

BOJARSKI BOLESŁAW

TECHNOLOGJA PRACY RĘCZNEJ

PODRĘCZNIK DLA NAUCZYCIELI ROBÓT RĘCZNYCH



K S I A Ǻ Ż N I C A P O L S K A

T-WA NAUCZYCIELI SZKÓŁ ŚREDNICH I WYŻSZYCH

AKC. SP. KARTOGR. I WYDAWNICZA

LWÓW-WARSZAWA

1924



1701

Biblioteka Główna AR w Lublinie



1000074095

ODBITO WE WŁASNYCH ZAKŁADACH GRAFICZNYCH WE LWOWIE

K 398/60/2

URZĄDZENIE PRACOWNI DO ROBÓT RĘCZNYCH

Lekcje robót ręcznych powinny się odbywać ile możliwości w odpowiednio urządzonych pracowniach. Pracownia taka powinna być przestronna, licząc na każdego ucznia około $2\frac{1}{2}$ m² powierzchni podłogi, a $8\frac{1}{2}$ m² przestrzeni. Okna powinny być duże od wschodu lub zachodu, zaopatrzone zasłonami płóciennymi. Tuż obok pracowni winien być pokój około 30 m² podłogi jako rodzaj składowni, gdzie przechowuje się wykończone roboty oraz materiały zapasowe. W pracowni ustawia się stoły robocze, przednią krawędzią stolnicy zwróconą do okien. Stoły robocze mogą być pojedyncze lub dwuosobowe, a każdy z nich opatrzone rynienką na narzędzia i drążkiem, około 2 m wysokim, pionowo przybitym do prawego stojaka, na którym u góry jest hak do zawieszania piłek. Dobrze jest jeśli przy każdym stole może się znajdować szafka na narzędzia. W innym wypadku służą do tego celu duże szafy, gdzie każda klasa i każda grupa uczniów ma swoją półkę, co powinno być oznaczone napisem. Na drążku, podtrzymującym piłki, winien być w odległości około 50 cm od stolnicy haczyk do zawieszania rysunków technicznych, z których uczniowie odrabiają modele.

Na jednej z ścian pracowni, byle nie między oknami, ma być umieszczona tablica ścienna. W pracowni ma się znajdować stolik z szufladą dla nauczyciela i stołek. Niezbędna jest tutaj także umywalnia z ręcznikiem.

Dla robót introligatorskich konieczne są stoły o silnej stolnicy i ławki zwyczajne. Do gotowania kleju musi

być odpowiedni kociołek oraz maszynka spirytusowa, o ile niema piecyka gazowego lub elektrycznego.

Również konieczne są szczotki do czyszczenia ubrań.

PRZECHOWYWANIE NARZĘDZI I MATERJAŁÓW

Jak to wyżej wspomniano, narzędzia przechowuje się w szafach, gdzie najlepiej wyznaczyć dla każdej grupy narzędzi osobną półkę lub, jak dla dłót, świdrów, kolców i t. p. narzędzi, przybić do tylnej ściany szafy listwę z takimi otworami, by w nie można było z łatwością wsunąć świder czy dłото ostrzem w dół i następnie wyjąć. W ten sposób przechowywane dłóta nie stykają się z sobą i nie tępią, a wyszukanie odpowiedniego w każdej potrzebie nie sprawi trudności. Dla narzędzi z uchem, jak pilki ręczne, bez ram, korby do świdrów i t. p., wbija się haki w szafie, na których się je zawiesza. Każdy rodzaj strugów układa się na osobnej półce. Na szafach składa się ściski, a w pudełku o kilku przegrodach przechowuje się gwoździe i wkrętki.

Materiały drzewne, jak deski, układa się równo w stosy i to każdej grubości osobno, jak również miękkie i twarde osobno, by przy wyszukiwaniu potrzebnego materiału nie tracić czasu. Przybory introligatorskie układa się na półkach, zaś papiery i tektury w tekach.

W składowni powinien nauczyciel posiadać zawsze pewien zapas kleju stolarskiego, krochmalu, farb, pokostu, lakierów, papieru barwnego, okładkowego i szklistego, kartonu i tektury oraz drobniejszych narzędzi i innych przyborów, a to tak na pokaz uczniom, jak też i do użycia w razie potrzeby.

UTRZYMANIE PORZĄDKU W PRACOWNI

Chcąc utrzymać porządek i czystość w pracowni, co ze względów pedagogicznych i higienicznych jest ko-

nieczne, należy pamiętać przedewszystkiem o stałym przewietrzaniu pracowni, by uczniowie nie pracowali w zaduchu i kurzu. Przewietrzać pracownię należy przed lekcjami i po lekcjach, podłogę codzień po lekcjach zamiatać, posypując ją wilgotnemi trocinami lub piaskiem. Dobrze jest zapuścić podłogę olejem mineralnym, który kurz pochłania. Przed lekcjami należy kurz z stołów i sprzętów ścierką zetrzeć, a raz na 2—3 miesiące zrobić gruntowny porządek, ściany dobrze okurzyć, wyszorować podłogi, stoły, ławki i inne sprzęty drewniane.

W porze letniej okna pracowni winny być stale otwarte w czasie pracy. W zimie sala robót ma być ogrzana do 12° R, przyczem należy zwracać uwagę, by nie było swędu lub czadu.

O ile musi się używać światła sztucznego, natenczas musi ono być dostatecznie silne i ile możliwości umieszczone nad głowami uczniów.

Po pracy mają uczniowie stoły uprzątnąć, narzędzia poukładać na właściwych miejscach, ubranie oczyścić, ręce obmyć.

Wszystkie te czynności musi nauczyciel skontrolować i dopiero po zbadaniu, że wszystko jest w należytych porządku, pozwala uczniom opuścić pracownię.

PODZIAŁ ROBÓT RĘCZNYCH

Roboty ręczne w szkole obejmują kilka działów, a mianowicie:

1. Roboty z drzewa,
2. Roboty z papieru, kartonu i tektury,
3. Roboty ze słomy, łyka i raffi.

ROZDZIAŁ I

ROBOTY Z DRZEWA

Urządzenie do nauki robót ręcznych z drzewa składa się: z warsztatów czyli stołów roboczych, z narzędzi i ze zbioru różnych materiałów.

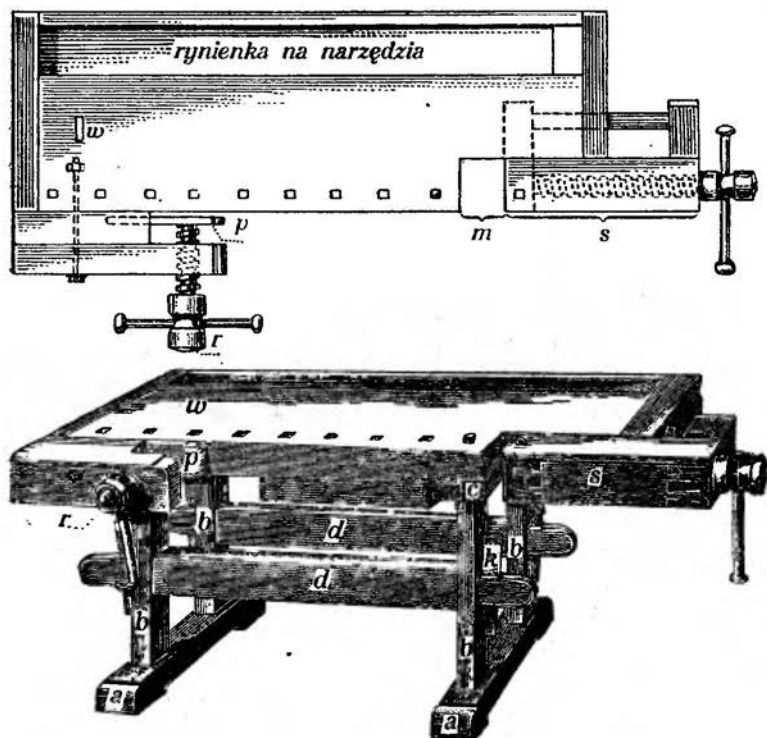
WARSZTATY CZYLI STOŁY ROBOCZE

Każdy prawie rękodzielnik czy rzemieślnik ma swój specjalny stół roboczy czyli warsztat, wskutek czego rozróżniamy stoły następujące: stolarskie, bednarskie, kołodziej-skie, ślusarskie, introligatorskie i t. p. Na wsi zaś ma duże znaczenie kobyłka bednarska czyli dziadek, gdyż jest najtańszym warsztatem. Także zwykły prosty stół należy do warsztatów. Do przerzynania drzewa opałowego służą koziołki, do ciosania pniak, służący u rzeźników do rąb-
bania mięsa. Należy tu także przyrząd szlifierski czyli toczydło z okrągłym bruskim. Do robót piłeczkowych służą deseczki ze śrubami czyli kozy, zaś do robót intro-ligatorskich — stół o grubej stolnicy. Silny, gruby stół, przy którym są umocowane imadła, jest warsztatem ślu-sarskim. U kowali spotyka się znów pniak, na którym jest umocowane kowadło o pleśni kwadratowej, prostokątnej lub w formie babki do klepania kosi. Przy nauce robót ręcznych, a także u stolarzy, pierwsze miejsce zajmuje:

Stół stolarski*) (rys. 1), który składa się z dwu czę-ści: kozła i stolnicy.

*) Słowniczek polsko-niemiecki umieszczony na końcu książki.

Koziół składa się z dwu podwalinek ($a—a$), z czterech stojaków ($b—b$), wpuszczonych na czopy do podwalinek. Stojaki są związane dwoma snozami górnymi ($c—c$) i dwoma poprzecznymi ($d—d$).



Rys. 1

Snozy poprzeczne ściągają stojaki zapomocą klinów ($k—k$). Cały koziół jest zwykle zrobiony z drewna twardego, jak dąb, buk, grab i t. p.

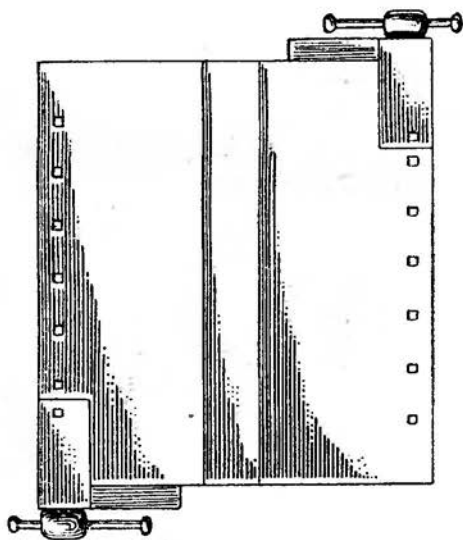
Stolnica składa się z szerokiego i grubego brusa, sporządzonego albo w całości z drewna twardego, lub też tylko część przednia z twardego, zaś tylna z miękkiego. Szerokość stolnicy bywa różna, a czem szersza — tem

lepsz. Wynosi ona zwykle od 50—80 cm, przy długości od 100—220 cm.

W stolnicy są umieszczone dwa imadła (kleszcze), działające zapomocą śruby, która jest umieszczona w skrzynce (s), i czoła, szczęki. Z boku stolnicy jest umieszczona druga śruba boczna (r), ściskająca obrabiany materiał przez podkładkę (p). Przy przedniej krawędzi stolnicy są otwory na chwytaki, oporki, kołki żelazne lub drewniane, które przytrzymują materiał przy robocie (rys. 2). Chwytaki sporządzone są zwykle z miękkiego żelaza, dlatego należy unikać uderzania w nie młotkiem, gdyż przez to się rozplaszczają. Przy zwykłej obróbce używa się chwytak (rys. 2), zaś przy struganiu dłuż-



Rys. 2



Rys. 3

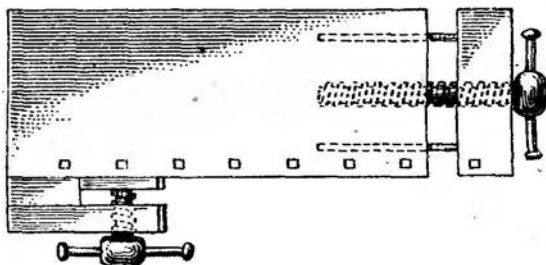
szych desek używa się tylko jednej chwytaki, zakończonej u góry żelazkiem rozszczepionem w kształcie widełek, na które nabija się jeden koniec deski, drugi zaś spoczywa wolno na stolnicy. Cienkie listewki nie dadzą się dokładnie wystrugać między kołkami, obrabia się je przeto, opierając

przedni koniec o czop (w), umieszczony w stolnicy w ten sposób, że można go od dołu wybić, ile trzeba, nad powierzchnię stolnicy.

Stół stolarski należy zawsze utrzymywać czysto i starannie, nie kaleczyć narzędziami, gdyż tylko na porządnym warsztacie można rzecz jakąś dokładnie obrobić.

Oprócz opisanego powyżej stołu stolarskiego używają w szkołach także warsztatów szafkowych, z umieszczoną przy każdym stole szafką na narzędzia. W Danii używają stołów ulepszonych przez Mikkelsena Aksela. Jest to kilka warsztatów ustawionych przedniem czołem stolnicy, przy

wspólnej rynienice na narzędzia po obu jej stronach. Bywają także ustawione tylną krawędzią do wspólnej rynienki na narzędzia lub w ten sposób



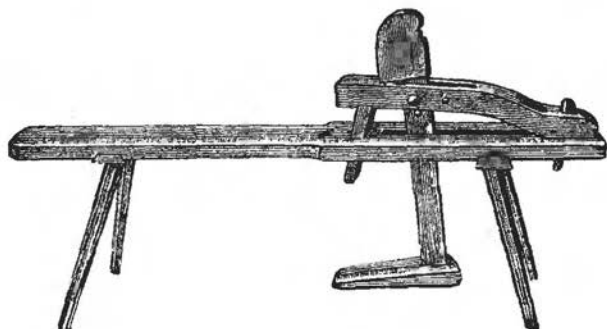
Rys. 4

sporządzone, że przy obu dłuższych bokach są tylko kleszcze przednie bez bocznych. Stolnica jest wówczas szersza i posiada w środku rynienkę na narzędzia. Przy takim stole pracuje równocześnie dwu uczniów wspólnymi narzędziami. Do użytku szkolnego nadają się bardzo dobrze (rys. 3).

Są także warsztaty bez kozła, ze stolnicą, urządzone w ten sposób, że da się przymocować do ławki lub stołu, a służą głównie do robót mniejszych, a więc mogą znaleźć zastosowanie i przy nauce robót ręcznych.

Stół kołodziejski (rys. 4) odznacza się odmienną nieco formą od stołu stolarskiego.

Ławka bednarska czyli dziadek (rys. 5), jest najprostszym warsztatem używanym na wsi.



Rys. 5

Oprócz zwyczajnych warsztatów stolarskich są także snycerskie, zwykle bez śruby bocznej, długości do 115 cm.

Śruby u wszystkich warsztatów bywają z drzewa twardego lub żelazne.

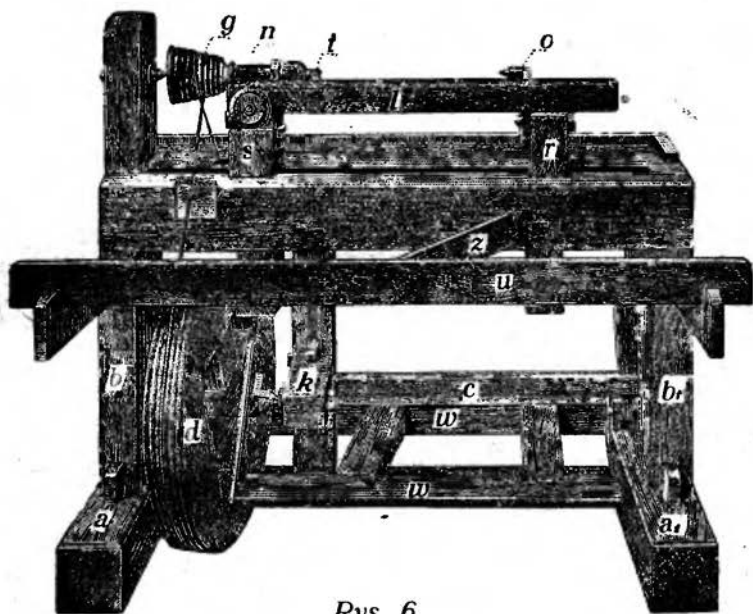
Do sporządzania przedmiotów okrągłych służy tokarnia, która ma zastosowanie również przy wyrobie przedmiotów okrągłych, płaskich i drążonych, a poruszana bywa zapomocą pedałów albo siłą motorową.

Tokarnia (rys. 6) składa się z dwu głównych części: kozła i stołu tokarskiego (stolnicy).

Kozioł składa się z 2 grubych podwalin (*a, a*), oraz 2 silnych stojaków (*b, b*), wpuszczonych na czopy do podwalin. Stojaki są połączone snozami poprzecznymi (*c*), związane śrubami lub klinami. Przy lewym, wyższym stojaku jest umieszczone koło rozpędowe (szaleniec, *d*), z powycinaniami na obwodzie wcięciami na sznur. Oś szaleńca podtrzymuje z jednej strony łożysko stalowe w lewym stojaku, z drugiej zaś strony — krzyżak (*k*). Od strony krzyżaka oś jest załamana i bywa krótka tylko do krzyżaka lub przez całą tokarkę. W tyle u dołu umieszczony jest na osiach deptak (*w*), także krótki lub długi,

połączony gąsiorkiem drewnianym lub żelaznym z załamaniem na osi, zwanem korbą.

Stół tokarski. Lewy, wyższy stojak służy za kołowrót. Na nim jest przytwierdzone łożysko dla osi głowy z korbami (*g*), na którą zakłada się sznur, strunę czy rzemień, okrążający u dołu szaleniec. Struna ta musi być nad stołem skrzyżowana, aby mogła objąć $\frac{3}{4}$ obwodu głowy i szalenieca, wytwarzając tym sposobem większą siłę.



Rys. 6

Drugi koniec osi, przechodzącej przez głowę z korbami, umieszczony jest w koziółku wrzeciona (*s*), który jest zawsze nieruchomy, a zakończony cewką wewnątrz gwintowaną (*n*), w której umieszcza się trójkąb (*t*) lub patron do przytrzymywania materiału.

Po prawej stronie znajduje się koziółek sworznia (*r*), a w nim lub na nim umieszczony jest sworzeń (*o*), przy-

trzymający materiał z drugiego końca. Koziółek ten jest przesuwalny po stole, a znów sworzeń można posuwać w koziółku. Ustawienie koziółka lewego i prawego musi być tak dokładne, aby oś geometryczna wrzeczona i sworznia leżała w jednej prostej, równoległej do stołu tokarki.

Do opierania dłota przy toczeniu służy podstawka (support). Bywa ona żelazna, dwuskrzydłowa do przesuwania na boki i wysuwania do góry. Do toczenia długich przedmiotów rolę takiej podstawki odgrywa silna listwa drewniana, okuta żelazem (*l*).

W tylnej stronie jest dla tokarza wysuwalne oparcie boczne (*z*) i tylne (*u*).

Tokarnia służy do robót walcowych, płaskich i drążonych. Do toczenia przedmiotów walcowych umieszcza się materiał drzewny, z grubsza siekierką obrobiony, między trójzębem a sworzniem koziółka prawego, wbijając ich ostre końce w materiał, podstawkę skrzydłową przysuwa się równolegle i jak najbliżej do obrabianego materiału, poczem przy pomocy deptaka puszcza się tokarkę w ruch, a dłotem, opartem o podstawkę, obrabia się materiał.

Do toczenia przedmiotów płaskich, umieszcza się w cewce gwintowanej patron z śrubą wystającą lub krążek tokarski, do którego przymocowuje się przedmiot za pomocą śrub lub haków. Bardzo cienkie płaskie przedmioty można przykitować do krążnika. Przy toczeniu płaskich przedmiotów czyli wolnem, zwraca się skrzydła podstawki równolegle do przedmiotu.

Do toczenia przedmiotów drążonych używa się patronu czyli puszeki wewnątrz gwintowanej, w którą wbija się obtoczony materiał, wkręcając następnie puszkę w cewkę.

Oprócz opisanej zwyczajnej tokarni są także specjalne do toczenia elipsoidów, figur geometrycznych symetrycz-



nych i skombinowanych. Są także tokarki do wyrzynania śrub, do rzeźbienia w drzewie, kości, metalu i t. p.

W zwykłej tokarce wykonywa przedmiot ruch obrotowy, a narzędzie posuwisty. Przy specjalnych tokarkach wykonuje czasem przedmiot ruch obrotowy i posuwisty, a narzędzie umieszczone jest stale w łożysku na podkładce.

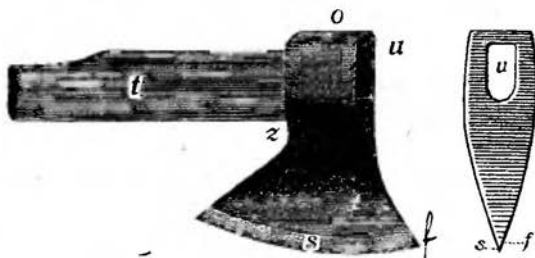
NARZĘDZIA

Narzędzia do robót z drzewa dzielimy na kilka grup, a mianowicie: siekiery, piły, noże, strugi, dłota, łatniki, pilniki, narzędzia miernicze, narzędzia wiertnicze, narzędzia pomocnicze.

SIEKIERY — TOPORY — CIESAKI

Siekiery są to kliny o ostrzu żelaznem lub stalowem, dwustronnie ściętem, z drugiej strony zaś mają płaski obuch (rys. 7).

Siekiera rębacka, ciesielska, bywa używana dwuręcznie, dlatego miewa siekierzy-sko do 100 cm długości. Sama siekiera ma 30 cm długości, a $1\frac{1}{2}$ do 3 kg wagi (rys. 8).



Rys. 7. o = obuch, u = ucho, z = zwężenie (szyja), s = ostrze, t = siekierzysko, f = faza (ścięcie)

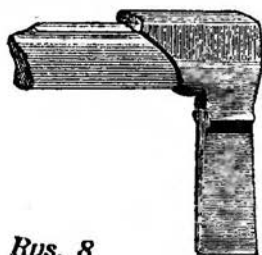
Siekiera ręczna, (siekierka) jest lekka do jednoręcznego użytku. Trzon krótki. Nadaje się do użytku przy robotach ręcznych (rys. 9).

Siekiera kołodziejska ma ostrze do 17 cm długie i trzon $3\frac{1}{2}$ dm długi (rys. 10).

Siekiera bednarska ma ostrze dług. 15 cm, a siekierzysko około 45 cm (rys. 11).

Przysiek o dwu ostrzach: jedno równoległe do trzonu jak u siekierki zwyczajnej, drugie zaś prostopadłe do trzonu.

Bywa używany dwuręcz-



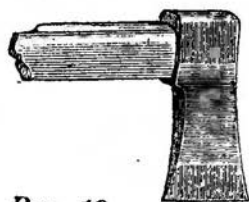
Rys. 8



Rys. 9



nie, ma więc trzon do 100 cm długości. Służy do wyłazniania gniazd na czopy i innych zagłębień (rys. 12).



Rys. 10



Rys. 11



Cieślica o trzech ostrzach: jedno główne krótsze, a dwa boczne dłuższe. Może być użytą bez trzonu i dla-

tego ma ucho do 15 cm dług. Służy do wygładzania głębokich gniazd i wydrążań (rys. 13).

Topory służą do obrabiania drzewa. Mają jak i siekiera ostrze i obuch.



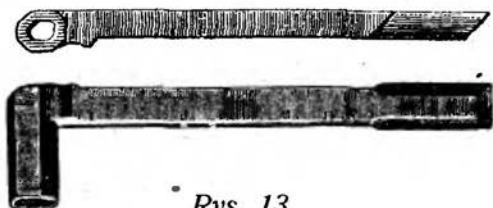
Rys. 12

Ostrze jest jednostronnie ścięte i łukowe. Są topory prawe i lewe, z odpowiednio wygiętymi trzonami. Strona topo-

ra, przylegająca do drzewa przy robocie, jest zupełnie płaska i równa.

Topór ciesielski mniejszy (rysunek 14).

Topór ciesielski wielki, jest szeroki, o ostrzu do 32 cm długości, prawie prostym. Trzon do 60 cm długości (rysunek 15).

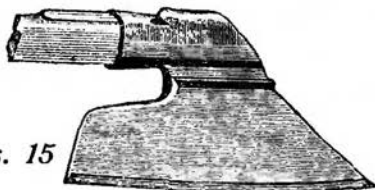


Rys. 13



Rys. 14

Ciesak, używany do obrabiania i wygładzania wklęsłych powierzchni, ma, jak siekiera, obuch, zaś ostrze prostopadłe do osi trzonu i jednostronnie ścięte.



Rys. 15



Rys. 16

Ciesak prosty ma ostrze proste, długości do 12 cm, a trzon do 35 cm (rys. 16).

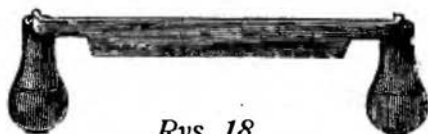
Ciesak krzywy ma ostrze łukowato wygięte do 12 cm długie (rys. 17).

Ciesak ciesielski podobny zupełnie do poprzedniego o ostrzu .

Odmianą siekier i toporów są toporki straży pożarnej, ciupagi, halabardy, kręgla kamieniarska, kilof, motyka i t. p. Do obrabiania materiału na ławce bednarskiej używa się ośnika (rys. 18).



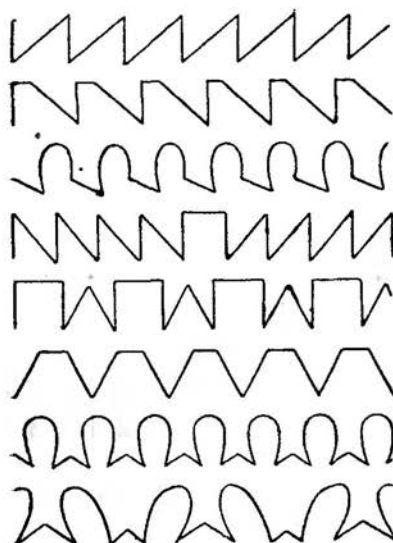
Rys. 17



Rys. 18

PIŁY

Do przecinania materiałów, a szczególnie drzewa, używa się piły. Jest to cienka, stalowa blacha, opatrzona na jednej krawędzi zębami, z których każdy działa jak dłото lub nóż czyli klin. Zęby te muszą być odpowiedniej



Rys. 19

a = zazębienie prostokątne gęste

b = zazębienie prostokątne rzadkie

c = zazębienie wilcze

d = piła o zazębieniu prawem i lewym

e = zazębienie odwrócone

f = zazębienie ostrokątne rzadkie

g = zazębienie wilcze odwrócone

h = zazębienie wilczo-ostrokątne

wielkości oraz należyście rozwarłe, czyli kolejno na prawo i lewo powyginane, aby szerokość rzazu była większa od grubości piły. Zazębienie u pił bywa bardzo rozmaite i stosownie do tego zazębienia są piły działające tylko na pchnięcie lub też i na po-



Rys. 20

ciągnięcie. Różne rodzaje zazębień przedstawia rys. 19. Piły *a*, *b*, *c* działają tylko w jednym kierunku, inne w obu kierunkach.

Do rozwierania zębów u pił używa się rozwiernika, którym nagina się kolejno zęby piły to w jedną, to w drugą stronę (rys. 20).

Są także rozwierniki amerykańskiej konstrukcji w rodzaju kleszczy, które rozchylają zęby stale pod jednym kątem, dającym się zmieniać.

Piły dzielą się na: *a*) poprawne w ramach, *b*) nieoprawne, *c*) w oprawie jednolitej.

a) Piły poprawne

Piłki o żelazkach cienkich, wąskich, muszą być poprawne, gdyż od sztywności piły zależy gładność rzazu. (Rys. 21).

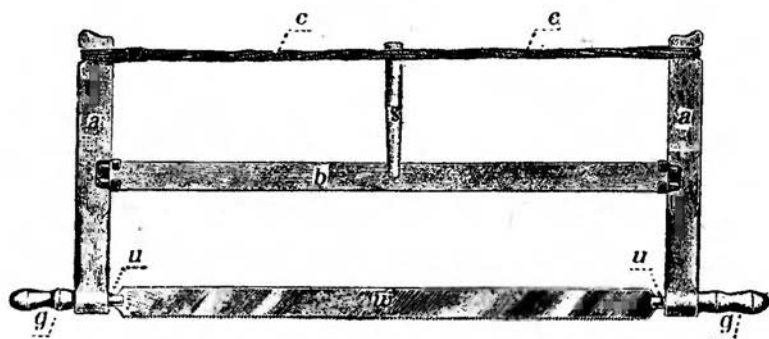
Zamiast krępulca i sznura używa się także drutu zaopatrzonemu w miejscu krępulca gwintem i nakrętką długą.

Piłki poprawne są różne, i tak:

Krawężnica ma żelazko osadzone na boku ramienia. Szerokość taśmy 5—7 cm, a długość 75—120 cm. Służy do rżnięcia tuż koło krawędzi przedmiotu.

Czopownica (czopnica). Długość taśmy 50—70 cm, szerokość 3—5 cm. Zęby ma niewielkie, słabo rozwiedzione.

Odsadnica, podobna do poprzedniej, tylko zęby ma drobniejsze. Służy do delikatnych cięć.

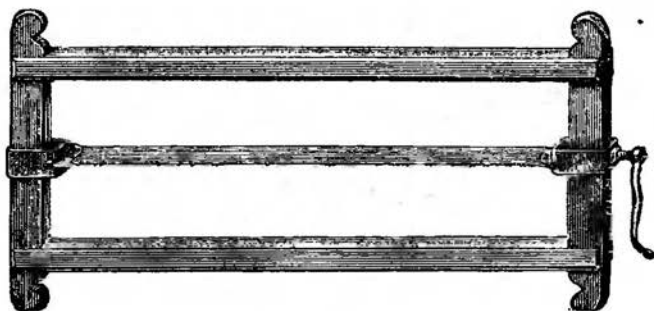


Rys. 21. *a* = ramiona, *b* = poprzecznicza (rozpór), *c* = sznur, *s* = krępulec (przetyczka), *g* = gałki, rączki, trzonki, *u* = ucho, *w* = taśma piłki

Wymienione piły służą do prostych cięć, zaś do cięć krzywych służą:

Krzywica — bywa ona odczepna z haczyka przy rączce, celem wyrzynania otworów zamkniętych, lub też stałe umocowana. Taśma jej ma od 20—100 cm długości i $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm szerokości.

Piła kładowa ma ramiona rozparte na dwu poprzecznicach, a w środku piłę, którą można wyprężyć zapomocą



Rys. 22

śruby, przechodzącej przez ramię. Taśma jej ma długości 120—150 cm, a szerokości 10—12 cm. Służą do odcinania cienkich deseczek na fornery (rys. 22).

Włośnica (sprężynowa) wyrabiana bywa ze sprężyn zegarkowych. Bywa o przekroju poprzecznym kwadratowym, prostokątnym lub trapezu równoramiennego. Najlepsze z nich są wyrobu angielskiego i medjolańskiego. (Szczegółowy opis przy wyrobach piłeczkowych).

b) Piły nieoprawne

Tu należy piła, jakiej używają drwale do przerzycania grubszych kłód drzewnych. Jest to blacha stalowa, kształtu prostokąta lub też o jednym z dłuższych boków wyrzniętym łukowo, a w nim są wycięte duże zęby. Bywa



Rys. 23

długości od 120—160 cm. Obydwa końce ma opatrzone w walcowe ucha, w które zwykle wprawia się krótkie drążki dla łatwiejszego ujmowania. Służy do działania dla dwu ludzi (rys. 23).

c) Piły w oprawie jednolitej

Należące tu piły mają zwykle jeden koniec taśmy oprawny w trzonek lub rączkę drewnianą, albo też cały górny brzeg taśmy umocowany jest w oprawie z rączką. O ile tylko jeden koniec jest oprawny, natenczas taśma piłki musi być dosyć gruba, aby miała potrzebną do rżnięcia sztywność. W innym razie taśma ma znaczną szerokość, a grzbiet wzmocniony listewką stalową.

Do tego działu pił należą: piłka zasuwница, piłka lisica, piłka otwornica.

Zasuwница, zwana także zarzynaczką (rys. 24), ma taśmę umocowaną górnym brzegiem w drewnianej oprawie

wie z rączką. Niekiedy oprawa ta składa się z trzech części, t. j. z deszczułki środkowej z rączką i dwu bocz-

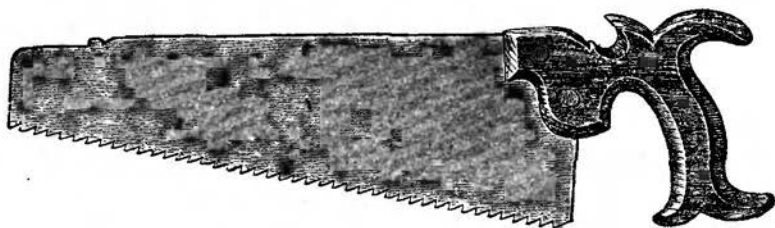


Rys. 24

nych, które przy pomocy nakrętek i śrub można podnosić i obniżać, przez co z oprawy wystaje tylko potrzebna szerokość taśmy. Zazębienie posiada prostokątne, gęste, a bywa długości $14\frac{1}{2}$ — $17\frac{1}{2}$ cm. Działa

na pociągnięcie i służy przy połączeniach na listwę w jaśkólczy ogon, do wyrzynania w desce rowków. Przed działaniem piłką należy naciąć dłutem, aby słoje drzewne równo przeciąć.

Lisica, inaczej zwana **piłówką** (rys. 25), ma taśmę szerokości do 14 cm, a długości 18–50 cm, z górnym brzegiem wzmocnionym. Piłka ta jest oprawna jednym



Rys. 25

końcem w rękojeść drewnianą płaską lub okrągłą. Działa na pchnięcie; zazębienie jak u poprzednio opisanej. Służy jak zwykła piłka.

Otwornica, przedstawiona na rys. 26, ma taśmę na jednym, wolnym końcu bardzo wąską, na przeciwnym zaś znacznie szerszą. Końcem szerszym tkwi w trzonku okrągłym lub płaskim. Zazębienie, jak u poprzedniej;

działa również na pchnięcie. Służy do wyrzynania otworów zamkniętych, jak dziurki na klucze, trzeba jednakże zrobić poprzednio świderek otwór na wprowadzenie otwornicy.

W stolarstwie maszynowym ma rozległe zastosowanie piłka taśmowa, szerokości 4—50 mm i różnej długo-



Rys. 26

ści, spojona końcami i naciągnięta na dwa koła, umieszczone pionowo nad sobą, a poruszane siłą motorową. Działa jak piłka zwyczajna lecz bez przerw.

Również piła cyrkularka ma duże zastosowanie w tartakach i stolarniach maszynowych. Jest to okrągła, stalowa tarcza, uzębiona na obwodzie, osadzona nieruchomo na walcu żelaznym, który bywa siłą motorową wprawiany w ruch. Zazębienie posiada prostokątne lub wilcze. Średnica tarczy wynosi 16—27 cali ang. Działa bez przerw ze znaczną ilością obrotów na minutę.

NOŻE

Noże bywają proste i krzywe, grube i cienkie, szerokie, kolczaste lub tępo zakończone, a zwykle oprawne w trzonek z różnego materiału (rys. 27).

W trzonku tkwi brzeszczot ogonem albo blaszką. W stolarstwie używa się także noża



Rys. 27. B = brzeszczot (głównia),
a = grzbiet, o = ostrze, c = irzonek

ramiennego o długim, zakrzywionym trzonku do wsparcia o ziemię. Służy on do zacinania głębszych szpar (rys. 28).



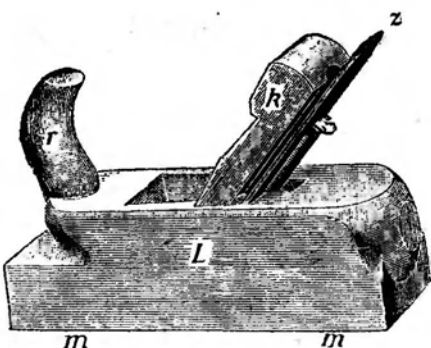
Rys. 28

STRUGI

Do obrabiania materiału na gładko lub podług jakiegoś desenia używa się strugów. Są to noże utwardzone w oprawie niezmiennie w jednym położeniu (rysunek 29).

