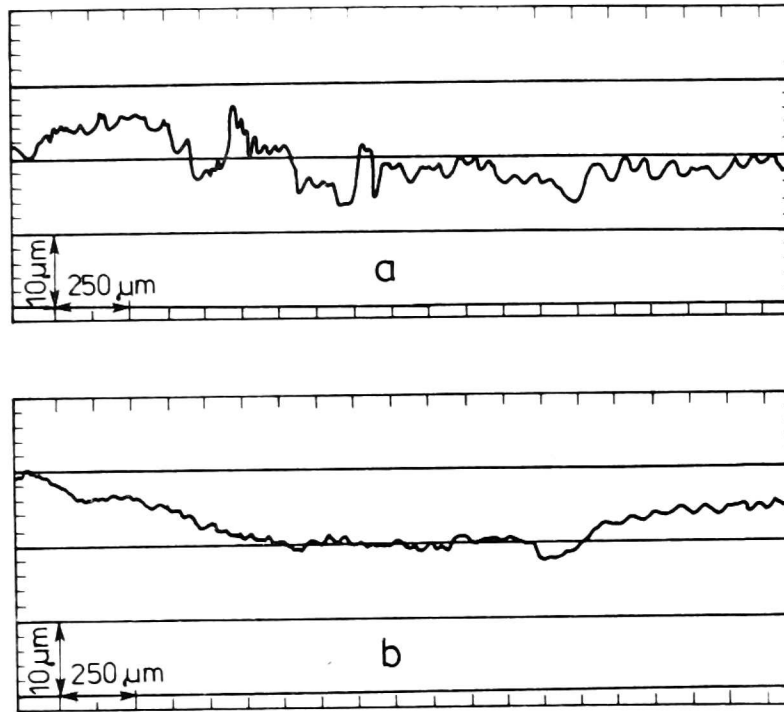
nomer sosnowy i olszowy mają lepszą skrawalność w czasie piłowania niż drewno naturalne sosny i olszy. Na rysunku 7 przedstawiono wykres chropowatości powierzchni drewna olszowego (a) i lignomeru olszowego (b) po piłowaniu wzdłużnym.



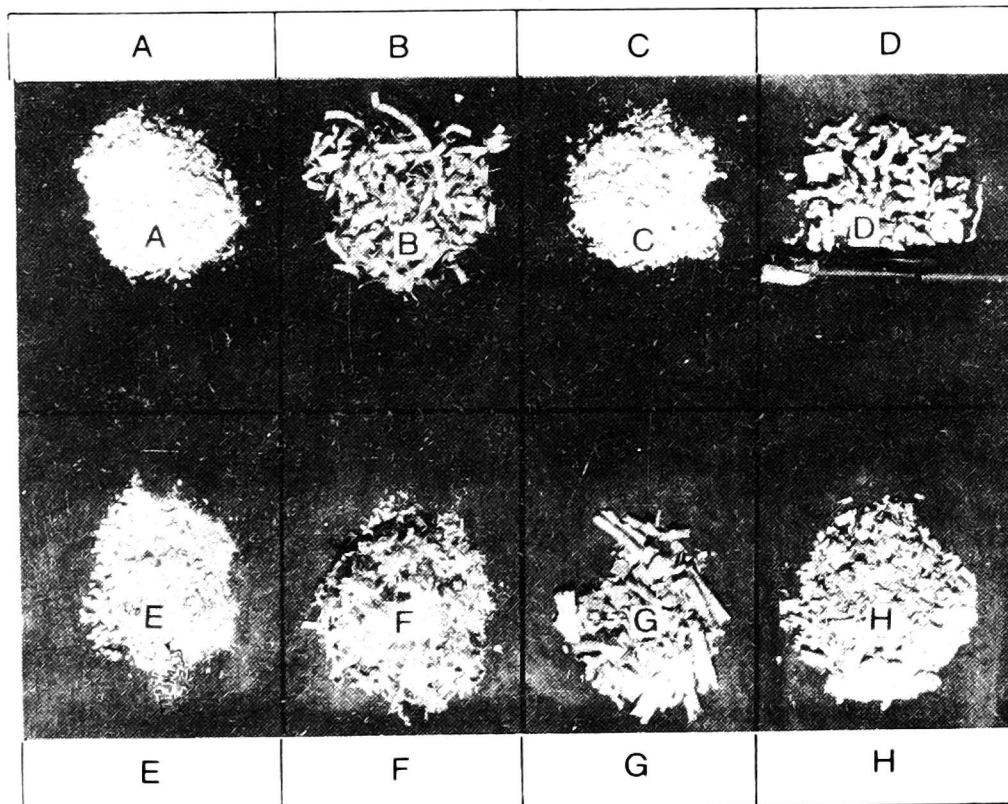
Rys. 7. Wykres chropowatości powierzchni wzdłuż włókien drewna olszowego (a) i lignomeru olszowego (b) zawierającego 74% polistyrenu po piłowaniu wzdłużnym. Warunki skrawania: prędkość obrotowa $n = 2900$ obr /min, wysokość próbki $h = 18$ mm, występ piły ze szczeliny rzazu $e = 10$ mm

