

OBRÓBKA RĘCZNA

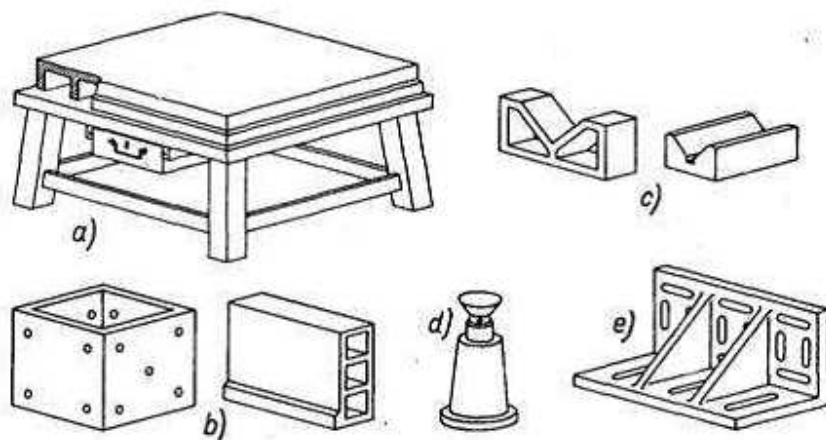
I. Trasowanie

Celem trasowania jest wyznaczenie środków i okręgów kół, zarysu przedmiotu oraz warstw przeznaczonych do obróbki. Trasowanie stosuje się w ślusarstwie oraz w obróbce mechanicznej przy produkcji jednostkowej i małoseryjnej. W produkcji wielkoseryjnej trasowanie zastępuje się uchwytami i przyrządami obróbczymi.

Trasować można na blachach (trasowanie płaskie) oraz na bryłach (trasowanie przestrzenne).

Przed przystąpieniem do trasowania należy:

- sprawdzić, czy przedmiot jest oczyszczony z warstw tlenku a odlewy z piasku,
- sprawdzić, czy materiał nie ma ukrytych wad, rys i pęknięć,
- sprawdzić, czy wymiary materiału odpowiadają wymiarom obrabianego przedmiotu i są pozostawione naddatki na obróbkę,
- ustalić kolejność obróbki (technologię) w celu wyboru sposobu trasowania,
- w otwory odlewów i odkuwek założyć wkładki drewniane lub z ołowiu, umożliwiające wyznaczenie przecięć osi wyznaczających środek otworu,
- powierzchnie trasowane pokryć farbą przygotowaną z kredy mielonej, wody i kleju stolarskiego.



Rys. 1. Sprzęt traserski

a — płyta, *b* — skrzynki, *c* — podstawki pryzmowe,
d — podstawka śrubowa, *e* — podstawka kątowa

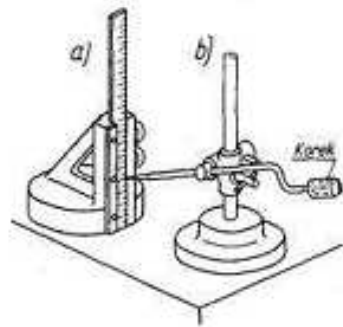
Powierzchnie obrobione pokrywa się farbą przygotowaną z szelaku rozpuszczonego w spirytusie oraz barwnika lub roztworem wodnym siarczanu miedzi. Do trasowania używany jest następujący sprzęt.

Płyty traserskie (rys. 1 *a*) o różnych wymiarach wykonane z żeliwa, mocno uźebrowane, wyżarzone i dokładnie obrobione.

Skrzynki traserskie (rys. 1 *b*) spawane lub żeliwne służące do mocowania przedmiotów niewielkich i nie mających płaszczyzn wzajemnie prostopadłych.