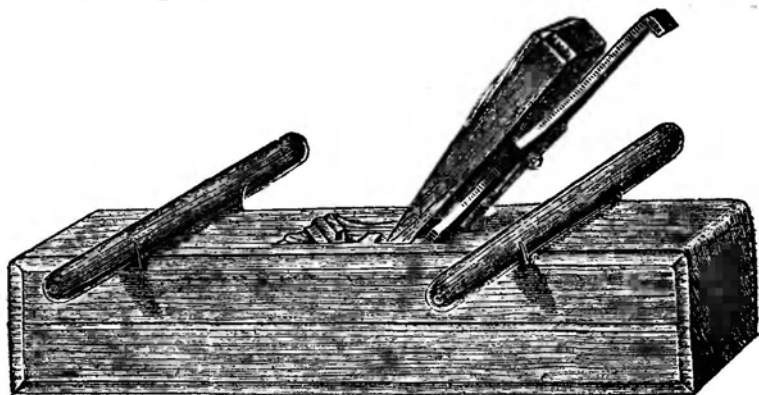
Na wsi używają często struga na dwu ludzi, który nazywają baranem (rys. 30).

Najważniejszymi częściami struga są żelazko i podeszwa. Żelazko jest zrobione z żelaza, a na stronie prawej (bez fazy) ma nakładkę stalową (rys. 31).



Rys. 29. *L* = łożysko, oprawa, *r* = róg, nos, *k* = klin, *m* = podeszwa, podkładka, *z* = żelazko

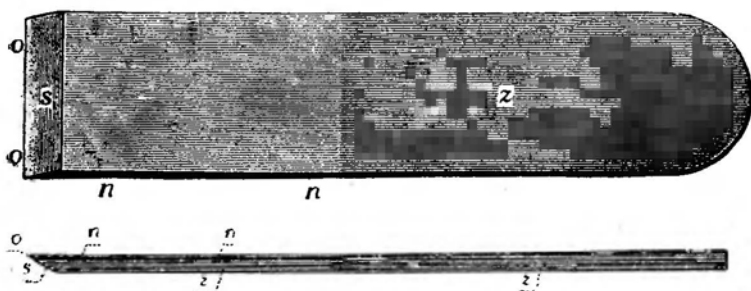
Aby żelazko strugało dobrze, musi mieć dobrą fazę, nadaną mu przy ostrzeniu. Faza ta składa się z dwu ścięć,



Rys. 30

z których większe ma kąt (*c*) 20–25°, zaś mniejsze kąt (*s*) 30–35° (rys. 32). Nachylenie żelazka w strugach

zwyczajnych bywa jednakowe i wynosi $28-35^\circ$. Mogą być jednak strugi o innem nachyleniu żelazka, co zależnem jest od materiału, jaki się ma obrabiać. Im materiał twardszy, tem żelazko musi być prościej ustawione, i od-



Rys. 31. *s* = faza, ścięcie, *n* = nakładka ze stali, *z* = żelazo, *o* = ostrze

wrotnie. Przy robotach w kości lub w kamieniu, kąt nachylenia żelazka wynosi $60-90^\circ$. Przy takim nachyleniu żelazko już nie struga, lecz skrobie.

Podeszwa struga musi być zawsze równą, dlatego łożyska wyrabia się z drzewa twardego (grabowego), a czasem dodaje się jeszcze podkładkę z twardszego drzewa lub metalu.

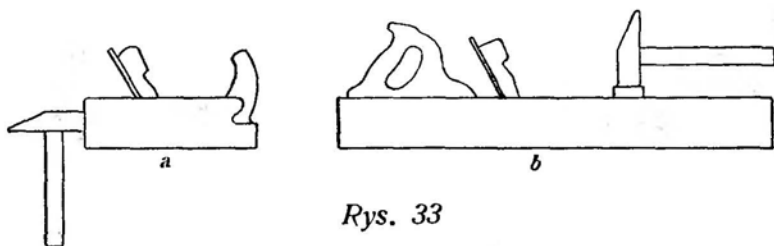
Chcąc wyjąć żelazko z oprawy, uderza się młotkiem w środek oprawy z tyłu, lub też uderza się tą częścią oprawy



Rys. 32

o stół, a żelazko wraz z klinem wypadnie. Przy strugach większych, jak spuszczać, uderza się młotkiem w oprawę zgóry w kołek na ten cel w oprawę wpuszczony (rys. 33 *a*, *b*).

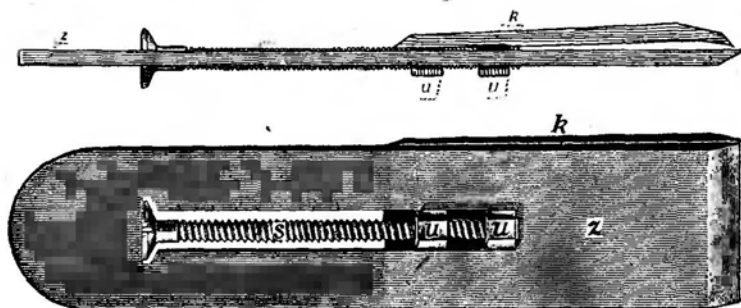
Oprócz strugów o pojedynczym żelazku są także strugi mające żelazko podwójne: żelazko i klapę. Po kłapię wychodzi wióro pod ostrzejszym kątem i przez to łamie się, a strug taki o podwójnym żelazku wystruga deskę zupełnie równo i gładko (rys. 34).



Rys. 33

Kłapy nie ostrzy się, lecz ustawia się ją zapomocą śruby, przechodzącej przez ucha w ten sposób, by do ostrza nie dostawała około $1\frac{1}{2}$ mm.

Pierwotna azjatycka konstrukcja struga dała początek rozwojowi strugów. Strug tej konstrukcji był to kawałek drzewa, a w nim osadzone zapomocą klina żelazko.



Rys. 34. z = żelazko, k = kłapa, s = śruba, u = ucho

W konstrukcji amerykańskiej bywają strugi prawie całe z żelaza, małego formatu, a czasem jeden z nich spełnia kilka funkcji.

Rodzaje strugów

Do zwykłej obróbki drzewa, czyli wyprawiania równych powierzchni, służą strugi: zdzieracz, równiak (równiacz), gładzik (schlud), spuszcz (spust).

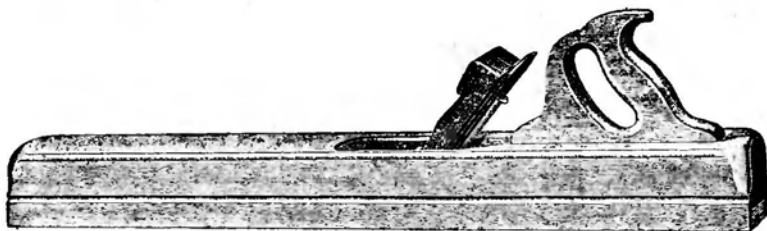
Zdzieracz (rys. 35) ma oprawę o podeszwie prostej, a żelazko o ostrzu wypukłym, łukowym, szer. 27—39 mm. Służy do oczyszczenia powierzchni materiału z piasku i nader wystających części drzewa. Zostawia na powierzchni płytkie rowki, które trzeba następnie wyrównać.



Rys. 35

Równiak (równiacz) ma żelazko szersze (36—51 mm) o podeszwie prostej i ostrzu prostym. Służy do wyrównania materiału po działaniu zdzieraczem. Zewnętrzny wygląd taki, jak poprzedniego, tylko nieco szerszy.

Gładzik (schlud) o żelazku szerokości jak poprzednie, ale z klapą. Służy do ostatecznego wygładzenia materiału.



Rys. 36

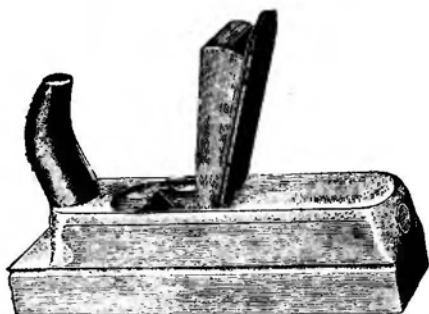
Do wygładzania dłuższych powierzchni służy:

Spuszcz (spust, rys. 36) o żelazku także z klapą, szerokości 51—60 mm. Oprawa jego jest długa, aby można dłuższą powierzchnię równo wystrugać. Są także spuszcze o pojedynczym żelazku.

Dla młodzieży szkolnej bywają także strugi nieco mniejszych wymiarów.

Wymienione cztery rodzaje strugów używa się zawsze, dlatego należy je otoczyć szczególniejszą pieczę.

Głównie o tem pamiętać trzeba, aby żelazko było zawsze przed robotą dokładnie wyostrzone, o czem będzie jeszcze mowa.

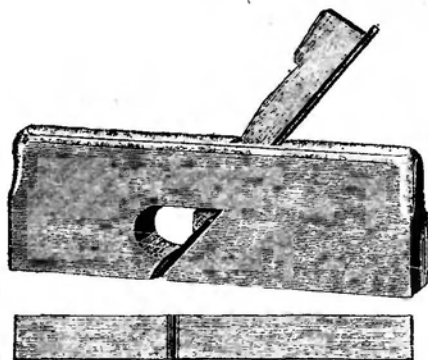


Rys. 37

Oprócz tych czterech opisanych strugów podstawowych, są jeszcze inne, będące w częstem użyciu u stolarzy.

Drapacz ząbkowy (rys. 37) ma żelazko pojedyncze, proste, szerokości 36—48 mm, o ostrzu drobnie użębionem. Żelazko ustawione jest w łożysku pod kątem 60—90°, zależnie

od materiału, do którego obróbki ma służyć. Zasada ta sama, co dla strugów zwykłych. Służy on do porysowania wygładzonej już powierzchni, celem naklejania na nią forniery czyli cieniutkiej deseczki z drzewa szlachetniejszego.

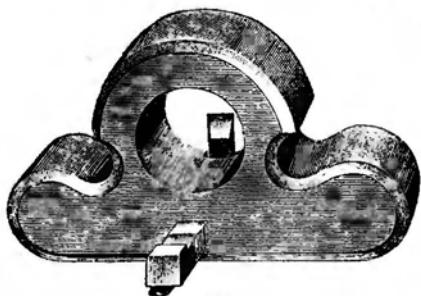


Rys. 38

Kątnik (rys. 38) o żelazku 9—39 mm szerokości i tak samo szerokiej

oprawie. Bywa także o żelazku podwójnem. Służy do wyżyłabiania prostokątnych rowków.

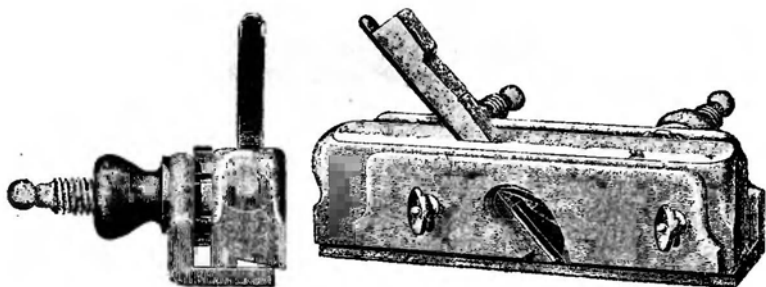
Wyźłabiacz (wybiornik, rys. 39) ma żelazko pojedyncze, zgięte pod kątem prostym, szerokości 6—21 mm, zwrócone ścięciem do góry, w oprawie odmiennej od zwykłych strugów. Służy do wyźłabiania rowków przy spajaniu listwami płaszczyzn na jaskółczy ogon oraz do wyrównywania większych, wgłębionych płaszczyzn. W konstrukcji amerykańskiej prawie cały bywa z żelaza.



Rys. 39

Zasuwnik (rys. 40) o żelazku szerokości 9—24 mm, ścięciem ukośnie i również ukośnie ułożonem do długości

łożyska. Podeszwa jego ma podłużne wcięcie w kształcie rowku o jednej ścianie prostopadłej do szerokości struga i drugiej skośnie do niej nachylonej. Służy do wyźłabiania na brzegach płaszczyzn rowków skośnych przy połączeniu

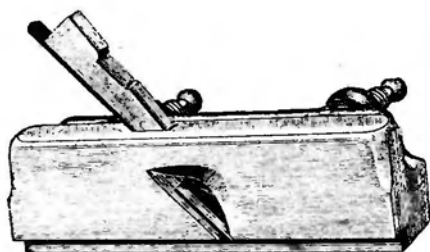


Rys. 40

na listwy. Jest odpowiednikiem do wyźłabiacza. Bywa także do nastawiania, celem wyźłabiania rowków dowolnej szerokości i wtedy ma podeszwę i jedną ścianę boczną ruchome, przytwierdzone do właściwej oprawy zapomocą

2 śrub i zakrętek, któremi się reguluje szerokość cięcia. Na ścianie nieruchomej, przed żelazkiem, umieszczony jest ruchomy nóż o ostrzu ostrokątnym, które nacina materiał na linii prawego brzegu żelazka.

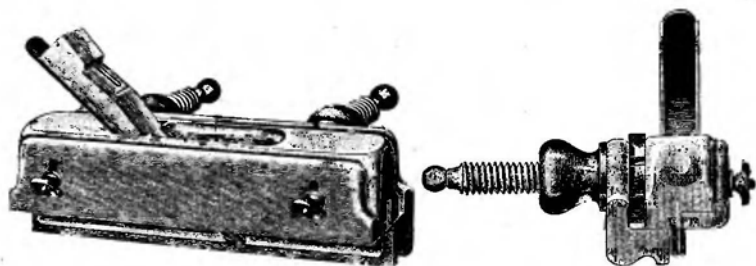
Krawężnik (rys. 41) służy, jak kątnik, jednakże do nastawiania, celem wyżyłbiania prostokątnych rowków na brzegach płaszczyzn, szerokości 9—33 mm. Oprawa jak u zasuwnika do nastawiania.



Rys. 41

Wpustnik (rys. 42) służy do wyżyłbiania w brzegach płaszczyzn prostopadłych rowków różnej szerokości, co zależnem jest od szerokości wstawionego żelazka. Używany bywa przy połączeniach na wpust i wypust. Wyżyłbiony rowek zowie się wpustem. Szerokość ostrza żelazka 2—20 mm. Zwykle

bywa do nastawiania, celem regulowania odległości rowku od krawędzi płaszczyzny.

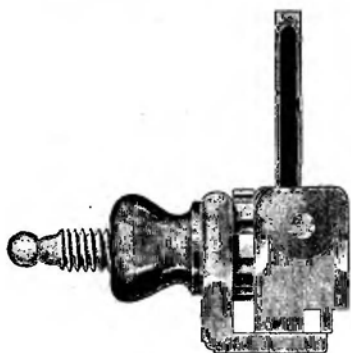


Rys. 42

bywa do nastawiania, celem regulowania odległości rowku od krawędzi płaszczyzny.

Wypustnik (rys. 43) jest odpowiednikiem dla poprzedniego. Ma podeszwę wyciętą, jak na rysunku poniżej, i żelazko zaopatrzone w środku ostrza prostokątnem wy-

cięciem, szerokości 2—20 mm. Przy działaniu strugiem wycięcie to pozostawia listewkę, zwaną wypustem. Bywa także w jednej oprawie połączony strug wpustnik i wypustnik.



Rys. 43

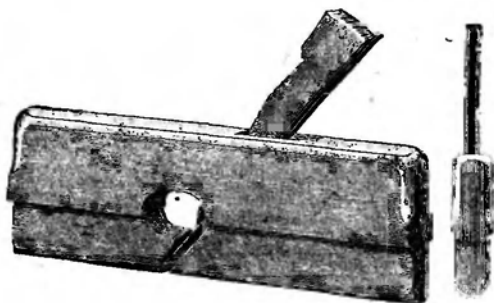


Rys. 44

Krzywak (rys. 44) o podeszwie wygiętej łukowato i żelazku prostym, pojedynczym lub z klapą, szerokości 36—45 mm. Służy do wygładzania powierzchni łukowych.

Rowkarz (rys. 45) ma żelazko pojedyncze lub podwójne, szerokości 6—45 mm, o ostrzu zaokrąglonym łukowo i o podeszwie również zaokrąglonej z boków odpowiednio do łuku żelazka. Służy do wyzłabiania półokrągłych rowków.

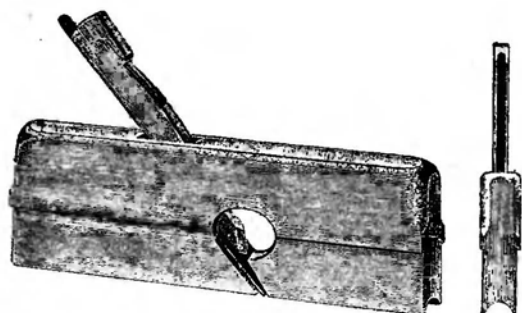
Krągłak (kręgadło, rys. 46) jest odpowiednikiem poprzedniego. Ma podeszwę półokrągłą



Rys. 45

gle wyżłobioną, równoległą do długości, i żelazko o ostrzu również odpowiednio łukowato wyciętem. Służy do zaokrąglania krawędzi płaszczyzn i wyrabiania okrągłych drążków.

Strugi (rys. 38, 43, 44, 45) bywają także w formie małym, długości około 8 cm, do użytku dla snycerzy, rzeźbiarzy, modelarzy i stolarzy meblowych.



Rys. 46

Oprócz dotąd opisanych strugów są jeszcze strugi specjalne do wyrabiania różnych gzymsów (karne-sów). Strugów takich jest ok. 60 gatunków w różnych szerokościach.

W stolarstwie maszynowym używa się strugarek, które obrabiają materiał z jednej lub kilku stron naraz. Żelazka w kształcie długich noży są przytwierdzone do ruchomego walca, umieszczonego poprzecznie pod stolnicą.

DŁÓTA

Do wyłabiania w drzewie różnych otworów, oraz zagłębień, jak również do rzeźbienia służą dłota, które



Rys. 47. B = brzeszczot, s = szyjka, k = kołnierz, o = ogon

dzielimy na: a) dłota stolarskie, b) dłota rzeźbiarskie, c) dłota tokarskie. Wszystkie bywają oprawne w trzonek drewniany.

a) Dłóta stolarskie

Dłóta stolarskie dzielą się na: proste, wyżłobione i przysieki.

Dłóta stolarskie proste bywają różnej długości i szerokości ostrza, od 3—50 mm. Forma ich jak na rys. 48. Służą do wyżłabiania otworów o ścianach prostych.



Rys. 48

Dłóta stolarskie wyżłobione (piesznie) mają brzeszczot wyżłobiony łukowato, o ostrzu 3—50 mm. Służą do wyżłabiania otworów okrągłych i półokrągłych rowków (rys. 49).



Rys. 49

Przysieki mają brzeszczot silny, znacznie grubszy niż długość ostrza, która wynosi 2—27 mm. Służą do wyżłabiania głębokich otworów i gniazd na wpuszczanie



Rys. 50

zamków i czopów. Trzonek miewają zwykle dosyć długi i gruby, czasem opatrzone żelaznym pierścieniem, by od uderzeń pałą nie pękał (rys. 50).

b) Dłóta rzeźbiarskie

Różnią się tem od stolarskich, że brzeszczot przechodzi łagodnie w szyjkę, a grubość ich jest mniejsza niż dłót stolarskich. Są zwykle oprawne w trzonek wieloboczny, cieńszy przy kołnierzu. Dłóta te dzielą się na:



Rys. 51



Rys. 52



Rys. 53



Rys. 54



Rys. 55



Rys. 56

proste, skośne, płytko — średnio — i głęboko wyżłobione, soszki, dłóta krzywe. Najlepsze bywają wyrobu angielskiego.

Dłóta rzeźbiarskie proste różnią się od dłót prostych stolarskich delikatniejszym wykonaniem, mniejszą grubością i łagodnem przejściem brzeszczotu w szyjkę. Bywają o ostrzu długości 0·8 mm do 38·1 mm, a w handlu oznaczone są: Nr. 1. (Rys. 51).

Dłóta rzeźbiarskie skośne od powyżej opisanych różnią się tylko tem, że mają ostrze skośnie nachylone do długości dłóta, a ścięcie jedno- lub dwustronne. Ostrze długości

jak wyżej. Służą do nacinania, szczególnie w snycerstwie i ozdobach zakopiańskich. W handlu oznaczone: Nr. 2. (Rys. 52).

Dłóta rzeźbiarskie wyżłobione (piesznie). Są one podobne do pieszni stolarskich z różnicą opisaną przy dłótach rzeźbiarskich prostych. Dzielą się na piesznie płytkie, półgłębokie i głębokie.

Piesznie płytkie, oznaczone w handlu jako Nr. 3 i 4, mają ostrze o płytkiem wygięciu łukowem.

Piesznie półgłębokie mają wygięcie łukowe ostrza nieco głębsze, a znane w handlu jako Nr. 5, 6, 7.

Piesznie głębokie mają wygięcia ostrza coraz większe, dochodzące kształtu przeciętej podłużnie rury. W handlu oznaczone Nr. 8, 9, 10 i 11.

W każdym numerze bywają długości ostrza od 0·8 mm do 30 mm. Służą w rzeźbiarstwie wszechstronnie.

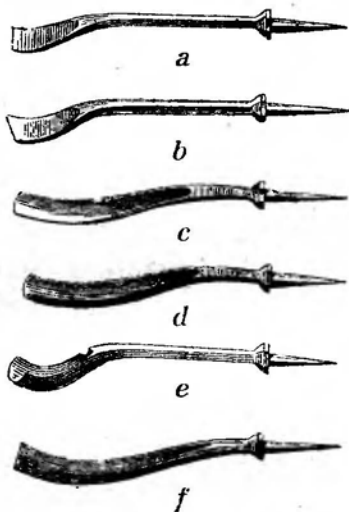
Rysunek 53 przedstawia piesznę płytką, rys. 54 półgłęboką, rys. 55 głęboką.

Soszki są to dłuta rzeźbiarskie o brzeszczocie wyżłobionym pod kątem ostrym. Długość ramion kąta, tworzącego ostrza dłuta, bywa różna i wynosi od 1·6—12·7 mm. Soszka służy w rzeźbiarstwie i grawiowaniu do wycinania ostrokątnych rowków. W handlu oznaczona jako Nr. 39. (Rys. 56).

Dłota krzywe. W rzeźbiarstwie używa się także dłót krzywych, które mają zastosowanie głównie w rzeźbie barokowej, gdzie przy wydrążeniach działanie dłotami prostymi byłoby utrudnione. Dłota krzywe mają kształt łyżeczek i bywają o ostrzu prostym, skośnym, płytko — średnio — i głęboko wyżłobionem lub też soszki, a długość ostrza od 0·8—25 mm. W handlu obejmują Nr. 13—37 i 40, 41. (Rys. 57a—f).

c) Dłota tokarskie

Do obróbki drzewa na tokarni używa się dłót specjalnie silnej konstrukcji. Formą przypominają one dłota



Rys. 57

stolarskie, są tylko znacznie od nich grubsze i nie posiadają kołnierza, który ma miejsce tylko u dłót, które się pobija pałką.

Dłóta stolarskie dzielą się na: proste, skośne, rury tokarskie, dłóta kończyste, haki i gwintowniki.

Dłóta tokarskie proste (rys. 58) mają kształt sztabki o przekroju poprzecznym kwadratowym lub prostokątnym.



Rys. 58

Długość ostrza 6—12 mm. Służą do wyłabiania prostych obręzek na przedmiocie obrabianym.

Dłóto tokarskie skośne (rys. 59) jest podobne do dłóta rzeźbiarskiego skośnego, lecz znacznie od tegoż grubsze i silniejsze, o długości ostrza 6—50 mm. Służy do wygładzania tak powierzchni płaskich jak i krążków



Rys. 59

na tokarni. Jest to, obok rury tokarskiej, jedno z najczęściej potrzebnych narzędzi w tokarstwie. Działanie niem na tokarce jest dosyć trudne i wymaga pewnej wprawy.

Rura tokarska (rys. 60) kształtem przypomina piesznię stolarską. Ostrze ma łukowate, długości 3—38 mm. Służy do obróbki zgrubsza na tokarni.



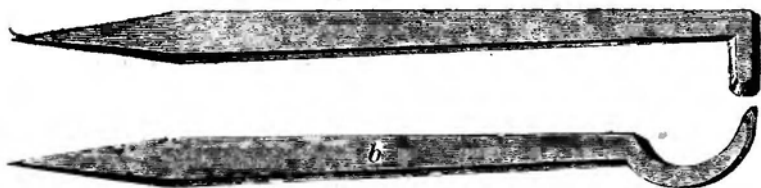
Rys. 60

Dłóto kończyste (rys. 61) ma kształt sztabki o końcu ostro, klinowato zaciętym. Służy do wyłabiania ostro-kątnych rowków.



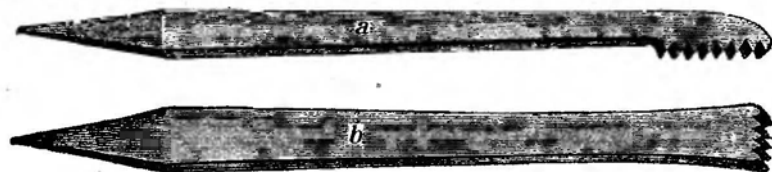
Rys. 61

Haki tokarskie (rys. 62 a, b), służąc do toczenia wgłęb czyli wydrążania przy toczeniu kubków i t. p., mają kształt sztabki zgiętej przy końcu pod kątem prostym. To zagięcie posiada z trzech stron ostrze. Czasem bywają z zagięciem w kształcie sierpa lub krążka.



Rys. 62

Gwintowniki (rys. 63 a, b) są to sztabki stalowe, zawsze parzyste, t. zn., że jedna sztabka mająca zamiast



Rys. 63

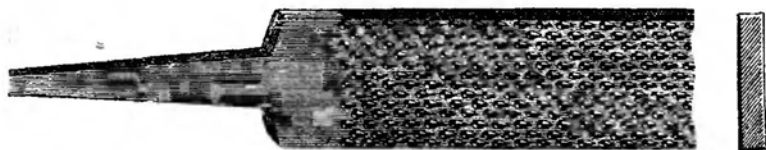
ostrza na końcu zębki, odpowiada drugiej, która posiada takie same zębki przy końcu sztabki lecz z boku. Dłóto

z ząbkami z boku służy do wyrzynania gwintów w nakrętce, zaś drugie wyrzyna odpowiedni gwint na drążku, przeznaczonym na śrubę.

TARNIKI

Do obrabiania powierzchni krzywych, wklęsłych lub wypukłych używa się, oprócz odpowiednich strugów, także tarników, a czasem, szczególnie przy otworach zamkniętych, tylko tarników i pilników. Tarniki są to sztabki lub drążki stalowe, opatrzone na całej powierzchni zacierzystymi ząbkami. Tarniki dzielimy na: płaskie, półokrągłe, okrągłe i krzywe.

Tarnik płaski (rys. 64) ma głównię jednostajnie szeroką, obydwie szersze płaszczyzny uzębione, boczne zaś wąskie i gładkie. Jeden koniec główni zwęża się w szyjkę, zakończoną zwykle okrągłym spłaszczeniem. Szyjka ta



Rys. 64

służy jako rękojeść. Bywają nieoprawne i opravne w trzonek drewniany. Te ostatnie lepsze dla użytku szkolnego. Długość tarnika $12\frac{1}{2}$ —30 cm. Służy do obrabiania powierzchni prostych otwartych i zamkniętych.

Tarnik półokrągły (rys. 65) ma jedną płaszczyznę prostą, a drugą półokrągłą, obie uzębione. Półokrągłe



Rys. 65

i okrągłe tarniki zwężają się ku końcowi, zaś drugi koniec przechodzi w szyjkę. Długość $12\frac{1}{2}$ – 40 cm. Mogą być poprawne lub niepoprawne.

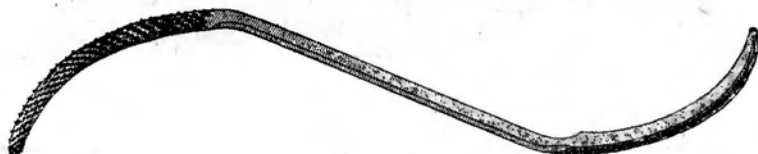
Tarnik okrągły (rys. 66) posiada głównie okrągłą, która ku końcowi staje się coraz cieńszą, a jest uzębiona wokoło.



Rys. 66

Długość 15—30 cm. Zwykle bywa poprawny w trzonek, a służy do obrabiania z grubsza otworów okrągłych i dziur.

Tarnik krzywy (rys. 67) ma kształt zwykle esowaty z szyjką w środku, a obydwa zakrzywione końce opatrzone



Rys. 67

zębami. Bywa o przekroju poprzecznym płaskim, półokrągłym lub okrągłym, a służy do obrabiania zamkniętych powierzchni krzywych.

W stolarstwie maszynowym ma zastosowanie tarnica. Jest to tarcza okrągła o różnej średnicy i grubości, osadzona trwale na walcu, uzębiona na obwodzie i po obydwu stronach. Pod nią podsuwa się materiał, podobnie jak u piły taśmowej, cyrkularki i pilnicy maszynowej.

PILNIKI

Pilniki służą do wygładzania powierzchni po obrobie jej tarnikiem lub też, jak u ślusarzy, do wykończenia przedmiotu i usunięcia wszelkich nierówności i grub-

szych rys. Mają głównie jak tarniki, tylko uzębienie znacznie drobniejsze. Dzielą się na: a) pilniki do drzewa i b) pilniki do ostrzenia pił i piłek.

a) Pilniki do drzewa

Pilniki do drzewa dzielą się na: półokrągłe, płaskie i okrągłe.

Pilnik półokrągły jest podobny zupełnie do takiejże nazwy tarnika. Służy do wygładzania powierzchni krzywych i prostych takich, których nie można obrobić strugiem.

Pilnik płaski ma, jak tarnik płaski, dwie szerokie płaszczyzny uzębione czyli nasiekane. Służy do użytku po użyciu takiegoż tarnika.

Pilnik okrągły podobny jest do tarnika okrągłego. Długość pilników wynosi od 10—30 cm.

b) Pilniki do ostrzenia pił

Do ostrzenia pił używa się pilników o przekroju poprzecznym trójkątnym z najlepszej stali angielskiej lub francuskiej. Długość ich wynosi od $7\frac{1}{2}$ —23 cm. Zwykle bywają oprawne w trzonek drewniany.

Czyszczenie tarników i pilników

Przy używaniu tarnika lub pilnika przez dłuższy czas zanieczyszcza się on trocinami drzewnymi, które za zębami pozostają i po pewnym czasie tworzą zupełnie gładką powierzchnię, tak, że działalność tarnika, a częściej jeszcze pilnika ustaje zupełnie. Celem oczyszczenia tarnika lub pilnika z trocin, należy umoczyć go w letniej wodzie, aby trociny napęczniały, a następnie drucianą szczoteczką dokładnie oczyścić. Można także, zwłaszcza gdy się zalepi żywicą, poleać naftą, alkoholem lub terpentyną, wypalić i szczoteczką oczyścić.

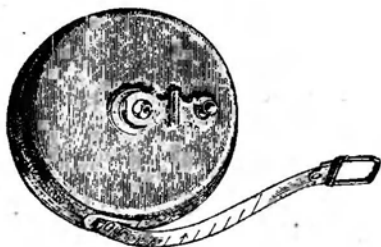
NARZĘDZIA MIERNICZE

Do narzędzi mierniczych należą te wszystkie narzędzia, których używamy przy wykonywaniu pomiarów. Są one bardzo różnorodne. Używane w stolarstwie, tokarstwie, introligatorstwie i ciesielstwie, dzielimy na dwie kategorie: a) narzędzia miernicze właściwe i b) narzędzia miern. pomocnicze.

a) Narzędzia miernicze właściwe

Są to te narzędzia, któremi posługujemy się, robiąc rysunki, plany i t. p., i zdejmujemy pomiary z przedmiotów gotowych. Do tych narzędzi należą: metr, taśma miernicza, miernica suwakowa, cyrkle z podziałkami, nonjusz i cyrkiel zwykły.

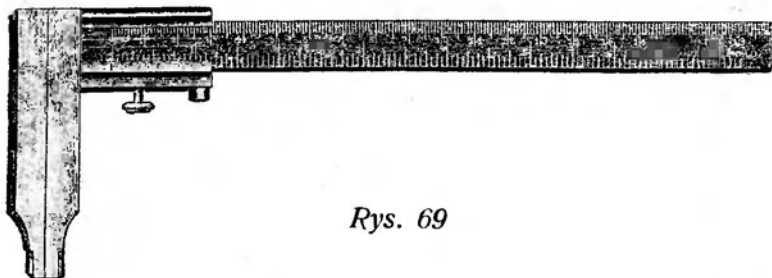
Metr, sporządzony z drzewa, metalu, kości, kauczuku, masy i t. p., może być jednolity lub składany z kilku części. Zwykle składa się z 6-ciu lub 10-ciu części, spojenych ze sobą nitami, ruchomo. Najważniejszą cechą dobrego metra jest jego dokładny wymiar i wyraźna podziałka i znaki cyfrowe. Na jednej stronie winien posiadać podziałkę na decy-, centy- i milimetry, zaś na odwrotnej stronie podziałkę na cale i linje. Celem uchronienia metra od złamań i zdzierania się na końcach, bywa często okuty blaszkami metalowymi. Bywają także składane dwumetrówki.



Rys. 68

Taśma miernicza (rys. 68) używana jest do pomiarów długich powierzchni. Sporządzona z taśmy płóciennej, opatrzonej podziałką metrową i decymetrową i nawinięta na wałku w puszce skórzanej lub metalowej kształtu krążka. Bywa długości 5·10—20 m.

Miernica suwakowa (rys. 69) jest to linijka stalowa, opatrzona podziałką centy- i milimetrową, jednym końcem przytwierdzona pod kątem prostym do żelazka, zwanego dzióbem. Po linijce przesuwają się drugie żelazko, opa-



Rys. 69

trzone śrubką, celem umocowania go w danym punkcie, aby wymiar odczytać. Używa się jej do mierzenia średnicy czopów i t. p. Bywa długości do 20 cm.

Cyrkiel z podziałką (omacki, rys. 70) używany jest przeważnie w tokarstwie do mierzenia średnicy przedmiotów okrągłych. Ma kształt cyrkla o kabłąkowato zgiętych ramionach, przedłużonych poza punkt spojenia. Między przedłużeniem znajduje się podziałka łukowata ze wskazówką, przesuwającą się w mjarę rozchylania cyrkla. Można nim mierzyć grubości do 25 cm.



Rys. 70

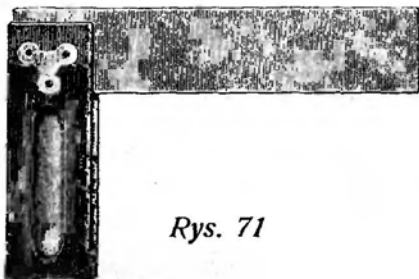
Nonjusz służy do mierzenia grubości przedmiotów w dziesiątych milimetra. Używany głównie w fabrykach przy wyrobach wymagających idealnych wymiarów.

Cyrkiel zwykły składa się z dwu ramion połączonych ze sobą ruchomo na jednym końcu. Używa się go do rysowania kół i przenoszenia wymiarów. Bywa z drzewa, żelaza i różnych metali i albo z obydwoma ramionami zakończonymi kolczasto, lub też o jednym ramieniu kolczastem, a drugim opatrzonym w materiał piszący.

b) Narzędzia miernicze pomocnicze

Narzędzia, których używamy przy badaniu przedmiotów co do ich kątów, równości płaszczyzn obrabianych i do wyznaczania na nich potrzebnych linii czy kątów, należą do pomocniczych, lecz są mimo to bardzo ważne. Tu należą: węgielnica prosta, węgielnica uciosowa (skośnica), śmiga, znacznik, poziomnica, pion.

Węgielnica prosta (rys. 71) bywa z drzewa lub żelaza, długości do 100 cm. Służy do mierzenia kątów prostych



Rys. 71

i ich wyznaczania. Składa się z dwu części spojonych ze sobą pod kątem idealnie prostym. Od dokładności węgielnicy zależy często dokładne wykonanie jakiegoś przedmiotu prostokątnego, przeto niema pracowni stolarskiej bez węgielnicy, a tembardziej nie może jej braknąć w szkolnej sali robót ręcznych, gdzie młodzież uczy się dokładności w wykonaniu.



Rys. 72

Węgielnica uciosowa (skośnica, rys. 72) służy do mierzenia i wyznaczania kąta 45° i również, jak poprzednia, bywa z drzewa, lub żelaza, różnej szerokości i długości. Składa się także z dwu części, jednej grubszej i drugiej cieńszej, połączonych ze sobą trwale pod kątem 45° .

