

CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z WALCÓWKI PROFILOWEJ

Przecinanie i przerzynanie walcówki

Wymierzoną według rysunku walcówkę należy podzielić na potrzebne odcinki. Dokonać tego można w dwojaki sposób: albo za pomocą przecinania, albo za pomocą przerzynania. Oba wymienione sposoby dzielenia walcówki różnią się między sobą. Dotyczy to zarówno przebiegu czynności dzielenia, jak i czasu jej trwania oraz jakości uzyskanych wyników. Różne są także narzędzia i urządzenia pomocnicze, za pomocą których dokonuje się czynności dzielenia. Co więc będziemy nazywać przecinaniem walcówki, a co przerzynaniem?

Przecinanie — to rozdzielanie materiału walcowanego w dłuższych odcinkach na odcinki krótsze za pomocą narzędzia jednoostrzowego, zwanego przecinakiem, i młotka, bez straty materiału na wióry lub opiłki (rys. 1).

Przerzynaniem zaś będziemy nazywać rozdzielanie materiału walcowanego dłuższego na części krótsze za pomocą narzędzia wielostrzowego, zwanego piłą, z częściową stratą materiału na opiłki (rys. 2).

Przecinanie stosuje się przy obróbce walcówki o prostym lub okrągłym, ale niezbyt grubym przekroju (np. płaskowników, prętów, rur), przy wycinaniu wzorników lub wgłębień o prostych lub nieprostych liniach brzegowych oraz przy częściowym nadcinaniu materiału wzdłuż lub w poprzek jego osi.

Przerzynanie zaś stosuje się przy obróbce innych przekrojów walcówki profilowej, przeważnie o grubszych przekrojach i prostych li-

niach przecięć oraz w tych przypadkach, gdy chodzi o otrzymanie dość gładkiego przekroju.

Przecinanie walcówki jest czynnością prostszą i łatwiejszą i nie wymaga dużego wysiłku fizycznego, natomiast przerzynanie to czynność nieco trudniejsza i bardziej złożona, wymagająca dobrego opanowania narzędzia i większego oraz dłuższej trwającego wysiłku.

Czas trwania każdej z tych czynności nie może być ściśle określony, gdyż zależy od różnych czynników, jak np. od ostrości narzędzia, od sposobu zamocowania materiału i

Przecinanie płaskowników nożycami dźwigniowymi



posługiwania się narzędziami, od siły fizycznej przecinającego, od nabytej przez niego wprawę itp.

Przecinania walcówki według wymienionych sposobów, dokonuje się przez działanie narzędzia mającego kształt klina. (rys. 3). Jeśli narzędzie to ustawimy w takim położeniu, aby jego oś była prostopadła do powierzchni przecinanej walcówki (rys. 4) i uderzymy w narzędzie z góry z dość dużą siłą młotkiem, to pod wpływem tego uderzenia jego ostrze zagłębi się w metal (rys. 4a), tworząc w tym miejscu dwuścienny rowek rozdzielający (całkowicie lub częściowo) materiał na dwie części i częściowo zgniatający go w miejscu przecinającym, co można łatwo stwierdzić patrząc na miejsce przecięcia z odwrotnej strony.

Wspomniane działanie narzędzia może być skuteczne tylko wówczas, jeśli przecinany materiał będzie umieszczony na twardym podłożu, np. na stalowym kowadlu, na grubej płycie, na kamieniu itp., bądź też zamocowany w imadle.

Jeśli narzędzie to ustawimy pod kątem nieprostym do powierzchni obrabianego materiału (rys. 5) i uderzymy w niego młotkiem, to wówczas siła uderzenia działająca wzdłuż osi narzędzia rozłoży się na dwie siły składowe — jedną prostopadłą do powierzchni materiału i drugą równoległą do tej powierzchni (rys. 5a). Pierwsza siła spowoduje zagłębianie się ostrza w materiał, druga zaś przesuwanie się ostrza wzdłuż jego powierzchni.

