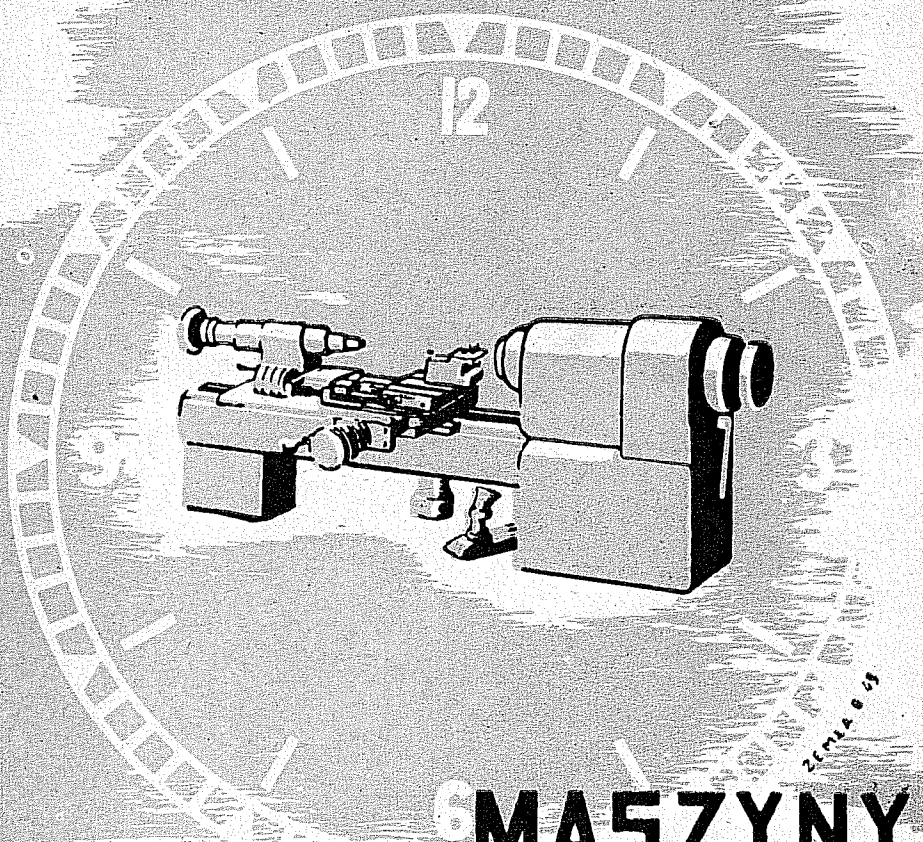


BRAT WAWRZYNIEC PODWAPINSKI

ZEGARMISTRZOSTWO



CZĘŚĆ 3.

MASZYNY
NARZĘDZIA
I PRZYBORY

Niepokalanów

1949

ZEGARMISTRZOSTWO

Tegoż autora
drukiem — z dziedziny zegarmistrzowskiej

A r t y k u ł y :

- „Zegary w starożytności” — w „Mechaniku” z 1946 r. na str. 155-156.
- „Początki zegara mechanicznego-kolowego” — w „Mechaniku” z 1946 r. na str. 234.
- „Zegary Sredniowiecza” — w „Mechaniku” z 1946 r. na str. 275.
- „O czasomierzach” — w „Kalendarzu Rycerza Niepokalanej” z 1947 r. na str. 63-64.
- „Ulepszenia w zegarach (od 1400 do 1700 r.)” — w „Mechaniku” z 1947 r. na str. 67-68.
- „Udoskonalenia i wynalazki od 1700 r. do czasów obecnych” — w „Mechaniku” z 1947 r. na str. 338-341.
- Zbiorowy artykuł dyskusyjny o fachowych zagadnieniach zegarmistrzowskich — w „Problemach” z 1947 r. na 359 str.
- „Normalizacja w zegarmistrzostwie” — w „Wiadomościach PKN” z 1949 r. na 245 str.
- „Naciąg samoczynny (automat) w zegarku naręcznym” — w miesięczniku „Horyzonty Techniki” z 1949 r. na 364 str.

O p r a c o w a n i a :

- „Historia, nauka i praca zegarmistrzowska”. Stron 110, 55 ilustracji. Wydał Niepokalanów — 1948 r.
- „Materiałoznawstwo zegarmistrzowskie i części zamienne”. Stron 192, 221 ilustracji i 21 tablic. Wyd. Niepokalanów — 1948 r.

BRAT WAWRZYNIEC MARIA ALEKSANDER PODWAPIŃSKI
franciszkanin — mistrz zegarmistrzowski

ZEGARMISTRZOSTWO

PRAKTYCZNY PODRĘCZNIK FACHOWY

CZĘŚĆ TRZECIA
MASZYNY, NARZĘDZIA
I PRZYBORY ZEGARMISTRZA



NIEPOKALANÓW 1949

NAKŁADEM CENTRALI „MILICJI NIEPOKALANEJ”

IDEOWI WSPÓŁPRACOWNICY

Tym razem zamieszczam nazwiska tylko bezinteresownych Współpracowników grona redakcyjnego, by Ich specjalnie wyróżnić i okazać swą wdzięczność za tyle chętnych wysiłków przy korektach i poprawkach tej części „Zegarmistrzostwa”, oraz za hojną ofiarność w udzielaniu autorowi Swoich materiałów i książek.

Poczet tych Ideowców — ułożony w kolejności proporcjonalnej do włożonych przez Nich w tę książkę prac i przysług — tak się przedstawia: Prof. Litwin Edmund, Inż. Borzęcki Feliks, Pan Kręglewski Juliusz, Kol. Galski Władysław, Kol. Gryś Antoni, Kol. Zybert Antoni, Prof. Dembowski Ignacy, Prof. Dr Inż. Ryżko Stanisław, O. Mgr Ludomir Maria Bernatek, Kol. Mrózek Franciszek, Inż. Wdowiak Bogusław, Kol. Gałęcki Stanisław, Prez. Pazderski Józef, Kol. Tobolewski Mieczysław, Prez. Cichosz Paweł, Prof. Chrostowski Wiktor, Inż. Podwapiński Władysław, Kol. Krzywiecki Stanisław, Kol. Strojny Bogdan, Dyr. Inż. A. T. Troskolewski, Prez. Szulc Stanisław, Prez. Lipka Franciszek i Inż. Ulatowski Wacław.

Inni Koledzy zgłosili również gotowość pomocy oraz chęć wypożyczenia Swoich materiałów i książek do opracowywania dalszych tomów. Inni jeszcze nadsyłają rzeczowe uwagi oraz życzliwe słowa zachęty i otuchy. Drobną część tych ogłoszeń zamieszczona jest w wyjątkach przy końcu tej książki.

Wszystkim więc za wszystko gorąco dziękuję i składam na tym miejscu serdeczne — przez Niepokalaną — „Bóg zapłać!”

brat Wawrzyniec Maria
franciszkanin

Niepokalanów, 31. 5. 49
p. Teresin k. Soch.

„Errata“ 3. cz. „Zegarmistrzostwa“

Przed użyciem książki należy uwzględnić następujące (ważniejsze) poprawki:

Strona i wiersz	Jest	Powinno być
4— 1	4500	8000
12—22	wybijanai	wybijania
23—19	tą	tę
28—28	cały wiersz 28	niepotrzebny — skreślić!
34—33	(zastawiacze	(zestawiacze
38—rys. 44	przerzutnka	przerzutnika
43— 7	u („m“)	My
46—29	w odległości	z odległości
48—10	nigdzie	nigdzie nie
53—16	czyi	czyli
55—rys. 77	Kólk	Kółko
63— 8	gum	gum.
63—rys. 90	wajcarskiej	szwajcarskiej
73—16	nagrzewnia	nagrzewnika
75— 6	chwytek	chwytek
89—31	Wśród	Spośród
98—rys. 152—6	wkręt-	wkrętka
98—rys. 152—9	tutejka	tulejka
98—rys. 152—9	ająca	uszczelniająca
111—rys. 170	keczowej	kleszczowej
111—34	zamocowanie	zamocowywane
114—rys. 172	z bierny	zabierny
118—rys. 186	ub	lub
125— 8	uszczelnienia	uszczelniania

Strona i wiersz	Jest	Powinno być
126—13	miniaturę	miniaturą
146—rys. 240	wiersz 3. przedstawiony	powinien być na 4 miejscu
153—6	rozwiertarki	rozwiertaki
165—17	laty	lat
180—12	indentyczny	identyczny
201—rys. 302	powiększenia	powiększania
204—1	81	81)
204—	rysunek odwrócony	
206—rys. 311	owa	gumowa.
207—8	długą	długo
209—7	o-	niepotrzebne —skreślić!
211—rys. 322	utrudnia	i utrudnia
231—17	(mpuls	(impuls,
248—3	przenoszenie	przenoszenia
259—10	rodzielonych	rozdzielonych
270—4	terpetynowego	terpentynowego
275—5	(rys. 362 i 363)	(rys. 359 i 360)
283—10	maometr, p.aometr	manometr, p. avometr
309—6	Mikrometer	Mikrometr

Co było w poprzednich częściach...

Wyjątki ze skorowidza działowo-rzeczowego pierwszej części „Zegarmistrzostwa” pt.: „Historia, nauka i praca zegarmistrzowska”.

1. OGÓLNE

Tytuły	1
Przedmowa Cechu	5
Od Autora	9
Skorowidz działowo-rzeczowy	11

II. HISTORIA „GODZINIARSTWA”

A. Wstęp	15
B. Zegary w starożytności	16
C. Początki zegara mechaniczno-kołowego	20
D. Zegary średniowiecza od 1000 do 1400 r.	24
E. Ulepszenia w zegarach od 1400 do 1700 r.	26
F. Udoskonalenia i wynalazki od 1700 r. do początków bieżącego wieku	31
G. Ostatnie lata w rozwoju zegarmistrzostwa	39

III. UCZEŃ ZEGARMISTRZOWSKI

A. Wstęp	46
B. Dawne czasy	46
C. Wymogi umysłowe i fizyczne	47
D. Podział materiału nauczania	49
E. Uwagi o szkoleniu ucznia	50
F. Stosunek prawny mistrza i ucznia — Umowa	57

IV. PRACOWNIA ZEGARMISTRZOWSKA

A. Ogólne	62
B. Lokal	62
C. Miejsce pracy	69
D. Rozmieszczenie narzędzi	78

V. HIGIENA ZAWODOWA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

A. Ogólne	80
B. Praca zegarmistrzowska	81
C. Odżywianie	82
D. Podniecające używki i napoje	84
E. Zagadnienie ruchu i sportów	85
F. Pielęgnowanie oczu	86
G. Pielęgnowanie skóry i leczenie porażonych i drżących rąk	87
H. Zakończenie	91

VI. RÓŻNE

A. Koledzy — Uwaga!	92
B. Literatura	93
C. Alfabetyczny spis rzeczy (indeks)	94

D. „Informator“ i ogłoszenia	97
E. Różności z ostatniej chwili	109

Wyjątki ze skorowidza działowo-rzeczowego drugiej części „Zegarmistrzostwa“ pl. „Materiałoznawstwo zegarmistrzowskie i części zamienne“.

I. OGÓLNE

Tytuły	1
Zamiast przedmowy	5
Prymas Polski — błogosławi...	7
Za kulis redakcyjnych	9
Skorowidze	10, 11, 16

II. MATERIAŁOZNAWSTWO

A. Wstęp	17
B. Podstawowe wiadomości z fizyki i chemii	
1. Ogólne	17
2. Fizyczne właściwości ciał	23
3. Właściwości chemiczne	27
C. Ważniejsze pierwiastki i związki chemiczne używane w zegarmistrz.	31
D. Metale i materiały zastępcze	
1. Metale pospolite	37
2. Metale półszlachetne (kolorowe)	47
3. Metale lekkie	50
4. Metale szlachetne	51
5. Stopy metali	58
6. Niemetalowe materiały zastępcze	64
E. Materiały krystaliczne	
1. Środki do szlifowania i polerowania	66
2. Kamienie szlachetne stosowane w zegarmistrzostwie	75
3. Masa świecąca	81
F. Płyny	
1. Smary	86
2. Środki do czyszczenia mechanizmów	96
3. Inne płyny	102
G. Różne	
1. Drewno	108
2. Materiały elektrotechniczne	110
3. Materiały kreslarskie	110
4. Proszki i pasty do różnych celów oraz inne materiały	114

III. CZĘŚCI ZAMIENNE (FORNITURY)

A. Wstęp	119
B. Nabywanie	120
C. Przechowywanie	124
D. Częściej używane fornitury	126
E. Używane części zamienne (szmelc)	152

F. Najnowszy wykaz zegarowej wytwórczości szwajcarskiej 153

1. Wykaz nazw zegarków szwajcarskiej produkcji

2. Wykaz innych ważniejszych wytworów

3. Lista szwajcarskich producentów zegarowych

G. Zakoficzenie 157

IV. RÓŻNE

A. Uzupełnienia 159

J. Graham. Ks. P. Korycki. Zegarki kieszonkowe a naręczne. Oś = ośka wrzeczona. Zegarek naręczny o średnicy 5 mm. Zegar „Atmos” Najmodniejszy „Longines”.

B. Literatura 167

C. Indeks 169

D. Informator 173

1. Polskie źródła wiedzy zegarmistrzowskiej

2. Hurtownie zegarmistrzowskie i pokrewnych zawodów

3. Fabryki zegarów, wytwórnie i specjalne pracownie zegarmistrzowskie i inne.

4. Zakłady zegarmistrzowskie, złotnicze i pokrewne

E. Ogłoszenia 178

F. Aktualia 182

Namiastka czasopisma. Streszczenie protokołu i rezolucja Kongresu Zegarm. w Poznaniu. Normalizujemy narzędzia i słownictwo zegarmistrzowskie. Niektóre echa 1. części „Zegarmistrzostwa”.

Co jest w tej części...

SKOROWIDZ DZIAŁOWO-RZECZOWY

TRZECIEJ CZĘŚCI „ZEGARMISTRZOSTWA”

I. OGÓLNE

Tytuły	1, 3
Tegoż autora	2
Ideowi współpracownicy	5
Co było w poprzednich częściach „Zegarmistrzostwa”	7
Skorowidz działowo-rzeczowy trzeciej części	10
Co będzie w częściach następnych	18

II. MASZYNY, NARZĘDZIA I PRZYBORY ZEGARMISTRZA

A. WSTĘP	19
B. NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY DO ROZBIERANIA I SKŁADANIA ZEGARÓW I ZEGARKÓW	23

Otwieraki kopert: nożykowe, z monet, klucze do zegarów wodoszczelnych (str. 24), otwieraki uniwersalne (25). Wkrętaki zegarmistrzowskie: normalne (26); widełkowe (27), ramienne; ostrze wkrętaka (28). Obciążanie czasomierzy. Wkrętak do nakładek kółka zapadkowego. Klucz do tulejki wałka naciągowego (29). Klucze do budzikowych łożysk śrubkowych. Wykręcarka. Przyrząd do wkrętek wrzeczona (30). Chwytki: proste (31), do układania włosów (32), do wyginania włosów „bregetowskich” (33), do wypychania klocków włosów, do składania mechanizmów zegarowych, do prostowania czopów, do ściągania wskazówek. Ucho igielne. Ściągacze dźwigniowe. Nożyczki do ściągania wskazówek (34). Ściągacz wskazówek — śrubkowy. Podstawki. Stojaki do zegarów (35): pojedynczy, poczwórny (36), do zegarów sprężynowo-wrzeczionowych. Ławeczka do wkrętek (37).

Ściągacz przerezutnika. Ściągacz włosa (38): śrubkowy, dźwigniowy (39), widełkowy, kleszczowy. Ściągacz ćwiernika (40). Nawijarka sprężyn. Uszkokleszcze (41). Wysypnik (42). Kłosz przeciwkurzowy.

C. PRZYRZĄDY DO BADANIA, MIERZENIA I ZNACZENIA (trasownia)

42

Metryczny system dziesiętny i inne. Historia metra (str. 43). Podział przyrządów pomiarowych (46). Lupy: normalne, z przysłoną (47) okularowe, z kabłąkiem (48), dwuoczne. Mikroskop (49). Mikroskop lunetowy. Nasłuchiwacz (50). Macaki: zwyczajny, sprężynowy, dziesiętny (51). Suwmiarki. Skala Noniusza (52). Mikrometr. Podstawka mikrometra. Czujnik zegarowy (54). Sektor. Kalibrownik (55). Miarka czopów. Miarka wrzeciona (56). Suwmiarka do osiek. Miarka nasadek (57). Miarka grubości cylindrów. Miarka sprężyn (58). Miarka średnicy szkieł zegarkowych. Szczelinomierz płytkowy. Wyzważnik wrzeciona (59). Ustawiarka ząbienia. Ósemka (61). Pionownik (63). Punktownik (65). Środkownik (66). Otworomierz wskazówek. Odliczarka (67).

D. NARZĘDZIA DO UMOCOWYWANIA, ZACISKANIA I WYGINANIA (Uchwyty)

68

Imadło. Nakładka na imadło (str. 70). Imadło ręczne. Imadełko trzonkowe. Imaki: dwustronne, precyzyjne (71), suwne, do wkrętek. Trzymak wałka sprężyny. Kleszcze do wrzecion (72). Nagrzewnik kotwicy. Korektor (73). Imadełko do kołkowania włosów (74). Wyginarki do „bregetowskiego” wyginania włosów (75). Kleszcze do rozwiercania wskazówek. Szczypce: płaskie (77), okrągłe. Ramka piłeczki. Trzonki: pilnika, młotka (79).

E. NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY DO CIĘCIA, PRZECINANIA I WGNIAATANIA

79

Przecinaki. Szczypce do cięcia drutu: czołowe, boczne. Obcinaki. Zacinak czyszczaków (str. 80).

11

Wycinarka sztucznych szkieł. Wkładarka sztucznych szkieł (82). Piłka do metali. Piłeczka do metali. Dziurkacz sprężyn. Kleszcze wyciskowe (83). Ściskarka ćwiertników.

F. NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY DO KUCIA (DOBĹAN'A, NITOWANIA ITP.)

84

Młotek zegarmistrzowski. Kowadła i kowadełka: zegarmistrzowskie, płaskie, do kopert, do nabijania wskazówek (str. 85). Naparstek do nabijaków. Kowadełko do zbijania ćwiertników budzikowych, do podłużania zębów (86). Podłużarka (87). Nitownica (88). Ławeczka do kótek cylindrowych. Ławeczka nastawna (89). Nabijaki: punktak ostry (90), nabijak płaski-pełny, płaski z otworem, kulisty, kulisty z otworem (91), nitownik czteronóżkowy, wybijak wałków i zębników, nabijak lejkowy, punktak, pogłębiacz trójkątny, przecinak, podłużak, wybijak kołków, wybijak cylindrów (92), nabijak stożków, łuzownik stożków, nabijak przerzutników, nabijak wskazówek, nabijak wskazówek z wkładką z utwardzonej gumy, wycinak do pręzek, przebijak do wybijania otworów (93), zwężak. Nabijarka.

G. TOKARKA ZEGARMISTRZOWSKA

1. Historia i opis zespołu podstawowego 94
Wrzeciennik (str. 97). Wrzeciono (98). Prowadnica (99). Podstawka.
2. Nabycie tokarki 100
3. Wyposażenie tokarki zegarmistrzowskiej 102
4. Przyrządy zakładane do- lub w miejsce wrzeciennika 104

Uchwyty: zaciskowy (amerykański), mosiężne uchwytyki wkładane (str. 105), uchwyt ośmiowkrętowy (106), lejkowy, stożkowy (107), samocentrujący, uniwersalny (108). Głowica rewolwerowa. Tarcze: kleszczowa (109), lakowa (112). Krążek szmerglowy. Piłka tarczowa (113). Krążek zabier-

ny. Kiełki (114): lejkowe, stożkowe (115) i z ochraniaczami czopów. Podwójny krążek zabierny. Zabierak tokarski. Zabierak zaciskowy. Trzpień tokarski.

5. Przyrządy zakładane do konika tokarki 116

Kły: lejkowe, stożkowe, składane (str. 117), ekscentryczne. Tarczka trójkątna i ochraniaczowa (118). Kieł do zapiłowywania stożków. Tarcza dośrodkowa. Latarka centrownicza. Wkładka łozyskowa czopiarki (120). Kieł czopiarkowy. Koniki wiertnicze (121). Płytki wiertnicze (122). Przyrząd do wytaczania opraw kamieni. Polerownica wkrętek (123). Grzybki do szkieł.

6. Przyrządy zakładane w miejsce podstawki 124

Suport krzyżowy. Podstawka rolkowa (str. 127). Stół do piłki tarczowej (128) Aparat do szlifowania i polerowania.

6a. Pierścień podziałowy tokarki 129

7. Kosztorys wyposażenia tokarki 130

8. Napęd tokarki 132

Napęd smykiem. Ręczne koło napędowe. Pedał (str. 133). Napęd elektryczny: bezpośredni (134), pośredni. Pasy (135). Struny (136).

9. Konserwacja tokarki 139

10. Noże tokarskie 140

Noże ręczne (str. 141). Ostrzenie noży ręcznych (142). Noże diamentowe (145). Noże suportowe. Wytwarzanie (146). Ostrzenie noży suportowych.

H. MASZYNY I NARZĘDZIA DO WIERCENIA 147

Wiertła: piórkowe, czopowe (str. 148), trójkątne, łożkowe (149), kręte. Ostrzenie wiertel krętych (150). Rozwiertaki (152). Gładziaki (153). Pogłębiacze: trójkątne, krążkowe, czołowe. Wybiernica i wybieraki (154). Uszkofrezarka (155). Pogłębiarka. Przyrządy do wiercenia: krążek wiertarski (156), wiertliśko, furkadło (157), wiertarka pionowa

wa, wiertarka do czopów (158), wiertarka rewolwerowa, wiertarka ręczna 160), wiertarka stołowa, grzechołka.

I. NARZĘDZIA DO GWINTOWANIA

160

Gwintowniki (str. 161). Pokrętki (163). Narzynki: dzielone, sprężynujące, pojedyncze. Gwintownice: ramkowa (164), pałeczkowa. Całkowite narzynki. Gwincidła.

J. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO PIŁOWANIA, SZLIFOWANIA I POLEROWANIA

165

Pilniki: wytwarzanie, rodzaje nacięć (str. 167). Tarniki. Przekroje pilników (168), rozmiary, zamawianie, jakość (169), twardość, barwa, obsadzanie, używanie, czyszczenie (170), przechowywanie, (171), nazwy pilników zegarmistrzowskich. Polerowniki (174): ostrzenie, twardość (176), oliwienie, przechowywanie; polerowniki żelazne (177), igiełkowe, soczewkowe (178), żłobkowane, kompozycyjne i skórzane. Klocek do piłowania. Zawieszka. Kamienie, płyty i krążki szlifiersko-polerownicze (179). Płaskoszlifierz. Polerownica wkrętek (180). Wykańczak (181). Czopiarzka. Smyk (184).

K. MASZYNY DO FREZOWANIA

185

Frezarki. Podzielnicza frezarki (str. 187). Kalibrownica kótek (188). Frezy (190).

L. PRZYBORY DO GRZANIA, Lutowania I Hartowania

193

Palnik spirytusowy. Dmuchawka (str. 194). Mieszek. Palnik Bunsena. Płyty: węglowa, azbestowa (195), szamotowa, lutownicza. Przyrząd do lutowania nóżek tarczowych (196). Lutownice: zwykłe, elektryczne. Spawarka. Klamerka do wyżarzania. Rurki miedziane (197). Rynienka do napuszczania.

Ł. NARZĘDZIA I MASZYNY DO OPRAWIANIA ŁOŻYSK KAMIENNYCH I METALOWYCH

197

Nożowy otwieracz opraw kamieni (str. 198). Nożowy zamykacz opraw kamieni. Regulowany o-

twieracz opraw kamieni (199). Regulowany zamykacz opraw kamieni. Rozszerzacz opraw. Pogłębiacze opraw. Wciskarka (200). Zespół nabijarki i wciskarki (204).

M. NARZĘDZIA I MASZYNY DO CZYSZCZENIA ZEGARÓW I ZEGARKÓW

205

Benzyniarki. Hermetyczna butelka. Pędzle. Suszarka. Dmuchawka gumowa (str. 206). Szczotki: włosiane do zegarków, pielęgnowanie szczotek, szczotki do zegarów (208), druciane, szklane, krążkowe, kręte. Czyszczeniaki. Skrobaki (209). Stoiki i puszki. Spodki (misczki) (210). Czyszczeniaki: „Urema” „RF” (213), „National”, cyrkulacyjne (216).

N. PRZYBORY DO OLIWIENIA

218

Oliwiarki. Oliwiaki. Podstawka oliwiaków (str. 219). Podstawka oliwiaków składana.

O. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO RÓŻNYCH CZYNNOSCI

1. Aparaty do wykrywania i usuwania magnetyzmu w zegarkach

220

Igła magnetyczna (str. 221). Igły astatyczne (222). Odmagneśnice: ręczna (223), elektryczna (224), elektromagnetyczna (226), cewka mechanizmu synchronicznego.

2. Sprawdzarki elektronowe

226

3. Sprężarki

234

4. Różne

235

Obrotnica. Nakręcarka (str.237). Przeciagadło do drutu (238). Przygotowanie drutu na wężydła (239).

P. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO PRAC PRZY ZEGARACH ELEKTRYCZNYCH

240

1. Aparaty pomiarowe prądu elektrycznego

241

Woltomierz. Amperomierz. Omomierz. (str. 242). Galwanometr. Avometr.

2. Narzędzia do prac przy przewodach i zegarach elektrycznych	242
Szczypce elektrotechniczne (str. 243). Wkrętaki izolowane. Nóż monterski.	
R. PRZYBORY DO KREŚLENIA	243
1. Przybory, na których się rysuje. Rysownica.	244
2. Przybory, przy których się rysuje	245
Przykładnica. Trójkąty. Krzywki. Przymiar (str. 246). Kątomierz. Normografy.	
3. Przybory, którymi się rysuje	247
Przybornik. Cyrkiel kolankowy. Cyrkiel ostry (str. 248). Zerownik. Grafion. Ryśnik (249). Stałówki. Pędzle	
4. Pomocnicze przybory rysunkowe	249
Tarczka do wymazywania. Pluskiewki (str. 250).	

III NORMALIZACJA

A. NORMALIZACJA W OGÓLNOŚCI	
1. Cel i zakres	251
2. Podział norm	252
3. Sytuacja w Polsce	253
B. NORMALIZACJA W ZEGARMISTRZOSTWIE	
1. Ogólnie	254
2. W Polsce	255
3. W innych krajach	256
C. ZAKOŃCZENIE	257

IV. R Ó Ź N E

A. UZUPEŁNIENIA	259
Ulepszenie „automatu”. Zegar atomowy (str. 261). Jeszcze o polskich fabrykach zegarów: Łódzka Fabryka Zegarów (263), Dolnośląska Fabryka Zega-	

rów w Świebodzicach (264), Dolnośląska Fabryka Zegarów w Pieszycach (265), Fabryka Liczników i Zegarów Elektrycznych w Świdnicy. Poprawka: wspornik = ramię (267). Środek przeciw poceniu się rąk, Śruba — wkręt — wkrętka. Szklta zegarkowe „Plexi” (269). Kleje z żywic syntetycznych (271). Wykonanie odmagneśnicy na prąd zmienny (273). Ulepszenie posuwki (275). Ulepszenie kółka wychwykowego (277). Przypomnienie.

B. LITERATURA	279
C. INDEKS (skorowidz alfabetyczny)	281
D. ZESTAWIENIE Maszyn, narzędzi i przyb- rów (6 tablic)	287—310

Co będzie w częściach następnych...

Treść następnych tomów — w zmienionej nieco kolejności zagadnień — planowana jest następująco:

Konstrukcja i działanie czasomierzy — teoria (szczegóły w dziale ogłoszeń),
technologia zegarmistrzowska (sposoby pracy),
rysunki i obliczenia zegarmistrzowskie,
wykonywanie narzędzi zegarmistrzowskich, części zamien-
nych i modeli,
technika naprawy zegarów,
technika naprawy zegarków,
zegary elektryczne (konstrukcja, działanie i naprawa),
czasomierze skomplikowane (konstrukcja, działanie i na-
prawa),
zegarmistrzowskie sprawy ogólne i handlowe,
czeladniczy egzamin zegarmistrzowski,
szczegółowe plany nauczania zegarmistrzostwa,
polskie słownictwo zegarmistrzowskie,
egzamin mistrzowski,
organizacja i sposoby seryjnej (fabrycznej) wytwórczości
czasomierzy.

II. MASZYNY, NARZĘDZIA I PRZYBORY ZEGARMISTRZA

Opisy i sposoby użycia

„Zegarmistrzostwo jest sztuką
tysiąca narzędzi...”

A. WSTĘP

Część pierwsza „Zegarmistrzostwa” zaznajomiła nas z historią czasomierzy, z warunkami nauki i pracy oraz przymiotami zegarmistrza. Druga część opowiadała nam o materiałoznawstwie zegarmistrzowskim i forniturach. Mamy więc już człowieka, pracownię i materiały. Aby rozpocząć pracę musimy mieć przybory, narzędzia i maszyny **poznać zasady ich działania i umieć posługiwać się nimi**. O tym właśnie będzie nam opowiadała niniejsza — trzecia z kolei — część naszej „encyklopedii” zegarmistrzowskiej.

Czołowy przedstawiciel złotnictwa i zegarmistrzostwa polskiego, prezes St. Szulc z Poznania, w liście do autora m. in. pisze: „...właśnie w naszych zawodach — zegarmistrzowskim i złotniczym — narzędzia stają się czymś intymnym, osobistym, — są one jakoby wysubtelnionym przedłużeniem palców własnych rąk, przez które płynie fluid własnej duszy i mózgu ku dziełu, które się tworzy...”

Jeden zegarmistrz ma ambicję najprostszymi narzędziami wykonywać najbardziej skomplikowane prace, inny znowu —

uważa, że trudna i precyzyjna praca może być wykonana tylko dobrymi i wysokiej klasy narzędziami, dlatego więc — każdy grosz wkłada w nabywanie nie zawsze koniecznych przyborów. I tu należy zachować umiar i złoty środek. Jak z jednej strony najważniejszą rzeczą przy pracy jest ręka, która narzędzie prowadzi, no i przede wszystkim głowa, która ręką kieruje, tak z drugiej strony dobra i szybka praca wymaga odpowiednich narzędzi i maszyn.

Należy więc dobierać sobie komplet — nie za dużo narzędzi, tylko najkonieczniejsze, ale za to dobre, owszem, możliwie najlepsze i najnowocześniejsze. Oczywiście dobry fachowiec w razie koniecznej potrzeby nawet bardzo prymitywnymi narzędziami wykona łatwiejszą naprawę.

Narzędzia, to wierny towarzysz zegarmistrza od pierwszego dnia nauki, aż do ostatniego zegarka, który naprawia. Należy więc skrupulatnie dbać o nie. Każde narzędzie musi być zawsze gotowe do użytku — oczyszczone, zastrzone, wyregulowane. Rdza na narzędziu, źle zastrzony wkrętak, lub nierówne końce chwytek, świadczą jak najgorzej o właścicielu, a niejednokrotnie są powodem niezłożenia egzaminu, lub nawet braku pracy...

Książka ta ma na celu poinformowanie ucznia o różnych rodzajach narzędzi i maszyn zegarmistrzowskich, z którymi podczas całej nauki spotkać się może lub musi, oraz o ich zaletach, wadach i sposobach posługiwania się nimi. Wiadomo bowiem, że należy się wpieryw dokładnie zaznajomić z każdym przyrządem i nabyć odpowiedniej wprawy w jego używaniu, aby można było nim swobodnie i wydajnie pracować.

Zestawienie narzędzi na tablicach przy końcu tej książki (rys. od 560 do 736) nie mówi o tym, że wszystkie wyszczególnione tam przedmioty uczeń mieć musi... Jest to przedwojenna

propozycja jednej z hurtowni zegarm. (R. Flume). Propozycję tę powinien uczeń dopasować według możliwości nabycia i możliwości finansowych swoich rodziców, czy opiekunów. Podział zaś na tablice, przewidziany jest — przez tę firmę do kolejnego nabywania na poszczególne lata nauki.

Wszystkie narzędzia, przybory, maszyny i przyrządy zegarmistrzowskie podzieliłem w kolejności i częstotliwości ich używania na następujące grupy:

1. do rozbierania i składania zegarów i zegarków (str. 23),
2. do badania, mierzenia i znaczenia — trasowania (42),
3. do umocowywania, zaciskania i wyginania — uchwyty (68),
4. do cięcia, przecinania i wgniatania (79),
5. do kucia, dobijania, nitowania itp. (84),
6. do toczenia — z ważniejszymi urządzeniami dodatkowymi (94),
7. do wiercenia, rozwiercania i pogłębiania (147),
8. do gwintowania (160),
9. do piłowania, szlifowania i polerowania (165),
10. do frezowania i poprawiania zębów (185),
11. do grzania, lutowania i hartowania (193),
12. do oprawiania łożysk kamiennych i metalowych (197),
13. do czyszczenia zegarów i zegarków (205),
14. do oliwienia (218),
15. do różnych czynności (220),
16. do prac przy zegarach elektrycznych (240) i
17. do kreślenia (str. 243).

Właściwe, poprawne nazwy narzędzi wydrukowane są grubszym drukiem. Znaczna część tych nazw jest już uzgodniona — po raz pierwszy w dziejach naszego zegarmistrzostwa — z Komisją Słownictwa Technicznego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego przy Prezydium Rady Ministrów.

Inne — są projektem, propozycją, więc przed ostatecznym zatwierdzeniem przez PKN mogą jeszcze ulec zmianie. Nazwy w nawiasach, to nazwy niewłaściwe, gwarowe lub przestarzałe. Obok nich są nazwy — z dużej litery — w brzmieniu obcojęzycznym: najczęściej po niemiecku, trochę po francusku, angielsku lub rosyjsku.

B. NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY DO ROZBIERANIA I SKŁADANIA ZEGARÓW I ZEGARKÓW

Otwieraki kopert (Gehäuseöffner) są zwykle pierwszymi narzędziami, których używamy, biorąc zegarek do badania i naprawy. O celu — mówi nazwa. Można je podzielić na dwa rodzaje:

- a) nożykowe, do zegarków zwyczajnych (scyzoryki zegarmistrzowskie) i
- b) kluczowe, do odkręcania wieczka zewnętrznego przy zegarkach wodoszczelnych.

Pierwszymi mogą być specjalne nożyki, lub zwyczajne ale silne scyzoryki, byle ostrza ich nie były za ostre i nie kaleczyły kopert. Jedno ostrze takiego scyzoryka (rys. 605*) może służyć do ostrzenia czyszczaków, a drugie do otwierania kopert.

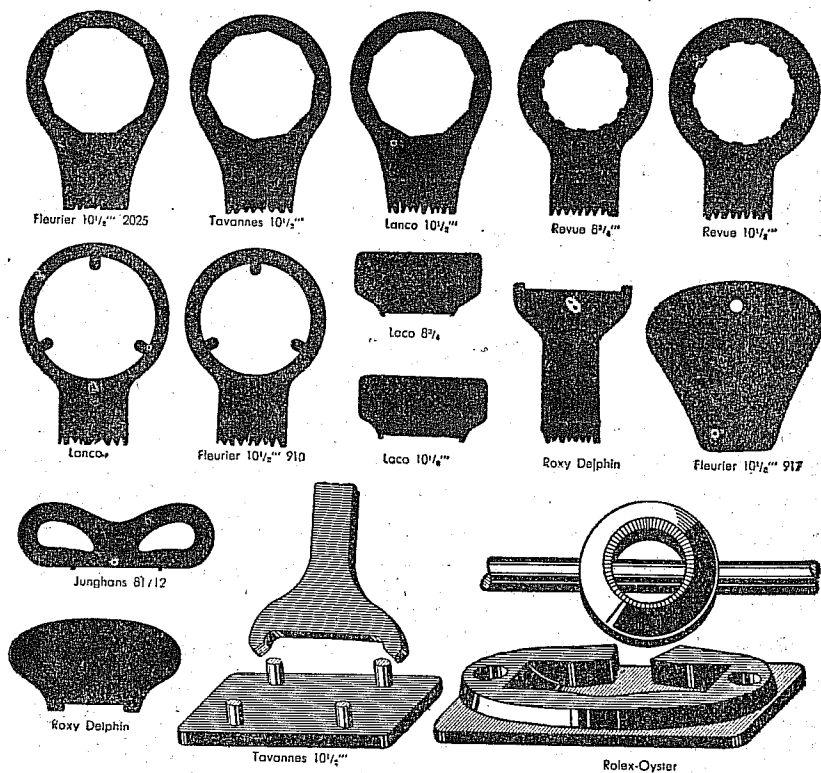
Do nożykowych otwieraków można zaliczyć również otwieraki wykonane z monet niklowych lub miedzianych. Są one używane w Niemczech. Moneta taka jest do połowy rozwalczowana lub wyklepana i odpowiednio doostrzona. Otwierak taki ma tą zaletę, że nie kaleczy kopert, wygodnie nosi się go w kieszeni i jest bardzo tani.

Przy okazji już teraz nadmieniamy, że przed otwarciem zegarka należy zwrócić uwagę czy wieczko koperty i ramka nie są radełkowane (moletowane). To bowiem świadczyłoby, że dany zegarek odkręca się (otwiera) ręką, a więc bez pomocy otwieraka nożowego lub kluczowego. Trafia się to przeważnie przy zegarkach amerykańskiej produkcji.

Bywają również zegarki, których wieczka kopert są także zakręcane na gwint, chociaż nie posiadają karbów.

*) Rysunki od numeru 560 do 736 znajdują się na sześciu tablicach przy końcu tej książki.

Otwieraki drugiego rodzaju, przedstawione na rys. 3 — 17, są w istocie **kluczami**. Służą one do otwierania kopert wodoszczelnych, co bez tych kluczy jest dość trudne, a często w ogóle niemożliwe. Dzięki temu niefachowcy nie



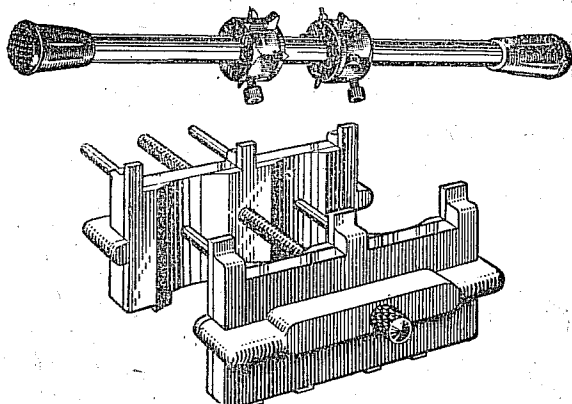
Rys. 3 — 17. Otwieraki wodoszczelnych kopert, różnych marek i wielkości. Podpisy pod ilustracjami mówią, jakie zegarki można tymi „kluczami” otwierać.

mogą tak łatwo dostawać się do mechanizmów i uszkadzać ich lub zaprószać. Brak takiego klucza jest jednak i dla zegarmistrza pewnym utrudnieniem.

Zwykle jednak fabryki dodają do swoich zegarków odpowiednie otwieraki.

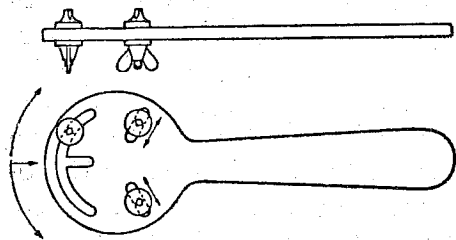
Ostatnio zaczynają wchodzić w użycie **uniwersalne otwieraki**, z których typowy wzór wygląda, jak na rys. 18.

Zegarek zamocowuje się w skręcanym uchwycie, a ten zakręca się w imadle. Właściwy „klucz”, widoczny powyżej, ma na stalowym walcu dwa krążki, które mogą być dowolnie dosuwane i po doregulowaniu — usztywnione. Na tych krążkach znajdują się kły różnego kształtu i wielkości, które wkłada się w otwory wieczka koperty i swobodnie a bezpiecznie odkręca się je lub zakręca.



Rys. 18. Uniwersalny otwierak wszystkich kopert wodoszczelnych

Może się jednak zdarzyć, a zwłaszcza na prowincji, przy coraz większej ilości zegarków naręcznych przynoszonych do naprawy, że nie ma odpowiedniego otwieraka, a o fabryczny otwierak uniwersalny też jeszcze nie jest łatwo. Możemy więc bez większych trudności wykonać sami prymitywny otwierak uniwersalny, przedstawiony na rys. 19.

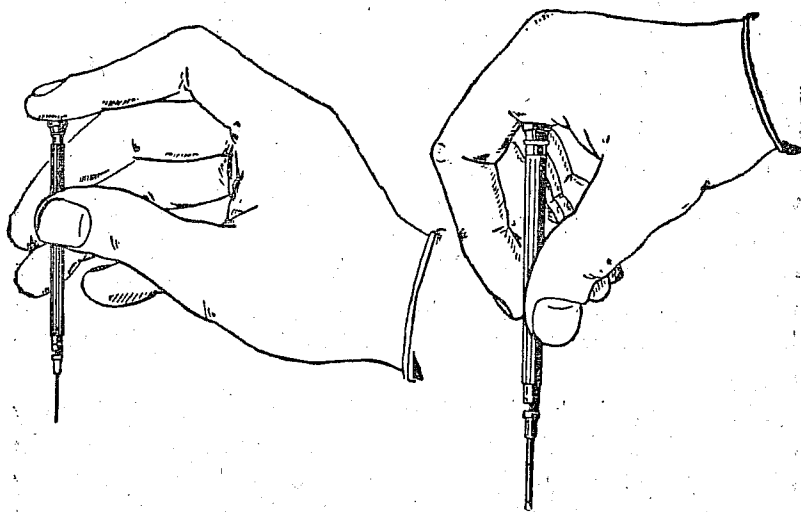


Rys. 19. Prymitywny ale praktyczny otwierak uniwersalny

Otwierak ten posiada trzy kły, które mogą być przesuwane w kierunku strzałek. Kły te u-

mocowuje się w odpowiedniej pozycji nakrętkami radełkowanymi, a jeszcze lepiej skrzydełkowymi. Tym otwierakiem można odkręcać wieczka kopert nawet drobno nakarbowane, gdyż okrągłe kły spiłowane są z jednej strony pod kątem prostym.

Wkrętaki zegarmistrzowskie (śrubokręty, śrubociągi, Schraubenzieher, rys. 607 i 647), jako najważniejsze narzędzia zegarmistrzowskie, są dostatecznie znane i celu ich objaśnić nie



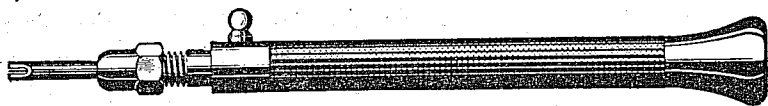
Rys. 20. Sposób użycia normalnego wkrętaka. Rys. 21. A tak używa się większego wkrętaka.

trzeba. Częściami składowymi wkrętaków są: wymienne ostrza czyli wkładki, radełkowane oprawki (rączki, trzonki) metalowe lub ostatnio bakelitowe i ruchome główki. Numeracja wkrętaków do zegarków, spotykanych dawniej w handlu, była odwrotna (podobnie jak przy lupach): wkrętak o ostrzu np. 0,6 mm ma nr 10, a 3,5 mm nr 1-szy. W ostatnich latach zamawia się wkrętaki wyłącznie podług szerokości ostrza, a więc: ostrze 0,6 mm, 0,8 mm itd., co dwie dziesiąte mm, wzgl. przy grubszych co 0,25 mm, aż do 3,5 mm, a do prac przy ze-

garach nawet do 9 mm (rys. 609). Ostrza wkrętałów powinny być wymienne. Główki raczej ó-ciołkatne niż okrągłe (rys. 607), by wkrętał nie „uciekał” po stole.

Wkrótce opracowana będzie polska norma na wkrętały, a więc i na kształty ostrzy i główek.

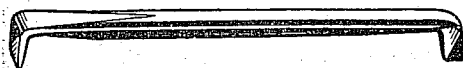
Znacznie ulepszony jest **wkrętał widelkowy** (Feststellbar Schraubenzieher), stosowany zwłaszcza w trudniej dostępnych miejscach.



Rys. 22. Wkrętał widelkowy.

Przed włożeniem tego wkrętała do rowka wkrętałki, naciska się guziczek widoczny z boku rączki i przekręca o część obrotu, a wtedy połączony z nim języczek mieszczący się w środku wkładki (ostrza) ustawia się równo z ostrzem. Po włożeniu wkrętała w rowek łebka wkrętałki, puszczaemy sprężynujący guziczek, a wówczas języczek zaciska się w rowku wkrętałki, która staje się przez to jakby przyklejona do wkrętała, a tym samym łatwo ją włożyć, czy wyjąć bez użycia chwytka. Ześlizgnięcie się wkrętała jest też utrudnione.

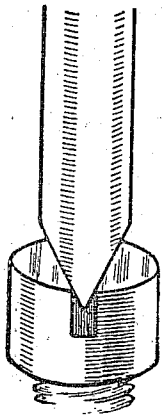
Przy większych, trudno odkręcających się wkrętałkach, dobre usługi oddaje **wkrętał ramienny** (Winkelschraubenzieher, rys. 23), którego wykonanie nie sprawia większych trudności.



Rys. 23. Wkrętał ramienny.

Ostrze wkrętała musi być zaostrome równo i dokładnie, pod kątem prostym do je-

go osi o zbieżności mniej więcej jak na rys. 25. Przy tym należy pamiętać, że wkrętał zbyt cienko wyostromiony łatwo wygina się lub łamie, a zbyt gruby (rys. 24) wyskakuje z rowka wkrętałki i kaleczy mostki zegarków. Samo ostrze powinno być nieco przytępione, proporcjonalnie do swej wielkości:



Rys. 24. Wkrętak
naostrzony niewia-
ściwie

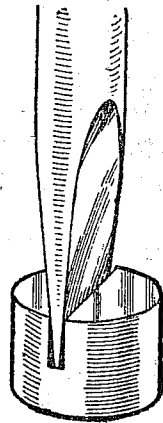
Do ostrzenia wkrętaka szkoda używać pilnika... Mniejsze wkrętaki można ostrzyć osełką „Missisipi”, większe — karborundową.

Jeśli ostrze wkrętaka jest za miękkie należy je zahartować i odpowiednio odpuścić. (O zaprawianiu narzędzi będzie mowa w „Technologii”).

Wymienne wkładki czyli ostrza do wkrętaków wykonuje sobie zwykle sam zegarmistrz. Do prac przy obciążaniu zegarków, wkładki wkrętaków powinny być z brązu fosforowego, ażeby nawet najmniejszych śladów nie zostawiały na wkrętkach.

Przy tej okazji wyjaśnia się już teraz, że każdy nowy zegarek powinien być — przed oddaniem do użytku — **obciążnięty** (repassaż, Repassage). Polega to na sprawdzeniu zegarka, usunięciu ewent. błędów fabrycznych i zadziórów, oczyszczeniu, naoliwieniu (bo nie wiadomo jak długo leżał na składzie) i wyregulowaniu.

Specjalny rodzaj wkrętaka do nakładek kółka zapadkowego (Abheber für Deckplatten) jest rzadko używany, bo tylko przy zegarkach starszego typu. Nakładki te — zastąpione obecnie przez wkrętki — są to nakrętki z dwoma otworami, w które wkłada się nóżki omawianego właśnie wkrętaka. Rozstawienie nówek wianego właśnie wkrętaka. Rozstawienie nówek reguluje się nakrętką, lub przyciśnięciem główki na górnym końcu wkrętaka.



Rys. 25. Należyście
zaostrzony wkrętak.

Klucz do tulejki wałka naciągowego jest zasadniczo wkrętakiem. Na rys. 719 widzimy 10 takich kluczyw różnej wielkości skompletowanych w gwiazdę. Zegarki z negatywnym nastawianiem wskazówek (z dwudzielnym wałkiem naciągowym, który przy nastawianiu wskazówek rozdziela się), jak np. Waltham, Elgin, Bulova, Hamilton, Buren, Helvetia, Zenith starszego typu itp., mają w szyjce gwintowaną tulejkę (maszynkę). Tulejka ta zaciska sprężynująco drugą część wałka naciągowego. Jeśli więc chcemy nastawianie wskazówek doregulować lub tulejkę zupełnie wykręcić czy zakręcić, odpowiedni klucz jest nam niezbędny, jeżeli nie chcemy jakimś prymitywnym narzędziem uszkodzić zegarka. W większych kompletach nabijaków znajdują się również pojedyncze klucze do tulejek.

Zdarza się czasem przy budziku, że bez rozebrania go nie możemy pokręcić **łożyska śrubkowego** przy regulacji luzu ośki wrzeciona. Łatwo temu zaradzić. Z kawałka sprężyny budzikowej robimy „klucz” z odpowiednimi otworami, jak na rys. 26.

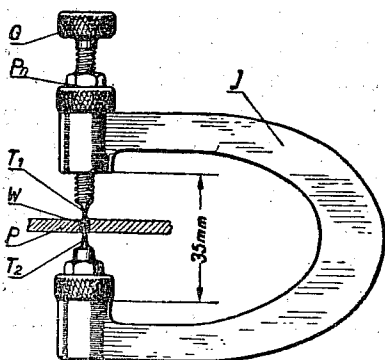


Rys. 26. Klucz do budzikowych łożysk śrubkowych.

Dzięki temu prymitywnemu przyrządowi pokręcenie łożyska nie sprawia trudności.

Wykręcarka (wykrętał, uchwyt do urwanych śrubek) jest to przyrząd służący do łatwego wykręcania urwanych i może nawet zardzewiałych czy zagwożdżonych wkrętek, z płyt i mostków w zegarach i zegarkach. Jak to widzimy na rys 27, wykręcarka składa się z silnego jarzemka J (w kształcie podkowy). Na końcach tego jarzemka osadzone są na gwint dwa trzpienie T1 i T2, leżące na jednej osi. Czołowe końce tych trzpieni są przed zahartowaniem nasiekane tak, że tworzą szorstką powierzchnię. Średnica ich musi być nieco mniejsza od urwanej wkrętki, aby przy wykręcaniu nie uszkodzić gwintu w otworze. Trzpień T2 wkręcony jest od środka, natomiast

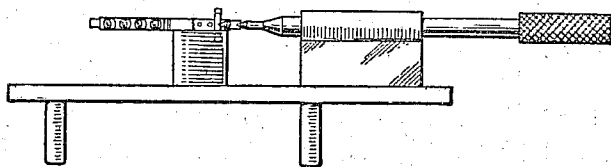
przeciwległy mu T1 jest właściwie śrubką z radełkowaną główką G i posiada przeciwnakrętkę Pn.