Śmiga (rys. 73) służy do wyznaczania i mierzenia wszelkich dowolnych kątów i da się na dany kąt zapomocą zakrętki ustalić. Składa się z dwu części, połączonych ze sobą ruchomo, jak ramiona cyrkla.

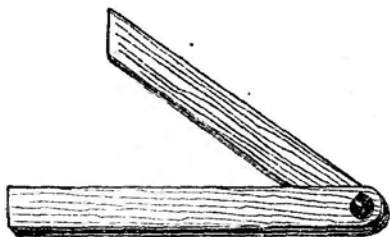
Znacznik (rys. 74) składa się zwykle z drewnianka z dwoma otworami i dwu laseczek o przekroju kwadratowym, które mogą się przesuwac w otworach drewnianka równolegle do siebie. Każda laseczka zaopatrzona jest na jednym końcu w kołec boczny i da się zapomocą zakrętki

lub klina ustalić w danem wysunięciu. Bywa także o jednej laseczce i ruchomym, również do nastawiania, kolcu. Służy do wyznaczania linii równoległych do danej krawędzi.

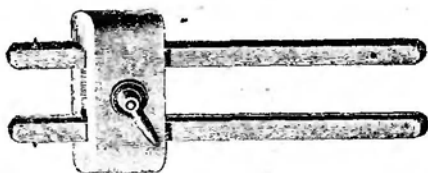
Poziomnica (rys. 75) składa się z rurki szklanej, wypełnionej wodą lub alkoholem i zalutowanej

z pozostawieniem bańki powietrza wewnątrz. Rurka umieszczona jest w oprawie drewnianej lub metalowej, niekiedy z podziałką milimetrową. Służy do wyznaczania powierzchni idealnie poziomej, szczególnie przy budowlach.

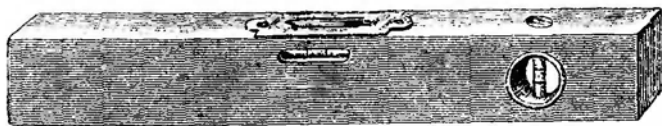
Pion (rys. 76) jest to ciężarek żelazny lub ołowiany, wagi 20–50 dkg, opatrzone uszkiem, do którego przytwierdzony jest sznur. Służy do ustalania pionowego kierunku przy budowlach.



Rys. 73



Rys. 74



Rys. 75



Rys. 76

NARZĘDZIA WIERTNICZE

Do wyłabiania otworów okrągłych różnej głębokości i średnicy używa się narzędzi wiertniczych. Tu należą: a) świdry i b) kolce.

a) Świdry

Są to narzędzia, działające przez wkręcanie się w materiał, tworząc tym sposobem otwory. Świdry dzielimy na: ślimaki, odśrodkowce, spiralne, łyżkowe, rozwiertacze i wiertarki.

Świder ślimak (rys. 77) jest to pręt stalowy, rozplaszczony na jednym końcu w blaszkę po brzegach zaostrzoną, zwiniętą następnie w kształt wkrętki z ostrym końcem. Drugi koniec bywa opatrzony drewnianą rączką



Rys. 77

lub też przystosowany do użycia przy pomocy korby. Średnica największa świdra jest również średnicą otworu, jaki dany świder wywierci. Średnica ta u ślimaków wynosi do 20 mm. Używa się go do wiercenia wzdłuż i w poprzek słoju drzewnych.

Odśrodkowiec (sednik, rys. 78) składa się z główki przystosowanej do użycia przy pomocy korby, sztyki okrągłej, rozplaszczonej u dołu i wyciętej w kolec trójścienny w środku, zaś z jednego boku w ostrą łopatkę, a z drugiego w rylec zaostroszony.



Służy do wiercenia otworów w poprzek słoju drzewnych i działa czysto i równo. Używa się go do wiercenia otworów o średnicy 3—60 mm. Działa w ten sposób, że rylec na-

Rys. 78. a=łopatka, b=kolec, c=rylec

cina powierzchnię materiału, zaś łopátka wybiera nacięte warstwy drzewa. W wykonaniu angielskiem bywa także do nastawiania na różne średnice przez wysuwanie w bok rylca i utwierdzanie go przy pomocy wkrętki.

Świder spiralny (rys. 79) różni się od sednika tem, że jest znacznie dłuższy i posiada na szyjce kilka skrętów spiralnych. Jego kołec zamieniony jest w skrętkę,



Rys. 79

która wciąga świder w drzewo. Do użycia przy pomocy korby. Wierci otwory do 38 mm średnicy. Oderwane przy działaniu warstwy drzewne wydostają się zapomocą skrętów na szyjce na zewnątrz.

Świder łyżkowy służy do wygładzania otworów wywierconych. Ma kształt rynienki i działa w lewo i prawo. Bywa długości do 20 cm.

Rozwiertak służy do powiększania otworów wywierconych; używa się przy pomocy korby. Ma zastosowanie większe przy obróbce metali.

Wiertarka (rys. 80) jest to cienki świder do wiercenia otworów o średnicy 1–5 mm. Osadzony jest przy pomocy zakrętki na końcu spiralnie skręconej szyjki, dłu-

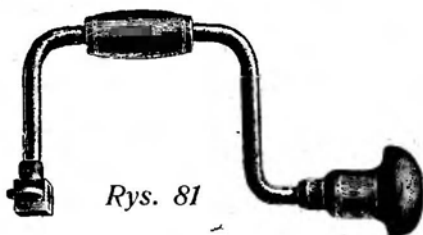


Rys. 80

gości do 30 cm, opatrzonej na drugim końcu gałką do przytrzymywania. Działa przez posuwanie po szyjce drugiej gałki, opatrzonej wewnątrz również spiralnym gwin-

tem. Ma zastosowanie przy robotach piłeczkowych i sporządzaniu szczotek. Działa obustronnie.

Korba do świderów (rys. 81) bywa drewniana lub żelazna i służy do umocowywania w niej świderów przy wierceniu. Przy działaniu należy przycisnąć górną gałkę lewą dłonią i oprzeć pod brodą, zaś prawą ręką obracać korbę.



Rys. 81

b) Kolec

Kolec służy do rysowania linii na drzewie, znaczenia punktów i wiercenia w cienkich deszczułkach i fornerach otworków. Posługiwać się nim można lepiej niż ołówkiem, przy wyznaczaniu kątów na drzewie i cięć dokładnych. Bywa do 115 mm długi, oprawny w trzonek drewniany.

NARZĘDZIA POMOCNICZE

Do narzędzi pomocniczych przy obróbce drzewa należą te narzędzia, które działamy na materiał tylko pośrednio. Niektóre z nich są dla innych rzemieślników narzędziami głównymi. Narzędzia pomocnicze dzielimy na: a) ostrzydła, b) ściski, c) imadła, d) młotki i pałki, e) wkrętaki, f) szczypce (obcęgi), g) skrobaczki, h) skrzynki stolarskie, i) wspornice i j) naczynia do kleju.

a) Ostrzydła

Rozróżniamy ostrzydła płaskie i okrągłe, zwyczajne i sztuczne.

Ostrzydło płaskie jest to bryłka drobnoziarnistego piaskowca, umieszczona w skrzynce z wodą. Służy do ostrzenia żelazek strugów i dłót.

Ostrzydło okrągłe (brusek), zwany także toczakiem lub toczydłem, składa się z kamienia kształtu krążka, grubości 4—13 cm i średnicy 21—100 cm, umieszczonego na osi poziomej, której końce spoczywają na brzegach naczynia drewnianego lub blaszanego, napelnionego wodą. Kamień wprawia się w ruch obrotowy zapomocą ręcznej korby lub też nożnego pedału. Służy do ostrzenia jak poprzedni.

Obydwa wymienione są zwyczajnymi kamieniami. Mogą też być ostrzydła ze sztucznych kamieni, sporządzonych z miálu kamiennego, spojonego cementem. Lepsze jednakże są kamienie zwyczajne.

Toczydło ścierne (tarcza ścierna, Carbo rundum) jest ostrzydłem sztucznie sporządzonem ze zlepieńców bazaltów. Działa jak brusek, lecz znacznie silniej, i zdziera bardzo szybko narzędzia. Używany bywa w fabrykach do ostrzenia narzędzi z twardej stali i pił.

Kamienie gładziki służą do ostatecznego wykończenia ostrzenia żelazka od struga lub dłóta. Sposób ostrzenia będzie opisany w dalszej części. Jako gładzik służyć może bardzo dobrze zwyczajny łupek polany wodą, lub też, szczególnie do dłót rzeźbiarskich, amerykańskie gładziki o różnych formach, zwilżone oliwą z naftą.

b) Ściski

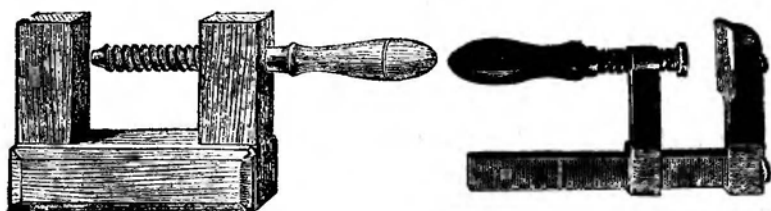
Są to narzędzia pomocnicze, służące do sprasowania płaszczyzn z sobą sklejących. Rozróżniamy wśród nich: prasy i ściski śrubowe.

Prasy składają się z kozła, płyt ściskających i jednej lub kilku śrub. Kozioł ma kształt ramy, spoczywającej pionowo dłuższym bokiem na stojakach. Na dłuższym boku umieszczona jest na dwu lub trzech grubych listwach płyta ściskowa dolna, która jest nieruchoma. Nad nią umieszczona jest druga płyta, składająca się z jednej lub kilku części, z których każda może podnosić się i opu-

szczać, ściskając dany materiał zapomocą śruby i kółka z nią połączonego. Używana bywa głównie w stolarstwie meblowym przy naklejaniu forner na płaszczyzny.

Tu należy również prasa introligatorska.

Ściski śrubowe (rys. 82 A, B) są to klamry drewniane, składające się z jednego dłuższego ramienia i spojonych z niem na obu końcach pod kątem prostym dwu krótszych ramion. W jednym z nich przy końcu jest wy-



A

Rys. 82

B

wiercony gwint, przez który przechodzi ruchomo drewniana śruba równolegle do ramienia dłuższego. Ścisk musi być zbudowany z drzewa twardego i bardzo silnie spojony. Śruba musi być również silna i dokładna. Działa w ten sposób, że ściska przez zakręcanie śruby dany materiał między krótszym ramieniem, a czołem śruby. Oprócz drewnianych bywają także żelazne. Jedne i drugie do ściskania przedmiotów grubości do 60 cm.

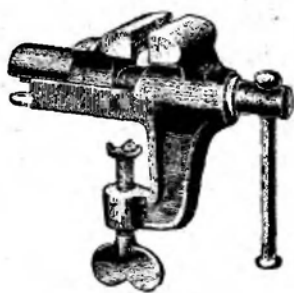
c) Imadła

Zbudowane najczęściej z żelaza, służą do przytrzymywania materiału w czasie obróbki, szczególnie u ślusarzy i kowali. Są ręczne i do przymocowania u stołu roboczego, oraz do ostrzenia pił.

Imadło ręczne (trzymadło, rys. 83) składa się z dwu ramion żelaznych długości 10—16 cm, spojonych ze sobą ruchomo na jednym końcu. Ramiona przechodzą na dru-



Rys. 83

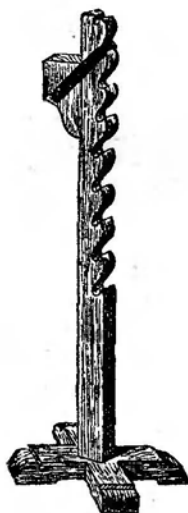


Rys. 84



Rys. 85

gim końcu w szczęki, zwrócone do siebie czołami. Między ramionami znajduje się sprężyna, odpychająca je stale od siebie. Działanie jej znosi śruba, przechodząca przez oba ramiona tuż pod szczękami. Zapomocą nakrętki na śrubie zbliża się lub oddala szczęki od siebie.



Rys. 86

Imadło stołowe (rys. 84) zbudowane jest jak imadło ręczne, ma tylko jedno ramie nieruchome, nieco dłuższe i zaopatrzone na zgięciu poziomem pionowo przechodzącą śrubą, którą się imadło przykręca do stołu. Bywa znacznie większe od ręcznego, a używane głównie u ślusarzy i kowali.

Imadło do pił (trzymadło, rys. 85) jest zbudowane podobnie jak imadło ręczne, ale z drzewa i bez śruby, w najprostszym wykonaniu. Służy do przytrzymywania taśmy piły w czasie jej ostrzenia i rozwierania. Przy działaniu wkłada się jej dolny koniec w kleszcze przedniej śruby warsztatu i zakręcając śrubę warsztatu, ściska się ją i przez to także w szczękach imadła umieszczoną taśmę piłki zębami do góry. Oprócz tej zwykłej formy

bywa także jak imadło ze śrubą boczną i dolną do przytwierdzenia do stołu. Długość szczęk do 22 cm.

Pacholek (rys. 86) składa się z podstawki krzyżowej i wpuszczonego w nią słupka, wysokości do jednego metra, z wcięciami ukośnie ku dołowi pochyłonymi. Po słupku przesuwając można do dowolnej wysokości siodełko, umieszczone na przeciwnej stronie wcięć skośnych i mające ruchome kolucho, które przytrzymuje siodełko na wcięciach. Służy do podparcia przy obrabianiu długich desek. Przy działaniu zakręca się jeden koniec obrabianej płaszczyzny w śrubę boczną warsztatu, a drugi opiera się na siodełku pacholka. Używany zwykle przy spajaniu dwu płaszczyzn na szerokość.

d) Młotki i pałki

Rozróżniamy kilka form młotków, zależnie od tego, jakiemu rzemieślnikowi służą, gdyż prawie każdy z nich ma swą ulubioną i praktycznie wypróbowaną formę młotka, wskutek czego dzielimy je na: stolarskie, ślusarskie, bednarskie, szewskie i t. p., wszystkie z żelaza — i na pałki czyli młotki drewniane. Przy robotach ręcznych ma zastosowanie młotek stolarski i pałka.

Młotek stolarski (rys. 87) ma kształt graniastosłupa o jednej podstawie kwadratowej, czyli czole płaskim, i drugim końcu, spłaszczonym w dziób zaokrąglony. Bywa wagi od 28—70 dkg i posiada trzonek drewniany, długości 30—35 cm. Płaskie czoło służy do wbijania gwoździ, zbijania materiałów i t. p. czynności, zaś dziób do prasowania przyklejonych forner. Czasem bywa dziób rozszczepiony, tworząc klinowatą szparę, służącą do wyciągania gwoździ. Mniejsza jego odmiana, długości 7—10 cm, służy szklarzom i do wbijania małych gwoździków.



Rys. 87

Pałka (rys. 88) ma kształt walca o średnicy 40 do 180 mm, z trzonkiem u jednego dna. Bywa zwykle z drzewa grabowego toczona i służy do uderzania drewnianego trzonka dłota przy wy-



Rys. 88

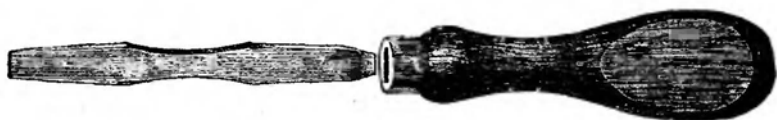
żłabianiu otworów i zagłębień. Uderzając bowiem żelaznym młotkiem po jakimkolwiek drewnianym trzonku, powoduje się jego szybkie pęknięcie. Żelaznego młotka można używać tylko do

dłót nieoprawnych, jak przecinacz do żelaza, dobijacz i t. p. Oprócz kształtu opisanego powyżej, bywa także w kształcie młotka do ubijania mięsa.

e) Wkrętaki

Do wkręcania i wykręcania wkrętek i nakrętek służą wkrętaki, które dzielimy na: wkrętaki i klucze do śrub.

Wkrętak (rys. 89) jest kształtu stępionego dłota prostego z obustronnem ścięciem, długości do 30 cm, zazwyczaj oprawny w trzonek drewniany lub też z przystosowaniem do użycia go przy pomocy korby świdrowej. Szerokość ostrza bywa bardzo różna, począwszy od najmniej-



Rys. 89

szych wkrętek zegarmistrzowskich aż do ślusarskich dużych. Czasem bywa dło wkrętaka opatrzone na obydwóch końcach zaostreniami, jednym mniejszem, a drugim większem i da się dowolnym końcem osadzić w drewnianym, okutym trzonku. Wkrętaki służą do wkręcania i wykręcania wkrętek z główką rozszczepioną w formie szpary, w którą się wkłada ostrze wkrętaka.

Klucz do śrub, nakrętkowy (rys. 90) zwany często kluczem francuskim, służy do wkręcania i wykręcania śrub o główkach kwadratowych i wielobocznych i da się odpowiednio do wielkości główki nakrętki nastawić. Budowę swą przypomina miernicę suwakową, tylko jest zbudowany znacznie silniej



Rys. 90

i posiada śrubę, zapomocą której nastawia się klucz na odpowiednią rozwartość. Posiada też trzonek żelazny lub drewniany. Bywa do 30 cm długi, a używany głównie przez ślusarzy i kowali.

Dobijak (rys. 91) jest to wałeczek stalowy w kształcie ołówka, na jednym końcu zaciętego ze ściętym koniuszkiem. Średnica ścięcia wynosi 1–5 mm. Służy do dobijania gwoździ, które mają się zupełnie ukryć w drzewie, przez zakitowanie otworów, po nich pozostałych. Działając nim, usta-



Rys. 91

wia się ścięcie na główce gwoźdźcia już wbitego zupełnie i przez uderzanie młotkiem dobijacza, zagłębia się gwoźdź wraz z główką o 1–2 mm pod powierzchnię danej płaszczyzny. Pozostały po nim otwór zalepia się kitem.

f) Szczypce (obcęgi)

Jak młotki, tak i szczypce czyli obcęgi są prawie u każdego rzemieślnika inne, a szczególnie w ślusarstwie i u kowali bywają bardzo różnorodne. Przy robotach ręcznych najważniejsze są: szczypce ostre czyli zwyczajne, płaskie i śpiczaste.

Szczypce (obcęgi) ostre (rys. 92) mają ramiona proste, długie, spojne silnie, ruchomo. Przedłużenia ramion poza spojenie są kabłąkowato ku sobie zgięte i roz-

plaszczone, tworząc szczęki, które powinny szczelnie do siebie dolegać i być tępo zaostrome. Działają jak wszelkie szczypce na zasadach dźwigni. Długość szczypców prostych wynosi od 13—30 cm.



Rys. 92

Używa się ich do wyciągania gwoździ w stolarstwie, a czasem mogą zastąpić klucz do wkrętek lub imadło ręczne.

Szczypce (obcęgi) płaskie (rys. 93) mają ramiona zwyczajnie kabłąkowato wygięte i szczęki płaskie w kształcie dzioba, przylegające na znacznej powierzchni do siebie.



Rys. 93

Powierzchnie wewnętrzne szczęk bywają zaopatrzone w rowki celem lepszego przytrzymywania materiału. Długość ich od 10 do 18 cm. Używa się ich jak imadła ręcznego i do wyrobów z drutu i blaszek metalowych.



Rys. 94

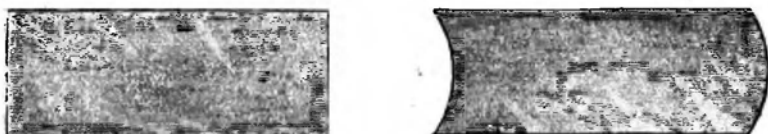
Szczypce (obcęgi) kończyste (rys. 94) są takie same jak płaskie, lecz szczęki mają w kształcie dwu wysmukłych, cienkich stoż-

ków ściętych, stykających się z sobą ścianami bocznymi w czasie działania. Długość ich — jak płaskich, a służą do wyrobów z drutu, jak łańcuszki, uszka i t. p.

g) Skrobaczki

Do wygładzania obrobionego już materiału z drzewa twardego używa się skrobaczki (rys. 95). Jest to cienka, prostokątna blaszka stalowa, szerokości 55—75 mm i długości około 15 cm. Na krawędziach dłuższych posiada

utworzony przez ostrzenie t. zw. drut, który przy posuwaniu skrobaczką wzdłuż materiału drzewnego, zdziera wszelkie drobne nierówności. Dobra skrobaczka winna być cienka i elastyczna. Ostrzy się ją zapomocą wałeczka

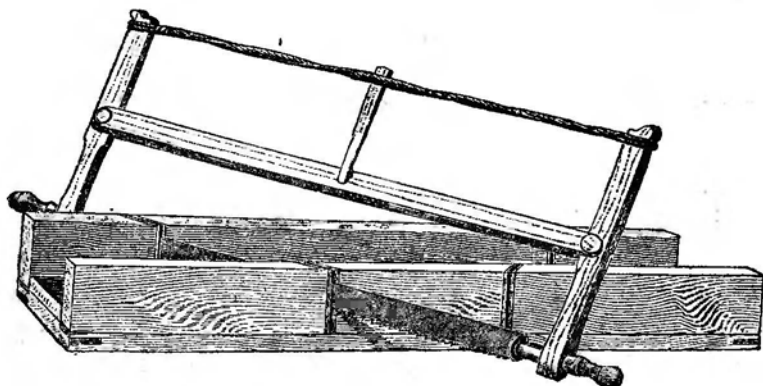


Rys. 95

z czystej stali, kładąc skrobaczkę na brzegu stołu i posuwając silnie wałeczek wzdłuż krawędzi przy nachyleniu go ku jej płaszczyźnie. Do czyszczenia powierzchni krzywych służą skrobaczki odpowiednio wycinane.

h) Skrzynki stolarskie

Do przerywania listew i desek pod kątem prostym lub na uciós, czyli pod kątem 45° , służy skrzynka uci-



Rys. 96

sowa (rys. 96). Jest to rynienka z drzewa twardego o przekroju prostokątnym, szerokości 9—13 cm, wyso-

kości $6\frac{1}{2}$ —8 cm i dowolnej długości, której obie ściany boczne są przecięte piłką dokładnie pod kątem 45° , a zwykle także pod kątem prostym. Nacięcia te bywają często opatrzone wewnątrz metalowymi ochronami, by wskutek częstego używania szerokość rządu piłki nie zwiększała się, przez co zmieniałyby się i dokładność kątów. Przy działaniu utwierdza się skrzynkę wzdłuż między kołkami warsztatu, przyczem podstawa skrzynki ma spoczywać na stolnicy i następnie wkłada się do skrzynki materiał, który ma być pod kątem prostym czy na ucios przecięty. Wkładając teraz taśmę piłki w nacięcia skrzynki, rżnie się, przytrzymując lewą ręką materiał w skrzynce w pobliżu taśmy piłki.

i) Wspornice

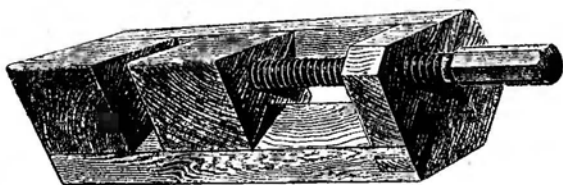
Wspornica prostokątna (rys. 97). Celem wygładzenia powierzchni prostopadłej do stojów drzewnych dokładnie pod kątem prostym do długości materiału, używa się wspornicy prostokątnej. Jest to deska z drzewa twardego długości 40—80 cm, szerokości 8—14 cm i grubości 2—3 cm, opatrzona na jednym końcu dokładnie pod kątem prostym nalepioną płytką z drzewa twardego i przykręconą wkrętkami do deski.



Rys. 97

Przy działaniu kładzie się materiał w poprzek deski utwierdzonej między kołkami warsztatu, opierając go grubością o płytkę i przytrzymuje się lewą ręką. Strug gładzik, położony na prawym boku, posuwa się wzdłuż wspornicy po stolnicy, ścinając tym sposobem wszelkie nierówności, pozostałe po cięciu piłką.

Wspornica uciosowa (rys. 98) używana bywa do wygładzania strugiem powierzchni ściętej na ucios.



Rys. 98

j) Naczynia do kleju

Do gotowania kleju stolarskiego używa się albo tygla albo kociołka podwójnego.

Tygiel (rys. 99) jest to naczynie z żelaza lanego w kształcie rozchylonego nieco u góry garnka, spoczywające na trzech nóżkach i opatrzone rączką do chwytania. Używa się go do gotowania kleju na wolnym ogniu.



Rys. 99



Rys. 100

Kociołek (rys. 100) składa się z dwu garnków miedzianych lub blaszanych, emaljowanych, z których jeden jest mniejszy i wkłada

się do drugiego w ten sposób, że między obydwoima dnami pozostaje wolna przestrzeń kilku centymetrów wysokości. Obydwa naczynia są opatrzone rączkami do trzymania. Gotując klej, wolną przestrzeń między obu dnami wypełnia się do połowy wodą i dopiero wstawia się naczynie mniejsze z klejem. Klej gotuje się nie wprost pod działaniem ognia na dno naczynia, co powoduje często przepalanie się kleju, lecz pośrednio zapomocą kipiącej wody między obu dnami. Bywa także urządzony w ten

sposób, że obydwa naczynia są z sobą stale zlutowane i wtedy nie tylko pod dnem naczynia mniejszego, ale i wokół niego, znajduje się przestrzeń wolna na wodę i parę. Celem uchronienia naczynia od pęknięcia przez nadmiar pary, zaopatruje się je w górze na pierścieniu walcowym otworem, który odprowadza parę i służy do wlewania wody. Kociołek taki jest naczyniem znacznie lepszym od tygla i winien też znaleźć zastosowanie przy nauce robót ręcznych.

OSTRZENIE NARZĘDZI

Przed przystąpieniem do obróbki drzewa należy zawsze zbadać, czy narzędzia, którymi mamy się posługiwać, są należycie ostre. Od ostrości narzędzi zależy bowiem czystość wykonania, a także w znacznym stopniu dokładność, jak również czas trwania pracy. Uczniowie przeważnie nie lubią ostrzyć, uważając to za niepotrzebną stratę czasu. Należy zatem przekonać ich o tem na przykładzie, jak wygląda i postępuje praca przy użyciu narzędzi ostrych, a jak wtedy, gdy się uczeń posługuje narzędziami tępymi.

Przed przystąpieniem do obróbki musi nauczyciel pouczyć uczniów praktycznie o ostrzeniu, a w przyszłości dopilnować, by uczeń bez wyostrzenia narzędzi nie rozpoczynał pracy. Wkrótce poznają uczniowie różnicę w pracy przy używaniu ostrego, a tępego narzędzia i sami już będą się starali o narzędzia ostre. Prawie wszystkie narzędzia, służące do cięcia, ostrzy się na tych samych zasadach co dla strugów, z wyjątkiem pił, co też następnie omówimy.

OSTRZENIE STRUGÓW

Chcąc żelazko struga dobrze wyostrzyć, należy to skutecznie zawsze na łoczydle (brusku), który powinien być z piaskowca średnio-drobno-ziarnistego i dokładnie

okrągły. Powinien też mieć łożyska osi równe, by mógł biec dokładnie kółko bez wykonywania jakichkolwiek bocznych ruchów.

Żelazko struga trzyma się silnie obu dłońmi w położeniu nachylenem do płaszczyzny ostrzącej bruska tak, by na spodniej płaszczyźnie żelazka powstało ścięcie czyli faza około $20-25^{\circ}$. Na toczydle ostrzy się żelazko tylko z jednej strony (spodniej), wywołując tym sposobem po stronie przeciwnej wzdłuż ostrza t. zw. drut. Żelazko po wyostrzeniu na toczydle winno mieć ostrze dokładnie do jego długości prostopadłe i tylko rozki nieco zaokrąglone. Również ścięcie winno mieć na całej szerokości żelazka jednakową szerokość, wynoszącą około 10 mm, jak również powinno być proste, nie łukowato wygięte. Ostrzy się zawsze na toczydle polanem wodą.

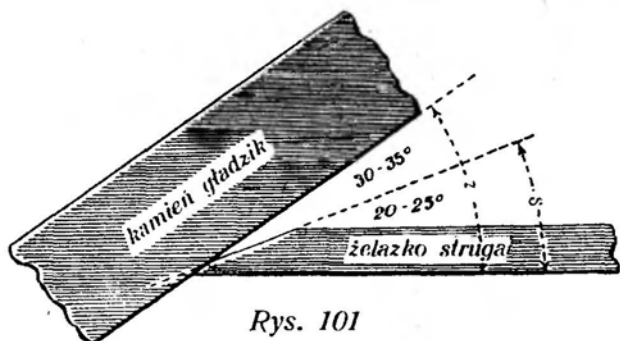
Powstały na prawej stronie żelazka drut należy teraz usunąć, czego dokonuje się przez kilkakrotne pociągnięcie po gładzszym kamieniu, przez co mamy usunąć nietylko powstały drut, ale również wytworzyć drugą wąziutką fazę ($1-1\frac{1}{2}$ mm szerokości) ale pod kątem $30-35^{\circ}$. Druga ta faza jest koniecznie potrzebną ze względu na wyluszczone poniżej warunki.

Żelazko struga, działając jak klin, zagłębia się tem łatwiej w materiale, im ostrzejszy ma kąt i w tym wypadku wystarczyłaby pierwsza faza o kącie $20-25^{\circ}$. Jednakże każda stal ma pewną granicę sprężystości, która nie może być bez szkody przekroczoną. Przy obróbce drzewa twardego lub sękatego żelazko wyszczerbiłoby się łatwo. Unika się więc tego, dając drugą fazę, chociaż bardzo wąziutką, jednakże przez swój większy kąt chroniącą żelazko od uszkodzeń.

Wkońcu obciąża się żelazko na kamieniu gładziku zwilżonym naftą, lub, o ile jest z łupku, wodą. Czynność tę uskutecznia się z obu stron naprzemian, kładąc lekko prawą stronę zupełnie płasko na leżącym na stole gła-

dziku, zaś z lewej strony pod kątem nachylenia $30-35^\circ$. Gładzi się tak długo, aż drut zniknie zupełnie.

Reasumując powyższe wywody, widzimy, że każde narzędzie służące do cięcia musi mieć dwie fazy: większą i mniejszą, a po ostrzeniu obciągnięte gładzikiem. Te



Rys. 101

same wskazówki odnoszą się do dłót, przysieków i siekier z zachowaniem zawsze odpowiednich kątów faz, wychodząc z zasady, że im materiał twardszy, tem kąt fazy musi być większy i naodwrot.

Ostrzenie żelazka struga przedstawia rys. 101.

OSTRZENIE PIŁ

Każda piła musi być przed użyciem należycie rozwiedziona, o czem była mowa w rozdziale o piłach. Rozwiedzioną piłę należy jeszcze wyostrzyć zapomocą trójkątnego pilnika stalowego. Ostrzenie piły polega na tem, że każdy poszczególny ząbek musi być nieco zaostrzony i to działając pilnikiem zawsze ku tej stronie, w którą ząbek przy rozwodzeniu został nachylony. Ostrzyć zatem należy z jednej strony co drugi ząb i następnie znów pozostałe ząbki z przeciwnej strony. Każdy ząbek po naostrzeniu ma mieć wierzchołek nieco ukośnie spiłowany.

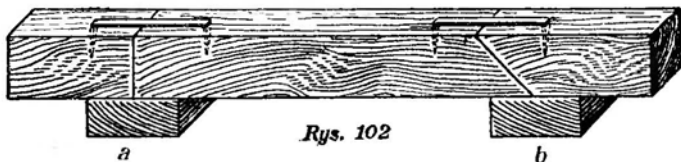
ROZDZIAŁ II

POŁĄCZENIA DRZEWNE

Wykonując przedmioty z drzewa, składane z kilku części, musimy posługiwać się różnemi sposobami połączeń. Połączenia drzewne dzielimy na: połączenia na długość, połączenia na szerokość i połączenia kątowe na grubość.

POŁĄCZENIA NA DŁUGOŚĆ

Tego rodzaju połączeń używają najczęściej w ciesielstwie do przedłużania belek. Najzwyczajniejsze z nich są to tak zwane styki proste lub ukośne. Do wzmocnienia



Rys. 102

tych połączeń używa się zwykle śrub, gwoździ, kołków czyli dyblów, klamer i t. p., a często prócz tego podpira się je od dołu.

Sтыk prosty przedstawia rys. 102 *a*, zaś sтыk ukośny rys. 102 *b*.

Drugim rodzajem są sтыki z wstawionym dla wzmocnienia kawałkiem drzewa, przymocowanym gwoździami lub śrubami. Długość wprawionego kawałka ma być trzy razy większą, niż wysokość belek, a grubość równą prawie połowie wysokości belek. (Rys. 103 *a*, *b*).



Rys. 103



Rys. 104



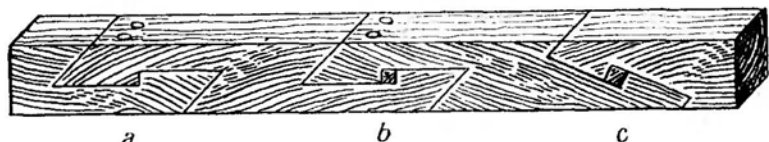
Rys. 105



Rys. 106



Rys. 107



Rys. 108

Przy innych znów stykach wstawiamy kawałek drzewa w postaci kłamy prostej lub ukośnej. Wzmacnia się również śrubami lub gwoździami. (Rys. 104 a, b).

Oprócz styków używa się też przy łączeniu na długość t. zw. połączenia na nakładkę. Rozróżnia się nakładki proste i ukośne. Wzmacnia się je również kołkami drewnianymi lub śrubami. (Rys. 105 *a, b*).

Czasem nakładka miewa u góry i u dołu wycięcie i dziób, celem uchronienia od rozchylenia belek na boki. (Rys. 106 *a, b*).

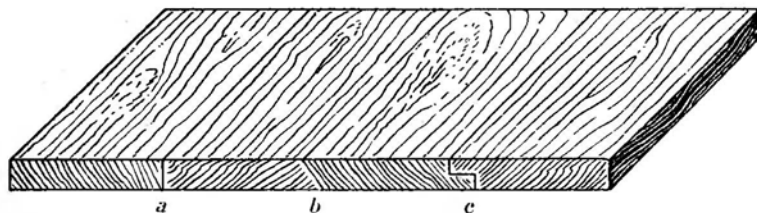
Nieco odmienne są zamki, odznaczające się wytrzymałością na ciągnięcie. Między temi rozróżniamy: zamek prosty, zamek prosty z klinem (rys. 107 *a, b*), zamek skośny, zamek skośny z klinem i zamek piorunowy (rys. 108 *a, b, c*).

POŁĄCZENIA NA SZEROKOŚĆ

Połączenia na szerokość dzielą się na: połączenia w celu powiększenia szerokości i połączenia na szerokość pod kątem.

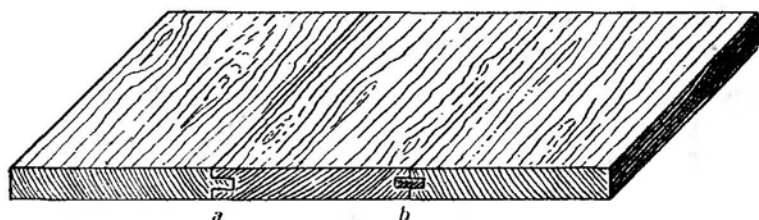
POŁĄCZENIA W CELU POWIĘKSZENIA SZEROKOŚCI

Tu należą: styk prosty (rys. 109 *a*), styk skośny (rys. 109 *b*), połączenia na zakładkę prostą (rys. 109 *c*), dalej: połączenie na wpust i wypust (rys. 110 *a*), połącze-



Rys. 109

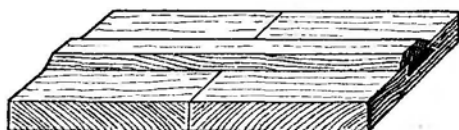
nie na wpusty z osobną duszą (rys. 110 *b*), należy też tutaj: połączenie na listwę w jaskółczy ogon (rys. 111). Przy tem ostatniem połączeniu skleja się dostosowane deski, jak np. na rys. 109 *a*, poczem, celem uchronienia desek



Rys. 110

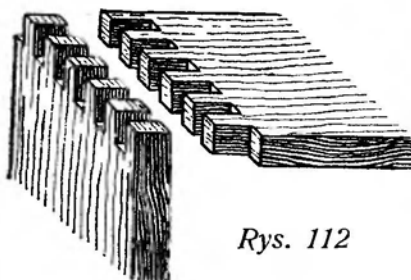
od pękania w czasie zsychania się lub pęcznienia, wsuwa się listwę w jaskółczy ogon, która także zabezpiecza deskę od zwichrowacenia.