Na rysunku 8 przedstawiono chropowatość powierzchni drewna sosnowego (a) i lignomeru sosnowego (b) po struganiu obrotowym. Większa "gładkość" powierzchni lignomeru w stosunku do powierzchni drewna naturalnego wskazuje, że lepszą skrawalność od drewna naturalnego wykazuje lignomer. Wskaźniki chropowatości ($R_z = 11$ μm i $R_z = 12$ μm) potwierdzają powyższe sformułowanie (tab. 1).

Analiza wiórów otrzymanych w czasie strugania obrotowego lignomeru olszowego (rys. 9H) wskazuje na powstawanie wióra nieciągnięgo odłupywanego (N_0 , tab. 1) w przeciwieństwie do wióra łukowego odcinkowego, jaki powstaje po struganiu obrotowym naturalnego drewna sosny i olszy. Przyjmując, że wiór nieciągnięty odłupywany ze



Rys. 8. Wykres chropowatości powierzchni w poprzek włókien drewna sosnowego (a) i lignomeru sosnowego (b) zawierającego 51% polistyrenu po struganiu obrotowym. Warunki skrawania: prędkość obrotowa wału nożowego $n = 6000$ obr/min, średnica wału $D = 125$ mm, posuw materiału $u = 7$ m/min



Rys. 9. Widok wiórów uzyskanych z obróbki lignomeru olszowego i drewna olszy w tych samych warunkach: toczenia (A-B), wiercenia (C-D), piłowania (E-F) i strugania obrotowego (G-H), A, C, E, G - wióry drewna olszy, B, D, F, H - wióry z lignomeru olszowego

względu na trudności pneumatycznego transportu jest zjawiskiem niepożądanym, to z tego punktu widzenia lepszą skrawalność wykazuje drewno naturalne sosny i olszy.

5. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań i licznych obserwacji obróbki lignomeru olszowego i sosnowego można sformułować następujące wnioski:

1. Na podstawie analizy wskaźnika chropowatości powierzchni lignomeru sosnowego i olszowego po obróbce toczeniem, piłowaniem, struganiem obrotowym należy stwierdzić, że lignomer sosnowy i olszowy ma lepszą skrawalność niż naturalne drewno sosny i olszy.

2. W procesie wiercenia lignomeru sosnowego i olszowego w warunkach umownych stwierdza się, że lepszą skrawalność ma naturalne drewno sosny i olszy.

3. Badanie skrawalności lignomeru i drewna naturalnego potwierdziły przydatność uniwersalnych obrabiarek do drewna i metalu do obróbki lignomeru.

4. Opory skrawania lignomeru olszowego i sosnowego w czasie toczenia i wiercenia są wyższe od oporów skrawania w analogicznych warunkach naturalnego drewna olszy i sosny.