Rys. 27. Wykręcarka urwanych wkrętek.

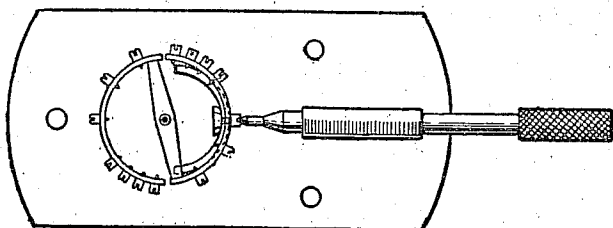
Chcąc zatem wydobyć urwaną wkrętkę, wkładamy płytę zegarka P między obydwie trzpienie, urwaną wkrętkę W dociskamy silnie śrubką G, usztywniając ją następnie przeciwnakrętką Pn. Obracamy teraz powoli płytę w lewo lub prawo i tym samym wykręcamy urwaną wkrętkę. Jeśli urwana wkrętka „twardo siedzi”, należy ją przedtem zwilżyć naftą, lub jeszcze lepiej terpentyną.

Wykręcarek nie ma obecnie w sprzedaży nawet za granicą, należy więc samemu ją wykonać. Rozstęp między końcami jarzemka winien wynosić ok. 35 mm, a od trzpieni do grzbietu jarzemka ma być taka odległość, by nawet największą płytę można było swobodnie obracać. Zależnie od wielkości urwanej wkrętki — należy mieć kilka kompletów trzpieni i stosownie do potrzeby wkręcać je do jarzemka. Jednak wygodniej jest mieć 2-3 wielkości kompletnych wykręcarek.



Rys. 28. Przyrząd do wkrętek wrzeciono widziany z boku.

Przyrząd do wkrętek wrzeciono zabezpiecza wrzeciono przed zgięciem czy innym uszkodzeniem, gdy wkrętki zakręca



Rys. 29. Przyrząd do wkrętek wrzeciona — widok z góry.

się lub wykręca. Ilustracje nr 28 i 29 objaśniają dostatecznie sposób użycia.

Chwytki (pinceta, klipele, Kornzange, rys. 593, 596, 627, 691, 713, 715) to po wkrętaku najważniejsze i typowe narzędzie naszego fachu, bez którego zegarmistrz obejść się nie może. Muszą one być bez zarzutu i „dopasowane” do ręki, gdyż łącznie z wkrętakiem są przez zegarmistrzów chyba najczęściej używane.

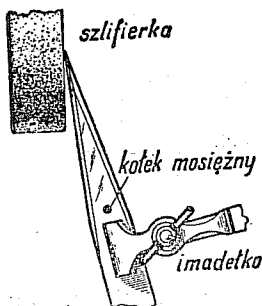
Znam Kolegów, którzy mają w użyciu na swoim stole roboczym aż 6 do 8 prostych chwytek: jedno silne do „stółki”, dwoje z brązu, by nie uszkadzać mostków i polerowanych części, jedno i lub dwoje do rozbierania i składania zegarków, jedno antymagnetyczne do wychwytywów i dwoje delikatnych do włosów.

Chwytki proste muszą mieć końce jednakowej długości, równoległe i dostatecznie ostre.

Dobre chwytki winny odpowiadać następującym warunkom:

1. Przy złożeniu — obydwie końce chwytek powinny tworzyć jeden punkt.
2. Muszą odpowiednio sprężynować i mieć należyty stopień twardości.
3. Mieć odpowiedni kształt.

Bardziej zużyte i stępione chwytki można łatwo naostrzyć na szybkoobrotowej szlifierce. Jednak lepiej jest uprzednio wywiercić w chwytkach otwór — jak to wskazuje

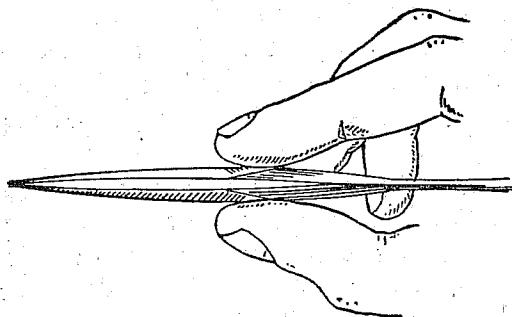


Rys. 30. Sposób ostrzenia chwyttek.

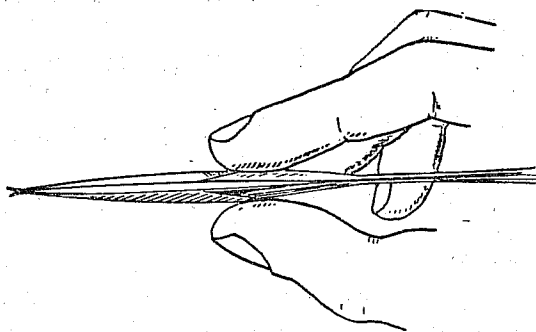
strzałka na rys. 30 — usztywnić je przez ten otwór kołkiem mosiężnym i skrócić imadłemk trzonkowym.

Szlifowanie chwyttek na szlifierce należy czynić bardzo ostrożnie i pod lekkim tylko dociskiem, ażeby końców nie odpuścić. Wykończenie zaostrenia przeprowadza się osetką oliwioną (Missisipi).

Chwytki do włosów o bardzo delikatnych końcach (nawet 0,03 mm) należy,



Rys. 31. Tak powinny wyglądać końce dobrze utrzymanych chwyttek.



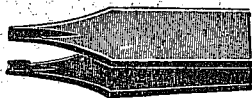
Rys. 32. A nie tak... ażeby co chwilk szukać „wyprysniętej” części.

po skończonym układaniu włosa, zaraz pieczęcią zabezpieczyć ochraniającem. Wetknięcie końców chwyttek w korek — w pewnym oddaleniu od siebie — też chroni dostatecznie od uszkodzeń. Nie wkładać więc w jeden otwór, bo łatwo się wygną.

Oprócz chwyttek widocznych na rys. 33-35 są jeszcze chwytki z

poprzecznym kołeczkiem i otworem na końcu (rys. 726), którymi wygina się włos bregetowski. Do tego jednak jest jeszcze konieczny specjalny przyrząd (rys. 730), który opisany jest na str. 76.

Ucho igielne (rysunek 36). Igłę do szycia wbić w kawałek czyszczaka, zeszlifować koniec uszka i w razie potrzeby ścieńczyć boki. Kilka wielkości takiego prymitywnego przyrządu posłuży świetnie, szczególnie na szklanej płytce mlecznej, do układania włosów wszelkich wymiarów. Ucho to nadaje się również do wyłamywania wewnętrznych zwojów włosa, celem zrobienia odpowiedniego miejsca na pierścień włosa. Zwykle jednak robi się to chwytakami.



Rys. 33. Chwytaki do wyginięcia włosów bregetowskich.



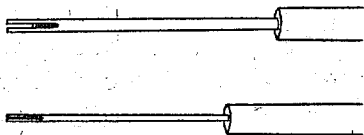
Rys. 34. Chwytaki do wypychania kłocków włosów. (Pitonausdruckzange)



Rys. 35. Chwytaki do składaniania mechanizmów zegarkowych.

Często przydają się i są praktyczne w użyciu chwytaki do prostowania czopów, a zwłaszcza przy wrzecionach. Są one przedstawione na rys. 716. Na stronie zaś 77 wspomniane jest o chwytakach do rozwiercania wskazówek.

Stosowanie chwytak do ściągania wskazówek (rys. 37) jest lepsze niż używanie ściągaczy dźwigniowych (rysunek 668), nie ma bowiem niebez-



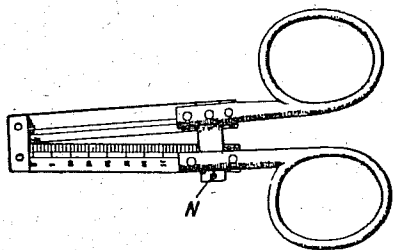
Rys. 36. „UCHO IGIELNE” może również służyć zamiast chwytak do układania włosów...



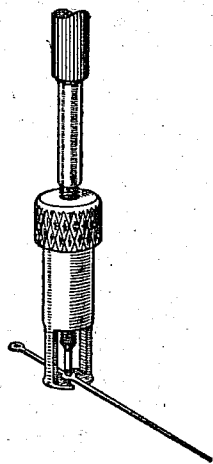
Rys. 37. Chwytaki do ściągania wskazówek.

pieczeństwa porysowania lub popękania tarczy, pod tym jednak warunkiem, że chwytak nie opiera się bokiem o tarczę, lecz ciągnie się nimi wskazówkę wzdłuż osi ćwiertnika.

Jeden z Kolegów twierdzi, że doskonałe usługi oddają mu „nożyczki” do ściągania wskazówek. Zrobił je sobie ze starej miarki do czopów, jak to widzimy na rys. 38.



Rys. 38. „Nożyczki” do ściągania wskazówek.



Rys. 39. Śrubkowy ściągacz wskazówek

Przed przynitowaniem ramion (uchwytów) nożyczkowych ta ex-miarka jest przystosowana w ten sposób, że jeden bok jest ruchomy i pozwala na swobodne założenie i uchwycenie szyjki wskazówki. Nit (N) na brzegu górnej poprzeczki nie pozwala na

pełne rozchylenie się „nożyczek”. Nie miałem jednak okazji sprawdzenia przydatności tych „nożyczek”, mimo że nadsuwają się pewne wątpliwości czy są istotnie praktyczne.

Lepszym jednak przyrządem do zdejmowania — zwłaszcza wskazówek „stoperowych” — jest **ściągacz wskazówek — śrubkowy**, widoczny na rys. 39. Przyrząd ten osadzony jest na rączce, a przez swobodne wkręcanie tejże, nawet najsilniej osadzona wskazówka łatwo schodzi. Tu lejka z wycięciem, którym obejmuje się wskazówkę, jest wymienna — zależnie od wielkości zegarka.

Ostatnio produkowane są w Szwajcarii ściągacze, w których zamiast wkręcania rączki — przyciska się dużym palcem tej samej ręki dźwignię, ściągającą łatwo i pewnie każdą wskazówkę.

Podstawki (zastawiacze, krążki, Zusammensetzringen, rys. 626), są to krążki z drewna lipowego lub bukowego i służą

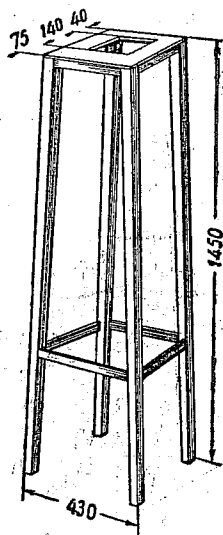
do oparcia na jednej z nich mechanizmu zegarka wyjętego z koperty. Mają one przy pracy znaczne zalety: zegarek nie opiera się wskazówkami o miejsce robocze; jest na podwyższeniu — więc wygodniej pracuje się przy mechanizmie; przy próbnym chodzie pod kloszem — nawet przy nałożonym sekundniku — wskazówki są swobodne itd. Warto więc używać ich przy wszelkich robotach zegarkowych. Komplet takich podstawek do zegarków od 5 $\frac{3}{4}$ do 19 linii (13-43 mm) składa się z 9 sztuk, pokrytych bezbarwnym lakierem, w celu ochrony przed zabrudzeniem.

Oprócz drewnianych podstawek do okrągłych zegarków, używane są jeszcze specjalne do prostokątnych zegarków narecznych. Poza tym są okrągłe i prostokątne podstawki metalowe, w których mechanizm może być zamocowany (na rys. 674 odwrócona „do góry nogami”).

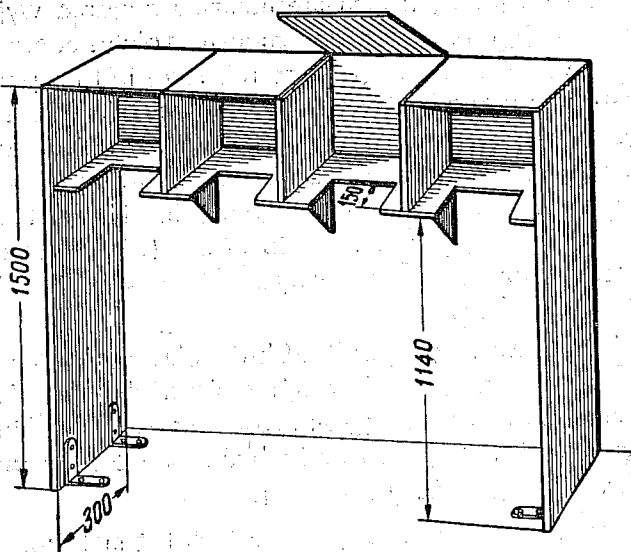
Od dawna spotyka się w pracowniach też metalowe podstawki, zwykle na trzech nóżkach i z trzema przesuwanymi uchwytami, przeważnie ręcznej roboty. Są one dosyć wygodne, a zwłaszcza dla początkujących. Przy zamocowywaniu droższych mechanizmów, nakłada się wpierw na taką podstawkę kawałek jedwabnego papieru. Ma to na celu ochronę złoty płyty lub mostka przed uszkodzeniem.

Podobną rolę jak podstawki przy zegarkach spełniają stojaki do zegarów, dlatego więc opisy tych „rusztowań” zamieszczamy w tym miejscu.

Pojedynczy stojak do zegarów, uwidocziony na rys. 40, wykonany jest z drewna o wymiarach wskazanych na ilustracji. Umożliwia on swobodny dostęp do każdej części mechanizmu i swobodną kontrolę ruchu złożonego już zegara.

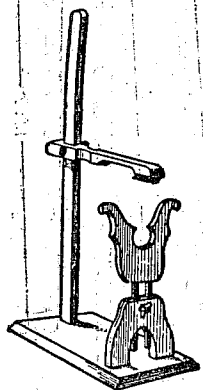


Rys. 40. Pojedynczy stojak do zegarów.



Rys. 41. Poczwórny stojak do zegarów.

Oprócz tego jest jeszcze używany poczwórny stojak do zegarów, do którego wkładamy chodzące już mechanizmy celem obserwowania i regulacji. Mechanizmy w takim stojaku już są częściowo ochronione od ewentualnego kurzu i są łatwo dostępne.



Rys. 42. Stojak do zegarów niewahadlowych.

Stojaki przedstawione na rysunkach 40 i 41 używane są tylko do zegarów wahadłowych i wagowych, natomiast do zegarów sprężynowo-wrzecionowych stosują za granicą inny rodzaj stojaka, do którego wkładają się np. mechanizm budzikowy i wszystko razem ustawia na stole roboczym. Ma się wówczas wolne obydwie ręce do manipulowania przy zegarze.

Przy okazji zaznaczamy, że stoły robocze do prac przy zegarach dużych bywają je-

szcze większe, aniżeli podane w pierwszej części „Zegarmistrzostwa” na stronach 169-173. Odznaczają się one tym, że mają z tyłu specjalną listwę tworzącą szparę między nią a płytą stołu, w którą to szparę wkłada się większe narzędzia, jak młotki, duże wkrętaki itp.

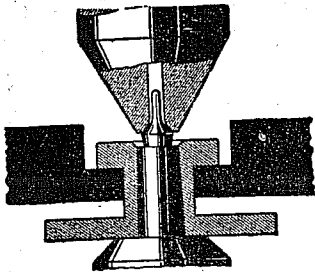
Przystępujemy teraz do opisu dalszych narzędzi, które służą i przy pracach zegarkowych.

Ławeczka do wkrętek (Schraubenbänkchen, rys. 669) przedstawia płytkę z otworami o różnej średnicy, w które — przy rozbieraniu zegarka — wkłada się po kolei wkrętki. Używanie jej jest dowodem zamiłowania porządku. Ma przy tym i praktyczne zalety: wkrętki nie mieszają się, nie gubią i wracają zawsze na swoje miejsce w zegarku. Nawet po oczyszczeniu wkrętek w czyszczarce warto je rozmieścić na ławeczce w odpowiedniej kolejności.

Sposób wykonania prymitywnej ławeczki: Niepotrzebne pudełeczko tekturowe odwrócić dnem do góry i nakłuć kilka rzędów dziurek o różnej średnicy. Taka tekturowa ławeczka o tyle lepiej spełnia swą rolę, że nawet małe wkrętki nie tak łatwo przelatują na drugą stronę, gdyż przytrzymują je włókna tektury, powstałe przy przebijaniu otworów.

Albo też inna odmiana ławeczki — to niskie pudełko tekturowe lub metalowe, w które wkładamy, dopasowany szczelnie kawałek tektury falistej (używanej do opakowywania żarówek, lekarstw itp.). Otrzymujemy w ten sposób dużo miejsca na wszelkie wkrętki i najdrobniejsze części, które ułożone kolejno w załamaniach nie mieszają się i nie gubią.

Ściągacz przerzutnika (Plateaubheber), używany przy zegarkach kieszonkowych i naręcznych, do zdejmowania przerzutnika z ośki wrzeczona, stosowany jest w trojakim wykonaniu fabrycznym i działa:



Rys. 43. Sposób zbijania przrzutnika na aparacie przedstawionym na rys. 620.

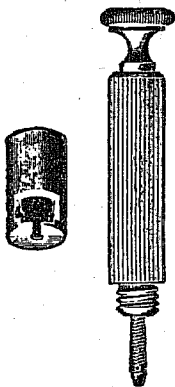
a) przez zbijanie, a wygląda wówczas tak, jak na rys. 620. Działa przez włożenie przrzutnika w większe lub mniejsze widełki i przez uderzenie oski wrzeciona jednym z trzech nabijaków, w sposób widoczny na rys. 43.

b) przez ściąganie śrubką uwiódnioną na rys. 44, której szczegóły działania widzimy na rys. 45. Uważać jednak należy, by szczęka ściągacza nie obejmowała przrzutnika pod kamieniem, jak to widzimy na tym rysunku, gdyż zabezpieczający szelak może kamień wypchnąć.

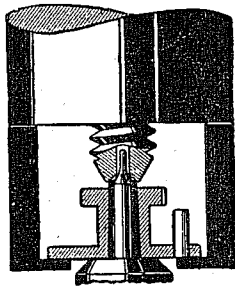
c) przez zdejmowanie przrzutnika ściągaczem włosa (rys. 680).

b) przez ściąganie śrubką uwiódnioną na rys. 44, której szczegóły działania widzimy na rys. 45. Uważać jednak należy, by szczęka ściągacza nie obejmowała przrzutnika pod kamieniem, jak to widzimy na tym rysunku, gdyż zabezpieczający szelak może kamień wypchnąć.

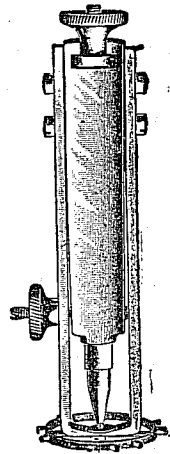
Ściągacz włosa (Abheber für Spiralrollen, rys. 680) jest przyrządem ułatwiającym zdjęcie pierścienia włosa z oski wrzeciona. Powinien być używany szczególnie przy wrzecionach przecinających. Działa podobnie jak ściągacz przrzutnika (rys. 43). Przy zbijaniu, ramiona wrzeciona leżą pod szczękami, a pierścień włosa



Rys. 44. Ściągacz przrzutnika—śrubkowy



Rys. 45. Szczegóły działania ściągacza śrubkowego.



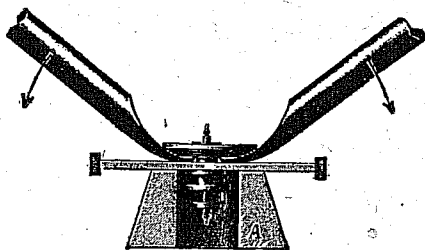
Rys. 46. Bardziej uniwersalny, bo do wszystkich wielkości, ściągacz śrubkowy, którego szczęki są nastawialne boczną nakrętką.

nad nimi. Przez dokręcanie szczęk pierścieni włosa powoli odchodzi, a gdy to nie wystarcza, lekkie uderzenie odpowiednim nabiżakiem w ośkę łatwo i pewnie kończy „operację”.

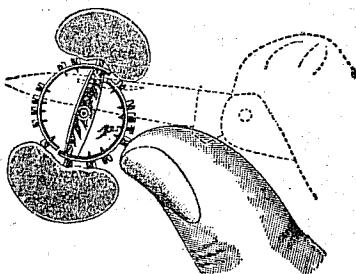
Ściągacz pokazany na rys. 47. jest mniej bezpieczny, lecz w każdym razie lepszy niż ściąganie włosa nożem lub wrętkiem.

Inny rodzaj dźwigni do zdejmowania włosów zegarkowych widzimy na rys. 49. Dźwignia ta — w kształcie widełek — tworzy komplet z talerzykową podstawką, zaopatrzoną otworami kilku wielkości, z wystającymi obok nich nitami. Wkłada się więc wrzeciono do odpowiedniego otworu, ramię (szprychę) wrzeciona opiera się o dwa nity, a dźwignia, włożona pod pierścień włosa, pewniej i bezpieczniej go zdejmuje.

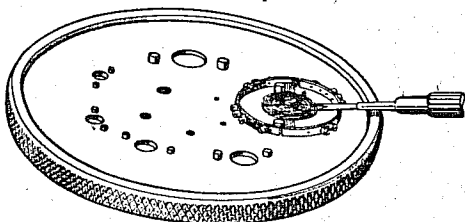
Lepiej działa ściągacz włosa — kleszczowy (Zange zum Abheben der Spiralfedern, rys. 50), bo z dwustronnym naciskiem na



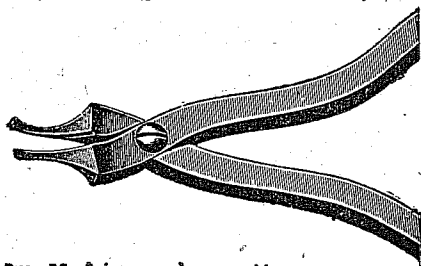
Rys. 47. Ściągacz włosa dźwigniowy.



Rys. 48. Prymitywne i niebezpieczne ściąganie włosa nożem, trzymając wrzeciono w palcach.



Rys. 49. Ściągacz włosa — widełkowy.



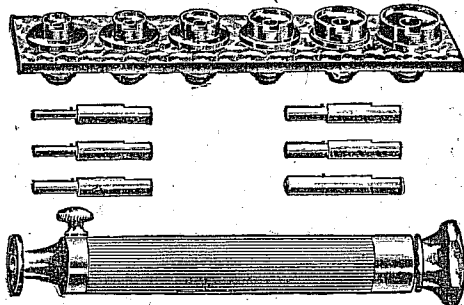
Rys. 50. Ściągacz włosa — kleszczowy.

pierścień włosa i bez obawy zgięcia wieńca wrzeczona. Jest on wygodniejszy w użyciu niż ściągacz dźwigniowy. Co prawda ściągacz dźwigniowy jest znowu o tyle lepszy, że można nim również zdejmować wskazówki.

Ściągacz ćwiertnika (Viertelrohrheber) służy do zdejmowania ćwiertników (na których osadzone są wskazówki minutowe) z oski minutowej. Jest wiele odmian tego przyrządu, z których jeden przedstawia rys. 679. Działa zupełnie bezpiecznie i pewnie. Druga śrubka, widoczna na tej ilustracji, jest zapasowa — wymienna. Ściągacz ten może służyć tylko do ćwiertników z przelotowym otworem.

Ściąganie ćwiertnika „ostroszczypami” jest nader niebezpieczne i nieraz już „udało się” nieostrożnemu zegarmistrzowi przeciąć ćwiertnik lub złamać ośkę. Przy lekko sprężynujących ćwiertnikach, a zwłaszcza przy niewkładanych ośkach, używamy z powodzeniem chwytkek do ściągania wskazówek.

Nawijarka sprężyn (zwijacz sprężyn, Federwinder, rys. 635) ułatwia wkładanie sprężyn do bębneków i bębnow. Chroni też od zgięć i zniekształceń, które po ręcznym włożeniu — czasem spoconymi rękami — powodują później pęknięcia lub niepotrzebne tarcia o dno lub nakrywkę bębna. Zwykle w u-

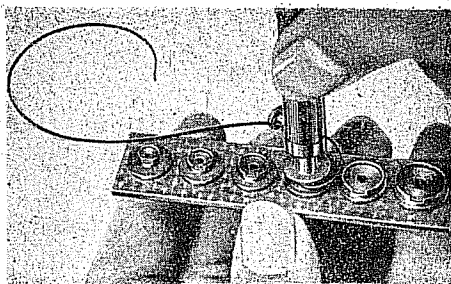


Rys. 51. Nawijarka sprężyn. U góry bębniaki do nawijania; w środku — zapasowe wkładki; na dole — rączka do nawijania.

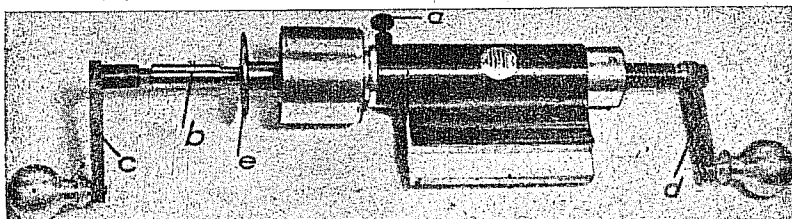
życiu są nawijarki dwóch wielkości: do sprężyn zegarowych i zegarkowych. Do każdej wielkości dodane jest kilka zapasowych wkładek, różnych rozmiarów, zastępujących walek sprężyny.

Po nawinięciu sprężyny tym przyrządem, wystarczy przystawić

bębenek i pocisnąć guzik widoczny u dołu nawijarki, by zwinięta sprężyna wskoczyła na swoje miejsce. Albo też przy innych systemach („Bergeon”, rys. 53) nagwintowaną korbą (d) znajdującą się po drugiej stronie nawijarki — zsunąć można, prawie bez wysiłku, choćby największą sprężynę do bębna.



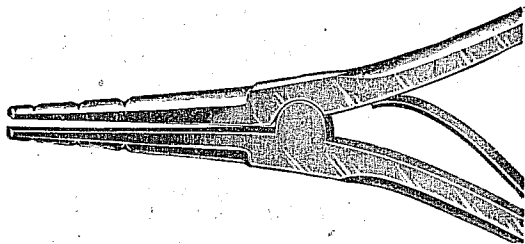
Rys. 52. Sposób użycia nawijarki.



Rys. 53. Nawijarka sprężyn „Bergeon”.

Baczyć należy, by hak, o który zaczepiamy wewnętrzny koniec sprężyny, nie był dłuższy niż grubość sprężyny, lub też wkładka nie była za cienka, bo inaczej już przy nawijaniu sprężyna może „trzasnąć”.

Uszkokleszcze (czątki uszkowe, Bügelspannzangen, rys. 624) ułatwiają założenie uszka przy zegarku kieszonkowym, są praktycznym narzędziem, szczególnie, gdy klient czeka i patrzy...



Rys. 54. Uproszczone uszkokleszcze.

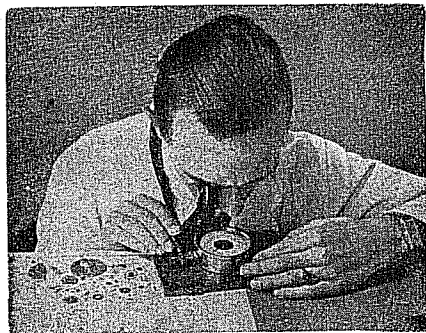
A bez tych kleszczy jakże niezgrabnie i niewygodnie idzie... I uszko się kaleczy i otwory psują, a nawet szyjka koperty czasem może się odłamać...

Podobne do powyższych, lecz bardziej ulepszone, są szwajcarskie uszkokleszcze „Bergeon”, którymi można również ścisnąć uszka na miarę.

Przy pewnej uwadze również zwykłe szczypce okrągłe lub nawet płaskie mogą zastąpić uproszczone uszkokleszcze.

Wsypnik (misczka, zsypticzka, Dreieck), przedstawiony na rys. 683, ma tę wyższość nad zwykłymi trójkątnymi misczkami, że nie przewróci się łatwo, ani z palców nie wyśliznie. Niezbędny jest przy dobieraniu kamieni, wkrętek itp., które potem wygodnie jest wsypać do fiolki (flakonika).

Klosz przeciwkurzowy (Zelluloidglocke mit Arbeitsteller, rys. 634) z odpowiednim spodkiem (rys. 318) należy mieć pod ręką, by podczas pracy przy jednej części zegarka nie zakurzał się cały mechanizm, bo kurz — chociaż niewidoczny — unosi się w powietrzu i wciska w najdrobniejsze szczeliny, szlifując potem ruchome części. Przy drobniejszych częściach wystarczy przykryć je choćby szklanką.



Rys. 55. Badanie czujnikiem zegarowym.

C. PRZYRZĄDY DO BADA- NIA, MIERZENIA I ZNA- CZENIA (TRASOWANIA)

Nowoczesny system miar, który rozpowszechnia się zwycięsko i niepowstrzymanie po całym świecie, to dziesiątny system metryczny, który przy-

jęła już przeważająca część świata, z wyjątkiem krajów anglosaskich. Dzięki temu ujednostajnieniu uzyskuje się obecnie w różnych miejscach zgodność pomiarów z fantastyczną wprost dokładnością, bo sięgającą stutysięcznych części milimetra. I zegarmistrz operuje dzisiaj już prawie wyłącznie milimetrem i ułamkiem tegoż, tj. mikronem czyli 0,001 (1/1000) mm. Mikron oznacza się grecką literą μ („m”) lub skrótem „mmm”. Łokieć, stopa, cal, linia, coraz bardziej zanikają, a za panował metr. Co prawda średnicę zegarków określa się jeszcze dosyć często w starych liniach paryskich (2-123).

Ciekawa jest historia metra. Przed wprowadzeniem układu metrycznego posługiwano się miarami długości pochodzącymi przeważnie od długości części ciała ludzkiego, jak na przykład: łokieć — długość przedramienia, stopa — długość stopy, cal — szerokość kciuka, mila — tysiąc podwójnych kroków itd. Kroniki notują, że w XVI w. ustalanie przeciętnej stopy w danej okolicy odbywało się w ten sposób, że 16 ludzi wychodzących pewnej niedzieli z kościoła musiało ustawić swoje lewe stopy wzdłuż jednej linii, a przeciętna tej linii tj. 16 część, była obowiązującą miarą. W Polsce zaś ujednostajniono łokieć dopiero 1765 r. Przy ówczesnym rozbiciu Europy na dużą ilość państweczek, i przy różnych długościach części ciała ludzkiego u różnych ludów i szczepów, powstawał skutek tego taki chaos miar, że prawie uniemożliwiał handel i wymianę towarów.

Dopiero rewolucja francuska przyspieszyła zmianę i zapoczątkowała system metryczny. Francuskie Zgromadzenie Narodowe powołało dnia 8 maja 1790 r. Komisję, której zadaniem było ujednostajnienie miar i wag. Po długich rozważaniach Komisja orzekła, że najlepszą jednostką miary będzie jedna czterdziesto-milionowa część długości obwodu ziemi, przechodzącego przez obydwa bieguny i mierzonego na wysokości poziomu morza. Zgromadzenie Narodowe przyjęło tę propozycję i zorganizowano nową Komisję Techniczną celem dokonania pomiarów na ziemi. Komisja ta ukończyła swoją

pracę w 1799 roku. Jako rezultat swych pomiarów sporządziła pręt z miękkiej platyny, o długości stanowiącej jedną czterdziesto-milionową część obwodu ziemi, który uznano jako nowy wzorzec jednostki długości i nazwano go „metrem archiwalnym”.

Metr ogłoszono we Francji, jako obowiązującą jednostkę miary, dopiero 4. 7. 1837 r., a w następnych latach wiele innych krajów też przyjęło ten system.

Po pewnym czasie ten wzorcowy pręt okazał pewne wady, dlatego sporządzono nowy wzorzec o przekroju litery „X” i nazwano go „prototypem”. Długość metra na tej sztabie ograniczona została cienkimi kreskami widocznymi dopiero przez lupę.

Takich „prototypów” wykonano 40 sztuk ze stopu zawierającego 90 części platyny i 10 części irydu. Po uznaniu przez Generalną Konferencję Miar jednego z tych wzorców za „międzynarodowy prototyp”—złożono go 1889 r. w Sèvres pod Paryżem. Pozostałe wzorce oddano państwom należącym do Konferencji Metrycznej. Przy okazji wypada zwrócić uwagę, że obwód ziemi według południka posiada nie 40 milionów metrów, ale 40.008.000 metrów.

Od 1893 roku przeprowadzane są próby nad oparciem jednostki długości na czymś bardziej niezniszczalnym i niezmiennym, aniżeli metr platynowy. Uczeni usiłują to wyrazić w liczbach fal świetlnych określanych przy pomocy **interferometru**. Na tej podstawie Międzynarodowy Komitet Miar zaprojektował w 1928 r. drugą definicję długości metra, która brzmi następująco:

„Metr równa się 1,553.164,13 długości fal świetlnych czerwonego promienia kadmu, jeżeli promieniowanie to rozprzestrzenia się w suchym powietrzu przy temperaturze 15° C i ciśnieniu 760 mm słupa rtęci”.

Niemcy zaprojektowali inne określenie. Nie będziemy jednak szczegółowiej się zastanawiali nad tymi definicjami, gdyż są one zbyt skomplikowane dla naszego zawodu. Dodać tylko należy, że dokładność pomiaru długości za pomocą fal świetlnych jest znacznie wyższa niż

za pomocą kreskowanych wzorców materialnych; metoda interferencji, a więc przy pomocy interferometru, pozwala bowiem osiągnąć dokładność setnych części mikrona, podczas gdy wzorcem materialnym może wynosić najwyżej dziesiątą część mikrona.

Tak więc uniezależnienie się od materialnego wzorca metra i wprowadzenie do pomiarów długości fal świetlnych ogromnie ułatwiło technice uzyskiwanie wysokich dokładności. Ponadto możliwość zniszczenia prototypu metra w Sèvres przestała być groźną dla świata.

A teraz wracamy do naszych zegarmistrzowskich kłopotów. Jeszcze dzisiaj może zegarmistrz spotkać się z jednostką miary, tzw. „Douzième”. Co to jest ten „dużem?” Oto stara francuska linia wynosząca $2\frac{1}{4}$ mm podzielona była na 12 części i tą właśnie miarą określają dotychczas grubość zegarków, np. $7/12$ = bardzo płaski, $16/12$ = średniej grubości itd. Dzisiejsze dziesiąte milimetra zwą się we Francji „Dixième” (wym.: dizjem).

Sprawdzanie kształtów i wymiarów obrabianych przedmiotów oraz obserwacja pracy warsztatowej odbywa się ogólnie za pomocą czterech metod: a) dotykowej, b) optycznej, c) akustycznej i d) interferometrycznej.

- a) Metoda dotykowa polega na stosowaniu narzędzi pomiarowych, rozsuwanych lub stałych, którymi można dotknąć granic przedmiotu i odczuć wymiar zawarty między tymi granicami.
- b) Drugą metodą jest metoda optyczna, polegająca na obserwacji np. przez lupę, lub na wyznaczaniu współrzędnych punktów końcowych wymiarów za pomocą mikroskopów, a nawet aparatów projekcyjnych.
- c) Metoda trzecia — stosowana zwłaszcza w zegarmistrzostwie — jest akustyczna i polega na przesłuchiwaniu uruchomianych mechanizmów. Czyni się to bezpośrednio uchem lub za pośrednictwem przyrządów (str. 50).
- d) I wreszcie metodę interferometryczną, opartą na zjawisku interferencji (przecinanie się fal) światła; stosuje

się do bardzo dokładnych pomiarów płaszczyzn. Metody tej w zwykłej pracy zegarmistrzowskiej nie używa się.

Podział przyrządów pomiarowych, używanych w zegarmistrzostwie, można by zrobić jeszcze inaczej, np.:

- a) na przyrządy warsztatowe lub laboratoryjne,
- b) według zewnętrznego wyglądu przyrządów, a więc wg ich konstrukcji,
- c) według ich przeznaczenia itp.

Na razie jednak sprawę podziału zostawiamy otwartą i przybory używane w zegarmistrzostwie — do badania, mierzenia i znaczenia — podajemy niżej w takiej mniej więcej kolejności, w jakiej najczęściej ich się używa.

Lupy (rys. 646, 709) służą do wzmacniania wzroku czyli powiększania obserwowanego przedmiotu przy naprawie mniejszych czasomierzy — by i najdrobniejsze części dokładnie widzieć. Spotyka się je w różnym wykonaniu. Najpraktyczniejsze są w lekkiej, niepalnej, zielonej oprawie z masy plastycznej.

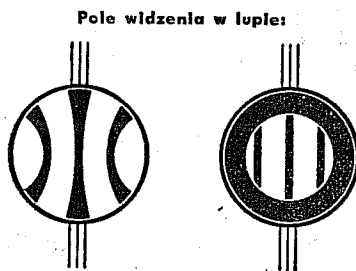
Lupy: numer 2 jako silna, $2\frac{1}{2}$ — średniosilna i 3-4 — jako słaba, używane są do pracy przy zegarkach kieszonkowych, zaś numer 1 i $1\frac{1}{2}$, jako bardzo silne, stosowane są z przysłoną (blendą) do zegarków naręcznych. Z przysłoną, to znaczy, że soczewka przysłonięta jest po brzegach pierścieniem z podobnego materiału co oprawa.

Do normalnej pracy zegarmistrzowskiej, musi być lupa tak dobrana do danego wzroku, by widzieć najlepiej dany przedmiot w odległości około 8 cm od oka. Zbyt silne szkło powoduje szybko przemęczenie oczu. Należy więc dobrać tylko tak silną lupę jak to jest naprawdę konieczne do danej pracy.

Średnica soczewek w lupach wynosi zwykle około 25 mm; bywa jednak niekiedy nawet do 30 mm.

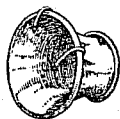
Oczywiście, z przysłoną — jak to widzimy na rys. 57 — pole widzenia jest nieco mniejsze, ale za to ostre aż do brzegów.

Niewygodnemu poceniu się soczewek można zapobiec przez wywiercenie w oprawie kilku otworów — jak najbliżej szkła.



Rys. 56 - bez przysłony (blendy). Rys. 57 - z przysłoną.

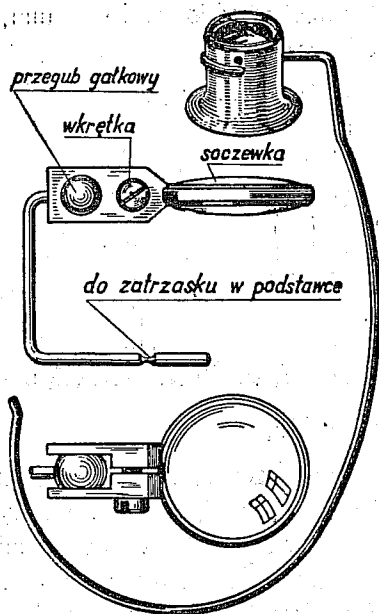
Zegarmistrze noszący okulary mogą zamiast podnoszenia lub odkładania tychże, urządzić się w sposób przedstawiony na rys. 58. Do oprawy lupy przymocować drut z wystającymi haczykami, które można dostosować do każdego okularów. Wygodnie jest wówczas zakładać lupę na okulary czy zdejmować i soczewka się nie poci. Ale gdyby lupa była w aluminiowej oprawie, to może rysować szkła okularów.



Rys. 58. Lupa do zawieszania na okularach (pomniejszona).

Na ogół zegarmistrze trzymają lupę przy prawym oku, jednak praktyczniej jest zakładać ją na lewe oko, gdyż wygodniej patrzeć podchwytki, pod wkrętak, czy też przy toczeniu na „lewej” tokarce. Oprócz tego niezbrojonym prawym okiem łatwiej jest wybierać narzędzia znajdujące się na stole zegarmistrza, głównie po prawej stronie. Jeśli zegarmistrz z tych czy innych przyczyn nie może utrzymać lupy mięśniami powiek, stosuje oprawy, np. jednostronne na nos i ucho, albo kabłąk druczany na głowę, lub nawet bardziej skomplikowane.

Niektórzy Koledzy chwalą sobie szczególnie ten „kabłąkowy” sposób trzymania lupy przy oku. Twierdzą oni, że oko



Rys. 59. Lupa utrzymywana przy oku drucianym kabłąkiem.

Rys. 60. Szkło powiększające używane przy toczeniu.

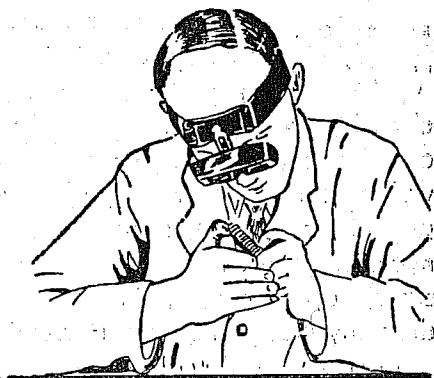
gałkowym umocowaniem na odejmowanym od podstawki drucie, wydaje się wskazane.

Dwuoczną lupę (rys. 61) ułatwia dłuższą pracę bez przemęczenia jednego oka. Nieumiejącym zaś trzymać lupy „po zegarmistrzowsku” uwalnia obydwie ręce.

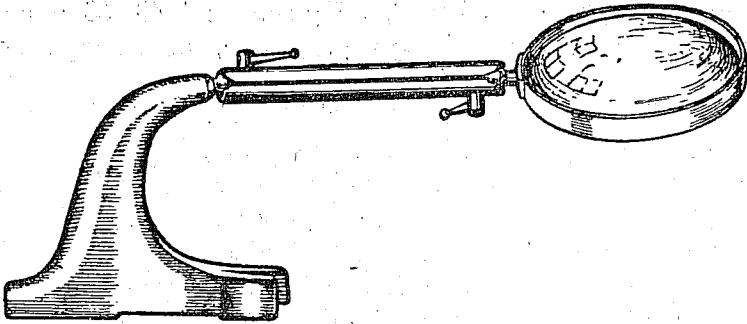
Jeszcze inny rodzaj lupy widzimy na rys. 62. Są to

mniej się męczy, mięśnie przyoczne nie muszą pracować, powieki nie są rozchylone itp. By jednak takie kabłąki spełniały swoją rolę, winny być wykonane z drutu mosiężnego o średnicy do dwóch milimetrów, dokładnie dopasowane do kształtu głowy, by nigdzie nie uciskały.

Inni znowu mówią, że świetne usługi przy toczeniu oddaje szkło powiększające przymocowane do podstawki. Ponieważ trzymanie lupy przy oku podczas toczenia zwykle trwa dosyć długo i pracownik musi nachylać się i garbić, przeto sporządzenie sobie takiej oprawki do szkła powiększającego (rys.60), z

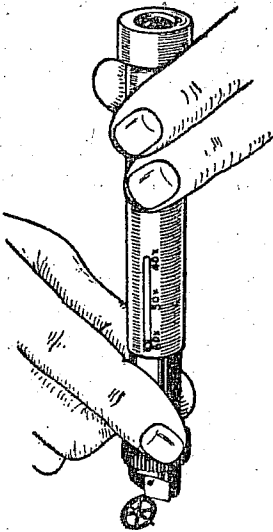


Rys. 61. Lupa dwuoczną, odchylaną, używana niekiedy i przez zegarmistrzów.

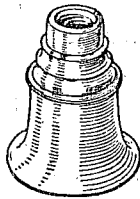


Rys. 62. Zegarmistrzowskie szkło powiększające.

raczej szkła powiększające, o średnicy 50 — 90 mm i różnej długości ramienia — od 2 do 12 cm. Szkło takie jest osadzone w oprawie i połączone ramieniem, zaopatrzone w przegubami gałkowymi, ze stojącą podstawką. Zapewne takie lupy są praktyczne w użyciu, jeśli Szwajcaria je produkuje.



Rys. 64. Zegarmistrzowski mikroskop lunetowy.



Rys. 63. „Mikroskop” zegarmistrzowski.

Tak zwany mikroskop zegarmistrzowski (sztajnlupa) jest nieco większą lupą z dwiema soczewkami i używany jest do dobierania kamieni i badania b. drobnych szczegółów czy uszkodzeń.

Taki „mikroskop” powiększa przedmioty zaledwie kilkakrotnie. Chcąc zatem dokładnie sprawdzić: czy otwór w kamieniu jest rzeczywiście okrągły, czy jest dostatecznie wypolerowany, chcąc zbadać w zegarku przyczynę szmeru, który m. in. zależy od gładkości czopów i łożysk, musi się użyć

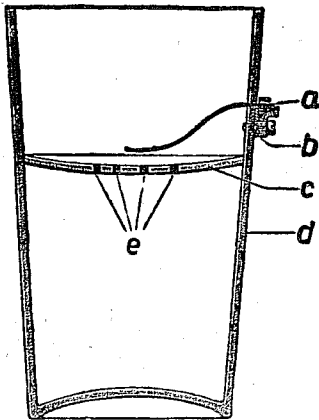
prawdziwszego „mikroskopu”, by powiększał 40, 50 a nawet 60 razy. Ilustrację takiego przyrządu, używanego za granicą, widać na rys. 64.

Nasłuchiwacz (wzmacniacz, głośniczek, Abhörbecher). Rzadko który zegarmistrz i rzadko kiedy zaniedba przesłuchania zegarka po naprawie i to w różnych pozycjach. Łatwe to jest przy większych zegarkach, ale przy małym zegarku naryęcznym sprawia często niemałe trudności.

Różnie różni sobie radzą. Jedni wkładają zegarek do lampki od wina i przyłożywszy ucho do otworu słyszą chód zegarka o wiele wyraźniej. Drudzy zamykają mechanizm w blaszonym pudełku i też słyszą lepiej. Inni znowu, odjąwszy od gramofonu całą membranę, wkładają na miejsce igły dłuższy drut stalowy, a po przytknięciu go do zegarka, słyszą dokładnie nawet b. nikłe szmerły. Ostatni sposób ma tę zaletę, że pozwala obsłuchiwać zegarek w różnych pozycjach.

Jeden z Kolegów sporządził sobie specjalny nasłuchiwacz z bakelitowego kubka. Urządzenie to ma tę zaletę, że mimo warsztatowych szmerów i stuków można zegarki swobodnie obsłuchiwać i to w różnych pozycjach.

Macak zwyczajny (taster, pienik, Greifzirkel), taki jakim posługują się ślusarze czy tokarze, nie jest na ogół przez zegarmistrzów używany, na to miejsce mamy tzw. **macak sprężynowy** (odmierzacz, przenośnik, tancmajster, Triebmass, rys. 597). Mimo jakoby przestarzałej konstrukcji, jest praktyczny, bo prosty i w użyciu nieskomplikowany. Dlatego oddaje on doskonałe usługi przy dorabianiu i toczeniu części, przede wszystkim wg wzoru.



Rys. 65. Nasłuchiwacz bakelitowy; d — kubek, c — sztuczne szkło, b — kłoczek mosiężny z przytkniętą sprężynką a, służącą do przytrzymywania zegarka leżącego na otworach akustycznych e.

Macak sprężynowy może również służyć do pomiarów np.: rozmieszczenia otworów w tarczy, przestrzeni dla włosa od ośki wrzeciona do zamka posuwki itp.

Macak dziesiętny, zwany też glashutski lub nożycowy (Zehntelmass, rys. 657), jest szeroko przez zegarmistrzów stosowany. Najczęściej używa się go przy dorabianiu nowych osiek, wałków i innych części zegarkowych, szczególnie wówczas, gdy wykonuje się drobne części, a pracuje się według szkicu i dokładnych wymiarów. Co prawda rozwarłość szczęk tego macaka wynosi zaledwie 12 mm, ale zato mierzy się z dokładnością do 0,1 mm; jeżeli zaś na ruchomym ramieniu zamiast wskazówki jest podziałka Noniusza, to odczytywać można różnice nawet do 0,01 milimetra. Gdy szczęki macaka są zwarte, to wskazówka ruchomego ramienia powinna wskazywać na skali cyfry 0.

Suwmiarki (szuflerki; Schubleere, Schiebmass, rys. 603), zwykle ze skalą Noniusza, używają zegarmistrze przy większej i „stołowej” robocie, przy mierzeniu średnicy płyt zegarkowych itp. Na podziałce oprócz milimetrów są i linie angielskie. Są to suwmiarki, którymi można mierzyć przedmioty o średnicy do 200 i więcej milimetrów. Normalnie mają rozwarłość szczęk do 130 mm. Widoczna na rysunku 603 dźwignia po zmierzeniu unieruchamia suwak w danym miejscu skali.

Suwmiarką można wykonywać 4 rodzaje mierzeń (rys. 66 — 69), a wszystko — dzięki skali Noniusza — z dokładnością do 0,1 mm.

Rys. 66.



Rys. 67.



Rys. 68.



Rys. 69.

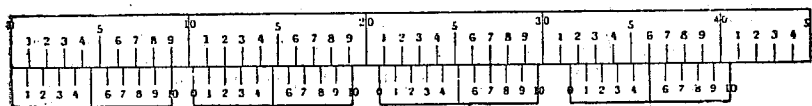


Suwmiarką można mierzyć:

Rys. 66. Zewnętrzną średnicę wałków, zębników itp. części. Rys. 67. Wewnętrzny wymiar, przy którym trzeba pamiętać o doliczeniu 2 mm na szczęki. Rys. 68. Grubość dna bębna, nasadki, biachy itp. Rys. 69. Głębokość bębna sprężynowego, głębokość nasadek, wierceń itp.

Co to jest skala Noniusza? Oto w okienku ruchomej szczęki suwmiarki znajduje się skala łącznej długości 9 mm, podzielona jednak na 10 części, a więc od kreski do kreski jest tylko 0,9 milimetra. Gdy suwmiarka jest zamknięta, zero skali Noniusza równa się z zerową kreską skali suwmiarki. Dziesiąta zaś kreska Noniusza pada dokładnie na 9-tą kreskę milimetrowej skali suwmiarki, jak to widzimy na rys. 70.

RÓŻNE POZYCJE SKALI NONIUSZA:



Rys. 70 — 0,0 mm. Rys. 71 — 10,2 mm. Rys. 72 — 20,7 mm. Rys. 73 — 31,5 mm.

Gdy więc mierzymy jakiś przedmiot, to na skali milimetrowej odczytuje się całe milimetry, a na skali Noniusza dziesiąte milimetra. Dziesiąte odczytuje się w ten sposób, że liczymy, która kreska skali Noniusza pada dokładnie na kreskę skali milimetrowej. Np. na rys. 71. badany przedmiot ma 10,2 mm, na rys. 72 — 20,7 mm, a na rys. 73 dokładnie 31,5 mm.