Połączenia przedstawione na rys. 109 *a, b, c* należy sklejać, a jeszcze prócz tego wzmacniać przez wpuszczone kołki czyli dyble.

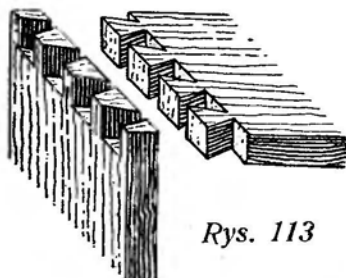


Rys. 111

POŁĄCZENIA NA SZEROKOŚĆ POD KĄTEM

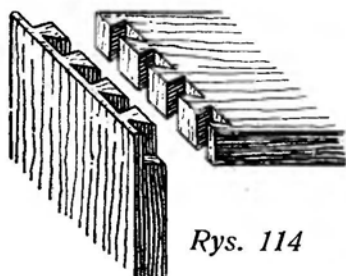


Rys. 112

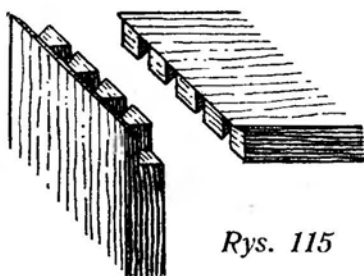


Rys. 113

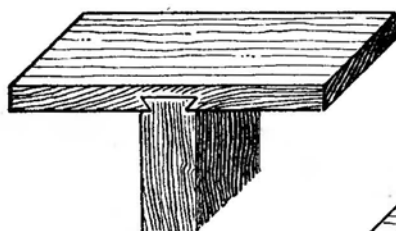
Połączenia te zdarzają się często przy wyrabianiu pudełek, skrzynek, sprzętów domowych oraz mebli. Tu należą: zazębienie proste (rys. 112), cynkowanie zwy-



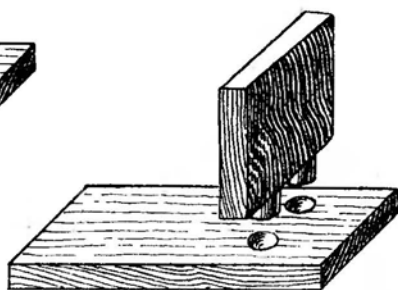
Rys. 114



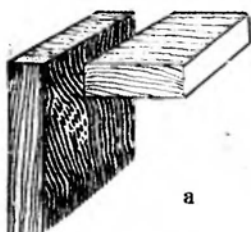
Rys. 115



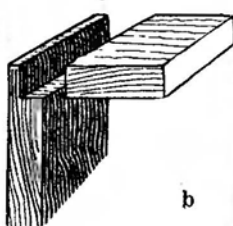
Rys. 116



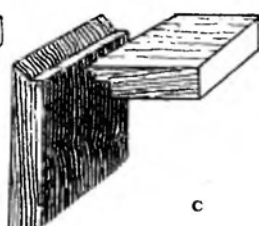
Rys. 117



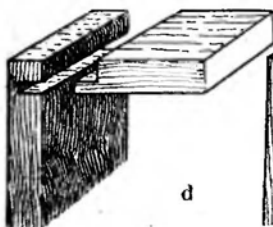
a



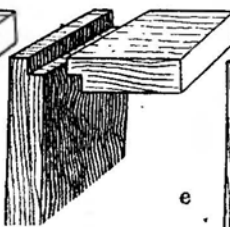
b



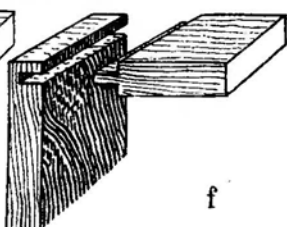
c



d

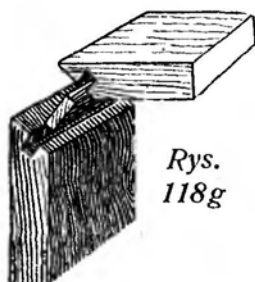


e



f

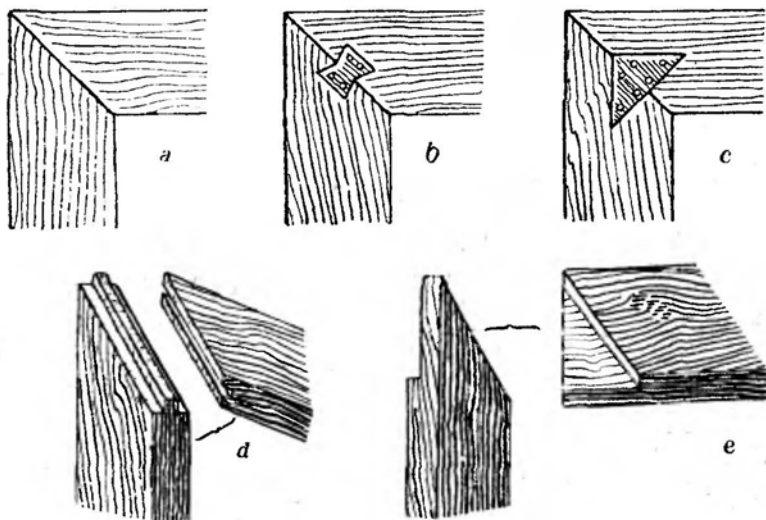
Rys. 118a—f

Rys.
118g

czajne (rys. 113), cynkowanie półkryte (rys. 114), cynkowanie kryte (rys. 115), połączenie na jaskółczy ogon (rys. 116), połączenie na czopy walcowe (rys. 117), oraz różne połączenia uciosowe przy pudełkach (rys. 118a–g).

POŁĄCZENIA KĄTOWE NA GRUBOŚĆ

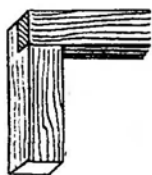
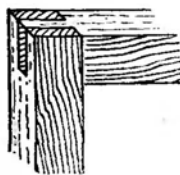
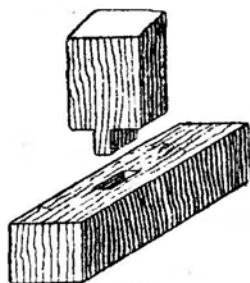
Do tego rodzaju połączeń należą: połączenie na uciós zwyczajne (rys. 119a), połączenie na uciós wzmocnione przez wpuszczoną klepsydę (rys. 119b), połączenie na uciós wzmocnione przez nakładkę przyśrubowaną



Rys. 119

(rys. 119c), połączenie na uciós na wpust i wypust (rys. 119d), połączenie na uciós z nakładką (rys. 119e). Oprócz tych należą tu: połączenie na nakładkę (rys. 120),

zwidłowanie proste (rys. 121), połączenie na czop (rys. 122).

*Rys. 120**Rys. 121**Rys. 122*

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE DO POŁĄCZEŃ DRZEWNYCH

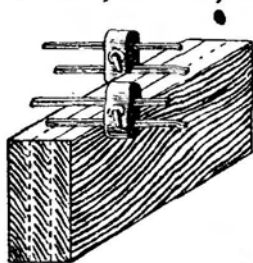
Nigdzie może nie odgrywa tak ważnej roli dokładność wykonania, jak właśnie przy wszelkich połączeniach, o ile one mają być trwałe i pięknie wykonane.

Połączenia na długość mają małe zastosowanie w robotach ręcznych w przeciwieństwie do połączeń na szerokość i pod kątem. Z połączeń na szerokość, styki proste i skośne wymagają dokładnego dostosowania do siebie dwu płaszczyzn stykających się, a o ile styk ma być wzmocniony kołkami, to otwory na kołki winny być dokładnie naprzeciw siebie. Kołki daje się zwykle z drzewa twardego i osadza na kleju w otworach jednej deski i dopiero nakłada na kołki drugą deskę, poczem ściska się w ściskach klinowych, a po zaschnięciu obrabia strugiem. Połączenie na wypust i wpust jak też i na duszę wymaga aby wpust dokładnie odpowiadał wypustowi, a dusza rowkom, w które ma być wsunięta. Tak jedno jak i drugie połączenie wzmacnia się rzadkim klejem gorącym, poczem ściskami ściągają. O połączeniu na listwę w jaskółczy ogon była już mowa, zapamiętać tylko należy, że przy wszelkich połączeniach wyrzyna się najpierw otwór, a dopiero według niego wyrzyna się czop czy ząb. Cięcia

znaczy się kolcem jak najstaranniej i tak samo rżnie się *piłką*, czy *wyżłabia dłóttem*. *Lepiej powoli, a dokładnie*, niż szybko, a z wadami i szczerbami lub szparami.

Połączenia na ucios występują najczęściej u ram do obrazów. Cięcia na ucios najlepiej wykonywać w skrzynce uciosowej, piłką odsadnicą, poczem płaszczyzny cięcia wygładza się gładzikiem we wspornicy uciosowej. O ile w ramie ma być felc czyli wycięcie z lewej strony na umieszczenie obrazu, natenczas należy to zrobić strugiem kątnikiem lub dłóttem przed ścinaniem na ucios. Połączenia na ucios wzmacnia się, prócz kleju, gwoździkami, wrętkami lub nakładką z lewej strony na każdym spojeniu. Nakładka ta ma zwykle kształt trójkąta lub klepsydry i może być wpuszczona w ramę lub też tylko do niej przyklejona i przykręcona wrętkami. Nakładkę czyli naplatowanie zwyczajne spotyka się u ram spojonych na rogach na krzyż. Wycięcie nakładki ma mieć zawsze *głębość, równą połowie grubości deseczki*.

Zwidłowanie może być na jeden lub kilka czopów. O ile jest na jeden czop, natenczas grubość jego jest trzecią częścią całej grubości, a widelki oraz otwór mają po jednej trzeciej.



Rys. 123

Wyznaczanie znacznikiem linii cięć przy spajaniu widłowym na jeden czop uskutecznia się w ten sposób, że znacznik nastawia się na podwójną grubość czopa, czyli $\frac{2}{3}$ grubości listwy, i znaczy się jedną rysę z jednej strony, drugą

z drugiej strony. Tak znaczy się na obydwóch węższych ścianach listwy. Znacznik prowadzi się zawsze ku sobie, prostopadle do długości materiału (rys. 123). Zwidłowanie na więcej czopów wyznacza się w podobny sposób, dzieląc zawsze grubość deski na 2 razy więcej 1,

tyle części równych, ile ma być czopów. Np.: dla trzech czopów = $2 \times 3 + 1 = 7$ części.

Do wycinania używa się piłki odsadnicy, którą przy wycinaniu czopa prowadzi się zawsze po tej stronie rysy, która nie leży na czopie, lecz na kawałku drzewa, mającym odpaść. Ogólnie biorąc znaczy to, że rzaz piłki nie może nigdy kaleczyć części drzewa, mającej zostać przy całości, lecz tylko część nieużyteczną.

Nacinanie należy wykonywać we dwu uczniów i w tym wypadku uczeń biegleszy ujmuje piłkę jak zwykle za ramię i on kieruje niejako pracą, drugi zaś ujmuje prawą ręką za drugie ramię piłki tuż nad rączką, a lewą ręką za rączkę. Kierujący pracą przykłada kciuk z palcem wskazującym lewej ręki tuż do rysy na czole drewna i przyłożywszy piłkę do paznokcia kciuka, pociąga piłką 2—3 razy po rysie ku sobie, aby niejako się werżnąć, t. zn. zrobić mały rowek dla piłki. Teraz pracują już obydwaj uczniowie, prowadząc taśmę według reguły wyżej opisanej.

Po nacięciu piłką do odpowiedniej głębokości, która przy pomocy węgielnicy została poprzednio wyznaczoną, odcina się skrajne części prostopadłe do długości listwy, przyczem taśma piły powinna być ustawiona nieco pod mniejszym kątem do szerszej powierzchni czopa. Środkowe wyżłobienie u widełek wycina się dłótłem z jednej i z drugiej strony. Po wyżłobieniu, wszelkie nierówności (o ile takie przypadkowo się znajdują), należy wygładzić dłótłem stolarskim, by płaszczyzny, mające się zetknąć ze sobą, były zupełnie gładkie.

Trudniejsze są połączenia pod kątem na szerokość, czyli wszelkie zazębienia lub cynkowania. Przedewszystkiem dwie płaszczyzny mające się ze sobą zetknąć muszą być każda dla siebie dokładnie obrobione. Następnie stawia się jedną sztorcem na szerszej płaszczyźnie drugiej przy jej końcu prostopadłe i grubość tej stojącej pionowo

oznacza się ściśle kolcem na desce leżącej. Teraz należy na jednej z desek wyznaczyć ząbki, które przy zazębieniu prostem mają zwykle kształt kwadratu lub prostokąta, zaś przy zazębieniu w jaskółczy ogon, czyli cynkowaniu, ząbki skrajne widziane z czoła, mają kształt trapezu prostokątnego, wszystkie zaś inne — trapezów równoramiennych, przyczem podstawa, za którą przyjmujemy tu dłuższy bok równoległy trapezu, równa się podwójnej długości górnej równoległej. Kąty przy podstawie każdego czopa wynoszą 80° , zaś długość tejże podstawy ma mieć dwie trzecie grubości deski.

Największa odległość między czopami nie może wynosić więcej, niż półtorej grubości deski. Kawałki drzewa między czopami należy dłótłem wyciąć, zaczynając pracę z tej strony, która ma być na przedmiocie zewnątrz, a kończąc od strony drugiej. Przed działaniem dłótłem dobrze jest naciąć równo dłótłem, a po wycięciu zbędnych części, wygładzić nieco dłótłem lub nożem i przystąpić do wyznaczania na drugiej desce jaskółczych ogonów. W tym celu stawia się deskę z czopami na tej drugiej desce tuż obok rysy, wyznaczającej jej grubość, dokładnie prostopadle i obrysowuje się czopy kolcem, poczem wycina się, jak u wyżej opisanego, niepotrzebne części drewna piłką i dłótłem. Od cięcia piłką i wyłobienia dłótłem zależeć będzie, czy między czopami i ogonami nie powstaną szpary, które lichy rzemieślnik zabija klinami, zaś uczniowi jest to stanowczo niedozwolone. Ćwiczenia i wprawa sprawią tu więcej, niż wszelkie opisy.

Zazębienie w jaskółczy ogon półkryte i kryte polega na tych samych zasadach, z tem, że miejsca między czopami u półkrytego nie są wyrzynane, jak poprzednio, nawskróś piłką, lecz tylko do dwóch trzecich grubości deski. Do wyrzynania zazębień półkrytych i krytych używa się kawałka taśmy z szerokiej piłki lub piłki zasuwownicy.

Oprócz opisanych dotąd połączeń mają zastosowanie także połączenia na czopy walcowe i otwory wiercone. Połączenia tego używa się przy wiązaniach kątowych na szerokość, lecz nie na końcach materiału. W tym celu wierci się w jednej desce świdrem odśrodkowym otwory o średnicy nieco mniejszej niż grubość drugiej deski. Odległości między otworami winny być jednakowo równe. Ilość otworów zależna jest od szerokości deski i woli pracownika, w każdym jednak razie suma średnic otworów nie może dochodzić połowy wymiaru szerokości deski. W przeciwnym razie deska osłabiłaby się zbyt. Po wywierceniu otworów wyrzyna się z końca drugiej deski czopy. W tym celu oznacza się na niej od czoła grubość drugiej deski (z otworami) i następnie wyznacza się rozmieszczenie czopów przy pomocy kolca i metra lub cyrkla. Czopy wycina się piłką tak, jak przy zwiżdżaniu, poczem przy pomocy dłota prostego wycina się międzyczopia, a dopiero w końcu obrabia na walec taki, by średnio twardo wchodził do swego otworu. Po złożeniu połączenia przy użyciu kleju, rozszczepia się każdy czop dłotem prostym prostopadle do długości deski z otworami i w szpary powstałe od dłota wbija się na kleju kliniki nieco krótsze niż długość czopa. Po zaschnięciu czyści się strugiem.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE DO ROBÓT DRZEWNYCH

Do wyrobów używa się zwykle desek, które trzeba najpierw zbadać czy są suche i niepopękane. Następnie oznacza się ołówkiem potrzebną część i odcina piłką, przyczem uważać należy, by dorżnąć deskę do brzegu jej szerokości, a nie łamać. Do rżnięcia używa się czopownicy, której taśma ustawiona jest zapomocą rączek zupełnie prosto w płaszczyźnie pionowej, zaś oprawę nachyla

się zawsze trochę w prawo. Ustawiwszy taśmę, napręży ją, zakrecając krępulec w prawo. Ma on znajdować się zawsze na środku rozporu z lewej strony, jeśli piłkę trzymamy zwróconą zazębieniem wprzód, jak do cięcia. Piłka musi być odpowiednio rozwiedziona i naostrzona. Przy rżnięciu ujmuje się piłkę prawą ręką za ramię tuż nad rączką, a nie za rączkę, przyczem zęby piłki mają być zwrócone wprzód. Rżnąć należy równo, jednostajnie miarowo i ile możliwości całą taśmą, prowadząc ją dokładnie wzdłuż linii, oznaczonej ołówkiem, kolcem czy znacznikiem. Do rżnięcia małego kawałka deski ściska się go zwykle w szczękach stołu roboczego, lub też kładzie się go na ławce lub stołku, klęka na nim jednym kolaniem i przytrzymuje lewą ręką, posuwając co pewien czas wprzód, by stołka nie pokaleczyć.

Odcięty kawałek deski kładzie się na warsztat, ścisła między chwytkami, uważając, by główki tychże były zawsze niżej, niż ta powierzchnia deski, którą ma się obrabiać strugiem. Po ściśnięciu między chwytkami należy deskę na jednym i drugim końcu młotkiem pobić, aby spoczywała cała i równo na stolnicy. Deskę cienką nie należy zbyt silnie ścisnąć, gdyż wygnie się łatwo w środku i uniemożliwi dokładne wystruganie. Teraz należy strugi potrzebne do obróbki wyostrzyć i wogóle nie dozwoląć nigdy uczniom używać narzędzi tępych.

Zwykle deska po wycięciu jej w tartaku z kłosa ma na wszystkich stronach ślady tego cięcia w postaci ostrych zadziórów i t. p., między którymi osadza się pył i kurz oraz ziarneczka piasku. Należy zatem w pierwszym rzędzie użyć struga zdzieracza, celem zdarcia tych zadziórów. Tak u struga zdzieracza, równiacza jak i gładzika, znajduje się na przednim końcu oprawy nos czyli róg, za który ujmuje się lewą ręką, prawą zaś chwyta się za oprawę z tyłu, tuż za żelazkiem i posuwa się strug wprzód, przyciskając miernie do materiału. Początkujący popełniają powszechnie ten błąd, że ścinają przedni koniec

deski strugiem. Aby tego uniknąć, należy strug przy obróbce zawsze przy końcu deski nieco do góry podnosić, do czego przywyknie się wkrótce.

Po zdarciu wierzchniej powierzchni zadzierzystej zdzieraczem, używa się do zrównania rowków, powstałych od zdieracza, struga równiacza, którym już można powierzchnię zupełnie wyrównać. Chcąc ją zaś wygładzić, należy użyć w dalszym ciągu struga gładzika lub przy dłuższych płaszczyznach, spuszcza, który ujmuje się lewą ręką, zwróconą kciukiem do siebie, za oprawę w miejscu, gdzie znajduje się kołek do wybijania żelazka, a prawą ręką za ucho, znajdujące się w tyle za żelazkiem. Przy obrabianiu strugiem należy zwracać uwagę na kierunek słoju drzewnych, by za strugiem nie powstawały zadziory, jeśli zaś się je zauważy, należy deskę między chwytkami obrócić.

Po obrobieniu jednej szerszej płaszczyzny, przystępuje się do obróbki węższej, ściskając deskę w śrubie bocznej, a o ile to jest listwa, można także między chwytkami. Przy ściskaniu w śrubie bocznej należy zawsze używać podkładki, a nie przyciskać deski do boku stolnicy wprost śrubą, od której powstałby w płaszczyźnie dołek. Już przy obróbce tej drugiej, węższej płaszczyzny należy badać węgielnicą, wodząc jednym jej ramieniem po pierwszej wystruganej powierzchni, zaś drugim po obrabianej, czy jest między nimi kąt prosty, o ile taki ma być. Badanie to należy ściśle przeprowadzić wzdłuż całej deski, jak również przymrużywszy oko, patrzeć drugim wzdłuż powierzchni, czy jest dokładnie prostą. Gdy już te dwie płaszczyzny są obrobione, wyznacza się za pomocą linijki lub znacznika, o ile powierzchnia nie jest bardzo szeroka, właściwą szerokość i grubość, jaką ma mieć deska po obrobieniu. Znacznik nastawia się, badając miarką metryczną lub metrem odległość kolca od czdła znacznika i gdy na jednym drążku znacznika nastawimy

grubość deski, to na drugim nastawiamy jej szerokość. Znacznik ujmujemy się w prawą rękę w ten sposób, że chwytamy za wodzidło znacznika kciukiem do siebie, a czterema palcami z drugiej strony, poczem przykładamy czoło znacznika do szerszej płaszczyzny wystruganej, a wiodąc go dokładnie wzdłuż niej i do niej prostopadle, znaczymy kolcem jednego drążka grubość. Podobnie postąpimy po wystruganiu na grubość z oznaczeniem szerokości. W czasie całej obróbki badać należy kąty węgielnicą, a równość płaszczyzn linijką, wodząc ją krawędzią po desce, a wszelkie nierówności łatwo zobaczymy, gdyż wtedy krawędź linijki nie wszędzie będzie dokładnie przylegać do płaszczyzny deski, co najlepiej zobaczyć, patrząc pod światło. Dokładnie wystrugana deska pokazuje we wszystkich kierunkach tylko linje proste. Pracy tej zresztą łatwiej się nauczyć chociażby przez przyglądnięcie się jej u stolarza, niż przez opisywanie. Wprawy zaś nabywa się tylko przez ćwiczenie.

Obróbenie deski na obydwóch czołach uskutecznia się przy pomocy wspornicy prostej, o czem już przy jej opisywaniu była mowa, a tu tylko zaznaczyć należy, że do tej czynności używa się tylko struga gładzika o bardzo skąpem wybiciu ostrza.

Do rżnięcia po linii krzywej czy kołowej używa się pilki krzywicy, która, mając taśmę wąską, łatwo się może posuwać po linii krzywej. Przy wyrzynaniu otworów zamkniętych wierci się w jednym miejscu tego otworu świderkiem dziurę, która musi mieć średnicę nieco większą, niż taśma krzywicy. Po wywierceniu odkręca się krępulec krzywicy, zdejmując koniec jej taśmy z haczyka u rączki i przekłada się go z lewej strony materiału przez dziurę na prawą, zaczepia na haczyk i wypręża krępulcem taśmę. W czasie rżnięcia skręca się tak oprawę, jak i taśmę pilki obu rączkami w dowolnym kierunku, by otwór wyrznąć, poczem znów się pilkę rozkręca i wyjmuje.

Do robót delikatniejszych i wymagających specjalnej ścisłości przy rżnięciu, używa się piłki odsadnicy, która, mając drobne ząbki, nie szczerbi ścian cięcia i nie tworzy szerokiego rzazu. Używa się jej przy składaniu ram na ucios, zwidłowaniach, zazębieniach i t. p. połączeniach, gdzie ścisłość i dokładność cięcia jest jednym z głównych warunków dobrego wykonania przedmiotu.

Piłki zasuwnicy używa się głównie przy połączeniach na listwy w jaskółczy ogon. Wówczas ściska się przeznaczone do połączenia deski między chwytkami warsztatu poprzecznie, znaczy kolcem linje cięcia i ujmuje się zasównicę lewą ręką za przedni nos, a prawą za rączkę. Ponieważ ta piłka ma zazębienie zwrócone do rączki, przeto działa tylko na pociągnięcie. Pierwsze pociągnięcie musi być wolne i dokładnie po linji, a taśma piłki ma być nachylona do kąta, pod jakim wykonuje się nacięcie. Nacięcie to nie może nigdy przekraczać połowy grubości materiału. Najpierw zarzyna się zasuwnicą, a następnie strugiem wyźłabiaczem wybiera się części drzewa między linjami, poczem przyrządza się odpowiednią listwę, która średnio twardo ma się wsuwać w wyźłobienie. Zwykle osadza się ją na kleju i dopiero po wyschnięciu obcina się wystające końce piłką lisicą lub odsadnicą i czyści krawędź deski strugiem gładzikiem.

Piłki otwornicy używa się do wycinania otworów zamkniętych, jak dziurki na klucze i t. p. Przed użyciem otwornicy należy najpierw wywiercić otwór świderkiem.

Tarnika i pilnika używa się do wyrównywania takich powierzchni, które nie dadzą się obrobić strugami. Przy obróbce drzewa miękkiego wystarczy sam pilnik, jeśli zaś używa się tarnika, to zawsze po nim musi się pilnikiem wygładzić. Tak tarnik, jak i pilnik trzyma się prawą ręką za trzonek, a lewą za koniec, uważając, by tak niemi wodzić, aby obrabiana powierzchnia miała taki kąt do jej przyległych powierzchni, jaki mieć powinna według rysunku czy modelu.

Wszelkich dłót do drzewa używa się tylko z trzonkami drewnianymi, które znów są lepsze wieloboczne niż toczone. Dłото pobija się tylko pałką drewnianą, a nigdy młotkiem, który szybko kaleczy i psuje trzonek dłóta. Przy wyżłabianiu otworów przykłada się dłото zawsze ścięciem do środka otworu, a równą stroną na oznaczoną linię. Pierwsze cięcia, szczególnie w drzewie miękkim, muszą być poprzeczne do słojów. Deskę, w której ma się wyżłobić otwór dłотem, ściska się między chwytkami, uważając, by cała dokładnie spoczywała na stole, i rozpoczyna się wyżłabianie. Gdy już otwór jest niewiele płytszy od grubości deski, należy pod deskę podłożyć kawałek drzewa twardego i dalej pracę kontynuować lub też z odwrotnej strony dokończyć wyżłabianie.

Przy połączeniach na czopy wyżłabia się najpierw otwór, a następnie wyrzyna odpowiedni czop, który winien być dosyć twardo na kleju osadzony. Do otworów głębokich używa się przysieków, a sposób ich użycia taki, jak dłót.

Do wyżłabiania otworów okrągłych o różnej głębokości, używa się świrdrów ręcznych lub korbowych. Do wiercenia otworów w czole (sztorcu) drzewa używa się ślimaczników, w innym razie lepiej sedników czyli świrdrów odśrodkowych, umocowanych w korbie. Przy używaniu sednika uważać należy, aby jego rylec wpierw naciął powierzchnię, którą dopiero następnie ma wyżłobić łopátka sednika. Q ile przy wierceniu trzyma się sednik dokładnie pod kątem prostym do materiału, stanie się to samo jak należy, gdyż rylec sednika jest nieco dłuższy, niż łopátka. Gdy otwór ma być na wylot, wtedy robi się to podobnie jak przy wyżłabianiu dłотem, że kończy się pracę z drugiej strony lub na podkładce wierci z jednej strony. Wierząc ślimacznikiem, należy go co pewien czas wyjmować dla wydobycia nagromadzonych w otworze trocin.

ROBOTY NOŻEM

Wprawdzie niewiele przedmiotów można wykonać przy pomocy tylko noża i ośnika i wykonanie ich nie będzie tak dokładne, jak przy użyciu strugów, jednakże ćwiczenie we władaniu sprawnie nożykiem czy ośnikiem jest konieczne. Każdy prawie uczeń posiada zwykle nożyk mniej lub więcej przydatny do roboty w drzewie, przeto odpada tu trudność zdobycia potrzebnego narzędzia, zaś zakupienie kilku ośników nie wymaga większych kosztów.

Nóż używany do robót drzewnych jest najlepszy nieskładany, jak wskazuje rys. 28. Ostrze jego może być przy końcu nieco łukowato zakrzywione, a ogon oprawny w trzonek drewniany. Jako materiał drzewny, łatwiejsze do obróbki jest drzewo miękkie, lecz niektóre przedmioty, jak np. ząbek do grabi lub trzonek do młotka, winny być wykonane z drzewa twardego. Z kawałka drzewa wyciosuje się siekierką ogólny kształt przedmiotu, poczem dopiero przystępuje się do obróbki nożem. Nóż należy zawsze ujmować prawą ręką za trzonek w ten sposób, że obejmuje się go z jednej strony czterema palcami, a z drugiej kciukiem, przyczem ostrze ma być zwrócone do przedramienia. Złożoną dłoń z nożem opiera się lekko na prawej pierśi małym palcem, a wierzchem dłoni na dół. Tak samo ujmuje się w lewą rękę przygotowany z grubsza przedmiot i struga się nożykiem zawsze od kciuka lewej ręki, a nigdy do ręki, przyczem łatwo można się skaleczyć. Jeśli przytem łokcie podaje się w tył, to struganie nożykiem jest niejako ćwiczeniem gimnastycznym dla rozwoju klatki piersiowej. Okrągły patyczek wystruga się przez ciągłe obracanie go w dłoni. Po obrobieniu jednej połowy, ujmuje się go za drugi koniec i obrabia drugą połowę. Początkowo bierze się grubsze wióra, a stopniowo coraz cieńsze. Aby patyczek był dokładnie okrągły,

najlepiej jest wystrugać najpierw kwadratowy, a z tego, po stopniowym ścinaniu krawędzi na ośmiościenny, przejść na okrągły. Wystrugany przedmiot nożykiem skrobie się jeszcze kawałkiem szkła i wreszcie czyści szklakiem. Czoło patyczka czy deseczki obrabia się kolejno z każdej strony i nie łamie, lecz ucina. Przed przystąpieniem do obróbki



Rys. 124

nożykiem znaczy się linje ołówkiem. Do wyrabiania łyżek lub szufelek do maki używa się strużyków. Jest to rodzaj nożyka, którego brzeszczot jest zgięty półokrągło o mniejszym lub większym łuku (rys. 124). Strużykiem wyłabia się wklęsłości łyżki czy szufelki.

Do obrabiania dłuższych powierzchni używa się ośnika, który jest także nożem, mającym na obu końcach, prostopadle do brzeszczotu, zgięte ogony, oprawne w trzonki. Ścięcie czyli fazę posiada jednostronną, nie, jak nóż, dwustronną. Ośnika najlepiej używać przy pomocy kobyłki bednarskiej czyli dziadka (rys. 13). Głową dziadka przytrzymuje się materiał obrabiany, a siadając na ławce jak na koniu, przodem do głowy dziadka, struga się ośnikiem zawsze do siebie, wysuwając coraz dalsze części przedmiotu do obróbki. Kończy się pracę z drugiego końca, jak przy obróbce nożem.

Ośnikiem można obrobić drążki do map, toporzyska, słupki do grabi i t. p. przedmioty, które przy pomocy samego tylko noża trudno byłoby równo obrobić. Po obróbce ośnikiem, można jeszcze przedmiot wyrównać tarnikiem, o ile się go posiada, lub tylko zeszkrobać pozostałe nierówności kawałkiem szkła i wygładzić szklakiem.

ROBOTY PIŁECZKOWE

Jednym z działów robót drzewnych są roboty piłeczkowe, które mają większe zastosowanie w szkołach żeńskich.

Roboty te, mimo ich wielkiej korzyści pod względem pedagogicznym, nie stoją na równi z systemem szwedzkim, któremu też zawsze należy oddać pierwszeństwo.

Do robót piłeczkowych, jak i wszelkich innych, potrzebne są: narzędzia i materiały.

NARZĘDZIA

Narzędzia używane przy robotach piłeczkowych dzielą się na: główne i pomocnicze.

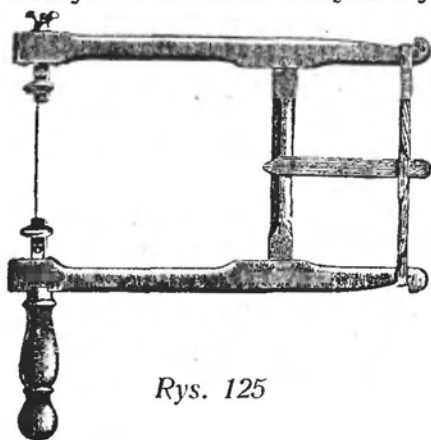
NARZĘDZIA GŁÓWNE

Do tych narzędzi przy robotach piłeczkowych należą: piłki z ramami i wiertarki.

Piłka włósnica (rys. 125) bywa nazywana także piłką sprężynową, gdyż może być sporządzana ze sprężyn zegarkowych. Składa się z taśmy piłki i oprawy, która miewa kształt wielkiego „U”. Piłki włósnice mają zazębie nie proste, gęste lub rzadkie i w tym drugim wypadku każdy ząbek ma na końcu rodzaj maleńkiego haczyka. Długość ich bywa do 22 cm, zaś grubość różną, wskutek czego są w handlu oznaczone numerami. Najcieńsze oznaczone są „00” i służą do cięcia forner grubości 1 mm. Nieco grubsze i silniejsze są oznaczone „0”. Numera 1 i 2 używa się do rżnięcia deseczek grubości 2—4 mm. Grubość ta nie zawsze da się dokładnie oznaczyć, należy jednak trzymać się zasady, że, im grubsze drzewo, tem silniejsza musi być piłeczka. Piłeczki te mają przekrój poprzeczny w kształcie trapezu równoramienne go, przy czem ząbki znajdują się na dłuższym boku równoległym.

Nie potrzeba ich zatem, jak inne piły, rozwierać, co byłoby nawet wprost niemożliwem, ani też ostrzyć, lecz wprost użyć do rżnięcia. Do wyrzynania w metalu używa się tych samych piłeczek lecz specjalnie zahartowanych. O ile takich nabyć nie można, natenczas zwykłą włošnicę rozgrzewa się w ogniu do białości i wrzuca natychmiast do oleju lnianego.

Każdą piłeczkę można używać tylko ograniczony czas, gdyż albo przez szybkie lub za długie jednorazowe rżnięcie rozgrzewa się i pęka, lub też przez nieostrożne nachylenie w czasie rżnięcia urywa się. Aby zabezpieczyć



Rys. 125

się do pewnych granic przed pierwszym wypadkiem, dobrze jest smarować piłeczkę co pewien czas skórą ze słoniny lub podczas cięcia często na piłeczkę dmuchać, by ją nieco ochłodzić.

Oprawa włošnicy bywa sporządzana w różnych kształtach i wielkościach z metalu albo

z drzewa. Oprawy drewniane są lżejsze w użyciu, a także nie tak szybko tracą swą sprężystość, jak oprawy żelazne czy stalowe, jednakże nie są tak trwałe, jak te ostatnie. Najzwyczajniejszy kształt oprawy jest podobny do wielkiego, odwróconego U ($\cap$), przyczem u jednego końca znajduje się umocowany trzonek drewniany po stronie zewnętrznej, prostopadle do ramienia łuku. Trzonek ten ma na końcu, zwróconym do środka, szczypce żelazne, które ściskają i przytrzymują jeden koniec piłeczki za pomocą zakrętki. W drugim ramieniu oprawy tkwią także szczypce zwrócone do środka i opatrzone boczną zakrętką.

Te drugie szczypce można zapomocą zewnętrznej nakrętki wysuwać ku środkowi lub wciągać z powrotem, naciągając tym sposobem taśmę piłeczki. Ząbki piłeczki mają być zwrócone zawsze ku trzonkowi. O ile ma się wyrzynać otwór zamknięty, natenczas przymocowuje się piłeczkę tylko jednym końcem w szczypce przy trzonku, przewleka się drugi jej koniec przez otwór w płaszczyźnie, zrobiony kolcem czy wiertarką, i dopiero ściska w drugich szczypcach. Od wyprężenia taśmy piłki zależy równość i gładkość cięć, a także piłeczka lepiej wyprężona nie pęka tak łatwo. Dobry stopień napięcia poznaje się po jasnym tonie, jaki wydaje naprężona piłeczka. Zbytne znów naprężenie spowoduje także, przy nieuważnem nachyleniu w bok, zerwanie się piłeczki.

Rys. 125 przedstawia drewnianą oprawę włósnicy.

Wiertarka, opisana przy narzędziach wiertniczych stolarskich ma tutaj zastosowanie jako narzędzie główne.

Do robót piłeczkowych potrzebny jest komplet świderków do wiertarki, składającej się z kilku sztuk od najcieńszych do grubości 3—5 mm. Wiertarka służy do wywiercania otworów dla przeprowadzenia taśmy piłeczki przy wycinaniu otworów zamkniętych i działa lepiej niż kolec, który powoduje łatwo pęknięcia deseczki.