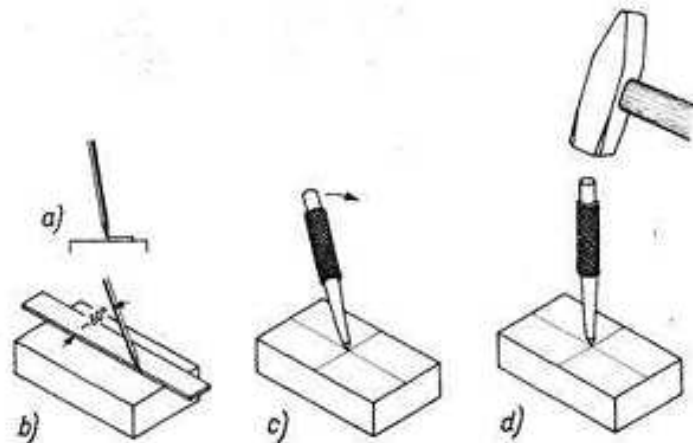
Podstawki traserskie pryzmowe (rys. 1 *c*) i śrubowe (rys. 1 *d*) jako pomocniczy sprzęt traserski.

Przy trasowaniu używa się ogólnie stosowanych narzędzi pomiarowych, jak: przymiary kreskowe, suwmiarki, kątomierze, wysokościomierze, kątowniki, sztywne przymiary kreskowe z podstawką (rys. 2 *a*). Ponadto używane są znaczniki traserskie słupkowe (rys. 2 *b*), rysiki, punktaki i cyrkle.



Rys. 2. Narzędzia traserskie

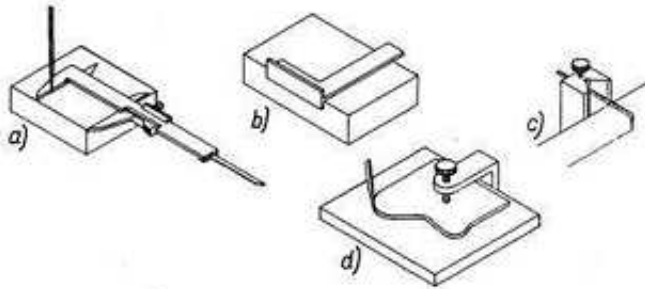
a — przymiar kreskowy sztywny z podstawką, b — znacznik słupkowy z podstawką



Rys. 3. Wyznaczanie linii i punktów

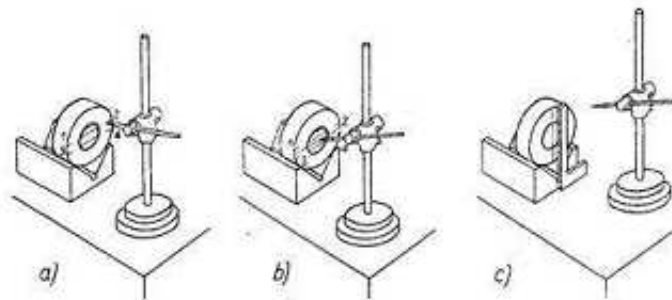
a, b — prowadzenie rysika, c — ustawianie punktaka, d — wybijanie punktu

Trasowanie na płaszczyźnie wykonuje się w ten sam sposób jak rysunki na papierze — z tą różnicą, że trasuje się rysikiem i na przedmiocie. Przy rysowaniu linii rysikiem obok liniału należy rysik przechylić tak, aby ostrze było prowadzone obok liniału (rys. 3 a), a cały rysik pochylony w kierunku ruchu (rys. 3 b). Linie obróbkowe, przecięcie osi i okręgi kół utrwalamy za pomocą punktaka. Przy ustawianiu punktaka w miejscu znaczenia trzymamy go lekko pochylony w lewej dłoni opartej o przedmiot (rys. 3 c). Po ustawieniu w wyznaczonym miejscu sprowadzamy go do położenia prostopadłego i lekkim uderzeniem młotka wykonujemy punkt (rys. 3 d). Następnie sprawdzamy, czy środek punktu jest na linii i ewentualnie poprawiamy znaczenie.