Dobrze wykonana suwmiarka ma następujące cechy:

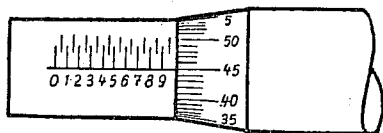
- listewka z podziałką jest dokładnie prostopadła do powierzchni dotykowych szczęk;
- powierzchnie dotykowe obu szczęk — po zsunięciu — dokładnie przylegają do siebie; — sprawdza się to pod światło;
- po zsunięciu obydwóch szczęk, kreska zerowa „Noniusza” powinna być przedłużeniem kreski zerowej podziałki milimetrowej;
- nigdzie nie ma luznych ruchów.

Są też suwmiarki, którymi można mierzyć z dokładnością do 0,02 mm. Dla uzyskania większych dokładności używany jest:

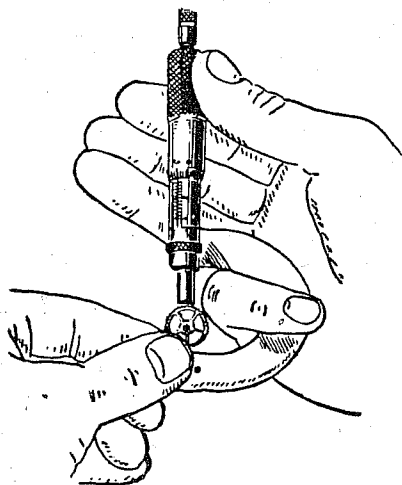
Mikrometr (mikromierz, drobnomierz, Feinmessschraube, rys. 711) służy do dokładnego mierzenia nawet najdrobniejszych części, np. przy zegarkach naręcznych, gdzie macak lub suwmiarka są niewystarczające. Maksymalna rozwartość szczęk bywa od 10 do 25 mm. Wymiar badanego przedmiotu w całych milimetrach odczytuje się przy nasadzie „podkowy” czyli pałąka, setne zaś części — tuż obok na ruchomej tulei (pobocznicy cylindrycznej), połączonej z mierzącą śrubą (wrzecionkiem).

Cały obrót tulei rozwiera szczęki o 1, albo o $\frac{1}{2}$ milimetra, zależnie od skoku gwintu na śrubie mikrometrycznej. Przy lepszych mikrometrach nie obraca się

bezpośrednio tuleją, lecz śrubą czujnikową czyli grzechotką, która przy docisku szczęk do mierzonego przedmiotu użykuje wolny bieg, przez co pomiar wykonywany jest zawsze z jednakowym dociskiem.



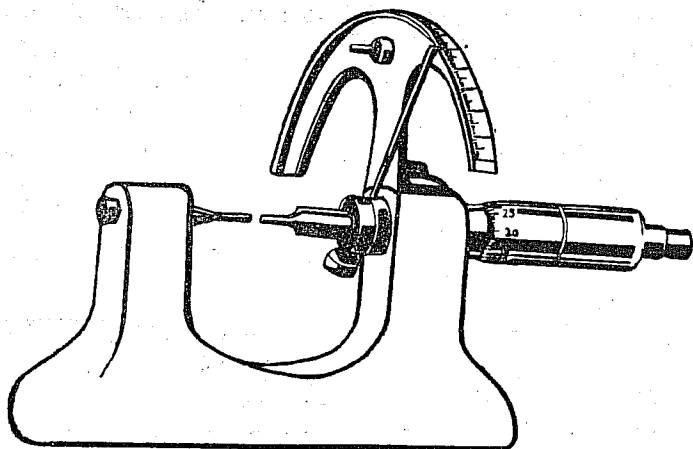
Rys. 74. Skala mikrometra.



Rys. 75. W braku podstawki mikrometrowej, taki sposób trzymania jest również praktyczny.

By zwyczajnym mikrometrem i badanym przedmiotem swobodnie „operować”, wskazane jest umocowanie mikrometra w **podstawce mikrometra** (rys. 712). Wówczas obie ręce będą swobodne, a mikrometr umocowany będzie w dowolnej pozycji.

Niedawno szwajcarskie wytwórnie rozpoczęły produkować ulepszone mikrometry wykazujące różnice nawet do 0,001 (1/1000) milimetra. U-



Rys. 76. Mikrometr szwajcarski mierzący z dokładnością do jednego mikrona.

lepszenie to polega na zastosowaniu skali o dużym promieniu, umieszczonej nad nasadą podkowy. W śrubie (szczęce), połączonej z obracającą tuleją, umocowana jest wskazówka wskazująca na wspomnianej skali nawet bardzo nieznaczne ruchy obrotowe tulei, a tym samym i mierzącej szczęki.

Czujnik zegarowy (Schnellmikrometer), uwidoczniiony przy tytule niniejszego rozdziału, używany jest w większych zakładach przy masowych i najbardziej precyzyjnych pomiarach. Ponieważ uczniowie zegarmistrzowscy nader rzadko z takim czujnikiem mają do czynienia, więc go w tym miejscu nie opisujemy. Podobnie rzecz się ma i z minimetrami, działającymi na zasadach czujników, w których dokładność odczytania dochodzi do pół mikrona.

Sektor (wycinek, Sector) jest u nas mało znanym przyrządem pomiarowym do sprawdzania, czy przy danym stosunku zębów, średnica zębniaka i średnica kółka są należyte.

Sposób użycia sektora wyjaśnia dostatecznie rys. 77. Trzeba tylko zwracać uwagę, by przy mierzeniu — ramiona sek-

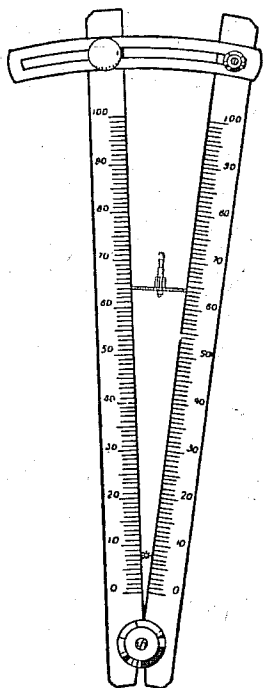
torą dotykały wierzchołków zębów, a nie luk. Przyrząd ten, biorąc teoretycznie, nie jest całkiem uniwersalny i dokładny choćby dlatego, że bywają zębniaki o nieparzystej liczbie zębów, o wierzchołkach okrągłych, półokrągłych itd., jednak praktycznie, jest znacznie lepszy niż inne narzędzia, o których będzie mowa później.

Równocześnie wyjaśniamy, że jako zębniak (tryb) rozumie się w zegarmistrzostwie kółko zębate, posiadające mniej niż 20 zębów.

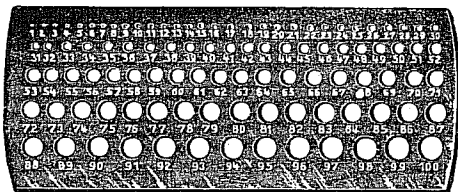
Dalsze przyrządy pomiarowe, używane w zegarmistrzostwie, to płytki z otworami do mierzenia zębniaków, cylindrów, drutów, kótek, sprężyn, szkieł itp.

Kalibrownik (miarka kalibrowana, miarka dziurkowa, Lochmass), widoczny na rys. 78, może służyć do mierzenia zębniaków, wałków, osiek, drutów, kótek itp. Posiada otwory od 0,1 mm do 10 mm średnicy, stopniowane co 0,1 mm. Niektórzy zegarmistrze używają takich miarek z numeracją angielską od 1 do 80.

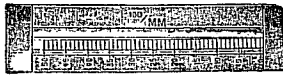
Miarka czopów (Zapfenendmass) bywa w podwójnym wykonaniu. Rys. nr 79 przedstawia nam miarkę, w której szparę wkładamy czop, przesuujemy ku węższemu końcowi szczeliny, aż do lekkiego oporu, a na podziałce obok odczytujemy ilość setnych mili-



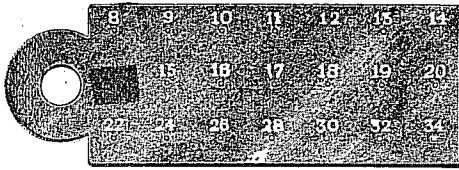
Rys. 77. Mierzenie sektorem. Kółko o 64 zębach oparło się na właściwym tj. 64. znaku, a zębniak o 8 zębach oparł się na ósmym znaku; dowodzi to, że wielkość kółka do i zębniaka są proporcjonalne.



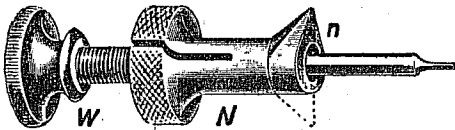
Rys. 78. Kalibrownik.



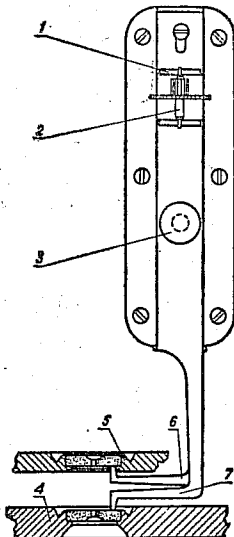
Rys. 79. Miarka czopów — szczelinowa.



Rys. 80. Miarka czopów — otworowa.



Rys. 81. Miarka wrzeciona.



Rys. 82. Suwmiarka do osiek.

metra. Na rys. zaś 80 widzimy miarkę z osadzonymi kamieniami łożyskowymi o otworach od 0,08 do 0,34 mm.

Wykonanie prymitywnej miarki czopów, odpowiadającej nawet wypracowanemu i zużytemu łożyskom czopiarki, opisane jest w tej książce na stronie 183.

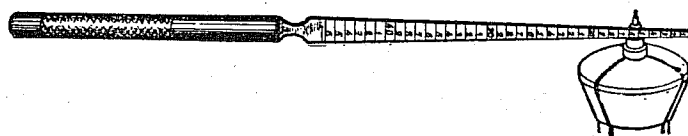
Miarka wrzeciona (Messwerkzeug) nie jest spotykana w sprzedaży. Należy ją samemu wykonać, bo jest bardzo pomocna przy ustalaniu wysokości od czołu osi wrzeciona, do wrzeciona, przerezutnika, cylindra itd. Przyrząd ten (rys. 81) składa się z śrubki W i nakrętki N z noskiem n. Koniec śrubki powinien być tak cienki, by zmieścił się w otworze nawet najmniejszego łożyska (kamienia) wrzeciona. Szczegółowy opis użycia odkładamy do dalszych tomów tego dzieła, gdzie będzie mowa o dobieraniu cylindrów i osiek wrzecion.

Inną miarką o podobnym zadaniu jest suwmiarka do osiek. Jest ona praktycznym przyrządem, umożliwiającym automatyczne i bezbłędne ustalanie wysokości między płytą zegarka a mostkami

— czyli długości osiek bez czopów. Ważne to jest zwłaszcza przy ośkach kótek.

Sposób użycia tej suwmiarki — jak to widzimy na rys. 82 — jest b. łatwy i prosty. Włożywszy szczęki tego przyrządu (6, 7) między płytę (4), a mostek (5) — rozsuwamy je, uwzględniając tylko potrzebny luz i usztywniamy radełkowaną śrubką (3). Równocześnie tworzy się na tej suwmiarce odpowiednia luka, do której „żywcem” dopasowujemy dorabianą ośkę (2). Ławeczka (1) służy do takiego uregulowania przyrządu, by po całkowitym zsunięciu szczęki suwnej (7) nie było między ławeczkami żadnej szpary, lub żeby był taki luz jaki może być potrzebny przy dorabianiu większej ilości osiek.

Miarka nasadek (Jauge plate à échelle). Najpierw co to jest **nasadka**. Jest to powierzchnia lub cała część pośrednia, między czopem a wałkiem. Samą zaś płaszczyznę prostopadłą do osi nazywamy czołem nasadki. A zatem miarka nasadek służy i jest stosowana do mierzenia toczonych nasadek, tak na podstawie wzoru, jak i ze szkicu. Jest to lekko zbieżna płytka w kształcie noża. Gdy płytkę tę przyłożymy do nasadki, odczytujemy na skali wymiar z dokładnością do 0,1 mm. Sposób użycia widzimy na rys. 83.

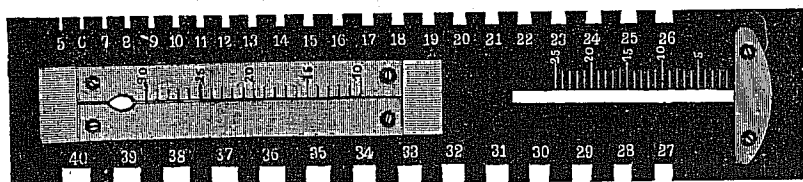


Rys. 83. Miarka nasadek.

Prosty ten przyrząd jest bardzo praktyczny, a znacznie wygodniejszy i szybszy w użyciu aniżeli mikrometr, nie wiele ustępując mu w dokładności pomiarów.

Miarka grubości cylindrów (Cylindermass) wygląda podobnie jak kalibrownik, z tą tylko różnicą, że można nią mierzyć cylindry od 0,5 do 1,3 mm z gradacją co 0,01 lub 0,02 mm.

Miarki te są wygodniejsze jeśli naokoło otworu wielkości cylindra zaznaczone jest kółko określające zewnętrzny obwód odpowiedniego kółka cylindrowego.



Rys. 84. Metryczna miarka sprężyn.

Miara sprężyn (Federmass) bywa w kilku odmianach i trzech systemach: metrycznym, Roberta i Montandona. Jeśli chodzi o system, to oczywiście jesteśmy zwolennikami metrycznego systemu. Co do wykonania, to miarka przedstawiona na rys. 84 będzie chyba najpraktyczniejsza. Miarką tą można mierzyć:

szerokość taśmy sprężyny	od 0,5 do 4 mm
grubość taśmy sprężyny	„ 0,05 „ 0,3 „
i średnicę zwiniętej sprężyny	„ 0 „ 25 „

Przy „naprawie” podamy szczegółową tabelkę porównawczą trzech systemów mierzenia, tak proporcjonalnej szerokości jak i grubości taśm sprężynowych.

Miarka średnicy szkieł zegarkowych (2-140), produkowana ostatnio w Szwajcarii, to lekko zbieżna płytka mosiężna z dwiema wystającymi po bokach listewkami i podziałką w środku. Szkoło położone na płytce między listewki, opiera się o nie, a swoim obwodem wskazuje na podziałce swą wielkość z dokładnością do $1/10$ mm, w granicach od 7 do 59 mm. Średnicę szkieł można mierzyć również za pomocą suwmiarki.

Szczelinomierz (płytki, szablon czuciowy, sprawdzian, sprawdzian promieniowy, Fühlerlehre, rys. 710) składa się z kilkunastu płytek metalowych o grubości np. od 0,05 do 1,5 mm.

Umocowane są one w oprawie „syczorykowato”. Tymi płytkami wygodnie jest sprawdzać — przez zwykłe przyłożenie płytki odpowiedniej grubości, nie wyjmując np. obrabianego przedmiotu z tokarki — czy grubość lub szerokość nasadki lub szczeliny jest już dostateczna.

Wyważnik wrzeciona (balanswaga, Unruhwaage, rys. 663) jest małym aparatem, na którym sprawdza się czy punkt ciężkości wrzeciona leży dokładnie w jego środku. Robi się to w ten sposób, że wrzeciono — po zdjęciu włosa — kładziemy czopami na szczęki wyważnika i obserwujemy czy w każdej pozycji leży nieruchomo na aparacie. Od tego bowiem zależy w znacznej mierze regularność chodu zegarka. Zdarza się czasem, że w wyważniku znajdują się stalowe wkrećki. Jest to błąd, bo przy lekkim tylko namagnesowaniu wyniki wyważania okażą się fałszywe.

Wyważnik musi być tym czulszy, im mniejsze wrzeciono na nim się sprawdza. Czułość zależy od szczęk i od dokładnie poziomego i równoległego ich położenia. Ostrza szczęk są zwykle agatowe lub stalowe. Oprócz tego, że ostrza agatowe dają się łatwiej i dokładniej doszlifować i są tym samym czulsze, dalszą ich zaletą jest to, że nie magnesują się.

Lepsze wyważniki mają specjalne poziomnice (waserwagi), dzięki którym można wyważniki dokładniej ustawiać w pozycji poziomej. By zabezpieczyć wrzeciono od stoczenia się z wyważnika i ewentualnego uszkodzenia, można po końcach szczęk wypiłować małe karby.

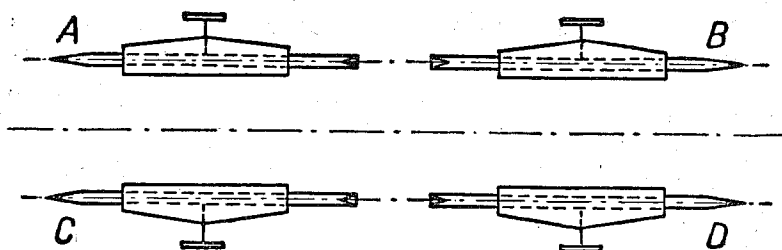
Ustawiarzka zazębienia (ustawiacz, wchwytnomierz, ajngryf-cyrkiel, zazębiacz, rys. 629) jest jedynym przyrządem, którym można należycie sprawdzić zazębienie dwóch współpracujących części zegarkowych, albo też ustalić i naznaczyć odstęp dwóch osiek czy wałków.

Gdy w zegarku nie możemy dokładnie zbadać — prostszymi sposobami — wady zazębienia, wówczas zakładamy kółko i zębnik czopami między końce lejkowych wkładek (kłów,

trzpieni) i ustawiamy je — zazębiając — na taką odległość, w jakiej pracują w zegarku. Ustawienie to doregulowuje się radełkową śrubką, widoczną u dołu na rys. 629, która rozchyła lub zbliża obydwie części aparatu zmontowane zawiasowo. W tych rozchylanych częściach znajdują się wkładki lejkowe, a w nich badane części, tj. kółko i zębnik. Teraz można swobodnie zauważyć i ustalić, jakie mamy wady i usterki zazębienia: za duży lub za mały zębnik, za płytkie lub za głębokie zazębienie, tarcie wchodzące lub wychodzące itp.

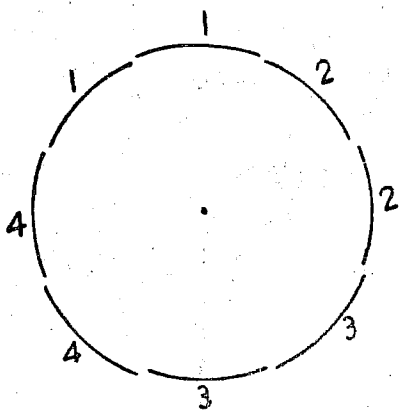
Oprócz tego ustawiarca ma nieraz i inne ważne zastosowanie. Gdy wstawimy np. w łożysko mostka ślepe wężydło (nit), to oznaczenie punktu — gdzie ma być wywiercony nowy otwór na łożysko — musi być wykonane przy pomocy ustawiarce. Wykonuje się to w ten sposób, że mając w ustawiarce kółko i zębnik prawidłowo nawzajem doregulowane, drugimi (ostrymi) zewnętrznymi końcami wkładek ustawiarce (postawionej „na sztorc”) zakreślamy łuk, mając punkt oparcia w sąsiednim łożysku. Następnie wyjmujemy z ustawiarce kółko czy zębnik, które sąsiadowało z kółkiem lub zębnikiem, dla którego przygotowujemy łożysko, a wstawiamy drugiego „sąsiada”, i po doregulowaniu właściwego zazębienia również zakreślamy łuk, mając znowu punkt oparcia w łożysku z przeciwnej strony wężydła. Przecięcie się łuków daje nam szukany środek łożyska.

Jak z jednej strony ustawiarca zazębienia jest w zegarmi-strzostwie tak niezbędnym przyrządem, że każdy uczeń musi się z nią zaznajomić i umieć posługiwać, tak z drugiej strony więcej jest wadliwych ustawiarek aniżeli to sobie wyobrazić można. Dokładność tego aparatu zależna jest od współosiowości wkładek A z B i C z D (rys. 85), oraz równoległości osi wkładek AB z CD. Zewnętrzne ostrza wkładek muszą być oczywiście idealnie w osi zeszlifowane na ostry stożek. Niezawodność ustawiarce sprawdzić można w następujący sposób.



Rys. 85. Schemat sprawdzania ustawiaraki.

Równo i możliwie głęboko wsuniętymi wkładkami jednej strony zakreślamy z delikatnego otworu na płytce mosiężnej mały łuk. Teraz odwracamy aparat i ostrzami drugich wkładek — zamocowanych z drugiej strony ustawiaraki — zakreślamy z tego samego punktu znów łuk. Łuki te powinny się stykać. Ale to jeszcze nie koniec. Trzeba po trochu wkładki jednakowo wysuwać i po kolei z obydwóch stron ustawiaraki sprawdzać czy łuki nadal się spotykają. Należy tylko zwracać baczną uwagę, by przy tym doświadczeniu obydwie wkładki danej strony były jednakowo wysunięte i w pozycji prostopadłej zakreślały łuki. Gdy przy końcu — narysowane tak częściami — koło nie ma występów, można mieć pewność, że ustawiaraka jest dobra. Mijanie się łuków o kilka setnych milimetra kwalifikuje ustawiarakę najwyżej na czopiarkę do szlifowania i polerowania grubszych czopów np. kółka minutowego... (Schleifzirkel, rys. 718).

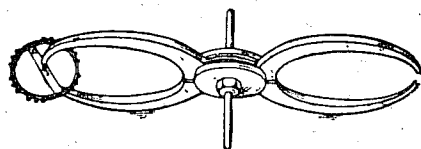


Rys. 86. Dowód niedokładności ustawiaraki.

Ósemka (laufcyrkiel, cyrkiel kontrolny, cyrkiel wyrównawczy, Rundlaufzirkel, rys. 645, 696) służy do sprawdzania czy

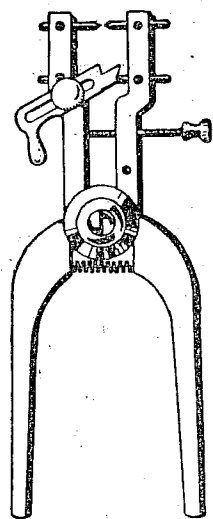
kółka, obracają się równo w płaszczyźnie prostopadłej do osi i dośrodkowo (centrycznie). Składa się zwykle z połączonych ze sobą ruchomo dwóch części, z nawierconymi na końcach gniazdkami, w które wkłada się czopy badanego kółka.

Kółko, a szczególnie wrzeciono wichrowate, „zósemkowane” nie tylko może ocierać się o inne części zegarka, ale, nawet swobodnie obracając się, źle wpływać na regularność chodu. Ósemką należy pracować ostrożnie, by nie uszkodzić czopów.



Rys. 87. Ósemka kółkiem, zabezpieczającym czopy od zgięcia.

Ażeby ósemkę z badanym kółkiem można było spokojnie położyć na stole — bez obawy, że ciężar przyrządu pognie czopy — można ją ulepszyć.



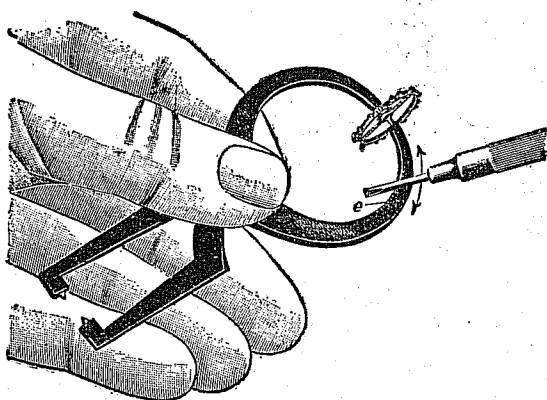
Rys. 88. Ulepszona ósemka.

Polega to na tym, że do grubej, środkowej śrubki, będącej osią, na której poruszają się ramiona z kłami, lub do nita znajdującego się w tym samym miejscu, wwiercamy kołek, wystający z obydwóch stron np. po 15 mm. Dzięki tej jakby trzeciej nóżce — ósemka leży zawsze ukosem, a badane wrzeciono nie dotyka stołu.

Z praktyki przekonałem się, że lepsza jest ósemka o kształcie jak na rys. 88. Raz uregulowawszy taką ósemkę, można wiele razy wyjmować kółko z ósemki i wkładać bez powtórnej ustawiania.

Jeśli jeszcze zrobimy na ręczce kilka korbów (e na rys. 89), to ósemka taka może nam prawie zastąpić wyważnik, bowiem

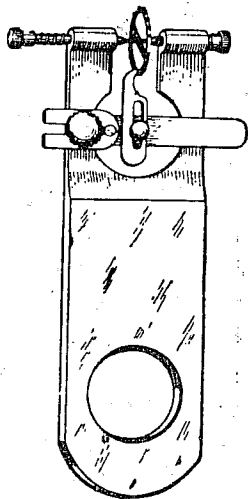
drżania, wywołane przesuwaniem np. wkrętaka po krawędziach lub dmuchnięcie strumieniem powietrza z dmuchawki gum ułatwią sprawdzenie nawet bardzo małego wrzeciona, czy jest ono „wyważone”.



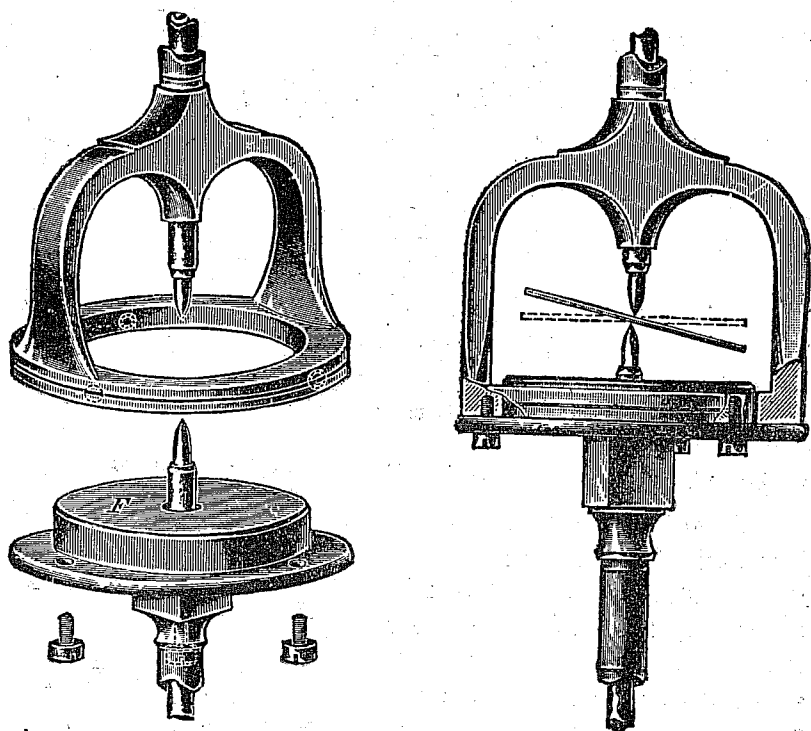
Rys. 89. Inny rodzaj ósemki — wyważnikiem.

Pionownik (planter, środkownik, punktomierz, małopiarz, Planteur, Punktiermaschine rys. 91), to dwa kły stożkowe, obrotowe i przesuwne, zamontowane ruchomo na jednej osi (linii), a więc trafiające swoimi ostrzami na siebie. Przyrząd taki jest wówczas w warsztacie konieczny, jeżeli przy tokarce nie mamy tarczy kleszczowej; trudno bowiem inaczej należyście spionować i naznaczyć (napunktować) np. miejsce na łożysko w zanitowanej płycie zegarka — by ściśle pionowało z łożyskiem w mostku.

Sprawdzenie, czy pionownik nie jest wadliwy, odbywa się w ten sposób, że między dwa kły („szpice”) tego aparatu wkłada się np. cienką blaszkę mosiężną i obraca się górnym kłem. Jeżeli blaszka nie przechyliła się w tym czasie, to znak, że górny kieł jest w porządku. Tak samo sprawdza się dolny kieł.



Rys. 90. Najnowocześniejsza ósemka szwajcarskiej produkcji.



Rys. 91. Pionownik rozebrany, a obok złożony wadliwie.

W razie zauważonych odchyień należy obtoczyć — najlepiej w latarce centrowniczej (str. 119) — końce kłków lub może nawet i całe kły wyrównać. Jeżeli natomiast — mimo obracania kłkami — blaszka jest nieruchoma, ale utrzymuje się w ukośnym położeniu, jak na drugim rys., to znak, że pionownik jest wadliwie złożony. Odpowiednie — centryczne — ustawienie zaradza złemu. Osiąga się to przy pomocy bocznych — regulacyjnych wkrętek, obydwóch głównych części pionownika, w ten sposób, by osie kłków padały dokładnie na siebie.

Jeśli kły chodzą w oprawie nieco za luźno, można je posmarować ogrzaną mieszaniną oliwy i wosku, jeśli zaś za ciężko, należy je naoliwić lub nawet lekko oszlifować.

Sposób użycia pionownika jest nader prosty. Zanitowaliśmy np. łożysko w płycie zegarka. Przykręcamy więc mostek do płyty i ustawiamy całość na stoliku pionownika, umocowanego w imadle, w ten sposób, by górny kieł wchodził swym ostrzem dokładnie w środek łożyska mostka. Wówczas przyciskamy lewą ręką płytę zegarka, a prawą dociskamy dolny kieł do płyty i obracamy kłębem w obydwie strony tak, by ostrzem kła zrobić ślad. Punczik ten będzie dokładnie środkiem przyszłego łożyska, naprzeciw łożyska w mostku.

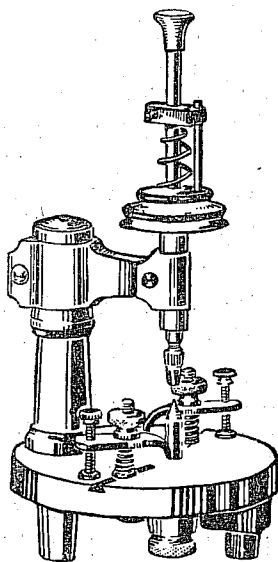
Przy pionowaniu baczyc należy, by płyta zegarka przylegała ściśle do stolika pionownika; w przeciwnym razie — gdy na płycie znajdują się wystające części — podkłada się krążek.

Inny rodzaj pionownika, połączony zarazem z wiertarką, widzimy na rys. 92.

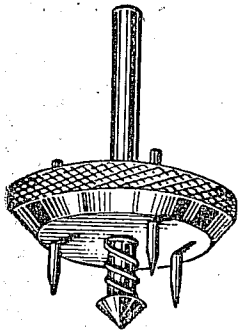
Napęd odbywa się smykkiem, a wywiercać należy mniejszy otwór niż czop, tak by łożysko to można było jeszcze powiększyć rozwiertakiem i dopolerować gładziakiem. Jeśli natomiast w ten otwór ma być oprawiony kamień, wykończenie otworu musi być inne, co w odnośnym miejscu będzie opisane.

Punktownik (znacznik, Markierbunze) może często zastąpić pionownik, bądź ustawiarzkę ząbienia. Jeśli wężone łożysko nie jest rozbite w bok.

Przed wężeniem (futrowaniem, zanitowaniem) ustawia się sprężynujący



Rys. 92. Pionownik z wiertarką.



Rys. 93. Punktownik.

kieł stożkowy („konus”) na łożysko; następnie dociska się radełkowany krążek do płyty zegarka i trzema lekkimi uderzeniami w nóżki punktownika znaczą się trzy punkty naokoło łożyska. Po wężeniu (zafutowaniu) ustawiamy „nóżki” punktownika na zrobionych poprzednio znakach i uderzeniem młotka w kieł robimy punkt dokładnie w tym miejscu, gdzie poprzednio był środek łożyska.

Punktak — patrz 90 i 91 str.

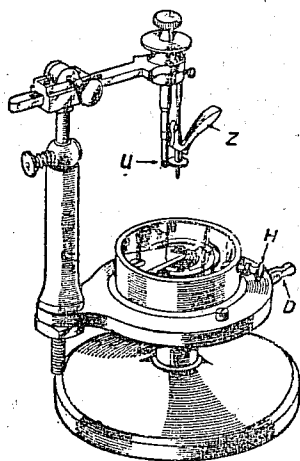
Środkownik (znacznik, Mittelpunkttreffer, rys. 610), podobny swoim działaniem do iglicy w zamku karabina, ułatwia i znakomicie upraszcza dośrodkowe (centryczne) zaznaczenie osiowego punktu na czole wałka, w który chcemy np. wwiercić nowy czop. Jest to rurka z lejkowatym otworem, w której osadzony jest długi sprężynujący punktak. Wystarczy przystawić ten przyrząd do czoła wałka i lekko stuknąć młotkiem w rączkę, by uzyskać znak — dosyć dokładnie na środku wałka, gdzie następnie normalnie wiercimy.

Oczywiście, do robót precyzyjnych środkownik taki nie wystarczy, ale do zwykłych prac jest całkiem odpowiedni, praktyczny i wygodny. Pożądany jest przynajmniej w dwóch wielkościach: jeden do robót zegarkowych, a drugi do zegarowych.

Otworomierz wskazówek (Zeigerlochaufstreiber, rys. 728) ułatwia dobranie i dopasowanie otworów wskazówek. Używa się go w następujący sposób. Starą wskazówkę nasadzić na wystającą z otworomierza igłę i do punktu oparcia się wskazówki dokręcić radełkowaną nakrętkę tulejkową. Następnie zdjąć starą wskazówkę, a założyć w to miejsce nową i dobić ją np. na nitownicy aż do nakrętki. Zsunąć teraz wskazówkę z igły (nakrętką) i nabić na ośkę zegarka. Będzie pasowała jak poprzednia.

Odliczarka (Abzählmaschinen) służy do sprawdzania czy dobierany włos odpowiada i stosowny jest do danego wrzeciona w naprawianym zegarku. Przyrząd ten jest małym aparatem, w którym główną rolę gra masywne, dobrze ułożyskowane wrzeciono z długim elastycznym włosem, i dlatego za jednym poruszeniem długo się wahające. Wrzeciono to jest oszklone i robi dokładnie 18.000 wahnięć na godzinę, a więc tyle co u większości zegarków. Są też odliczarki z zapasowymi wrzecionami na 14.400, 16.200, 17.280, 20.222, 21.600 i 22.000 wahnięć.

Dobierając zatem włos do naprawianego zegarka, zakładamy go prowizorycznie na właściwe wrzeciono, ujmujemy specjalnym uchwytem aparatu lub zwykłymi chwytkami w odpowiednim punkcie zwoju włosa i uruchamiamy równocześnie obydwie wrzeciona. Jeśli więc wrzeciono naprawianego zegarka waha się wolniej, to włos jest za długi, ujmujemy go zatem chwytkami lub uchwytem bliżej środka; gdy zaś waha się szybciej — przesuwamy chwytki ku zewnętrznemu końcowi włosa i znowu porównujemy ruchy obydwu wrzecion; gdy wreszcie wahańcia obydwu wrzecion są równoczesne przynajmniej w ciągu jednej minuty, to wiemy już gdzie mają się znajdować kołeczki posuwki w dobieranym włosie.



Rys. 94. Odliczarka do sprawdzania dobieranego włosa. D — dźwignia uruchamiająca wzorcowe wrzeciono, H — hamulec do zatrzymywania tego wrzeciona, U — uchwyt w który zakłada się sprawdzany włos nałożony prowizorycznie (woskiem) na wrzeciono naprawianego zegarka i Z — zacisk uchwyty.

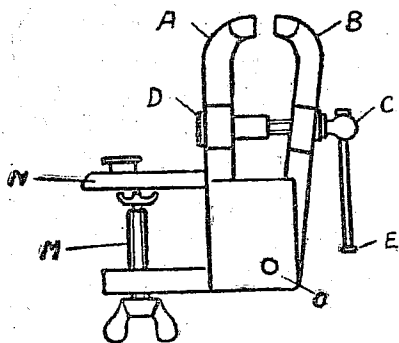
W braku takiego aparatu odliczanie włosa przeprowadza się na szkle zwyczajnego zegarka z sekundnikiem, o czym będzie mowa przy technice naprawy.

Przybory do znaczenia (trasowania), jak np. punktaki, opisane są przy nabijakach (str. 91), a cyrkle, ryśniki itp. — w przyborach do kreślenia (str. 247).

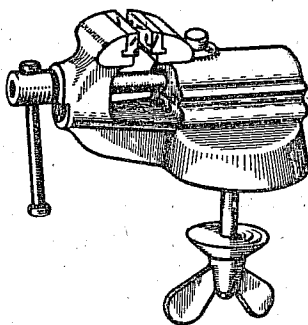
D. NARZĘDZIA DO UMOCOWYWANIA, ZACISKANIA I WYGINANIA (Uchwyty)

Imadło (śrubstak, Schraubstock) jest wszystkim znane, nie potrzebuje więc specjalnego opisu. Może ono być maszynowe — używane przy większych robotach ślusarskich, jak wiercenie, struganie itp. — lub stołowe, którym posługują się zegarmistrze. Są one wykonywane ze staliwa lub żeliwa.

Imadło stołowe bywa przymocowane do stołu na stałe lub przykręcane od spodu jedną śrubą skrzydełkową, i dzięki temu łatwo odejmowane. Dalej, imadła mogą być stałe lub obrotowe.



Rys. 95. Imadło stałe — zawiasowe.



Rys. 96. Imadło obrotowe — równoległe (typ bolejewski).

Imadło składa się z korpusu, szczęki stałej A (rys. 95) i ruchomej B (przy imadłach równoległych — zwykle odwrotnie), które dociskane są śrubą C, w pochwie D. Śrubę obraca-

my prętem (trzepieniem) E. Śruba M z łbem skrzydełkowym dociska stół roboczy do płyty N. Imadła zawiasowe mają tę niedogodność, że cienkie przedmioty trzymają tylko górnymi krawędziami szczęk, a przy grubszych przedmiotach mają dążność do wznoszenia ich.

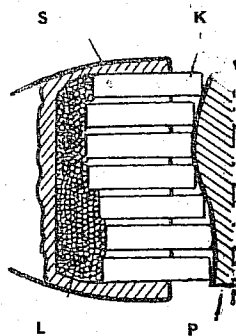
Imadła zawiasowe, w większym wykonaniu, nadają się raczej do prac kowalskich i ślusarskich, są bowiem zwykle odkuwane i dlatego odporne na uderzenia.

Aby powierzchnie szczęk były dostatecznie twarde i nie zużywały się prędko, zaopatrujemy je zwykle utwardzonymi płytkami dociskowymi. Płytki te powinny być osadzone na kołkach nastawczych, a nie przymocowane tylko wkrętkami, gdyż te ostatnie z biegiem czasu obluźwiają się, wykręcają i kaleczą obrabiane części.

Przy imadłach równoległych (rys. 96) każde odsunięcie szczęk zachowuje ich powierzchnie dotykowe zawsze równoległe do siebie, i to jest ich wybitną zaletą. Jeśli do tego imadło takie jest równocześnie obrotowe, tak że obrabiany przedmiot może być dowolnie — pod rękę i pod światło — ustawiany, jest to oczywiście dużym udogodnieniem.

Jeszcze większym udogodnieniem jest — szczególnie dla ślusarzy precyzyjnych — gdy szczęki imadeł są „klawiszowe”. Wówczas można nawet przedmiot P o krzywych kształtach silnie zamocować. Jakby klawisze K, osadzone w takiej szczęce S, wypychają się wzajemnie przez kulki L, wskutek czego równomiernie ściskają nawet niekształtny przedmiot.

Przedmioty należy zakręcać możliwie środkiem imadła. Gdy dociska się



Rys. 97. Schematyczny przekrój poziomy przez szczękę imadła klawiszowego. P — przedmiot umocowany, K — klawisze, S — szczęka, L — kulki stalowe (śruti).

bocznymi końcami szczęk, cierpi na tym łożysko prowadzące szczękę i gwint śruby. Jest zwyczajem w fabrykach zegarów, że po pracy — celem lepszej konserwacji szczęk imadeł — zamocowuje się w nie korki.

Cechy imadeł zegarmistrzowskich:

- a) szerokość szczęk, zwana czasem długością wynosi w milimetrach od 40 mm wzwyż, a zwykle 60 mm, by utrzymały np. tokarkę;
- b) rozwartość szczęk, czyli największa odległość, na jaką rozsąną się — też od 40 mm, i wreszcie
- c) waga imadeł — od 1 kg.

Nakładka na imadło (naszczękówka, Spannkluppe, rys. 644) chroni od skaleczenia zaciskany w imadle przedmiot, który już jest częściowo obrobiony. Może to być też kawałek odpowiednio przygiętej blachy miedzianej, ołowianej, a u zegarmistrza choćby kawałek tektury czy papieru.

Imadło ręczne (imadełko ręczne, trzymadełko, Feilklobe rys. 575) jest rzadziej przez zegarmistrzów używane.

Imadełko trzonkowe (Stielklobe, rys. 611) ma natomiast większe zastosowanie. Posiada szczęki proste — jak w imadle — lub zaokrąglone. Trzonek jest zwykle przewiercony, by można było nawet dłuższy drut opilać czy osadzić większy rozwiertak.

Imak (trzymak, imadełko zatyczkowe, sztyftówka, Amerikanisches Stiftenklobchen, rys. 604) to podręczny zacisk zegarmi-



Rys. 98. Imak dwustronny.

strzowski, a używany prawie tak często jak imadło. Bywa w różnych wykonaniach.

Imak precyzyjny, z trzonkiem np. z utwardzonej gumy ebonitu lub hebanu, służy przy opilowywaniu delikatnych



Rys. 99. Imak precyzyjny.

zatytek i kołków. Imak składa się z trzonka, tulejki zaciskowej (Spannbüchse) i uchwytu zaciskowego (Spannzange).

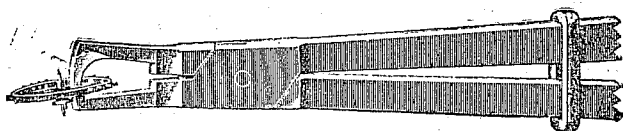
Imak suwny (zacisk, Schiebezange, rys. 722, 725) jest wygodniejszy w użyciu niż imak zakręcany, a zwłaszcza przy najdrobniejszych częściach, jak np. przy kotwicach, wskazówkach, wkrętkach do wrzeciona itp. — gdyż lekki nacisk palca na pierścień zaciskowy zamocowuje dany przedmiot. Widoczne w powiększeniu końce szczęk zaciskowych (rys. 722) umożliwiają pewne uchwycenie np. ośki wrzeciona tak, że już nie ma obawy wypryśnięcia (jak z chwytek) i szukania godzinami po wszystkich kątach pracowni.

Imak do wkrętek (uchwyt do śrubek, Schraubenabkürzer, rys. 661) jest wygodnym i podręcznym przyrządem, szczególnie przy skracaniu małych wkrętek np. „kokeretek”. Zależnie od wielkości wkrętki dobiera się odpowiednią „latarkę”, do której wkłada się od środka wkrętkę i zakręca się tulejkę z trzonkiem. Tulejka ta przyciska w latarce od środka główkę poprawianej wkrętki, której koniec — wystający na zewnątrz latarki — jest unieruchomiony i łatwo dostępny do obróbki. Komplet latarek zawiera 6 sztuk z otworami na wkrętki o średnicy: 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 i 1,0 mm.

Trzymak wałka sprężyny (uchwyt wałka spr., Federkernhalter, rys. 685) przedstawia kabłąk z silnego drutu, którego końce osadzone są w płytce zwanej trzymakiem, posiadającej odpowiedni otwór kwadratowy na kwadrat wałka sprężyny. Trzymak taki potrzebny jest wówczas, gdy po włożeniu sprężyny do bębna chcemy praktycznie sprawdzić, czy będziemy mieli dostateczną ilość obrotów bębna. Nakładamy więc

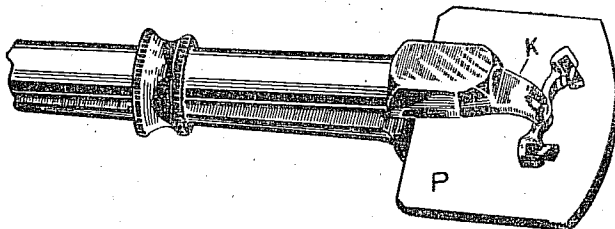
na kwadrat wałka trzymak odpowiedniej wielkości (rys. 686) i przykręcamy wkrętką z danego wałka. Następnie dzierżąc trzymak w lewej ręce, prawą obracamy bębenek, przytrzymując go równocześnie lewym kciukiem i liczymy ilość obrotów. W braku takiego trzymaka można posłużyć się w ten sam sposób silnym imakiem.

Kleszcze do wrzecion (Zange zum Richten der Unruh), widoczne na rys. 100, bardzo ułatwiają wyrównywanie wrzecion tak w płaszczyźnie, jak i centrowanie ich, a szczególnie jeśli chodzi o wrzeciona przecinane, kompensacyjne.



Rys. 100. Kleszcze do wrzecion.

Ażeby nie pozostawiać śladów na polerowanych ramionach wrzeciona, wskazane jest nalutować na końce szczęk miękniejszy metal, np. mosiądz. Przy poprawianiu wrzeciona, należy dane ramie, na którym umocowana jest nierówna część wieńca (obwodu), uchwycić tymi kleszczami jak najbliżej osi wrzeciona i dopiero wówczas prostować i wyrównywać, sprawdzając co chwila w ósemce.



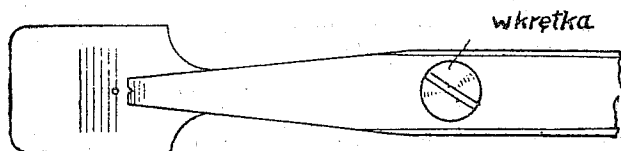
Rys. 101. Nagrzewnik kotwicy.

Nagrzewnik kotwicy (ambosik, Stiffenklöbchen zum Festhalten des Ankers) to zwyczajny imak suwny, który ma do jednej

połowy szcęk zaciskowych przynitowaną płytkę mosiężną P, o wymiarze np. 15 na 25 mm, a do drugiej silną, też mosiężną klamrę K, nagiętą ku płytce.

Koniec klamry — szeroki około 4 mm — rozpiłowany jest na dwie nóżki. Końce tych nóżek muszą być równe i równo przylegać do kotwicy. W płycie jest wywiercony otwór na ośkę kotwicy.

Podobny nagrzewnik można sporządzić sobie również ze starych chwytek.



Rys. 102. Inny rodzaj nagrzewnika kotwicy.

Kotwica dociskana jest wkrećką, a kreski na płytce ułatwiają sprawdzenie czy i o ile palety (łapki) kotwicy zostały przesunięte. Płytkę może być grubości około 4 mm, a otwór na ośkę kotwicy nie powinien być przelotowy, ażeby przy podgrzewaniu nagrzewnika płomień przypadkowo nie zetknął się bezpośrednio z ogrzewaną kotwicą.

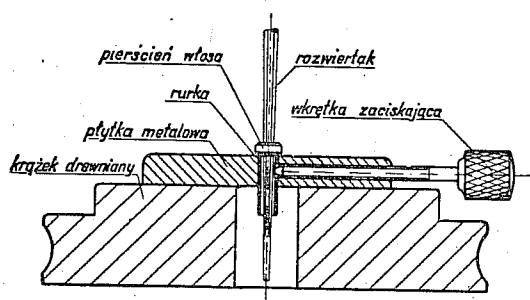
Jeszcze inny rodzaj nagrzewnika, tzw. „korektor” (warsztatik do ankra, kotwicznik), widzimy na rys. 707. Gdy wychwyt jest wadliwy, a okaże się, że właśnie palety należy doregulować, przyrząd ten znacznie to ułatwi. Kotwicę przymocowuje się widoczną na rysunku wkrećką.

Omawiane trzy przyrządy ułatwiają doregulowywanie palet (łapek) kotwicy. W tym celu nagrzewnik ogrzewa się w pobliżu płytki (a nie płytkę bezpośrednio) płomieniem lampy spirytusowej, a gdy już szelak nieco upłynni się, można swobodnie przez kilka minut doregulowywać palety w kotwicy, stosownie do widocznych na płytce znaków i kresek, bez obawy szybkiego zastygnięcia szelaku lub przegrzania kotwicy.

Przyrząd do lutowania nóżek tarczowych opisany jest na str. 196.

Imadłko do kołkowania włosów. Wiemy o tym wszyscy, że zakołkowanie włosa w wewnętrznym pierścieniu należy do trudniejszych czynności. Zwykle robi się to w ten sposób, że pierścień, w którym ma być włos zakołkowany, nakłada się na rozwiertak i tutaj dopiero przeprowadza się tę operację, trzymając rozwiertak w ręku lub zakręciwszy go do imadła. Ile jednak przy tej okazji jest trudności, wypadków, a w rezultacie ile włosów nienależycie osadzonych, to jest również wiadome.

Jeden z zegarmistrzów chcąc ułatwić tę pracę sporządził sobie specjalną podstawkę-imadłko. Zakłada więc pierścień



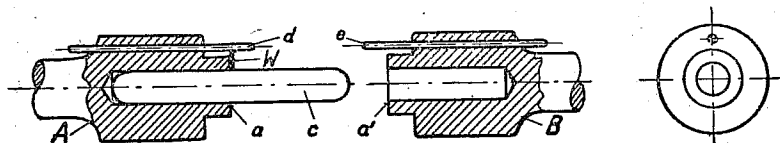
Rys. 103. Imadłko do kołkowania włosów.

włosa również na rozwiertak, następnie odwraca wszystko „do góry nogami” i wkłada do imadła, rys. 103.

Na krążku drewnianym przy mocowana jest płytka metalowa, która ma w środku rurkę osadzoną na wcisk. W tej rurce mamy z boku otwór, przez który przechodzi wkrętka zaciskająca i umacnia rozwiertak włożony do tej rurki tak głęboko, że pierścień włosa opiera się o powierzchnię płytki metalowej. Gdy teraz włos nałożymy przez rozwiertak na płytkę przy pierścieniu, łatwo nam już wewnętrzny koniec włosa wprowadzić do pierścienia i zakołkować. Zaletą tego kowadełka jest i to, że włos leży równo w płaszczyźnie, o ile naturalnie nie skrzywimy go przez nieumiejętne kołkowanie.

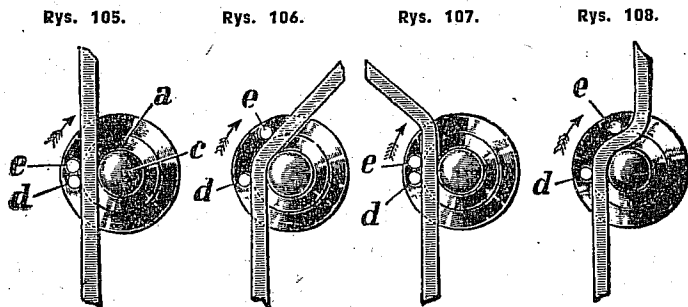
Różne sposoby kołkowania włosów opisane będą przy naprawie.

