



NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

MECHANICZNA PIŁA WŁOŚNICOWA (wg. O. Smejkała) — PRASA ŚRUBOWA (Władysław Nowak) — NAPRAWY DOMOWEGO SPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO (Jerzy Niebojewski)

MECHANICZNA PIŁA WŁOŚNICOWA

Przed niespełną rokiem miałem możliwość posługiwania się piłą włośnicową produkcji fabrycznej. Jej prosta i pomysłowo rozwiązana konstrukcja tak mnie się spodobała, że postanowiłem podobną maszynkę wykonać w domu. Oczywiście konstrukcję obmyśliłem tak, aby jej wykonanie było możliwe przy użyciu prostych i łatwych do obrobienia części oraz łatwo dostępnych materiałów.

Budowę zaprojektowanej przeze mnie piły oraz wygląd poszczególnych części jej mechanizmu w przekrojach lub rzutach ilustrują załączone rysunki. Mocna konstrukcja piły umożliwia przerywanie na niej różnych materiałów drewnianych grubości do 10 mm, przy szybkości posuwu do 200 mm/min. i skoku brzeszczoty piły do 30 mm.

Zasadniczą częścią piły (rys. 1) jest stojak składający się z dwóch ceowników stalowych (A), uformowanych z blachy grub. 3 mm, połączonych czterema śrubami (K) w osłonach rurkowych. W stojaku

osadzony jest w łożyskach kulkowych (B) (odciętych z przedniej piasty rowerowej) mechanizm obrotowy piły [oś stalowa, koło pasowe (C) i korbowa (D)], za pomocą którego ruch obrotowy przeniesiony z wału silnika (pasem ciągłym) zamienia się na ruch postępowy przenoszony korbą (F) na suwak (E). Suwak ten, połączony z oprawą piły (H) za pomocą płytki (J), przesuwa się pionowo po prowadnicach (G), przymocowanych do prawego ceownika stojaka symetrycznie do osi mechanizmu obrotowego.

Wszystkie te części osłaniają z czterech stron szczelne ścianki wykonane ze sklejki (z drewna liściastego) grub. 4–5 mm. Są one nakryte z wierzchu twardą płytą pilśniową, tworzącą stolik roboczy piły, a od spodu wzmocnione płytą stalową grub. 3 mm.

Całe to urządzenie może być przymocowywane do stołu za pomocą zacisku metalowego (M) i napędzane silnikiem elektrycznym (rys. 2) o mocy 75 watów na prąd zmienny 220 V.

Opis wykonania pily

Części stojaka (rys. 3) wykonałem z dwóch prostokątnych kawałków blachy stalowej (miękkiej) grub. 3 mm. Blachę w miejscach zgięcia zagrzałem na rozżarzonych węglach do czerwonej barwy, umocowałem w imadle i za pomocą młotka zgiąłem pod kątem prostym z obu końców wg wymiarów podanych na rysunku, otrzymując w ten sposób dwa ceowniki. Po ochłodzeniu wyznaczyłem kolcem (na każdym ceowniku) osie czterech otworów o \varnothing 4 mm na śruby oporowe (K), napunktowałem je i wywierciłem jednocześnie w obu ceownikach (dla uzyskania dokładnej równoległości). Otwory te w prawym ceowniku pogłębiłem stożkowo, aby wpuścić w nie stożkowe łby śrub oporowych. Następnie w tym samym ceowniku wyznaczyłem i wywierciłem 4 otwory o \varnothing 4 mm na śruby mocujące prowadnice w stojaku.

Potem wyznaczyłem na obu ceownikach 8 otworów o \varnothing 2,4 mm przeznaczonych do przymocowania stolika roboczego do stojaka i płyty metalowej wzmacniającej podstawę. Po wywierceniu tych otworów nagwintowałem je gwintownikiem M3. Dla ułatwienia wiercenia i gwintowania otworów oba ceowniki ześrubowałem prowizorycznie razem (śrubami oporowymi M4) podwójnymi nakrętkami.

Pozostałe otwory, potrzebne do osadzenia mechanizmu obrotowego (osi i łożysk), wywierciłem dopiero po przygotowaniu tych części.