W wyniku działania tych sił ulega ścięciu pewna warstwa materiału, którą nazywamy wiórem. Samo zaś działanie narzędzia na materiał nazywa się ścinaniem albo skrawaniem (rys. 6). Ścinanie ma na celu wyrównanie powierzchni obrabianego elementu do wyznaczonego poziomu, bądź usunięcie innych nierówności.

Podobną czynnością do ścinania, jest wycinanie, które stosuje się

przy wykonywaniu w metalu rowków smarowniczych lub innych wgłębień, za pomocą narzędzia zwanego wycinakiem (rys. 7).

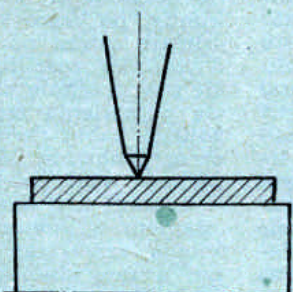
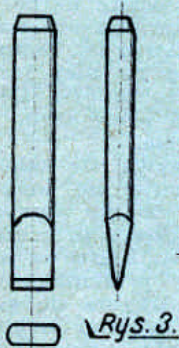
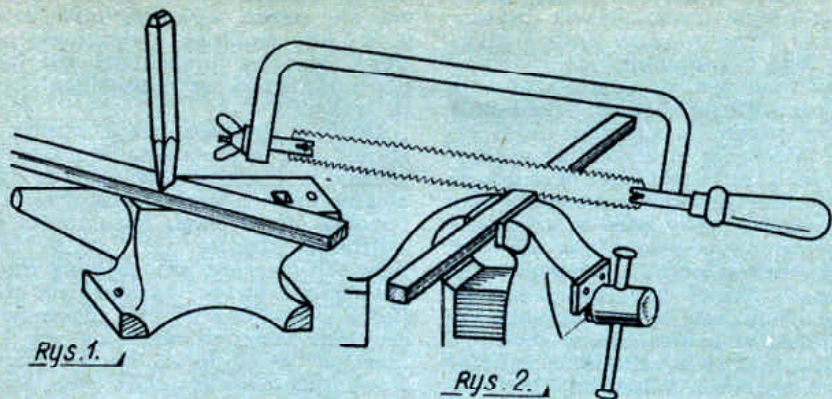
Skrawanie zależy od kilku czynników, w szczególności zaś od ustawienia narzędzia skrawającego względem powierzchni materiału pod pewnym kątem (kąt ten nazywa się kątem przyłożenia) oraz od kąta ostrza tego narzędzia. Kąt ostrza nie może być ani zbyt duży, ani zbyt mały (zbyt duży kąt utrudnia zagłębianie się ostrza w materiał, zbyt mały powoduje jego wykruszanie).

Jeżeli ustawimy odpowiednio ukształtowane ostrza w szereg i będziemy przesuwać je w jednym kierunku z pewną siłą po powierzchni materiału, to wówczas następuje wgłębienie się ostrzy w materiał i ścinanie go w postaci drobnych wiórów. Takie działanie szeregu ostrzy na materiał nazywa się skrawaniem ciągłym albo przerywanym (rys. 8), a narzędzia o szeregu ostrzy, wykonanych w jednym ciągu (w taśmie stalowej) — piłami (rys. 9). Ostrza te nazywają się zębami, a taśma, na której brzegu są wyrobione — brzeszczotem.

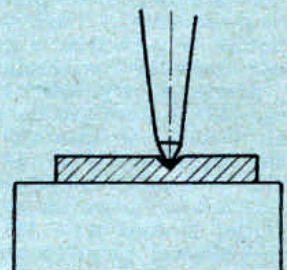
W brzeszczotach pił do metalu wyróżnia się trzy rodzaje zębów: a) zęby o czołowej powierzchni ostrza, prostopadłej do powierzchni skrawania (rys. 10), b) zęby o powierzchni ostrza nachylonej do powierzchni skrawania pod kątem mniejszym od poprzedniego (rys. 10a i c) — zęby o powierzchni ostrza nachylonej pod kątem większym od zębów „a” do powierzchni skrawania (ujemny kąt skrawania) (rys. 10b).