Wyginarka (do włosów Bregueta). Zegarmistrze, posiadający większe doświadczenie i wprawę, wyginają zewnętrzny zwój włosa breguetowskiego — i w kierunku pionowym — przy pomocy chwytek, na korku lub miękkim drewnie. Mimo wprawy, wygięcia te są jednak ostre, a często włosy są nadłamane lub zupełnie się łamią. W. Schultz opisuje — wśród kilku sposobów — jeden dosyć praktyczny przyrząd, usuwający powyższe niedogodności.



Rys. 101. Przekrój wyginarki do włosów breguetowskich.

Są to więc dwa stalowe wałki A i B, o średnicy około 5 mm, łączące się z sobą czopem c, jak to widzimy na powiększonym rys. 104 i 105. Obok tego czopa widać dwa stalowe słupki: d, e, z których jeden umocowany jest w jednym, a drugi w drugim wałku.



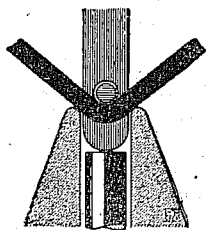
Cztery fazy wyginania włosa breguetowskiego.

Sposób użycia jest taki. Określone miejsce zewnętrznego zwoju włosa, w którym ma być pierwsze kolanko, wkładamy „na płask” między czop c, a słupkę d (rys. 104 i 105) i nasadzamy drugi wałek ze słupkiem e, aż obydwie powierzchnie a — a' ścisną włos W. Gdy więc oba wałki przekreślimy nieco w odwrotnym kierunku, włos zegnę się łagodnie do pozycji widocznej na rys. 106. Odwracamy go teraz do pozycji dalszej, jak na rys. 107 i znowu pokręcamy wałkami, aż włos otrzyma kształt widoczny na rys. 108. Oczywiście, że pracujące powierzchnie wyginarki muszą być polerowane i nawazelinowane, by wskutek tarcia nie urwać włosa.

Dalsze wyginanie włosa — do kręgu posuwki — robi się zwykłymi chwytkami lub specjalnymi (rys. 33). Te ostatnie chwytki bywają również ulepszone wkrętką oporową, ażeby można było regulować schodzenie się końców chwytkek.

Jeszcze praktyczniejszą lecz może trochę więcej skomplikowaną **wyginarkę** do włosów „bregetowskich”, widzimy na rys. 730. Działa ona następująco:

Cofnąc radełkowany krążek w odwrotnym kierunku strzałki aż do oporu, podnosząc tym samym dno lejka do powierzchni. Zwój włosa należy tak uchwycić specjalnymi chwytkami (rys. 726), w miejscu gdzie ma być wygięty, by poprzeczny kołeczek chwytkek dotykał wierzchu zwoja. Chwytki z włosem postawić na aparacie i — obracając radełkowanym krążkiem w kierunku strzałki tak jak na rys. 730 — wcisnąć równocześnie w powstające wgłębienie (rys. 109).



Rys. 109. Pierwszy etap wyginania włosa.

Następnie krążek cofnąc, włos odwrócić i ująć go znowu chwytkami w drugim miejscu, a obracając krążkiem — nacisnąć i włos gotów jest do ręcznego wygięcia według posuwki.

Uszkokleszcze opisane są na str. 41. **Kleszcze do rozwiercania wskazówek** (cajgiercangi, rys. 678) ścisną tylko

„oko” wskazówki, a dzięki temu otwór wskazówki może być bezpiecznie rozwiercany bez obawy odłamania „strzałki”. Kleszcze takie są prawie że niezbędnym przyrządem, zwłaszcza, gdy nie mamy dostatecznego zapasu i wyboru wskazówek. Ileż zaoszczędzi się kłopotu i szkody, szczególnie wówczas, gdy rozwiercając wskazówkę w palcach lub innych kleszczach „uda” nam się ją złamać, a odpowiedniego fasonu nie ma pod ręką, i w ogóle nabyć nie można.

Namiastką powyższych kleszczy są mocne chwytaki — najlepiej mosiężne — z wycięciami z boku, o różnej wielkości, umieszczonymi blisko nitu chwytak. Szwajcaria właśnie produkuje podobne chwytaki („Bergeon”), lecz z wycięciami na końcu i przy końcu chwytak.

Szczypce płaskie (cęgi płaskie, płaskoszczypy, cążki, flachcążki, Flachzangen, rys. 616, 676, 701), używane do drobniejszych prac w zegarmistrzostwie, są zwykle bez nacięć na pracujących płaszczyznach. Spotykane są w kilku odmianach: normalne, wydłużone, szwedzkie (z pogrubionymi szczękami), delikatne, i uniwersalne, używane przy grubszych robotach. Uniwersalne dlatego, że nie tylko ściska się nimi, ale boczne ich szczęki mogą przecinać drut stalowy do 2 mm grubości.

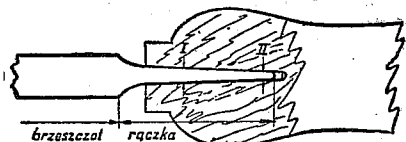
Szczypce okrągłe (okrągłoszczypy, cążki okrągłe, Rundzangen, rys. 618, 677, 705) też są w różnych odmianach i wymiarach o długościach od 10 cm wzwyż. Niezbędne są zwłaszcza przy wyginaniu sprężynek z drutu, dorabianiu ogniwi itp.

Ramka piłeczki (ramka do piłek, obłak, oprawka, gesztel, Laubsägebogen), przedstawiona na rys. 602, jest o tyle praktyczna, że może być dostosowywana do piłeczek różnej długości, a nawet piłeczka może być jeszcze odpowiednio naprężana nakrętką skrzydełkową.

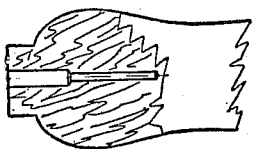
Trzonek pilnika (trękojeść, rączka, obsadka, oprawka, Heft, rys. 583, 591, 671) może być wykonany z drewna grabowego, bukowego, a jeszcze lepiej hebanowego. Również dobre są trzonki z prasowanego papieru. Długość trzoneków do pilni-

ków zegarmistrzowskich wynosi zwykle 11 cm, średnica od 6 do 24 mm. Otwór na pilnik powinien mieć 1/5-tą średnicy trzonka i być do połowy głęboki. Każdy trzonek winien

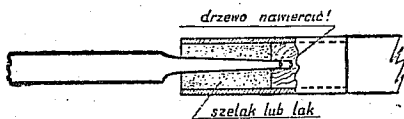
Rys. 110.



Rys. 111.



Rys. 112.



Oprawianie (obsadzanie) pilników.

być w pierw okuty obrączką (mosiężną) przynajmniej 20 mm długą.

Praktyczny sposób u-mocowywania pilników przedstawiają nam rys. 110 -112.

Jak widać na rys. 111 — trzonek rozwierca się dokładnie wzdłuż osi, naj-pierw mniejszym wiertłem, potem większym o średnicy chwytu (rączki, Angel) pilnika (110-II). Następnie chwyttem pilnika rozwierca się ten otwór stożkowo, a wreszcie nabija się.

Nabijając pilnik, trzeba uderzać cięższym młotkiem w trzonek, a nie w pilnik. Nie stawiać przy tym pilnika na kowadło, lecz z początku na kawałku miękkiego żelaza, a później „w powietrzu” i starać się o to, by trzonek z pilnikiem miał bezwzględnie jeden kierunek.

Do małych pilników, rozwiertaków itp. stosuje się trzonki tej samej długości, lecz o mniejszej średnicy. Obrączki przy tych trzonkach są znacznie dłuższe. Pilniczki czy noże są zalakowywane w nich w ten sposób, że wkłada się do otworu trzonka kilka kawałków laku i nagrzwszy lekko chwyt pilnika, wciska się go w otwór. Wpierw jednak drewno powinno być odpowiednio nawiercone, jak to widać na rys. 112.

leż to czasu się zaoszczędza, gdy każde narzędzie ma swój trzonek. Często bowiem założenie do imaka trwa dłużej niż sama robota. A piłowanie nieoprawionym pilnikiem nie może być należycie wykonane.

Trzonek młotka (rączka, sztyl, Hammerstiel, rys. 612, 613, 665) bywa zwykle grabowy; chociaż przy małych młotkach zegarmistrzowskich stosują też drewno bukowe (a dawniej hebanowe). Długość trzoneków wynosi 21 — 25 cm. Po nabiciu trzonka, należy go zaklinować, umocniwszy wpierw klin w kleju stolarskim. Trzonek w młotku musi tkwić twardo i sztywnie.

E. NARZĘDZIA I PRZYRZĄDY DO CIĘCIA, PRZECINANIA I WGNIATANIA

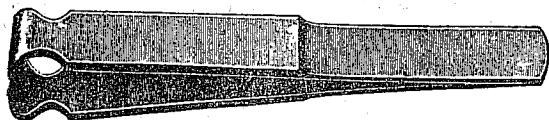
Przecinak większy (odcinak, mesel, majzel) jest w zegarmistrzostwie stosunkowo niewiele używany i tylko w rzadkich wypadkach — przy dużych zegarach. O wiele częściej stosowany jest przecinak mały z kompletu nabijaków (str. 91).

Szczypce do cięcia drutu — czołowe (ostroszczypy, ucinaki, obcęgi tnące, bajscęgi, forsznajdery, Beisszange, Zwickzange, Kneifzange, rys. 617, 675 i 700). Warto je mieć przynajmniej trojaki: większe, do 15 cm długie, którymi przecina się nawet struny fortepianowe do 1,2 mm średnicy; mniejsze, których używa się do cięcia mniejszych drutów mosiężnych, żelaznych itp.; i trzecie, delikatne — około 9 cm długie — do najmniejszych robót.

Szczypce do cięcia drutu — boczne (bocznoszczypy, skośnoszczypy, Seitenschneider, Beisszange schräg, rys. 724) rzadziej są używane i tylko tam, gdzie czołowymi szczypcami trudno się dostać.

Obcinaki (bajscążki, Abzwicker, rys. 113) mają kształt chwytka do ściągania wskazówek i są prawie że niezbędnym przy-

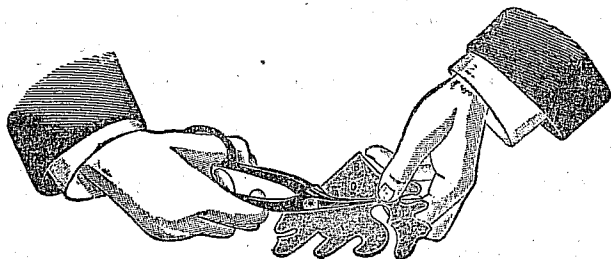
rzędem przy obcinaniu najcieńszych drucików i zatyczek, szczególnie gdy one tkwią już w jakiejś delikatniejszej części zegarka.



Rys. 113. Obcinaki.

Nożyce do blachy (Blechscheren) są delikatniejsze lub

grubsze. W zegarmistrzowskiej pracowni często przydają się nożyce do wykrawania z blachy krzywych kształtów, co jest dużym udogodnieniem.



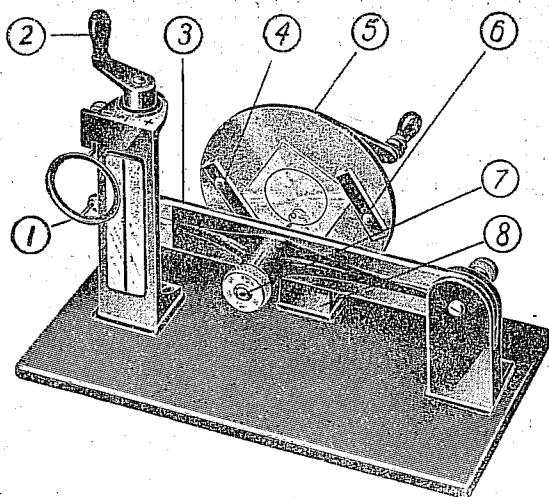
Rys. 114. Nożyce do blachy.

Zacinak czyszczaków (Putzholzmesser, rys. 605) jest to zwykle scyzoryk. Lepiej jednak do tego celu nadaje się żyletka, podobnie prawna jak do zaostrzania ołówków.

Ostrzenie czyszczaków szkłem — jak to czasem niektórzy robią — nie jest wskazane, gdyż tworzące się na skrobanej powierzchni zadziory i trociny dostają się do czyszczonych łożysk i rozkładają oliwę (2-91). Poza tym szkło nie zaostrzy czyszczaka tak spiczasto jak odpowiedni zacinak.

Wycinarka sztucznych szkieł (maszynka do szkieł, Kunstglass-Schneidapparat) jest kilku systemów. Oto jedna z nich na rys. 115.

Zaletą powyższej wycinarki jest to, że nastawiając korbką nr 2 dźwignię 3, dla zmierzenia ramki zegarkowej 1, automa-



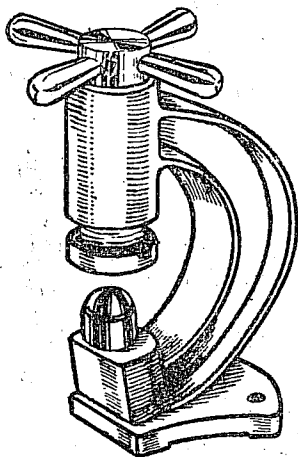
Rys. 115. Wycinarka: nr 5 — tarcza z przymocowaną — uchwyty 4 i 4 — płytka, z której wycina się szkło; 7 — śrubka do regulowania głębokości cięcia; 2 — korbka do ustawiania dźwigni 3, regulującej średnicę szkła według wielkości ramki 1; 8 — słupek, w którym jest osadzona tarcza 5.

tycznie nastawia się nóż na odpowiednią wielkość szkła. Jednak w większości wycinarek nastawia się nóż na nieco większe średnice, by uzyskać odpowiednią wypukłość szkieł. Najbardziej u nas rozpowszechniona jest wycinarka łódzkiej produkcji i więcej uproszczona od przedstawionej na rys. 115. Polska wycinarka przykręcana jest do stołu, tarcza z przymocowanym szkłem obraca się poziomo, a nóż — zamiast śrubką (7) — dociska się bezpośrednio dźwignią, na której jest umocowany. O materiałach na sztuczne szkła wspominamy na str. 2—65 i 3—267.

Do wycinarki potrzebne są jeszcze drewniane krążki wkleśte i wypukłe z odpowiednimi kleszczami, którymi wstawia się wycięte szkło do ramki zegarka. Komplet taki powinien składać się z 8 do 12 par krążków o średnicy od 10 do 45 mm.

Lepsze oczywiście są kleszcze przegubowe, pracujące równolegle, gdyż uzyskuje się nimi centryczną wypukłość szkła, tj. dokładnie w środku.

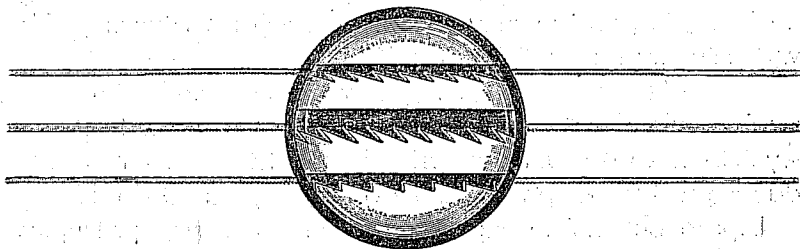
Wkładanie twardszych szkieł („Plexi”, „Duro”), przy pomocy kleszczy, sprawiałoby pewne trudności, skonstruowano więc za granicą specjalne tłocznie tzw. **wkładarki** (rys. 116) ze zmiennymi wklęsłymi i wypukłymi krążkami, jak przy kleszczach, z tą tylko różnicą, że zamiast ściskania kleszczy ręką, tu wyginanie i wkładanie szkieł robi się przy pomocy śruby.



Rys. 116. Wkładarka sztucznych szkieł.

Piłka do metali (bukfel, Metallsäge) z ramką (Metallsägebogen) bywa używana przy robotach ślusarsko-kowalskich i przy dużych zegarach. Natomiast **piłeczka do metali** (laubzega, rzażka, gryzka, Laubsäge) ma w zegarmistrzostwie częste zastosowanie, a zwłaszcza przy dorabianiu kótek, mostków, sprężynek dociskowych itp. Piłeczka jest osadzona i naprężana w ramce (rys. 602). Numeracja piłeczek zaczyna się od $\frac{5}{8}$ (najcieńsza) do numeru 6. Odróżnić tu można kilka rodzajów zębów (rys. 117).

Dziurkacz sprężyn (cążki do dziurkowania sprężyn, Federlochzangen,



Rys. 117. Rodzaje zębów piłeczki: górne — do żelaza i stali, środkowe grubsze — do innych metali, i dolne — do drewna i kości.

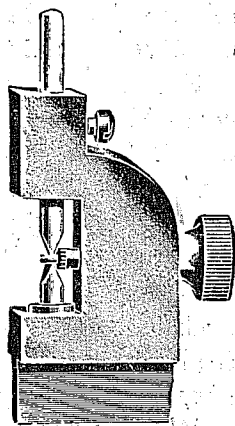
rys. 631) oddaje duże usługi i zaoszczędza wiele czasu przy dopasowywaniu nieoryginalnych sprężyn. Jeżeli zrobienie otworu w sprężynie przy pomocy punktaka, wiertła i pilników trwa, powiedzmy, 15 minut, to tym aparatem, łącznie już z wyżarzaniem, zaledwie 1-2 minut. Widoczne na rys. 631 przebijaki osadzone w dziurkaczu umożliwiają wykonywanie otworów w czterech wielkościach.

Kleszcze wyciskowe (wyciski, kl. zaczepowe, hakowcisk bębena, Federhaushakenzangen, rys. 703 i 704) mogą być użyte zasadniczo tylko przy tańszych zegarkach i to jedynie tam, gdzie pozwala na to konstrukcja zewnętrznego zaczepu sprężyny (uźdżienicy, Zaum). Kleszcze nr 703 są mniejsze i używa się ich do bębneków w zegarkach naręcznych, 704 — do kieszonkowych.

Ściskarka ćwiertników (zweżarka ćwiertników, uszczelniarka firtlów, Werkzeug zum Einkerbden der Viertelrohre) zastępuje niebezpieczne ściskanie ćwiertnika (2-151) szczypcami (bajścęgami), lub niedokładne uszczelnianie dwoma nabijakami w imadle.

Radełkowaną śrubką, sięgającą swoją gwintowaną częścią aż do „miejsca operacji”, reguluje się — według karbu na osi minutowej (ćwiertnikowej) — głębokość włożenia ćwiertnika między widoczne na rysunku dwa przecinaki. Ćwiertnik podczas ściskania tkwi na dopasowanym, nieco spłaszczonym drucie mosiężnym. Oczywiście, siłę uderzenia młotkiem musi się mimo wszystko „wypraktykować”, by nie zrobić dwu ćwiertników z jednego...

W tomie omawiającym naprawę zegarków będzie opisany mniej skomplikowany sposób ściskania ćwiertników.



Rys. 118. Ściskarka ćwiertników.

F. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO KUCIA (DOBIJANIA, NITOWANIA ITP.)

Młotek zegarmistrzowski (Hammer, rys. 595, 599, 651) jest pierwszym przedstawicielem tej grupy narzędzi. Składa się z właściwego młotka oraz drewnianego trzonka (str. 79). Młotki wykonuje się ze stali narzędziowej, po czym hartuje się je, a następnie odpuszcza, aby się nie kruszyły.

Jak widać na rys. 595 i 599 młotek zegarmistrzowski (zazwyczaj polerowany lub niklowany) ma okrągły obuch (płatinę szeroką, benę, główkę) i długą, smukłą zakuwkę (płatinę wąską, fenę, ostrze, Pinne). Powierzchnia obucha jest zwykle zupełnie płaska. Praktyczniej jednak byłoby używać obucha o powierzchni tylko w 2/3 równej, a dalej ku brzegom lekko zaokrąglonej.

Długość młotka (nie trzonka) bywa od 35 do 100 mm, a obuch ma od 6 do 17 mm średnicy.

Kowadło zegarmistrzowskie (Amboss) jest zwykle dwustronne, a w środkowej części posiada odpowiednie płaszczyzny (rys. 562) celem zamocowywania w imadle. Wykonanie takiego kowadła jest przeważnie jedną z pierwszych prac uczniów zegarmistrzowskich.

Kowadło zegarmistrzowskie-płaskie (rys. 681) jest polerowane. Ma 15 otworów różnej wielkości i 4 nacięcia na krawędziach. Jest bardzo praktyczne w użyciu.

Zegarmistrze rzadko używają kowadeł kowalskich z **płatiną** (powierzchnią na której się kuje) i charakterystycznym **rogiem** (szparogiem).

Kowadelka do kopert (Ambosse zum Ausbeulen) są różnych kształtów, zależnie od tego czy poprawia się części środkowe, czy brzegi lub ramki kopert. Większe poprawki przy kopertach wykonuje zwykle koperciarz-specjalista.

Wyrównanie i odpolerowanie załamań i guzów na kopercie ma również ważne znaczenie. Właściciel zegarka zwykle

nie orientuje się — co wykonano przy mechanizmie, ale wyprostowana i wyczyszczona koperta naocznie przekonuje klienta o sumienności i dokładności zegarmistrza, któremu powierzył naprawę.

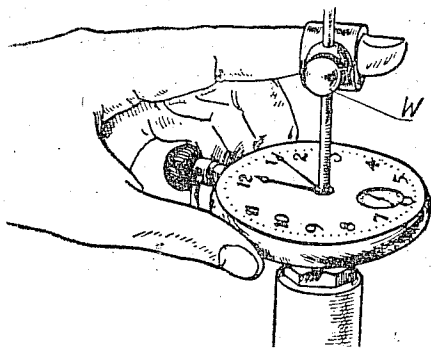
Kowadełko do nabijania wskazówek (Amboss zum Zeiger-Aufsetzen), widoczne na rys. 622, jest dosyć praktyczne, ma bowiem na odwracalnej kuli sześć gniazdek do zegarków różnej wielkości. Jednak do zegarków naręcznych lepsze jest takie, jak na rys. 119. Przy takim systemie górny talerzyk może być tak ustawiony, że gniazdko wystaje tyle tylko, ile konieczne, a mechanizm opiera się na talerzyku, więc obie ręce są wolne do pracy nabijakiem i młotkiem.

Inny jeszcze, a dosyć pomysłowy sposób trzymania w jednej ręce zegarka i nabijaka przy pomocy tzw. **naparstka do nabijaków** — widzimy na rys. 120. Może on być bardzo pomocny nie tylko przy nabijaniu wskazówek, ale w wielu innych wypadkach.

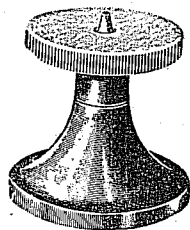
Radełkowana śrubka W umożliwia szybką zmianę nabijaków.

Kowadełko do zbijania (ściągania) „ćwiertników” budzikowych ułatwia wybijanie osi minutowej. Zapobiega również przy tej czynności — szczególnie w trudnych wypadkach — wyginaniu się płyt, jeśli czyni się to bez odpowiedniego przyrządu.

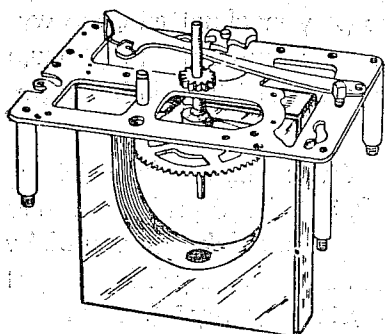
Kowadełko to ma pewne zalety, nie jest jednakże konieczne, bo tę samą czynność



Rys. 120. Naparstek do nabijaków.



Rys. 119. Kowadełko do nabijania wskazówek przy zegarkach naręcznych.



Rys. 121. Kowadełko do zbijania „ćwiertników” przy większych budzikach.

można równie dobrze wykonać, jeśli silniejsze szczypce płaskie włożymy między kółko minutowe a płytę. Mając zębniak ćwiertnikowy na wierzchu, uderzamy energicznie młotkiem w czoło osi minutowej, tak jak i na opisanym kowadełku. Szczypce oczywiście muszą leżeć na brzegu stołu roboczego, a tylko płyta budzikowa z osią wystaje na zewnątrz.

Przy „szczypcowym” zbijaniu lepiej jest, gdy po włożeniu tychże między kółko minutowe a płytę — całość odwrócimy „do góry nogami”, czoło osi minutowej postawimy na drewnie lub ołowiu i uderzymy po szczypcach jak najbliżej osi.

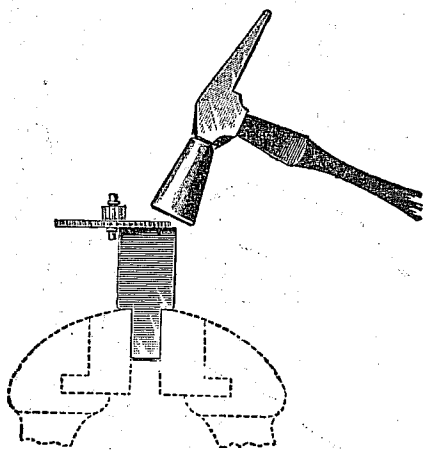
Można również szczypce płaskie, lekko rozchylone, włożyć między ramiona kółka minutowego i tak podpierając płytę uderzać w ośkę kółka. Uważać tylko trzeba, aby szczypce nie rozchylały się wskutek uderzeń. Jest to jednak gorszy sposób, bo łatwo kaleczy, a nawet wygina płytę.

Kowadełko do podłużania zębów (wyklepywania, pociągania, wydłużania, powiększania, sztrekowania, Amboss zum Räderstrecken) jest używane w kilku odmianach. Pierwsze, to zwyczajne, prostokątne lub kwadratowe kowadełko zamocowane w imadle; na to kowadełko kładzie się kółko z wadliwymi zębami i nachylając młotek ku sobie „pociąga się” zęby przez wyklepywanie od niewidocznej (spodniej) strony kółka.

Drugi rodzaj kowadełka, widoczny na rys. 682, jest wygodniejszy w użyciu, ponieważ można regulować wielkość jakby płatni, a dzięki temu zęby danego kółka, którego ośka tkwi w przesuwalnym siodełku, są w należytej i jednakowej odle-

głębkości od brzegu kowadełka i przy równomiernym nachyleniu młotka są jednakowo podłużane.

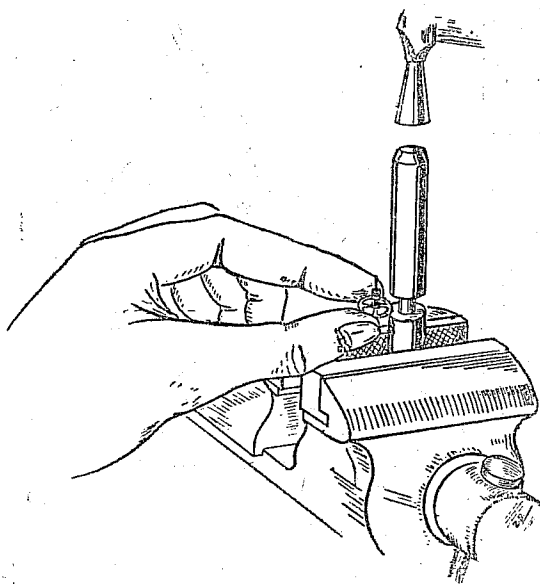
Trzeci rodzaj przyrządu do podłużania zębów (rys. 123), to dwa cylindryczne kawałki stali, z których górny posiada trzpień o dużo mniejszej średnicy. Trzpień ten wpasowany jest w otwór dolnego walca. Umożliwia to bardzo dokładne pro-



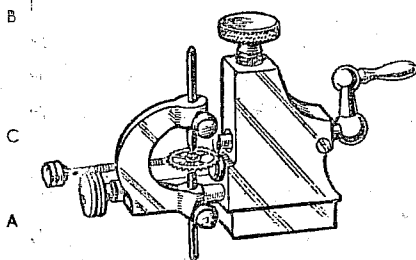
Rys. 122. Podłużanie zębów na kwadratowym kowadełku.

wadzenie górnego walca, który gra rolę ruchomego kowadełka, podczas gdy dolny staje się kowadełkiem stałym. Między te kowadełka wkłada się kółko posiadające za krótkie lub za wąskie zęby, obraca się je powoli palcami, a młotkiem postępuje się równocześnie po wierzchnim walcu. Zaletą tego kowadełka jest, że wszystkie zęby, a nawet ramiona kółka, równo i gładko są podłużane.

Podłużarka (rys. 124) jest lepszym przyrządem do podłużania zębów. Na ogół uważana jest za najpraktyczniejszą, gdyż działa automatycznie i szybko. Śrubka A widoczna po lewej stronie reguluje głębokość „zazębienia” z walcami, zaś górna B — rozstęp walców, a więc grubość zębów. Natomiast frzeczka śrubka C spełnia również ważną rolę, ponieważ kontroluje czy kółko dowalcowano do potrzebnej średnicy. Ta śrubka wykazuje nam również ewentualne nierówności na obwodzie, co przez poprawkę możemy zaraz uzupełnić. Otrzymujemy więc kółko dokładnie i centrycznie powiększone.



Rys. 123. „Kowadełko-prasa” do podłużania zębów.



Rys. 124. Podłużarka do podłużania zębów

Dodać należy, że górny walec podłużający zęby jest wymienny, a przy pewnej wprawie poprawianie zębów na kalibrownicy jest nawet zbyt częste.

W nabijarce (str. 93) można podłużać nie tylko zęby kółek, ale nawet zęby bębnowe sprężynowych cylindrów. Czyni się to podobnie jak na „kowadełku-prasie”.

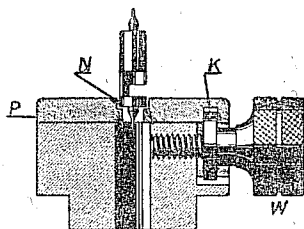
Nitownica (ławeczka, nit-bank, rys. 600, 637) to opolerowana sztabka stalowa z kilkunastu lub kilkudziesięciu otworami różnych wielkości. Służy głównie do starszego sposobu zanitowywania

nabijakami — trzymanymi w palcach — kółek na zębnikach (trybach), a poza tym do całego szeregu drobnych czynności. Zwykle zamocowywana jest w imadle i w tym celu ma na spodzie, wzdłuż całej długości, odpowiedni występ.

Ławeczka do kółek cylindrowych (Cylinderrad-Richtbänkchen, rys. 633), sporządzona zwykle z ołowiu, służy do wy-

równywania i prostowania kółek cylindrowych. Przy tych kółkach jest rzeczą szczególnie ważną, by obracały się możliwie jak najdokładniej w płaszczyźnie. Wyrównanie kółka przeprowadza się w ten sposób, że położywszy je na ławeczce — zębami w dół lub w górę — „prasuje się” ramiona (szprychy) np. tępym wkrętakiem z tej strony, w którą wieniec kółka ma być podniesiony.

Ławeczka nastawna (tamponmaszynka, Tampon-Amboss) różni się od ławeczki do nitowania tym, że ma tylko jeden szereg otworów. Oprócz głównego korpusu posiada na wierzchu rozciętą płytkę P, której jedną połowę można przesuwając śrubką W, z kołnierzem K, a dzięki temu ściśle dostosowywać do średnicy cylindra, który przy wybijaniu opiera się o nasadkę otworu N. Użycie odpowiedniego wybijaka zapewnia bezpieczną „operację” bez uszkodzenia cylindra.



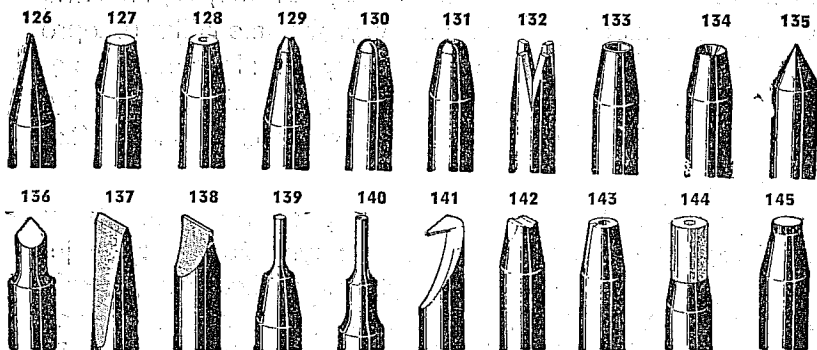
Rys. 125. Przekrój nastawnej ławeczki do wybijania stożków cylindra.

Nabijaki (puncyny, wybijaki, dobijaki, buncyny, przebijaki, bunzeny, zbijaki, Punzen, Bunzen, rys. 565, 648, 731), tak w zegarmistrzostwie ważne i niezbędne, można by podzielić na następujące grupy:

- do nabijania i wybijania cylindrów, stożków, zębników i zatyczek oraz kółków przy zawiasach u kopert;
- do zwężania otworów i kołnierzyków przy wskazówkach i kółkach godzinowych oraz bębnach;
- do nitowania wężydeł i zębników w kółkach;
- do nabijania i zbijania przerezutników i
- do przebijania, pociągania i przecinania.

Wśród stu kilkudziesięciu nabijaków widocznych na rys. 731 opisujemy tu tylko najczęściej używane.

20 najczęściej używanych nabijaków:



Większość z powyższych nabijaków jest stosowana w kilku wielkościach, o średnicach 4—4,5—4,7—4,8 i 5,0 mm.

Rys. 126. **Punktak ostry** (Zentrierbunze), do centrowania w nabijarce otworów kowadełka i przedmiotów z otworami.

Rys. 127. **Nabijak płaski-pełny** (Flachbunze ohne Bohrung), do gładkiego nitowania wężyleł, wciskania kamieni, otoczek kamieni i kołków. Pożądane jest kilka wielkości o średnicy czoła od 1 do 4 mm.

Rys. 128. **Nabijak płaski z otworem** (Flachbunze mit Bohrung), do gładkiego i równego zanitowywania zębników i wałków, wbijania kółek i wskazówek oraz wciskania wrzeźcion, włosów, kamieni i otoczek kamieni. Komplet takich nabijaków składa się z kilkudziesięciu sztuk, o średnicy otworów od 0,3 do 4 mm, stopniowanych co 0,1 lub 0,2 mm.

Rys. 129. **Nabijak płaski z otworem** (Flachbunze mit Bohrung für feinste Nietungen), do najmniejszych nitowań.

Rys. 130. **Nabijak kulisty** (perełka, Runcibunze ohne Bohrung), do zanitowywania wężyleł i zębników kółek zmiennych. Używany bywa też do zwężania łożysk w tanich zegarkach; lepsze jednak wyniki daje specjalny nabijak, tzw. zwężak, widoczny na rys. 146.

Rys. 131. **Nabijak kulisty z otworem** (Rundbunze mit Bohrung), do zanitowywania na moc podtoczonych osiek i zębników. Podobny nabijak, lecz od czoła częściowo wzdłuż przepołowiony i odcięty, służy do wyrównywania w płaszczyźnie żele zanitowanych wrzecion.

Rys. 132. **Nitownik czteronóżkowy** (vierteiliger Nietbunzel), do szczególnie silnych nitowań, np. kótek na mosiężnych tulejkach, gdzie nabijak nr 128 i 131 może być niewystarczający.

Rys. 133. **Wybijak wałków, osiek i zębników** (Trieb-Ausschlagbunze) z wrzecion i kótek.

Rys. 134. **Nabijak lejkowy** (Trichterbunze), do nabijania i wybijania gładkich wałków i zwięzania kołnierzyków przy wskazówkach godzinowych oraz bębenkach.

Rys. 135. **Punktak** (kerner, Körner, Körnerbunze), do znakowania środków na otwory. Ostrze punktaka należy zaostrić tworzy stożek o kącie wierzchołkowym 60° . Podczas ręcznego punktowania należy uważać, aby punktak był trzymany prostopadle do płaszczyzny, gdyż tylko w ten sposób wybity lejek będzie na środku narysowanego poprzednio znaku.

Rys. 136. **Pogłębiacz trójkątny** (Dreikantbunze), do ukosowania (fazowania) brzegów otworów i znakowania.

Rys. 137. **Przecinak** (mesel, Meisselbunze), do przecinania cieńszych drutów, ostrożnego podłużania niektórych części itp. Znany podręcznik W. Schultza radzi nacinać takim przecinakem zadziory pod mostkami, dla zwiększenia luzu pionowego w czopach. Lepiej jednak tak zegarka nie kaleczyć, ale zaradzić w sposób właściwy, o czym będzie mowa przy „Naprawie”.

Rys. 138. **Podłużak** (tępy mesel, pociągacz, Streckbunze), do podłużania drutów, drążka kotwicznego (Ankergabel), bezpiecznika (noża, Ankermesser), mostków itp.

Rys. 139. **Wybijak kołków i zatyczek** (Ausschlagbunze). Urwanych wkrętek nie należy tym wybijakiem wybijać — jak

to się ogólnie robi, a przez to uszkadza płyty i mostki — lecz posługiwać się w takim „nieszczęściu” wykręcarką (str. 29).

Rys. 140. **Wybijak cylindrów** z wrzecion (Ausschläger für Cylinder) albo zębników z kółek wychwytowych.

Rys. 141. **Nabijak stożków** do cylindrów i cylindrów do wrzecion (Einschläger für Cylinder und-Tampons, 2-135). **Wybijak stożków** (Ausschläger für Tampons) wygląda tak samo, tylko z czopkiem na końcu. Stosowane są również podobne wybijaki, ale z wymiennymi czopkami.

Rys. 142. **Luzownik stożków** (Cylinder-Streckbunze), do lekkiego poklepania, a tym samym rozszerzenia cylindra, ażeby stożek można było łatwiej wybić.

Rys. 143. **Nabijak przerezutników** (Plateaubunze), do nabijania pojedynczych, krążkowych przerezutników na ośki wrzecion. Na rysunku widać kanałek, wyfrezowany wzdłuż osi, w który wchodzi kamień przerezutnika.

Rys. 144. **Nabijak wskazówek** (Zeigerbunze), z przewierconą wkładką z kości słoniowej. Wkładka chroni politurę wskazówek od porysowania.

Rys. 145. **Nabijak wskazówek** z wkładką z utwardzonej gumy do nabijania wskazówek minutowych.

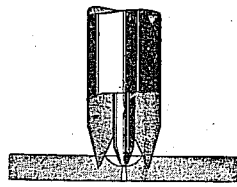
Kto nie ma nabijarki albo wciskarki może zrobić sobie naparstek do nabijaków (str. 85), który ułatwia posługiwanie się nimi.

Używane są jeszcze **wycinaki do pręzek** (Folienbunzen für Spreizfedern), w kilku wielkościach, które szczególnie na prowincji nieraz są bardzo przydatne. Wyglądają one podobnie jak nabijaki z otworami, z tą różnicą, że wycinający pierścień czołowy nie jest płaski lecz wyłobiony, wskutek czego tworzą się dwa koliste ostrza, które tną w ten sposób, że arkusik folii kładzie się na ołów lub fibrę i lekkie uderzenie młotkiem w wycinak daje nam prężkę.

Jako **przebijaki** do wybijania otworów, np. w sprężynach, mogą ostatecznie służyć nabijaki płaskie.

Do zwężania łożysk w tanich zegarkach i budzikach, gdzie wężenie nie opłaca się, lepiej używać zamiast „perełek” (rys. 130) specjalnego **zwężaka** (Bunze zum Zusammentreiben der Löcher). Jest to rodzaj okrągłego nabijaka zakończonego lejkiem (stożkiem wewnętrznym) o ostrych krawędziach (rys. 146).

Przy użyciu „perełki” łożysko staje się cieńsze, przy zwężaku zaś materiał zbliża się z dalszych okolic łożyska, pogrubia je i również utwardza. Centryczne ustawienie zwężaka umożliwia sprężynujący czopek widoczny w jego środku. Należy mieć kilka zwężaków różnej wielkości, a uży-



Rys. 146. Zwężak.

wać ich od zewnętrznej strony płyt i mostków, gdyż dzięki temu nie zmienia się wzdłużnego luzu osiek czy wałków, a symetryczny pierścień, wykonany takim zwężakiem naokoło łożyska, nawet upiększa zewnętrzną stronę płyty.

Nabijarka (nitmaszyna, nitownica ramienna, prowadnica, Triebnietmaschine). Większość naszych zegarmistrzów używa nabijaków w prymitywny sposób, trzymając je w palcach i pracując nimi na nitownicy, (ławeczce) lub w imadle. Dla ułatwienia stosują również napastrki do nabijaków (rys. 120). Bez porównania jednak lepszym, praktyczniejszym i bezpieczniejszym sposobem jest stosowanie wszystkich prawie nabijaków w prostym, a wygodnym przyrządzie — tj. w nabijarce (syst. Boleya, widoczny na rysunku 731).

W dobrze urządzonej pracowni nie powinno brakować tego przyrządu, na którym nie tylko nituje się — jakby na to gwarowa nazwa wskazywała — ale też wykonuje się różnorodne czynności i zabiegi. Sposób użycia jest bardzo prosty i nie wymaga bliższych objaśnień. Nabijak stoi w przyrządzie

zawsze pionowo i nie może się obsunąć. Okrągłe kowadło tkwiące w nabijarce, po uprzednim wycentrowaniu punktąkiem, usztywnia się — widoczną z tyłu — moletowaną główką nasadzoną na ekscentryczny trzpień.

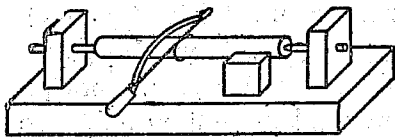
Oprócz tego kowadła, które ma 20 otworów różnej wielkości, widać stojące — obok nabijarki — 122 nabijaki, a przed nimi 22 małe kowadełka o różnie ukształtowanych powierzchniach i z różnymi otworami, które zakłada się według potrzeby na okrągłe kowadło. Można również używać i nabijaków jako kowadełek, wkładając je w odpowiedni otwór okrągłego kowadła. Głęboko wygięte ramię nabijarki pozwala też nabijać wskazówki nawet przy dużych zegarkach.

Jeszcze bardziej ekonomiczne jest połączenie nabijarki z wciskarką. Komplet taki przedstawiony jest na rysunku 310.

G. TOKARKA ZEGARMISTRZOWSKA

(tokarnia, Drehstuhl, Drehbank)

1. Historia i opis zespołu podstawowego



Rys. 147. Model pierwotnej tokarki o napędzie smyczkowym.

Sztukę toczenia znano już w starożytnym Egipcie, Fenicji, Helladzie (Grecji) i Rzymie.

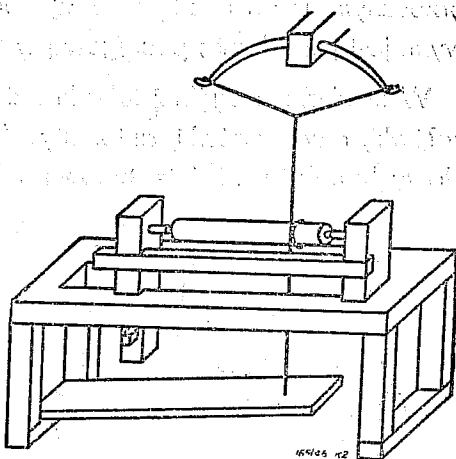
Biblia wspomina, że król Hiram, poza różnymi prezentami dla ozdoby świątyni Salomona, przesłał ludzi, którzy umieli obchodzić się z tokarką.

Od owych czasów, aż do obecnych, budowa tokarki ulegała ogromnym przeobrażeniom. Pewne pojęcie o tym dają nam rys. 147 i 228.

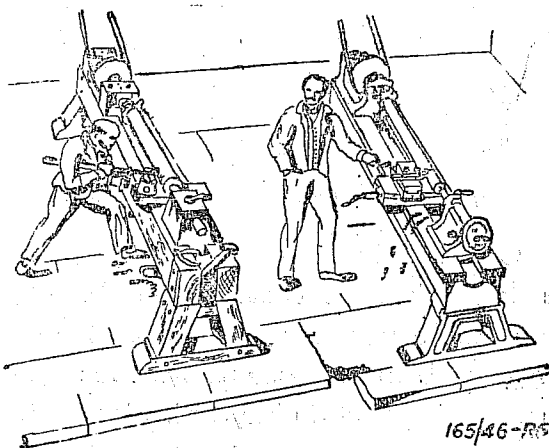
Zasadniczą zmianę w konstrukcji tokarki wprowadził dopiero Leonardo da Vinci (około 1500 r.), zastosował bowiem prototyp wrzeciennika, konika i tarczy tokarskiej (rys. 149); nóż trzymano jednak w ręku.

Duże zasługi w ulepszeniu tokarki posiada również angielski mechanik R. Maudsley. On pierwszy wynalazł suport i wykonał z brązu śrubę pociągową tokarki, z prawidłowym gwintem, o średnicy jednego cala i skoku $\frac{1}{4}$ cala.

Wprowadzenie tokarki z samoczynnym pociągiem za pomocą śruby, stworzyło podstawę do rozwoju obrabiarek.



Rys. 148. Pierwotna tokarka pedałowa.

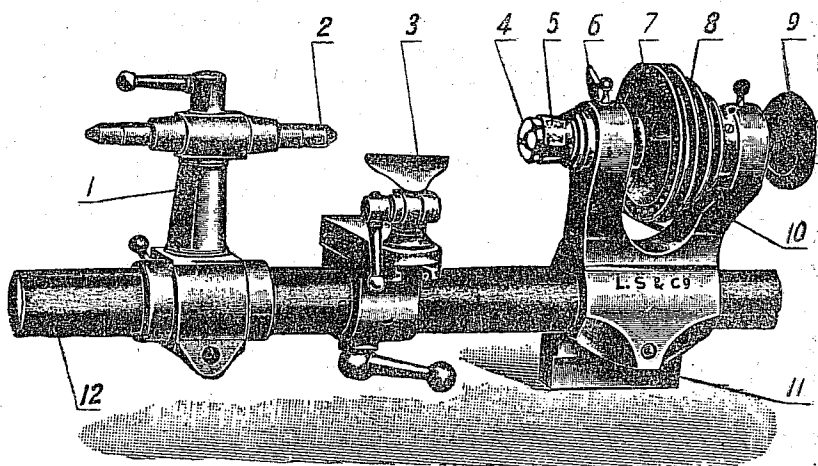


Rys. 149. Sposób pracy na tokarce da Vinci'ego bez suportu i H. Maudsleya — z suportem.

Już w roku 1794 został zgłoszony w Anglii patent na urządzenie do samoczynnego prowadzenia noża podczas obróbki na tokarce i to zarówno w kierunku podłużnym jak i po-

przecznym. Tokarka z takim urządzeniem, tj. suportem krzyżowym, jest już tokarką pociągową w pojęciu nowoczesnym.

W mechanice ogólnej tokarki dzielą się na: tokarki kłowe, kołówki, rewolwerówki, automaty i karuzelówki. Do tokarek kłowych należy właśnie typowa tokarka zegarmistrzowska.



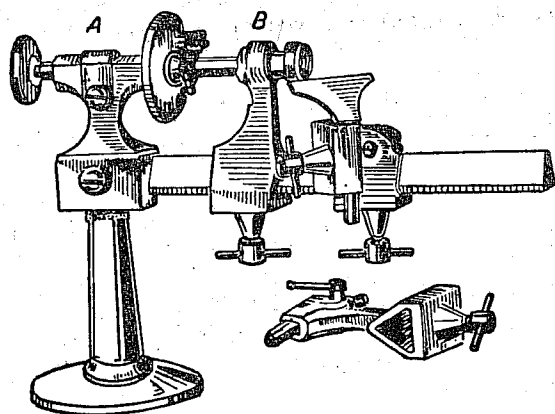
Rys. 150. Uniwersalna tokarka zegarmistrzowska (zespół podstawowy)

Obecnie tokarka jest najważniejszą maszyną zegarmistrza, a dobrze konserwowana — i możliwie tylko przez jednego pracownika używana — staje się jego najlepszą pomocą w pracy. Umożliwia ona nie tylko toczenie powierzchni cylindrycznych, płaskich i krzywych, ale przeprowadza się na niej sprawnie, przy pomocy dodatkowych urządzeń, wiele innych ważnych czynności, jak np.: wiercenie, przecinanie, szlifowanie, polerowanie, nacinanie i poprawianie zębów, oraz oprawianie zagniecionych (saterowanych, w kołnierzowych oprawach) kamieni łożyskowych.

Nazwy części tokarki zegarmistrzowskiej (do rys. 150).

Nr	właściwe	gwarowe	niemieckie
1	konik		Reitstock
2	kief / stożkowy lub lejkowy/	szpic, ziarnik,	Gegenspitze, Drehspitze Spitzkörner, Hohlkörner
3	podstawa tokarska	ławeczka, siodełko, podpora	Auflage, Sattel
4	uchwyt zaciskowy	uchwyt amerykański, zacisk amerykański, amerykancangi	Amerikanerzange, Spannfutter, Spannzange
5	wrzeciono tokarki		Spindel
6	zastawka	rygiel, zatrask, hamulec	Bremse
7	pięścień podziałowy	farça podzielnica, podzielnica tokarki	Teilkreis, Teilkopf am Spindelstock
8	kółko stopniowe	kółko zmianowe, kółko sznurowe, kółko pasowe, przekładnia	Schnurrolle
9	ściągacz	zacisk	Spannschlüssel
10	wrzeciennik	głowica	Spindelstock, Spindellager
11	występ do imadła		
12	przewodnica tokarki	wanga, szyna, belka, łożo	Stange

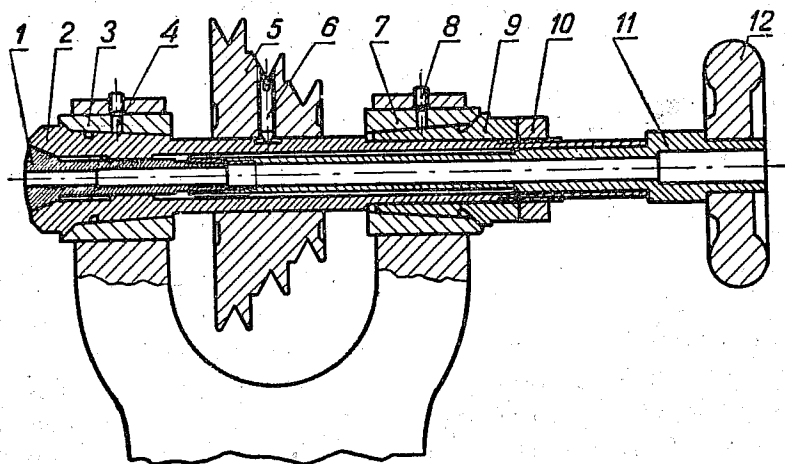
Jeśli chodzi o tokarkę zegarmistrzowską, posiadającą już wszystkie cztery zasadnicze części, tj. wrzeciennik czyli głowicę z wrzecionem, przewodnicę, konika i podstawkę, to pierwsze takie tokarki zostały wyprodukowane w Szwajcarii i we Francji, w pierwszej połowie ubiegłego stulecia. Ulepszyła je firma G. Boley założona w 1870 r. w Esslingen. Pierwsza więc „bolejowska” tokarka wyglądała jak na rys. 151.



