

## MECHANICZNA OBRÓBKA TWORZYW SZTUCZNYCH

Przedmioty z tworzyw sztucznych wytwarzane masowo przez przemysł otrzymuje się prawie wyłącznie przez formowanie ich bezwłórowe albo też przez odlewanie w formach. Takie przedmioty są od razu gotowe do użytku, gdyż nie wymagają dodatkowej obróbki mechanicznej. Jednak ich produkcja jest związana z dużymi kosztami wynikającymi z konieczności użycia wielu różnorodnych maszyn i urządzeń, jak prasy, formy, zgrzewarki, sprężarki, pompy próżniowe itp., i może być opłacalna tylko przy masowej produkcji tych przedmiotów, np. przy 100 000 maseczek albo innych wyrobów jednego typu.

Natomiast w produkcji chałupniczej albo amatorskiej, gdzie do wytwarzania różnych przedmiotów z tworzyw sztucznych w małych ilościach stosuje się półfabrykaty (folie, pręty, rury, płyty i bloki), konieczne jest użycie odpowiednich narzędzi lub obrabiarek mechanicznych, które usprawniają i przyspieszają wykonywanie różnych czynności technologicznych związanych z tego rodzaju produkcją, jak np. wiercenie otworów, nacinanie gwintów, szlifowanie i polerowanie powierzchni, frezowanie żłobków itp. (rys. 1a, b, c).

Ponadto stosowanie narzędzi mechanicznych czyni pracę bardziej ciekawą i umożliwia wykonywanie takich zabiegów, których ręczne wykonanie byłoby bardzo utrudnione lub zgoła niemożliwe.

Z tych też względów w każdej pracowni amatorsko-chałupniczej powinny się znaleźć następujące urządzenia mechaniczne: uniwersalna tokarka do drewna i metalu, wiertarka, piła taśmowa albo tarczowa, szlifierka taśmowa albo tarczowa i uchwyt z giętkim wałem. Wspólną cechą tych urządzeń jest ruch obrotowy nadawany im za pomocą silnika elektrycznego zainstalowa-

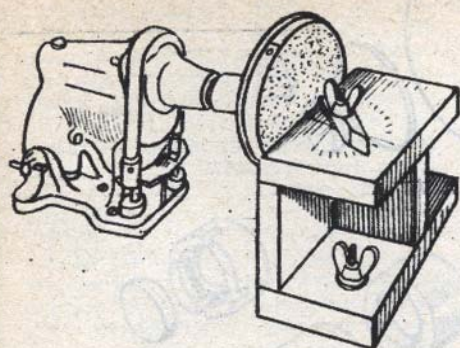
nego bądź przy każdym urządzeniu na stałe, bądź wspólnego dla wszystkich urządzeń, ale przyłączanego do każdego z nich oddzielnie. Stosowanie jednego napędu do kilku narzędzi znacznie zmniejsza koszty urządzenia pracowni, a tym samym i koszty obróbki. W pewnych wypadkach jedna mechaniczna obrabiarka wyposażona w dodatkowe części lub uchwyty może nam zastąpić wszystkie wymienione urządzenia z wielką oszczędnością miejsca w pracowni i czasu trwania poszczególnych czynności obróbczych. Np. tokarka uniwersalna do drewna i metalu po założeniu odpowiedniej oprawy i stolika albo uchwytów może pracować jako piła tarczowa do drewna, jako wiertarka, jako szlifierka lub jako polerownica. Może też spełniać, za pomocą odpowiednio ustawionego suportu i śruby pociągowej oraz wymiennych tulejek, funkcje frezarki i gwinciarzki albo zwijarki sprężyn.

Najwygodniej byłoby zgrupować wszystkie te urządzenia na jednym stole, zamocować je na stałe i uruchamiać w miarę potrzeby silnikiem przesuwanym wzdłuż stołu po stalowej rurze, zaopatrzonym w trójstopniowe koło napędowe osadzone na wale wirnika (rys. 2)

Mając urządzoną w ten lub w podobny sposób pracownię możemy przystąpić do mechanicznej obróbki tworzyw sztucznych przestrzegając przy tym następujących zasad postępowania:

Przy mechanicznej obróbce tworzyw sztucznych na tokarce nie stosuje się dużego nacisku narzędzia na materiał ani szybkich obrotów — gdyż tworzywa sztuczne, zwłaszcza tworzywa termoplastyczne, na ogół nie przewodzą wytwarzanego przy obróbce ciepła i szybko w tych miejscach miękną, oblepiając narzędzie i uniemożliwiając dalszą

a)