Rys. 4. Trasowanie na płaszczyźnie

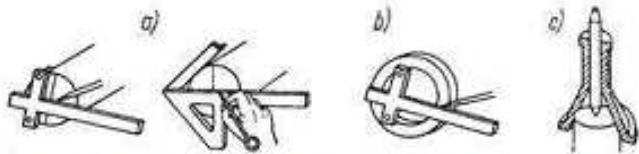
a — wyznaczenie linii w określonej odległości, b — wyznaczenie prostych prostopadłych,
c — wyznaczenie prostych równoległych, d — wyznaczenie linii według wzornika



Rys. 5. Wyznaczanie środka pierścienia

a — wstępne wyszukiwanie osi, b — wyznaczenie osi, c — wyznaczenie osi prostopadłych

Na rys. 4 pokazano przykłady prostych czynności traserskich na płaszczyźnie. Dla wyznaczenia środka pierścienia (rys. 5) w otwór wbijamy wkładkę i ustawiamy pierścień na przyźmie. Następnie rysik ustalamy w przybliżeniu na wysokości wyznaczonego środka i kreślimy nim krótkie rysy 1, 2 na czole pierścienia w pobliżu obwodu (rys. 5 a). Z kolei pierścień obracamy o 180° i kreślimy rysy 3-4 na tej samej wysokości. Odległość między rysami 1-3 oraz 2-4 dzielimy na połowę, ustawiamy rysik na tej wysokości i nie ruszając pierścienia kreślimy rysę na całym czole (rys. 5 b). Po narysowaniu pierścienia obracamy o 90° sprawdzając jego ustawienie kątownikiem (rys. 5 c). Po ustawieniu kreślimy nowe rysy, a przecięcie daje nam szukany środek.



Rys. 5.16. Wyznaczenie środka przedmiotów okrągłych

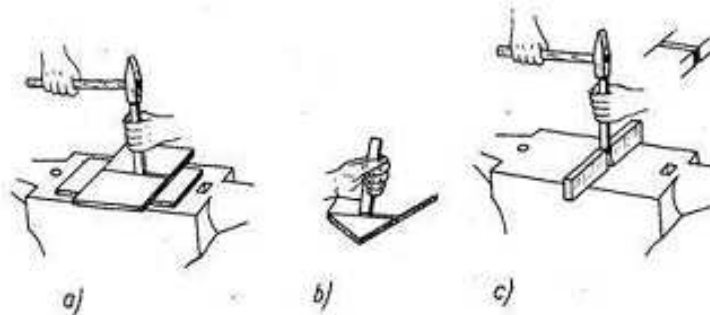
a — wałka, b — pierścienia (a i b za pomocą środkownika), c — wałka (za pomocą dźwonu)

W prostych przypadkach można do wyznaczania środków przedmiotów okrągłych posługiwać się znacznikiem (rys. 6).

I. Cięcie

Cięcie wykonuje się za pomocą przecinaka, nożyc ręcznych lub dźwigniowych bądź pilki ręcznej.

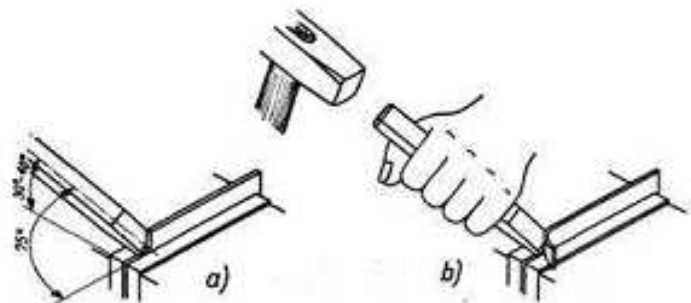
Przecinanie materiału przecinakiem można stosować jedynie do obróbki zgrubnej, gdyż powoduje ono zniekształcenie krawędzi. Należy wtedy zostawiać odpowiednie naddatki dla dalszej obróbki krawędzi pilnikiem. Przy przecinaniu blachy na kowadło należy stosować podkładkę (rys. 7 a), aby nie uszkodzić ostrza przecinaka o twardą powierzchnię kowadła. Przesunięcie przecinaka do każdego następnego cięcia powinno być mniejsze niż szerokość ostrza przecinaka, tak aby po ustawieniu w nowym miejscu część ostrza znajdowała się w rowku już poprzednio naciętym (rys. 7 b).