Rys. 151. Prototyp tokarki bolejskiej.

Widzimy tu, że wrzeciennik składa się z dwóch części, A i B. Wrzeciono tokarki również składa się z dwóch części połączonych jakby zabierakiem (choć to zabierakowe i „sercówka”). Wrzeciono w obecnej formie

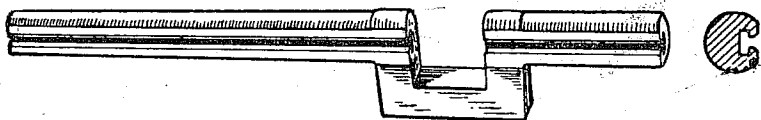
powstało w Ameryce około 1880 roku, a ostatnim „krzykiem mody” był wówczas uchwyt zaciskowy — zwany i dzisiaj jeszcze amerykańskim. Niemiecki fabrykant F. Lorch, wzorując



Rys. 152. Przekrój wrzeczennika nowoczesnej tokarki Boleya. 1. uchwyt zaciskowy, 2. wrzeciono, 3. tulejka łożyskowa przednia, 4. otwór do oliwienia, 5. kółko stopniowe, 6. wkrętka ustalająca, 7. tulejka łożyskowa tylna, 8. wkrętka zabezpieczająca od kurzu, 9. tulejka stożkowa, 10. nakrętka dociskająca, 11. ściągacz, 12. galka ściągacza.

się na modelach amerykańskich, rozpoczął we Frankfurcie n/M wytwarzać podobne tokarki. Było to w 1885 roku. Zasadnicza konstrukcja wrzeciona i do dzisiaj nie uległa zmianie, z tą tylko różnicą, że dawniejsze posiadały tylko jedno łożysko stożkowe od strony uchwyty. Obecnie zaś stosuje się obydwie łożyska stożkowe (rys. 152) dzięki czemu dokładniej można regulować luzy wrzeciona. W tokarkach nowszej konstrukcji wrzeciono obraca się na łożyskach kulkowych.

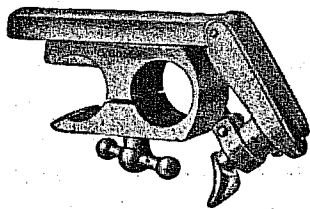
Prowadnica — w tej pierwszej tokarce „bolejowskiej” — ma ulepszony kształt trójkątny, podczas gdy ówczesne prowadnice szwajcarskie miały przekrój prostokątny. Wzmocnioną prowadnicę półokrągłą wprowadzono w 1908 r. W 1927 r. niektóre wytwórnie ulepszyły dalej prowadnicę nadając jej kształt pryzmatyczny.



Rys. 153. Widok i przekrój nowoczesnej prowadnicy łamanej.

Dzięki prostokątnemu załamaniu odległość kłów od prowadnicy (czyli tzw. wznios) powiększa się i można już toczyć krążki o średnicy nawet 140 mm, gdy tymczasem w tokarkach z prowadnicą prostą najwyżej 80 mm, a w tokarkach „bolejowskich” 85 mm średnicy. Obecnie produkowane prowadnice do tokarek zegarmistrzowskich mają długość od 200 do 400 mm.

Konik (na rys. 151) pozostaje w zasadzie bez zmian.



Rys. 154. Podstawka odchylna.

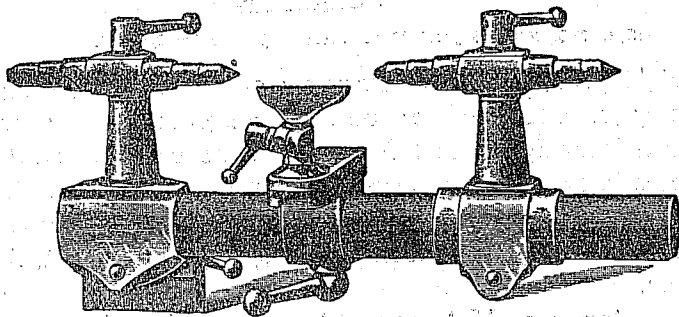
Podstawka (ławeczka, podstawa, podpora, siodełko, Auflage, Sattel) została ulepszona przez umocowanie jej na zawiasie, dzięki czemu nie musimy raz ustawić i odkręcać lub odsuwać w ce-

lu zmierzenia obrabianego przedmiotu; wystarczy tylko odchylić, jak to wskazuje rys. 154.

2. Nabycie tokarki

Najbardziej znane tokarki zegarmistrzowskie są wyrobu firm: „Lorch Schmidt et Co”, „G. Boley”, „Boley et Leinen”, „Wolf, Jahn et Co” — angielskie: „Webster Whitcombe” i „Pultra” oraz najnowocześniejsze szwajcarskie: „Bergeon” i „Star”.

Tokarka „Bergeon” tym jest charakterystyczna, że główne jej części są matowo emaliowane, a niklowane są tylko te, które istotnie tego wymagają. Dzięki takiemu wykończeniu tokarka nabiera nowoczesnego wyglądu i nie wydaje lśniących odbłyśków, które nieraz utrudniają pracę.



Rys. 155. Tokarka dwukłowa („szpicówka”)

Nabywając tokarkę należy wystrzegać się „szpicówki” tj. tokarki dwukłowej, gdyż przy różnorodności operacji zegarmistrzowskich jest ona trochę niewygodna, nie można bowiem zastosować do niej innych urządzeń. Sam „sparzyłem” się — jeszcze jako uczeń — na takiej „szpicówce”.

Odległość kłów od prowadnicy (tzw. wznios) powinna w tokarkach zegarmistrzowskich wynosić przynajmniej 40 mm a długość prowadnicy 250 mm.

Radziłbym więc od razu nabyć tokarkę kłową uniwersalną choćby z najskromniejszym wyposażeniem — na razie tylko do toczenia, ale za to z większą skrzynką, w której przechowuje się tokarkę, a tym samym z miejscem na dalsze uzupełnienia.

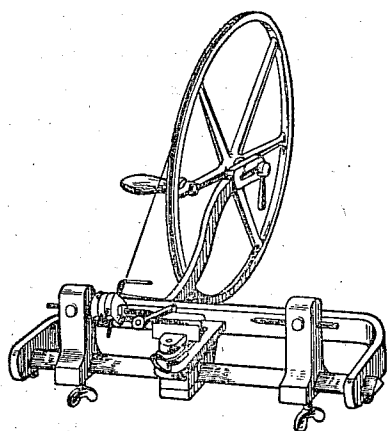
Mając do wyboru tokarki z prześwitami (przelotami) wrzeciona o średnicy 6, 6½ lub 8 mm należy wybrać tę ostatnią, gdyż uchwyty są tu silniejsze, trwalsze oraz posiadają większy otwór i większą płaszczyznę zaciskową. Większy prześwit wrzeciona daje możliwość toczenia z pręta o większej średnicy.

Zamawiając tokarkę, należy się zdecydować na „lewą” — z konikiem po lewej stronie — lub „prawą”, która ma konik z prawej strony, tak jak w dużych tokarkach. Wydawałoby się, że tę samą tokarkę możnaby użyć jako lewą lub prawą. Tymczasem nie. Np. tarcza lakowa założona do niewłaściwej tokarki łatwo by się odkreśliła.

Tokarki mechaniczne są niemal wszystkie prawe, zegarmistrze natomiast wolą lewe, a zwłaszcza ci, którzy napędzają je ręcznie. Przy lewej tokarce może zegarmistrz oprzeć się lewym przedramieniem o stół i lewą ręką kręcić koło napędowe, a prawa ręka może spokojnie prowadzić nóż. Odpowiednie ustawienie imadła i koła napędowego (str. 132) pozwala i przy lewej tokarce zachować naturalną pozycję kręgosłupa.

Nie każdy zegarmistrz może sobie pozwolić na odpowiednią tokarkę. Jeszcze dotychczas zagraniczni zegarmistrze używają do robót zegarowych bardzo prymitywnej tokarki przedstawionej na rys. 156.

Zabierak tkwi w kółku stopniowym; wrzeciennik zaś, podstawka i konik osadzone są na prowadnicy, umocowanej jak-

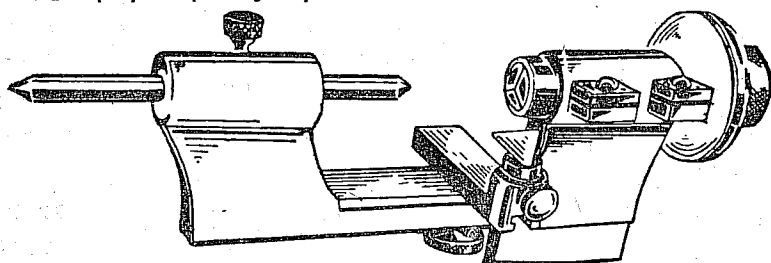


Rys. 156. Prymitywna tokarka do obtaczania większych części zegarowych.

by w podkowie, do której przymocowany jest wspornik dla kółka napędowego.

Tokarka ta — jak i inne odmiany tokarek zegarmistrzowskich — zamocowywana jest w imadle, a napędzana ręcznie.

W ostatnim czasie zaczęto produkować w Anglii bardzo proste tokarki w cenie około 5 funtów szt. (rys. 157).



Rys. 157. Uproszczona tokarka angielska, wrzeciono ma przelot (prześwit) 8 mm, korpus tokarki — z plastyku.

3. Wyposażenie tokarki zegarmistrzowskiej

Jak to już wspomnieliśmy, zegarm. tokarki uniwersalnej przedstawionej na rys. 150, możemy używać do najrozmaitszych robót przez zastosowanie różnych urządzeń dodatkowych. Urządzenia te możnaby podzielić na trzy grupy:

- I. zakładane do wrzeciona tokarki,
- II. „ „ konika lub na jego miejsce i
- III. „ „ na miejsce podstawki.

I. Do otworu wrzeczona tokarki lub do wrzeciennika albo na jego miejsce mogą być zakładane następujące przyrządy:

- uchwyt zaciskowy (amerykański),
- wkładany uchwycik mosiężny,
- uchwyt 8-wkrętkowy,
- uchwyt lejkowy,
- uchwyt stożkowy (kielich),
- uchwyt samocentrumujący lejkowy,
- uchwyt samocentrumujący stożkowy,
- uchwyt uniwersalny samocentrumujący,
- tarcza rewolwerowa,
- tarcza kleszczowa (z zaciskami kleszczowymi),
- tarcza lakowa,
- krążek szmerglowy,
- krążki polerownicze,
- piłka tarczowa,
- krążek zabierny,
- kieł składany (do wrzeczona)
- kiełek lejkowy,
- kiełek stożkowy,
- podwójny krążek zabierny (z krążkiem frykcyjnym),
- trzcina tokarska,
- fréz i tarcza podziałowa do frezowania i
- frez kalibrownicy.

II. Do konika natomiast, lub na jego miejsce, mogą być zakładane:

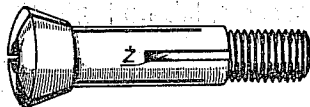
- kieł lejkowy,
- kieł stożkowy,
- kieł składany (do konika),
- kieł ekscentryczny,
- tarczka trójkątna,
- tarczka ochroniaczkowa,
- kieł do zapilowywania stożków,

tarcza dośrodkowa,
latarka centrowicza,
wkładka łożyskowa czopiarki,
kieł czopiarkowy,
konik wiertniczy,
przyrząd do wytaczania opraw kamieni,
płytki wiertnicze,
polerownica wkrętek i
grzybek do szkieł (sprężynujący).

III. W miejsce zaś podstawki można założyć:
suport krzyżowy,
podstawkę rolkową pojedynczą lub podwójną do piłowa-
nia wieloboków,
stolik do piłki tarczowej (cyrkularki) oraz
aparat do szlifowania i polerowania.

4. Przyrządy zakładane do- lub w miejsce wrzeciennika

Uchwyt zaciskowy (uchwyt amerykański, amerykancangi, Spannange, Amerikanerzange), wspomniany na str. 98, jest i do dzisiaj najlepszym i najczęściej używanym zaciskiem to-karskim. Jak widzimy na rys. 158, jest to tuleja posiadająca zwykle trzy podłużne przecięcia, a zaciskająca się na końcu wskutek działania stożkowej powierzchni (główki), wciąganej do wrzeciona przez ściągacz (rys. 152).



Rys. 158. Uchwyt zaciskowy.

Wewnętrzną średnicę uchwytu zaciskowego należy staran-
nie dobierać. Za duży uchwyt tylko jednym kręgiem szczęki
ściska toczony przedmiot, a tym samym może on łatwo się
obluzować i decentrować. Wbijanie zaś przedmiotu w za-

ciasny uchwyt może go uszkodzić i zdeformować, a wówczas centryczne toczenie byłoby bardzo wątpliwe. Inna rzecz, że nawet najlepsze uchwyty zaciskowe nie gwarantują absolutnie centrycznej pracy. Można więc z powodzeniem toczyć w nich np. wałek naciągowy, natomiast nie udadzą się wysoce precyzyjne prace, jak toczenie małych osiek, zębników itp.

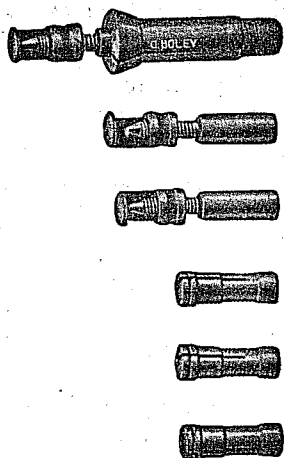
Zakładając taki uchwyt, trzeba zwrócić uwagę i wyczuć czy wewnętrzny występ wrzeciona (kołek uniemożliwiający obracanie się uchwytu we wrzecionie) natrafił w uchwycie na żłobkowe wgłębienie Z. Dopiero wówczas można przykręcać ściągaczem (9) widocznym na rys. 152.

Obecnie fabryki wyrabiają uchwyty zaciskowe od 0,1 do 14 mm średnicy otworu. Od 0,4 do 5 mm stopniowane są co 0,2 mm; od 5 mm do 10 — co 1 mm; a ponad 10 mm — co 2 mm. Normalny komplet uchwytów składa się z 24 sztuk od 0,4 mm do 5 mm, czyli że można w nich zamocowywać przedmioty o takiej mniej więcej średnicy. Dłuższy przedmiot musi być przy toczeniu wsparty — przeciwnym końcem — w kleszczowym lub lejkowym (np. rys. 176) osadzone w koniku.

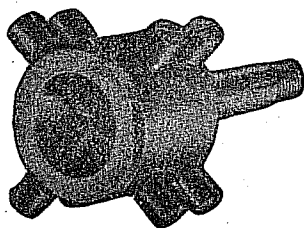
W większym komplecie znajdują się również uchwyty zaciskowe, mające naokoło zwykłego otworu jeszcze cylindryczne zagłębienia o głębokości 0,5 do 2 mm. W zagłębienia te zamocowuje się wygodnie małe krążki, płytki nakrywkowe, główki wkrętek itp.

Dla orientacji dodać należy, że w tokarkach, o przelocie (prześwicie) wrzeciona 8 mm, uchwyty zaciskowe posiadają gwint o profilu metrycznym: średnicy $7 \times 0,635$ (40 nitki na 1 cal) i stożek główki o kącie 40° .

Do normalnych uchwytów o średnicy otworu 5,5 mm bywa jeszcze dodany komplet **wkładanych uchwycików mosiężnych**. Służą one do zamocowywania delikatnych i polerowanych przedmiotów, które stalowy uchwyt mógłby uszkodzić. Otwory w tych uchwycikach mają średnicę od 0,1 do 3,5 mm.



Rys. 159. Wkładane uchwyćki mosiężne.



Rys. 160. Uchwyt 8-wkrętkowy.

Uchwyt ośmiowkrętkowy (uchwyt ośmiośrubowy, skrzynkowy, pierścieniowy, Achtschraubenfutter) służy do umocowywania przy toczeniu przedmiotów, które nie mieszczą się w uchwycie zaciskowym. Średnica przedmiotu może wynosić aż do 16 mm.

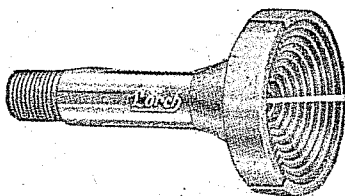
Po zamocowaniu tego uchwytu we wrzecionie należy wszystkie 8 wkrętek wykręcić tak, by końce ich równały się z wewnętrzną powierzchnią pierścienia uchwytowego. Następnie dwie przeciwległe wkrętki tak dokręcić o równą ilość obrotów, by uchwyciły przedmiot, który ma być toczone.

Potem zrobić tak samo z pozostałymi sześciu wkrętkami i wreszcie wszystkie „z czuciem” dokręcić. Teraz obrócić wrzecionem i sprawdzić ołówkiem lub czyszczakiem, opartym na podstawce, czy przedmiot „centruje”. W przeciwnym razie można wkrętki parami poluzować, a przeciwległe podokręcać. Przy pewnej wprawie taka regulacja idzie bardzo szybko.

Uchwyt lejkowy (kielichowy, wewnętrzny, stożek wewnętrzny, Stufenfutter) przytrzymuje bębny sprężyn, płaskie krążki, kółka, pierścienie itp., które wkłada się równo do lejka i przyciąga ściągaczem, a więc mocuje się przez uchwycenie zewnętrznej średnicy obrabianego przedmiotu w ten sposób, że przez dokręcanie ściągacza uchwyt włączany jest we wrzeciono. Powierzchnie stożkowe: lejkowa wewnątrz wrzeciona i stożkowa uchwytu oddziałując na siebie, powodują sprę-

żyście zaciśnięcie szczęk na obwodzie umocowanego przedmiotu.

Komplet tych uchwytów zawiera 5 — 6 sztuk, każdy zwykle o 9 stopniach, a wszystkie lejki łącznej średnicy uchwytowej od 5 do 25 mm. Uchwyt taki przydaje się bardzo np. przy powiększeniu otworu w bębnie



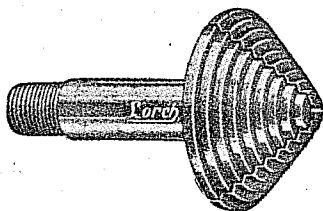
Rys. 161. Uchwyt lejkowy.

ku sprężynowym lub przykrywce przed i po wężeniu (futrowaniu), przy centrowaniu otworu w ramieniu wrzeciona itp.

Uchwyt stożkowy (kielich zewnętrzny, uchwyt schodkowy, Ringfutter) jest pokrewny uchwytowi lejkowemu, ale używany bywa do zamocowywania ramek kopertowych, pierścieni lub mniejszych kopert przez uchycenie ich otworu wewnętrznego.

Znane są dwa systemy uchwytów stożkowych.

U pierwszego systemu wystający koniec wrzeciona jest stożkowy, a odwrotna strona uchwytu, przylegająca do wrzeciona, tworzy stożek wewnętrzny (lejek). Przez dokręcanie ściągacza,



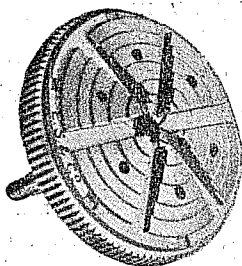
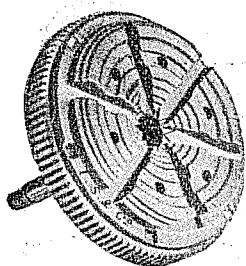
Rys. 162. Uchwyt stożkowy.

uchwyt zostaje wciągany na stożek wrzeciona, co powoduje rozchylanie szczęk uchwytu, a tym samym zamocowanie przedmiotu.

Przy drugim systemie rozchylanie szczęk powoduje (również przez dokręcanie ściągacza) stożkowy trzpień, znajdujący się w lejkowym przelocie uchwytu i rozpychający go.

Uchwyty samocentrujące: lejkowy i stożkowy (futro amerykańskie z moletem, selbstzentrierendes Universalfutter) służą podobnym celom jak poprzednie, ale do większych je-

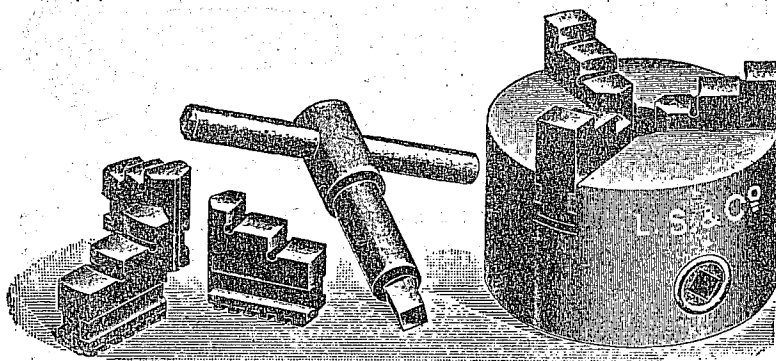
szcze wytaskań jak np. ramek szkieł, kopert itp. o pierścieniowych kształtach.



Rys. 163. Uchwyt samocentryujący lejkowy. Rys. 164. Uchwyt samocentryujący stożkowy.

Rozwartości szczęk nie reguluje się ściągaczem lecz radełkowanym (moletowanym) pierścieniem na obwodzie uchwytów. Uchwyty te zaciskają przedmioty o średnicy od 2 do 70 mm.

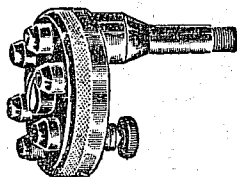
Uchwyt uniwersalny — samocentryujący (głowica, futerko amerykańskie, Universalfutter), z trzema lub czterema odwracalnymi szczękami nastawianymi specjalnym kluczem, ma otwór o średnicy do 30 mm, a rozpiętość szczęk działa do 100 mm. Zadanie ma podobne jak i poprzednie uchwyty.



Rys. 165. Uchwyt uniwersalny.

Głowica rewolwerowa (tarcza rewolwerowa, Revolverkopf) — oczywiście specjalnego typu — nawet i w zegarmistrzowskiej tokarce może być zastosowana.

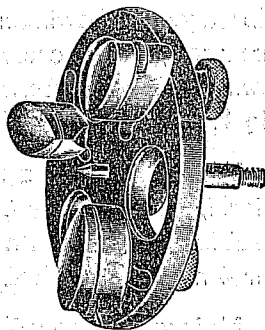
Urządzenie to, wkręcane czasem do wrzeciona, umożliwia zamocowanie od razu np. sześciu różnych narzędzi, jak wiertła, nawiertaków, itp. stosowanych przy obróbce jednego przedmiotu. Zwykle jednak zakręcają tę rewolwerową tarczę do konika, a obrabiany przedmiot obraca się we wrzecionie lub na tarczy. Zmiana narzędzi trwa istotnie moment, gdyż polega tylko na zluźnieniu radełkowanej (moletowanej) główki i przekręcaniu tarczy do dalszej pozycji z potrzebnym narzędziem. W ten sposób można pracować sześciu narzędziami kolejno, bez zatrzymywania tokarki. Głowicę rewolwerową stosuje się zwykle tylko przy obróbce większej ilości przedmiotów, a zwłaszcza wtedy, gdy przy ustawianiu i zamocowywaniu ich konieczna jest dokładniejsza i dłuższa regulacja.



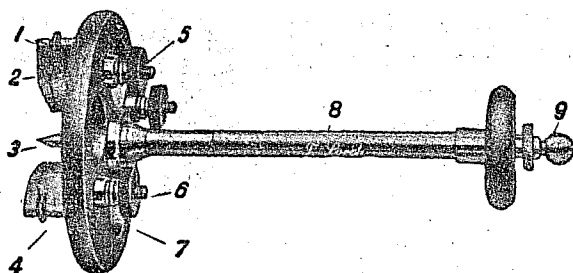
Rys. 166. Głowica rewolwerowa.

Tarcza kleszczowa (tarcza zaciskowa, tarcza z piaskami, planszajba, Universalplanscheibe, rys. 167), była używana dawniej jako samodzielna maszyna, wykonywana z białego metalu lub mosiądzu, jako tzw. tokarka kleszczowa (suport-maszyna, tokarka uniwersalna, tokarka zaciskowa, universal, planszajba uchwytowa, Klammerdreĥbank). Obecnie zaś nabywa się ją tylko jako uzupełnienie do normalnej tokarki zegarmistrzowskiej w trzech odmianach.

Pierwsza odmiana to widoczna na rys. 167 tarcza zamocowywana we wrzecionie. Sposób takiego uzupełnienia jest najgorszy, gdyż trudno, aby ciężka tarcza dobrze i ściśle pasowała do wrzeciona, a tym samym by zupełnie centrycznie i w płaszczyźnie się obracała.



Rys. 167. Tarcza kleszczowa zamocowywana we wrzecionie.



Rys. 168. Tarcza kleszczowa z wrzecionem

Drugi, znacznie lepszy komplet widzimy na rysunku 168.

Lecz najważniejsze jest nabywanie tarczy kleszczowej z wrzecionem.

nikim, przedstawionej na rys. 733, którą w całości zakłada się na prowadnicę.

Wybitną zaletą tarczy kleszczowej jest to, że można na niej zamocowywać i obrabiać nie tylko krążki, tarcze, kółka itp., ale nawet niekształtne przedmioty.

Nabywając taką tarczę należy wybierać najlepsze i najmasywniejsze wykonanie. Okienka kontrolne w tarczy (Schaulöchern, Gucklöchern; nr 7 na rys. 168) — możliwie największe, by łatwo można było sprawdzać centrownik 3. Wrzeciono winno się lekko obracać, jednakże bez luzów. Centrownik jest to wysuwany i wzdłuż sprężynujący kiel, który służy do centrowania obrabianego przedmiotu na tarczy kleszczowej. Powinien on być wypolerowany, ostry jak igła, osadzony ściśle osiowo bez luzów i drgań, a przy tym powinien łatwo sprężynować. Oczywiście, sama tarcza musi się kręcić bardzo dokładnie — w płaszczyźnie — i osiowo.

Wszystkie trzy zaciski kleszczowe (zaciski sprężynujące, pieski, Spannpratzen, Klammern, Hundel), przytrzymujące obrabiany przedmiot na tarczy, muszą mieć swe główne części (nr 4 na rys. 169) bezwzględnie jednakowej wysokości.

Najprostszy sposób centrycznego umocowania do obróbki np. płyty zegarkowej na tarczy kleszczowej jest taki:

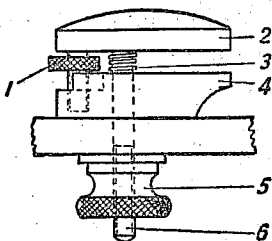
— spuścić centrownik,
 — lewą ręką nasadzić płytę odnośnym otworem na kiel centrownika i dosunąć zaciski, by dociśnięta płyta oparła się na wszystkich częściach (nr 4 na rys. 169),

— dociągnąć lekko nakrętki (5), by szczęki zacisków (2) ledwo utrzymały płytę,

— podkręcić śrubki (1) — możliwie jak najdalej — pod szczęki (2),

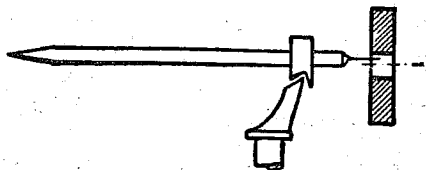
— dopiero teraz dociągnąć należyte nakrętkami (5) szczęki (2), które obrabianą część będą trzymały centrycznie, z jednakowym dociskiem i bez uszkodzeń tak śruby szczęk (6) jak i obrabianej płyty.

Przy pomocy *igły centrującej* (Zentriernadel) — zrobionej z czyszczaka i kawałka zwyczajnej igły — można sprawdzić, czy przedmiot na tokarce kleszczowej jest zamocowany dokładnie i dośrodkowo (centrycznie).



Rys. 169. Zacisk kleszczowy przy tarczy kleszczowej.

Gdy igłę tę ustawimy w sposób przedstawiony na rysunku nr 170 i zaczniemy tarczą powoli obracać, to — dzięki temu, że koniec przyrządu wystający poza podstawkę jest kilkakrotnie dłuższy



Rys. 170. Sprawdzenie położenia przedmiotu przytwierdzonego na tarczy kleszczowej przy pomocy igły centrującej.

od końca, w którym jest osadzona igła — niecentryczność otworu staje się zaraz widoczna. Uderzając lekko drewnianym młotkiem przedmiot, uprzednio nieco zluźzony, łatwo można go dośrodkować; następnie przykręcamy go mocno na tarczy.

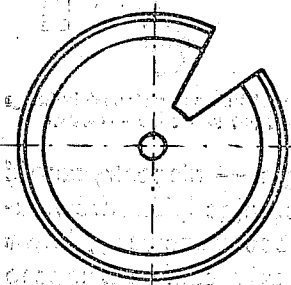
Praca na tarczy kleszczowej odbywa się bez konika. Noże zaś są specjalnie uformowane i zamocowane w suporcie.

Tarcza lakowa (Lackscheibe rys. 729) jest to zupełnie płaska tarcza umocowywana we wrzecionie tokarki, służąca do płaskiego toczenia (planowania) bardzo małych przedmiotów lub większych, gdy cała powierzchnia musi być staczana, wytaczana lub obtaczana. Bywa w różnych rozmiarach: od 5 do 80 mm średnicy. Umocowuje się ją we wrzecionie, przy pomocy ściągacza, podobnie jak tarczę kleszczową, lub za pośrednictwem specjalnych wkładek o lewym gwincie.

Spotyka się również inny sposób zamocowywania tarczy, a więc nie wkręcany na gwint, lecz „szyftowy” lub kanałowy. Sposób ten jest o tyle lepszy, że tarcza może pracować przy obydwustronnych obrotach.

Przedmiot nakleja się za pomocą laku lub szelaku (2-116). Ogrzewa się nie lak, lecz tarczę i przedmiot, odtłuściwszy je w pierw dokładnie spirytusem. Nagrzaną odpowiednio tarczę smaruje się walczkiem laku, przykładając obrabiany przedmiot, a dociskając dociera się go do tarczy i zaraz wycentrowuje, nim lak ostygnie.

Po skończonej obróbce i podgrzaniu tarczy, przedmiot odejmuje się i wkłada do denaturatu, aby lak rozpuścić. Szelak zaś musi być wygotowany w spirytusie.



Rys. 171. Wycięcie w tarczy lakowej.

Praktyczne jest wycięcie w tarczy jakby klina, sięgającego od obwodu aż blisko środka. W takim wycinku łatwo mierzyć grubość obrabianych przedmiotów.

Ściernica (krążek, tarcza szmerglowa, szlifierka, Schmirgelscheibe) jest dalszym uzupełnieniem wyposażenia tokarki. Krążek ten zakręca się również ściągaczem do wrzeciona, a szlifowany przedmiot trzyma się w ręku lub opiera o podstawkę. Krążki mają średn. do 8 cm.

Ze względu na konserwację tokarki i innych narzędzi, a szczególnie dla zabezpieczenia rozbieranych zegarków przed kurzem z tarczy, nie należy używać na stole zegarmistrzowskim krążków szmerglowych, czy choćby polerowniczych. Taka szlifierka winna być umieszczona w oddzielnej — jakby telefonicznej — kabinie i to jeszcze z dobrym pochłaniaczem. Przy okazji zauważamy, że szybkości obwodowe tarcz szlifierskich ponad 35 m/sek. są prawnie zabronione.

O krążkach i tarczach polerowniczych wspominamy na str. 2-72, a o szlifowaniu krążkami będzie mowa w dalszych częściach.

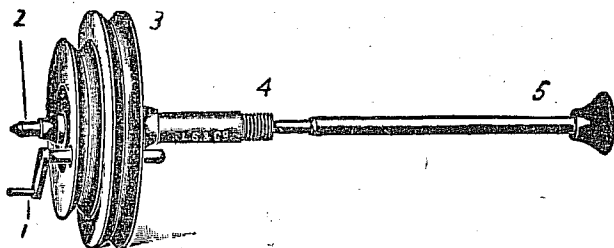
W tokarce można zastosować również **piłkę tarczową** (cyrkularkę, Kreissäge, rys. 638). Nabywa się ją ze specjalnym trzpieniem za który mocowana jest ściągaczem we wrzecionie, podobnie jak krążek szmerglowy. Piłka tarczowa jest przez zegarmistrzów rzadziej nabywana i używana, gdyż służy do przecinania większych części przy seryjnych pracach. Ze względu na konstrukcję rozróżniamy: piły tarczowe i piły segmentowe lub ze wstawianymi zębami do przecinania dużych bloków metalowych. Piły tarczowe wykonane są przeważnie ze stali narzędziowej lub szybko tnącej.

Uzębienie piłek tarczowych do drobnych prac zegarmistrzowskich bywa drobne, z podziałką około 1-2 mm. Ostrzenie piłek tarczowych polega na szlifowaniu piersi zęba i pogłębianiu grzbietu. Szybkość skrawania, posuwu, chłodzenie itd. opisane będzie później. Stolik do piłek tarczowych opisany jest na 128 stronie.

Frezarkę i kalibrownicę, używane w tokarce lub oddzielnie, opisujemy na str. 185 i 188.

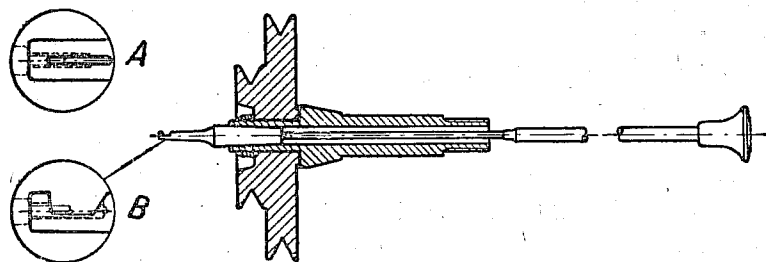
Krążek **zabierny** (rolka zabierająca, tarcza zabierakowa, szajbka, mitnemer, Mitnehmerrolle), przedstawiony na rys. 172, stosowany jest przy toczeniu w kłach wówczas, gdy jakaś część musi być bardzo dokładnie i centrycznie obtoczona.

Krążek ten zakłada się do wrzeciona i przykręca ściągaczem za pomocą gwintu (4), a kółko stopniowe zatrzymuje się za pomocą stawki. Natomiast pasek napędowy przenosi się na krążek zabierny (3) — podobnie jak to widzimy na 217 rys. — osadzony luźno na kle i zabezpieczony przed zsunięciem się — sprężynującym pierścieniem. Ulepszony **kiel składany**, posiada przelot, w którym umieszcza się z przodu kieltek (2), a z przeciwnej strony wchodzi **wypychacz** (5, Ausstossstift). Ułatwia on zmianę kielka. W czole krążka widać kolankowy kołek zabierny (1, gebogener Mitnehmerstift).



Rys. 172. Krążek zabierny osadzony na kle składanym.

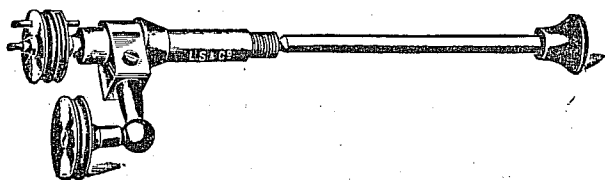
Kielki (szpice, Spitze), wkładane są do specjalnego kła tokarki, zależnie od wielkości obrabianego przedmiotu. Mogą one być **lejkowe** (kły wewnętrzne, Hohlkörner) lub **stożkowe** (kły zewnętrzne, konusy, kernery, Spitzkörner).



Rys. 173. Przekrój krążka zabiernego i składanego kła tokarki (z kielkiem lejkowym i wypychaczem). A, B, dwa rodzaje otworów czopów w powiększeniu.

Lejkowe kielki mogą być z **ochraniaczami czopów** (Zapfenschoner), tj. pogłębionym lejkiem i dodatkowym otworem bocznym, — lub bez. Zauważyć należy, że ochraniacze czopów są dwójakiego rodzaju, co widzimy na rys. 173, A, B. Przy kielkach z ochraniaczami czopy obrabianych wałków lub osiek są we wgłębieniu swobodne, gdyż opierają się tylko nasadkami. Dzięki temu delikatne czopy są wolne od nacisku i tarcia, a tym samym chronione przed złamaniem podczas obróbki.

Do „napędu” delikatniejszych przedmiotów używa się **podwójnego krążka zabiernego** (kombinierte Rollenspitze), który dla osłabienia nacisku struny napędowej ma dodany drugi krążek tzw. **frykcyjny** (Friktionsrolle).

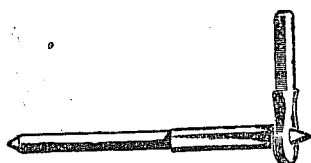


Rys. 174. Podwójny krążek zabierny.

Podwójny krążek zabierny może być zastosowany do wrzeciennika lub do konika. W ten więc sposób zamieniamy tkarkę uniwersalną na dwukłową („szpicówkę”), a kółko stopniowe (8 na rys. 150) zatrzymujemy zastawką (6) zaczepianą o pierścień podziałowy (7). Toczenie za pomocą tego przyrządu gwarantuje największą precyzję, dlatego też posługujemy się podwójnym krążkiem zabiernym przy wykonywaniu delikatnych osiek wrzecion, osiek kotwic itp.

Na obrabianej części przykręca się **zabierak tokarski** (sercówkę, Drehherz rys. 566, 623). Ich wielkość oznaczana jest numerami od 00 do 11 co odpowiada średnicy zamocowywanych wałków od 0,5 do 11 mm. Do mniejszych średnic stosowane są **zabieraki zaciskowe** (klamerki, Drehklemmen).
Trzpień tokarski. Jeśli obrabiane kółko czy krążek nie ma osi, na której można by umocować zabierak, wówczas kółko

takie włączamy na trzpień tokarski (włóczkę, dresztyft, Drehstift) i toczymy je w kłach lejkowych.



Rys. 175. Trzpień tokarski.

Trzpień jest to wałek stożkowy o małej zbieżności, zwykle z nasadzonym na stałe zabierakiem. Stożek trzpienia jest znormalizowany, tak samo jak np. rozwiertaki zegarmistrzowskie, tzn. że na każde 7 mm długości stożek pogrubia się o 0,1 mm. Zbieżność zatem jest to różnica średnic podzielona przez długość danego stożka. W powyższym wypadku zbieżność wynosi: 0,1 mm na 7 mm czyli 1:70. Komplet trzpieni (rys. 579, 632) liczy do 36 sztuk o średnicy od 0,1 do 3 mm i wyżej.

5. Przyrządy zakładane do konika tokarki

Chcąc toczyć jakiś wałek przy pomocy krążka zabiernego, musimy drugi koniec wałka umocować w koniku. Zwykle czyni się to za pomocą kła lejkowego lub stożkowego.

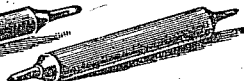
KŁY NORMALNE



Rys. 176.

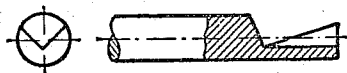


Rys. 177.



Rys. 178.

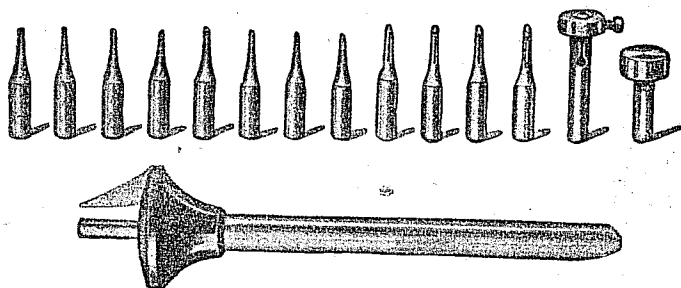
Pierwszy kiel lejkowy (rys. 176) służy do większych przedmiotów, a przeciwna jego strona do zapiłowywania stożków (ziarników, konusów) przy pomocy pilnika.



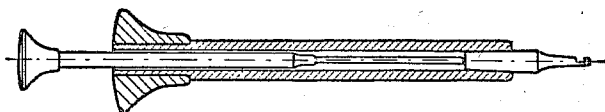
Rys. 179 Przekrój kła do zapiłowywania stożków (rys. 176).

Drugi kiel (rys. 177) ma końce lejkowe (stożki wewnętrzne) z ochroniaczami czopów. Trzeci zaś (rys. 178) ma obydwa końce stożkowe.

Kły składane zakłada się nie tylko do wrzeciona ale i do konika.



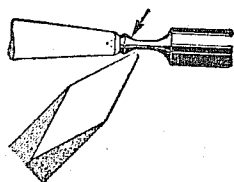
Rys. 180. Kieł składany z kielkami (cztery kielki po prawej stronie z ochraniaczami czopów) opisanymi na 115 str. Z prawej strony — uchwyt do wiertła i płytka wiernicza. U dołu kieł z wypychaczem.



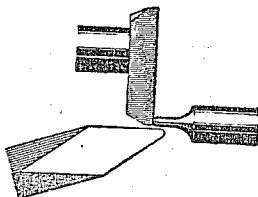
Rys. 181. Przekrój kła składanego z kielkiem i wypychaczem.

Do toczenia, np. czopów wrzecion, praktyczniejsze jednak są kły **ekscentryczne**. Toczenie „ekscentryczne” jest w istocie centryczne, gdyż przeprowadza się je zasadniczo również na osi wrzeciona i konika. „Ekscentryczność” tę powodujemy tylko dlatego, by ułatwić dostęp ręcznego noża tokarskiego do końców delikatnych i małych czopów. Widzimy to przy porównaniu rysunków nr 182 i 183.

Do ekscentrycznego toczenia używane są również specjalne kły i tarczki, podobne jak na rys. 184 i 185.



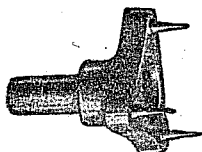
Rys. 182. Toczenie czopa w kłach centrycznych.



Rys. 183. A tu — znacznie wygodniej — w tarczce ekscentrycznej.



Rys. 184. Ekscentryczny kiel lejkowy składany (Exzentrische Reitsstockgegenspitze).

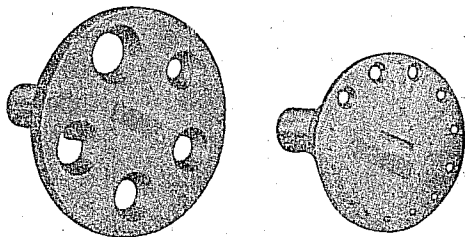


Rys. 185. Tarczka trójkątna / Dreieckscheibe).

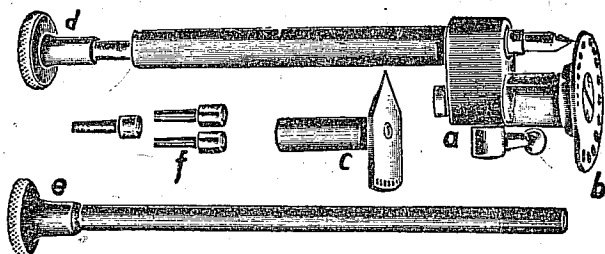
Tarczka, przedstawiona na rys. 185 ma dwa kielki lejkowe (z ochroniaczami) o średnicy 0,07 i 0,15 mm i jeden najdelikatniejszy kieltek stożkowy. Na rys. 735 widzimy podobne tarczki do ekscentrycznego toczenia, lecz bez kielków (Einsatz mit Dreiecksplatte und Hohlkörnern). Natomiast na rys. 736 uwidoczniiona jest tarczka ochroniaczowa (Einsatz mit runder Platte und Löchern als Zapfenschonern), która również służy do ekscentrycznego toczenia, ale oddalonych od czopów, części osiek. Dzięki temu czopy mogą wystawać poza tarczkę, a tym samym nie są narażone na uszkodzenie. Wszystkich tych tarczek używa się przy toczeniu delikatnych czopów.

Kiel (podtrzymka) do zapilowywania stożków (rys. 176) służy do oparcia czopa, któremu nadajemy kształt stożkowy przy pomocy pilnika. Do obtaczania końców czopów na stożek służy też tarcza dośrodkowa (Zentrierscheibe, rys. 186 i 187). Zasadniczo umożliwia ona również wiercenie osiowych otworów w ośkach nawet o bardzo małych średnicach.

Chcąc przy pomocy powyższych tarcz nawiercać otwory dla czopów do osiek i wałków, należy użyć latarki centrowniczej (broszki uniwersalnej, Universalbrosche, rys. 188). Komplet taki składa się z ramienia a (Winkelbrosche), tarczki dośrodkowej b,

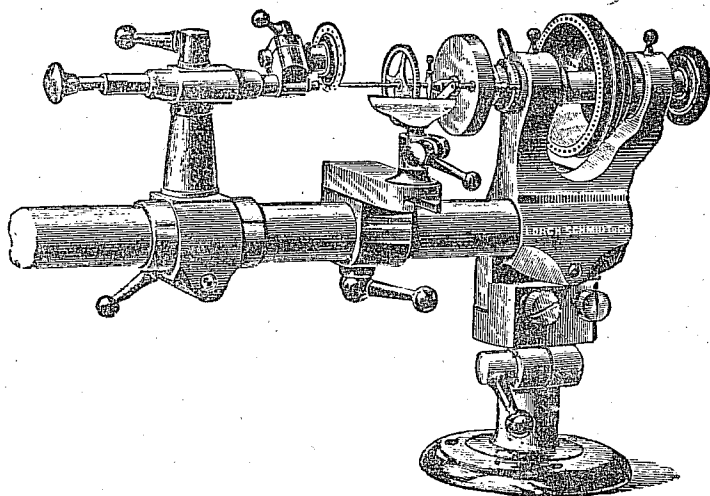


Rys. 186 i 187. Dwie tarcze dośrodkowe z kilkoma nieregularnymi lejkowatymi otworami o średnicach od 0,15 do 5 i więcej mm.



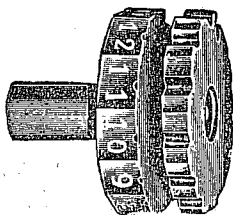
Rys. 188. Latarka centrowicza.

z lekkoatymi otworami różnej wielkości — zależnie od potrzeby, **plytki dośrodkowej c**, z jeszcze mniejszymi otworami (Hohlkörner), **trzcienia centrującego d**, którym ustawia się dośrodkowo potrzebny otwór tarczy **b** lub **c**, **trzcienia wiertniczego e**, w którym osadza się **uchwyciki wiertarskie f**, z wiertłami Trzcienie e wprowadza się na miejsce trzcienia centrującego d. Płytko dośrodkowa c służy do najmniejszych wałków.

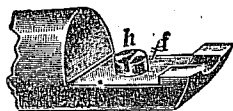


Rys. 189. Wiercenie na tokarce otworu w ośce kółka, cętem osadzenia nowego czopa na miejsce ul. nian-go.

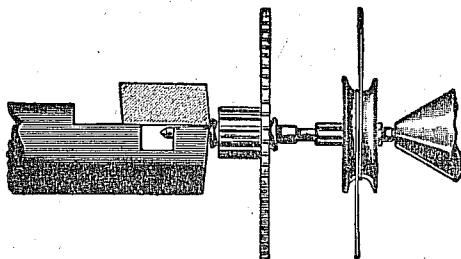
Przy pomocy powyższego kompletu można nie tylko wywiercać centrycznie otwory osiowe w smukłych ośkach o małej średnicy, ale i polerować czopy, jeśli do kolanka, na miejscie tarczy dośrodkowej b (rys. 188), włożymy odpowiednią wkładkę łożyskową czopiarki (tarczę łożyskową, Scheibe mit Zapfenlagern).



Rys. 190. Wkładka łożyskowa czopiarki wkładana do latarki centrowniczej.



Rys. 191. Kłot czopiarkowy do „stołówki”.



Rys. 192. Polerowanie czopa w łożysku kła czopiarkowego.

Wkładkę tę ustawia się przy pomocy trzpienia centrującego d. Na polerowaną zaś ośkę nakłada się zabierak, który poruszany jest krążkiem zabiernym przy pomocy smyka. Wkładki „czopiarkowe” są w kilku wielkościach. Można na nich obrabiać czopy o średnicy od 0,04 do 1,30 mm.

Do tzw. „stołówki”, czyli zegarów większych od kieszonkowych i do czopów kółka minutowego, używa się przy szlifowaniu i polerowaniu czopów w tokarce — kłót czopiarkowych (kłót łożyskowo-czopiarkowych, Drehstuhlbrosche, Polierlager für Drehstuhl) w różnych wielkościach.

Przekrój takiego kła widziany od „czoła” powinien być przynajmniej taki jak na rys. 194, tak by polerownik ledwo czopa doty-

kał, a nie jak na rys. 193, gdzie prawie połowa czopa wystaje ponad łożysko, wskutek czego czop staje się zbieżny.

Najlepszy jednak kształt łożyska czopiarkowego widzimy na rys. 195. Czop tu wystaje ile konieczne i pewniej leży, gdyż tylko w dwóch miejscach dotyka łożyska. Oprócz tego w dolnym kanaliku jest miejsce na oliwę, opiłki i brud.

Polerowany czop obraca się w tokarce smykiem, za pośrednictwem krążka zabiernego osadzonego na trzpieniu tokarskim — oczywiście w takim tylko wypadku, gdy ośka minutowa jest przewiercona.

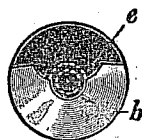
Do „stołówki” łatwo można sporządzić dość praktyczny kieł czopiarkowy widoczny na rys. 191. Kieł taki posiada wkrętkę, którą należy tak doregulowywać, by polerownik leżał równolegle do osi czopa.

Na str. 118 i 119 opisane były przybory do wiercenia przy pomocy tarczy dośrodkowej. Tokarka ma dalsze możliwości. Zamiast zwykłego konika zakłada się konik wiertniczy bez dźwigni (Bohrreitstock ohne Hebel), z dźwignią (mit Hebel), lub nawet z posuwem gwintowym (Gewindepinolenreitstock).

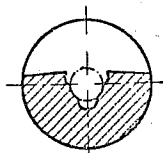
Przedmiot wiercony znajduje się w uchwycie lub na tarczy lakowej i obraca się, a wier-



Rys. 193. Nie-właściwy kształt łożyska czopiarkowego.