Zęby o ujemnym kącie natarcia są bardziej wytrzymałe, ale stawiają większy opór przy skrawaniu. Zęby o dodatnim kącie natarcia zmniejszają opór przy skrawaniu, ale częściej ulegają wykruszaniu.

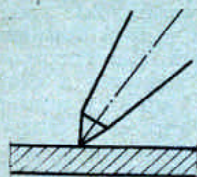
W miarę zagłębiania się brzeszczota piły w materiał proces przerywania staje się coraz bardziej



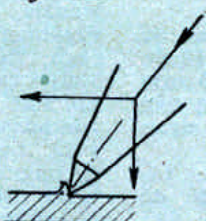
Rys. 4.



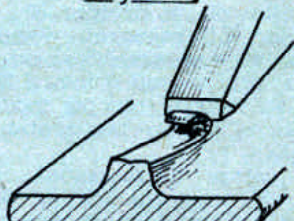
Rys. 4a.



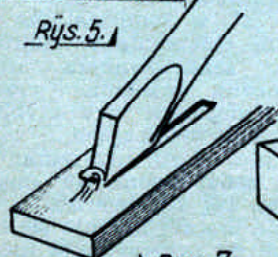
Rys. 5.



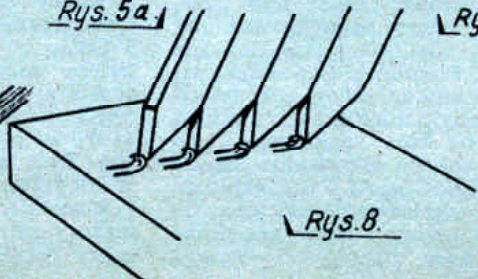
Rys. 5a.



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

utrudniony, ponieważ pogłębiająca się szczelina (rzaz) stawia brzeszczotowi coraz większy opór i utrudnia jego przesuwanie się.

Aby opór ten zmniejszyć, stosuje się rozchylenie zębów (podobnie jak w pilach do drewna) (rys. 11) albo falowanie brzegów brzeszczota (rys. 11a). Uzębienie brzeszczota rozwierane powstaje wtedy, kiedy poszczególne zęby piły są odginane na przemian w prawo i w lewo od środka brzeszczota, a uzębienie falowane — kiedy brzegi brzeszczota wraz z ząbkami są powyginane na przemian w prawo lub w lewo, co nadaje linii wierzchołków ząbków określona ściśle falistość.

Do przerzynania materiałów twardych (stalowych) i przedmiotów cienkościennych używa się brzeszczotów o gęstszym uzębieniu (odległość między wierzchołkami zębów powinna wynosić 1,2—1,5 mm) (rys. 12), natomiast do metali miękkich i tworzyw sztucznych używa się brzeszczotów o rzadszym uzębieniu (odległość między wierzchołkami zębów powinna wynosić co najmniej 2 mm) (rys. 13). Nachylenie czołowej powierzchni zęba (powierzchni ostrza) w obu rodzajach pił powinno wynosić 0° , a kąt ostrza skrawającego w pierwszym przypadku 60° , w drugim 70° .

Długość pił ręcznych wynosi od 150 do 400 mm, szerokość od 10 do 25 mm, grubość od 0,6 do 1,25 mm (rys. 14). Brzeszczoty pił mogą być uzębione z jednej lub z obu stron (rys. 15).

Kąt ostrza w przecinakach zawiera się w granicach od 55° do 70° , najczęściej jednak wynosi 60° . Ostrze przecinaka musi być również odpowiednio zahartowane (utwardzone), ale nieco inaczej niż zęby piły. Podobnie utwardza się i łeb przecinaka, który nie powinien być zbyt miękki, gdyż ulega wtedy szybkiemu rozklepaniu, co z kolei powoduje odrywanie się od niego kawałków stali i niebezpieczne nieraz skałeczenia. Proces utwardzania ostrzy i łbów przecinaków jest dość złożony i wymaga

dużego doświadczenia, które zdobywa się przez wykonywanie wielu prób. Aby uniknąć dodatkowej obróbki, stal na przecinaki powinna być walcowana na odpowiedni profil (rys. 16).