Rys. 7. Cięcie prostopadłe za pomocą przecinaka

a — przecinanie blachy na podkładce, b — sposób trzymania i przestawiania przecinaka, c — przecinanie piaskownika

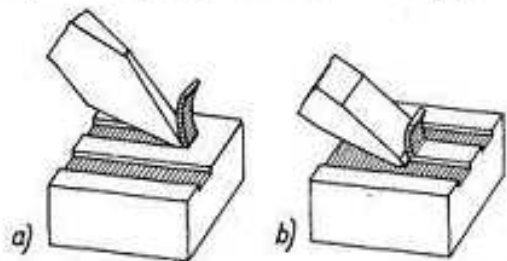
Grubsze piaskowniki przecina się zwykle przez nacięcie z czterech stron, a następnie odłamuje się (rys. 7 c).



Rys.8. Przycinanie blach w szczękach imadła a — prawidłowe ustawienie przecinaka b —przecinanie

Wąskie paski blach najlepiej odcinać mocując materiał w imadle tak, aby linia cięcia znajdowała się w poziomie górnej krawędzi szczęk. Przecinak trzymamy w lewej ręce pod kątem 30° do 40° do poziomu i około 75° do krawędzi szczęk (rys. 8).

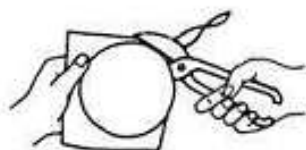
Należy uważać, aby przecinakiem nie ciąć po hartowanej szczęce i by młotkiem uderzać w kierunku szczęki stałej.



Rys. 9. Ścinanie większych płaszczyzn a — wstępne wycinanie rowków, b — ścinanie wykańczające

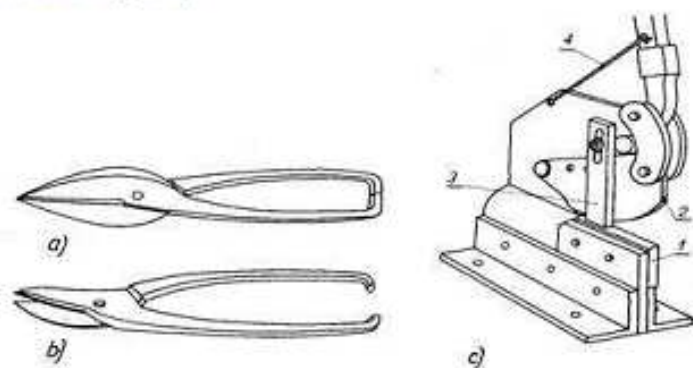
Przy ścinaniu większych płaszczyzn należy najpierw wycinakiem wyciąć rowki (rys. 9 a), a następnie przecinakiem wyrównać płaszczyznę (rys. 9 b). Jednorazowo można ścinać warstwę o grubości od 1 do 3 mm. Przy przycinaniu grubszych blach lub wycinaniu większych otworów koło linii cięcia wierci się szereg otworów o średnicy około 6 mm, a następnie wycinakiem wycina się materiał pomiędzy otworkami.