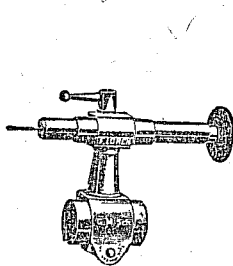


Rys. 194. Odpowiedniejszy kształt.

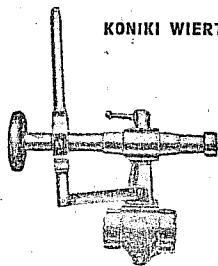


Rys. 195. Najlepszy kształt łożyska czopiarkowego.

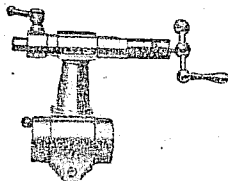
KONIKI WIERTNICZE:



Rys. 196. — bez dźwigni.



Rys. 197. — z dźwignią.



Rys. 198. — z posuwem gwintowym.



Rys. 199. Płytki wiertnicze.

to tkwi nieruchomo w koniku. Może być jednak i pozycja odwrotna. Wówczas zakłada się do konika **płytki wiertnicze** (Bohrplaiten).

Przyrządy do wytaczania opraw kamieni (Steinfasseinrichtungen). Rozróżniamy trzy sposoby obsadzania kamieni łożyskowych w płytach lub mostkach zegarkowych, a mianowicie:

w oprawach kołnierзовych,
w otoczkach (szatonach) i najczęściej obecnie stosowany sposób — to

wciskanie kamieni, co w dalszych częściach „Zegarmistrzostwa” będzie szczegółowo wyjaśnione.

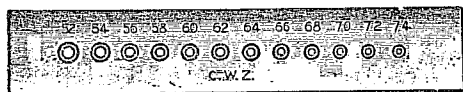
Oprawy kołnierзовe mogą być wykonywane:

a) ręcznym nożem tokarskim na sposób glashutski, szwajcarski lub angielski,

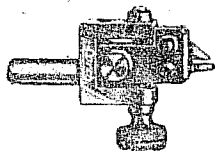
b) nożem suportowym i

c) przyrządem do wytaczania.

Jeden z takich przyrządów do wytaczania otworów kołnierзовych widzimy na rys. 201. Jest on umocowywany w koniku,



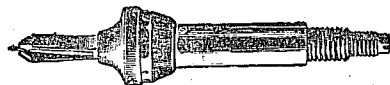
Rys. 200. Szablon nastawczy przyrządów do wytaczania opraw kamieni.



Rys. 201. Przyrząd do wytaczania opraw kamieni mocowany w koniku.

a płyta lub mostek przymocowywane są na tarczy kleszczowej. Inny znowu rodzaj takiego przyrządu wskazywany na rys. 202, mocuje się we wrzecionie.

Można jeszcze spotkać ręczny przyrząd do wytaczania opraw kamieni. Przyrząd ten napędzany jest smykem, podobnie jak wiertłisto, a oprawę kamienia formuje w taki sam sposób, jak przyrząd przedstawiony na rys. 202.



Rys. 202. Przyrząd do wytaczania opraw kamieni umocowywany we wrzecionie.

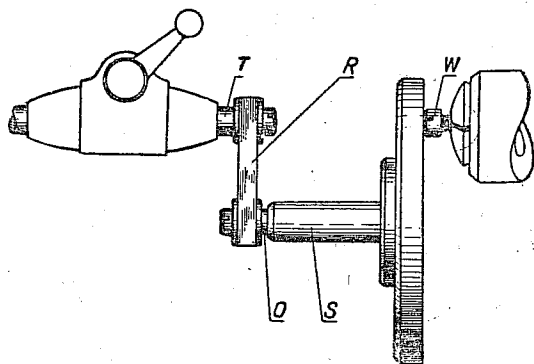
Obecnie jednak, gdy rozpowszechniają się coraz bardziej kamienie w c i s k a n e,

przyrządy te mają mniejsze zastosowanie i dlatego ich szczegółowiej nie opisujemy.

Polerownica wkrętek, opisana na str. 180, może być zastosowana również w tokarce. Lapidery czyli krążki polerownicze zamocowuje się we wrzecionie, uchwyt zaś przychodzi na miejsce konika.

Kto nie ma specjalnej polerownicy wkrętek, może sobie sporządzić dodatkowe urządzenie przy tokarce.

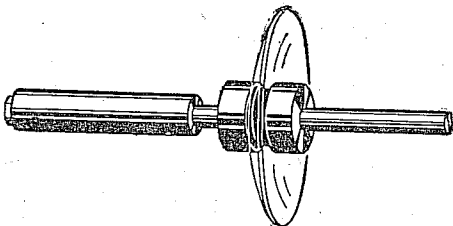
Jak widzimy na rys. 203, wkrętka W (mająca być polerowana) zamocowana jest



Rys. 203. Własnoręcznie sporządzone urządzenie do polerowania wkrętek.

w uchwycie zaciskowym wrzeciona tokarki. Do konika zaś dopasowujemy trzpień T, z ramieniem R, w którym umocowana jest ośka O, dostosowana do otworu w tulejce tarczy szlifierskiej S. Oczywiście, że ośka ta musi być dokładnie równoległa do trzpienia T, ażeby tarcza była prostopadła do wrzeciona, a tym samym zupełnie płasko szlifowała i polerowała łebki wkrętek.

Grzybków do szkieł (krążków, uchwytów, Drehhalter) używa się do zamocowywania w tokarce szkieł zegarkowych w celu doszlifowywania ich obwodów.

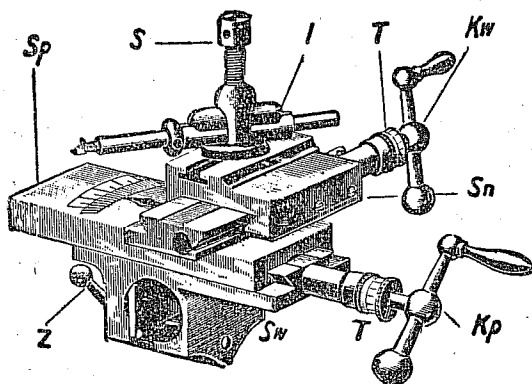


Rys. 204. Grzybków do szkieł.

Jeden grzybek umieszcza się w uchwycie zaciskowym wrzeciona, drugi sprężynuje z tulejki zamocowanej w koniku i w ten sposób dociska obtaczane szkło. Toczy się kawałkiem szkła, a zwilża się wodą lub terpentyną. W ten sposób szkło nie odpryskuje ani się nie szczybi. Dawniej używano do tego celu krążków korkowych, obecnie stosuje się gumowe.

6. Przyrządy zakładane w miejsce podstawki

Najważniejszym przyrządem, zakładanym w miejsce podstawki jest suport krzyżowy (Stichelträger, Kreuzsuport rys. 205), którego budowa jest nieco inna niż suportów przy dużych tokarkach.



Rys. 205. Ręczny suport krzyżowy systemu „Wolf Jahn” (syst. „Lorch” - Schmidt” widoczny jest na rys. 732).

Suport służy do przytwierdzenia specjalnych noży oraz dwukierunkowego ich posuwania — tak przy toczeniu wałków zamocowanych w kłach i uchwytach, jak i płaszczyzn przytwierdzanych na tarczy lub w uchwycie lejkowym czy stożkowym. Niekiedy w suporcie umocowuje się również obrabiane przedmioty.

Jak w tokarkach dużych, tak i w zegarmistrzowskich, możemy rozróżnić w suporcie dwa zasadnicze zespoły: suport dolny i suport górny.

Suport dolny tworzą: sanie wzdłużne Sw, które zwolniwszy z zacisku Z można przesuwać ręcznie wzdłuż prowadnicy to-

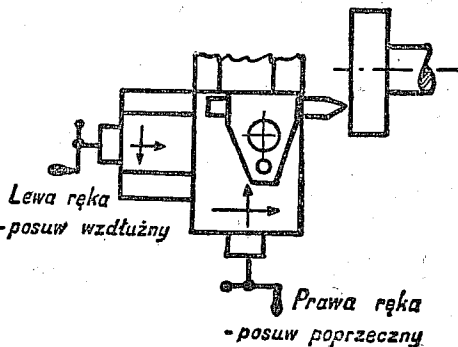
karki (normalna tokarka zegarmistrzowska śruby pociągowej nie posiada), oraz sanie poprzeczne Sp przesuwane korbką poprzeczną Kp.

Suport zaś górny składają się z sań narzędziowych Sn poruszanych korbką wzdłużną Kw, oraz imaka suportowego I (imaka narzędziowego, Stichelbefestigung).

Przy korbkach znajdują się tulejki T (Überwurfmutter), które służą do uszczelnienia oraz usuwania luzów i martwych ruchów w śrubach korbkowych. Podziałka zaś na obwodzie tych tulejek wskazuje, że pokręcenie korbki od kreski do kreski posuwa nóż o 0,1 mm.

W początkach toczenia właściwe obracanie korbkami sprawia uczniowi największą trudność, warto więc nakreślić na saniach poprzecznych i narzędziowych odpowiednie znaki widoczne na rys. 206. Przy ręcznym napędzie tokarki kręci się korbki tylko jedną ręką.

Do imaka suportowego — jak to wyżej powiedziano — zamocowuje się również przedmioty obrabiane frezami, piłkami tarczowymi itd., ale najważniejszym jego zadaniem jest sztywne trzymanie noża, jak najbliżej obrabianego przedmiotu, w należytej wysokości i pozycji. Imak daje się ustawiać pod dowolnym kątem około osi pionowej. W niektórych systemach posiada mimośrodowy zacisk noża dokręcany śrubą.



Rys. 206. Znaki orientacyjne właściwego obracania korbkami.

Dotychczas fabrykowane imaki deliktnych tokarek zegarmistrzowskich nie zawsze odpowiadają należycie tym wy-

mogom i dlatego zegarmistrze niechętnie używają suportów, tym bardziej że:

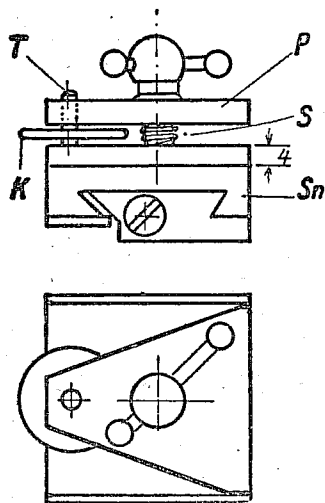
w obecnych wykonaniach imaki są za bardzo skomplikowane,

nie ma się takiego „czucia” jak przy nożu ręcznym,

przy napędzie ręcznym ma się tylko jedną rękę do kręcenia korbkami,

mała ilość zegarmistrzów posiada suporty, podczas gdy ogół nie jest do nich przyzwyczajony, itd.

Najczęściej spotyka się u nas suporty tzw. „bolejowskie”. Są one jednak — jak wykazała praktyka — zbyt skomplikowane w użyciu. Suport bolejowski jest właściwie kompletną miniaturą normalnego suportu dużej tokarki i imak jego niezupełnie odpowiada wymaganiom prac zegarmistrzowskich. Jednak niektórzy zegarmistrze starali się go ulepszyć, wprowadzając poprawki wg rys. 207. Taką przeróbkę można wykonać w następujący sposób.



Rys. 207. Poprawiony imak suportowy Boleya.

Po rozebraniu suportu bolejowskiego staczymy lub zestrugujemy okrągły występ sań narzędziowych suportu. Na to zaś miejsce umieszczamy starannie dopasowaną płytkę tańszej grubości, aby ostrze noża było na wysokości osi wrzeciona. Płytkę ta ma w tym wypadku 4 mm grubości i połączona jest z saniami jednym lub dwoma kołkami nastawczymi (nóżkami, szelstyftami).

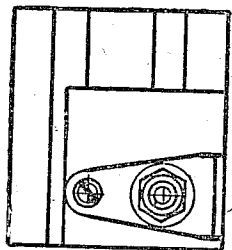
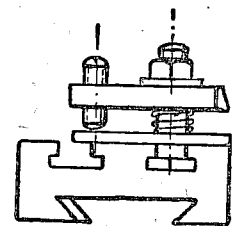
Najlepiej gdy wszystkie noże suportowe są jednej grubości, wów-

czas bowiem płytką może być zawsze ta sama i zmiana noża jest kwestią sekund, tym bardziej że sprężyna S sama unosi przycisk imaka. Gdy grubość noży jest różna, lub gdy zamocowuje się jakiś inny przedmiot, kółko regulacyjne K z nagwintowanym trzpieniem T umożliwia zawsze równoległą pozycję przycisku P, a tym samym sztywne i silne zamocowanie noża czy przedmiotu tuż przy punkcie skrawania.

Dodatnią cechą suportu bolejewskiego jest jeszcze to, że można go — bez usuwania konika — wsunąć na miejsce podstawki lub odjąć. Rodzaje noży i sposoby toczenia będą opisane później.

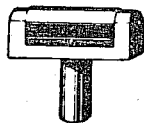
Podobne ulepszenie można wykonać i przy suporcie tokarki Lorch et Schmidta, który po przeróbce będzie wyglądał jak na rys. 208.

Podstawka rolkowa (ławeczka wrotkowa, rolka, ławeczka rolkowa, Feilrolle, Rollenauflage) wkładana na miejsce zwykłej podstawki, może być pojedyncza lub podwójna. Pierwsza służy do lekkiej obróbki wałków i czopów, a podwójna — przede wszystkim do dokładnej obróbki wieloboków, np. na wałkach naciągowych, nakrętkach itp.

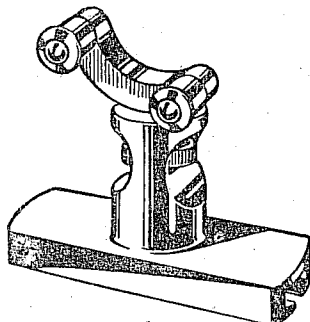


Rys. 208. Uproszczony imak suportow/ Lorch et Schmidta

Przedmiot mający być obrabiany na wielobok,

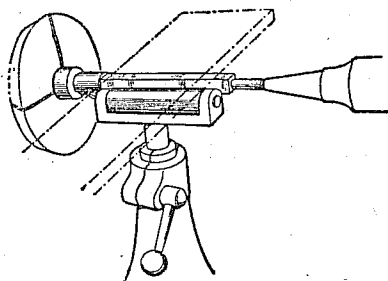


Rys. 209. Podstawka rolkowa pojedyncza.

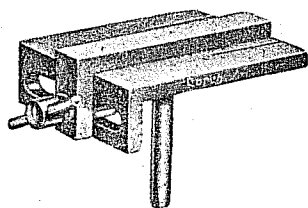


Rys. 210. Podwójna podstawka rolkowa.

zamocowuje się w kłach lub uchwycie tokarki, kółko stopniowe hamuje się na jednym z otworów pierścienia podziałowego, zniża się podwójną podstawkę rolkową tak, by pilnik ledwie chwycił powierzchnię obrabianego wałka i piłuje się prowadząc pilnik po rolkach. Gdy pilnik przestaje brnąć, obraca się kółko stopniowe o odpowiednią ilość otworów do nowej pozycji. Po pierwszym zapiłowaniu wszystkich boków, obniża się nieco podstawkę nakrętką regulacyjną, widoczną na rys. 210, i znowu opiłowuje się po kolei wszystkie boki — i tak stopniowo aż do pożądanego wymiaru. Mniej skomplikowane jest zapiłowywanie np. kwadratu przy wałku naciągowym na pojedynczej podstawce rolkowej, ale też jest



Rys. 211. Sposób ustawiania pojedynczej podstawki rolkowej przy zapiłowywaniu np. kwadratu wałka naciągowego.



Rys. 212. Stolik do piłki tarczowej.

i mniej dokładne, a wymaga również większej wprawy. Baczyc jednak należy, by podstawka stała bez luzów na prowadnicy i na saniach.

Dalszym zapasowym przyrządem zakładanym w miejsce podstawki jest stół do piłki tarczowej (blacik, Sägetisch), którego używamy wówczas, gdy uruchomimy w tokarce piłkę tarczową.

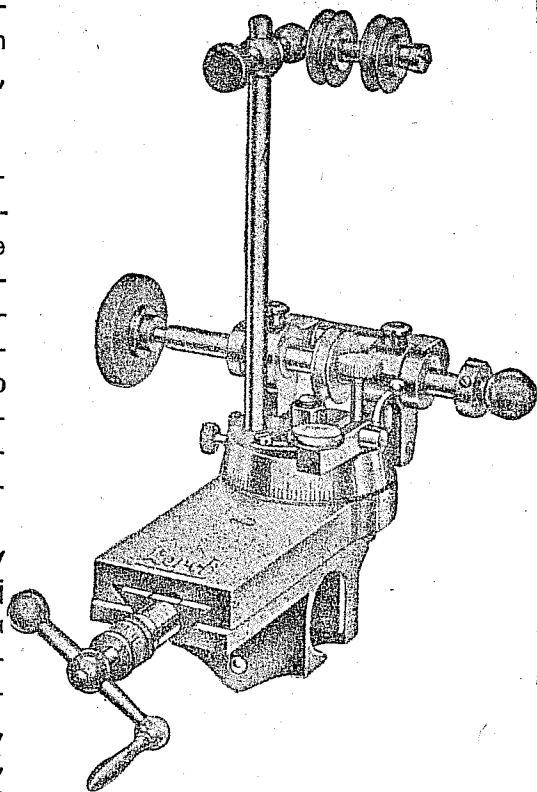
Na rys. 212 stół ten posiada nawet listwę stosowaną przy seryjnych pracach.

Jeszcze innym urządzeniem stosowanym w tokarce jest aparat do szlifowania i polerowania (Schleif — und Poliereinrichtung).

Aparatem tym szlifuje się i poleruje wałki cylindryczne, stożkowe i powierzchnie czołowe. Wykonuje się też tzw. szlif

słoneczny na kółkach naciągowych (szlif deseniowy, Sonnenschliff). Pracuje się przy pomocy krążków korundowych, brązowych, lub jeszcze miększych, służących do polerowania. Na ogół aparat ten rzadko można spotkać w użyciu, więc nie wdajemy się w szczegółowsze opisy.

Inne szczegóły dotyczące samej czynności toczenia jak np. sposób trzymania czy zamocowywania noży, zasady skrawania, itd. opisane będą później.



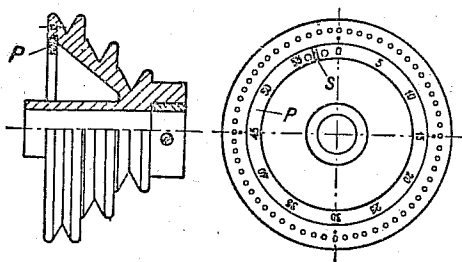
Rys. 213. Aparat do szlifowania i polerowania zakładany na prowadnicę w miejsce podstawki.

7. Pierścień podziałowy tokarki

Celem uzupełnienia naszych opisów o wyposażeniu tokarki dorzucimy jeszcze kilka słów o tzw. pierścieniu podziałowym (podzielnicy tokarki, tarczy podziałczej, Teilkreis, Teilkopf am Spindelstock, nr 7 na rys. 150). Pod tą nazwą rozumiemy otwory na kółku stopniowym, których zwykle mamy 60

i do których zakładamy zastawkę tokarki przy obrabianiu wieloboków. A dlatego 60, że ta liczba pozwala na obrabianie największej ilości wieloboków o 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, a nawet 60 płaszczyznach.

Ażeby więc ułatwić sobie obliczanie otworów na pierścieniu podziałowym podczas opiłowywania wieloboków, a tym samym uniknąć przykrych omyłek i zaczynania roboty od nowa, praktyczne jest dorobienie do kółka stopniowego, dodatkowego pierścienia z blachy mosiężnej, który widzimy na rysunku 214.

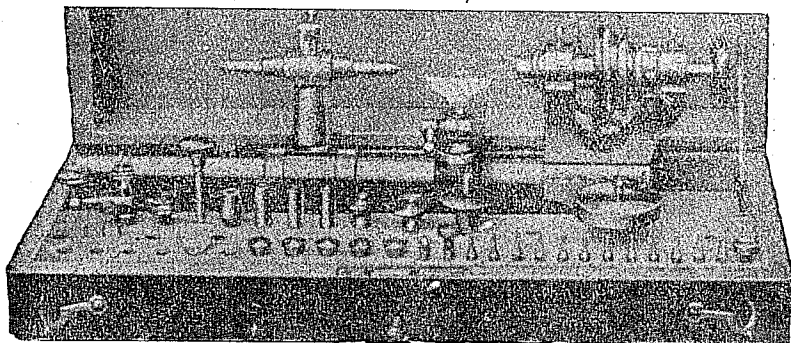


Rys. 214. Ruchomy pierścień mosiężny, przy kółku stopniowym tokarki, ułatwiający obliczanie otworów na pierścieniu podziałowym.

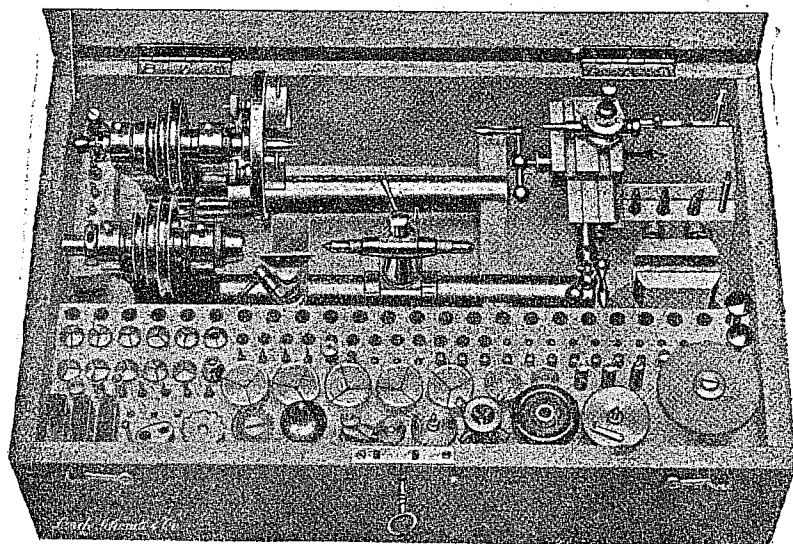
Robimy więc w kółku stopniowym małe podtoczenie obok otworów. Nie jest to trudne, gdyż kółko to jest żeliwne.

W to podtoczenie wkładamy wspomniany pierścień mosiężny P, który dzięki małej szczelinie S sprężynuje i łatwo jest przesuwalny. Ustawiamy go więc cyfrą 0 w tym punkcie pierścienia podziałowego, w którym wielobok zaczynamy piłować, a więc przy tym otworze, gdzie najpierw tkwi zastawka. Następnie — gdy opiłowujemy czworobok — to zastawkę zakładamy do otworów znajdujących się przy cyfrach 15, 30 i 45 wypisanych na pierścieniu. Jeśli natomiast opiłowujemy sześciobok to zastawkę wkładamy do otworów przy cyfrach pierścienia: 10, 20, 30, 40 i 50. Dla ułatwienia początkowego nastawienia pierścienia, widzimy na końcach tegoż, przy szczelinie S dwa otwory, w które włożywszy np. wkrętak łatwo możemy go przed rozpoczęciem piłowania wieloboku przesunąć tak, by 0 na pierścieniu było przy kółku zastawki.

Z powyższych opisów widzimy jak wiele urządzeń, przyborów, maszyn i obrabiarek może zawierać kompletnie wyposażona tokarka. Ale „wedle stawu grobla...”. Tak ze względu na fundusze jak i możliwość nabycia...



Rys. 215. Tokarka zegarmistrzowska — zespół średni



Rys. 216. Większy zespół.

8. Napęd tokarki

Rozróżniamy cztery sposoby napędu tokarki zegarmistrzowskiej:

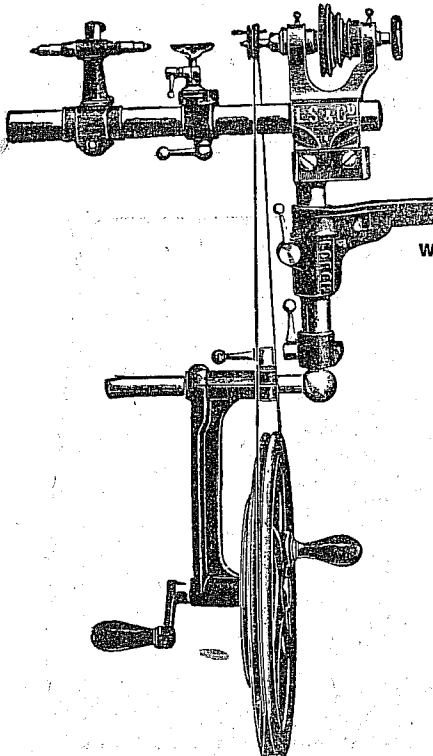
smykiem,
kołem ręcznym,
kołem pedałowym i
silnikiem elektrycznym.

Napęd tokarki smykiem (str. 184), jak to niektórzy jeszcze praktykują, był może dobry dawniej — przed laty — gdy

koła jeszcze nie znano, ale obecnie może być stosowany chyba tylko w razie konieczności.

Przy napędzie smykiem praca trwa dwa razy dłużej, gdyż toczenie odbywa się wyłącznie przy ciągnięciu smyka w dół. Przy powrotnym ruchu smyka musi się nóż od toczzonego przedmiotu odsuwać, co również nie wpływa na dokładność toczenia. Owszem, smyk jest i obecnie używany, ale do polerowania czopów w czopiarce, wiercenia wiertliskiem itd.

Ręczne koło napędowe (szwungrad, Handschwungrad) — odpowiednie zwłaszcza dla początkujących — ma w po-



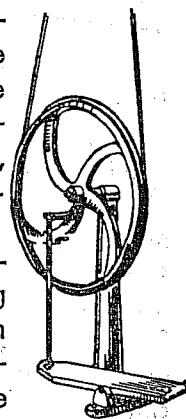
Rys. 217. Ręczne koło napędzające krążek za-
bierny tokarki.

równaniu z poprzednim sposobem napędu tokarki zegarmistrzowskiej znaczne zalety: nieprzerwane skrawanie, zwiększoną wydajność pracy, łatwiejsze dostosowanie odpowiedniej ilości obrotów itd.

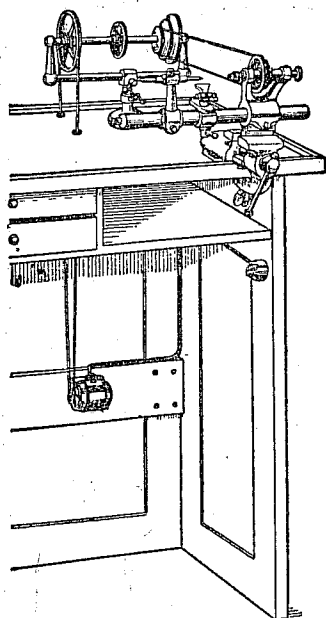
Koło to, o konstrukcji przedstawionej na rys. 217, zamocowane jest w imadle za występ „W” widoczny na tym rysunku z prawej strony. Może ono być obracane lewą lub prawą ręką, daje się też przesuwac w dół lub w górę — zależnie od długości paska wzgl. struny. W razie przerwy w toczeniu odwraca się je równocześnie z tokarką na bok stołu, bez zmiany położenia i naprężenia struny, tak że toczenie można wznowić w każdej chwili. Łatwo również przy tym urządzeniu toczyć mając prowadnicę na wprost piersi. Struna albo pasek może napędzać kółko stopniowe wrzeczona lub krążek zabierny, jak to właśnie widzimy na rys. 217.

Pedał (Pedal) wykazuje dalsze zalety, szczególnie wówczas, gdy przy frezowaniu i obróbce kółek, przy pracy suportem itd. są potrzebne obydwie ręce do obsługi obrabiarki. Oprócz tego pedał umożliwia spokojniejszą pozycję ciała, a tym samym i ręki trzymającej nóż, przy toczeniu szczególnie delikatnych rzeczy.

Napęd elektryczny może być podzielony według rodzajów używanego prądu, lub według sposobu napędzania obrabiarki. Przy pierwszym podziale rozróżniamy silniki prądu stałego i silniki prądu zmiennego. Typ pierwszy (przeważnie bardzo małej mocy) zasilany jest zwykle z akumulatorów, rzadziej z ogniw. Typ drugi czerpie prąd z sieci. (Obecnie prawie w całej Polsce rozprowadza się do użytku przemysłowego i domowego prąd zmienny o częstotliwości 50 okresów na sekundę, w układzie jedno- lub trójfazowym, o napięciach 120, 220 i 300 woltów.)



Rys 218. Nożny napęd tokarki, czyli tzw. pedał.

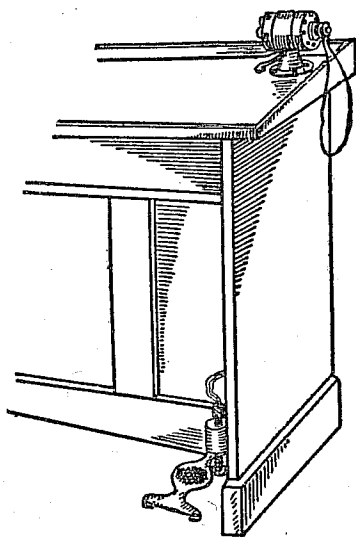


Rys. 219. Napęd tokarki przez przystawkę.

Aby umożliwić regulację obrotów, zamieniamy wyłącznik tego silnika na opornik ze sprężynującym pedałem, włączanym nogą pracującego; będziemy mieli wówczas najlepszy napęd elektryczny, gdyż z momentalną i ciągłą regulacją obrotów tokarki.

Niedawno kilka firm szwajcarskich, wytwarzających maszyny i narzędzia zegarmistrzowskie, wyprodukowało nowy typ silnika elektrycznego.

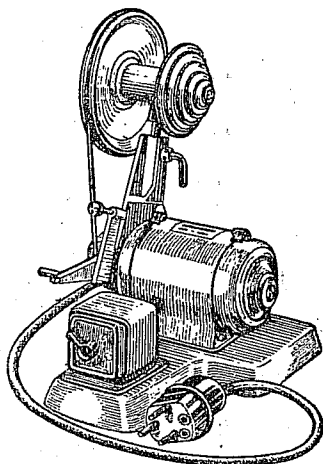
Jeśli chodzi o sposób napędzania obrabiarki, to może być on **bezpośredni** przez sprzężenie wałka silnika z wrzecionem obrabiarki, lub **pośredni** (z silnika o mocy 75 do 200 watów) przez zastosowanie kół zębatach, lub przekładni piasowej. W celu zwiększenia obrotów możemy zastosować przystawkę (rys. 219) w ten sposób, by największe kółko stopniowe przystawki było umieszczone na wprost najmniejszego kółka na wrzecionie.



Rys. 220. Silnik elektryczny do tokarki, sterowany nogą.

go (rys. 221) przystosowanego do różnych obrabiarek zegarmistrzowskich.

Silnik ten jest cichobieżny, hermetycznie zamknięty, posiada ruchomą przekładnię nastawialną w różnych kierunkach i pozwalającą na odręczne napinanie paska albo struny. Wysokość dostosowana jest do zegarmistrzowskich obrabiarek: tokarki, frezarki, wiertarki, szlifierki, polerownicy itp. Silnik ten produkowany jest w dwóch odmianach, o mocy 1/10 KM i 1/5 KM. Normalne zużycie prądu odpowiada 45 watomowej żarówce. Przystosowany jest na prąd o napięciu 110 i 220 woltów. Dzięki kilku kółkom stopniowym, można uzyskiwać obroty od 250 do 3.000 na minutę. Na życzenie może być wałek wirnika przedłużony w obydwie strony.



Rys. 221. Uniwersalny silnik zegarmistrzowski.

Zamiast pasów używa się — do przenoszenia siły napędowej na tokarkę zegarmistrzowską — struny lub okrągłego paska. Wybór i moc zależy od wielkości tokarki i rodzaju prac na niej wykonywanych.

Ogólnie biorąc przy napędzie przystawkowym przedstawionym na rys. 219 używa się paszków okrągłych o średnicy:

— z silnika na przystawkę — 5-6 mm,

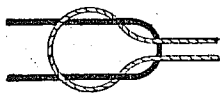
— z przystawki na wrzeciono — 3 mm,

— z przystawki na krążek zabierny — sznurek (wędkowy) 1 mm.

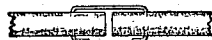
Pasków i sznurków nie należy za mocno naprężać, aby nie powodować zbyt szybkiego wypracowywania się wałków i łożysk.

Struny (Darmseiten, rys. 572) do ręcznego koła napędowego kupuje się w długościach po 2,5 m, o grubości od 0,5 mm (nr 1), do 1,1 mm (nr 4).

Rys. 222.



Rys. 223.



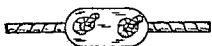
Rys. 224.



Rys. 225.



Rys. 226.



Rys. 227.



Kilka sposobów łączeń strun i pasków przy obra biarkach zegarmistrzowskich.

Jeśli chodzi o łączenie strun, sznurków czy pasków, to najidealniejszym rozwiązaniem byłoby, gdybyśmy te połączenia otrzymywali z fabryk gotowe, wyciągnięte, jako tzw. taśmy bez końca. Nie zawsze jednak jest to możliwe, i zwyczajnie musimy sami łączyć końce strun czy pasków. W tych połączeniach najważniejszą rzeczą jest, ażeby możliwie nie sprawiały drgań, które — przy delikatniejszych robotach — mogą nawet uniemożliwić pracę.

Mamy kilka rodzajów łączeń strun, sznurków i pasków używanych przy obra biarkach zegarmistrzowskich.

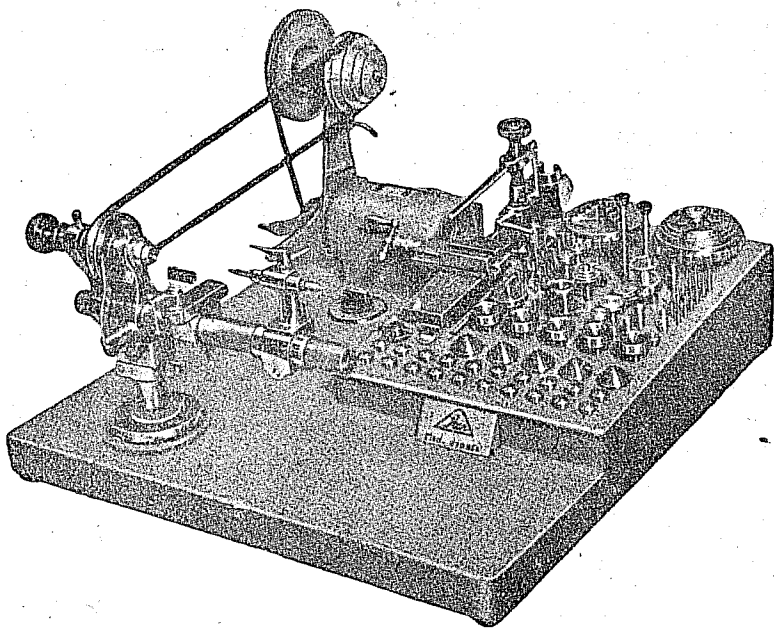
1. Cienkie, zazwyczaj jedwabne sznurki, i delikatniejsze struny łączymy węzłkami. Chodzi jednak o to, aby węzełek wykonać w sposób należyty. Na rys. 222. widzimy zwykły węzeł marynarski prosty, zwany też węzłem tkackim, który ma tę zaletę, że im bardziej sznur jest naprężony, tym więcej ten węzeł się zaciska. Odwiązać go też łatwo, pociągnąwszy za odpowiedni koniec.
2. Łączenie na węzełek okrągłych pasków skórzanych, podobnych jak u maszyn do szycia, jest niemożliwe. Stosuje się w takim wypadku klamerkę ze stalowego drutu, przedstawioną na rys. 223, a przy grubszych paskach dodaje się drugą klamerkę z przeciwnej strony tak samo załączoną.

3. Dosyć praktyczne połączenie jest na klamrę spiralną ze stalowego drutu (rys. 224). Musi być ona tak dopasowana, by końce paska były silnie w tę klamrę wkręcane. Połączenie to dobrze sprężynuje, a im więcej jest naprężone tym klamra taka bardziej wciska się w końce pasków.
4. Połączenie pasków, przedstawione na rys. 225, do obrabiarzek zegarmistrzowskich nie bardzo się nadaje, chociaż przy większych tokarkach może mieć zastosowanie.
5. Natomiast praktyczne połączenie przedstawia rys. 226. Stosowane jest ono szczególnie przy cieńszych sznurkach i strunach. Wykonuje się w tym celu z kawałka blaszki mosiężnej tzw. „płytkę ósemkową” wywiercając w niej dwa odpowiednie do grubości struny otwory. Zaletą takiej płytki jest to, że można ją sobie łatwo i szybko sporządzić, a przeszkadza mniej, aniżeli się na pierwszy rzut oka wydaje. Węzółki strun można nieco nadpalić, a wówczas rozwiązanie się jest wykluczone.
6. Najprostsze jednak i najlepsze jest łączenie okrągłych pasków skórzanych przez sklejenie (rys. 227). Należy jednak do tego mieć specjalny klej (kit) i zastosować się do wskazówek zawartych w pouczeniu.
7. Z braku odpowiedniego kleju, najmocniejsze połączenie jest następujące. Jeden koniec okrągłego paska przecinamy po środku, a w powstałe rozwidlenie wkładamy drugi koniec z odpowiednio ściętymi bokami. Po zszyciu, wystające nierówności należy usunąć i złączone miejsca „przemaglować” na stole drewnianą listwą.
8. W wielu wypadkach zamiast pasków i strun można zastosować żyłkę rybacką, podobną jak u zegarów wagowych. Spełni ona tę samą rolę, a jest znacznie tańsza.

Paski należy co pewien czas czyścić szczoteczką w ciepłej wodzie i następnie nacierać smarem pasowym; paski niekonserwowane szybko kruszeją i stają się nieużyteczne. Po-

dobnie i struny należy co pewien czas pociągnąć lekko tłuszczem (łojem baranim) i ogrzać nieco z daleka od ognia.

Nie używamy co prawda w zegarmistrzostwie pasów „transmisyjnych” (najwyżej okrągłe paski o średnicy do 6 mm, jak to wyżej podajemy), może jednak będzie praktycznie nadmienić pokrótce w jaki sposób konserwuje się pasy przy obrabiarkach. Zwilża się więc pas letnią wodą, brud zeszkrobuje się, a potem zeszcotkowuje, splukując resztki wodą. Jeszcze wilgotny pas naciera się od zewnętrznej strony (nie od wewnętrznej!) smarem pasowym tak długo, aż będzie dostatecznie nasycony. Następnie suszymy pas na wolnym powietrzu dotąd, aż tłuszcz wystąpi na stronę wewnętrzną. Jako tłuszczu do pasów radzą używać mieszanki: jedną część łożu z dwiema częściami tranu rybiego. Smarowanie pasów winno następo-



Rys. 228. Nowocześniejsza tokarka zegarmistrzowska z elektrycznym napędem pośrednim, wyprodukowana w Szwajcarii. Prześwit wrzeciona 8 mm, długość prowadnicy 250 mm, odległość od prowadnicy do kłów 40 mm.

wać co pół roku. Używanie kalafonii (jak to ma przeważnie miejsce w warsztatach) usuwa od razu poślizg pasa, ale powoduje kruszenie i szybsze jego zniszczenie.

Na okładce tej części „Zegarmistrzostwa” widzimy jeszcze inny typ tokarki dla zegarmistrzów i precyzyjnej mechaniki, posiadającej bezpośredni napęd elektryczny wbudowanym silnikiem. Tokarka taka nie zajmuje wiele miejsca na stole roboczym, a praca na niej jest znacznie udogodniona.

9. Konserwacja tokarki

Tokarka zegarmistrzowska jest instrumentem precyzyjnym, który wymaga starannej pielęgnacji. Należy się po prostu „kochać” w swojej tokarce, nie tylko dlatego że, jako wielki komplet, tyle jest warta, ile prawie cała reszta naszych narzędzi, ale szczególnie dlatego, że jest ona ważną podporą naszej egzystencji. Bez tokarki nie ma zegarmistrza i jaka tokarka, taki zegarmistrz!

A więc:

1. Chronić ją od brudu i zakurzenia i nie pozostawiać jej dniami, czy tygodniami wiszącej przy warsztacie.
2. Nie rzucać ani tokarki, ani żadnych jej części po szafkach, czy stole roboczym, lecz oczyszczone starannie części odkładać zaraz po użyciu, tam gdzie należy.
3. Składając, czy rozbierając tokarkę, pracuj „z czuciem” i nie zestawiaj jej nigdy „przez siłę”.
4. Nie usiłuj toczyć zbyt wielkich sztuk na małej tokarce, bo zniszczysz jej dokładność.
5. Praca przez lupę powoduje zapocenie części metalowych. Wycieraj je więc najpierw starannie na sucho, a następnie naoliwionym płatkim, przez co uchronisz je od rdzy.

6. Staraj się o równomierne zużywanie jej części pracujących, co nieraz jest możliwe. Np. na podstawie — nie pracuj tylko na części środkowej.

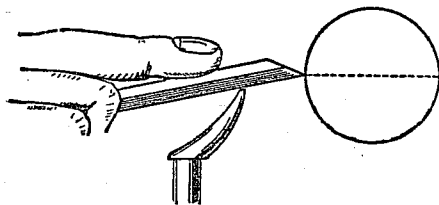
7. Uchwyty zaciskowe (amerykańskie) i podobne przyrządy wykąp co jakiś czas w benzynie, bo zabrudzony uchwyt może się uszkodzić, lub źle wycentrować toczony przedmiot.

8. Smaruj regularnie wszystkie miejsca tarcia wystarczająco, lecz nie przesadnie. Nie stosuj wazeliny lub gęstych oliw, lecz rzadszą — „stołówkową”. Zamykaj otwory służące do oliwienia.

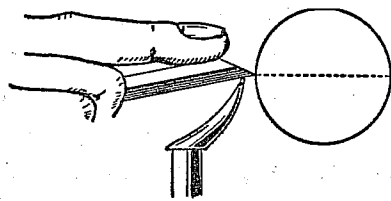
W ten sposób pielęgnowana tokarka będzie rzeczywiście obrabiarką precyzyjną i starczy Ci na całe życie.

10. Noże tokarskie

Noże tokarskie (sztychle, rylce, Sticheln) służą do skrawania metali lub innych tworzyw. W zegarmistrzostwie używamy: noży ręcznych i noży suportowych. Te ostatnie mogą być jednolite lub składane.

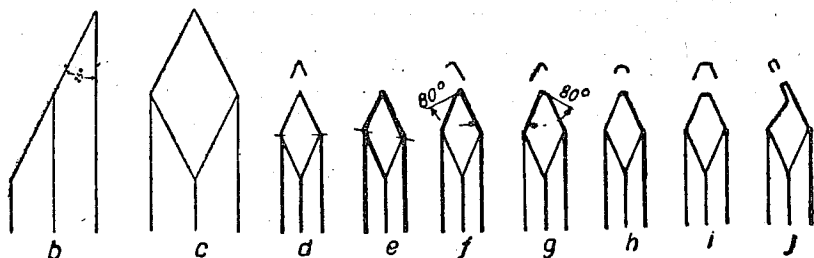


Rys. 229. Podstawka za daleko od obrabianego przedmiotu. Nóż drga (a i kąt skrawania jest niewłaściwy — ujemny).



Rys. 230. A tu za blisko. Brak ruchu bocznego noża i „czucia”.

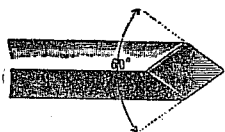
Nóż tokarski powinien mieć kształt klina (podłużny przekrój końca noża), którego kąt skrawania musi być mniejszy niż 90° (rys. 240). Odległość między obrabianym przedmiotem, a podstawką czy suportem, robi się możliwie małą, by uniknąć drgania noża.



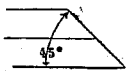
Rys. 231. Kształty ostrzy noży ręcznych: a — poprzeczny przekrój noża, b — widok ostrza z boku, c-d — ostrze prawidłowo oszlifowane, e — źle oszlifowane, bo ukośnie, f-g — ścięcie czubka do lewego i prawego toczenia, h-j — do okrągłych i rowkowych wytaczań.

Ręczny nóż tokarski jest zwykle o przekroju kwadratowym — do nasadek, lub rombowym — do podtaczań (rys. 698), albo o trapezowym przekroju (rys. 697) — do wytaczania wąskich rowków.

Zasadniczy kształt noża ręcznego widzimy na rys. 231, gdzie ostrze noża tworzy koniec sztabki ściętej ukośnie (do jednej z podłużnych krawędzi) pod kątem 20 — 25°.



Rys. 232. Nóż do nauki toczenia — dobrze zaostrojony.



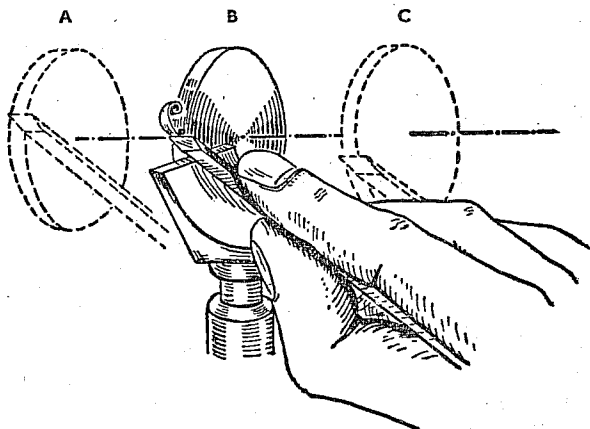
Rys. 233. Nóż zaostrojony niewłaściwie — czubek zaokrąglony.

Do nauki toczenia używa się noży mniej ściętych — nawet do 45°, jak na rys. 232. Uważać jednak należy, by czubek noża nigdy nie był zaokrąglony (rys. 233.).

Przy trzymaniu noża ręcznego w czasie skrawania (zdzierania) materiału, wierzchnią stroną noża, po której sływa wiór, nazywamy powierzchnią natarcia (Spannfläche). Skośną powierzchnią noża, od strony obrabianego przedmiotu, nazywamy powierzchnią przyłożenia (Freifläche). Linia przecięcia się tych powierzchni tworzy krawędź tnącą (Schneidkante).

Zaznaczyć należy, że powierzchnia natarcia u noża ręcznego zmienia się zależnie od jego ustawienia do prawego lub lewego skrawania. Stąd wynika, że nóż ręczny posiada dwie powierzchnie natarcia i dwie krawędzie tnące.

Jednak w większości wypadków noża ręcznego używa się do wygładzania toczzonej powierzchni przedmiotu. Wówczas trzyma się nóż odwrócony do góry powierzchnią przyłożenia, a w istocie „skrobie” się krawędziami tnącymi lub tylko samym czubkiem ostrza (rys. 230). W podobny sposób można trzymać nóż przy toczeniu metali miękkich (rys. 234).



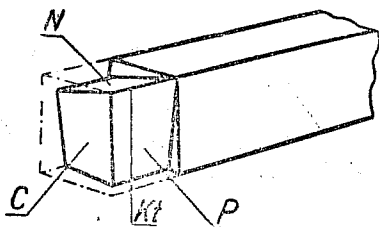
Rys. 234. B — właściwe trzymanie noża ręcznego (przy toczeniu metali miękkich); C — za nisko; A — za wysoko.

Dla orientacji nadmieniamy, że u dużych noży suportowych, używanych w mechanice ogólnej, w wyjaśnionej powyżej terminologii zachodzą pewne zmiany, co zauważyć można na rys. 235.

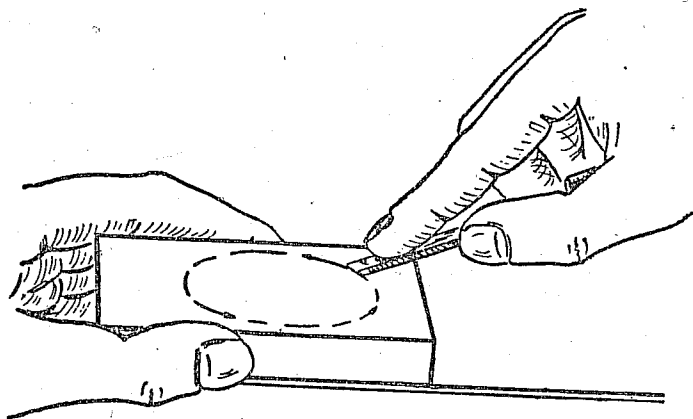
Ostrzenie noży ręcznych sprawia początkującym uczniom znaczne trudności. Ostrzyć należy tylko powierzchnią przyłożenia, bez naciskania (by nie zagrać), na żwiłzanym pias-

kowcu lub marmurku, a powierzchnię natarcia ostrzy się tylko dla zdjęcia zadzioru czyli wygładzenia wszelkich chropowatości tak na krawędziach tnących, jak i na płaszczyznach.

Stosuje się czasem ostrzenie ręcznych noży tokarskich na szlifierce. Zabieg ten musi być jednak przeprowadzany bardzo ostrożnie i z dużym wyuczeniem, ażeby noża nie odpuścić.

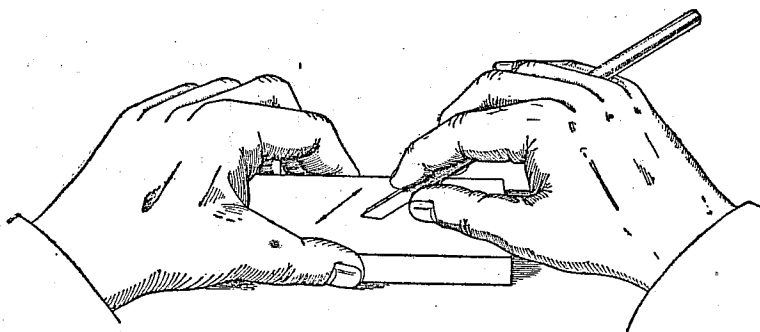


Rys. 235. Nazwy przy suportowym nożu tokarskim w mechanice ogólnej: N = powierzchnia natarcia, P = powierzchnia przyłożenia, C = powierzchnia czołowa, Kt = krawędź tnąca.



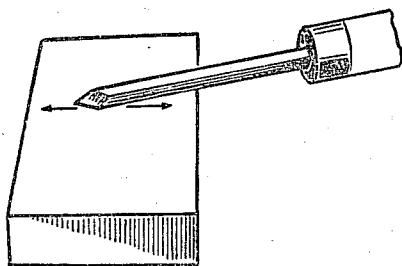
Rys. 236. Niewłaściwe trzymanie ręcznego noża tokarskiego przy ostrzeniu.