Łożyska i oś mechanizmu wykonałem z piasty przedniej koła rowerowego. W tym celu rozebrałem piastę i odpiłowałem z jej korpusu tylko części łożyskowe, a następnie skróciłem odpowiednio oś piasty, ale tylko z jednego końca. Koniec ten dla uzyskania mocniejszego połączenia z kołem korbowym (D) ponacinałem dokoła przecinaklem.

Teraz rozkręciłem oba ceowniki i na jednym z nich wyznaczyłem wg rysunku osie otworów dla przymocowania tarcz łożysk i osa-

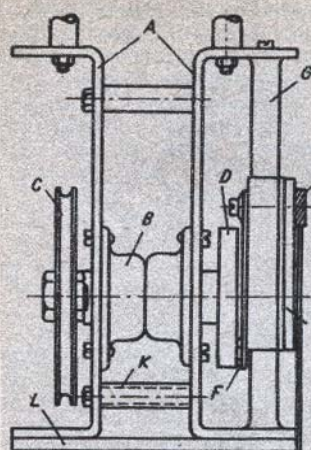
dzenia w nich osi mechanizmu obrotowego. Otwory te wywierciłem jednocześnie w obu ceownikach, skracając je na ten czas krótkimi śrubami. Po wywierceniu tych otworów przystąpiłem do wykonania koła pasowego (C) i korbowego (D). Koło pasowe (C) (rys. 4) o \varnothing 65 mm wykonałem z 8-milimetrowej twardo klejonej sklejkii (z drewna liściastego). Lepsze byłoby z laminatu bakelitowego (perlinaksu), gdybym taki posiadał.

Rowek na obwodzie koła wyżyłbiłem okrągłym pilnikiem i wyrównałem na wiertarce papierem ściernym owiniętym na drewnianym wałeczku o tej samej średnicy co i żłobek.

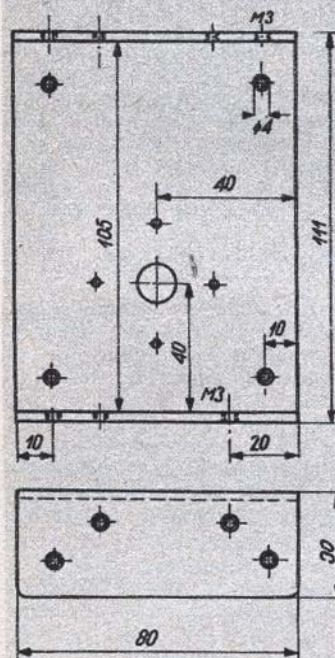
Na koniec wywierciłem w nim pośrodku otwór na oś mechanizmu. Koło korbowe (D) (rys. 5) wykonałem z płytki duralowej grub. 6 mm (można byłoby wykonać je również z płytki stalowej tej samej grubości). W kole tym wywierciłem dwa otwory. Jeden dokładnie w środku na oś mechanizmu, a drugi w odległości 15 mm od niego (w pobliżu obwodu) na dolny czop korbowy. Środkowy otwór powinien być dopasowany ciasno do naciętego końca osi mechanizmu obrotowego, a otwór boczny o \varnothing 3,3 mm nagwintowany gwintownikiem M4.

Uwaga: Ostateczną średnicę koła pasowego najlepiej byłoby ustalić wg ilości obrotów silnika już po złożeniu całej pily albo też przygotować 3 koła pasowe o różnych średnicach i wymieniać je w czasie pracy pily według potrzeby.

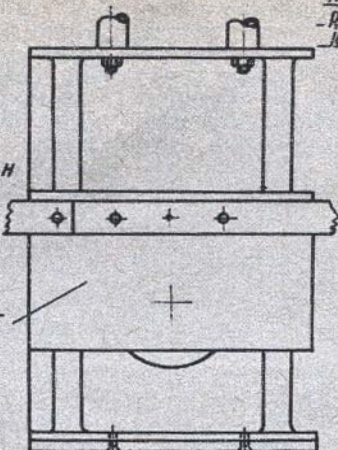
Do wykonania prowadnic (G) (rys. 6) użyłem prętów stalowych, obtoczonych na tokarce i starannie wypolerowanych do grub. 8,0 mm. W czołowych przekrojach prętów wywierciłem pionowe otwory o \varnothing 3,3 mm do głębokości 15 mm i nagwintowałem je gwintownikiem M4. Otwory te przygotowałem dla wkręcenia w nie śrub mocujących obie prowadnice w stojaku. Dla sprawdzenia dokładności wykonania prowadnic przymocowałem je prowizorycznie do stojaka przygoto-