Cięcie nożycami ręcznymi lub dźwigniowymi. Ostrza nożyc pracują jak dwa przecinaki przeciwnie skierowane. Ciętą blachę należy wsuwać jak najdalej w rozwarte ostrza nożyc, jednak szerokie rozwarcie nożyc powoduje wysuwanie materiału. Szczęki nożyc powinny być ustawione prostopadle do powierzchni blachy.



Rys. 10. Wycinanie krążka nożycami ręcznymi

Cięcia nie należy wykonywać do całkowitego zamknięcia szczęk nożyc, a tylko do około 3/4 długości ostrzy, gdyż grozi to nadrywaniem naciętej krawędzi oraz skaleczeniem dłoni przy cięciu nożycami ręcznymi. Odciętą „część blachy należy odginać do góry, aby ułatwić cięcie i uchronić dłonie przed skaleczeniem (rys. 10).



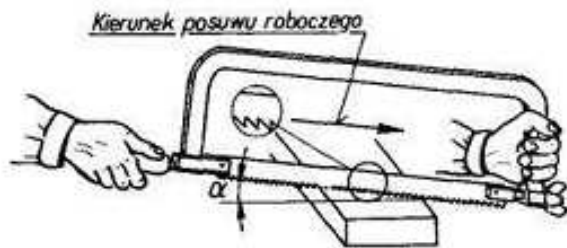
Rys. 11. Nożyce do cięcia blachy a — proste, b — wygięte, c — dźwigniowe 1 — nóż dolny, 2 — nóż górny, 3 — płytka dociskowa, 4 — haczyk do podwieszania dźwigni

Blachy o grubości większej niż 0,5 mm tnijemy nożycami dźwigniowymi (rys. 11 c), przymocowanymi na stałe do stołu lub na specjalnej konstrukcji mocowanej do podłogi. Cięta blacha ma być ułożona prostopadłe do płaszczyzny ostrzy nożyc. Po zakończonym cięciu dźwignia nożyc musi być zabezpieczona haczykiem przed samoczynnym opadnięciem.

Przecinanie za pomocą pilki pokazano na rys. 12. Podczas cięcia należy wywierać nacisk na pilkę obydwiema rękami, przeważać ma jednak nacisk ręki lewej. Prawą ręką nadaje się pilce równomierny posuw ku przodowi i do tyłu. Przy ruchu pilki do tyłu, nacisk na pilkę zmniejszamy. Bardzo ważne jest rozpoczęcie przecinania. Od prawidłowego wykonania tej czynności zależy utrzymanie dokładnych wymiarów obcinanego przedmiotu. W tym celu nadcina się najpierw tylną krawędź przedmiotu, uważając, aby nacięcie wypadło dokładnie wzdłuż wyznakowanej linii. Kąt α powinien być bardzo mały, nie większy jak 8° . Duży kąt α utrudnia rozpoczęcie nacięcia i powoduje wykruszenie zębów. Do cięcia materiałów cieńszych i twardszych używamy pilki o drobnych nacięciach, materiały grube i miękkie przecinamy pilkami o większych nacięciach.



Rys. 12. Cięcie piłką ręczną - prawidłowa postawa przy przecinaniu.



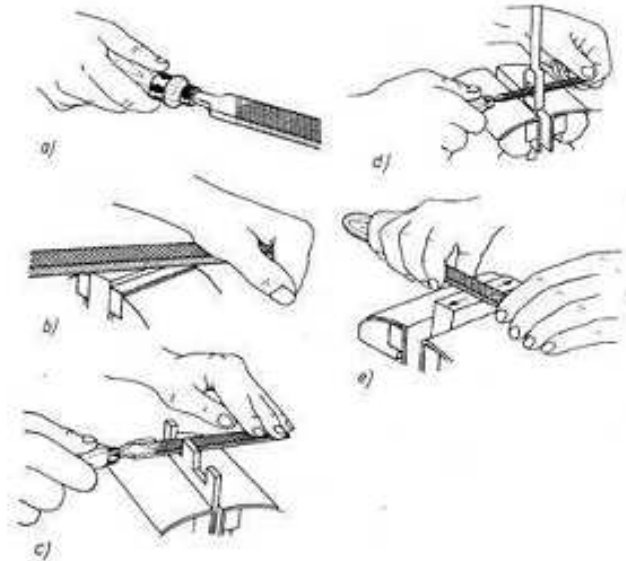
Rys. 13. Cięcie piłką ręczną — rozpoczynanie cięcia