Stół roboczy do robót piłeczkowych nazywa się kozą (rys. 126) i składa się ze ścisku śrubowego do przytwierdzenia kozy u brzegu stołu czy ławki i ze stolnicy, która zapomocą wpuszczonej wkrętki jest przymocowana jedną połową do ścisku, a druga połowa wystaje swobodnie. Ta wystająca połowa ma trójkątne wcięcie, na którym w czasie działania kładzie się deseczkę, aby piłką nie kaleczyć stolnicy.



Rys.
126

NARZĘDZIA POMOCNICZE

Do narzędzi pomocniczych przy robotach piłeczkowych należą: tarniki, pilniki, kolce, młotek, obcęgi, nóż, dłóta, kociołek z klejem i pendzelkiem, szklak, gwoździki i wkrętki.

Tarniki używane do robót piłeczkowych są przeważnie małe i drobno siekane, płaskie, półokrągłe i okrągłe. O ile jednak cięcia piłeczką były równe, można użyć do wyczyszczenia wprost pilników.

Pilniki podobne są jak do robót stolarskich, lecz mniejsze. Często mają zastosowanie pilniki krzywe.

Kolców używa się tych samych, jak do robót stolarskich. Lepiej jednak używać tu wiertarki, gdyż nie powoduje pęknięcia deseczki.

Inne z narzędzi pomocniczych są te same, o których już była mowa przy narzędziach stolarskich.

Oprócz piłeczki ręcznej jest także w użyciu włośnica maszynowa, która służy do najdelikatniejszych robót.

Włośnica ma szczególnie duże zastosowanie w intarsji i mozaice. Materiałem dla robót piłeczkowych są fornery różnej grubości.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE DO ROBÓT PIŁECZKOWYCH

Rysunek, przeznaczony do wycięcia w deseczce włośnicą, przerysowuje się zapomocą kalki lub też nakleja się go słabym klejem na deseczkę, następnie wierci się dryłownikiem otwory na wprowadzenie piłeczki. Lepiej jest wyciąć najpierw środek, a wkońcu dopiero obramienia. Do rżnięcia należy ułożyć deseczkę na kozie dokładnie tak, by piłeczka mogła działać tylko w trójkątnym wycięciu kozy. Łuk piłki należy trzymać w czasie cięcia dokładnie pionowo, nachylając nieco górny koniec łuku wprzód ku linji, po której się tnie. Piłką należy poruszać

stałe w równym, powolnym tempie. Lewą ręką przytrzymuje się silnie deseczkę na kozie i w razie potrzeby obraca się nią i podsuwa ku trójkątnemu wycięciu kozy. Po ukończeniu cięcia należy wzór rysunkowy przy pomocy wody i noża usunąć i zmyć. Aby się zaś przedmiot nie paczył, trzeba go zmyć wodą z obu stron, osuszyć, lecz nie w pobliżu gorącego pieca, i przycisnąć dobrze na noc. Następnie czyści się szklakiem prawą stronę.

O ile przedmiot jest składany z kilku części, należy poszczególne części przystosować do siebie, skleić klejem stolarskim, czy zbić gwoździkami, lub wzmocnić wkretkami, poczem można przystąpić do zdobienia. Roboty piłeczkowe można zdobić nacinaniem, wypalaniem, kolorem bajcowaniem, okuciami metalowymi i t. p.

ROZDZIAŁ III

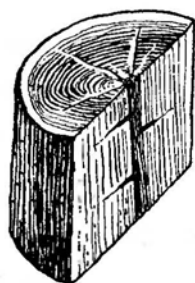
MATERJAŁY

O DRZEWIE I JEGO BUDOWIE

Drzewo rosnące składa się z dwóch części a to: z korzeni i części nadziemnej. Dla nas najważniejsza tu będzie część nadziemna drzewa, a głównie jego pień i grubsze konary, jako materiał do robót ręcznych.

Gdy przetniemy pień drzewny wzdłuż i zbadamy płaszczyznę przekroju dokładnie, zaznajomimy się z piękną budową szkieletu drzewa. Jest on utkany z włókien zdrewniałych, długich, zaokrąglonych, zachodzących końcami między sąsiednie tak, że tworzą razem tkanę, mającą najczęściej postać rur, w których jakby w ochronnem futerale są ukryte wiązki naczyniowe. Przez takie ułożenie włókien w rury, staje się szkielet drzewa najodporniejszy przeciw wszelkiego rodzaju zgięciom, na które nadziemne części drzewa nieustannie są narażone. Łatwiej bowiem złamać pręcik pewnej długości i wagi, niż taką samą rurkę. Ale nie tylko przez to złożenie szkieletu w rury jest drzewo najodporniejsze na zgięcia i złamania, ale i przez materiał, z którego się składa. Włókna bowiem roślinne są tak wytrzymałe na rozerwanie, jak żelazo kute, a tak sprężyste, jak stal. Sprawdzono, że pęczek włókien, mający w przecięciu 1 mm, po obciążeniu go ciężarem 15—20 kg wydłuży się tylko, a po zdjęciu wraca do pierwotnej długości. Tylko wskutek takiej budowy jest drzewo zdolne przewyciężyć silne wiatry, a nawet huragany. Podobnie również nerwy liści chronią je od połamania i poszarpania.

Oprócz tego, że szkielet drzewa zbudowany jest z wyborowego materiału i tworzy rury, odporne na zgięcie, jest jeszcze trzecią przyczyną, dla której drzewa nie tak łatwo ulegają złamaniom. Oto widzimy na przekroju drzewa rury szkieletowe, zebrane głównie na jego obwodzie i łączące się z sobą sztucznie i u rozmaitych roślin różnie. Tym sposobem tworzy się wewnętrzny rdzeń i zewnętrzna kora pierwotna, które połączone są ze sobą zapomocą promieni rdzennych. Drzewa grubieją wskutek rozrastania się miazgi, która znajduje się pod korą i wytwarza co roku nowy pierścień drewna, tworząc jego masę. Z pierścieni tych tylko zewnętrzne są dla drzewa niezbędne, boć nieraz i drzewa wypróchniałe wewnątrz rosną i żyją, obywając się doskonale bez warstw środkowych. Wiązki naczyniowe rozprawdzają po roślinach wodę, w której są rozpuszczone potrzebne drzewu pokarmy. Wiązki sitkowe zaś sprowadzają plazmę i materiały zapasowe z części drzewa nadziemnych do korzeni, która to czynność, jest największa w jesieni, podczas gdy poprzednia wzmaga się znów na wiosnę, gdy silniejszy dopływ soków od korzeni powoduje rozwijanie się pączków i liści. Ciało roślin składa się z miękiszu, który może tworzyć miazgę i zablizniać rany. Na przekroju poprzecznym pnia drzewnego różni się: korę właściwą, miazgę, biel, czyli świeżo narosłe warstwy drzewne, twardziel, czyli starsze już warstwy, i w środku rdzeń. Na przekroju zaś podłużnym widać u niektórych drzew (szczególnie u dębu i buku) promienie rdzenne. Rys. 127.



Rys. 127

Na wyroby drzewne nadaje się głównie twardziel, mający często nawet inną barwę niżeli biel, który, jak sama nazwa wskazuje, bywa często barwy znacznie jaśniejszej

niż twardziel, a niekiedy nawet zupełnie białej. Drzewa zbyt młode posiadają bardzo mało twardzielu, przeto nie nadają się jako materiał do wyrobów drzewnych. Wiek drzew bywa też bardzo rozmaity, od kilkudziesięciu do kilkuset lat, jak np. u dębu do 1000 lat. Z każdym rokiem przybywa na obwodzie pnia pod miazgą nowy pierścień, według czego można obliczyć wiek drzewa. Zdarzy się też, że w jednym roku powstaną dwa cienkie pierścienie, co zależne jest tylko od warunków atmosferycznych. Drzewa, rosnące na lepszej glebie, tworzą pierścienie grubsze i naodwrot. Na jednych drzewach są te pierścienie bardzo wyraźne (drzewa szpilkowe), na innych mniej wyraźne, lub wcale niewidoczne.

Drzewo rosnące zawiera wiele wody i nie nadaje się przez to, zaraz po ścięciu, do wyrobów. Przedmioty zrobione z drzewa świeżego, mokrego, schną następnie, czyli tracą wodę przez wyparowanie, wskutek czego kurczą się, powodując pęknięcia i szczeliny. Aby tego uniknąć, suszy się drzewo przed jego obróbką. Suszenie drzewa odbywa się naturalnie lub sztucznie. Naturalnie suszy się drzewo, gdy leży na wolnem powietrzu w cieniu. Suszenia pod działaniem gorących promieni słońca należy unikać, gdyż nagłe parowanie wody z drzewa powoduje pęknięcia, jakie często widzieć można na przekroju poprzecznym pnia, leżącego na miejscu działania promieni słonecznych. Pień drzewny, schnący w całości, wymaga dłuższego czasu na przeschnięcie, niż taki sam pień porznięty na deski. W wysuszonem drzewie pozostaje jeszcze zawsze około 5% wody, jednak zabezpieczone przed wilgocią przetrwa i wieki. Również pień pozbawiony kory schnie wprawdzie prędzej, niż taki sam w korze, lecz pęka też łatwiej niż tamten. Kora bowiem tworzy na pniu niejako obręcz, chroniącą pień od pękania. Procent wody w drzewie zależny jest również od pory roku, w której drzewo zostało ścięte. Najmniej wody znajduje

się w drzewie w zimie (grudzień, styczeń), najwięcej zaś na wiosnę i w lecie. Dlatego też najlepsze do wyrobów czy budowli jest drzewo ścinane w zimie i rżnięte zaraz w tartaku na deski czy bale. Zwykle bywają deski lub bale długości do 6-ciu, a najwyżej do $7\frac{1}{2}$ m, grubość zaś bywa różnorodna. Bale mają grubość najmniej 5 cm, deski zaś od 13—45 mm. W handlu noszą nazwę od swej grubości jako: półcalówki (13 mm), trzyćwierciówki (18 mm), calówki (24 mm), pięććwierciówki (31 mm), półtorówki (37 mm). Materiał już tarty (rżnięty) układa się w równe klatki czy stosy, przekładając go poprzecznie listwami, by powietrze miało do każdej płaszczyzny deski dostęp wolny. O ile składa się materiał do suszenia na wolnem miejscu, należy go następnie nakryć dobrze daszkiem dla ochrony przed opadami atmosferycznymi. Bardzo szkodliwie bowiem na drzewo oddziałują woda i powietrze, zmieniające się kolejno, gdyż wskutek tego właśnie drzewo psuje się bardzo szybko.

Czas schnięcia drzewa określa się w stosunku do jego objętości na kilka do kilkunastu miesięcy, a nawet kilku lat. Drzewa miękkie schną znacznie prędzej niż twarde. Często przed suszeniem zanurza się kłoc w wodzie płynącej w ten sposób, by woda uderzała w czoło kłoca, wypłukując z niego wszelkie szkodliwe soki, które sprzyjają butwieniu i gniciu drzewa. O ile jednak kłoc nie leży cały pod wodą, to część jego wystająca nad powierzchnię zacznie się wkrótce psuć. Należy przeto zapobiec temu przez stosowne obciążenie kłoca w wodzie. Drzewo może leżeć w wodzie do kilku miesięcy, co zależnem jest od gatunku drzewa i jego objętości. Drzewa szpilkowe mogą leżeć dłużej niż liściaste. Niektóre gatunki drzew (dębina i olcha) nabierają w wodzie prawie żelaznej twardości i dlatego używa się ich na budowle podwodne. Drzewo, które wymoczyło się w wodzie dłuższy czas, schnie następnie znacznie prędzej od innego,

należy jednak pamiętać o uwadze wyżej wypowiedzianej, by nie schło pod działaniem gorących promieni słońca. Deski schnące w takim miejscu nie tylko łatwiej pękają, ale też paczą się, t. z. skrzywiają się, tworząc w przecięciu poprzecznym linę łukowatą lub wklęsłą, co naturalnie jest wadą deski. Również to samo dzieje się przy działaniu na deskę gorącą parą wodną, co można często zaobserwować na drewnianych nakrywach do garnków kuchennych.

Suszenie sztuczne odbywa się w zamkniętych komorach, przez które przepuszcza się stały prąd rozgrzanego powietrza. Powietrze gorące wnika w komórki drzewa, zamieniając wodę w parę, która następnie się ulatnia. Suszenie sztuczne ma zastosowanie w fabrykach mebli i sprzętów. Przy fabrykacji mebli giętych z drzewa bukowego poddaje się zgrubszą obrobione części działaniu gorącej pary wodnej, celem doprowadzenia wilgoci, którą można powiększać sztucznie. Jest to czynność w rodzaju moczenia kłosa w wodzie płynącej, tylko tutaj ługowanie odbywa się na gorąco i znacznie szybciej.

Wygiętą część drzewną umieszcza się w formie żelaznej lub ściska ściskami i poddaje sztucznemu suszeniu, celem usunięcia znów wtłoczonej tam poprzednio pary wodnej. Suszenie sztuczne odbywa się bardzo szybko, co też zależnym jest od grubości materiału. Trwa ono kilka do kilkunastu godzin. Materiał drzewny po wyparzeniu staje się twardszym, nie pęka i nie paczy się łatwo, a nadaną mu formę zatrzymuje dłuższy czas.

Zdrowy materiał wysuszony czy naturalnie czy sztucznie jest dopiero odpowiednim do obróbki.

MATERJAŁ DRZEWNY

Rozróżniamy materiał drzewny: twardy, półtwardy i miękki, zależnie od tego, z jakich drzew pochodzi.

Wszelkie bowiem drzewa dostarczają materiału drzewnego, lecz niejednakowego co do wytrzymałości i wytrzymałości na różne wpływy zewnętrzne. Oceniono to już dawno i stosownie do tego podzielono gatunki drzew na szlachetniejsze i mniej szlachetne, krajowe i obce. Z drzew, rosnących w Polsce, jedne nadają się tak do budowy, jak i do wyrobu mebli i różnych przedmiotów, inne zaś używane bywają głównie do budowy i na opał.

DRZEWA TWARDE

Do drzew twardych, rosnących u nas, zaliczamy: dąb, buk, grab, jawor, klon, jesion, orzech, brzość, brzoza oraz drzewa owocowe.

Dąb, jedno z najtwardszych drzew, ma twardziel barwy jasno-brunatnej, przechodzącej aż w ciemną, na przekroju poprzecznym drobno dziurkowane, a na podłużnym zaopatrzone w gęste słoje i połyskujące blaszki promieni rdzennych. Używa się go do rozmaitych celów, a przedewszystkiem na budowlę wodne, gdyż pod działaniem wody jeszcze twardnieje i przybiera ciemną barwę, dochodzącą nieraz aż do czarnej. Gdy leży w ziemi kilkaset lat, staje się zupełnie czarny jak heban i służy jako jego naśladownictwo. U nas znajduje się w mułach nadwiślańskich.

Dąb nasz ma dwie odmiany: pospolity i szypułkowy. Pospolity ma żółędzie bez szypulek, a drzewo ciężkie i twarde, zaś szypułkowy ma żółędzie na długich szypułkach, a drzewo nieco miększe niż poprzedniego. Dąb ma bardzo wielkie zastosowanie w stolarstwie meblowym, dając meble ciężkie i trwałe. Ponieważ jest drzewem szlachetnym, przeto nie pociąga się przedmiotów dębowych farbami lecz tylko pokostem lub brunoliną, celem nadania im matowego połysku i utworzenia na powierzchni cienkiej, ochronnej od wilgoci powłoki.

Z dębu wycina się również fornery do naklejania na przedmioty, sporządzone z mniej szlachetnego gatunku

drzewa, celem nadania im wyglądu dębowego. Używa się go też do wyrobu parkietów, bram, klatek schodowych, progów kolejowych, beczek, a niekiedy i jako budulca. Odpadki, używane na opał, dają płomień bardzo gorący.

Buk bywa czerwony lub biały, o słojach niewyraźnych i plamkach błyszczących na przekroju podłużnym. Jest drzewem dosyć pospolitem i mającem również rozległe zastosowanie w przemyśle. Rośnie najchętniej w górach, gdzie dorasta znacznej grubości, często jednak tworzą się w pniu dziupla, powstałe w miejscach wyłamanych konarów. Używają go do wyrobu mebli prostych i giętych, na sprzęty i narzędzia gospodarskie, przybory szkolne i fizyczne, trzonki, oraz do toczenia najróżnorodniejszych przedmiotów. Daje się doskonale impregnować, t. z. farbować sztucznie nawskroś farbami anilinowemi, na kolor zielony, czerwony, brązowy, żółty i szary, zaś buk biały na kolor szczególnie żółty, a także czerwony i brązowy. W wodzie bardzo trwałe. Daje fornery i polituruje się doskonale. Używa się go też często na opał, jako drzewa, dającego gorący płomień. Na wolnem powietrzu dosyć szybko butwieje.

Grab jest drzewem mniej pospolitem od buka, rośnie również chętnie w górach. W twardości może przewyższa buka, a odznacza się zwężnością i większą sprężystością od niego. Barwa drzewa grabowego jest biała, a nieco żółtawo zabarwiona u drzew szczególnie starszych. Z powodu jego nadzwyczajnej zwężności i żyłowości, bywa używany głównie na oprawy do różnych narzędzi, jak strugi, siekiery, dłota i t. p., oraz do wyrobów kołodziejskich i sprzętów gospodarskich. Na zmiany powietrza niewytrzymały.

Jawor, również częściej spotykany w okolicach podgórskich niż nizinnych, ma drzewo białe z żółtawemi, rzadkiemi słojami. Dorasta średniej grubości i wysokości, jak buk lub grab, lecz koronę miewa rozłożystą. Używany

głównie do wyrobów galanteryjnych i zabawek, daje się impregnować na kolor błękitny, czerwony i szary, dając materiał o pięknym połysku jedwabistym. Ma zastosowanie również w wyrobie przyborów szkolnych i fizycznych, oraz w tokarstwie.

Klon ma pokrój podobny do jawora, jak też i barwę drzewa, lecz słoje posiada nieco wyraźniejsze. Jest niejako odmianą jawora. Użycie jak jawora.

Jesion należy wraz z bukiem do drzew, mających najszerwsze zastosowanie w stolarstwie meblowym. Jest to drzewo barwy jasnej o słojach dosyć szerokich, żółtawych, podobnego rysunku jak u dębiny. Posiada bardzo wielką sprężystość i dlatego bywa używany do wyrobu przyrządów gimnastycznych, trzonek, lasek, wyrobów kołodziej-skich i bednarskich, przyborów szkolnych i przyrządów mierniczych. Daje się doskonale politurować.

Orzech włoski, hodowany u nas, ma drzewo jasno-szare z szerokimi słojami ciemniejszymi, nieco dziurko-wane, podobnie jak u jesionu. Jest drzewem szlachetnem i używane bywa głównie w stolarstwie meblowym i na fornery. Daje się zabarwiać dobrze na kolor czerwony, czarny i szary i pięknie polituruje.

Brzost, dosyć już rzadki u nas, ma drzewo ciemno szare z grubymi słojami. Używany również w stolarstwie meblowym.

Brzoza bywa dwojaka: z korą białą i czarną. Drzewo bardzo rozpowszechnione w naszym klimacie, jest barwy białej o niewyraźnym rysunku słoików. W obróbce nieco ciągliwe i zadzierzyste, lecz nie tak twarde, jak gatunki poprzednie. Używa się do wyrobu sprzętów gospodarskich i na opał. Nada się do impregnowania na szaro.

Drzewa owocowe. Grusza stoi między niemi na pierwszym miejscu. Ma drzewo barwy szarawej lub czerwonej, twarde lecz kruche. Zabarwione na czarno, naśladuje heban. Czerwona grusza daje pod politurą piękną

barwę. Używa się jej na wyroby galanteryjne ozdobne, meble luksusowe, do wyrobu przyborów rysunkowych i t. d.

Śliwa i czereśnia miewają młodsze warstwy drzewne barwy żółtawej, zaś starsze czerwone. Używa się ich na drobne wyroby galanteryjne i sprzęty gospodarskie.

DRZEWA PÓLTWARDE

Do nich zaliczają się: modrzew, jałowiec, limba, cis, świerk.

Modrzew, spotykany częściej na podgórzu, ma drzewo barwy czerwono-żółtawej lub czerwonej, o słojach wyraźnych, szerokich i rzadkich. Jest zwężły, twardy, nie paczy się i nie pęka, a także nie podlega czerwieni. Zawiera w sobie wiele związków żywicznych, przez co staje się odpornym w wysokim stopniu na wpływy atmosferyczne. Używany bywa do wyrobu mebli i sprzętów domowych, także na odrzwia, bramy i klatki schodowe, meble sklepowe i apteczne oraz budowle wodne. Duże, ciemne sęki są jego ozdobą, przeto, im drzewo posiada ich więcej, tem jest cenniejsze. Polituruje się bardzo dobrze. W dawnych czasach, a i dzisiaj nieraz używają go, szczególnie w okolicach, obfitujących w modrzewie, jako materiału budulcowego bardzo dobrego, o ile tylko był ścinany w zimie.

Jałowiec nie dorasta wprawdzie do wielkości innych drzew, lecz z powodu swej żółtej barwy bywa używany do wyrobów galanteryjnych i w tokarstwie oraz do wyrobu fajek.

Limba, w dzisiejszych czasach znajdująca się już tylko w Tatrach i Karpatach, ma drzewo barwy żółtej, o słojach cienkich i gęstych. W czasie obróbki wydziela wiele zapachu żywicznego. Używana w wyrobach ozdobnych i luksusowych.

Cis, podobnie jak limba, już rzadki, ma drzewo żółtawe o słojach gęstych. Zawiera wiele żywicy. Używany jak limba.

Świerk, drzewo bardzo pospolite u nas, jest barwy żółtawej o słojach grubych i tem ciemniejszych, im więcej drzewo posiada żywicy. Jest dosyć twardy i sprężysty, gnije szybko pod wpływem powietrza i wody, jest mimo to trwalszy od drzewa jodłowego. Posiada wiele żywicy, przez co pali się dobrze z głośnem trzaskaniem. Używany bywa jako drzewo opałowe oraz do wyrobu sprzętów kuchennych, a także ma zastosowanie w budownictwie.

DRZEWA MIĘKKIE

Tu należą: jodła, sosna, lipa, osika, wierzba, topola, olcha.

Jodła, najpospolitsze drzewo w naszym klimacie, dorasta potężnych rozmiarów i ma wygląd wspaniały. Drzewo jej jest białe z żółtawemi słojami. Łupie się dobrze i równo, jest sprężyste, lekkie i nie zawiera tyle olejków żywicznych, co sosna. Daje się gładko wystrugać, a po sklejeniu trzyma się lepiej, niż inne szpilkowe drzewa. Jako drzewo budulcowe, słynie jodła wszędzie i służy też głównie temu celowi. Sporządzają z niej także sprzęty kuchenne, podłogi, naczynia drewniane, gonty; wogóle służy wszechstronnie w gospodarstwie. Również bywa używana pospolicie jako drzewo opałowe, lecz w gorszym gatunku, niż drzewa twarde.

Sosna. Któż nie słyszał o naszej polskiej sośnie, która w postaci masztów okrętowych odbywa dalekie podróże po oceanach? Jest ona przepełniona żywicą, wskutek czego konserwuje się doskonale długie lata czy to w budowlach lądowych, czy wodnych. Ma drzewo barwy żółtej o szerokim bielu, jest łupliwa i sprężysta, struga się dobrze i klei nie gorzej od jodły. Używają jej też chętnie do budowy dróg i mostów, jak również do przeprowadzenia sieci telegraficznej. Nadaje się również do wyrobu sprzętów domowych i gospodarskich.

Lipa dochodzi bardzo potężnych rozmiarów, wydzielając wiele zapachu i miodu w czasie kwitnienia. Ma korę grubą, popękaną, ciemną. Drzewo, w starości często wewnątrz wypróchniałe, wydziela w czasie obróbki właściwy zapach. Młodsze drzewo jest barwy prawie białej bez żadnych słoików, starsze zaś posiada barwę nieco żółtawą. Drzewo bardzo użytkowne; nie paczy się i nieprędko podlega robactwu, lecz dosyć szybko butwieje. Kwiaty są lekarstwem i dostarczają miodu, z kory można robić pendzle do kleju przez wymoczenie w wodzie i ubicie na końcu młotkiem, tylko znane w ogrodnictwie, drzewo zaś służy głównie snycerzom, gdyż rzeźbi się doskonale i farbuje na różne kolory. Wyrabiają też z niego ramy do obrazów, kasetki, przedmioty ozdobne i t. p.

Osika jest drzewem o korze białawej i takich liściach pod spodem, które na długich szypułkach trzęsą się ustawicznie. Ma drzewo białe, bardzo miękkie, a używane głównie do wyrobu zapalek i na opał.

Wierzba, nasza polska wierzba, charakteryzująca okolice nadwodne Polski, często zupełnie wewnątrz spróchniała, ma drzewo barwy żółtawej, a w młodości białej. Wyrabiają z niej koryta i łódki, a poza tem służy na opał.

Topola, sprowadzona do Polski z Włoch, rośnie głównie przy drogach, tworząc piękne i okazałe szpalery. Jedno z najwyższych drzew naszych, ale mało użytkowne. Ma drzewo barwy białej, czasem z żółtymi fładrami, które są jego ozdobą. Używane na odrzwia, bramy i t. p. oraz do wyrobu zapalek.

Olcha bywa czarna i czerwona. Czarna dobra jest na budowie wodne. Olcha farbuje się doskonale na różne kolory i służy do wyrobu naczyń drewnianych, mebli, zabawek i t. p. Butwieje łatwo i pęka, a także w wysokim stopniu podlega robactwu. Nadaje się również do rzeźbienia i zastępuje często na tem polu lipę. Jest drzewem bardzo pospolitem, szczególnie na nizinach, nad potokami.

Wszystkie gatunki drzew dają się doskonale zapuszczać farbami wodnemi, bajcami, jak i pokostem lub farbami pokostowemi.

KLEJ STOLARSKI

Kupuje się go powszechnie w handlach korzennych lub farb w postaci tabliczek prostokątnych, dość grubych, zabarwionych czerwono i słabo przezroczystych. Sporządzają go w fabrykach przez wygotowanie kości zwierzęcych i usunięcie z tego wywaru tłuszczu. Gęsty, zawieszisty płyn, wylewa się na kraty druciane, gdzie zastyga, przyczem tnie się go na tabliczki.

Klej przyrządza się zawsze ile możności w kociołku do gotowania kleju, który powinien być tylko do tego celu używany i zawsze czysto utrzymywany. Potłuczoną na drobne kawałeczki tabliczkę kleju wrzuca się do kociołka i zalewa czystą letnią lub zimną wodą, uważając, by się do kleju nie dostał jakiś tłuszcz, mleko lub sól. Wody wlewa się trochę więcej, niż jest w naczyniu kleju, zostawiając tak przez kilka godzin. Gotując, mięsza się ciągle drewnianą łopatką (nie pendzlem), by się klej nie przepalił. Uważać też należy, by nie skipiał, gdyż, paląc się na blasze kuchennej, wydziela niemiłą woń. Klej należy tak długo gotować, aż się zupełnie rozpuści. Otrzymany w ten sposób klej jest dosyć gęsty i nadaje się tylko do sklejania przedmiotów drobnych, których nie można po sklejeniu w ściski zaśrubowywać.

Do sklejania większych płaszczyzn lub desek na szerokość używa się kleju słabszego, rzadszego. W tym celu należy do kleju gęstego dolać nieco czystej wody i zagotować. Klej niezagotowany nie jest dobry. Pamiętać o tem należy zawsze, ile razy zachodzi potrzeba rozpuszczania kleju.

O KLEJENIU

Często zdarza się, że dwa kawałki drzewa mamy z sobą skleić, t. z. tak je razem z sobą spoić, by tworzyły jednolitą całość. Oznaką dobrego sklejenia jest to, że materiał, zwłaszcza miękki, łatwiej w innem miejscu przelamie się, niż w sklejonem, oraz, że linja połączenia dwu części jest niedostrzegalną. Ażeby tego dokonać, trzeba spełnić dwa warunki: 1) Płaszczyzny mające być sklejonemi, dokładnie do siebie dostosować i 2) użyć dobrego kleju. Dostosowanie dokładne dwu płaszczyzn do siebie nie jest tak trudnem przy pewnej wprawie i uwadze. Płaszczyzny muszą być przed sklejeniem zupełnie gładkie i czyste, wolne od wszelkich tłuszczów i farb, czy też zaschniętego kleju. Mając już płaszczyzny przygotowane dokładnie, przystępujemy do przyrządzenia kleju. Błędem jest mniemanie, że im więcej kleju znajduje się między dwoma płaszczyznami, tem lepiej będą spojone, bo właśnie jest przeciwnie. Kleić należy zawsze tylko klejem gorącym, a nigdy zimnym. Przedmiot sklejonny należy ostrożnie ustawić najlepiej w miejscu zacienionem, przewiewnem i to, jeśli nie jest ściśnięty ściskami czy śrubami, zawsze pionowo, częścią większą na dół.

Zapomocą pendzla smaruje się dokładnie obie płaszczyzny klejem, spełniając tę czynność możliwie szybko, by klej na płaszczyznach nie ostygł. Po zetknięciu obu płaszczyzn, ściska się je szybko w ściskach czy między chwytkami warsztatu, podkładając pod czoło śruby stolnicy czy chwytki kawałeczek deseczki, by nie skaleczyć właściwej płaszczyzny, nieraz już przed sklejeniem obrobionej. Do ściskania sklejonnych szerszych płaszczyzn używa się powszechnie ścisków klinowych. Jest to silna, gruba listwa, w której na obu końcach są wpuszczone na czopy kwadratowe słupki. W czasie ściskania kładzie się jeden lub kilka takich ścisków, co zależnem jest od długości klejonnych desek, poziomo na podłodze lub stole,

a przy każdym słupku ściska silną listwę i dopiero między te listwy składa się sklezione płaszczyzny. Z jednej strony między listwę a słupek wbija się klin drewniany, który ściska sklezione płaszczyzny.

Ścisków klinowych używa się tylko przy sklejaniu materiału na szerokość. Przy klejeniu na grubość używa się pras, omówionych w rozdziale o narzędziach pomocniczych.

Przedmiot skleiony musi schnąć kilka godzin, a zwykle używa się na to jednej nocy. Zaschnięte na zewnętrznej części materiału krople kleju należy przed dalszą obróbką wpięrow usunąć zapomocą noża, gdyż tępią łatwo narzędzia.

PAPIER SZKLISTY (SZKLAK) I JEGO UŻYCIE

Do ostatecznego wygładzenia powierzchni już obrobionej strugiem gładzikiem czy spuszczem, a u materiału twardego także skrobaczką, używa się papieru szklistego, sporządzonego ze szkła mielonego, rozsianego na posmarowanym klejem papierze lub płótnie. W stolarstwie używa się głównie szklaku papierowego, gdyż jest tańszy, przy jednakowej prawie wydajności. Bywa on różnoziarnisty od najcieńszego, oznaczonego w handlu N-rem 00, do gruboziarnistego Nr. 5. Największe zastosowanie mają numera średnie 1—3. Do wygładzania drzewa miękkiego używa się zawsze tylko numerów mniejszych, gdyż wyższe porysowałyby materiał, zamiast go wygładzić. Używając szklaku do wygładzania większych płaszczyzn, najlepiej jest owinąć go na płytkę drewnianą i dopiero w ten sposób posuwać po płaszczyźnie i to zawsze tylko wzdłuż słojów przy wszelkich robotach. Przy wygładzaniu przedmiotów małych, bierze się szklak na dłoń lub palce, a w każdym wypadku gładzi się najpierw grubszym papierem, a następnie coraz cieńszym. Szklaku, znajdujący się w handlu w arkuszach, nie należy dzielić na części przez rozdzieranie, gdyż wiele się go przez to psuje, lecz

najpierw naciąć go po lewej stronie końcem noża i dopiero rozdzielić. Przetarte już nieco kawałki szklaku służą przy wygładzaniu materiału pod politurę.

Przy robotach ręcznych w szkole należy ograniczyć tak używanie kitu, jak i szklaku do minimum, przyzwyczajając uczniów do tego, by przedmiot przez nich wykonany był dobry i piękny bez tych dodatków, które nie raz zacierają tylko wady wykonania i pozwalają uczniowi oszukiwać siebie i drugih.

Nieumiejętne użycie szklaku stępią często linje i kontury, które powinny zostać ostre.

KITY

Zdarza się często, przy obróbce drzewa, że po działaniu strugiem, pilką lub dłotem pozostaje jakaś drobna szparka lub dziurka, a szczególnie w miejscach połączeń drzewnych dwu lub więcej części. Czasem znów trzeba coś wzmocnić gwoździem, czy wkreślką, które nie mogą być widoczne bez szpecenia przedmiotu. Aby te drobne usterki usunąć, używają stolarze jako zła koniecznego kitu, który może być dwojaki: kit klejowy, kit pokostowy.

Kit klejowy. Sporządza go się z miału kredy szlamowanej, którą nabywać można w składach farb, i rozcieńczonego kleju stolarskiego. Z tych dwu substancji zagniata się łopatką lub nożem ciasto, które można odpowiednio do barwy przedmiotu zabarwiać przez dodanie farby proszkowej. Kitem tym zaraz po jego przyrządzeniu kituje się te przedmioty drzewne, które mają być tylko bajcowane, o ile zaś mają być malowane farbą pokostową czy olejną, używa się wtedy drugiego gatunku kitu. Kit klejowy zasycha szybko i trzyma się dobrze. Bajcowanie można skutecznie dopiero po zupełnem stwardnieniu kitu i oczyszczeniu przedmiotu szklakiem. Kit klejowy nie daje się przechowywać.

Kit pokostowy składa się również z miazgi kredy szlamowanej, rozrobionej na ciasto z pokostem, i daje się również według potrzeby zabarwiać. Używa się go do robót z drzewa twardego, które mają być zapuszczone pokostem lub malowane farbą pokostową, brunoliną, olejem lub lakierem. Kitu tego używa się również do przytwierdzania szyb u drzwi i okien. Wymaga znacznie więcej czasu na stwardnienie, niż kit klejowy.

O FARBOWANIU DRZEWA

Celem nadania drzewu żądanej barwy oraz dla uchronienia go od szkodliwych wpływów atmosferycznych, farbuje się je albo przed przystąpieniem do obróbki, lub też dopiero po zupełnem sporządzeniu przedmiotu. Farbowanie drzewa przed obróbką czyli w kłocu, nazywa się impregnowaniem i ma szersze zastosowanie tylko w fabrykach mebli i przemyśle drzewnym. Używa się do tego specjalnego przyrządu i farb anilinowych z poprzedniem użyciem chlorocynku. Przy budowie torów kolejowych używa się także progów impregnowanych poprzednio tłuszczem, celem uchronienia ich od szybkiego butwienia. Impregnowanie polega na wtlaczaniu farby lub tłuszczu w drzewo.

Znacznie częściej ma zastosowanie farbowanie, malowanie wykończonych przedmiotów. Farbowanie to może być przy użyciu: farb wodnych, pokostowych, lakierów albo politory.

FARBY WODNE CZYLI BAJCE

Bajce są to farby, które w wodzie rozpuszczają się łatwo. Nabywa się je w handlu farb, gdzie znajdują się w różnych kolorach. Najpowszechniej używany jest bajc orzechowy. Przyrządza się go podobnie jak klej stolarski, t. z., że do naczynia blaszanego lub emaljowanego wysypuje się bajc, zalewa czystą wodą lub deszczówką i na-

stawia do gotowania. Po rozpuszczeniu się zupełnem i zagotowaniu zlewa się wystygły bajc do flaszki i w razie potrzeby używa. Bajc najlepiej przyrządzać zawsze silny, a dopiero odpowiednio rozpuszczać letnią wodą, celem otrzymania żądanego odcienia, pamiętając o tem, że deseczka próbna, pociągnięta bajcem, po wyschnięciu zawsze nieco zjaśnieje. Przedmiot przeznaczony do wytrawienia bajcem, winien być poprzednio wygładzony szklakiem, oczyszczony dokładnie z pyłu i plam, szczególnie tłuszczowych, gdyż bajc jako farba wodna nie wsiąknie tam, gdzie znajduje się plama tłuszczowa lub klejowa. Wytrawia się zapomocą pendzla, wciskając dobrze farbę w zagłębieniach. Większe, proste płaszczyzny można bajcować także zapomocą gąbki, pamiętając szczególnie przy drzewach miękkich, że bajc szybko wsiąka w drzewo, wobec czego czynność tą należy dosyć szybko wykonywać, by się nie potworzyły na powierzchni plamy wskutek kilkakrotnego pociągnięcia pendzlem w jednym miejscu. W większych pracowniach i fabrykach bajcuje się przez zanurzenie w roztworze bajcu.