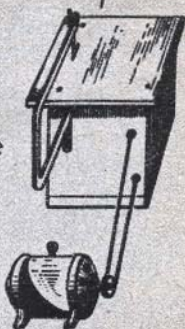
Rys. 1. Stojak pily



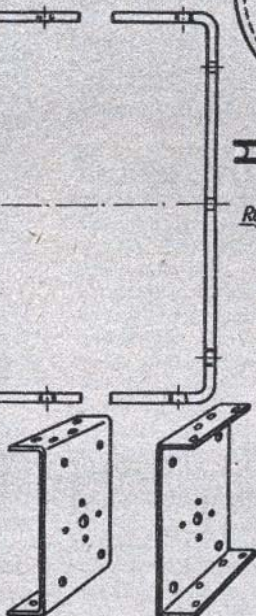
Rys. 3. Wsporniki stojaka



Rys. 2. Sposób zamocowania pily do stołu i połączenie jej z silnikiem



Rys. 4. Koło pasowe



Rys. 5. Koło korbowe

wanymi śrubami i sprawdziłem ich prostopadłość i równoległość za pomocą dokładnego kątownika i suwmiarki (rys. 7). Po sprawdzeniu śruby mocujące prowadnice wykręciłem z powrotem. W czasie sprawdzania stwierdziłem, że osiągnięcie dokładnej prostopadłości do podstawy stojaka i równoległości prowadnic zależy od dokładnej prostopadłości ich przekrojów czołowych do osi prętów i od dokładnej prostopadłego wywiercienia otworów w tych przekrojach oraz w obu podstawach stojaka.

Suwak (E) (rys. 8) wykonałem z prostokątnej płytki metalowej grub. 3 mm oraz dwóch mosiężnych rurek o średnicy wewnętrznej 8 mm, które przylutowałem do płytki w wyznaczonych miejscach za pomocą bardzo prostego urządzenia pomocniczego przedstawionego na rys. 9.

Przed przylutowaniem wywierciłem w płycie dwa otwory o ϕ 3,3 mm dla połączenia jej z ramieniem oprawy piły (H) oraz podkładką (J) i nagwintowałem je gwintownikiem M4. Po lutowaniu nadmiar lutownia zeskrobałem skrobakiem, a powierzchnię płytki suwaka wyszlifowałem do połysku ściernym płótnem.

Podkładkę do czopa (J) (rys. 10) wykonałem z duralu i wywierciłem w niej trzy otwory o ϕ 3,3 mm, z których dwa boczne, nagwintowane gwintownikiem M4, pokryły się z otworami wywierconymi w płycie suwaka (E), a środkowy, również nagwintowany gwintownikiem M4, przeznaczyłem dla wkręcenia czopa korbowego górnego.

Drążek korbowy (F) (rys. 11) wypiłowałem również z duralu. Po b. dokładnym obrobie go wywierciłem w nim na obu końcach po jednym otworze o ϕ 6 mm dla osadzenia w nich mosiężnych gniazdek radiowych o ϕ wew. 4 mm. Długość gniazdek dostosowałem do grubości drążka, a wystające na milimetr brzegi po osadzeniu gniazdek rozklepałem delikatnie młotkiem.

W ten sposób uzyskałem doskonałe łożyska do czopów korbowych, na które wykorzystałem śruby M4

(gwintowane do połowy). Gniazdka powinny być dopasowane do otworów w korbie dość ciasno. Ostateczne dopasowanie czopów do łożysk w korbie nastąpiło po złożeniu całego mechanizmu piły.