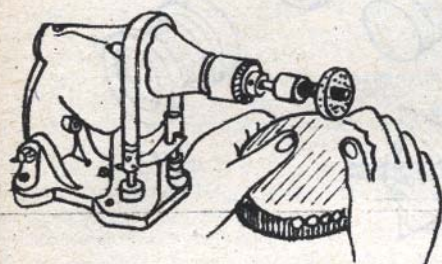


tarcza

tasma



b)



Rys.1.

silnik

przewodnica

kolo pasowe

wiertarka

wytacznik

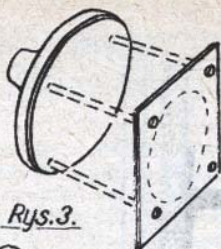
palerka

szlifiarka

sposob  
zamocowania  
silnika na  
przewodnicy



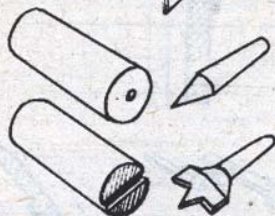
Rys.2.



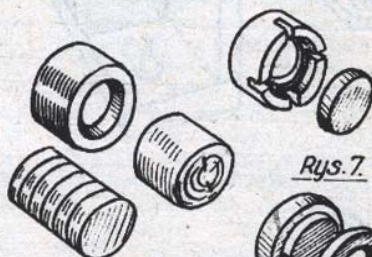
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.



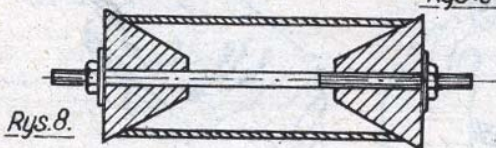
Rys. 6.



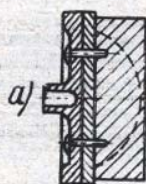
Rys. 7.



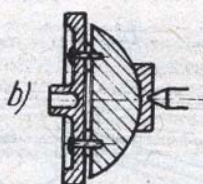
Rys. 9.



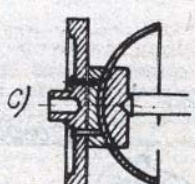
Rys. 8.



za pomocą śrub



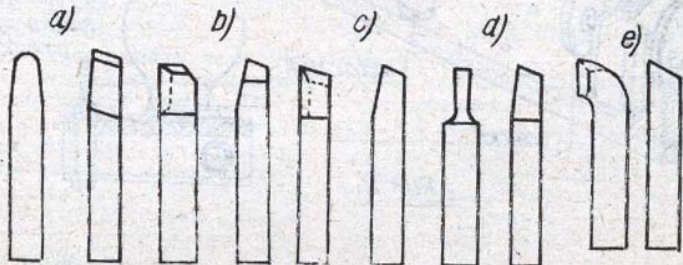
za pomocą docisku



za pomocą kłocka

Rys. 10. Zamocowanie bloku na tarczy tokarskiej

Rys. 11. Różne rodzaje noży tokarskich



jego pracę. Tworzywa termoutwardzalne przy tym się zwęglają.

Cieńsze arkusze tworzyw, z których mamy wycinać krążki lub pierścienie (rys. 3), trzeba przymocowywać wkretkami do drewnianej tarczy osadzonej na wrzecionie tokarki. Można też tylko dociskać je krążkiem drewnianym do tarczy (rys. 4). Grubsze płyty przymocowuje się do tarczy śrubami albo się je przykleja.

Pręty grubości powyżej 15 mm osadza się w kłach tokarki po wywierceniu w obu końcach każdego pręta odpowiednich otworków, zwanych nakielnikami, oraz wypilowaniu w jednym z nich (w poprzek) odpowiedniego rowka (rys. 5) na kiel trójzębny, za pomocą którego nada się prętowi ruch obrotowy. Różnego rodzaju uchwyty ułatwiające odcinanie krążków z pręta (rys. 6) można wykonać z drewna twardego. Gotowe zaś krążki obrabia się w uchwycie przedstawionym na rys. 7.

Do obróbki rur o większych średnicach stosuje się uchwyt stożkowy osadzony na gwintowanym z obu stron wałku stalowym, dokręcanym za pomocą dwóch nakrętek (rys. 8).

Krótkie odcinki rur o większej średnicy, służące np. do wyrobu bransoletek, można obrabiać w uchwycie drewnianym z odpowiednio dopasowanym wgłębieniem, w które wciska się dany pierścień (rys. 9).