Po wytrawieniu musi przedmiot wyschnąć, co trwa kilkanaście do kilkadziesiąt minut, zależnie od tego czy przedmiot jest wykonany z drzewa twardego, czy miękkiego. Przedmiot bajcowany staje się po wyschnięciu nieco szorstki, ponieważ włoski drzewne pod wpływem płynu napęczniają i podniosą się na powierzchni. Dlatego też po bajcowaniu należy przedmiot wywoskować, aby powierzchnię jego wygładzić i nadać jej słaby połysk. Czynność ta nazywa się matowaniem drzewa i będzie opisana w innym rozdziale.

FARBY POKOSTOWE

W stolarstwie używa się do zaprawiania drzewa pokostu samego albo farby pokostowej.

Pokost. Przez gotowanie dłuższe oleju lnianego,

makowego, konopnego, słonecznikowego i t. p. z sikkatami czyli środkami wydzielającymi tlen, jak np. z glejtą, jakiej używają murarze i kaflarze, braunitem, braunsztajem, bielą ołowiową i t. p., otrzymuje się pokost. Jest to płyn barwy żółtej lub żółtawo-brązowej, tłusty, dosyć gęsty, o właściwym zapachu, schnie kilka godzin. Ma zastosowanie albo sam, albo w połączeniu z farbą proszkową, jako farba do malowania przedmiotów drewnianych.

Samego pokostu używa się do nadania przedmiotowi żółtawego koloru, oraz słabego, matowego połysku, który na materiale twardym łatwiej powstaje, niż na miękkim. Powłoka pokostowa chroni też przedmiot od wilgoci i złych wpływów atmosferycznych.

Pokost rozgrzany staje się rzadszy i łatwiej i głębiej wsiąka w materiał, wobec czego ma zastosowanie przy zapuszczaniu podłóg i ścian domów, które szczególnie w stylu zakopiańskim bardzo ładnie wyglądają. Zwyczajnie zapuszcza się pokostem przedmioty z drewna twardego, jak dąb, jesion i buk, chociaż go można użyć i do drzew miękkich, które znów częściej wytrawia się bajkami lub maluje farbami pokostowymi.

Farbę pokostową przyrządza się z pokostu i sproszkowanej farby w ten sposób, że używa się do tego młynka do farb, lub też uciera się dokładnie na płycie kamiennej. Często sporządza się farbę pokostową także z bieli cynkowej z dodaniem odpowiedniej farby. Tym czy owym sposobem należy przyrządzić zawsze farbę gęstą jak papka, której głównym warunkiem jest, by była doskonale miałko na masę zmielona czy utarta. Przed użyciem rozprowadza się ją pokostem. Potrzebując farby w większej ilości, należy ją przyrządzać zawsze tylko na młynku, jak to robią malarze pokojowi i lakiernicy. W mniejszej ilości, uciera się ją na płycie kamiennej szklanką o równym dnie. Białą farbę otrzymuje się z bieli cynkowej, czerwonej z minji, niebieską z ultramaryny i t. d., które wszędzie w składach

farb zakupić można. Do malowania farbą używa się pendzla szczecinowego lub włosiennego, dosyć krótkiego, by można farbę dokładnie na przedmiocie rozprowadzić, unikając wszelkich zalewów na krawędziach oraz w zagłębieniach. Pendzel należy zanurzać w farbie tylko końcem, ocierając o brzeg naczynia i następnie rozprowadzać cieniutko farbę po przedmiocie i zawsze z góry na dół. Po ukończeniu malowania należy przedmiot pozostawić zdala od pyłu i kurzu, w miejscu przewiewnem, zaciemnionem, a jeszcze lepiej w takim miejscu malować, by uniknąć przenoszenia i dotykania się świeżo pomalowanego przedmiotu. Schnięcie trwa zwykle do dwu dni. Nowe przedmioty z drzewa miękkiego maluje się zwykle dwa razy, gdyż drzewo porowate pochłania więcej farby, wskutek czego połysk byłby nierówny. Pierwsze malowanie uskutecznia się nieco rzadszą farbą i nazywa się to gruntowaniem.

Pozostałe farby w naczyniach należy zalać zimną wodą, by nie wysychały i postawić na przechowanie w chłodnem miejscu. Pendzel z pokostu lub farby pokostowej wymywa się naftą lub benzyną, a następnie gorącą wodą z mydłem. Pozostawiony pendzel niewymyty, stwardnieje zupełnie i staje się nie do użycia.

LAKIERY

Lakiery są to żywice rozpuszczone w alkoholu lub terpentynie. Odznaczają się kleistością, zapachem i pięknym połyskiem, jaki pozostawiają na materiałach. Bywają lakiery do drzewa, żelaza i skóry. Lakieru używa się albo czystego, albo rozmieszanego z farbą, czyli farby lakierowej.

Lakier czysty jest płynem przezroczystym, barwy jasno-żółtej, złocistej. Używa się go do nadawania przedmiotom połysku. Nadaje się szczególnie do materiałów twardych, pociągając je po wygładzeniu wprost lakierem, który tworzy na powierzchni cieniutką powłokę szklaną. Również przedmioty wytrawiane bajkami można po zu-

pełnem wyschnięciu powlec lakierem. Także przedmioty malowane farbą pokostową, można, dla nadania trwałego połysku, polakierować. Pod wpływem powietrza lakiery gęstnieją, dlatego należy je przechowywać w naczyniach dobrze zamkniętych, gdy zaś mimo tego zgęstnieją nieco, rozpuszcza się je terpentyną. Przy lakierowaniu należy zachować te same uwagi, co i przy malowaniu farbami pokostowymi, unikając nakładania grubszej warstwy, gdyż powstanie plama. Pendzle wymywa się w alkoholu lub w terpentynie i gorącej wodzie z mydłem.

Lakiery spirytusowe schną znacznie prędzej niż terpentynowe, lecz połysk ich nie jest tak trwały jak terpentynowych.

Farby lakierowe. Lakier pomieszany z farbą daje farbę lakierową, którą można sporządzać w dowolnym kolorze. Farbą taką posługuje się jak pokostową, lecz zwykle pierwszy raz maluje się nowy przedmiot farbą pokostową, a drugi raz dopiero powleka się farbą lakierową. Używa się jej do malowania podłóg, drzwi, okien, mebli i t. p. Unikać należy stawiania na przedmiotach lakierowanych gorących naczyń i rozlewania takiejże wody, terpentyny lub alkoholu, gdyż powstają plamy. Z farbą lakierową postępuje się tak, jak z pokostową, tak samo z wymywaniem naczyń i pendzli, używając, zamiast nafty, terpentyny lub, o ile to był lakier spirytusowy, alkoholu.

POLITURA

Celem nadania drzewu szlachetnego, pięknego i trwałego połysku oraz nieskazitelnej gładkości używa się politury. Jest to płyn sporządzony z szelaku i spirytusu denaturowanego. Z szelaku białego otrzymuje się politurę bezbarwną, zaś z czerwonego — czerwoną. Prócz tego można także politurę zabarwiać farbami anilinowymi na różne kolory. Politurę przyrządza się w ten sposób, że do flaszki wsypuje się jedną część szelaku i zalewa dzieścioma częściami spirytusu. Naczynie zatyka się lekko

szmatką i stawia się na słońcu lub w pobliżu ciepłego pieca, uważając, by się do niego iskra nie dostała. Co pewien czas potrząsa się silnie flaszką, by się szelak rozpuścił, a gdy się to stanie, można go jeszcze przez szmatkę przefiltrować i płyn jest już gotów. Przedmiot przeznaczony do politurowania musi być dokładnie wygładzony szklakiem (tylko wzdłuż słoików), i to drobnoziarnistym, poczem naciera się go olejem lnianym, mawkowym lub innym. Do nacierania olejem, a także do politurowania używa się nie pendzla, lecz t. zw. gąbki, sporządzonej z waty lub sierści miękkiej, owiniętej czystą szmatką bawełnianą lub lnianą. Gąbka ma być średniej wielkości, by ją palcami można dobrze utrzymać. Gąbki nie macza się w oleju ani w politurze, lecz, przytykając ją do otworu flaszki, nachyla się ją, by nieco płynu wsiąknęło do gąbki. Przedmiot zapuszczony olejem, gładzi się jeszcze raz przetartym, drobnutkiem szklakiem, oczyszcza dokładnie z pyłu i dopiero przystępuje do właściwego politurowania. Czynność ta wymaga pewnej wprawy i znajomości rzeczy, bo wszelkie niedokładności w wykonaniu okażą się w jakości i trwałości połysku już to zaraz, lub wkrótce. Napuszczoną odrobiną politury gąbkę ujmuje się pewnie ręką i zaczyna lekko nacierać przedmiot, wykonując ruchy koliste lub eliptyczne i posuwając się stale coraz dalej. W czasie tej czynności nie wolno gąbki przetrzymywać ani chwilki na jednym miejscu, a przerywając pracę dla napojenia znów gąbki politurą, należy ją oderwać ruchem posuwistym i takimże znów ruchem lekkim kontynuować pracę. Gdy nacieranie okazuje się nieco ciężkie, należy wpuścić w gąbkę nieco oleju i dalej politurować bez przerw większych. Przedmiot, przeznaczony do politurowania, polituruje się w jednym dniu, a w drugim jeszcze raz poleruje, by połysk utrwalić.

Biegłości w politurowaniu nabywa się tylko przez praktykę, dlatego też żaden opis nie może być dokładny

i wyczerpujący. Zasadą jednak będzie, że im więcej dodaje się oleju, tem przedmiot nabędzie piękniejszego, ale tem mniej trwałego połysku. Zresztą prawie każdy stolarz ma swoją własną receptę na przyrządzenie politury, gąbki, używanie oleju i t. d.

W robotach ręcznych można zastąpić politurę częściowo lakierem politurowym, damarowym lub innym.

MATOWANIE WYROBÓW DRZEWNYCH

Matowanie jest w ścisłym związku z politurowaniem i różni się od niego tylko słabszym połyskiem i nieco innym sposobem otrzymywania tego połysku. Zwyczajnym sposobem otrzymuje się mat w ten sposób, że najpierw wygładza się dobrze przedmiot, nieco zapolituruje, a po wyschnięciu politury gładzi się zapomocą oleju i pumeksu. Wkońcu wygładzi się jeszcze przy pomocy najdrobniejszego szklaku, nawiniętego na płytkę drewnianą, obitą filcem lub irchową skórą. Szklak napuszcza się nieco olejem i gładzi do osiągnięcia matowego połysku. Matowanie tym sposobem jest nieco dłuższe, lecz bardzo trwałe. O ile zaś chce się szybko otrzymać mat, natenczas używa się do tego białego lub żółtego wosku i przyrządza się tynkturę woskową.

Do przyrządzania tynktury woskowej używa się naczynia blaszanego, emaljowanego, do którego daje się 400 g białego lub żółtego wosku w drobnych kawałkach, a po roztopieniu się wosku dodaje się 50 g sproszkowanej kalafonji. Po roztopieniu odstawia się naczynie z ognia i wlewa, przy ustawicznym mieszaniu, 200 g czystego oleju terpentynowego, poczem masa jest już do użytku gotową. Inny przepis: topi się 400 g wosku z 100 g oleju terpentynowego i, gdy nieco przestygnie, miesza się z 8 żółtkami, poczem wlewa się do tego litr wody letniej. Płynem tym maluje się, zapomocą pendzla lub szczotki,

meble, podłogi i t. p., jednakże nie daje połysku tak długotrwałego jak poprzedni. Zamiast wosku można także użyć stearyny lub parafiny, przyczem na $\frac{1}{2}$ kg stearyny czy parafiny daje się 75 dkg oleju terpentynowego. Ta mieszanina nie jest znów tak przezroczystą jak pierwsza, którą też należy polecić. Masą, sporządzoną z wosku, kalafonji i oleju terpentynowego, przy pomocy wełnianej szmatki naciera się przedmiot, czyści szczotką i po chwili wyciera jeszcze wełnianym skrawkiem suchym. Otrzymanie dobrego matu na przedmiotach czarnych jest nieco trudniejsze i zależy nawet od gatunku drzewa, jakiego do wyrobu użyto. Najlepiej nadaje się pod kolor czarny drzewo gruszkowe, olchowe, jaworowe i jabłoniowe. Te części przedmiotów, które są narażone w codziennem użyciu na ciągłe tarcie, jak n. p. siedzenia u krzesel, winny być nie bajcowane farbą, lecz impregnowane i dopiero politurowane czy woskowane. Woskując, należy suknem silnie nacierać, by tynkturę woskową wełrzeć w pory drzewne i następnie średnio miękką szczotką włosienią silnie, szybko czyścić, aż do osiągnięcia połysku. Przedmiot powinien być w całości tynkturą powleczony i po wyszczotkowaniu wygładzony suknem. O ile przedmiot jest złożony z gzymsów, listew i t. p., należy każdą część najdokładniej wykończyć, uważając, by w zagłębieniach nie pozostały kupki wosku.

ZDOBIENIE WYROBÓW DRZEWNYCH

Wiele z przedmiotów drewnianych, wykonywanych przez uczniów, a także galanteryjnych i mebli, można zdobić w różny sposób. Zdobienie to w szkole winno być zastosowane do stopnia rozwoju ucznia, a oparte głównie na motywach swojskich, by tym sposobem dać podwaliny do rozwoju naszego przemysłu i sztuki własnej. Uczeń powinien poznać najważniejsze podstawy zdobienia wyro-

bów drzewnych, poczem należy go zachęcić do samodzielnego tworzenia ozdób i wzorów, udzielając mu wskazówek, wykazując niewłaściwości. Zdobić można, rozumie się, tylko przedmioty nadające się do tego, a nie takie, któreby po ozdobieniu wzbudzały śmieszność.

Zdobienie obejmuje następujące działy: malowanie na drzewie, nacinanie, wypalanie, intarsja, przenoszenie obrazów na drzewo.

MALOWANIE NA DRZEWIE

Malowanie na drzewie dzielimy na dwa rodzaje: 1. upiększanie powierzchni przez malowanie kwiatów, obrazów i t. p.; 2. imitacja intarsji. Drugi z nich jest znacznie łatwiejszy i nadaje się dla początkujących, lecz i tu trzeba zauważyć, że krzywe linie rysunku są trudniejsze do wykonania niż proste.

W obydwóch rodzajach używa się farb anilinowych, wodnych lub olejnych. Przed przystąpieniem do malowania na drzewie musi się najpierw powierzchnię doskonale wygładzić zapomocą szklaku, a następnie pociągnąć ją cienko płynem sporządzonym z 40 g mastyksu, którego można nabyć w aptece, rozpuszczonego w 100 g alkoholu. Płyn ten musi być często przed użyciem wstrząsany i przechowywany w dobrze zakorkowanej flaszce. Szmatką lnianą, umaczaną w tym płynie, smaruje się możliwie równo wszystkie powierzchnie, które mają być pokryte rysunkiem czy malunkiem. Należy przytem unikać dwukrotnego pociągania w jednym miejscu, gdyż to tak szkodzi, jak i zbyt gruba warstwa tego laku. Gdy już powłoka ta zupełnie wyschła, czyści się ją znów szklakiem tak, że w rzeczywistości lak pozostaje tylko w porach drzewa. Następnie wygładza się jeszcze przedmiot kredą szlamowaną, którą przyrządza się z zwyczajnej kredy przez utłuczenie jej w moździerzu z odrobiną wody. Po dokładnem roztarciu kredy, wlewa się jeszcze wody

i zostawia, aby pozostałe jeszcze nieroztarte grudki kredy mogły się rozpuścić. Następnie zlewa się płyn do innego naczynia i zostawia w spokoju dla utworzenia osadu. Tego właśnie osadu w stanie jeszcze wilgotnym używa się do wygładzania. W tym celu sporządza się z waty i czystego skrawka lnianego gąbkę, którą macza się w osadzie kredowym i naciera przedmiot tak długo, aż się stanie zupełnie gładkim. Na tak przygotowanym podłożu można już rysować ołówkiem czy piórkiem oraz malować. Z pomiędzy farb lepsze są do tego celu wodne niż anilinowe, które po pewnym czasie bledną i tracą swą żywość. Również pendzle muszą być dobre i z ostrym końcem. Tak do tego rodzaju malowania, jak i do drugiego, o którym poniżej będzie mowa, nadaje się najlepiej drzewo olchowe i lipowe.

IMITACJA INTARSJI

Jest to rodzaj malowania płaszczyznami, które się uskutecznia po poprzednim nacięciu linii rysunku ostrym nożykiem lub dłotem skośnem. Przed przystąpieniem do rysowania należy przedmiot doskonale wygładzić według powyżej opisanego sposobu. Rysuje się ołówkiem zwyczajnym wprost lub przez kalkę grafitową cieniutko. Następnie końcem ostrego nożyka przerysować równiutko cały rysunek, uważając szczególnie na linje krzywe. Cięcie powinno być jednostajnie silne i nie głębokie, bo celem jego jest tylko przecięcie naczyń włoskowatych, by nie przewodziły farby. Po wycięciu rysunku trzeba jeszcze raz przedmiot przetartym szklakiem wygładzić i przystąpić do nakładania płaszczyzn między poszczególnymi linjami, odpowiednimi farbami czy bajcami, przyczem należy zwracać uwagę, by nie przeciągać danego koloru poza jego granicę.

Po malowaniu pierwszym, czy drugim sposobem, należy farby zapomocą politory utrwalić, jednakże może się to uskutecznić dopiero po dokładnem wyschnięciu

malowidła. Od dobroci politory i jej wykonania zależy bardzo trwałość błysku i jego wygląd, o ile więc ktoś nie ma w tem pewnej wprawy, niechaj gotowy przedmiot odda stolarzowi do wypoliturowania. Chcąc zaś zająć się tem samemu, pierwszą czynnością, po wyschnięciu malunku, będzie pociągnięcie go, dla utrwalenia farb, cienką powłoką białego lakieru kopalowego. Należy to czynić ostrożnie, by malowidła nie zasmarować i w jednym miejscu pendzlem dwa razy nie pociągać. Po 24 godzinach powtarza się lakierowanie jeszcze raz, a po zupełnem wyschnięciu czyści się znów przetartym szklakiem i kredą szlamowaną, a wkońcu dokładnie przedmiot oczyszcza. Teraz należy przyrządzić sobie gąbkę do politory, jak to poprzednio opisano, i białą politurę, którą przyrządza się z 50 g białego szelaku, rozpuszczonego w 200 g spirytusu denaturowanego. Sposób politurowania opisany poprzednio. Kończy się zawsze politurować z gąbką zupełnie wyschniętą, a ile możności robić to w ciepłym pokoju, by się spirytus łatwiej ulatniał. Politura twardnieje dopiero po kilkunastu dniach, należy przeto w tym czasie trzymać przedmiot w spokoju, nakryty papierem, by się nie zaprószył.

NACINANIE

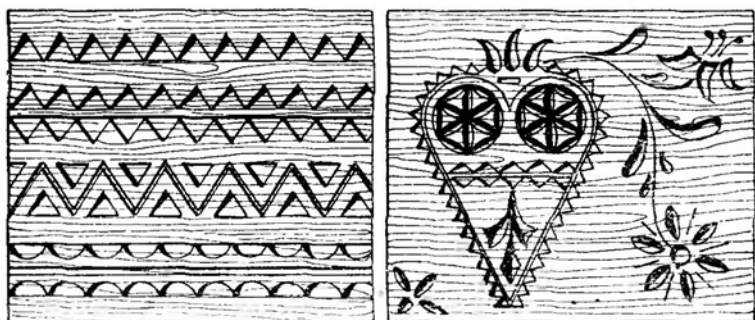
Oparte na motywach zakopiańskich, jest bardzo miłym i pięknym zajęciem i daje się stosunkowo dosyć szybko wyuczyć. Jako narzędzia do nacinania wymienić należy: **nożyk kończysty** (rys. 128a) i ostry, dłuto skośne i soszkę,



Rys. 128a

a także dobrze jest, o ile się ma piesznie płaskie i półokrągłe, różnej wielkości. Drzewo lipowe lub olchowe nadaje się do tych robót najlepiej, chociaż i drzewa twarde służą również dobrze do tego celu, lecz sama praca wy-

maga więcej siły i pewnej już wprawy. Przystępując do pracy, należy najpierw wyostrzyć dokładnie te dłota, których się będzie używało, następnie narysować wzór ołówkiem cienko, lecz wyraźnie. Przedmiot przeznaczony do nacinania należy umocować między kołkami warsztatu, uważając, by go nie pokaleczyć, o ile już jest wykończony. Nacinać można przedmiot już bajcowany czy politurowany lub też biały, a następnie dopiero bajcować lub malować różnymi kolorami. Nacinając, należy dłoto trzymać obu rękami, a mianowicie lewą za żelazko, a prawą,



Rys. 128b

za trzonek. Prawą ręką naciska się lub popycha dłoto, a lewą powstrzymuje.

Nacinanie motywów zakopiańskich należałoby rozpowszechnić wśród uczniów i zachęcić ich do ćwiczenia dla nabycia wprawy. Ozdoby nacinane nadają się na wszelkie przedmioty i nie wymagają wiele narzędzi. Jako ćwiczenie początkowe należy wykonać wzór w rodzaju podanego (rys. 128 b).

WYPALANIE NA DRZEWIE

Przedmioty drzewne można też pięknie ozdabiać za pomocą wypalania. Do tego celu służy osobny przyrząd,

który się składa z naczynia z benzyną, zatkanego szczelnie korkiem, w którym są utwierdzone dwie cienkie rurki, jak u rozpylacza do płynów. Na jedną z tych rurek nałożony jest wężyk gumowy, dosyć długi, a na jego końcu znajduje się trzonek korkowy z metalową rurką w środku. Rurka ta kończy się gwintem, na który zakręca się rylce platynowy zasklepiony, a wewnątrz pusty. Druga rurka w korku opatrzona jest również węzem gumowym z balonikiem na końcu do pompowania powietrza. Rylce platynowy rozgrzewa się nad płomieniem lampki spirytusowej, a następnie zapomocą baloniku wciska się do niego benzynę, gdzie się ona zapala, ogrzewając rylce bardzo szybko aż do białości. Wypalając, trzyma się trzonek korkowy rylca w prawej ręce, zaś lewą naciska miarowo balonik. Rylcem prowadzi się po rysunku i zależnie od nacisku ręką i powolniejszego posuwania otrzymuje się rysę głębszą i szerszą, co również jest zależnem i od formy rylca, które bywają różne. Rylcem można cieniować bardzo delikatnie, a szczególnie dobrze na drzewie twardem. Można także tylko kontury wypalić, a środek rysunku malować olejnymi farbami lub bajcami. Ozdoby te mogą być bardzo urozmaicone. Przy wypalaniu powstaje nieco dymu, który niestety jest szkodliwy dla oczu, lecz i to można usunąć, używając ochronnych okularów, które dla tego celu bywają specjalnie wyrabiane.

ODBIJANKI

Odbijanki papierowe nadają się bardzo dobrze do szybkiego i taniego zdobienia przedmiotów z drzewa, kamienia, porcelany, metalu, szkła, skóry i t. p. W handlu można je dowolnie wybierać i użyć czy to pojedynczych sztuk, czy też pewnych kompletów. Bywają czarne jak sylwetki, oraz w różnych kolorach. Sporządza się je w ten sposób, że dany przedmiot litografuje się i następnie drukuje na papierze preparowanym z gumą arabską. Obraz

na odbijance jest zatem zawsze lewą stroną nazewnątr. Chcąc odbijankę przenieść na przedmiot, pociąga się ją po stronie prawej gumą arabską, przykleja do przedmiotu i następnie po stronie lewej zwilża się wodą. Pod wpływem wody rozpuszcza się guma arabska, wiążąca papier o tyle, że można go odjąć, a obrazek zostanie przyklejony na przedmiocie. O ile chce się odbijankę umieścić na przedmiocie lakierowanym lub politurowanym, należy obrazek wyciąć najdokładniej, zwilżyć go alkoholem i nałożyć na przedmiot, poczem silnie przycisnąć. Lakier czy politura pod wpływem alkoholu rozpuszcza się na tyle, że obrazek przyklei się, zaś stronę lewą po zwilżeniu wodą będzie można odjąć. Gdy zaś obrazek ma się umieścić pod politurą, należy go pociągnąć białą politurą nałożyć, nacisnąć i po wyschnięciu, przez zwilżenie, zbyt teczny papier odjąć. Następnie pociąga się przedmiot z obrazkiem przy pomocy pendzla politurą białą dwa lub trzy razy i dopiero polituruje zwykłym sposobem. Tak się skutecznia na drzewie, bo inne materiały nie dają się politurować.

Chcąc zdobić odbijankami przedmioty z innych materiałów, należy odbijankę pociągnąć lakierem damarowym i gdy lakier już nieco przeschnie, nakłada się ją na przedmiot, naciska i po zaschnięciu lakieru usuwa się papier przy pomocy wody.

RYSUNKI PIÓRKOWE NA DRZEWIE

Najrozmaitsze przedmioty z drzewa można zdobić rysunkami piórkowymi, o ile ktoś ma wprawną rękę, aby nie popełniał w tem błędów, gdyż je bardzo ciężko, albo zupełnie nie można naprawić. Najlepiej nadaje się do tego drzewo jaworowe o zbitej konstrukcji, które przed rysunkiem należy starannie szklakiem wygładzić. Do rysowania używa się kończystego pióra lub piórka rysunkowego, stosownie do tego, czy rysunek wymaga grubszych, czy cieńszych linii i tuszu, który przed rysowaniem

należy wylać na miseczkę, aby nadmiar wody wyparował, przez co tusz stanie się czarniejszy i trwalszy. Tusze płynne nabywa się w handlu w różnych kolorach. Początkowo należy się ćwiczyć w rysowaniu tylko konturowych figur z małą ilością cieni. Stopniowo rysuje się coraz trudniejsze wzory, aż wreszcie można użyć i fotografii do przerysowania. Rysunki takie na drzewie pociąga się kilkakrotnie politurą i dopiero po zupełnem wyschnięciu polituruje, przez co się je utrwala.

INTARSJA

Prawdziwa intarsja polega na naklejaniu na danej płaszczyźnie wzorów z cieniutkich, różnokolorowych forner. Chcąc przystąpić do intarsji, należy postarać się o fornery różnokolorowe z drzew naszych i zamorskich, lub też fornery jaworowe, gruszkowe i t. p. ufarbić poprzednio bajcami na potrzebne kolory. Fornery takie mają od 1—4 mm grubości. Im zaś rysunek ma mieć więcej kolorów, tem cieńszych forner należy używać, a to ze względu na sposób pracy, który polega na tem, że składa się kilka cienkich, różnokolorowych forner jedną na drugą i na ostatniej rysuje się wzór. Fornery należy ścisnąć ściskiem śrubowym w dwu lub trzech miejscach i następnie wycinać wszystkie razem piłką włośnicą dokładnie według rysunku. Wszelkie odpadki przytem czy wycinki środkowe należy skrzętnie zbierać, gdyż będą potrzebne. Gdy już wycinanie jest ukończone, należy odpowiednie kolory z forner wybierać i nalepiać klejem stolarskim na płaszczyźnie według rysunku, tam narysowanego. Płaszczyzna, na której mają być nalepiane fornery, musi być poprzednio doskonale wyrównana i wygładzona, a dla lepszego przyklejenia, porysowana strugiem zębaczem. Klej musi być dobry i gorący. Każdą przyklejoną część należy dokładnie przyprasować lub ścisnąć ściskiem śrubowym, uważając, by dokładnie przylegała

do poprzednio przyklejonej. Po ukończeniu nalepiania, gdy już pod prasą klej zasechł, należy powierzchnię przy pomocy gładzika i skrobaczki dobrze wygładzić, szparki zakitować odpowiedniego koloru kitem i następnie pociągnąć lakierem lub politurą. Intarsja może się udać tylko przy dokładności i dobrym klejeniu.

PRZERYSOWYWANIE WZORÓW

Często zdarza się, że chcemy jakiś wzór przerysować czy to na papierze, czy też materji lub drzewie, a od dokładności rysunku zależy często bardzo wiele. Używanie kalki indygowej jest w wielu wypadkach przydatne, jak np. przy robotach piłeczkowych, intarsji i t. p., lecz czasem użycie jej nie da nam żadnej korzyści, jak np. przy odbijaniu wzoru na materji czarnej czy aksamicie. Kalki indygowej można używać do przenoszenia wzorów na przedmioty gładkie i jasnej barwy z papieru, drzewa, skóry, szkła, metalu i t. p. Jeśli zaś przedmiot jest gładki lecz ciemnej barwy, natenczas używa się białej kalki, którą sporządza się z arkusza papieru cienkiego, dobrze mydłem natartego i posypanego proszkiem kredowym. Czasem jednak tak indygowe, jak i kredowe linje nie są nam wygodne, jak np. przy malowaniu na drzewie, i wtedy należy użyć papieru grafitowego. Papier ten sporządza się przez zupełne zarysowanie, zatarcie arkusza papieru ołówkiem miękkim. Linje stąd powstałe będą delikatne i dają się w razie potrzeby łatwo usunąć. Można też rysunek po stronie odwrotnej na szybie przerysować ołówkiem miękkim i następnie odbijać na drzewie. Przenosi się również wzory zapomocą siatki, którą się rysuje na wzorze i przedmiocie.

Również można przenosić rysunki w ten sposób, że linje rysunku nakłuwają się szpilką dosyć gęsto, następnie ten pokłuty rysunek przymocowuje się na miejscu prze-

znaczenia i naciera barwnym żywicowym proszkiem. Po odjęciu rysunku rozpryskuje się nad przedmiotem przy pomocy rozpylacza alkohol, który rozpuszcza żywicowy proszek i utrwala rysunek. Aby taki rysunek nie uległ szybko zepsuciu przez częste zwilżanie go alkoholem, robi się go zwykle z papieru pergaminowego.

IMITOWANIE RÓŻNYCH GATUNKÓW DRZEW

Niektóre gatunki drzew, szczególnie zagranicznych, dadzą się przy pomocy odpowiedniego zapuszczania farbami drzew naszych gatunków wcale dobrze naśladować czyli imitować. Wymaga to znajomości rzeczy, oraz pewnej wprawy w malowaniu. Naśladować można dębinę, drzewo orzechowe, mahoń, drzewo różane i t. p.

Dębina. Do imitacji dębiny nadaje się: kasztan, buk biały i czerwony. Materiał dokładnie wygładzony powleka się płynem sporządzonym z 1 części katechu, którą się wysypuje do 25 części gotującej się wody i dodaje się odrobinę ałunu. Po jednorazowym pociągnięciu tym płynem otrzymuje się imitację młodej dębiny, zaś po dwu- lub trzykrotnem — starego dębu. Imitację można następnie zaprawiać stosownie do potrzeby olejem, lakierem lub politurą.

Drzewo orzechowe. Jako drzewo do imitacji nadaje się: buk, olcha i lipa. Po dokładnem wygładzeniu, pociąga się przedmiot ciepłą wodą z odrobiną ałunu i pozostawia do wyschnięcia, poczem znów wygładzić i czynność całą powtórzyć dwa lub trzy razy. Następnie bajcuje się orzechowym bajcem, szybko pociągając pendzlem i jeszcze mokre naciera się szczotką, celem osiągnięcia jednostajnego tonu. O ileby znów potem potworzyły się na powierzchni pory, należy jeszcze raz wygładzić jak poprzednio szklakiem i jeszcze raz bajcować. Po wyschnięciu przystępuje się do naśladowania słoików. W tym celu przygotowuje się bajc ciemno-bronзовый i czarny w różnych

odcieniach, oraz pendzel płaski, w który wpina się grzebień, by go rozdzielić na kilka małych pendzlików. Tym pendzlem, umaczanym w ciemno-brązowym bajcu, pociąga się, tworząc słoje dowolne. Gdy już te słoje wyschły zupełnie, rozciera się je zapomocą pendzla borsuczego, poczem innym płaskim pendzlem, w którym powycinaliśmy kilka szczerb, umaczanym w bajcu czarnym, rysuje się znów delikatniejsze słoje. Udatność imitacji zależy od wprawy w malowaniu słoików.

Mahoń. Jest to jedno z piękniejszych drzew zagranicznych barwy czerwonej, często ze złotawym odcieniem. Do imitacji mahoni nadaje się olcha, brzoza i lipa, a najlepiej wiąz. Do pracy przygotowuje się płyn z 5 części wody rzecznej i 2 części drzewa niebieskiego (wiór) które się razem gotuje. Po wygotowaniu się płynu do połowy ilości, cedzi się go i dodaje jedną czwartą część chlorku barowego i tym płynem pociąga się wygładzony materiał drzewny.

Można także wygotować wióra lub trociny naturalnego mahoni w wodzie rzecznej, gotując tak długo, aż pozostaną dwie trzecie części płynu, do którego należy dodać czwartą część trzasek fernambukowych i ósmą część alunu, poczem gotować jeszcze dobrze przez pół godziny i wreszcie przefiltrować. Płynem tym pociąga się przedmiot raz lub kilka razy i otrzymuje się ładną podobną imitację mahoni.

Drzewo różane. Jedno z kosztownych drzew zamorskich imituje się najlepiej na jaworze złotawym. Przedmiot gładzi się najpierw dokładnie jak do imitacji drzewa orzechowego i przyrządza się trzy płyny według następującego przepisu:

Pierwszy płyn: 1 część czerwieni anilinowej, rozpuszczona w 20 częściach alkoholu.

Drugi płyn: 1 część koraliny, rozpuszczona w 10 częściach alkoholu.

Trzeci płyn: 1 część rozeiny rozpuszczona w 10 częściach alkoholu z dodaniem takiej ilości bronzu anilinowego, by otrzymać płyn czerwono-bronzowy.

Płaskim pędzlem, umaczanym w płynie drugim, pociąga się co 2 cm obok siebie równoległe słoje, następnie płynem pierwszym maluje się takie same słoje lecz nieco obok tamtych, by drzewo naturalne przegłądało. Rozciera się teraz uważnie pędzlem borsuczym, a po zupełnem zaschnięciu pociąga się płynem trzecim w ten sposób, jak płynem drugim.

ROZDZIAŁ IV

ROBOTY Z PAPIERU, KARTONU I TEKSTURY

Do wykonywania tych robót potrzebujemy, jak i przy robotach drzewnych: narzędzi i materiałów.

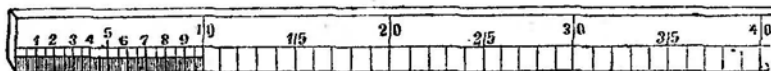
NARZĘDZIA

Do robót ręcznych z kartonu i tekstury, a częściowo i do robót z papieru, konieczny jest zbiorek narzędzi, które dzielimy na: miernicze, tnące i pomocnicze.

NARZĘDZIA MIERNICZE

Przy tych robotach używamy tylko kilku narzędzi mierniczych i to takich, z którymi uczniowie obeznani są już częściowo w szkole przy nauce geometrii i rysunków. Narzędziami temi wykonuje się pomiary i wyznacza kąty. Do takich narzędzi należą tutaj: miarka metryczna, ekierka, kątownica żelazna i cyrkle.

Miarka metryczna (rys. 129) jest to linijka z drzewa gruszkowego, bukowego lub innego twardego, zwykle

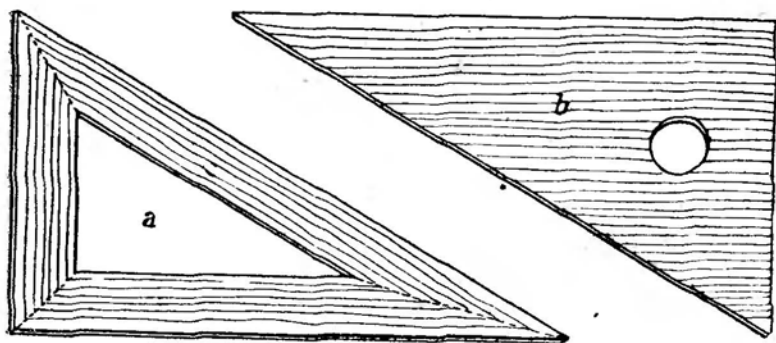


Rys. 129

50 cm długa, 2—6 cm szeroka i 3—8 mm gruba, opatrzone po jednej lub obu stronach szerszych podziałką, oznaczającą centymetry i ich połowy, oraz milimetry.

Aby miarka spełniała swe zadanie jak najlepiej, musi być równa, bez szczerb i krzywizn, podziałkę ma mieć bardzo dokładną i wyraźnie wytłoczoną, z oznaczeniem cyfrowem poszczególnych centymetrów. Przy używaniu miarki nie wolno na niej robić znaczków ołówkiem lub nożem. Miary ma się odczytywać i to najlepiej w milimetrach. Miarka służy do wykreślania linii prostych i wyznaczania wymiarów linjowych.