Odcinek takiego pręta o wymaganej długości obrabia się mechanicznie z obu końców. Koniec „b”, zwany czołem przecinaka (rys. 17), obrabia się w ciągu paru minut na szlifierce. Koniec „a”, zwany klinem lub ostrzem, sklepuje się młotkiem z obu stron i zaostrza na szlifierce pod kątem 60° . Po uformowaniu obu końców zagrzewa się koniec „a” w ogniu do barwy jasnożółtej i zanurza go szybko do wody na długości 12—15 mm na 1—2 sekundy, po czym wyjmuje się go i szlifuje ostrze na osiecku karborundowej. Po zeszlifowaniu obserwuje się powierzchnię ostrza i w momencie pojawienia się na niej jasnożółtego zabarwienia zanurza się ostrze ponownie do wody aż do zupełnego wystygnięcia.

Zabieg ten nazywa się odpuszczeniem i dokonuje się kosztem ciepła zawartego w nie zamoczonej a nagrzanej części przecinaka. W podobny sposób zagrzewa się i hartuje koniec „b” przecinaka (czoło), tylko krócej trzyma się go w wodzie, aby był bardziej ciągliwy. Przebieg hartowania narzędzia tnącego zależy również od rodzaju stali i zawartych w niej domieszek, np. stal wanadowa, stal chromowo-wanadowa, stal węglowa z domieszką manganu i krzemu wymaga ją nagrzania w kąpieli o temperaturze 860° i odpuszczenia w kąpieli o temperaturze 500° (końce „b”), a końce „a” w temperaturze 200° i następnie oziębienia w oleju.

Dobrze zahartowanym narzędziem można przecinać wszelkie wyroby walcowane bez szybkiego tępienia lub wykruszenia ostrza, które w pierwszym przypadku mogło być zahartowane za miękko, w drugim zaś na twardo.

Zupełnie inaczej hartuje się brzeszczoty pił do przerzynania metalu, które są wykonywane ze stali węgl-

wej lub niskostopowej o zawartości około 1% węgla albo ze stali szybko tnącej (piły z napędem mechanicznym). Wykonanie brzeszczotów pił jest dość trudne. Przede wszystkim jest bardzo trudne rozchylanie małych ząbków. Celem uniknięcia tej operacji wygina się brzeg brzeszczota wraz z ząbkami na pewnej przestrzeni w prawo i w lewo, uzyskując w ten sposób falistą linię ząbków. Taka falistość brzegu brzeszczota sprawia, że brzeszczot ten nie zakleszcza się w czasie przerywania materiału w wyżłobionej szczelinie, która jest szersza od grubości brzeszczota piły. Brzeszczoty pił ze stali węglowej lub narzędziowej niskostopowej muszą być hartowane w płynach o odpowiedniej temperaturze. Aby brzeszczoty w czasie hartowania nie powyginały się, powinny być mocowane w specjalnych uchwytach. Dla obniżenia kruchości stali stosuje się często specjalne przyrządy umożliwiające zahartowanie tylko wąskich pasków brzeszczota tuż przy ząbkach i pozostawienie środka brzeszczota słabiej zahartowanego.

Twardość ząbków w brzeszczotach pił jest znacznie większa od twardości ostrzy przecinaków, a to dlatego, że siły działające na ząbki są znacznie mniejsze od sił działających na przecinaki.

Oprócz właściwego hartowania ostrzy przecinaków i brzeszczotów pił nie miały wpływu na wysoką sprawność przecinania lub przerywania wyrobów walcowanych wywiera właściwy sposób posługiwania się tymi narzędziami. Polega on na odpowiednim unieruchomieniu walcówki w imadle lub za pomocą docisku na płycie stalowej i właściwym ustawieniu przecinaka lub piły.