Grubsze bloki np. z lanych tworzyw przymocowuje się do tarczy tokarskiej za pomocą śrub lub dociska się je specjalnymi dociskami (rys. 10).

Obróbki tworzyw sztucznych za pomocą skrawania dokonuje się na tokarce za pomocą zwykłych noży tokarskich używanych do toczenia metali (zdzieraka, gładzika, odcinaka i przecinka — rys. 11) przy nieco mniejszej ilości obrotów wrzeczona na minutę. Noże ustawia się nieco poniżej średnicy toczonego przedmiotu lub na samej średnicy w taki sposób, aby krawędź natarcia ostrza utworzyła z powierzchnią toczonego przedmiotu kąt  $20^\circ$  (kąt natarcia). Noże powinny być gładko zeszlifowane, zwłaszcza ich krawędź

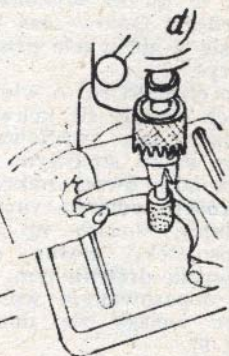
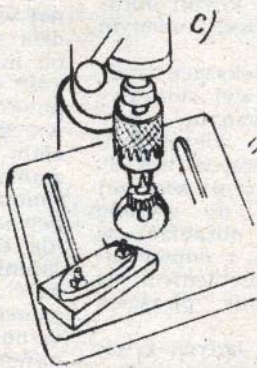
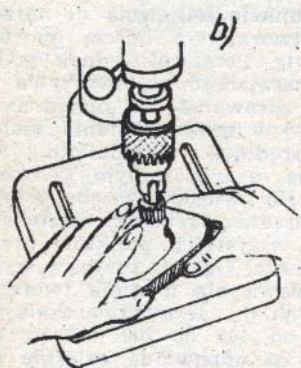
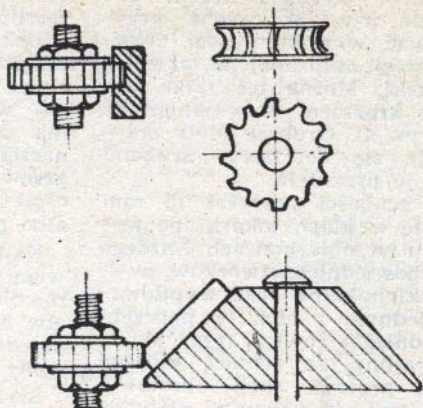
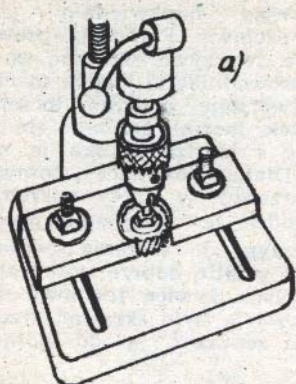
tnąca, aby nie pozostawiała na obrabianej powierzchni widocznych śladów. Można też nadawać im ujemny kąt skrawania (około  $5^\circ$ ) zeszlifowując odpowiednio jego ściankę czołową. Ponieważ prawie wszystkie tworzywa sztuczne są b. złymi przewodnikami ciepła, to ciepło wytworzone podczas toczenia (na skutek tarcia) przenosi się na narzędzie i bardzo szybko je nagrzewa. Dlatego też należy stosować częste przerwy w pracy narzędzia albo chłodzić je czystą zimną wodą.

Najlepszym do toczenia tworzywem jest galalit, dobrze się obrabia również lana żywica fenolowa, ale aby łatwiej ją było skrawać, trzeba przedtem zanurzyć ją do gorącej wody.

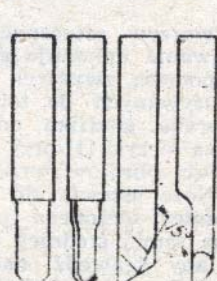
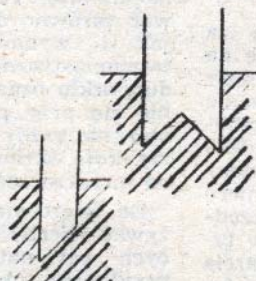
Szybkość toczenia tworzyw sztucznych najlepiej ustalać nie wg ilości obrotów wrzeczona tokarki, lecz wg szybkości liniowej mierzonej w punkcie zetknięcia się narzędzia z tworzywem ilością metrów na minutę. Ponieważ jednak szybkość obracającego się tworzywa w punkcie skrawania jest niejednakowa, gdyż w miarę ścinania materiału średnica przedmiotu się zmniejsza, a tym samym szybkość liniowa się zwiększa, trzeba ustalić pewną średnią szybkość, odpowiednią dla wszystkich punktów przyłożenia noża. Ogólnie przyjęta szybkość liniowa dla toczenia tworzyw sztucznych, termoutwardzalnych wynosi od 100 do 200 metrów na minutę, co odpowiada zależnie od średnicy pręta lub wałka około 1200 do 2400 obrotów wrzeczona na minutę. Toczenie można stosować zarówno dla obróbki zgrubnej, jak i wykończającej. Tworzywa termoplastyczne twarde (jak winidur, szkło organiczne, stylon) obrabia się przy posuwie noża 0,1—0,3 mm na każdy obrót wrzeczona, a szybkość skrawania ich nie powinna przekraczać 500—800 m/minutę.