Ekierka (rys. 130 *a*, *b*) zwana inaczej trójkątem, ma jeden kąt prosty i dwa ostre. Może być składana z trzech części, albo wycięta w całości z deseczki, również, jak



Rys. 130

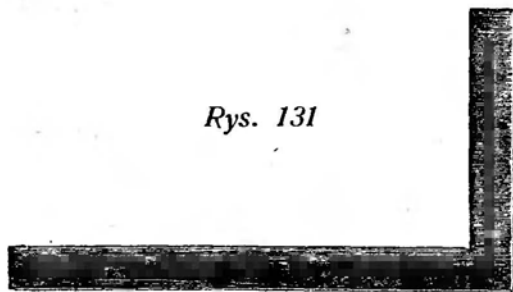
miarka, z drzewa twardego. Służy do wyznaczania kąta prostego i do wykreślania krótszych linii prostych. Może posiadać na dwu lub wszystkich bokach podziałkę milimetrową. Wielkość ekierki do robót kartonowych wynosi 20–30 cm.

Kątownica żelazna (rys. 131) jest to przyrząd w kształcie haka, zrobiony z żelaza lub stali. Jedno ramię bywa długości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów, zaś drugie odpowiednio dłuższe. Sporządzona jest w ten sposób, że oba ramiona są jednakowej szerokości i grubości, a spojone ze sobą trwale, dokładnie pod kątem

prostym, bez śladu spojenia. Tak strona zewnętrzna, jak i wewnętrzna ma posiadać kąt prosty, a także wszystkie ściany winny być pod tymże kątem do siebie ustawione. Ramię dłuższe może być opatrzone podziałką milime-

trową. Grubość ramion wynosi od 2—6 mm. Kątownicy używa się do wyznaczania kąta prostego i badania przedmiotów wykończonych, czy takie kąty posia-

Rys. 131



dają. Używa się jej także jako wodzydło czyli linijkę przy cięciu nożem kartonu lub tektury, przyczem należy uważać, by jej nie pokaleczyć, o ile jest z żelaza, lub noża nie wyszczerbić, o ile kątownica jest ze stali. Do robót ręcznych potrzebne są kątownice 12-to i 16-to calowe, czyli 31 i 40 cm długie.

Cyrkle. Do robót kartonowych i tekturowych używa się cyrkli, jak przy nauce geometrii.

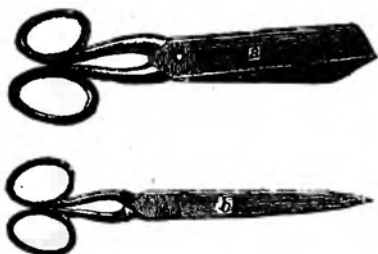
NARZĘDZIA TNĄCE

Do narzędzi tnących przy robotach introligatorskich należą: nóż, nożyce, nóż introligatorski okrągły, strug introligatorski.

Nóż. W tym dziale robót używa się noża prostego, nieskładanego, o ostrzu nieco łukowato przy końcu zakrzywionem. (Szczegółowy opis noża znajduje się przy robotach drzewnych).

Nożyce (rys. 132 a, b) są to dwa noże o ostrzu jednostronnie ściętym, spojone ze sobą na krzyż, ruchomo, o jednej parze ramion zaostrzonych i zwróconych ostrzami do siebie. Druga zaś para jest przekształcona w koliste

lub eliptyczne ucha do ujmowania w czasie działania. Nożyce działają jak kliny. Stosownie do formy zewnętrznej rozróżniamy nożyce: kra-
wieckie, kuśnierskie, bla-
charskie, ogrodnicze, lekar-
skie, introligatorskie oraz
fryzjerskie. Do robót intro-
ligatorskich używa się no-
życ większych, tępokości-
stych i mniejszych — ostro-
kościwych. Pierwsze są
długości 25—30 cm i służą
do cięcia tektury, drugie

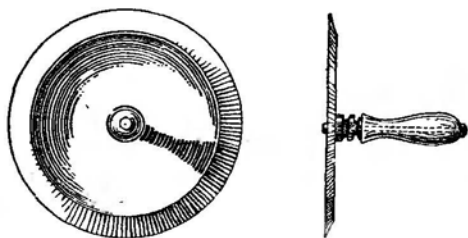


Rys. 132

18 cm i służą do wycinanek papierowych. Ramiona nożyc
powinny się średnio-twardo koło osi spojenia poruszać.

Nóż introligatorski okrągły (rys. 133). Oprócz zwy-
czajnego noża używa się także noża okrągłego. Jest to
tarcza stalowa w kształcie koła o średnicy 80—150 mm,
mająca ostrze na obwodzie koła, grubości 2—5 mm.

W środku tarczy jest
okrągły otwór, którym
zakłada się ją na me-
talowe zakończenie
trzonka drewnianego,
prostopadłego do śred-
nicy tarczy, i przykręca
zewnątrz nakrętką tak,
by mogła się dokoła
swej osi obracać w



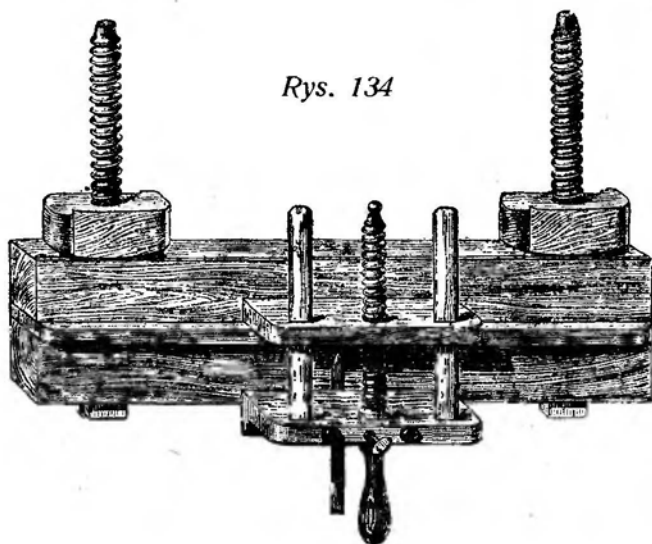
Rys. 133

płaszczyźnie prostopadłej do długości trzonka, bez wyko-
nywania ruchów ekscentrycznych. Ścięcie noża jest jedno-
stronne i znajduje się po jego lewej stronie, t. j. po stronie
trzonka.

Przecinając tekturę lub obcinając książkę, należy ją
położyć na deszczuлке i razem z nią ścisnąć w prasie,

lecz w ten sposób, by brzeg książki, przeznaczony do obcięcia, wystawał z częścią książki o tyle nazewnątrz z prasy przy jej boku dłuższym, ile ma być obcięty. Nóż okrągły posuwa się wzdłuż boku prasy kilkakrotnie aż do obcięcia.

Strug introligatorski. Oprócz noża okrągłego, używają introligatorzy także noża w oprawie w rodzaju struga. Formę jego jak i sposób działania przedstawia rys. 134.



NARZĘDZIA POMOCNICZE

Niezbędne w tym dziale robót są następujące narzędzia pomocnicze: kostka, deska do krajania, prasa introligatorska, zszywaczka, osetka do ostrzenia, znacznik introligatorski, przebijak, igły zwyczajne, piłka introligatorska, kociołek do kleju, garnek do krochmalu.

Kostka (rys. 135 *a, b*) służy do wygładzania nalepionego papieru i brzegów cięć u tektury. Jest to rodzaj tępego nożyka lub łopatki, zrobionej z kości lub kamienia (agatu), bardzo gładkiej, po brzegach i na końcu tępo

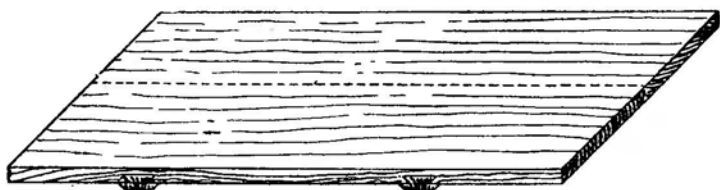
spłaszczonej, a w środku grubszej. Bywa oprawna w trzonek drewniany długi, lub, o ile jest długa na kilkanaście centymetrów, może być używaną bez trzonka. Wygładza się nią wszelkie zmarszczki, jakie mogą powstać na papierze zaraz po naklejeniu go na inny papier czy przedmiot.

Deska do krajania (rys. 136). Przycinanie kartonu lub tektury należy uskuteczniać nożem

na podkładce, a nigdy wprost na stole, któryby się przez to porysowało i pokaleczyło. Podkładka taka jest to deska z drzewa lipowego, olchowego lub topolowego, dokładnie równo ze wszystkich stron wystrugana, wielkości



Rys. 135



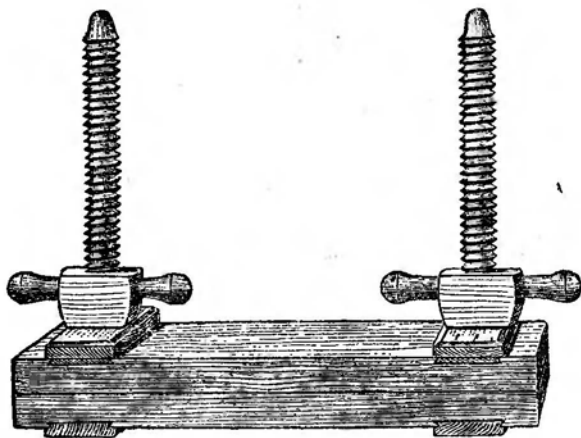
Rys. 136

50×35×3 cm. Lepsza jest składana z dwu kawałków, gdyż nie spaczy się tak łatwo. Wtedy jednak powinna być wzmocnioną na spodniej stronie poprzecznymi listwami, wsuniętymi na jaskółczy ogon.

Prasa introligatorska (rys. 137), niezbędna przy oprawie książek i sklejanu na grubość kawałków tektury czy kartonu, składa się z deski podstawowej z twardego drzewa, grubości 3—5 cm lub nawet grubszej, zupełnie gładko wystruganej, w której są osadzone pionowo, trwale, najmniej dwie śruby drewniane, wysokości zależnej od wielkości prasy. Druga taka sama deska, jak podstawowa,

posiada dwa okrągłe otwory o średnicy nieco większej niż średnica śruby, któremi zakłada się ją na śruby.

Przedmiot ściskany umieszcza się zwykle najpierw między dwiema do tego celu przeznaczonymi deskami i dopiero razem z nimi wkłada się do prasy, a na śruby wkręca się drewniane nakrętki zwykłej formy esowatej. Krok śrub winien być dosyć drobny, by można dokładnie

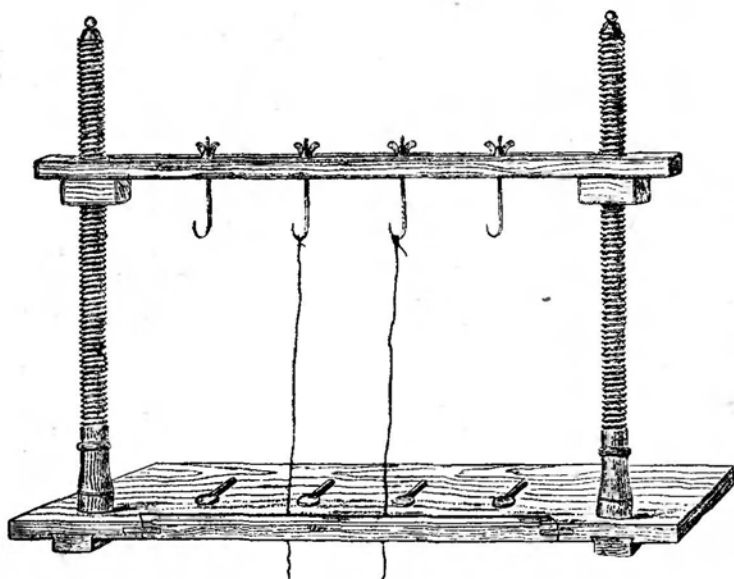


Rys. 137

ciśnienie regulować. Przy ściskaniu przedmiotów świeżo sklejonych podkłada się pod przedmiot i na niego po kawałku papieru, aby klej, wyciśnięty z przedmiotu w czasie ściskania, nie zanieczyszczał desek. Deski podkładowe przygotowuje się z drewna twardego i utrzymuje się je stale czysto. W introligatorstwie używa się także większych pras w rodzaju opisanej przy ściskach śrubowych w dziale robót drzewnych.

Zszywaczka (rys. 138) ma zastosowanie przy oprawie książek. Składa się z deski podstawowej 50—80 cm długiej, 20—40 cm szerokiej i odpowiednio grubej. Przy jednym boku dłuższym, blisko końca deski, osadzona jest

pionowo drewniana śruba, a tak samo przy drugim końcu. W boku długim, między śrubami, wycięta jest pionowa szpara. Na śrubach są nakrętki drewniane, a na nich spoczywa listwa, nałożona na śruby otworami kolistymi. Po między temi otworami jest znów wycięta w listwie szpara pionowa, która odpowiada dolnej szparze i znajduje się nad nią pionowo. W szparze górnej wisi na zakrętkach skrzydlatych dwa lub więcej haków żelaznych, które można



Rys. 138

w szparze dowolnie przesuwając. Przy pomocy zaś zakrętek skrzydlatych można haki obniżać lub podnosić, a ten sam skutek można osiągnąć przez podnoszenie nakrętek na śrubach drewnianych. Przed zszywaniem książki przewleka się silny sznurek przez szparę dolną i pod deską przywiązuje się go do kołka, a drugim końcem do jednego z haków w linji pionowej. Tych sznurków daje się zwykle dwa lub trzy, co zależnem jest od wielkości książki.

Oselka służy do ostrzenia noży, maczając ją poprzednio w wodzie, lub też i na sucho. Najlepsza jest z piaskowca drobnoziarnistego, nie sztuczna — cementowa. Powinna być jednostajnie równa, bez szczerb i rowków.

Znacznik introligatorski składa się z wodzidla, jak znacznik stolarski, i jednego słupka z kolcem przy końcu.



Rys. 139

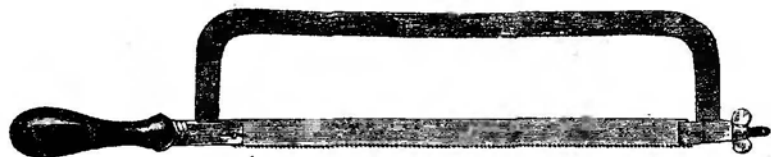
Służy do wyznaczania linii równoległych przy cięciu tektury na paski jednakowej szerokości.

Przebijak (rys. 139)

jest to kolec prosty czyli szydło oprawne w trzonek drewniany. Służy zamiast ołówka oraz do przebijania dziurek w tekturze.

Igły. Do zszywania książek i bruljonów używa się igieł zwyczajnych średniej grubości i dosyć długich.

Piłka introligatorska (rys. 140). Do zarzynania w grzbiecie książki rowków, które są konieczne do zszywania książki na sznurki, używa się piłki jak do żelaza lub do obcinania drzewek. Składa się ona z łukowatej oprawy żelaznej z trzonkiem drewnianym na jednym końcu i taśmy piłki długości 20—35 cm, o zazębieniu



Rys. 140

prostokątnem gęstym i drobnym. Taśma posiada na jednym końcu uszko do zaczepienia na haczyk u żelaznego przedłużenia trzonka. Na drugim końcu ma przymocowaną dosyć długą śrubkę, która wychodząc przez ucho u oprawy, służy do regulowania napięcia taśmy przy pomocy skrzydlatej nakrętki. Działa na pchnięcie.

Kociołek do kleju stolarskiego jest taki sam, jak opisany przy robotach drzewnych.

Garnek do krochmalu. Do gotowania krochmalu używa się zwyczajnego garnka blaszanego polewanego lub podwójnego, jak do gotowania kleju stolarskiego. W czasie gotowania miesza się go łopatką drewnianą, a do smarowania używa się pendzla średniej twardości lub też robi się to palcem.

MATERJAŁY

Do robót introligatorskich potrzebujemy: papieru, kartonu, tektury, środków kleistych i nici.

PAPIER I KARTON

Papier wyrabia się w fabrykach ze szmat lnianych, konopnych, bawełnianych, a także ze słomy i masy drzewnej. Rozróżnia się papier arkuszkowy i wałkowy. Z papierów niefarbowanych jedne są do pisania, inne do rysunków, do druku, do pakowania, oraz bibuły. Papier przeznaczony do pisania różni się od innego tylko tem, że jest klejony. Płyn do klejenia papieru przyrządza się, gotując w 24 częściach wody odpadki surowej cielejącej skóry lub nożki baranie, i dodaje się do tego płynu 1—2 części alunu. W płynie tym macza się kilka arkuszy papieru, wyciska w prasie z pozostałej wody i suszy. Kalkę białą przezroczystą otrzymuje się w ten sposób, że arkusz papieru cienkiego, nieklejonego, macza się w zgęszczonym roztworze gumy arabskiej, wkłada między dwa inne czyste i suche arkusze tego samego papieru i prasuje razem przez chwilę, przez co wszystkie arkusze staną się przezroczystymi.

Stosownie do jakości papieru i jego użycia rozróżnia się papier welinowy, pergaminowy, kancelaryjny, konceptowy, listowy, rysunkowy, pakunkowy i t. p. Dobry pa-

pier do pisania winien być biały i gładki. Papier, który przepuszcza nieco niebieskawe światło, należy do gorszego gatunku. Z farbowanych papierów rozróżniamy papiery kolorowe błyszczące i matowe, papier safjanowy, marmurkowy, złoty, srebrny i t. p. Gruby papier sztywny tworzy karton, który bywa również w różnych kolorach.

TEKTURA

Tekturę otrzymuje się fabrycznie z różnych odpadków papieru, tektury i szmat. Lepszą tekturę otrzymuje się ze szmat z dodatkiem masy drzewnej, a niekiedy odpadków skór. Najlepsza tektura bywa prasowana i błyszcząca, gdyż posiada twardość i należytą sprężystość. Otrzymuje się ją przez kilkakrotne prasowanie między metalowymi walcami. Do robót introligatorskich nadaje się także lepiej tektura walcowana niż inne. Biała tektura jest znów lepsza od szarej. Chcąc uczynić tekturę nieprzemakalną, rozpuszcza się w wodzie 6—8 części soli cynkowej i płynem tym pociąga się tekturę zapomocą gąbki po obydwóch stronach, poczem napuszcza się ją roztworem mydlanym i następnie suszy.

ŚRODKI KLEISTE

Do naklejania papieru, sklejania tektury, czy też do oprawy książek używa się różnych środków kleistych, jak: krochmalu, gumy arabskiej, dekstryny i kleju stolarskiego, które jednakże nie przy każdym materiale dadzą się użyć z jednakową korzyścią. Papiery i tektury niewalcowane, bez połysku, kleją się trudno gumą arabską, lepiej zaś klejem stolarskim lub krochmalem. Klej stolarski i guma arabska schną znów znacznie prędzej niż krochmal, który nadaje się znów lepiej do prac powolnych. Krochmal ryżowy sporządza się w ten sposób, że sypie się go do zimnej wody i miesza, a następnie gotuje, mieszając ciągle, aż do zgęstnienia na masę kleistą

bez żadnych grudek. Introligatorzy dodają czasem do krochmalu słabego kleju stolarskiego, by wzmocnić jego siłę kleistości.

Dekstrynę przyrządza się z żółtego proszku dekstrynowego, który otrzymuje się z kasztanów, co może mieć zastosowanie i w szkole. Do proszku dodaje się zimnej wody i rozciera dokładnie wszelkie grudki. Chcąc ją utrzymać dłuższy czas zdolną do użytku, dodaje się nieco ałunu, a po użyciu zawsze szczelnie naczynie zamyka.

NICI

W introligatorstwie używa się nici głównie do oprawy książek i zszywania zeszytów i bruljonów. Najlepsze są nici lniane, kręcone i błyszczące średniej grubości.

Do zszywania bruljonów, a czasem i książek, używa się, zamiast sznurków do zszywaczki, pasków płóciennych z silnego, dosyć grubego płótna. Zszywanie na paski uskutecznia się zwykle w rękach.

Do oprawy grzbietów i rogów książek używa się płótna introligatorskiego, które specjalnie w tym celu bywa wyrabiane. Jest ono gęste i nagumowane, w różnych kolorach i deseniach.

SPORZĄDZANIE PAPIERU MARMURKOWEGO

Przy nauce robót ręcznych wyrabiają uczniowie samodzielnie papiery kolorowe i marmurkowe. Malując zwykły papier biały farbą akwarelową lub klejową, otrzymuje się papier kolorowy mały. Chcąc sporządzić papier marmurkowy, należy przygotować sobie kilka arkuszy zwykłego papieru niegumowanego, może być nawet pakunkowy, byle dosyć silny, krochmalu i farb akwarelowych lub anilinowych wodnych. Ugotowany niezbyt gęsty krochmal należy rozdzielić w miseczkach na tyle części, w ilu kolorach chcemy otrzymać papier. Również przygotowuje się jedną

lub kilka farb w osobnych naczyniach, poczem do każdej miseczki krochmalu wlewa się innej farby i miesza dokładnie. Początkowo najlepiej użyć jednego lub dwu kolorów. Pendzlem lub gąbką, umaczaną w farbie krochmalowej, nakłada się na przygotowany arkusz papieru nieregularne plamy, poczem nakrywa się ten arkusz innym czystym i naciska silnie dłońmi. Farba krochmalowa rozlewa się pod naciskiem dłoni w przeróżne plamy, tworząc tym sposobem rozmaite desenie i figury. Następnie ściąga się wierzchni arkusz i od miejsca ujęcia go palcami zależy rysunek deseni, które będą na obydwu arkuszach jednakowe. Następuje to wiele sposobności do różnych prób, które sprawiają przyjemność, przynosząc zarazem korzyść. Przy nakładaniu można posługiwać się pendzlem, gąbką, grzebieniem malarskim, guzikiem, zmiętą kuleczką papieru lub też wyciętymi z linoleum pieczętkami.

Inny sposób polega na tem, że do płytkiego pudełka blaszanego, wielkości arkusza papieru, wlewa się zimnej wody, a na nią puszcza się kroplami farby olejnej jednego lub kilku kolorów. Krople farby rozlewają się fantastycznie na powierzchni wody. Przygotowany arkusz papieru kładzie się ostrożnie na powierzchnię wody, wskutek czego farba czepia się papieru. Po zdjęciu go z wody, kładzie się poziomo i suszy.

WYCINANKA

Do wycinanek używa się zwykle papierów kolorowych lub matowych. Papiery te mogą być gumowane lub też i nie, a wtedy trzeba użyć jednego ze środków klejących.

Sposób wycinania zależy od kształtu wycinanki. O ile składa się ona z dwu lub kilku symetrycznych części, jak np. w układzie równoległym lub dośrodkowym, natenczas składa się przeznaczony do wycinania

papier na tyle części, ile ich tworzy wycinankę, i wycina się raz nożyczkami, poczem się rozkłada i nakleja. Wycinanki niesymetryczne wycina się bez składania papieru, chyba, że potrzebujemy kilka jednakowych wycinanek; wtedy wycinamy je jednorazowo z papieru poskładanego. Do wycinania używa się nożyczek z ostremi końcami, jak na rys. 132 b.

Jako środka kleistego przy nalepianiu wycinanek używa się gumy arabskiej, dekstryny lub krochmalu. Wycinankę należy położyć barwną powierzchnią na czystym papierze, nasmarować kleidłem dokładnie lewą stronę, przyczem należy zwracać uwagę, by środek klejący nie dostał się przez otwory wycinanki pod spód, gdyż wycinanka mogłaby się przez to popłamić. Po nasmarowaniu kleidłem kładzie się wycinankę barwną stroną na zewnątrz na właściwe miejsce, nakrywa kartką papieru i ręką sprasuje, poczem wszelkie pozostałości kleidła na wycinance należy zaraz usunąć.

Wycinanki z papieru gumowanego zwilża się po lewej stronie wodą przy pomocy gąbki lub szmatki wilgotnej, poczem się je nakleja.

ROBOTY Z KARTONU

Arkusze kartonu kupuje się gotowe w różnych kolorach. Jest to materiał nieco twardszy niż papier. Z kartonu wycina się głównie siatki brył i modele różnych sprzętów. Przed wycinaniem rysuje się na kartonie cienko ołówkiem siatkę danego przedmiotu, oznaczając linje konturowe nieco grubszą, jednolitą linią, a wszelkie zgięcia linjami kreskowanymi. O ile ma to być siatka jakiejś bryły lub modelu, który potem mamy skleić, należy przy każdej parze krawędzi konturowych, które się mają zetknąć ze sobą, pozostawić 1 pasek 3—5 mm szeroki, przy pomocy którego skleimy bryłę. Linje jednolite tnie się

nożem lub nożyczkami, zaś linje kreskowane nacina się nożem do połowy grubości kartonu, co należy czynić bardzo uważnie, by kartonu nie przeciąć nawskróś. Do sklejenia używa się tych samych środków kleistych, co i do wycinanek papierowych. Klejem smaruje się paski (wypustki) krawędziowe, które następnie zakłada się do środka bryły. Po sklejeniu należy przedmiot oczyścić i zostawić w spokoju do zaschnięcia kleju. Nie należy jednak nigdy kłaść przedmiotów z papieru, kartonu i tektury w pobliżu silnie ogrzanego pieca, jak też i wystawiać je na działanie promieni słonecznych, gdyż łatwo się paczą i skrzywiają. Modele z kartonu można zdobić wycinankami z papierów kolorowych lub takimże papierem oklejać je w całości. Kartonowe wycinanki krzywolinijne wycina się nożyczkami, a paski krawędziowe wycina się w ząbki.

Podstawowe ćwiczenia przy robotach z kartonu są to modele brył geometrycznych, a na podstawie tychże wykonuje się wszelkie inne złożone, jak: pudełeczka, piórniki, koszyczki i t. p.

ROBOTY Z TEKTURY

Sposób wyrabiania tektury, jak również narzędzia, potrzebne do jej obróbki, opisano poprzednio.

Przystępując do robót z tego działu, musi uczeń najpierw nauczyć się ciąć dokładnie według linii prostych i krzywych, nakreślonych poprzednio ołówkiem czy cyrkiem. Równość i czystość cięcia jest szczególnie ważną i dlatego należy temu zajęciu poświęcić pewien czas. Jako ćwiczenia do tego celu mogą posłużyć: cięcie tektury na paski równoległe i wycinanie z nich kwadratów, prostokątów i trójkątów o cięciach prostych i skośnych, nacinać tektury do połowy grubości, wykonanie kół, oklejanie brzegów paskami papierowymi, tudzież ćwiczenia w oklejaniu brył zewnątrz.

Tekturę tną się przy pomocy noża, na deseczce do tego przeznaczonej. Jako wodzydło służy linja żelazna lub węgielnica, która musi być przyłożona dokładnie na linię cięcia. Palcami lewej ręki, szeroko rozstawionymi, przyciska się linję do tektury, a prawą ręką prowadzi się nóż wzdłuż linji, przechylając go nieco ku sobie tak, by ostrze noża nie zacięło linji.

Pierwsze cięcie ma być lekkie, a następne silniejsze, aż znów ostatnie takie jak pierwsze. Początkowo wycina się z arkusza tektury trochę większy kawałek, a dopiero z niego przedmiot oznaczony. Krzywe linie wymagają większej wprawy i uwagi. Wycina się je, trzymając ostry nóż w prawej ręce, którą się opiera łokciem na stole i tną się stale od strony lewej ku prawej, podsuwając lewą ręką tekturę tak pod nóż, by prawa miała stale dogodnie położenie i kierunek. Nóż musi się przytem prowadzić prostopadle, aby cięcie nie wypadło skośnie. Ewentualne usterki należy wkońcu poprawić i kostką wygładzić wszelkie cięcia. Przy składaniu jakichkolwiek brył z jednego kawałka tektury, musi się ją także w oznaczonych liniach nacinać do połowy grubości, co też wymaga nieco uwagi. Linja nacięta znajduje się zawsze na zewnętrznej stronie przedmiotu i daje krawędzie.

Przy składaniu z papieru można naznaczyć linie zgięć cieniutką rysą, wykonaną igłą.

Z tektury można już wyrabiać wiele użytecznych przedmiotów, jak również służy ona do oprawy bruljonów i książek w twarde okładki. Przedmiot, składany z tektury, najlepiej jest ile możności przed złożeniem wykleić wewnątrz i to zwykle jaśniejszym kolorem, niż jego zewnętrzna powierzchnia.

Do sklejania tektury nadaje się dobrze dekstryna dosyć mocna. Przedmiot walcowy należy po sklejeniu obwiązać dobrze sznurkiem lub na miejsce sklejenia nalepić pasek płótna.

Przy ramkach należy otwór wycinać około 1 cm mniejszy niż obraz, a wycięcie może być proste lub skośne.

OKLEJANIE PAPIEREM KOLOROWYM

Oklejanie papierem kolorowym należy ile możności wykonywać przed ostatecznem złożeniem modelu. Klej należy rozciągać równomiernie pendzlem, uważając, aby strony prawej nie popłamić. Materiał przytrzymuje się palcami lewej ręki i rozciera klej dobrze, aby warstwa jego była równomiernie cieniutka i pokrywała dokładnie cały papier. Szczególnie brzegi papieru winny być dokładnie klejem namazane. Chcąc przekonać się, czy papier jest w zupełności pokryty klejem, należy popatrzeć na niego z ukosa, a zobaczywszy jednostajnie błyszczącą powierzchnię, możemy być przekonani, że papier jest dokładnie klejem pociągnięty. Klejenie winno się dokonywać na deseczce czystej, o ile zaś zanieczyści się ją klejem, należy plamy klejowe starannie usunąć, aby uniknąć powalania papieru. Papier, pociągnięty klejem, musi być natychmiast na właściwe miejsce nałożony i po dokładnem wygładzeniu wszelkich zmarszczek, dłonią czy kostką, przyprasowany. Rzeczy płaskie należy nakryć kawałkiem czystego papieru i ścisnąć w prasie lub też przyłożyć ciężarem.

Przed oklejaniem tektury papierem należy wpierv zbadać jej powierzchnię, usunąć wszelkie nierówności, sklepując je młotkiem lub wygładzając kostką. Gdy w czasie oklejania papierem powstają pod nim bańki powietrzne, należy je usunąć przez roztarcie lub też przekłuć bańkę igielką i następnie kostką wygładzić. Przedmiot musi znajdować się w prasie aż do jego wyschnięcia, a po wyjęciu z prasy ma jakiś czas poleżeć, aby się przekonać, czy się nie będzie paczył i krzywił.

OZDABIANIE ROBÓT Z TEKTURY

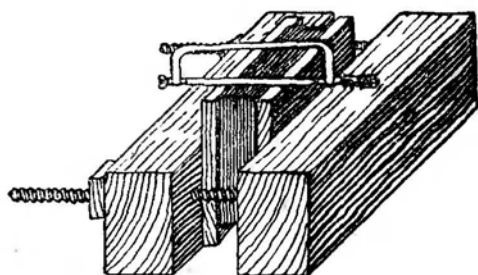
Roboty z tektury można pięknie ozdabiać w różny sposób, lecz należy być z tem ostrożnym, gdyż często może się zdarzyć, że przez zbytnią ochotę zdobienia przedmiot jakiś zeszpeci się, zamiast go ozdobić. Zdobić można tylko to, co się do zdobienia nadaje, jak również lepiej dać jedną piękną ozdobę, niż kilka nieudatych, tak co do formy, jak i barwy. Najczęściej ozdabia się roboty z tektury przez wyklejenie papierem kolorowym. Nie trzeba jednak poprzestać na tem, lecz i tu szukać dróg nowych. Ozdabiać można także przez napryskiwanie, które przedstawiam na przykładzie. Oto uczeń chce ozdobić łódeczkę na pióra. Po wycięciu jej siatki z tektury, przygotowuje sobie siatkę z papieru jednobarwnego, którą ma wykleić wewnątrz łódeczki. Siatkę tę rozkłada, ułoży na niej kilka piór wdięcznie lub też je prawie rozsypie na środku siatki. W rozpuszczonej farbie wodnej umacza pędzel lub średnio miękką szczoteczkę i przez grzebień lub siatkę drucianą o oczkach 2—3 mm napryska farbą papierową siatkę. Trzeba to uskutecznić w ten sposób, by z pędzelka czy szczoteczki padał drobnutki deszczyk farby. Po zaschnięciu farby, usunie pióra, a sylwetki ich pozostaną czyste na siatce, podczas gdy cała siatka pokryta będzie punkcikami farby. Napryskiwanie można też wykonywać w kilku kolorach, przyczem jedne części sylwetek mogą pozostawać czyste, inne znów napryśnięte innym kolorem niż reszta i t. p. Można też wycinać z papieru czy kartonu sylwetki dowolnych przedmiotów lub figur i te przyszpilać do tła, a następnie napryskiwać. Sylwetkami wycinanemi można też pięknie ozdabiać wyroby tekturowe, naklejając je na wykończone przedmioty. Zwykle przedstawia sylwetka to, do czego dany przedmiot ma służyć i, oprócz formy, działa także swą barwą. Ołówek zacięty, wykrojony z papieru czerwonego, lub pióro z pa-

pieru srebrzystego będą dobrą ozdobą na piórnikach, o ile naturalnie będzie tu zachowana harmonja barw.

Ozdabiać też można własnoręcznie wykonanym papierem marmurkowym o różnych deseniach, wycinaniem różnych pieczętek w pewnym porządku i t. p.

OPRAWA KSIĄŻEK

Narzędzia potrzebne do oprawy książek omówiono poprzednio, wobec czego wyjaśnimy tu tylko samą technikę oprawiania. Do zszywania książki używa się powszechnie zszywaczki, chociaż i bez niej można książkę zszyć lub też zastąpić ją przez wbicie dwu lub kilku drutów od pończoch w brzeg stołu. W tym wypadku, po zszyciu, zdejmuje się książkę z drutów, a w powstałe stąd oczka nawleka się sznurek lub pęczek włókien konopnych. Czy w tym, czy w innym wypadku zszywa się książkę jednym sposobem. Ułożone arkusze książki ściska się silnie w pra-



Rys. 141

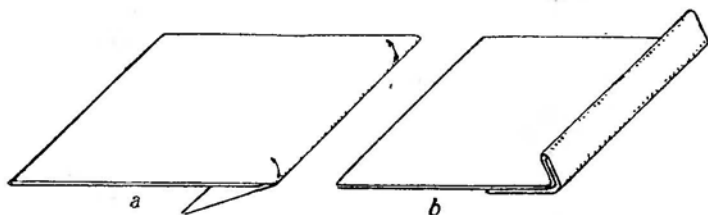
sie tak, by grzbiet wystawał kilka milimetrów z prasy Pierwszej i ostatniej składki wraz z zakładkami nie daje się do prasy. Przy pomocy małej piłeczki zarzyną się w grzbiecie, prostopadłe do jego

długości, jeden rowek w środku, zaś w odległości kilku centymetrów w prawo i lewo znów po jednym rowku. Przy książkach większego formatu może być tych rowków więcej (5—7). W odległości około 3 cm od końców grzbietu zarzyną się jeszcze po jednym płytszym rowku „na nić”, podczas gdy poprzednie były „na sznurki”. Rowki na

sznurki mają głębokość 2—3 mm, zaś na nici 1—2 mm (rys. 141).

Pierwszą i ostatnią składkę zaopatruje się w zakładki, które przyrządza się w ten sposób, że papier większy, niż podwójna stronica książki, składa się prawą stroną do środka na dwie części, z których jedna jest większą o pasek 3—5 mm szeroki. Pasek ten zakłada się znów na wierzch tak, jak przy klejeniu torebek prostokątnych. Ten potrójny brzeg zakładki zawija się jeszcze raz na tę stronę, gdzie niema paska, tworząc paseczek 1 cm szerokości lub nawet mniejszy, który podkłada się za pierwszą składkę (rys. 142 *a*, *b*).