Przecinak trzyma się zwykle w lewej ręce, tak aby jego czoło wystawało ponad 20—25 mm i aby środkowa część narzędzia była objęta palcami, z których palec wielki powinien opierać się na palcu wskazującym i średnim (rys. 18).

Przecinak nachyla się do powierzchni materiału pod kątem 5°, aby jego ostrze wypadało na rysie. Młotek o ciężarze 250—300 g trzyma się w prawej ręce powyżej końca trzonka o 25—30 mm.

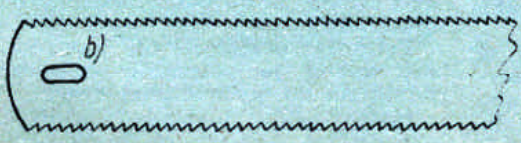
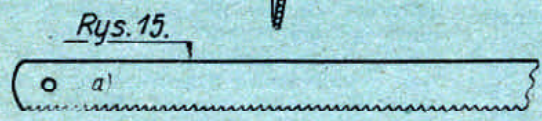
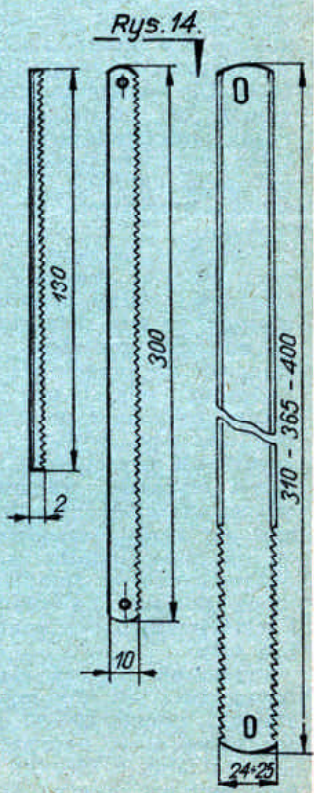
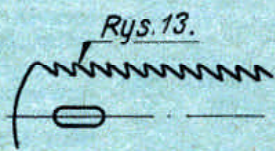
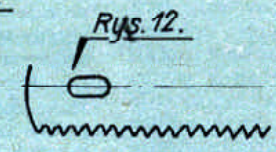
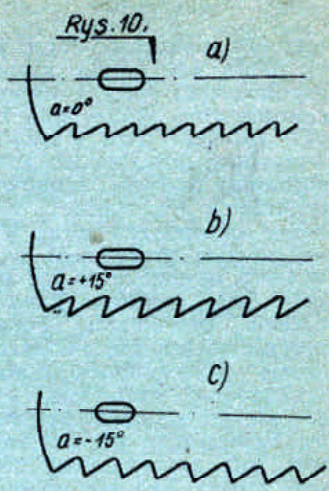
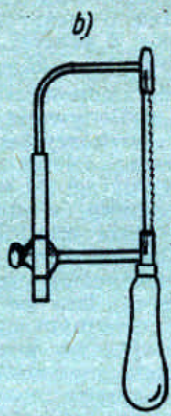
Uderzenie młotkiem powinno być tak wykonywane, aby siła uderzeń była wykorzystana jak najekonomiczniej. Dlatego też trzeba przyzwyczaić się do patrzenia na ostrze przecinaka, a nie na jego czoło. Uderzenia młotkiem w czoło przecinaka powinny być prostopadłe i automatyczne, czego nie osiąga się od razu, lecz po pewnym czasie i przy uważnym opuszczaniu młotka ze stopniowo wzrastającą siłą. Po nacięciu materiału do połowy grubości trzeba odwrócić go i naciąć, ale nieco płycej, po czym przełamać go uderzając lekko młotkiem w odcinaną część. Po kilku uderzeniach w dół i do góry odciąć część odłamujemy ostatecznie ręką (rys. 19). Przy odłamywaniu trzeba uważać, aby odłamywana część nie upadła na nogi, gdyż może to spowodować bolesny uraz, i aby nie skaleczyła ręki, którą trzeba osłonić jakąś rękawiczką.