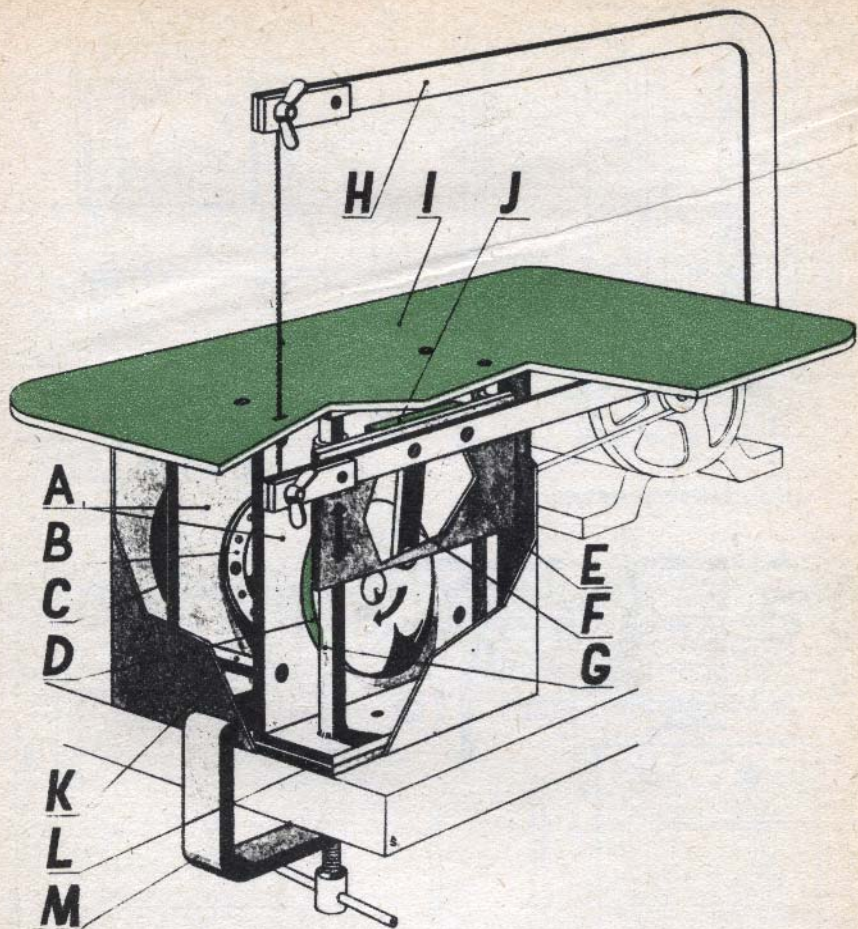
Płytę wzmocniającą podstawę (rys. 12) wykonałem z miękkiej blachy stalowej grub. 3 mm. Po obrobie tej płyty do podanych na rysunku wymiarów wyznaczyłem na niej osie czterech otworów o ϕ 3 mm na śruby łączące ją ze stojakiem piły, wywierciłem je i pogłębiłem stożkowo, aby wpuścić w nie stożkowe łby tych śrub.

Dla wzmocnienia śrub oporowych (K) stojaka i śrub łączących go ze stolikiem roboczym (I) przygotowałem cztery dłuższe odcinki rurek o ϕ zewnętrznej 7 mm, a wewnętrznej 4 mm i cztery krótsze odcinki o tej samej grubości i średnicy (rys. 13).

Płytę stolika roboczego (I) (rys. 14) wykonałem z twardej płyty pilśniowej grub. 5 mm. W płycie tej wywierciłem cztery otwory o ϕ 3 mm na śruby łączące ją ze stojakiem w miejscach odpowiadających takim samym otworom wywierconym w górnych ramionach stojaka. Otwory te następnie poszerzyłem dla zagłębienia w nich stożkowych łbów śrub. Pozostały otwór na brzeszczot piły wyznaczyłem dopiero po złożeniu całej piły i przymocowaniu ramy (H) do suwaka.

Na ramę piły (H) użyłem (rys. 15) ramki od ręcznej piły włósnicowej, z której usunąłem uchwyt z trzonkiem. W ramie tej wywierciłem dwa otwory o ϕ 4 mm i poszerzyłem je stożkowo dla wgłębienia śrub mocujących oprawę (G) z suwakiem. Otwory te dopasowałem ściśle do otworów wywierconych poprzednio w płycie suwaka (E).