Również za ostatnią składkę należy przygotować taką zakładkę. Po wyrznięciu rowków i sporządzeniu zakładek

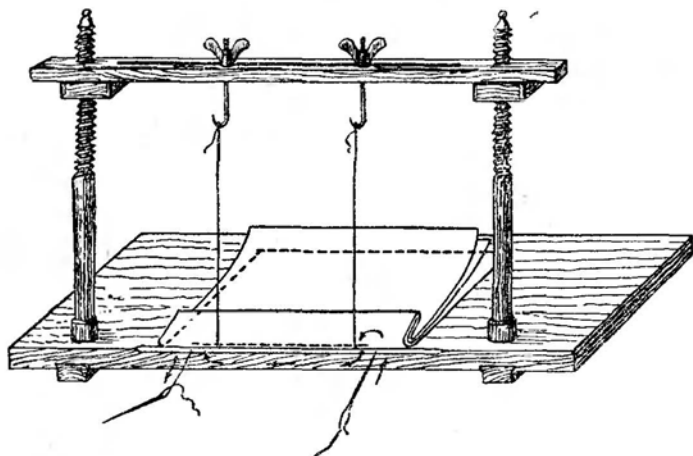


Rys. 142

książka jest już gotową do zszywania. Na zszywaczce rozpina się tyle pionowych sznurków dosyć silnych, ile rowków na sznurki wyrznieśliśmy w grzbiecie książki i w takiej jak one wzajemnej odległości. Do zszywania używa się igły dosyć długiej i niegrubej i nici białych lub szarych, byle silnych. Za sznurkami zszywaczki kładzie się jako pierwszy, ostatni arkusz książki z zakładką, w której niema cięć na sznurki. Należy zatem wymierzyć od innej składki, gdzie na tej pierwszej mają być sznurki. Iglę wtyka się z zewnątrz w miejscu, gdzie u innych składek znajduje się po prawej stronie rowek na nić, przeciąga się ją do wewnątrz, zostawiając kawa-

łek nitki długości kilku centymetrów. Ze środka wychodzi igła tuż obok pierwszego sznurka po jego prawej stronie i okrążając go wchodzi znów do środka, poczem znów z prawej strony następnego sznurka nazewnątrz i jak przy pierwszym znów do środka i wreszcie wychodzi rowkiem nazewnątrz (rys. 143).

Teraz nakłada się następną składkę tak, by sznurki leżały w rowkach dla nich przeznaczonych i wtyka się igłę w otwór na nić, leżący tuż nad ostatnim otworem



Rys. 143

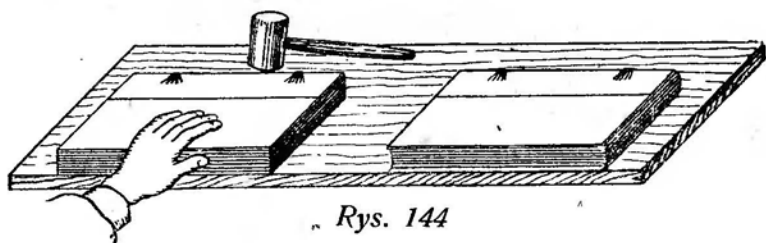
spodniej składki i szyje jak poprzednio, lecz od strony lewej ku prawej. Po wyjęciu nici ostatnim otworem, wiąże się ją z wystającym końcem nitki spodniej składki i już w dalszym ciągu szyje się w ten sam sposób, wiążąc każdą składkę z poprzedzającymi. Przy zszywaniu lewa ręka, znajdująca się w środku składki, ma igłę wyciągać i ze środka wtykać, zaś prawa robi to samo z zewnątrz. Szycie zaczyna się zwykle od strony prawej, a po każdej składce należy nić dobrze ściągnąć, by składki ściśle dolegały do siebie. Nie trzeba jednakże nigdy ciągnąć nici

ku sobie, bo możnaby łatwo składkę przedrzeć, lecz zawsze wzdłuż zszywaczki. O ileby się nić w czasie pracy przerwała lub skończyła, natenczas należy związać lub wziąć nową i szyć dalej. Dobrze zszyta książka trzyma się już prawie tak, jak oprawiona. Po zszyciu odcina się sznurki tak, aby z obu stron przy książce pozostały kawałki długości 2—3 cm, poczem paski zakładkowe za pierwszą i przed ostatnią składką należy przykleić zawsze do grubszej części książki. Końce sznurków przy książce należy dobrze rozszczepić i przykleić do zakładek, przyczem trzeba dobrze sznurek naciągnąć, by składki ściśle dolegały do siebie.

Grube książki zszywa się na dwie składki w ten sposób, że w jednej składce mamy nić tylko na końcach t. zn. od rowka na nić do sznurka i tak samo na drugim końcu, a w środku nie, natomiast w następnej składce — przeciwnie. Robi się to w ten sposób, że po zszyciu pierwszych dwu składek zwyczajnym sposobem i związaniu ich z sobą, wtyka się igłę w rowek na nić w następnej składce, wychodzi nazewnątrz obok sznurka, poczem dokłada się następną składkę i wtyka igłę po drugiej stronie sznurka do środka tej nowej składki. Następnie ze środka tej składki wychodzi obok sznurka i po jego drugiej stronie wchodzi do środka, lecz znów poprzedniej składki, z której następnie wychodzi nazewnątrz rowkiem na nić. Po związaniu szyje się dalej w ten sam sposób, aż znów ostatnie dwie składki przyszywa się pojedynczo. Zszywanie na dwie składki jest prędsze, potrzebuje mniej nici i nie pogrubia zbytnio grzbietu książki.

Po przyklejeniu końców sznurków należy książkę między dwoma deszczułkami ścisnąć nieco w prasie, posmarować grzbiet dobrze klejem stolarskim i ścisnąć, uważając, by grzbiet książki nie zrobił się wypukłym. Po zaschnięciu kleju należy książkę obciąć, przyczem trzeba uważać, by na rogach miała kąty proste.

Książki obcina się najlepiej w maszynie lub też nożem okrągłym albo strugiem introligatorskim przy pomocy prasy. Po obcięciu można trzy brzegi książki ufarbować zapomocą wałka ręcznego do tego celu, lub też przez napryskanie przy pomocy pendzla i siatki drucianej. Do tego celu używa się farb anilinowych wodnych lub akwarelowych. Do farbowania należy książkę ścisnąć w prasie, by się farba do środka nie dostała. Po zafarbowaniu brzegów, formuje się grzbiet na półokrągły. Robi się to na stole, trzymając lewą ręką książkę, leżącą grzbietem od siebie, i uderza się młotkiem w brzegi grzbietu, pociągając lewą ręką nieco ku sobie (rys. 144). Czynność tę należy wykonać z jednej i z drugiej strony książki, po-



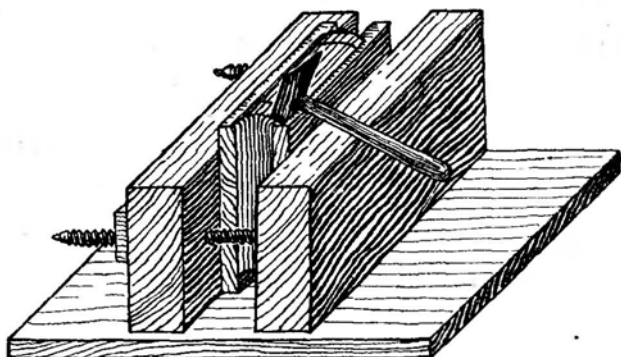
„ Rys. 144

czem ścisnąć ją znów w prasie między dwoma deszczułkami ale tak, aby oprócz półokrągłego grzbietu także 2—3 mm szeroki pasek książki wystawał nad deszczułkami. Teraz należy grzbiet przy jego brzegach przy pomocy młotka sklepać tak, by pierwsze składki zagięły się na brzegi deszczułek, tworząc przez to już pod grzbietem po obu stronach zagięcie (rys. 145).

Następnie należy grzbiet posmarować krochmalem i przylepić pasek papieru szerokości i długości grzbietu, aby go wzmocnić, poczem zostawić w prasie na jedną noc.

Tymczasem przygotowuje się twarde okładki z tektury. Okładka ma być do 1½ cm dłuższą a około 1 cm szersza niż książka po obcięciu. Obie okładki mają być

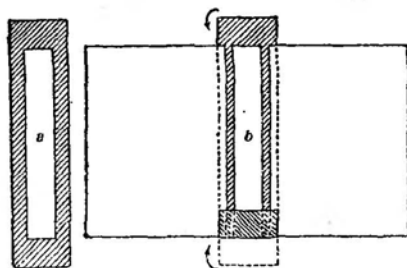
dokładnie jednakowe i wykrojone pod kątami prostymi. Grzbiet, który wykrawa się z kartonu, ma mieć szerokość równą długości łuku grzbietowego książki, a długość jak okładki tekturowe. Wycięty grzbiet z kartonu przykleja



Rys. 145

się na pasku płótna introligatorskiego, który ma być 3—5 cm dłuższy, a 5—7 cm szerszy niż pasek kartonowy (rys. 146 a).

Po obydwu bokach dłuższych kartonu, w odległości 2—3 mm od niego i w jednakowej wysokości z kartonem,



Rys. 146

przykleja się wycięte tekturki, a następnie wystające kawałki płótna przy długości kartonu zawija się do środka i przykleja do składek i grzbietu (rys. 146 b).

Rogi okładek można też oklejać płótnem, gdy reszta oprócz grzbietu jest oprawna w papier.

W tym wypadku odcina się na papierze okładkowym górny i dolny rozek, aby płótno było widoczne.

Po wyjęciu książki z prasy przykleja się najpierw paski zakładkowe ze sznurkami do pierwszej kartki zakładkowej, a dopiero kartkę zakładkową razem ze sznurkami do składek tekturowych. Robi się to w ten sposób, że pod pierwszą kartkę zakładki kładzie się większy kawałek papieru, aby przy smarowaniu krochmałem karty zakładkowej nie dostał się klej na brzegi książki, której kartki posklejałyby się razem. Grzbietu książki, ani kartonu grzbietowego nie smaruje się nigdy klejem. Po sklejeniu ostatecznem ściska się książkę przez chwilę w prasie, lecz z grzbietem wystawionym nazewnątrz, poczem należy ją wyjąć i przyłożyć deszczułką i ciężarkiem, by tam wyschła należycie i nie spaczyła się, co mogłoby się łatwo stać, gdyby książka schła nieobciążona.

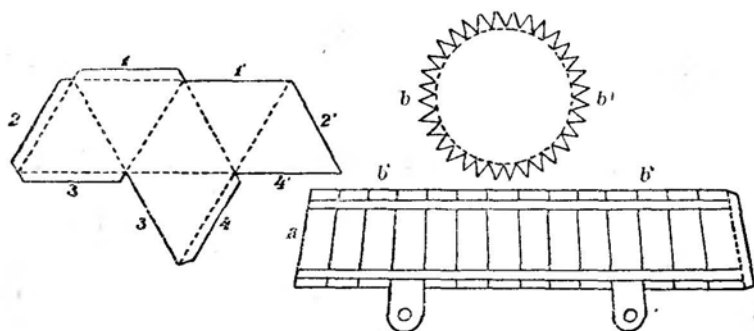
OZDOBY CHOINKOWE

W okresie przed Bożem Narodzeniem sporządzają uczniowie ozdoby choinkowe z papierów kolorowych, kartonu i tektury, a także przy pomocy słomy, włóczki, paciorków szklanych i t. p.

Ze słomy można sporządzać girlandy i wisiorki w ten sposób, że tnie się słomki na równe kawałeczki, długości kilku centymetrów, i nawleka je na silne nici. Między słomkami nawleka się rozetki, zrobione z krążków z bibułki lub papieru różnokolorowego, o brzegach postrzępionych. Zamiast rozetek mogą być paciorki szklane lub gwiazdeczki z papieru złotego. Oprócz girland wyrabia się wisiorki, które składają się z wiszącej poziomo gwiazdy z drutu cienkiego, na który nawleka się naprzemian słomki i inne ozdóbki. Końce ramion gwiazdy są tak samo połączone, a od każdego takiego połączenia zwiesza się niteczka z nawleczonemi słomkami lub gwiazdkami czy rozetkami. Jest to zresztą bardzo obszerne pole do przeróżnych kombinacyj.

Również ze skorupki jaj wyrabiać można dzbanuszki, maski, latareczki, koguciki i t. p. przez oklejanie papierem kolorowym i malowanie farbami. Brakujące części dolepia się z gliny i potem ozdabia.

Ozdoby z kartonu są składane i sklejane, a zdobione wycinankami z papierów kolorowych. Przy wycinaniu należy przestrzegać wskazówek podanych przy robotach z kartonu. Dla wyjaśnienia opisu tam podanego załączam rysunek 147.



Rys. 147

ROZDZIAŁ V

ROBOTY Z RÓŻNYCH MATERJAŁÓW

ROBOTY Z WIÓR DRZEWNYCH

Ten dział robót nie wymaga ani specjalnych narzędzi, ani też materiałów. Wióra bowiem można nabyć bardzo tanio u każdego stolarza i na miejscu dobrać sztuki odpowiedniej długości i szerokości. Gdy zaś potrzebujemy większej ilości wiór jednakowej długości i szerokości, wtedy poświęca się na to kawałek deski tej grubości, jakich wiór potrzebujemy. Deskę tą zestruga się strugiem na wióra i już materiał gotów. Każdy gatunek drzewa daje użyteczne wióra i tylko w tym razie, gdy chcemy przedmiot malować, musimy się postarać o farby. Czasem też można przedmiot taki pozostawić niemalowany, gdy np. wióra pochodzą z pięknego gatunku drzewa. Można też wióra przed wyplataniem zafarbić lub gotowy przedmiot zabajcować kolorowym bajcem.

Wióra, przyniesione od stolarza, są zwykle suche i w tym stanie nie nadają się do wyplatania, gdyż połałyby się łatwo. Aby tego uniknąć, zlewa się je gorącą wodą, w której mają pozostać w ciepłym miejscu przez jedną noc. Wskutek tego rozpuszczą się nieco żywice, zawarte w drzewie, jak również i włókna drzewne zmiękną i staną się podatnymi do gięcia. Gdy chcemy otrzymać wióra białe, trzeba dodać do naczynia z gorącą wodą trochę chlorku i dopiero wylać na wióra lub je w tym naczyniu namoczyć. Wióra barwione otrzymuje się przez dodanie do wody farb anilinowych wodnych i odrobiny

ałunu. Wówczas moczy się wióra w kilku naczyniach z różnemi farbami. Do wyplatania używa się wiór wilgotnych, zatem nie należy ich wyjmować z farby i suszyć, lecz tylko osączyć i zaraz używać.

Rozpoczynać należy od ćwiczeń łatwych, jak zszywanie krzyżykowym ścięciem wiór różnej szerokości i barwy oraz wyplatanie kwadratowej podstawki pod wazonik. Wyroby te można ozdabiać wypalaniem, malowaniem, nićmi i sznurkami kolorowemi i t. p. Na zakończenie należy brzegi wzmocnić sznureczkiem. Używanie środków klejących nie jest wskazane. Innym rodzajem wyplatania jest przekręcanie wiór przy pracy, z czego otrzymuje się jakby sznury, których używa się na opaski brzegowe lub też w czasie wyplatania używa się ich naprzemian z paskami wiór. Przez dobieranie odpowiednich kolorów wiór, ich szerokości, oraz przy pomocy tych sznurków i włóczki kolorowej można tworzyć rzeczy bardzo efektowne. Sporządzać można także z wiór kwiaty i ozdoby płastyczne, które przymocowuje się na przedmiotach z drzewa lub sukna. Kwiaty, gałązki i t. p. sporządza się z wiór prasowanych, wycinając nożyczkami poszczególne listki, które się spaja z sobą w wspólnym środku za pomocą igły i nici, a w środku umieszcza koralik, szklaną perlę lub coś podobnego. W ten sposób sporządzać można także wstęgi i ozdoby krańcowe. Wyplatanie z wiór może być nawet w najbiedniejszej szkole wprowadzone, gdyż nie wymaga kosztów, a daje dzieciom wdzięczne zatrudnienie i wyrabia zmysł artystyczny, pobudza fantazję, a, korzystając z motywów ludowych, przyczynia się do rozkwitu przemysłu domowego i sztuki swojskiej.

WYRÓB SIATEK DRUCIANYCH

Jest to jeden z działów robót ręcznych, nadający się również do szkoły. Niechaj uczeń wykona siatkę do go-

łębnika, sito czy siatkę do okna w piwnicy lub strychu, bo to praca łatwa, a użyteczna. Przedmioty te wyrabia się z drutu przepalanego, a jako główne narzędzie służą tu obcęgi płaskie z przystosowaniem do cięcia drutu. Kilka-naście gwoździaków i młotek, oto całe urządzenie do sporządzania siatek. Siatkę robi się zawsze na ramie drewnianej, na której już ma pozostać. Przed przystąpieniem do wyplatania siatki należy kupić drutu odpowiedniej grubości i, o ile nie jest przepalony, należy go w ogniu kuchennym przepalić, by był podatniejszy w robocie. W przygotowaną ramę drewnianą wbija się gwoździaki w równych odstępach od siebie, nie wbijając ich jednak zupełnie. Na bokach krótszych odstępy między gwoździakami mają być nieco mniejsze niż na dłuższych, a im te odstępy są mniejsze, tem mniejsze będą oczka siatki. Gwoździaki wbija się w jednej linii w odległości 1 cm od wewnętrznego brzegu ramki. Następnie odmierza się tyle kawałków drutu o potrójnej długości ramy, ile gwoździaków znajduje się w jednym krótszym boku. Każdy drut zgina się w połowie, a każdy koniec przymocowuje się do patyczka grubości małego palca, by za niego ująć przy splataniu i skręcaniu drutów. Zgięciem zakłada się druty na poszczególne gwoździaki na jednym krótszym boku i zaczyna się je splatać. Pierwszy drut skrajny owija się około pierwszego, najbliższego gwoździaka na dłuższym boku, zaś drugą jego połowę i najbliższą połowę z następnego gwoździaka skręca się razem dwukrotnie i zostawia, poczem znów następne dwa druty skręci się i t. d. aż do ostatniego po drugiej stronie, który znów przymocuje się do najbliższego gwoździaka na dłuższym boku. Skręca się zatem stale po dwa druty przyległe lecz nie z tego samego gwoździaka, przyczem ostatnie druty przymocowuje się do gwoździaków na dłuższych bokach. W czasie pracy należy druty wyprężyć i naciągać, aby siatka była prostą o oczkach równych. Gdy w ten sposób doj-

dzie się do przeciwnego końca, pozostałe druty przymocowuje się do gwoździków na drugim krótszym boku, wszystkie gwoźdźniki powbija się zupełnie, resztki drutów poobcina i siatka jest już skończona.

ROBOTY ZE SŁOMY

Oprócz girland ze słomek, opisanych przy robotach choinkowych, można wyplatać ze słomy jeszcze i inne rzeczy. Przedmioty ze słomy są przeważnie ręcznie wykonywane i należą do przemysłu domowego, któremu oddawać się mogą i starsi i dzieci, gdyż nie wymaga szczególnych wiadomości, lecz tylko uwagi i ruchliwości palców, szczególnie przy robotach ozdobnych. Pracy tej nie można wyuczyć się dokładnie z książki, jak to ma się również z wyplataniem z sitowia czy wikliny.

Przy robotach ze słomy należy najpierw słomę namoczyć w wodzie przez czas zależny od jej stanu suchości, jak również od tego, czy jest grubsza lub cieńsza, aby w wodzie nabyła potrzebnej przy splataniu giętkości. Także temperatura wody odgrywa pewną rolę i lepsza jest woda trochę letnia, niż zupełnie zimna. Dłuższe leżenie słomy w wodzie psuje jej barwę i wpływa ujemnie na jej giętkość.

Poszczególne źdźbła tnie się na kawałki długości 10—50 cm, wyrzucając węzły, poczem łupie się je na połowy, o ile tak potrzebujemy. Najłatwiejsze prace są te, do których potrzebujemy najmniej słomek, a mianowicie warkoczyki z trzech słomek. Taką plecionkę jest każdy w stanie zrobić. Z wzrastającą liczbą słomek wzrasta też i trudność pracy i wymaga coraz większej uwagi i giętkości palców. Baczną uwagę należy zwrócić na jednakową szerokość źdźbeł, czy one są całe, czy łupane. W ciągu roboty wypada słomki łączyć, co też skuteczniają różnie. Zwykle robi się to w ten sposób, że nową

słomkę nakłada się na kończącą, chowając jej koniec pod najbliższą zakładkę. Łączenia naraz wszystkich słomek należy unikać, gdyż to osłabia przedmiot.

Słomki można także farbować anilinowymi farbami na różne kolory. Wybiela się je podobnie, jak wióra drzewne, przy pomocy chlorku i alunu.

Piękne plecionki otrzymuje się, biorąc n. p. 4 białe i 4 czerwone słomki, składa się je po dwie różnych kolorów razem, jedną na drugą i plecie warkocz, jakby z czterech słomek, który może być o brzegach prostych lub ząbkowanych. Przez dobieranie coraz większej ilości słomek, otrzymuje się coraz szersze plecionki. Z plecionek warkoczowych można zszywać koszyczki, kapelusze, podkładki, pantofle i t. p. Z łupanych, szerokich, prasowanych słomek można wyrabiać kwiaty, liście i inne ozdoby do przyszywania na suknie lub naklejania na innych przedmiotach. Z warkoczy potrójnych, plecionych z większej ilości źdźbeł, sporządza się maty, słomianki pod nogi i t. p. Nawlekając różnokolorowe słomki różnej długości naprzemian z koralikami szklanymi na długie, szare nitki, można sporządzać firanki, portjery i zasłony.

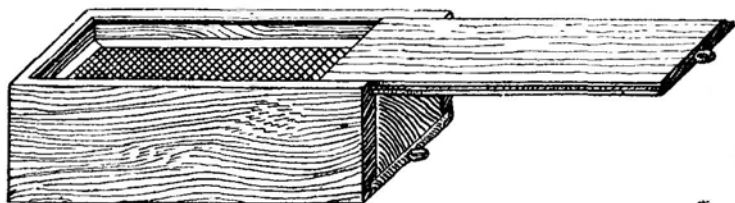
ZASUSZANIE KWIATÓW I ROŚLIN Z ZACHOWANIEM ICH NATURALNEJ FORMY I BARWY

Jest to miłe i w szkole szczególnie użyteczne zajęcie, które może przysporzyć wiele okazji do nauki botaniki, a nie wymaga znaczniejszych wkładów, ani narzędzi. Do tego celu sporządza się skrzyneczkę z nakrywką i dnem wsuwanem, jak u piórnika. Tuż pod rowkiem, w który wsuwa się nakrywkę, umieszcza się siatkę drucianą o gęstych oczkach, rozpiętą na ramce i przylegającą dobrze do ścian wewnętrznych skrzyneczki tak, że po wysunięciu nakrywki skrzyneczka wygląda tak, jakby była jeszcze siatką zasuniętą. Skrzyneczka ta najlepsza

jest blaszana lub z twardego drzewa, spojona na zazębienie w jaskółczy ogon i jeszcze wzmocniona wkrętkami, aby pod wpływem gorąca, na jakie będzie narażona, nie popękała lub nie popaczyła się, przez co byłaby niezdatną do dalszego użytku.

Przez siatkę przesiewa się do skrzyneczki drobnoziarnisty piasek rzeczny, następnie stawia się skrzynkę na garnku żelaznym lub blaszanym i wysuwa się dno, aby przesiany piasek wsypał się do garnka. Garnek stawia się na ogień i ciągle łopatką piasek miesza, by się wysuszył najdokładniej, poczem wsypuje się do garnka na każdy kilogram piasku po 10 gramów stearyny, która w gorącym piasku rozpuści się i oblepi jego pojedyncze ziarneczka.

Skrzynkę o zasuniętej nakrywce przewraca się dnem do góry, dno się wysuwa i sypie na siatkę, która teraz jest nad dnem, gorący piasek. Gdy już piasek pokrył zupełnie siatkę, kładzie się na nim kwiat czy roślinę i sypie piasek gorący w dalszym ciągu, aż do zupełnego pokrycia rośliny, przyczem drucikiem lub patyczkiem należy poszczególnie listki rozchyłać, by się piasek mógł



Rys. 148

między nie dostać. Ważną bowiem jest rzeczą, aby poszczególne listeczki nie stykały się z sobą. Nakrywanie piaskiem należy uskuteczniać dosyć szybko, aby gorąco w piasku pozostało, poczem zaraz dno wsunąć i skrzynkę ostrożnie postawić w piecu po wyjęciu chleba, gdzie musi

pozostać dwa dni, lub też stawia się ją na kilka dni na piecu, w którym się stale dosyć silnie pali. Po wyjęciu skrzynki, stawia się ją na naczyniu, w którym mamy przechowywać piasek, wysuwa ostrożnie dolną zasuwkę, wskutek czego piasek wysypie się do podstawionego naczynia, a na siatce pozostanie zasuszona roślina. Rys. 148 przedstawia skrzynkę do zasuszania.

O WYROBIE FARB

Przy robotach ręcznych spotykamy się tak często z farbami, że powinniśmy zapoznać się z ich fabrykacją, która jest dosyć interesująca. Farba ta, tak na pozór mało warta, przejść musi wiele rąk, nim dostanie się do naszego użytku.

Surowce farb są organiczne i nieorganiczne. Nieorganiczne znajdują się wprost w naturze, w stanie już prawie gotowym do użytku, jak np. ochra i sienna, które przed użyciem miële się tylko i czyści, lub inne, jak kobalt i ultramaryna, które się sztucznie otrzymuje. Niektóre materiały farbiące sprowadza się z obcych krajów, jak gumigutę z Chin i Indyj. Jest to płyn wyciekający z pewnego gatunku drzew po nacięciu kory. Płyn ten chwytają w miseczki, a po stwardnięciu idzie do handlu. Także indygo jest produktem roślinnym z wymienionych wyżej krajów, a także z Afryki i Ameryki, gdzie dla tych celów hoduje się roślinę indygową. Indygo można otrzymywać także sztucznie. Karmin pochodzi również z Indyj i Egiptu, gdzie na pewnym gatunku kaktusa, który w tym celu się hoduje, pojawia się rodzaj mszyc, które zabija się gorącą wodą, suszy i po zmieleniu ługuje się proszek wodą, oddzielając przy pomocy słabego kwasu karmin.

Sepję otrzymuje się z mątwy morskiej, której wydzielina tego koloru służy za środek ochronny przed na-

pastnikami. Płyn ten odparowuje się, suszy, miele i miesza z ciałami wiążącymi i w ten sposób powstaje farba.

W fabrykach farb mielą te różne materiały, dodają środków wiążących, kleistych, a mianowicie dla farb wodnych — związków żywicowych, a dla olejnych — oleju lnianego lub makowego. Zmielone na mączkę farby miesza się w różnych stosunkach, celem otrzymywania rozmaitych farb i odcieni. Zapomocą maszyn formuje się z tej masy płyty farbiane, z których następnie wycina się mniejsze płytki czy guziczki, poczem się je wysusza i oddaje do handlu.

Kilkakrotnie dotąd wspomniane farby anilinowe otrzymuje się przy suchej destylacji indyga, a także znajdują się one w smole, pozostałej przy fabrykacji gazu świetlnego z węgla kamiennego. W technice otrzymują anilinę przez redukcję nitrobenzolu zapomocą opilek żelaznych i kwasu solnego, a otrzymany produkt destylują z parą wodną. Z otrzymanej w ten sposób wolnej aniliny dostaje się przy pomocy różnych reakcyj chemicznych barwki anilinowe: czarne, fioletowe, niebieskie, zielone, czerwone i żółte, których używamy do barwienia.

SŁOWNIK POLSKO-NIEMIECKI NARZĘDZI OPISANYCH W KSIĄŻCE

Ciesak ciesielski — <i>Gerinntexel</i>	Dłóto tokarskie hak — <i>Ausdrehstahl</i>
Ciesak krzywy — <i>Hohltxel</i>	Dłóto tokarskie kończyste — <i>Spitzstahl</i>
Ciesak prosty — <i>Texel, gerader</i>	Dłóto tokarskie rura — <i>Drehröhre</i>
Cieślica — <i>Stichaxl</i>	Imadło — <i>Schraubstock</i>
Cyrkiel ostry — <i>Spitzzirkel</i>	Imadło do ostrzenia pił — <i>Feilkloben</i>
Cyrkiel z podziałką — <i>Greifzirkel</i>	Kamień gładzik — <i>Abziehstein</i>
Dobijak — <i>Durchschlag</i>	Kleszcze, śruba u warstata — <i>Zange</i>
Dłóto — <i>Stechwerkzeug</i>	Kleszcze boczne — <i>Hinterzange</i>
Dłóto przysiek — <i>Lochbeutel</i>	Kleszcze przednie — <i>Vorderzange</i>
Dłóto rzeźbiarskie — <i>Bildhauereisen</i>	Klucz do śrub — <i>Schrauben-schlüssel</i>
Dłóto rzeźbiarskie głęboko wyżłobione — <i>Hohleisen</i>	Kociołek — <i>Leimkocher</i>
Dłóto rzeźbiarskie półgłęboko wyżłobione — <i>Flachhohleisen</i>	Kolec — <i>Spitzbohrer</i>
Dłóto rzeźbiarskie płytko wyżłobione — <i>Flacheisen</i>	Korba do świrdów — <i>Bohrwinde</i>
Dłóto rzeźbiarskie proste — <i>Stemmeisen</i>	Metr — <i>Metermaß</i>
Dłóto rzeźbiarskie krzywe — <i>Krummeisen</i>	Miernica suwakowa — <i>Schublehre</i>
Dłóto rzeźbiarskie skośne — <i>Ball-eisen</i>	Młotek — <i>Hammer</i>
Dłóto stolarskie proste — <i>Stemmeisen</i>	Młotek stolarski — <i>Tischlerhammer</i>
Dłóto stolarskie wyżłobione — <i>Hohleisen</i>	Naczynie do kleju — <i>Leimpfanne</i>
Dłóto tokarskie proste — <i>Drehstahl</i>	Narzędzia — <i>Werkzeuge</i>
Dłóto tokarskie skośne — <i>Dreh-meissel</i>	Narzędzia miernicze — <i>Messwerkzeuge</i>
Dłóto tokarskie gwintownik — <i>Schraubenstahl</i>	Narzędzia pomocnicze — <i>Hilfswerkzeuge</i>
	Narzędzia wiertnicze — <i>Bohrwerkzeuge</i>
	Noniusz — <i>Nonius</i>
	Nóż — <i>Messer</i>
	Nóż ramienny — <i>Schnitzer</i>
	Nóż ręczny — <i>Handmesser</i>

Obcegi kleszcze — *Zange*
 Obcegi kończyste — *Spitzzange*
 Obcegi ostre — *Beißzange*
 Obcegi płaskie — *Flachzange*
 Oporki chwytki — *Bankeisen*
 Ostrzydło — *Schleifstein*
 Ostrzydło okrągłe, brusek — *Schleifstein, runder*
 Ostrzydło płaskie — *Rutscherstein*
 Pacholek — *Bankknecht*
 Pałka — *Schlegel*
 Pilnik — *Feile*
 Pilnik do drzewa — *Holzfeile*
 Pilnik do ostrzenia pił — *Sägefeile*
 Pilnik do ostrzenia okrągły — *Holzfeile, runde*
 Pilnik do ostrzenia płaski — *Holzfeile, flache*
 Pilnik do ostrzenia półokrągły — *Holzfeile, halbrunde*
 Piła — *Säge*
 Piła cyrkularna — *Zirkulärsäge*
 Piła czopownica, czopnica — *Schleißsäge*
 Piła kładowa — *Kloßsäge*
 Piła krawężnica — *Ortersäge*
 Piła krzywica — *Schweifsäge*
 Piła lasowa — *Zugsäge*
 Piła lisica — *Fuchsschweif*
 Piła odsadnica — *Absatzsäge*
 Piła otwornica — *Lochsäge*
 Piła taśmowa — *Bandsäge*
 Piła włośnica — *Laubsäge*
 Piła zasuwnica — *Gratsäge*
 Pion — *Senklot*
 Podkładka pod śrubę — *Zangenbrett*
 Poziomnica — *Wasserwage*
 Przysiek — *Queraxt*
 Prasy do forner — *Furnierpresse*
 Rozwiernik — *Schränkeisen*
 Rozwierak — *Ausreiber*
 Ściski — *Zwinge*

Ściski śrubowe — *Schraubzwinge*
 Siekiera — *Axt*
 Siekiera bednarska — *Knebhacke*
 Siekiera kołodziejska — *Felgenbeil*
 Siekiera rębaczka — *Bundaxt Bandhack*
 Siekiera ręczna, siekierka — *Handaxt*
 Skrobaczka — *Ziehklinge*
 Skrzynka do rznięcia — *Schneidlade*
 Skrzynka do rznięcia na ucios — *Gehrungsschneidlade*
 Śmiga — *Schrägmaß*
 Stolnica — *Blatt*
 Stół kołodziejski — *Wagnerhobelbank*
 Stoły robocze — *Arbeitsbänke*
 Stół stolarski — *Tischlerhobelbank*
 Strug — *Hobel*
 Strug drapacz ząbkowy — *Zahn-hobel*
 Strug gładzik — *Doppelhobel*
 Strug kątnik — *Gesimshobel*
 Strug krągłak, kręgadło — *Rundstabhobel*
 Strug krawężnik — *Falzhobel*
 Strug krzywak — *Schiffhobel*
 Strug do nastawiania — *Stellhobel*
 Strug rówkarz — *Hohlkehelhobel*
 Strug równiacz — *Schlichthobel*
 Strug specjalny — *Fasonhobel*
 Strug spuszcza — *Rauhbankhobel*
 Strug wypustnik — *Federhobel*
 Strug wpustnik — *Nuthobel*
 Strug wyślabiacz — *Grundhobel*
 Strug zasuwnik — *Grathobel*
 Strug zdzieracz — *Schrophhobel*
 Świder — *Bohrer*
 Świder ślimak — *Schneckenbohrer*
 Świder odśrodkowiec, sednik — *Zentrumbohrer*

Świder spiralny —	Spiralbohrer	Tygiel —	Leimtiegel
Świder łyżkowy —	Löffelbohrer	Węgielnica prosta —	Winkel
Tarnik —	Raspel	Węgielnica uciós, skośnica —	
Tarnik krzywy —	Riffelraspel	Gehrungsmaß	
Tarnik okrągły —	Raspel, runde	Wiertarka —	Drillbohrer
Tarnik płaski —	Raspel, flache	Wkręta —	Schraubenzieher
Tarnik półokrągły —	Raspel, halb-	Wspornica prostokątna —	Winkel-
runde		stoßlade	
Taśma miernicza —	Rollbandmaß	Wspornica uciósowa —	Gehrungs-
Toczydło ściernie —	Schmiergel-	stoßlade	
scheibe		Znacznik —	Streichmaß
Tokarnia —	Drehbank	Żelazko od struga —	Hobeisen
Topór —	Beil	Żelazko od struga z klapą —	
Topór ciesielski —	Breithacke	Doppeleisen	
Trzymadło —	Handfeilkloben		

SPIS RZECZY

	Str.		Str.
Urządzenie pracowni do robót ręcznych	1	Narzędzia pomocnicze	43
Przechowywanie narzędzi i materiałów	2	a) Ostrzydła	43
Utrzymanie porządku w pracowni	2	b) Ściski	44
Podział robót ręcznych	3	c) Imadła	45
Rozdział I		d) Młotki i pałki	47
ROBOTY Z DRZEWA	4	e) Wkrętaki	48
Warsztaty czyli stoły robocze	4	f) Szczypce (obtęgi)	49
Narzędzia	11	g) Skrobaczki	50
Siekiera - topory - ciesaki	11	h) Skrzynki stolarskie	51
Piły	14	i) Wspornice	52
a) Piły poprawne	15	j) Naczynia do kleju	53
b) Piły nieoprawne	17	Ostrzenie narzędzi	54
c) Piły w oprawie jednolitej	17	Ostrzenie strugów	54
Noże	19	Ostrzenie pił	56
Strugi	20	Rozdział II	
Rodzaje strugów	23	POŁĄCZENIA DRZEWNE	57
Dłota	28	Połączenia na długość	57
a) Dłota stolarskie	29	Połączenia na szerokość	59
b) Dłota rzeźbiarskie	30	Połączenia w celu powiększenia szerokości	59
c) Dłota tokarskie	31	Połączenia na szerokość pod kątem	60
Tarniki	34	Połączenia katowe na grubość	62
Pilniki	35	Wskazówki praktyczne do połączeń drzewnych	63
a) Pilniki do drzewa	36	Wskazówki praktyczne do robót drzewnych	67
b) Pilniki do ostrzenia pił	36	Roboty nożem	73
Czyszczenie tarników i pilników	36	Roboty piłeczkowe	75
Narzędzia miernicze	37	Narzędzia	75
a) Narzędzia miernicze właściwe	37	Narzędzia główne	75
b) Narzędzia miernicze pomocnicze	39	Narzędzia pomocnicze	78
Narzędzia wiertnicze	41	Wskazówki praktyczne do robót piłeczkowych	78
a) Świdry	41	Rozdział III	
b) Kolce	43	MATERIAŁY	80
		O drzewie i jego budowie	80