LITERATURA

1. Darlewski J.: Obróbka skrawaniem tworzyw sztucznych warstwowych. WNT, Warszawa 1968.
2. Darlewski J.: Skrawalność tworzyw sztucznych. *Mechanik*, 9, 1962, s. 508-511.
3. Jankowiak M., Kawalec M., Kodym J.: Siłomierz tensometryczny do pomiaru siły i momentu skręcającego. Patent PRL nr 92903.
4. Kawalec M., Kodym J., Jankowiak M.: Laboratorium z podstaw skrawania. Politechnika Poznańska 1980.
5. Klasyfikacja i ocena postaci wiórów w obróbce skrawaniem. Prace JOS. Materiały Instruktażowe, 111, Kraków 1973.
6. Kobayshi A.: *Machining of plastics*. New York, Mc Graw-Hill, 1967.
7. Kolman R.: Obróbka skrawaniem tworzyw sztucznych. WNT.
8. Kortylewski B.: Badania właściwych oporów skrawania i sił występujących podczas toczenia lignomeru olchowego. Maszynopis IPT-AR, Poznań 1977.
9. Ławniczak M.: Sposób polimeryzacji monomerów w drewnie. Opis patentowy wynalazku nr 81908.
10. Ławniczak M.: Sposób modyfikacji drewna monomerami na drodze polimeryzacji termicznej. Akademia Rolnicza, Poznań 1974, s. 1-26.
11. Ławniczak M.: Produkcja i właściwości lignomeru. Materiały z Sympozjum nt. Produkcja i kierunki zastosowania lignomeru. *Lasiki*, 23.11.1976, s. 1-17.
12. Polska Norma PN-76/D-01005. Chropowatość powierzchni drewna i drewnopochodnych materiałów płytowych.
13. Polska Norma PN-67/D-56290. Obrabiarki do drewna, sprawdzenie geometrycznej statycznej dokładności. Wymagania i wytyczne ogólne.

14. Porankiewicz B.: Badania właściwej pracy i mocy skrawania podczas piłowania lignomeru olchowego. Maszynopis IPT-AR, Poznań 1977.

Б. Кортылевски

ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ РЕЗАНИЕМ
ОЛЬХОВОГО И СОСНОВОГО ЛИГНОМЕРА

Р е з ю м е

Целью исследований было определение абсолютных и относительных показателей обрабатываемости резанием ольхового и соснового лигномера в сравнении с ольховой и сосновой древесиной в определенных условиях для разных способов обработки.

Исследовали такие показатели как: устойчивость резанию, шероховатость поверхности и вид образующихся стружек.

На основании проведенных исследований и многочисленных наблюдений ольхового и соснового лигномера установлено на основании анализа показателя шероховатости поверхности после обработки точением, пилением и обратным строганием, что сосновый и ольховый лигномер характеризуется лучшей обрабатываемостью резанием, чем природная ольхован и сосновая древесина. В процессе сверления соснового и ольхового лигномера для принятых условий обработки наблюдалась лучшая обрабатываемость резанием природной древесины. Устойчивость ольхового и соснового лигномера резанию во время точения и сверления выше устойчивости резанию природной ольховой и сосновой древесины в аналогичных условиях. Исследования показали полную пригодность универсальных станков для обработки древесины и металла к обработке лигномера.

B. Kortylewski

INVESTIGATIONS ON MACHINABILITY OF ALDER
AND PINE LIGNOMER

S u m m a r y

The aim of the investigations was to determine absolute and relative machinability indices of alder and pine lignomer as compared with alder and pine wood under assumed conditions for different treatment kinds.

Such indices, as machinability strength, surface roughness and kind of forming chips were investigated.

The investigations and numerous observations on technology of the alder and pine lignomer have proved on the basis of the surface roughness index analysis after turning, sawing and rotational planing that the pine and alder lignomer is characterized by a better machinability than the natural alder and pine wood. In the process of drilling of pine and alder lignomer a better machinability of natural wood was observed for the assumed treatment conditions. The machinability strengths of alder and pine lignomer in turning and drilling are higher than those of alder and pine wood under analogous conditions. The investigations proved a full suitability of universal wood and metal working machines for treatment of lignomer.