Obudowę mechanizmu piły (rys. 16) wykonałem ze sklejki grubości 4–5 mm dopiero po złożeniu piły, kiedy wszystkie jej części składowe były już połączone. W poszczególnych ścianach obudowy wyznaczyłem i wykonałem odpowiednie otwory na nos ciągły, na

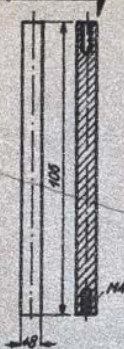


ramię piły i na metalowy zacisk, za pomocą którego można będzie przymocowywać pilę do stanowiska roboczego. Płytę wzmacniającą podstawę wykonałem z blachy stalowej miękkiej i wywierciłem w niej odpowiednie otwory na śruby łączące ją ze stojakiem i prowadnicami.

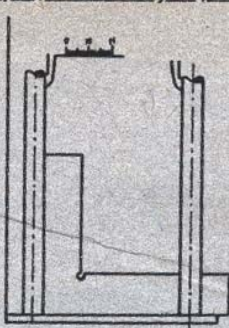
Metalowy zacisk (M) (rys. 17) wykonałem ze stalowego płaskownika o $\phi 6 \times 18$ mm oraz pręta

o $\phi 13$ mm wg wymiarów podanych na rys. 15. Płaskownik wygiąłem w imadle, a pręt obrobiłem na tokarce do $\phi 7$ mm i nagwintowałem go narzynką M7. W dolnym ramieniu zacisku wywierciłem otwór o $\phi 6,2$ mm i nagwintowałem go gwintownikiem M7. We łbie śruby wywierciłem poprzeczny otwór o $\phi 4$ mm i osadziłem w nim pokrętkę z twardego drutu stalowego.

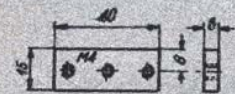
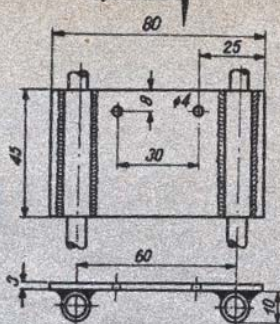
Rys. 8. Prowadnica



Rys. 7. Sprawozdanie równoległości i prostokątności

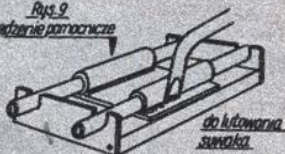


Rys. 8. Suwak

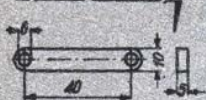


Rys. 10. Podkładka do oszczędzenia czasu

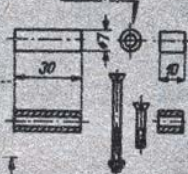
Rys. 9. Urządzenie pomocnicze



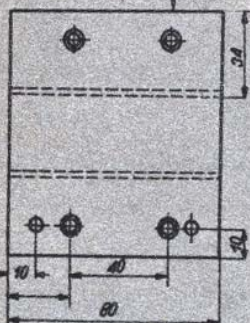
Rys. 11. Dłazek hartowany



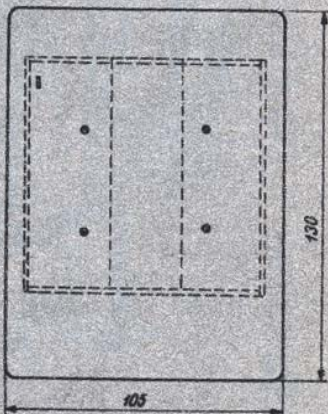
Rys. 13. Rurki oporowe i nakrętki



Rys. 12. Płyta wzmocniająca podstawy



Rys. 14. Płyta stolika roboczego



Rys. 17. Ścisk metalowy

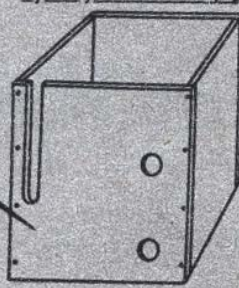


Rys. 15. Rama pily



Rys. 16. Obudowa mechaniczna pily

Rys. 14. Płyta stolika roboczego



Składanie piły

Po wykonaniu wszystkich wymienionych wyżej części przystąpiłem do składania piły. Składanie zacząłem od przykręcenia śrubkami M3 do ceowników stojaka (A) łożysk kulkowych (E), potem połączyłem oba ceowniki śrubami (K) w osłonach rurkowych. Długość tych śrub ustaliłem ostatecznie po dopasowaniu i przykręceniu łożysk kulkowych. Następnie osadziłem w kole korbowym oś mechanizmu obrotowego. Oś dobiłem ostrożnie młotkiem przez drewniany klocek i sprawdziłem pionowość jej osadzenia w kole (kątownikiem).