Pręty okrągłe nacinaamy na całym obwodzie i następnie łamiemy w imadle. Rury umieszczamy na prętach i wałkach i obracając je dookoła osi przecinamy je na obwodzie, po czym przełamujemy.

Wycinanie z walcówki elementów o różnych zarysach i krzywiznach odbywa się na płycie stalowej za pomocą wycinaka o wąskim ostrzu, które powinno się przykładać w odległości 2 mm od rysy. Po nacięciu całego zarysu do połowy grubości odwraca się element na drugą stronę i wycina się go z drugiej strony aż do oddzielenia go od materiału.

Ponieważ przecięcie nie jest równe, trzeba je starannie spiłować pilnikiem do wyznaczonej rysy.

Przerywanie walcówki profilowej piłą do metalu odbywa się nieco inaczej. Brzeszczot piły, za pomocą którego będzie przerywana

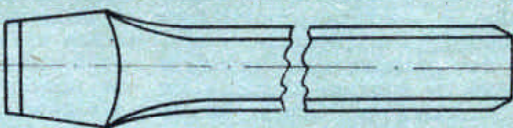
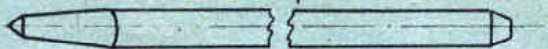


Rys. 16.

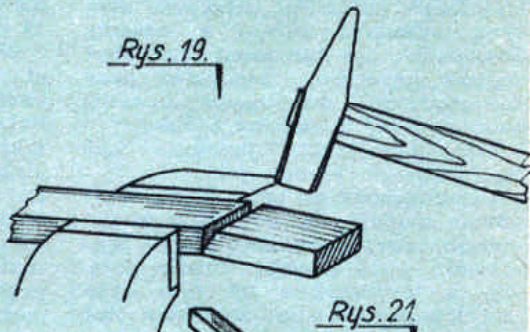


a)

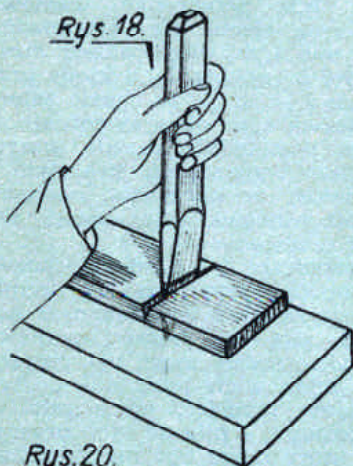
Rys. 17.



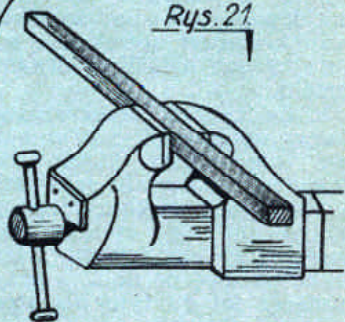
Rys. 19.



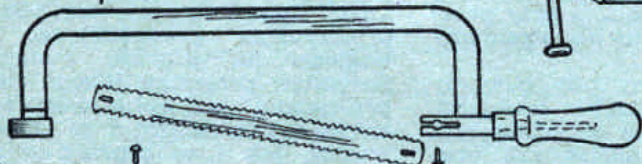
Rys. 18.



Rys. 21.



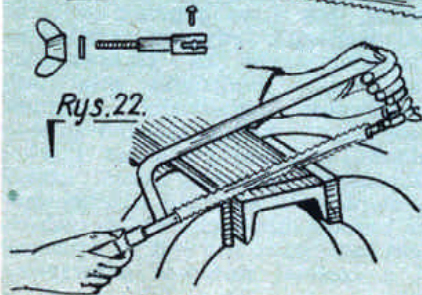
Rys. 20.



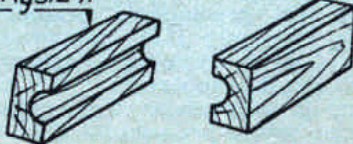
Rys. 23.



Rys. 22.



Rys. 24.



walcówka, powinien być zamocowany odpowiednio w oprawie i niezbyt mocno naprężony.