Po naostrzeniu, czubek noża i krawędzie tnące muszą być tak ostre, by pod lekkim nawet dotknięciem zagłębiały się w paznokcie. Dla sprawdzenia właściwego kąta ostrzenia można od czasu do czasu osadzić nóż w prymitywnym płaskoszlifierzu (rys. 276) i wyrównać wszystkie niedokładności poprzednich ostrzeń tak, aby powierzchnia przyłożenia była równa i płaska.

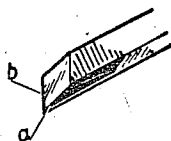


Rys. 237. Właściwe trzymanie noża podczas ostrzenia. W ten sposób łatwiej jest utrzymać równą powierzchnię i należyty kąt.

Przy toczeniu końcem noża lepiej jest, jeśli sam czubek jest ledwie dostrzegalnie zeszlifowany — w kierunku stycznej toczenia, czyli prawie równoległe do toczonej powierzchni, gdyż wtedy końce tak się nie łamią i toczone powierzchnia jest gładsza. Sposób ten jest stosowany szczególnie w fabrykach szwajcarskich.



Rys. 238. Usuwanie zadziorów z krawędzi.



Rys. 239. Krawędzie tnące a i b muszą być bardzo ostre.

Przeciętna długość zegarmistrzowskich noży ręcznych wynosi około 14 cm, a grubość od 1 do 4 mm. Praktyczne są noże, których przekrój tworzy literę V (Reformstichel). Znacznie łatwiej je ostrzyć.

W handlu się nie spotyka, ale w praktyce zegarmistrze używają również **noży diamentowych**. Nóż taki przedstawia metalową sztabkę z normalnym trzonkiem. Na końcu tej sztabki osadzony jest diament. Jedną z jego krawędzi obtacza się np. obwód rubinowych kamieni łożyskowych, o czym piszemy w 2. części „Zegarmistrzostwa” na 77 stronie.

Zauważyć można, że chwytły ręcznych noży tokarskich zaopatrzone są niekiedy główką laku. W jakim to jest celu? Czynią to niektórzy zegarmistrze z braku odpowiedniego trzonka, ażeby zabezpieczyć się przed skałeczeniem i mieć lepszy „uchwyt”. Wskazane jest jednak postarać się o trzonki do wszystkich ręcznych noży tokarskich, ażeby wygodnie było nimi pracować i wykorzystać je prawie do końca.

Zasady toczenia będą opisane w dalszych częściach „Zegarmistrzostwa”.

Noże suportowe (Supportstichel), stanowią drugą odmianę noży tokarskich. Zamocowywane są one w suportcie, o czym świadczy ich nazwa.

Jak widać na rys. 720, ostrza tych noży są różnego kształtu: do toczenia płaszczyzn, kątów, nasadek, rowków, otworów itp. Poniżej widać uchwyt do tzw. noży składanych, czyli nasadkowych.

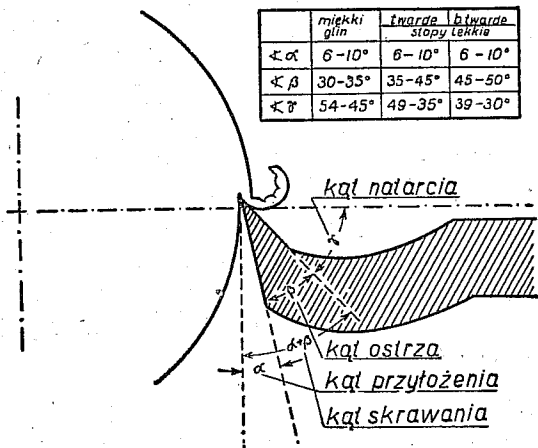
Noże suportowe przedstawione na rys. 727 używane są w tokarkach „Lorch”. Dwa ostatnie są w okrągłych oprawach.

Nóż prawy jest wówczas, gdy krawędź tnącą ma z prawej strony (patrząc od obrabianego przedmiotu), a lewy nóż — z lewej strony.

Zbyt mały kąt alfa (rys. 240) powoduje grzanie się noża, co wpływa niekorzystnie na jego trwałość. Natomiast zbyt

duży kąt alfa zmniejsza kąt ostrza beta, przez co ostrze się osłabia i powstają drgania.

Ponieważ zegarmistrze używają noży suportowych tylko dorywczo, rzadko i do drobnych prac, dlatego nie stosują noży z nakładanymi płytkami ze stopów spiekanych.



Rys. 240. Nóż suportowy do glinu (aluminium) i lekkich stopów (kąt przyłożenia alfa zwie się po niemiecku Frelwinkel, Spannwinkel, kąt skrawania (alfa + beta) — delta — Schnittkąt ostrza — beta — Keilwinkel, kąt natarcia — gamma — Winkel).

Wytwarzanie jednolitych, tj. nienakładanych noży suportowych polega na wykonaniu siedmiu zasadniczych operacji: kucie, wyżarzanie po kuciu, zgrubna obróbka mechaniczna, hartowanie (w łożu lub oliwie), odpuszczanie, kontrola po obróbce cieplnej i ostrzenie noży. Szczegóły o tym można znaleźć np. w czasopiśmie „Mechanik” z 1938 r.

Ostrzenie noży suportowych zegarmistrze wykonują zazwyczaj ręcznie nawet i wtedy, gdy wierzchy noży są wkleśłe. Oczywiście ostrzenie na szlifierce jest o wiele szybsze, ale też przy drobnej nawet nieuwadze łatwo nóż odpuścić, tak że ponowne hartowanie staje się konieczne.

H. MASZYNY I NARZĘDZIA DO WIERCENIA

Wiertła (bory, borki, świdry, Bohrer) należą do niezbędnych narzędzi zegarmistrzowskich. Używane są następujące rodzaje:

- wiertła piórkowe,
- wiertła trójkątne do nawiercań,
- wiertła łyżkowe i
- wiertła kręte (spiralne).

a) **Wiertła piórkowe** (w. łopatkowe, knarbory, w. płaskie, borki, Flachbohrer, rys. 241) mogą mieć ostrza jednostronne, przeznaczone do jednokierunkowego obrotu np.: w wiertarce, tokarce itp., lub ostrzone dwustronnie do dwukierunkowego obrotu: w wiertarce do czopów lub wiertlisku, napędzanych smykkiem, albo w furkadle.

Do wiercenia otworów w metalach miękkich — jak w miedzi, cynku itp. — używa się wiertel „spiczastych”, których ostrza nachylone są pod kątem prostym (rys. 242); do stali natomiast ostrza są o kącie przeważnie 116° lub półokrągłe (rys. 243).

Czubek wiertel spiczastych, tzw. ścin, musi się znajdować dokładnie w środku — na osi wiertła, gdyż inaczej błąd przy wierceniu podwaja się, a więc otwór będzie znacznie większy od średnicy wiertła.

Do wiercenia najmniejszych otworów w

Rys. 241.



Rys. 242.



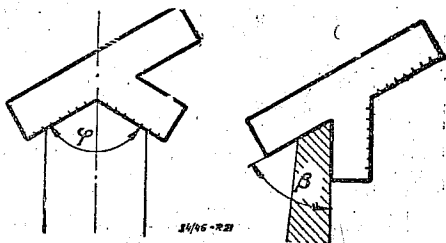
Rys. 243.



Rys. 241. Wiertło piórkowe.

Rys. 242. Ostrze spiczaste.

Rys. 243. Ostrze półokrągłe.



Rys. 244. Sprawdzian (przymiar) do pomiaru długości i kątów ostrzy wiertel piórkowych.

oškach i wałkach używane są właśnie wiertła piórkowe, tzw. czopowe (Zapfenbohrer rys. 564 i 621), wykonywane fabrycznie, a tylko z konieczności zegarmistrze wykonują je ręcznie. Kupuje się je w trzech wielkościach:

najcieńsze	=	nr 1, o szerok. „żądła”	0,1 mm,
średnie	=	nr 2, „ „ „	0,3 „
grubsze	=	nr 3, „ „ „	0,5 „

Średnica chwytów tych wiertel wynosi 0,6 lub 1 mm.

Sposób przechowywania płaskich wiertel piórkowych widzimy na rys. 621. W tym pudełku znajduje się 126 wiertel do wiercenia otworów o średnicy od 0,1 do 1,2 mm.

Wadą wiertel piórkowych jest to, że:

— mają nieodpowiedni kąt natarcia, a więc i kąt skrawania, a raczej „skrobania”,

— zbyt często trzeba je ostrzyć,

— wióry — będące raczej opiłkami — same nie odpływają,

— sztywność tych wiertel i rodzaj prowadzenia są niezadowalające, a tym samym i dokładność otworów nie zawsze jest dostateczna.

Mimo to, wiertel piórkowych o tak małych średnicach jak np.: czopowe, nie da się zastąpić wiertłami tyżkowymi lub krętymi, gdyż wykonanie tych ostatnich, o średnicy np. 0,1 mm, jest wprost niemożliwe.

Zaletą natomiast piórkowych wiertel jest taniaość, wzgl. łatwość sporządzania, o czym będzie mowa w dalszych częściach „Zegarmistrzostwa”. Powodem zaś tępienia się wiertel jest najczęściej zbyt twardy, wiercony materiał (źle wyżarzony). O sposobach wyżarzania napiszemy w technologicznej części tego dzieła.

b) **Wiertła trójkątne** (nawiertaki) służą do nawiercania w wiertarkach do czopów. Jako sztywniejsze niż piórkowe, gdyż tylko lekko sfazowane i dopasowane ściśle do prowa-



Rys. 245. Wiertło łyżkowe.

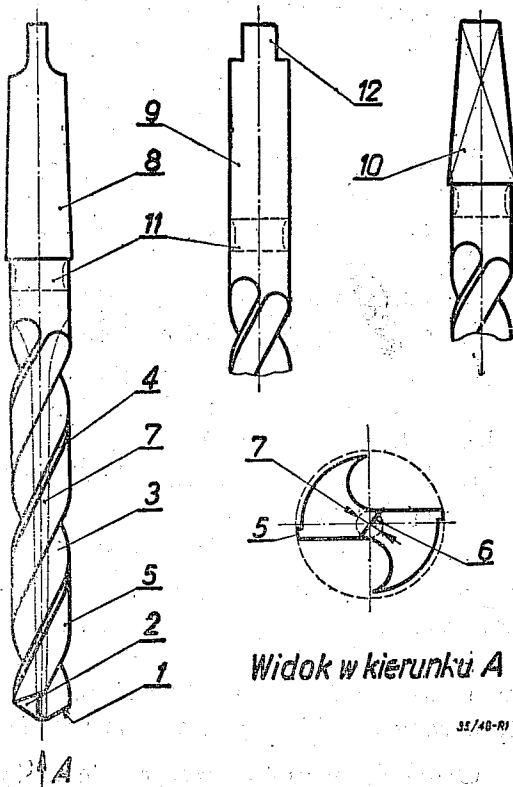
dzących tulejek wiertarki (str. 158), nawiercają centrycznie wałek, w którym ma być wiercony otwór. Zaostrza się na trójkątny stożek tylko sam koniec wiertła.

c) Wiertła łyżkowe (łyżkowce, Löffelbohrer, Kehlbohrer) z prostoliniowym żłobkiem, usuwają w. znacznej mierze wady wiertel piórkowych. Wiercą o wiele lepiej i prędzej, wióry łatwiej odchodzą i otwory są dokładniejsze. Średnica wiertel łyżkowych stosowanych w zegarmistrzostwie

waha się od 0,5 do 3 mm średnicy.

d) Wiertła kręte (w. spiralne, bory amerykańskie, świdry, Spiralbohrer) zastosowano do wiercenia po raz pierwszy w Szwajcarii w 1863 roku. Obecnie wiertła te są w rzemiośle i przemyśle metalowym szeroko rozpowszechnione. Ze garmistrze też ich używają, zwłaszcza do większych otworów o średnicy ponad 1-2 mm.

Wiertła te odpowiadają wszelkim wymaganiom



Rys. 246. Wiertło kręte.

ze względu na: odpowiednie kąty skrawania, wytrzymałość i trwałość krawędzi tnących, możliwość łatwego naostrzenia wiertła bez zmiany średnicy, pewne prowadzenie w otworze, łatwe usuwanie wiórów itd.

Wiertło kręte ma kształt walca z dwoma rowkami spiralnymi (rys. 246). Przecięcie się tych rowków ze stożkowym końcem wiertła tworzy dwie krawędzie tnące — 1.

Wiertło podzielić można na dwie zasadnicze części: I — część roboczą (1 — 7) i II — chwyt z szyjką (8 — 12).

Elementami części roboczej są:

1. krawędź tnąca (Schneidekante)
2. powierzchnia przyłożenia (Freifläche),
3. rowek śrubowy (spiralny),
4. łysinka prowadząca,
5. powierzchnia bocznego odsadzenia,
6. ścin, czyli poprzeczna krawędź tnąca (Mittelschneide) i
7. rdzeń wiertła.

Chwyt wiertła krętego może być:

8. stożkowy (Morse'a) z płetwą,
9. cylindryczny — używany też przez zegarmistrzów; ale bez zabieraka 12,
10. kwadratowy zbieżny,
11. każdy z powyższych rodzajów wiertel może mieć szyjkę lub nie.

Konstrukcja poszczególnych elementów wiertel krętych jest szczegółowo i jasno opisana przez T. Dobrzańskiego w czasopiśmie „Mechanik” z 1946 r. i tam zainteresowani mogą znaleźć wszelkie dane nawet o wiertłach krętych z wewnętrznym doprowadzaniem chłodziwa. O sposobach produkcji tych wiertel pisze w tym samym roczniku inż. A. Wilczyński.

Ostrzenie wiertel krętych powinno się wykonywać na specjalnej szlifierce, a w braku tejże — ręcznie. Należy jednak

zwracać baczną uwagę aby wiertło nie straciło swego pierwotnego kształtu, aby krawędzie tnące były jednakowej długości, nachylone pod jednakowymi kątami i ażeby wiertło pracowało jednakowo obydwoma ostrzami.

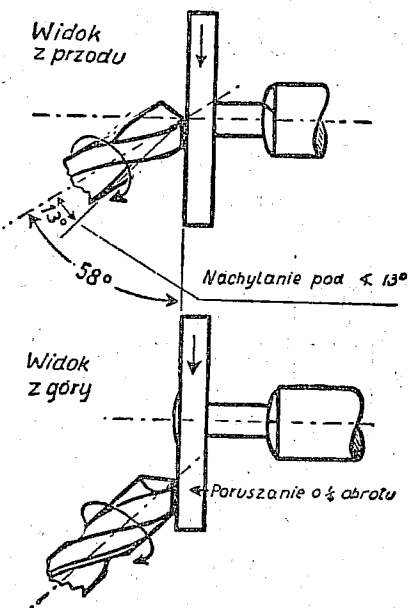
Przez nachylenie wiertła uzyskuje się nieco wypukłą krawędź tnącą, a przez równoczesne poruszanie o $\frac{1}{4}$ obrotu zeszlifowuje się tył powierzchni przyłożenia.

Ćwiczenie takiego ostrzenia warto zacząć od dużych wiertel i na wstępie przy nieruchomej tarczy szlifierskiej, później przy szybkich obrotach tarczy a lekkim dociskaniu, gdyż inaczej wiertło odpuści się. Do mniejszych wiertel, trzymanych w imaku zegarm., używa się drobnoziarnistych tarcz.

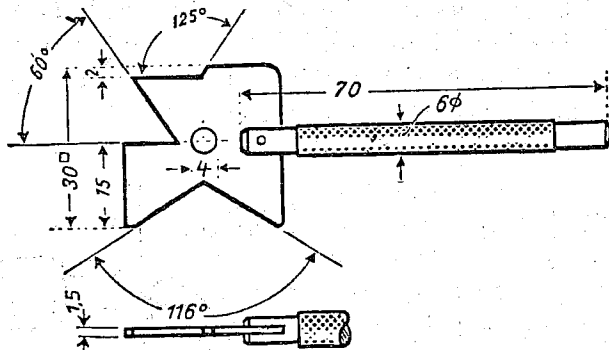
Kąt zaostrenia wiertła bywa rozmaity, zależnie od materiału, w którym wiercimy; dla metali kruchych — ok. 130° , dla miękkich — około 90° . Tak zwane wiertła handlowe, służące do wiercenia w większości metali, mają kąt krawędzi tnących $116 - 118^\circ$.

Dla uniknięcia błędów przy ręcznym ostrzeniu wiertel używa się sprawdzianów (rys. 248, 249).

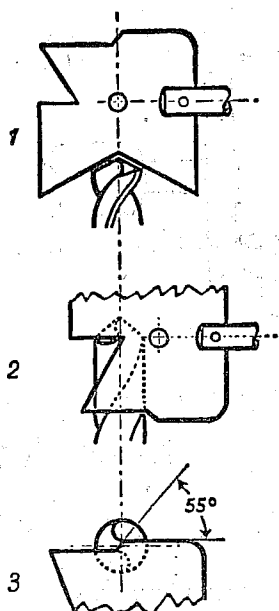
Przez przyłożenie tego sprawdzianu — jak pod 1 — kontroluje się nachylenie krawędzi tnących (116°). Przyłożenie sprawdzianu równo z brzegiem żłobka — jak pod 2 —



Rys. 247. Ręczne ostrzenie wiertła na szlifierce.



Rys. 248. Sprawdzian (przymiar) do wiertel krętych.



Rys. 249. Sposób użycia sprawdziana.

sprawdza powierzchnię przyłożenia, a więc 60° . I wreszcie ścin do krawędzi tnącej — jak pod 3 — powinien wykazać z jednej strony 55° a tym samym z drugiej 125° .

Polskie Normy (107) określają wymiary wiertel krętych z chwytami cylindrycznymi następująco:

średnica	od 0,3 do 20 mm
długość spirali	„ 5 „ 140 „
cała długość	„ 20 „ 220 „

Ilość obrotów, sposoby wierceń, chłodzenia, smarowania, sporządzania, usuwania złamanych wiertel itp. opisane będą w następnych częściach. O chłodziwie wiertniczym patrz 2-95 str.

Rozwiertaki (rajbale, rajbory, Rajbahlę, rys. 594) są to hartowane trzpienie stalowe, frezowane lub fazowane w ten sposób, że obwód rozwiertaka przedstawia szereg krawędzi tnących.

Stosowane są przy poprawianiu i powiększaniu wywierconych otworów.

W mechanice ogólnej używa się rozwiertaków maszynowych i ręcznych. Te dzielą się na nastawne i stałe, które mogą być cylindryczne lub stożkowe o zbieżności od 1:10 do 1:50. Pod względem kierunku ostrzy rozróżniamy rozwiertarki proste i śrubowe, pod względem zastosowania — zdzieraki wykańczaki i gładziaki. W zegarmistrzostwie natomiast stosowane są zwykle rozwiertaki stałe — stożkowe (1:70) — proste — wykańczaki — przeważnie pięciokątne.

Wymiar rozwiertaków zegarm. jest od 0,1 mm do 10 mm: Te najcieńsze — od 0,1 do 1 mm noszą nazwę rozwiertaków igłowych lub sekundowych (rys. 659 i 692).

Rozwiertaki zegarmistrzowskie ostrzy się przez szlifowanie płaszczyzn, które tworzą krawędzie tnące. Czyni się to najlepiej osetką „Missisipi” na klocku zamocowanym w imadle.

Gładziaki (docieraki, gładziki, glejtale, Glättahlen) wygładzają i polerują wywiercone lub rozwierte otwory. Są one podobnego kształtu i wymiarów jak i rozwiertaki, z tą różnicą, że zamiast krawędzi tnących mają powierzchnie zupełnie gładkie i dokładnie opolerowane, celem uzyskania należytego wykończenia powierzchni otworu.

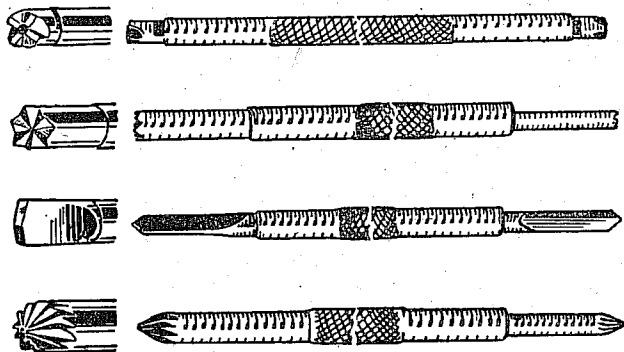
Przy wykańczaniu gładziakiem, np. zwążanych lub wężonych otworów łożysk, należy go lekko smarować oliwą i pilnie uważać, by gładziak pracował zawsze prostopadłe do płyty zegarka.

Pogłębiacze (nawiertaki, wiertła wpustowe, zenkiery, nawiertniki, gzynki, Senker) używane w naszym zawodzie, dzielimy na: **trójkątne** (Dreikantsenker), **krążkowe** (Rollensenker, rys. 614) — a w ślusarstwie stożkowe — do fazowania brzegów otworów cylindrycznych, **czołowe** (cylindryczne, Flachsenker, Senkspiele, rys. 699) do rozszerzania i pogłębiania

otworów, np. w mostkach na główki wkrętek, i tzw. **wyberaki** (zenkspile, Senkspile).

Pierwsze dwa rodzaje pogłębiaczy nie wymagają objaśnienia, natomiast komplet widoczny na rys. 699 jest bardziej złożony. Otóż pogłębiacze te (w górnym rzędzie) mają zewnętrzną średnicę od 1 do 5 mm. Wszystkie mają otwory przewiercone na wylot, do których wchodzi czopy o średnicy od 0,35 do 2 mm (widoczne w niższym rzędzie) w ten sposób, że pierwsze 7 czopów — oznaczone numerami 20 — 7 mieszczą się w pięciu pierwszych pogłębiaczach, pod którymi widnieją cyfry od 50 do 30. Reszta czopów nadaje się do pozostałych pogłębiaczy.

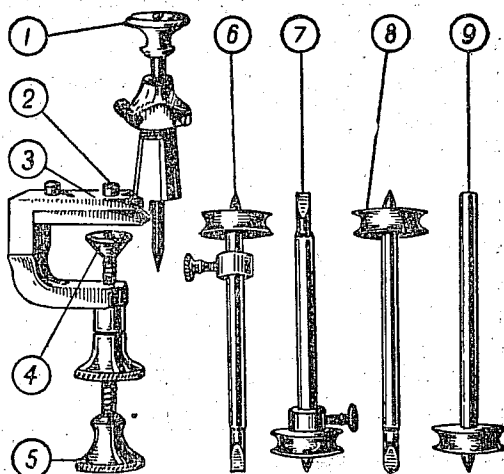
Dany pogłębiacz, zaopatrujemy odpowiednim czopem, zamocowujemy — przy ręcznym pogłębianiu — w widocznej na rys. 699 ręczce i pracujemy podobnie jak np. wkrętakiem. Można również używać pogłębiaczy w tokarce, mocując je w uchwycie zaciskowym.



Rys. 25u. Kilka odmian pogłębiaczy ręcznych w szwajcarskim wykonaniu.

Wybiernica z wyberakami łączy w sobie wiertarkę pionową, wiertlisko i pogłębiacze, zwane tu wyberakami. Wydaje się przestarzała, jednak jest przydatna szczególnie tam, gdzie tokarka nie posiada tarczy kleszczowej.

Sposób użycia wybiernicy (rys. 251) jest następujący. Między jarzemko (3) a grzybek (4) zakłada się płytę lub mostek, w którym chcemy pogłębić otwór. Po wycentrowaniu danego otworu w przedmiocie — centrownikiem (1), zakłada się jeden z wybieraków (6,



Rys. 251. Wybiernica i wybieraki.

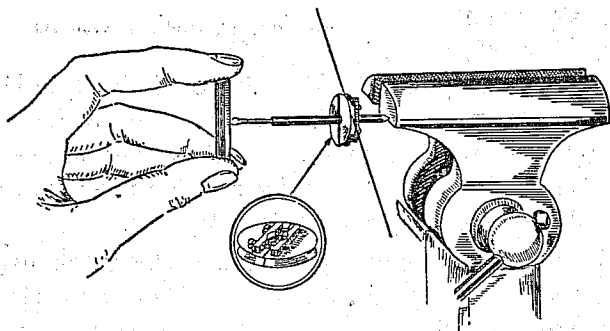
7, 8) i — oparłszy np. stożkiem (6) o bok szczęki imadła — uruchamia się wybierak smykiem przez widoczny krążek (8); albo też wybiernicę zakręca się w imadle i — dociskając wybierak kawałkiem blachy z gniazdkiem dla stożka (6) — pogłębiający otwór, pociągając smykiem.

Podobnie jak wybiernica pogłębia otwory, tak **uszkofrezarka** (Bügelfräsmaschinen) „podłuża” i dopasowuje czopy uszek przy zegarkach kieszonkowych. Ponieważ maszynka ta jest bardzo prosta w użyciu, a przy tym rzadko stosowana, więc jej szczegółowiej nie opisujemy.

Do pogłębiania rowków do szkieł w kopertach zegarkowych służy **pogłębiarka** (Glasrandschaberapparat). Jest to okrągła płytka mosiężna, posiadająca trzy nóżki zaopatrzone stalowymi ostrzami. Jedno z tych ostrzy ma ząbki, którymi pogłębia się rowek, a dwa pozostałe służą do prowadzenia. Promieniowe wycięcia w płytce i radełkowane śrubki umożliwiają nastawianie nóżek i pogłębianie rowków do szkieł o średnicy od 20 do 40 mm.

Oprócz urządzeń wiértniczych tokarki, (str. 118-119) używają zegarmistrze jeszcze następujących przyrządów do wiercenia: krążka wiértarskiego, wiértliska, furkadła, wiértarki pionowej, wiértarki do czopów, wiértarki ręcznej, i czasem wiértarki maszynowej lub grzechotki.

Krążek wiértarski podobny jest do tokarskiego krążka za-biernego, z tą tylko różnicą, że jest przecięty na pół, tak że w razie potrzeby może być założony na chwyt wiértła i skręcony wkretkami (zwykle dwiema). Zastózkowany koniec chwytu opieramy w nawierconym gniazdku na boku szczęki imadła, nakładamy strunę smyka na krążek, przystawiamy do ostrza wiértła przedmiot, w którym ma być wiercony otwór i prymitywna wiértarka do większych wiértel piórkowych gotowa do pracy.



Rys. 252. Krążek wiértarski.

Wiértlisko (hefcik, borrolka, Bohrerhalter rys. 253) pracuje tak samo, tylko krążek zamocowany jest na nim na stałe, a wiértła zakłada się w otwór wiértliska i przykręca się wkretką. Przed rozpoczęciem wiercenia, dane miejsce należy punk-takiem naznaczyć i jeszcze pogłębić trójkątnym wiértłem. Tego umocowania i tych wiértel nie stosuje się przy dokładniejszych pra-cach.



Rys. 253. Wiértlisko.

Wiertliska można nabywać w kilku wielkościach, np. do chwytów wiertel o średnicy od 0,6 do 2 mm.

Furkadło (wiertarka posuwna, dryl, bormaszynka, Drillbohrer) jest odmianą wiertarki, w której po trzpieniu, zaopatrzonym w śrubowe rowki, przesuwa się ręcznie specjalną nakrętkę, obracając w ten sposób to niby — wrzeczono wiertarskie wraz z zamocowanym wiertłem.

Do wiercenia furkadłem używa się wiertel piórkowych, o ostrzach obustronnie szlifowanych (fazowanych). Nadaje się ono do wiercenia szczególnie w trudno dostępnych miejscach. Bywają też furkadła całe z metalu.

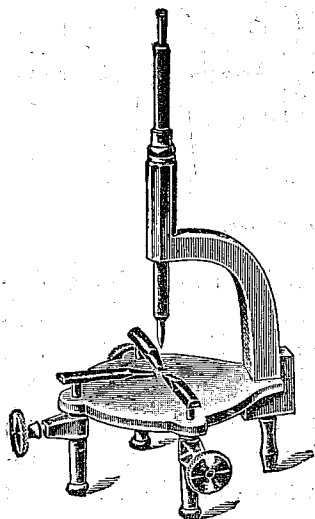
Wiertarka pionowa (Geradebohrmaschinen) przeznaczona jest do dokładnych wierceń. Używana jest w tych pracowniach, gdzie tokarka nie ma tarczy kleszczowej lub lakowej.

Przeznaczony do wiercenia przedmiot przymocowuje się — jakby zaciskami kleszczowymi na stoliczku. Następnie centruje się miejsce na otwór według wi-

docznego na ilustracji trzpienia, który potem się wyjmuje, a w to miejsce zakłada się jakby wiertlisko. Wiertarkę tę napędzamy smykem, używając wówczas dwustronnych wiertel piórkowych. Odpowiednio zaś przebudowaną można napędzać małym silnikiem



Rys. 254. Furkadło.

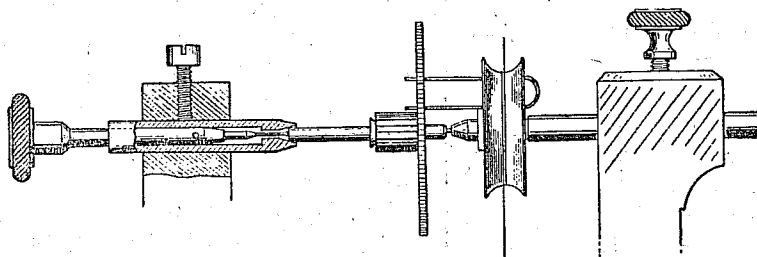


Rys. 255. Wiertarka pionowa.

elektrycznym, stosując wiertła kręte, lub jednostronne piórkowe.

Może Koledzy w większych miastach, którzy posiadają bogaciej wyposażone pracownie, będą się niecierpliwić, że opisuję takie prymitywne urządzenia i narzędzia... Mam jednak uzasadnione racje... Jeszcze jako zegarmistrz-amator pracowałem przed kilkadziesiąt laty na dalekiej prowincji i pamiętam dobrze, jakie miałem trudności, nie znając właśnie tak prostych urządzeń i sposobów...

Wiertarka do czopów (bormaszynka, Zapfeneinbohrmaschine, rys. 664) jest na ogół znana i używana w pracowniach zegarmistrzowskich, mimo że dorabianie (wwiercanie, wstawianie) czopów, szczególnie wrzecionowych, nie jest wskazane i nie zawsze się udaje; należy zakładać raczej nową ośkę. Wiertarki tej używa się podobnie jak rewolwerowej.

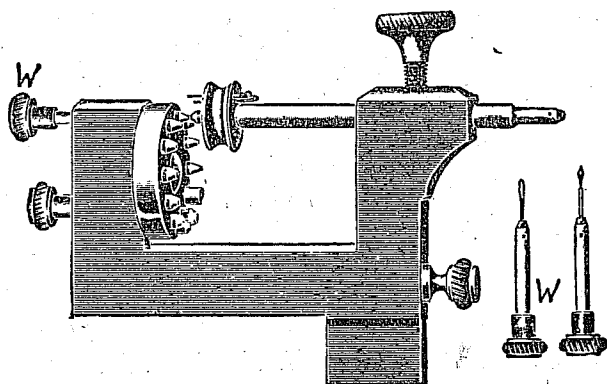


Rys. 256. Konstrukcja wiertarki do czopów.

Wiertarka rewolwerowa do czopów jest rzadziej spotykana. Zamiast zmienianych — zależnie od grubości wierzonego wałka — tulejek, ma tarczkę rewolwerową aż z 12 otworami różnej wielkości i dlatego jest wygodniejsza (rys. 257).

Sposób użycia tej wiertarki jest następujący. Dobiera się wiertło piórkowe nieco grubsze od dorabianego czopa. Następnie osadza się je ciasno w oprawce wiertła W i zakłada się w otwór od tyłu tulejki tarczki rewolwerowej. Po zrównaniu

(pilnikiem lub osetką) odpuszczonego końca ośki lub wałka, zakłada się go jednym końcem w kielek lejkowy krążka za-
biernego, a drugi koniec (w którym mamy wiercić) wkładamy



Rys. 257. Rewolwerowa wiertarka do czopów.

w „lejkowy” otwór tulejki i dosuwamy tak szczelnie, by obracał się bez luzów. Przed tym oczywiście zakłada się ściągawkę na krążek.

Przed rozpoczęciem nawiercania należy trochę naoliwić te miejsca, gdzie wiercony przedmiot opiera się o tulejki. Następnie obracamy kilka razy założony do wiercenia wałek czy ośkę, dociskając kielkiem w kierunku tulejki, ażeby krawędzie czoła przed wierceniem śtępiły się i nie tworzyły potem luzów mogących spowodować niecentryczne wiercenie.

Teraz zaczyna się pociągać powoli smykami, dociskając lekko wiertło osadzone w oprawce z główką i obracając je powoli w tulejce. Skrawanie metalu powinno się czuć pod palcami. Co chwila należy wiertło wyjmować i ocierać z opilków, a wiercony otwór oczyszczać zaostrzonym czyszczakiem lub wymyć w benzynie. Należy pamiętać o oliwieniu tak lejka w tarczce, kle, jak i wiertła. O ile wiertło nie wierci, to —

być może — jest za miękkie lub stępione. Jeśli jest zbyt miękkie trzeba je odpowiednio zahartować albo dobrać twardsze. Jeżeli natomiast się przytępiło, wówczas należy bardzo delikatnie podostrzyć półokrągłe fazy ostrza z obydwóch stron. Robi się to zwykle ośką Missisipi. Głębokość wierconego otworu wynosi około dwie trzecie długości czopa.

Wiertarka ręczna (Handbohrmaschine) i **wiertarka stołowa** (Bohrmaschine) są na ogół w zegarmistrzostwie rzadko używane. Jeszcze rzadziej, bo tylko przy naprawie zegarów wieżowych — grzechotka (Knarre), której z tego względu opisywać nie będziemy.

I. NARZĘDZIA DO GWINTOWANIA

Istotą połączeń śrubowych jest zawsze gwint. Praktycznie gwinty otrzymuje się przez nacinanie bruzd według linii śrubowej na bocznej powierzchni walca lub otworu. Gwintować można ręcznie lub maszynowo. Rozróżniamy kilka rodzajów gwintów:

a) w zależności od profilu:

- trójkątny,
- prostokątny,
- trapezowy,
- okrągły,

b) w zależności od położenia linii śrubowej:

- prawozwojny,
- lewozwojny,

c) w zależności od ilości zwojów:

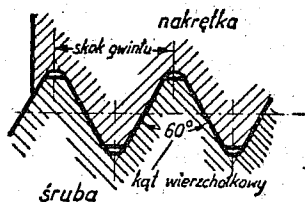
- jednozwojny,
- wielozwojny.

Dobór odpowiedniego rodzaju i profilu gwintu zależy od przeznaczenia śruby czy wkrętki.

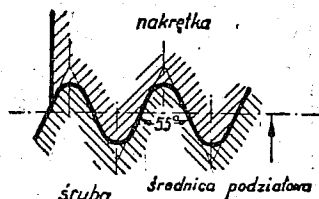
W zegarmistrzostwie stosuje się przeważnie gwinty: trójkątne, prawo- i lewozwojne, jednozwojne, a czasem i wielozwojne.

Istnieje kilka odmian gwintów trójkątnych. Różnią się one między sobą kątem wierzchołkowym i skokiem (oddaleniem jednego zwoju od drugiego).

Z gwintów trójkątnych najczęściej stosuje się w Polsce gwinty metryczne i Whitwortha.



Rys. 258. Profil gwintu metrycznego.



Rys. 259. Profil gwintu Whitwortha.

Ze względu na bardzo małe średnice wkrętek używanych w zegarmistrzostwie, stosuje się tu raczej gwinty o ostrzejszych kątach wierzchołkowych.

W szwajcarskim przemyśle zegarowym stosowany jest gwint znormalizowany nr NHS 56100, o kącie 50° przy średnicach od 0,3 do 0,9 mm i 60° dla średnic od 1 do 2 mm. Co prawda już są wyrabiane wkrętki nawet o średnicy 0,1 mm.

Tabele gwintów używanych w zegarmistrzostwie i sposoby gwintowania będą podane w „Technologii zegarmistrzowskiej”.

Narzędzia do ręcznego nacinania gwintów można podzielić na:

- gwintowniki — do gwintowania otworów,
- narzynki — do gwintowania trzpieni.

Gwintowniki (sznajbory, świdry gwinciarские, Gewindebohrer, Schneidbohrer) są to stalowe, hartowane trzpienie

z naciętym gwintem, poprzerynane żłobkami (kanalikami, fazami, rowkami) wzdłuż trzpienia. Żłobki tworzą na gwincie ostrza tnące oraz odprowadzają wióry. Normalnie są trzy lub cztery żłobki, czasem jednak bywa 6, a nawet 10; przy małych średnicach i do gwintowania w twardszej stali stosuje się gwintowniki o trzech żłobkach. Do metali lekkich używa się gwintowników o dwóch żłobkach, ale wtedy żłobki te muszą być spiralne, by prowadzenie było dostateczne. Gwintowniki — zwykle z czterema żłobkami — używane w zegarmistrzostwie do grubszych robót mają wymiar od 1 do 6 mm średnicy. Do prac delikatniejszych gwintowniki są o średnicy od 0,25 do 2 mm (bez żłobków).



Rys. 260. Gwintownik zegarmistrzowski większy.



Rys. 261. Gwintownik mniejszy.

Dla orientacji nadmienić należy, że ze względu na przeznaczenie różnych — nawet największych — gwintowników i rodzajów nacinanych gwintów, można by gwintowniki podzielić na następujące grupy:

- do otworów ślepych,
- do otworów przelotowych,
- ręczne stożkowe (handlowe),
- maszynowe do nakrętek,
- do aparatu Pearn'a,
- do narzynek dwudzielnych,
- do narzynek okrągłych,
- do gwintów specjalnych i
- nastawne (do największych otworów do 285 mm średnicy).

Przy grubszych pracach i przy otworach ślepych, do nagwintowania jednego otworu musimy używać dwóch lub trzech gwintowników. Pierwszy gwintownik — tzw. zdzierak, służy do wstępnego nacięcia gwintu (nr 1 na rys. 262) dru-

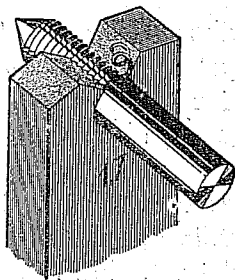
gi — tzw. **pośredni**, pogłębia (2), trzeci, tzw. **wykańczak**, wykańcza gwint (3).

Do gwintowania otworów przelotowych służą dłuższe gwintowniki stożkowe, tzw. **uniwersalne**, nacinające gwint za jednym razem. Dokładne gwinty precyzyjnych części wykonuje się gwintownikami szlifowanymi.

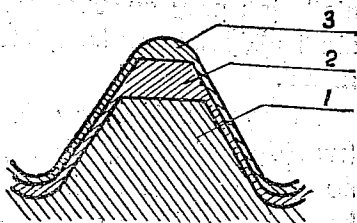
Jako uchwytu gwintownika używa się w zegarmistrzostwie przeważnie imaka. **Pokrętka** zwyczajna lub nastawna (borsztanga) stosowana jest do obracania większych gwintowników przy pracach ślusarsko-kowalskich.

Narzynki (baki, Backen), nacinające gwint zewnętrzny, rozróżniamy: dzielone, sprężynujące, pojedyncze i całkowite. W zegarmistrzostwie mogą być używane wszystkie rodzaje narzynek. Za najlepsze uważa się **narzynki dzielone**, składające się z dwóch szczęk, o kształcie prostokątnym, zbliżanych w miarę gwintowania ku sobie. Jest tu możliwość ostrzenia szczęk i nadania dobrego kąta skrawania.

Narzynki sprężynujące mają przeważnie kształt okrągły i są przecięte na obwodzie, co umożliwia ścieśnianie ich średnicy.



Rys. 263. Narzynka pojedyncza.



Rys. 262. Profili nitki gwintu nacinanego trzema kolejnymi gwintownikami.

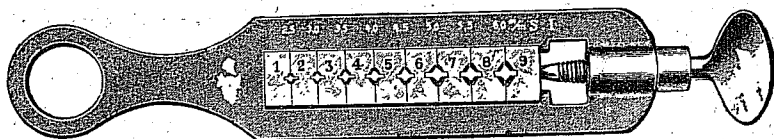
Przy mniejszych gwintach również uzyskuje się dobre wyniki stosując **narzynki pojedyncze** (Einzelschneider für kleine Gewinde).

Komplet takich narzynek do gwintów o średnicy od 0,25 do 2 mm liczy 24 sztuki i tyleż gwintowników. Bezsprzeczną zaletą tych narzynek jest bardzo korzystny kąt skrawania (a nie „zduśca-

nia" jak przy gwincidlach), oraz możliwość łatwego ostrzenia i uzupełniania kompletu przez nabycie jednej tylko narzynki.

Narzynki zakładamy do opraw zwanych **gwintownicami** (sznajdzami, sznajklubami, Schneideisen), które dzielą się na gwintownice: skośne, ramkowe, pierścieniowe, pałeczkowe i do gwintu gazowego.

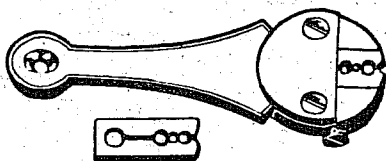
Gwintownice ramkowe (sznajkluby, sznajdzki, Schneidkluppen), są również używane przez zegarmistrzów do naciągania gwintów na większych wkrętkach np. o średnicy od 1 do 8 mm.



Rys. 264. Gwintownica ramkowa.

Gwintownica pałeczkowa (gw. maczugowa, gw. ramionkowa, Schneidkluppe für kleine Gewinde) jest jeszcze innego rodzaju gwintownicą ramkową stosowaną głównie w zegarmistrzowie przy użyciu narzynek sprężynujących.

Jest ona wygodna w pracy i narzynki łatwo przy niej wymieniać.



Rys. 265. Gwintownica pałeczkowa.

Całkowite narzynki (zamknięte) zwykle stanowią całość z gwintownicą. Taką typową i najczęściej używaną gwintownicą zegarmistrzowską jest tzw. **gwincidło** (gwintownica łopatkowa, narzynadło, sznajdz, Schneideisen). Na rys. 615. widzimy gwincidło z 28 otworami do większych wkrętek,

o średnicy gwintu od 1 do 6 mm. Na rys. 672. przedstawione jest gwincidło o 36 otworach do mniejszych wkrętek o średnicy 0,25 do 2 mm. W niektórych gwincidlach, np. martenowskich, otwory przy numerach służą do narzyniania wkrętek, a otwory z drugiego brzegu — do sprawdzania gwintów wkrętek i nacinania gwintowników.

Wadą gwincideł jest mała wydajność narzyniania, niezbyt gładki gwint, częste urywanie gwintowanych wkrętek i niedokładność tych samych otworów w dwóch jednakowych gwincidlach.

O smarach do gwintowania wspominaliśmy w 2. części „Zegarmistrzostwa” na 95 stronie.

J. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO PIŁOWANIA, SZLIFOWANIA I POLEROWANIA

Pilniki należą do narzędzi służących do obróbki metali i innych materiałów już od najdawniejszych czasów. Jeszcze przed 10 000 laty — w epoce kamiennej — były używane prototypy pilników. W następnej epoce zastąpiono je brązowymi, a w ostatnich stuleciach nastąpiły pilniki stalowe.

Zwykłe pilniki sporządza się teraz ze stali węglowej, lepsze zaś — ze stopowej stali chromowej. Skład chemiczny stali na pilniki zegarmistrzowskie jest następujący: węgla = 1,5-1,6%, krzemu = 0,2%, manganu = 0,3%, fosforu i siarki = 0,03%, chromu = 0,6-1,5%, a reszta żelaza.

Głównymi czynnościami przy wytwarzaniu pilników są:

1. Cięcie stali za pomocą nożyc lub wykrojników na odpowiednie wymiary i kształty.

2. Kucie czubków i chwytów (ogrzewanych koksem, ropą lub gazem), wykonywane obecnie młotami sprężynowymi, przy temperaturze od 800 do 950° C.

3. Wyżarzanie celem uzyskania potrzebnej miękkości do nacinania i przemiany struktury na drobnoziarnistą. Odbywa się to przy 680 — 750° C. Podgrzewanie trwa około dwóch godzin, wyżarzanie 4 — 6 godzin, a studzenie około 14 godz. w skrzyniach zalapionych gliną.

4. Prostowanie krzywizn powstałych przy kuciu lub żarzeniu.

5. Szlifowanie na piaskowcach i kąpiel w wodzie wapiennej dla ochrony przed rdzewieniem. Pilników mniejszych nie szlifuje się.

6. Formowanie, przez co pilnik uzyskuje swój właściwy kształt.

7. Ciągnięcie, nadające nacinanej powierzchni potrzebną równość.

8. Nacinanie pojedyncze lub podwójne. Dawniej nacinano pilniki tylko ręcznie, na kowadle, za pomocą młotka i nacinaka. Dopiero w 1890 r. uruchomiono pierwszą nacinarkę pilników. Nacinarki mechaniczne wykonują od 400 do 2.200 uderzeń na minutę. Oprócz nacinarek są maszyny, tzw. rysarki, które wypiłowują ząbki pilnika. Spotyka się pilniki nawet o zębach frezowanych.

9. Hartowanie w kąpeli ołowianej lub solach nawęglających. Jako warstwy nawęglającej używano dawniej masy ze spalonego rogu, kości, skóry, soli i mąki, obecnie służą do tego: cyjanek potasu, żelazocyjanek potasu, salmiak, soda, sól, węgiel drzewny, palona skóra i róg z domieszką mąki. Pilniki hartuje się w wiązkach, a „iglaki” w formach, aby się nie krzywiły. Studzenie natomiast odbywa się w wodzie z dodatkiem soli.

10. Czyszczenie za pomocą piaskowania, następnie płukanie w wodzie z oliwą i suszenie.

11. Sprawdzanie końcowe i badanie jakości.

Rodzaje nacięć. Jednosiekowe pilniki posiadają ukośne, równoległe nacięcia w jednym kierunku, tzw. górne. Pilniki takie służą do obróbki bardzo miękkich metali, jak ołów, cyna itp.

Dwunacięciowe pilniki mają krzyżujące się nacięcia. Kąt pierwszego, tzw. górnego, głębszego nacięcia, tworzącego krawędzie tnące, wynosi zwykle

45-60°, a drugiego, które jest płytsze i daje zęby tnące, około 65-75°. Dzięki tej różnicy kątów, zęby nie są umieszczone w linii prostej, tak że każdy ząb pracuje nie wchodząc w wyżłobienie zrobione poprzednim zębem, i zbiera zarazem opiłki.



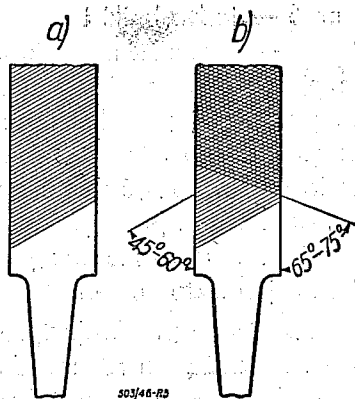
Rys. 267. Pilnik dwunacięciowy.

wywane są ku przodowi.

Tarnik (raszpla, raszpel), ma trzeci rodzaj nacięć, a mianowicie pojedynczo stojące zęby-zadziory. Tarnika w zegarmistrzostwie zasadniczo nie używa się, gdyż służy on przede wszystkim do obróbki drewna.

Zależnie od gęstości i rodzaju nacięć dzielimy pilniki na:

- nr 0 — zdzieraki,
- „ 1 — równiaki,
- „ 2 — półgładziki,
- „ 3 — gładziki,
- „ 4 — gładziki podwójne,



Rys. 266. Nacięcia (sieć) pilnika: a — pojedyncze, tzw. górne, głębsze; b — podwójne, krzyżowe, tzw. dolne.

Nacięcia pilników są zwykle tak wykonywane, że brzości tnące nacięć skierowane

nr 6 — jedwabniki i

- — polerowniki, których poprzeczne nacięcia, a raczej rysy, powstają przez ostrzenie (obciąganie) na płycie posypanej proszkiem szmerglowym.

Dawniej znano tylko 3 stopnie gęstości nacięć pilników. Obecnie liczba nacięć waha się od 60 do 6.500 ząbków na 1 cm² i oznaczana jest wybijanym numerem na końcu pilnika: od 1 — jako najgrubsze nacięcie, do numeru 6; w Niemczech zaś i Szwajcarii do numeru 8.

Pod względem **przekroju** (profilu) pilników mamy w zegarmistrzostwie dużą ich różnorodność, np.:

- a) czworoboczne, prostokątne, kwadratowe, mieczowe, rombówce,
- b) trójkątne, zaokrąglone,
- c) okrągłe, owalne, półokrągłe,
- d) specjalne, jak np: soczewkowe (Vogelzunge), nożowe, daszkowe (Baretta) itd.

Rozmiary pilników. Przy zegarach wieżowych starszego typu, które są stosunkowo dużymi maszynami, używa się zwyczajnych pilników ślusarskich. Długość powierzchni nacięcia tych pilników Polskie Normy określają od 80 do 450 mm, a z chwytem trączkąj do 560 mm. Oprócz tego są jeszcze pilniki specjalnych rozmiarów, tzw. igiełkowe, w których nacięcia zajmują 1/3 do 2/3 długości lub — jak np. u pilniczka zegarmistrzowskiego do widełek kotwicy — za ledwie 1/6 długości, czyli około 30 mm. Inne znowu pilniki, np. do główek wkrętek, mają nacięcia na całej długości wynoszącej około 75 mm.

Przy **zamawianiu** pilników należy przede wszystkim dokładnie określić rodzaj pilnika. Dalej, należy pamiętać, że przy podawaniu długości pilnika uwzględnia się tylko długość nacięć. Następnie zaznaczyć trzeba numer nacięć. Gdy zaś zamawia się według listy, dopisać należy jej numer i cenę pilnika.

Jakość pilników. Dobry pilnik posiada należytą twardość, jasnopopielatą barwę, ostre krawędzie i równomierne nacięcia.

Odpowiednia **twardość** jest konieczna, by pilnik nie zużywał się za prędko i należycie zdzierał inne metale. Za twardego pilnika jest również niedobry, bo zęby kruszą się, wchodzi między sąsiednie zęby i głęboko rysują piłowany przedmiot. Pilniki drobne — do 10 cm — nie są hartowane lecz cementowane, by się nie łamały. Dobry pilnik przy upadku z wysokości 1 m na drewnianą podłogę nie powinien się złamać. Przetłoczeniem pilnika powinien być drobnoziarnisty, matowoszary i jedwabisty. Ząb pilnika naciśnięty silnie od strony grzbietu, nie powinien się zgiąć lecz wykruszyć.