Do wiercenia otworów należy używać wiertel o ostrzach posiadających kąt natarcia  $15^\circ$ — $20^\circ$  i kąt przyłożenia około  $20^\circ$  (rys. 12).

Obok tokarki drugim uniwersalnym narzędziem może być wiertarka elektryczna. Przy pomocy tego

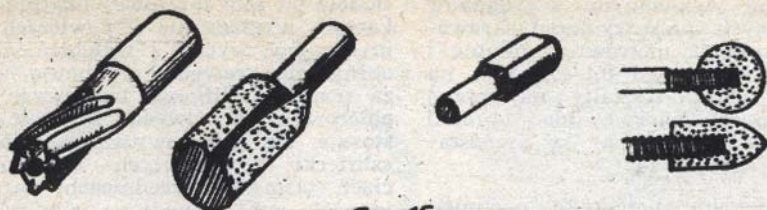


*Rys. 13. Frezowanie, szlifowanie, polerowanie*

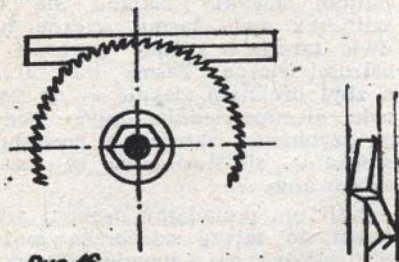


*Rys 12*

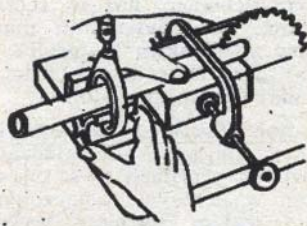
*Rys 14*



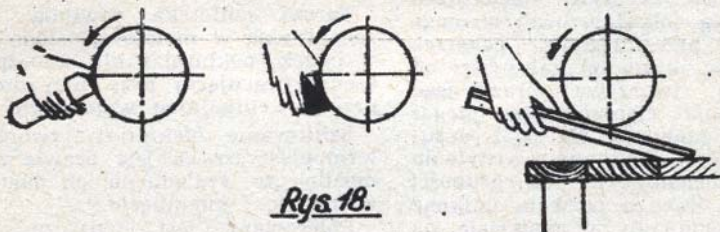
Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.



Rys. 18.

narzędzia można wykonywać oprócz wiercenia otworów wiele innych czynności, jak frezowanie, szlifowanie, polerowanie itp. (rys. 13) Do tych celów najlepiej nadają się wiertarki o regulowanej ilości obrotów. Z braku takich można posługiwać się i zwykłymi wiertarkami, ale już w bardziej ograniczonym zakresie.

Do wiercenia otworów w tworzywach sztucznych stosuje się najczęściej wiertła spiralne, rzadziej piórowe. Aby w tych pierwszych ułatwić szybkie usuwanie dużej ilości wiórów, żłobki wiertła poszerza się, a ponadto w czasie wiercenia otworu wiertło często wy-

muje się z otworu i oczyszcza. Tak częste przedmuchiwanie wiertła i otworu nie tylko ułatwia usuwanie nadmiaru wiórów, ale i chłodzi narzędzie, które, jak już wspominaliśmy, bardzo szybko się nagrzewa.

W zależności od twardości i przewodności cieplnej nawiercanego tworzywa ulegają zmianie zarówno warunki wiercenia, jak i materiał, z jakiego dane wiertło zostało wykonane. Np. do obróbki tworzyw termoplastycznych miękkich wystarczą wiertła wykonane ze stali szybko tnącej przy szybkości posuwu 0,1—0,2 mm na 1 obrót i szybkości skrawania 20—30 metrów na minutę.