Oprawa piły (rys. 20) ma z jednej strony odpowiednią nasadę, na którą wbija się trzonek, z drugiej zaś śrubę z nakrętką motylkową i kwadratowym trzpieniem — służącym do przesuwania uchwytu ruchomego, w którym zaczepia się koniec brzeszczota. Drugi koniec brzeszczota mocuje się za pomocą stalowego kołka w uchwycie stałym, odkutym razem z nasadą. Brzeszczot nie powinien być zbyt mocno naprężony, ponieważ przy mocniejszym szarpnięciu oprawy może pęknąć i skaleczyć rękę.

Zęby brzeszczota powinny być nachylone do przodu piły.

Przeznaczoną do przecinania walcówkę mocuje się w imadle w ten sposób, aby otrzymana część wystawała poza szczęki imadła (rys. 21), a wyznaczona na niej rysa znajdowała się na zewnątrz tuż przy krawędzi szczęk, co wyeliminuje bardzo hałaśliwe drgania materiału.

Rozpoczynając przerywanie, trzymamy oprawę piły obiema rękami pod niewielkim kątem do powierzchni materiału (rys. 22), gdyż w ten sposób unikamy częstego wyłamywania się ząbków. Podczas ruchu piły do przodu naciskamy lekko oprawę do dołu, a przy przesunięciu jej do tyłu nie stosujemy żadnego nacisku.

Z początku ruchy piły powinny być powolne, a nacisk niewielki. W miarę wgłębiania się brzeszczota piły w materiał nacisk rąk oraz częstotliwość ruchów powinny być stopniowo zwiększone.

Długość posuwu piły odpowiada około 2/3 długości brzeszczota. Najważniejszym zaleceniem przy przerywaniu jest prostopadłe przesuwanie oprawy piły i równomierne naciskanie jej w wyślubionej szczelinie. Z chwilą zбочenia piły z kierunku prostopadłego występuje zwiększone tarcie brzeszczota o powierzchnie ścianek szczeliny i szarpnięcie piły, co bardzo często

powoduje wykruszenie jednego lub kilku ząbków.

W takim przypadku należy wstrzymać przerywanie i zeszlifować na tarczy wykruszone zęby do linii uzębienia (rys. 23).

Do przerywania rur cienkościennej używa się brzeszczotów o małych ząbkach, a do mocowania rur w imadle drewnianych nakładek i wałków (rys. 24). Po przerywaniu części ścianki rury trzeba ją obrócić o pewien kąt i dalej przerywać aż do przerywania całej rury.

Wiedząc, jak i czym można przecinać lub przerywać walcówkę profilową, trzeba się zastanowić z kolei nad tym, kiedy należy stosować jej przerywanie, a kiedy przecinanie i od czego to będzie zależało. Rozważając obie ewentualności trzeba uwzględnić przede wszystkim stan wyposażenia pracowni amatorskiej w narzędzia, następnie grubość walcówki oraz kształty wycięć i przecięć.

Zasadniczo w każdej pracowni amatorskiej powinien się znajdować przecinak i wycinak oraz normalna piła do metalu, ponieważ oba te narzędzia mogą być potrzebne, a mianowicie przecinak do tych rodzajów przecięć, gdzie piła nie ma dostępu, a piła do tych przerywań, które mogą być nią wykonane prędzej i dokładniej niż przecinakem. Zwykle stosuje się pilę do przerywania prostoliniowego bez względu na grubość materiału. Natomiast przecinak stosuje się do przecinania krzywoliniowego i do cienkich przekrojów, i to zarówno wzdłuż, jak i w poprzek wyrobu walcowanego. Jedynym względem przemawiającym za stosowaniem przerywania walcówki pilą jest uzyskiwanie gładkości ścianek przecięć, nie wymagających pracochłonnej obróbki pilnikiem i wielokrotnego dopasowywania części do siebie. Dlatego też należy unikać przecinania walcówki przecinakem tam, gdzie nie jest to konieczne, a częściej stosować przerywanie.

Jerzy Niebojewski