II. Piłowanie

Piłowanie należy do podstawowych czynności ślusarskich. Stosuje się je do nadania ostatecznego kształtu lub gładkości powierzchni przedmiotom.

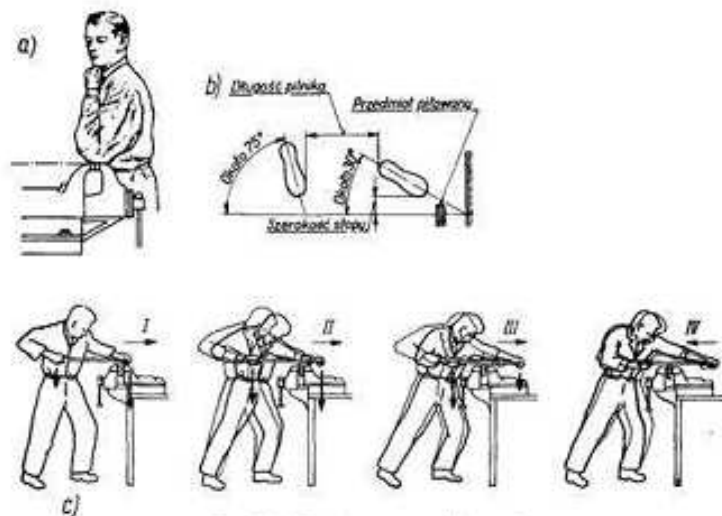
W celu uzyskania równej i płaskiej powierzchni ruch pilnika powinien być zawsze równoległy do niej — najlepiej poziomy. Trzonek pilnika należy mocno uchwycić prawą dłonią, przy czym kciuk, powinien leżeć na trzonku (rys. 14 a). Przy pilowaniu dużym pilnikiem przedni wolny koniec pilnika trzymany jest całą lewą dłonią (rys. 14 b), a przy pilowaniu pilnikiem średniej wielkości wolny koniec prowadzi się dwoma lub trzema palcami lewej ręki (rys. 14 c). Wolny koniec małego pilnika, trzyma się pomiędzy kciukiem i palcem wskazującym (rys. 14 d). Przy wygładzaniu powierzchni (tzw. wyciąganiu rys) pilnik ustawia

się prostopadle do wzdłużnej osi przedmiotu, dociskając go lekko obydwoma rękami do obrabianej powierzchni (rys. 14 e).



Rys. 14. Trzymanie pilnika przy pilowaniu

a — trzymanie trzonka, b — prowadzenie końca dużego pilnika, c — prowadzenie końca pilnika średniej wielkości, d — prowadzenie końca małego pilnika, e — sposób trzymania pilnika przy wygładzaniu obrabianej płaszczyzny



Rys. 15. Postawa przy piłowaniu a — sprawdzenie prawidłowości wysokości imadła, b — ustawienie stóp, c — kolejne zmiany postawy ciała i sił wywieranych na pilnik

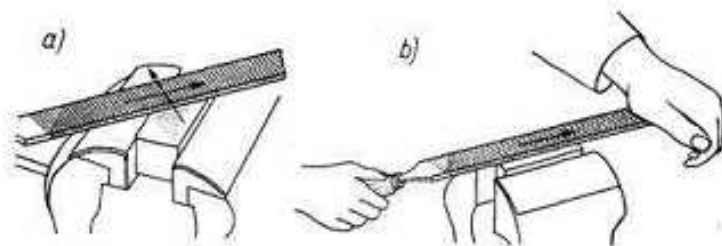
Piłowanie (szczególnie zgrubne) jest czynnością męczącą, zwłaszcza wtedy, gdy wysokość umocowania imadła jest nieprawidłowa. Powinna ona być dobrana do wysokości pilującego, według zasady podanej na rys. 15 a. Duże znaczenie ma również ustawienie nóg pilującego. Prawidłowe ustawienie stóp pokazano na rys. 15 b.