Potem osadziłem w dolnym łożysku drążka korbowego (posmarowanym wazeliną) czop i wkręciłem go do nagwintowanego otworu w kole korbowym (D). Przed rozklepaniem gwintu sprawdziłem, czy drążek korbowy obraca się lekko na czopie (bez luzu) i osadziłem w nim (w drugim łożysku, również nawazelinowanym) drugi czop korbowy i wkręciłem go w otwór wywiercony w podkładce (J). Znowu sprawdziłem, czy czop lekko obraca się w łożysku drążka korbowego i potem to łożysko rozklepałem. Złożony w ten sposób mechanizm korbowy, a właściwie jego oś, wsunąłem od prawej strony w łożyska (B) zamocowane w stojaku, posmarowałem kulki wazeliną, włożyłem stożek nastawczy i zakręciłem nakrętkę, osadziłem koło pasowe i unieruchomiłem je na osi drugą nakrętką, zabezpieczając ją podkładką oporową (P) przymocowaną do koła pasowego wkrętką. Następnie sprawdziłem działanie całego mechanizmu i przystąpiłem do połączenia go z mechanizmem suwakowym. Najpierw nałożyłem suwak na prowadnice i przykręciłem je śrubami do podstawy z prawej strony stojaka jednocześnie z płytą wzmacniającą podstawę, potem przykręciłem dwiema śrubami podkładkę (J) i oprawę piły (H) (dolne ramię) do suwaka, następnie posmarowałem lekko prowadnice wazeliną i obracając powoli kołem pasowym, wypróbowałem działanie

całego mechanizmu piły. Ponieważ mechanizm działał bez zarzutu, przystąpiłem do umocowania stolika roboczego do stojaka. Stolik przykręciłem śrubami maszynowymi, zakładając na nie rurki oporowe. Następnie założyłem na koło pas ciągły i połączyłem go z kołem pasowym osadzonym na wale silnika, lekko naprężając go, po czym uruchomiłem silnik dla sprawdzenia pracy poszczególnych części piły. Silnik i korpus piły przymocowałem do stanowiska roboczego (płyty stołu) za pomocą wkrętów i metalowego zacisku. Ostatnią próbę, połączoną już z pilowaniem drewna, przeprowadziłem po założeniu brzeszczotu piły w zaciskach ramy i przednim wywierceniu w płycie stolika roboczego odpowiedniego dla niego otworu. Próba odbyła się pomyślnie, wobec czego przystąpiłem do wykończenia poszczególnych części obudowy piły (malowania ochronnego części metalowych, lakierowania obudowy i politurowania płyty stolika roboczego). Oczywiście niektóre części piły musiałem rozebrać, inne malowałem w stanie złożonym.

Dla odprowadzania trocin wykonałem z cienkiej blachy rynienkę, której wylot wyprowadziłem na zewnątrz obudowy. W ten sposób uniknąłem zanieczyszczania pyłem drzewnym łożysk, osi i czopów, a tym samym znacznie polepszyłem sprawność piły.

W dalszych próbach przekonałem się, że na wykonanej przeze mnie pile mechanicznej można przerzynać nie tylko sklejki lub cienkie deseczki, ale również blachę aluminiową, mosiężną i cynkową oraz tworzywa sztuczne (w postaci cienkich płyt), jak ebonit, celuloid, bakelit, galalit, polistyren, polietylen, metakrylan, oczywiście po dobraniu odpowiedniej jakości brzeszczotów piłek i rodzaju ich użebienia oraz dostosowaniu liczby obrotów piły. W tym wypadku okazały się bardzo pomocne dodatkowe koła pasowe o różnych średnicach zakładane na oś mechanizmu obrotowego i na wał silnika.

Wg O. Smejkała
opr. J. Niebojewski