Przy piłowaniu zgrubnym (rys. 15 c) wywieramy nacisk na pilnik tylko przy jego ruchu w przód, przy czym w miarę posuwu pilnika zwiększa się „nacisk” ręki prawej, zmniejszając lewej. Przy ruchu pilnika do tyłu nie należy naciskać na pilnik. Przy piłowaniu zgrubnym zmienia się obciążenie nóg ciężarem ciała pilującego.

Przy wygładzaniu powierzchni ciężar ciała powinien być rozłożony równomiernie na rozstawione obie nogi, a ruchy robocze wykonują ramiona rąk przy nieznacznym ruchu korpusu.

Przedmiot mocuje się w imadle tak, aby szczęki ścisnęły go na jak największych płaszczyznach. Płaszczyzna piłowania powinna znajdować się w położeniu poziomym — jak najbliżej szczek.

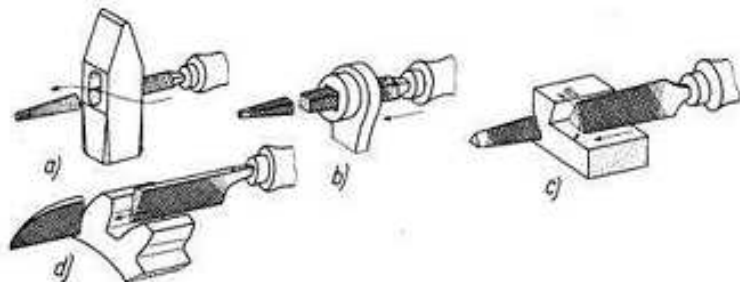
Przedmiot należy zaciskać tym mocniej, im jest on większy i cięższy, ale tylko tak, aby w czasie obróbki nie wyskoczył z imadła. Pokrętło śruby imadła trzeba dociągać ostrożnie. Nie wolno przy tym stosować środków zwiększających moment siły (jak opieranie się nogą o stół lub zakładanie rurki na pokrętło).



Rys. 16. Piłowanie płaszczyzn a — zgrubne „na krzyż”. b — wygładzanie powierzchni

Zgrubne piłowanie płaszczyzn najlepiej wykonywać pilnikiem płaskim „na krzyż” (rys. 5.20 a), gdyż przy tym sposobie otrzymuje się najłatwiej powierzchnię płaską. Przy wygładzaniu powierzchni gładzikiem (rys. 16 b) należy pilnik prowadzić równoległe do wzdłużnej osi przedmiotu lub prostopadle — jak na rys. 14 e.

Do piłowania powierzchni bardziej skomplikowanych używamy pilników kształtowych (rys. 17), które mogą być o kształcie płaskim, płaskim zbieżnym, okrągłym, półokrągłym, kwadratowym, trójkątnym, nożowym, soczewkowym.



Rys 17. Przykłady piłowania pilnikami kształtowymi

a — okrągłym b — kwadratowym c — trójkątnym, d — nożowym

Opracował:

mgr inż. Marcin Jabłoński – Zespół Szkół Technicznych w Grudziądzu

Dla nauczania przedmiotu: „Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych”

Bibliografia:

- Górecki A.: *Technologia ogólna*, Warszawa 1998
- Parka Z.: *Zajęcia praktyczne dla uczniów techników górniczych*, Wydawnictwo ŚLĄSK

- Praca zbiorowa *Mały poradnik mechanika*, Warszawa 1970