Ciemniejsza **barwa**, niż jasnopopielata, jest dowodem, że na powierzchni pilnika pozostała zendra, czyli tlenek żelaza, która przy piłowaniu odpada i zmniejsza ostrość pilnika. Pilniki nie powinny posiadać rys, pęknięć, wykrzywień i rdzy. Przy uderzeniu o metal powinny wydawać czysty, metaliczny dźwięk.

Obsadzanie (oprawianie) pilników opisane było na str. 78.

Używanie pilników. Do twardych metali szkoda używać nowego pilnika, lecz takiego, którym już piłowano miedź, cynk itp. Pilnik, którym obrabiano żelazo lub stal, nie bierze już należycie miękkich metali, dlatego należy mieć do nich oddzielne pilniki. Jeśli byłoby to z tych czy innych względów za trudne, można jedną stronę pilnika używać do stali, a drugą, naznaczoną np. żółtą farbą, do miedzi. Znane było niemieckie przysłowie warsztatowe: „Zahl für Stahl!” co ułatwiało zapamiętanie, że strona pilnika z numerem nacięć ma być do żelaza i stali. Zdzierakiem należy pracować energicznie, gdyż przy lekkim piłowaniu zabija się on opiłkami, a potem rysuje i „skrzeczy”. W takich wypadkach pilnik należy starannie oczyścić szczotką drucianą (rys. 569).

Jeśli zwyczajne **oczyszczenie** pilnika benzyną nie wystarcza, wówczas zasmarowany pilnik zanurza się na kilka sekund w gorącym roztworze sody, następnie suszy się go i oczyszcza drucianą szczotką. Kwas solny również usuwa rdzę, ale po jego zastosowaniu pilniki należy zaraz dokładnie omyć wodą, później spirytusem, a w końcu benzyną.

Bardzo „zabity” pilnik oczyszcza się kawałkiem blaszki miedzianej, cynkowej lub mosiężnej (tzw. skrobakiem do pilników) oraz szczotką drucianą — wzdłuż nacięć. Czyszcząc zardzewiały pilnik — puszczaemy w pierw na czyszczoną powierzchnię parę kropel nafty lub benzyny.

Zeby ochronić pilnik od zbytniego zalepiania się opiłkami, stosuje się czasem nacieranie go kredą. Gdy pilnik się zanieczyści — można usunąć opiłki przez postukanie nim o krawędź warsztatu.

Po piłowaniu takich materiałów, jak kauczuk, fibra lub drewno, oczyszczamy pilnik przez zanurzenie go na 15 do 20 minut do gorącej wody po czym usuwamy opiłki szczotką drucianą.

Inna jeszcze, recepta, na bardziej radykalne odświeżanie pilników, jest następująca. Przygotowujemy kąpiel składającą się z jednej części kwasu azotowego, trzech części kwasu siarkowego i z siedmiu części wody. W tej kąpeli umieszczamy pilniki przeznaczone do „naostrzenia” i oczyszczone w pierw mechanicznie. Trzymamy je tam od 10 do 100 sekund, zależnie od stanu zużycia pilników i ich rozmiarów, twardości stali i od gęstości nacięć. „Ostrzenie” pilników o drobnych nacięciach wymaga znacznie mniej czasu, aniżeli o nacięciu grubszym (rys. 268).

Po wyjęciu pilników z kąpeli płuczemy je dokładnie w czystej wodzie, a następnie w mleku wapiennym — by zneutralizować resztki kwasu — a potem je suszymy. Po wyschnięciu czyścimy pilniki szczotką zmoczoną w mieszaninie składającej

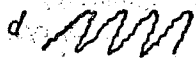
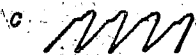
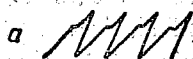
się z jednej części tłustej oliwy i jednej części oleju terpentynowego.

Przy sporządzaniu kąpeli, należy uważać, aby kwas siarkowy wlewać do wody, a nie odwrotnie (2-36).

Przy okazji zauważyć należy, że „ostrzenie” pilników w kąpielach trawiących jest tylko namiastką ostrzenia, a gruntowny zabieg i zasadnicze nacięcie pilnika można uzyskać dopiero przez nacięcie ręczne lub maszynowe w fabryce. Tam pilniki są wyżarzane (odhartowywane), stare nacięcia usuwane, następnie nacinane oraz wykańczane tak jak nowe. Mowa tu oczywiście tylko o większych pilnikach, bo mniejszych fabryki nie przyjmują do nacinania i zużywa się je — po zeszlifowaniu nacięć — w inny sposób, np.: okrągły pilnik może być gładziakiem, kwadratowy — nożem tokarskim, trójkątny — skrobakiem, płaski — przecinakiem itp. Pewną poprawę w ostrości stępienego pilnika można uzyskać również przez potarcie go węglem drzewnym.

Przechowywanie. Pilniki winny być chronione od tłuszczów, skałeczeń, uszkodzeń i rdzewienia. W tym celu większe pilniki powinny leżeć w szufladzie lub w specjalnym pudełku — na dwóch odpowiednio naciętych listewkach, by nawzajem się nie dotykały, nie tępiły i nie kałeczyły. Mniejsze zaś mogą tkwić w otworach specjalnych podstawek, lub leżeć na tekturowych podkładach (rys. 273).

Nazwy pilników zegarmistrzowskich. Pilniki używane w zegarmistrzostwie są wyszczególnione na tablicach przy końcu



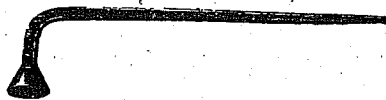
Rys. 268. Działanie kąpeli na nacięcia pilnika: a) nowe nacięcia, b) tępe i zahardzone, c) nacięcia stępienie ale oczyszczone mechanicznie, i d) nacięcia „naostrzone” w kąpeli kwasowej.

niniejszego tomu i w podanej tam kolejności nazywają się następująco:

- równiak (forfel, Ansatzfeile), nacięcia nr 4 (rys. 573);
- pilnik do zatyczek (Stiftenfeile), nacięcia nr 4 (rys. 574);
- gładzik i polerownik (Ansatzpolierfeile), nacięcia nr 5 (rysunek 576);
- pilnik daszkowy (Barettfeile, rys. 577);
- " trójkątny (Dreieckfeile, rys. 580);
- " igiełkowy — okrągły (Rundfeile, rys. 581);
- " nagłówkowy (naśrubkowy, Schraubkopffeile, rys. 582);
- " rombowy (Steigradfeile, rys. 587);
- " igiełkowy — kwadratowy (iglak czworokątny, Viereckfeile, rys. 588);
- " soczewkowy (nadfel, Vogelzungenfeile, rys. 589);
- " do zębów (Wälzfeile, rys. 590);
- " szmerglowy (Schmiergelpapierfeile, rys. 592), tj. listewka oklejona płótnem, lub papierem szklistym albo szmerglowym;
- " daszkowy (Barettfeile, rys. 636);
- " trójkątny (Dreieckfeile, rys. 639);
- " igiełkowy — okrągły (iglak okrągły, Rundfeile, rys. 641);
- " igiełkowy — okrągły, większy (iglak okrągły — większy, Rundfeile, rys. 642);
- " nagłówkowy (naśrubkowy, Schraubkopffeile, rys. 643);
- " rombowy (Sperradfeile, rys. 649);
- " igiełkowy (iglak) do zębów wychwytowych (Steigradfeile, rys. 650);
- " igiełkowy — kwadratowy (iglak kwadratowy, Viereckfeile, rys. 652);
- " igiełkowy — kwadratowy, większy (Viereckfeile, rys. 653);
- " do zębów (Wälzfeile, rys. 654);
- " do polerowania zębów (Wälzpolierfeile, rys. 655);

pilniczki igiełkowe (igłaki) do wychwyków (Echappementsfeilen, rys. 687, 689 i 690);
 polerownik do czopów—większy (Universalfeile, rys. 693);
 pilniczki do czopów (Zapfenfeilen, rys. 695);

Oprócz tych pilników używa się jeszcze i innych, jak np.:
 pilnika do bębnow (Bodenfeile für Federhausböden, rys. 269),
 którym usuwa się skałczenia i nierówności dna bębnow, oraz
 pilnika szafirowego lub rubi-
 nowego (Steinfeile, rys. 270)
 do wygładzania najdelikat-
 niejszych części wychwyków,
 zazębien itp.



Rys. 269. Pilnik do bębnow.



Rys. 270. Pilnik szafirowy lub rubinowy.

A wreszcie, przy końcu rozdziału o pilnikach, przytaczamy
 poniżej „Praktyczne rady dla młodych ślusarzy”, zamieszczo-
 ne w czasopiśmie „Mechanik” z 1938 r., które mogą się przy-
 dać i młodym zegarmistrzom:

- „1. Używaj, gdzie tylko można, pilnika-zdzieraka, a wy-
 kończaj przy pomocy pilnika-gładzika.
2. Nie stosuj jednego i tego samego pilnika do obróbki
 metali miękkich i twardych.
3. Nie używaj pilnika bez trzonka, a zwłaszcza przy
 pracy na tokarce.
4. Nie kładź w szufladzie jednego pilnika na drugim.
5. Nie kładź pilnika na miejsce pokryte tłuszczem lub
 smarem, nie dotykaj powierzchni roboczej pilnika zafuszczo-
 nymi rękami.
6. Chroń pilnik od wilgoci.
7. Chroń pilnik od pokrycia pyłem tarcz szlifierskich.
8. Nie rzucaj pilnika na ziemię lub na stół warsztatowy.
9. Uważaj, by pilnik nie niszczył szczęk imadła.

10 Po zakończonej pracy oczyścić pilnik i umieścić go na właściwym miejscu".

Polerowniki (Polierfeilen, rys. 658) są jakby „elitą” pilników. Służą one przeważnie do polerownia czopów, wałków itp. Należy więc mieć kilka polerowników, np. jedno zupełnie płaskie, a drugie z zaokrąglonymi krawędziami do czopów wrzecion. Z każdego rodzaju należy mieć jeden ostrzejszy do ścieniania, a drugi do dopolerowywania. Kto nie ma więcej polerowników, może jedną stronę polerownika naostrzyć (obciągnąć) na grubo-ziarnistym kamieniu i strony tej używać do ścieniania czopów kółek. Drugą zaś stronę polerownika naostrzyć na delikatniejszym kamieniu lub proszku szmerglowym, i stosować tę stronę przy wykańczaniu polerowania i nadawaniu ostatecznego połysku. Polerowniki o przekroju rombówym, jakich dawniej używano, obecnie prawie nie są stosowane jako niepraktyczne i utrudniające szybkie opolerowywanie nasadek czopów.

Do należytego opolerowywania czopów konieczna jest idealnie płaska powierzchnia polerownika. A więc wchrowatość, „muglowatość” i nierówność są niedopuszczalne, gdyż polerowane czopy będą nierówne, stożkowe, a nawet szykowate. Wskazane jest jednak, by powierzchnia jednego z węższych boków polerownika nie była całkiem prosta, lecz lekko łukowata, gdyż tylko takim narzędziem możemy nadać nasadkom czopów ładny połysk, nie narażając ich na porysowanie.

Ostrzenie polerowników. Słusznie mówi przysłowie zegarmistrzowskie: „Pokaż mi twój polerownik, a ja ci powiem jakim jesteś zegarmistrzem”. Tępy polerownik musi być mocniej dociskany do czopów, wskutek czego łatwo je łamie, a jeśli nawet obejdziesz się bez „katastrofy”, to polerowanie trwa znacznie dłużej. Naostrzony zaś, powinien mieć krawędź ostrą „jak brzytwa” i przy lekkim pociągnięciu zagłębiać się w paznokiec. Płaszczyzna ostrego polerownika również nie

powinna wykazywać podłużnych śladów od poprzedniego polerowania.

Niektórzy „fachowcy” ostrzą polerowniki na progu lub na podeszwie... No, taki sposób ostrzenia nie podlega dyskusji! Szkoda podeszwy i polerownika, a przede

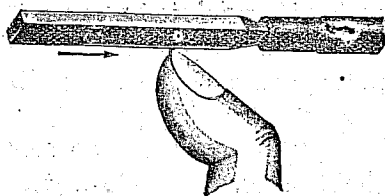
wszystkim zegarka, którego czopy szlifowane tak naostrzonym polerownikiem — będą popsute.

Inni zegarmistrze sypią proszek szmerglowy na deseczce i tak ostrzą polerownik. Ten sposób jest bezwzględnie lepszy, ale też nie zalecany, gdyż na deseczce krawędzie polerownika łatwo się zaokrąglają.

Jeszcze inni używają lekko wygiętej płyty cynowej (nie cynkowej), miedzianej lub ołowianej, która też posypywana proszkiem szmerglowym daje wystarczające usługi, ale łatwo ulega uszkodzeniu.

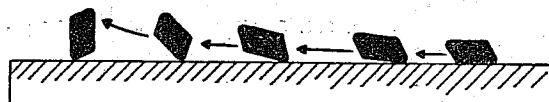
Najlepszy natomiast wynik daje ostrzenie polerowników na kamieniu szmerglowym lub karborundowym. Kamień karborundowy jest o tyle lepszy, że nie trzeba go posypywać proszkiem. Należy przy tym zaznaczyć, że kamienie takie muszą być dostatecznie duże — około 10x15 cm — i bezwzględnie równe. Wyrównywanie to przeprowadza się co jakiś czas, najlepiej na płycie szklanej posypanej proszkiem szmerglowym.

A teraz **samo ostrzenie**. Nie zawsze jest ono odpowiednio wykonywane. Właściwe ostrzenie polega na tym, ażeby na polerowniku powstały poprzeczne rysy (a nie wzdłużne!). W tym celu należy położyć polerownik całą długością płaskiej strony na płycie lub kamieniu i pod lekkim przyciskiem lewego kciuka i prawej ręki — posunąć naprzód. Potem polerownik



Rys. 271. Sposób sprawdzania ostrości polerownika.

podnieść, przełożyć za powstały „wałek” proszku i pociągnąć energicznie z powrotem. I tak kilkanaście razy aż krawędź polerownika wytrzyma próbę, przedstawioną na rys. 271. Suwanie tam i z powrotem, bez podnoszenia polerownika, i do tego jeszcze na nierównej i ruszającej się płycie — chybia celu. Ostrzenie węższego boku i zaokrąglanie krawędzi polerownika



Rys. 272. Sposób ostrzenia zaokrąglonej krawędzi polerownika.

odbywa się podobnie jak strony płaskiej. Po naostrzeniu czyści się

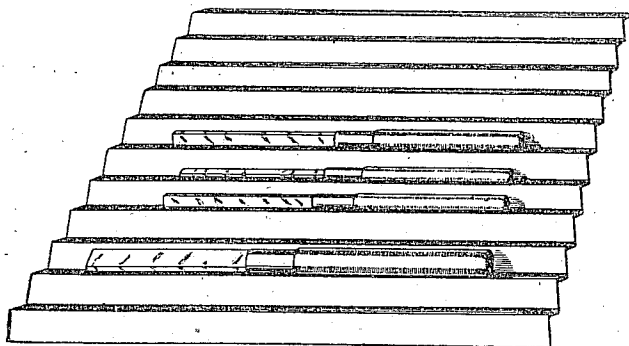
polerowniki benzyną i natłuszcza oliwą.

Twardość polerowników. Stopień przydatności polerownika zależy nie tylko od naostrzenia. Odgrywa tu zasadniczą rolę jego zahartowanie. Za miękkie polerowniki tępią się zbyt szybko. Za twarde — otrzymują przy ostrzeniu za płytkie rysy. Jak należy hartować różne rodzaje stali i do różnych celów opowiemy w jednej z dalszych części „Zegarmistrzostwa”.

Oliwienie polerowników podczas pracy jest nie tylko wskazane, ale konieczne, gdyż inaczej czopy się odpuszczają, polerownik szybciej się tępi i jest większe niebezpieczeństwo utamania czopa. Wystarczy co jakiś czas, usunąwszy stary brud, nanieść kropkę świeżej oliwy (str. 183).

Przechowywanie polerowników. Niektórzy zegarmistrze popełniają duży błąd, przechowując te delikatne, chociaż prymitywnie wyglądające, narzędzia, np. w szufladzie, pomieszczone razem z innymi pilnikami, wskutek czego krawędzie łatwo się wyszczerbiają. Polerowniki winny mieć oddzielną, płaską szufladkę, a oprócz tego każdy polerownik — oddzielną pochwę papierową, by krawędzie były pewnie chronione. Odpowiedniejsze są jednak pochwy metalowe, bo się nie nasycają oliwą, która, gdy jest kosztna, z biegiem czasu jest czeje.

Lepszy jednak sposób, to dwie poprzeczne listeweczki w szufladzie z odpowiednimi nacięciami. Ale najprostsza



Rys. 273. Prymitywna ale praktyczna podkładka do polerowników, sporządzona z kawałka tektury.

sprawa, to kawałek tekturki odpowiednio pogiętej i dopasowanej do wielkości szufladki. W tych zgięciach polerowniki leżą bezpiecznie, bez obawy uszkodzenia.

Ogólnie fachowcy twierdzą, że pilniki, a szczególnie polerowniki Glardona (znak fabryczny: rybka) są najlepsze. W braku odpowiedniego polerownika można go sobie zrobić z małego pilnika, ścierając nacięcia szmerglem, lecz zupełnie równo (nie wchrowato!).

Polerownik żelazny, w kształcie płaskiej sztabki, wykonany jest z kutego żelaza. Można nim — w połączeniu z proszkiem kamieni oliwionych — usuwać rysy od piłowania, szlifować je i przygotować obrabianą część do polerowania. Przed każdorazowym nanoszeniem proszku polerownik musi być ostrzony — tak jak stalowy — bo inaczej proszek się nie utrzyma.

Polerownik igiełkowy (rys. 714) wykonany z miękkiego żelaza, używany jest z diamentyną do delikatnych części z ostrymi nasadkami, jak np. przy ośkach wrzecion, zębniakach,

wałkach sprężyn, wałkach naciagowych itp. Ostrzenie jak wyżej.

Polerownik soczewkowy (Polierstahl, rys. 608) służy do wygładzania nierównych powierzchni metalowych. Sporządzany jest ze stalowej sztabki o soczewkowym przekroju, i stąd ta nazwa.

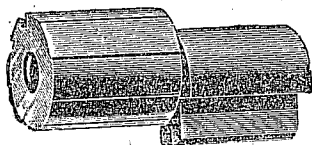
Polerownik żłobkowy, widoczny na rys. 708, ma tę charakterystyczną cechę, że jest trójkątny i posiada wzdłuż każdej płaszczyzny rowek na oliwę podczas polerowania.

Polerownik kompozycyjny (stopowy, Kompositionsfeile), to sztabka brązowa, cynowa lub cynkowa, długości ok. 20 cm, a szerokości 5-7 mm. Używa się go z diamentyną do najdelikatniejszego wykańczania politory na stali. Ostrzy się tak samo jak polerowniki do czopów.

Polerownik skórzany (Lederfeile, rys. 662) wykonany jest z miękkiej np. irchowej skóry, naklejonej na listewkę o przekroju prostokąta, trapezu lub wałka. Musi być bardzo czysto przechowywany i chroniony futerałem, gdyż inaczej zamiast dawać połysk będzie smarował, a nawet rysował polerowane części. Przed polerowaniem pociąga się go różem polerowniczym.

Komplet przyborów do maszynowego polerowania opisany jest na str. 2-73.

Kłoczek do piłowania (kostka, wkładka, sztekholtz, Feilholz,

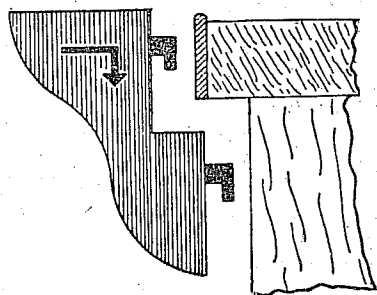


Rys. 274. Stalowy klocek do piłowania.

rys. 586) bywa grabowy, bukowy, kościany lub z masy. Rzadziej spotykaną odmianą jest klocek stalowy, z ośmiu nacięciami na ruchomym walcu. Klocki do piłowania umocowuje się w imadle.

Zawieszka. Zdarzy się nieraz w naszej robocie warsztatowej, że imadło zajęte jest tokarką, a tu w sam

raz mamy coś do piłowania. By nie kaleczyć frontowej listewki stołu, jeden z zegarmistrzów sporządził sobie klocek do piłowania zawieszany u stołu roboczego. Sposób wykonania takiej zawieszki jest wyraźnie przedstawiony na rys. 275.



Rys. 275. Zawieszany klocek do piłowania.

Kamienie, płyty i krążki szlifiersko-polerownicze — mimo, że są jakby narzędziami — opisujemy łącznie z proszkami do szlifowania i polerowania, które są materiałami (2-73

do 2-75). Tu nadmieniamy jeszcze, że wspomniana powyżej wielokrotnie **plyta szklana** (Schleifplatte) do szlifowania i polerowania, sporządzana jest z matowego szkła krystalicznego o wymiarze około 17 x 17 cm. Do szlifowania posypujemy płytę odpowiednim proszkiem z kamieni oliwionych lub proszkiem szmerglowym; do polerowania zaś — różem polerowniczym (paryskim).

Płaskoszlifierz (Flachschleifer, rys. 628) jest to przyrząd posiadający dwie nóżki w formie stalowych wkrętek; trzecią zaś nóżkę — zamocowywaną pod odpowiednim kątem — stanowi przedmiot o małej powierzchni, który chcemy oszlifować i opolerować, jak np. powierzchnia wzniesienia (skos) w pałecie Grahama. Czynność tę przeprowadza się w następujący sposób:

- 1) sprawdzić czy zazębienie palety jest istotnie prawidłowe;
- 2) po zmierzeniu jak głęboko paleta jest osadzona w kotwicy — wyjąć ją;

3) na szklaną płytę, grubości przynajmniej 8 mm, nasypać drobnego proszku szmerglowego i domieszać nieco gorszej oliwy, by powstała papka;

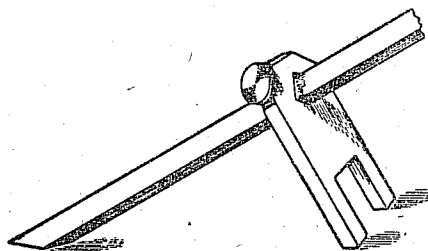
4) na czystym miejscu płyty ustawić paletę w płaskoszlifierzu tak, by powierzchnia wzniesienia dokładnie przylegała do płyty;

5) silnie zakręcić paletę w płaskoszlifierzu i szlifować ją po papce szmerglowej, zataczając koła lub elipsy;

6) gdy znikną na palcu ślady wypracowania oczyścić starannie paletę i nóżki aparatu benzyną;

7) na tymże miejscu płyty szklanej, bardzo dokładnie oczyszczonej, rozpocząć polerowanie w indentyczny sposób, za pomocą papki z rózu i oliwy. Skutek jest nadspodziewanie szybki i nienaganny. Inni radzą zrobić to na płytce dębowej lub bukowej posypanej diamentyną, polerując aż do uzyskania lustrzanego połysku (2-69);

8) wreszcie wyjąć paletę z płaskoszlifierza i wstawić do kotwicy, według miary zrobionej przed wyjęciem.



Rys. 276. Prymitywny płaskoszlifierz do ręcznych noży tokarskich.

Również dobre usługi oddaje płaskoszlifierz uczniom, by „zmgłowane” noże tokarskie należycie i pod odpowiednim kątem wyrównać oraz przyprzedać do porządku.

Polerownica wkrętek

(lapider, Schraubenpoliermaschine), widoczną na rys. 656 przed pudełkiem, szlifuje się i poleruje główki wkrętek. Umocowuje się ją za korpus (występ W) w imadle. Szczękami S uchwytu zaciskowego przytwierdza się wkrętkę i obrabia się główkę wpiern pilnikiem, a potem polerownikiem. W czasie pracy prawą ręką posuwa się po główce pilnikiem,

który bokiem opiera się o ruchomą rurkę R, obracając równocześnie lewą dłońią uchwyt (tuleję) T.

W pudełku widoczne są trzy krążki, tzw. lapidery, — jeden żelazny, drugi z brązu, a trzeci bukowy. Zakłada się je na miejsce R celem wykończenia szlifu lub politory główki w ten sposób, że zamiast ruchu pilnikiem, robi się po pół obrotu lapiderem pokrytym diamentyną. Lapidery ostrzy się podobnie jak polerownik. Ostatni połysk nadaje się główce krążkiem drewnianym. Zależnie od wielkości wkrętki zmienia się uchwyty zaciskowe (wkładki szczękowe), które (20 sztuk) widzimy na rys. 656.

Przed krążkami w pudełku widać 3 jakby klamry. Są to uchwyty (chomątka, „latarki”) do skracania wkrętek, działające podobnie jak imaki do wkrętek, opisane na str. 71.

By można było uzyskać równą powierzchnię główek, lapidery muszą być co pewien czas starannie wyrównywane.

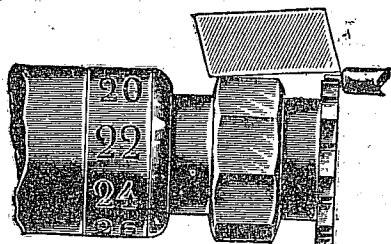
Polerownica wkrętek może być częścią składową urządzeń tokarki.

Wykańczak (arondownik, Zapfenabründer, rys. 706) ma na celu zaokrąglanie („arondowanie”) czopów wrzecion od czopła. Główną częścią jest tu szafir osadzony w metalowej ręczce. Odpowiednie zagłębienie w szafirze ma nieco szorstkie ścianki. Przyrząd ten przystawia się do końca czopa i obraca, dzięki czemu koniec czopa pięknie i umiarkowanie się zaokrągli i opoleruje. W praktyce jednak jest rzadko spotykany.

Czopiarka (roller, polerownica czopów, Zapfenrollierstuhl, rys. 673) służy do dopiłowywania, czyli do dopasowywania nowych czopów do łożysk i polerowania ich, a w razie potrzeby, — do „odświeżania” istniejących. Jest ona tak precyzyjną obrabiarką, że najmniejsza niedokładność może spowodować psucie wielu czopów.

Łożyska (rowki) czopiarki na wszystkich czterech zmieniających wkładkach (czwarta wkładka — do czopów kółka minu-

towego) oznaczone są numerami od 2 do 50 i stopniowane co 1, 2 lub 3 numery. Odpowiednią wielkość łożyska należy tak dobierać, by czop wystawał z łożyska tyle, ażeby polerownik ledwie go dotykał. Za małe łożysko powoduje stożkowatość czopów, co widzimy na rys. 277.



Rys. 277. Skutki za małego łożyska czopiarce.

Ważne jest również, by polerowany czop leżał całą swą długością na łożysku, inaczej bardzo łatwo go odłamać.

Kupując czopiarke, trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę czy kiel lejkowy trafia dokładnie w środek łożyska. Jeśli mijają chociażby o kilka setnych milimetra, a szczególnie w kierunku pionowym, czopy łatwo się łamią albo przyjmują niepożądany kształt stożkowy lub szykowany. Jeśli przy próbie kiel trafia w środek łożyska czopiarce, to i tak warto jeszcze dla sprawdzenia założyć np. kotwicę z kieszonkowego zegarka, tak jak zakłada się do polerowania. Wówczas prostopadłość drążka kotwicy będzie jeszcze jednym sprawdzianem dokładności czopiarce.

Dobra czopiarce powinna mieć rowki łożysk uformowane, tak jak to wskazuje rys. 195 lub ostatecznie 194, a nie jak rys. 193. Nadto, przekrój rowków łożysk nie powinien przedstawiać kąta prostego.

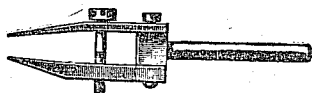
Aby ułatwić sobie dobranie łożyska na nowej czopiarce, należy zmierzyć czop w szczelinowej lub otworowej miarce do czopów (rys. 79 i 80), i dopiero według odpowiedniego numeru przy otworze albo szczelinie dobrać właściwe łożysko na czopiarce.

Przy czopiarce używanej, gdzie łożyska już są wypracowane i nie zgadzają się z numeracją umieszczoną obok i na

miarce, można sobie zrobić specjalną miarkę do danej czopiarce. W tym celu rozcinamy kawałek blaszki np. sprężyny budzikowej tak, by powstała zbieżna szczelina, której ostre krawędzie należy oszlifować. Następnie czop, który odpowiada danemu łożysku na czopiarce, a więc chowa się w nim, wkładamy w szczelinę i w punkcie oporu robimy kreskę, rysując równocześnie obok tej kreski numer łożyska, w którym ten czop się równał. W ten sam sposób robimy dalsze znaki przy różnej grubości czopów.

Czopy będą należycie okrągłe jeśli zamiast kołka zabiernego będziemy używać **widełek zabiernych**, a zwłaszcza nastawnych, które widzimy na rys. 278. Wówczas przy zmianie ruchu obrotowego smykiem czop nie staje w miejscu, lecz zaraz się porusza w odwrotnym kierunku i polerownik nie owalizuje czopa.

Przy polerowaniu na czopiarce polerownik musi być stale naoliwiony, a gdy się utworzy z oliwy czarna maź, należy polerownik i łożysko czopiarce obetrzeć szmatką, znowu go naoliwić i dalej polerować (str. 176).

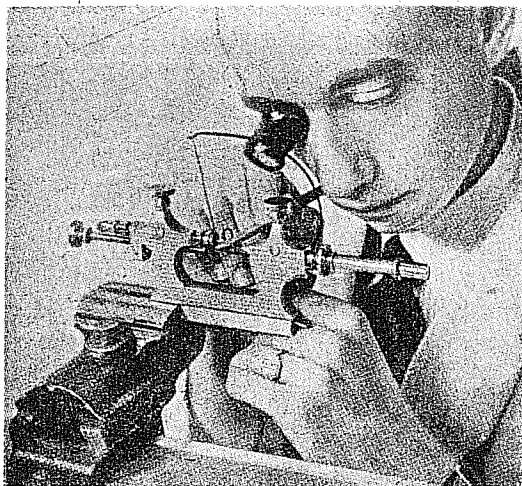


Rys. 278. Właściwy kształt widełek zabiernych (w powiększeniu).

Na jednym końcu wkładki (wałka) czopiarce znajdują się łożyska oznaczonej wielkości, na przeciwnym zaś końcu każdej wkładki przykręcona jest do czoła tarczka z kilku otworami różnej wielkości. Służą one do zaokrąglania (arondowania) czopów w ten sposób, że po opolerowaniu czopa na łożyskach odwraca się wkładkę, wkłada się czop do odpowiedniego otworu tak, by wystawał przez otwór tarczki, i zaokrągla się go polerownikiem.

Napęd czopiarce kołem (str. 133) nie jest odpowiedni, gdyż obrót czopa musi być zawsze odwrotny do ruchu polerownika. Najlepsze usługi oddaje tu smyk.

Niedawno zaczęto wytwarzać w Szwajcarii czopiarki z nowym sposobem napędu. Zamiast smyka pociąga się za jeden koniec linkę, wychodzącą z korpusu czopiarki, a przetrzoną przez krążek zabierny i zamocowaną drugim końcem na wałku. Z



Rys. 279. Sposób używania czopiarki.

powrotem cofa linkę sprężyna spiralna, znajdująca się na tymże wałku. Praktyka wykaże czy, mimo pewnych zalet tego urządzenia, nie jest jednak lepszy nasz stary, ale prosty i nieskomplikowany, smyk.

Smyk (Drehbogen, rys. 279 i 568), powinien być

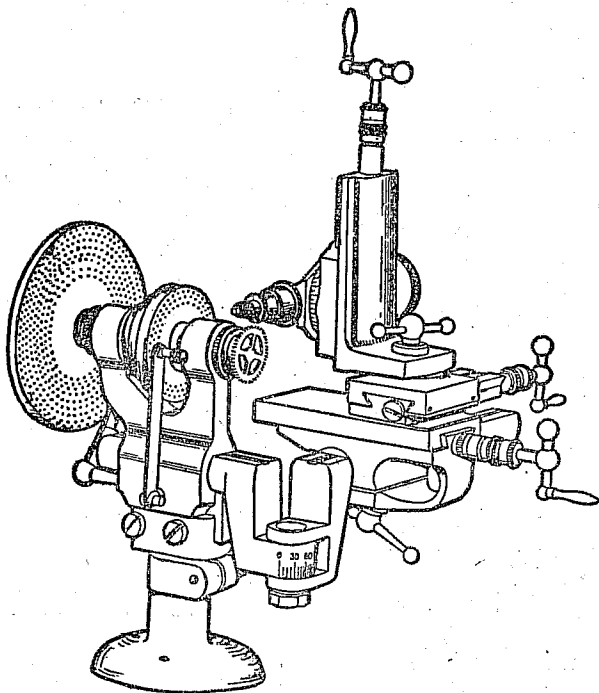
lekki i wygodny do trzymania. Dlatego łuk jego należy sporządzić z fiszbinu lub trzciny. Cięciwą może być nitka jedwabna, włos koński lub struna barania o grubości ok. $\frac{1}{2}$ mm. Ma on zastosowanie przede wszystkim przy napędzie czopiarki i przy wierceniu krążkiem wiertarskim lub wiertliskiem, a nawet czasem niektórzy zegarmistrze używają go jeszcze do napędu tokarki.

Najwygodniej zakładać smyk na obrabiarkę w ten sposób, że trzymając za łuk, cięciwę przykładą się do krążka (kółka stopniowego) z przeciwnej strony, przygina się ją palcami od tyłu po krążku i drugą ręką przekręca się łuk o pół obrotu (180°), w celu skrzyżowania cięciwy. W ten sposób powstaje pętla opasująca i napędzająca krążek czopiarki czy innej obrabiarki. Długość smyka bywa od 20 do 40 cm.

K. MASZYNY DO FREZOWANIA I POPRAWIANIA ZĘBÓW

Do maszynowego nacinania zębów w kółkach i zębnikach zegarowych i zegarkowych służy frezarka, do poprawiania zaś — kalibrownica kółek.

Na ogół **frezarki** (gryzarki, Fräsmaschinen) przedstawiają wiele typów, systemów i odmian w zależności od konstrukcji i przeznaczenia. W zegarmistrzostwie natomiast stosuje się zasadniczo tylko dwa systemy frezarek, które widzimy na rys. 280 i 281. Służą one do nacinania zębów. Urządzenie do frezowania można również montować na tokarce.



Rys. 280. Frezarka zegarmistrzowska z nacinanym kółkiem i podzielnicą na wrzecionie tokarki.

Przy nacinaniu zębów na frezarce przedstawionej na rys. 280. należy zamocować kółko — przeznaczone do frezowa-

nia — w uchwycie zaciskowym, wkładając do uchwytu zębnik, znajdujący się przy tymże kółku. Następnie założyć odpowiedni frez na wrzeciono suportu frezarki w ten sposób, aby oś obrabianego kółka była ustawiona ściśle w płaszczyźnie przechodzącej przez środek grubości freza. Teraz zakłada się zastawkę do odpowiedniego otworu w kręgach na podzielnicy i rozpoczyna się frezowanie. Należy to czynić bardzo starannie, regulując głębokość cięcia freza za pomocą korbki suportu i dokręcając pomału tak, by frez ciął aż do dna wrębu.

Przed ukończeniem nacinania pierwszego wrębu należy sprawdzić dokładnie przez lupę, czy uzyskuje się właściwy kształt i wielkość zęba.

Po skończeniu pierwszego wrębu, przekłada się zastawkę do odpowiedniego otworu podzielnicy, przesuwając kółko do frezowania następnego wrębu. Należy przy tym uważać, by frez „po drodze” nie kaleczył zęba, lecz mijał swobodnie jego wierzchołek. Frezowanie dalszych wrębów odbywa się w ten sam sposób jak pierwszego.

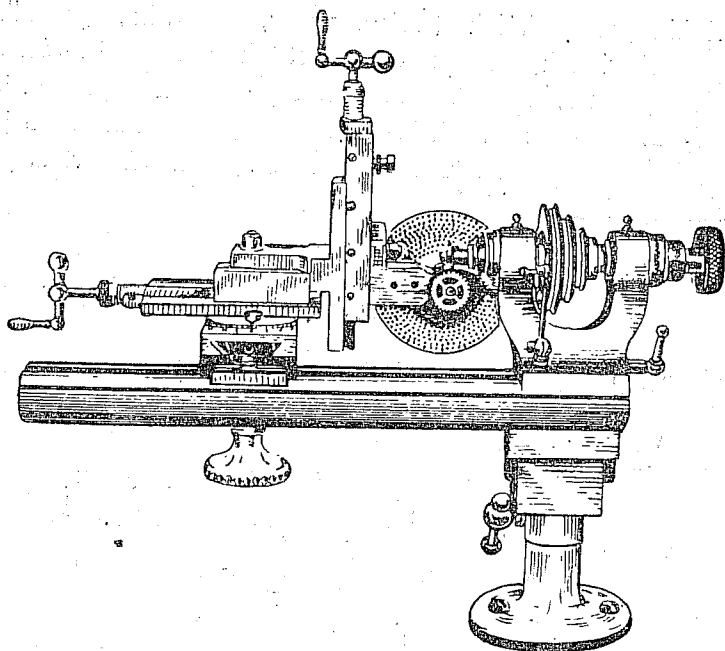
Na dużych frezarkach nowszej konstrukcji praca ta wykonywana jest automatycznie.

Przy frezowaniu mosiądzu obroty freza muszą być szybsze.

Jeśli nacinane kółko jest tak cienkie, że może nie wytrzymać nacisku freza i zgiąć się, robi się mosiężną podkładkę pierścieniową takiej średnicy jak kółko, nakłada się na zębnik i dokręca się ściągacz tokarki, by kółko należycie przylegało do podkładki. Oczywiście, że podkładka będzie frezowana razem z kółkiem.

Po zdjęciu naciętego kółka z frezarki, szlifuje się je z obydwu stron na kamieniu dla usunięcia zadziorów (druwu, gratu), a potem jeszcze oczyszcza się je drucianą albo szklaną szczotką.

Jeśli chodzi o sposób użycia frezarki, przedstawionej na rys. 281, to pracuje się na niej podobnie jak na wyżej opisa-

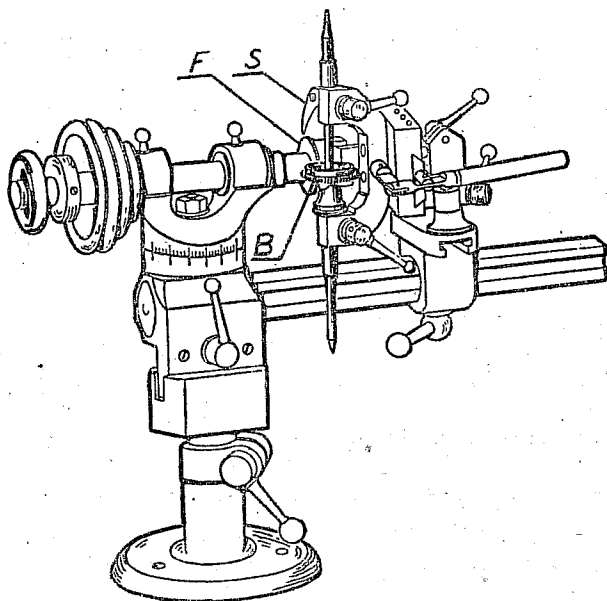


Rys. 281. Frezarka zegarmistrzowska z frezem we wrzecionie tokarki, a podzielnicą i nacinanym kółkiem przy suporcie.

nym systemie z tą różnicą, że na miejscu freza jest frezowane kółko, a więc i podzielnica jest przy suporcie; frez natomiast umocowany jest we wrzecionie tokarki. Jest ona znacznie praktyczniejsza.

Na podzielnicy frezarki (tarczy podziałowej, Teilscheibe) znajduje się około dziesięciu nadziurkowanych kręgów o różnej ilości otworów, np. od 48 do 360. Wtykając przy frezowaniu zastawkę, np. na największym kręgu — w co czwarty otwór, uzyskuje się tym samym podział kółka na 90 zębów, w co piąty otwór — na 72 zęby, a co szósty otwór — da nam 60 zębów itd. Podobnie i przy innych kręgach, gdyż nacinane kółko znajduje się przy frezarkach zegarmistrzowskich na tej samej osi co podzielnica.

Kalibrownica kółek (welcmaszyna, zębiarka, gryzałka, obrabiarka kółek, Wälzmaschine) jest jakby zegarmistrzowską frezarką, która nie nacina nowych zębów, lecz poprawia już istniejące nadając im właściwy kształt (profil). Podobnie jak przy frezarkach tak i tu ważną rzeczą jest dobór odpowiedniego freza.

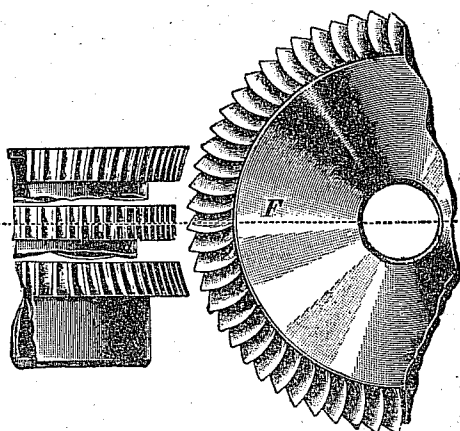


Rys. 282. Urządzenie kalibrownicy zastosowane w tokarce w miejsce konika. Widać poprawiany bębenek sprężynowy (B) i frez (F) zamocowany we wrzecionie tokarki.

Drugim warunkiem jest właściwe ustawienie aparatu, by obrabiane kółko było — np. w powyżej przedstawionym systemie — dokładnie na wysokości osi wrzeciona.

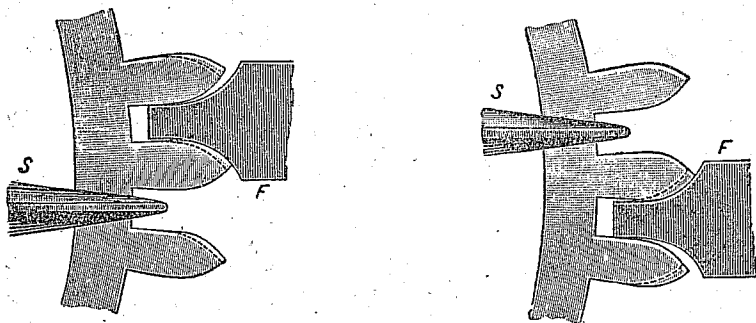
Trzecim wymogiem jest, ażeby oś obrabianego kółka była ustawiona ściśle w płaszczyźnie, przechodzącej przez środek grubości freza. Tylko w takim wypadku otrzymamy zęby kół-

ka wykonane promieniowo (nie będą pochylone w kierunku obrotu). Gdy zamierzamy jednak nachylić zęby (celem uniknięcia wymiany trochę za małego lub za dużego zębika), przesuwamy wzdłuż osi wrzeciona nacinane kółko tak, aby strzałka (wskazówka) S pokazywała np. sąsiedni wręb (rys. 284). Jeśli zębik jest nieco za mały, należy „zwlcować” naporowe (czołowe) powierzchnie zębów, jeśli za duży — odwrotnie. Odpowiednie doregulowanie umożliwia strzałka S.



Rys. 283. Właściwe ustawienie obrabianych zębów bębenta (w środku) i za wysokie (u góry), lub za niskie (u dołu).

A wreszcie czwartym warunkiem jest należyte doregulowanie prowadnika przy frezie (rys. 290), by wpadał zawsze w środek następnego wrębu i dzięki swemu spiralnemu kształtowi przesuwał kółko o jeden ząb dalej.

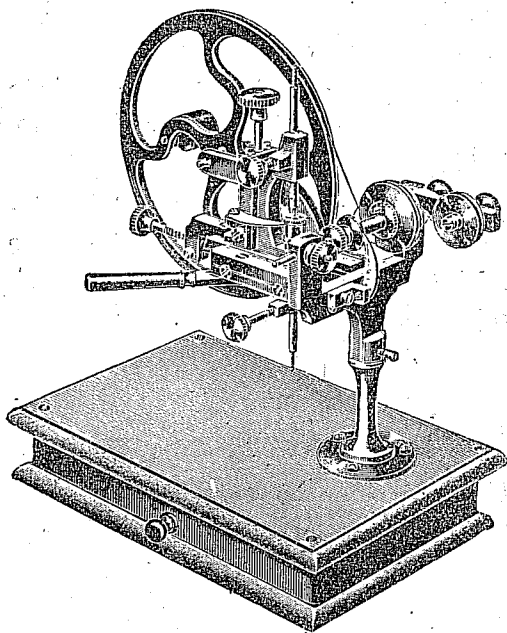


Rys. 284. Pozycja strzałki i freza przy „nachyleniu” zębów na kalibrownicy.

Podstawka, na której spoczywa kółko podczas obrabiania, powinna mieć taką średnicę, aby na niej opierał się cały wieniec kółka, a wystawały tylko zęby. Czopy kółka zabezpiecza się podczas obrabiania, tzw. ochraniaczami czopów (str. 115), na których opierają się tylko nasadki ośki, a czop jest we wgłębieniu swobodny.

Samo obrabianie zębów należy wykonywać bardzo ostrożnie i dokładnie. Lepiej bowiem zęby obrabiać frezem kilkakrotnie, niż raz podciąć za dużo i kółko zepsuć.

Ujemną stroną kalibrownic jest to, że nie poprawiają one ewentualnych błędów w podziale kółka, ale nawet czasem je wywołują lub powiększają. Dlatego niedokładne kółka najlepiej od razu zmienić.

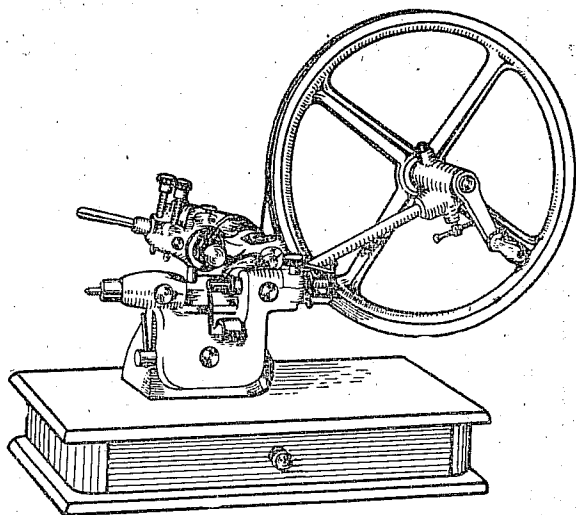


Rys. 285. Kalibrownica samodzielna dotychczas najczęściej spotykana w naszych pracowniach. W szufladce mieszczą się zapasowe frezy i uchwyty-podstawki do obrabianych kółek.

Kalibrownice, w których ośki obrabianych kółek ustawiane są pionowo, wydają się lepsze, gdyż wykazują następujące zalety:

1. łatwiejsze zakładanie i ustawianie obrabianego kółka,
2. lepsza widoczność miejsca pracy,
3. pewniejszy mniej skomplikowany napęd freza.

Frezy (gryzy, Fräsen) są to narzędzia obrotowe (krążki) o wielu ostrzach umieszczonych promienio-

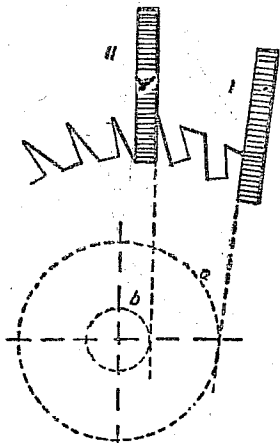


Rys. 286. Nowoczesna kalibrownica. Frez i obrabiane kółko są na poziomych osiach.

wo lub równoległe do osi. Według zewnętrznego kształtu frezów i celu, do jakiego mogą służyć, dzieli się je na wiele grup, z których w zegarmistrzostwie używane są następujące: tarczowe, (czołowe i profilowe), jedno- lub trójścińowe.

Znane są również frezy *Ingolda* i uważane za najlepsze do poprawiania zębów na kalibrownicy. Frezów modułowych (o kształcie ewolwentowym) zasadniczo się nie używa ponieważ przekładnie mechanizmów zegarkowych posiadają zęby o zarysie cykloidalnym. Istnieje tu zatem wielka różnorodność profili, i dobór odpowiedniego freza, według obliczeń i rysunku, napotyka na duże trudności. Mamy jednak nadzieję, że normalizacja i tu przyjdzie z pomocą.

Do **nacinania** nowych kółek na frezarkach, używa się frezów tarczowych trójścińowych, o odpowiednim profilu cykloidalnym dla danego kółka.



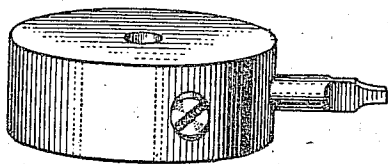
Rys. 287. Frez tarczowo-czołowy, nacinający zęby kółka wychwytyowego w dwóch etapach.

każdym obrotem frez sam przesuwa sobie kółko o jeden ząb dalej. Dzieje się to przy pomocy spiralnie wygiętej blaszki, tzw. **przewodnika** (Führer, Mitnehmer). Stanowi on jakby kawałek gwintu, który służy właśnie do wprowadzania freza w następny wręb. Przewodnik jest regulowany jedną lub dwiema wkrętkami w ten sposób, że przednia część przewodnika wpada w środek następnego wrębu, a tylna podprowadza frez tak daleko, że obrabia równomiernie obydwie flanki sąsiednich zębów.

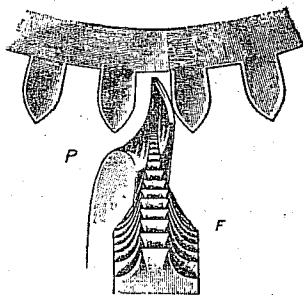
Do kalibrownicy używa się również frezów bez przewodnika,

Niektórzy zegarmistrze używają czasem freza z jednym zębem osadzonym w głowicy frezowej. Jest on łatwy do wykonania; wymaga jednak bardzo szybkich obrotów. Wykonując różne kształty tych frezów, należy robić je z okrągłej stali, jednego wymiaru, ściśle dopasowanego do głowicy. Samo ostrze powinno wystawać jaknajmniej, aby uniknąć drgań. Średnica głowicy musi być odpowiednio mniejsza niż frez tarczowy.

Frezy do poprawiania zębów wyglądają nieco inaczej. Kalibrownica nie posiada podzielnicy i dlatego za



Rys. 288. Frez profilowy (jednozębny) osadzony w głowicy frezowej.

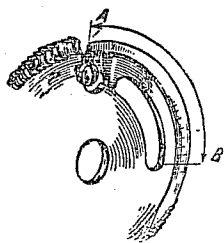


Rys. 289. Przewodnik przesunął już kółko o jeden ząb dalej i nacinająca część freza wpada w środek nowego wrębu.

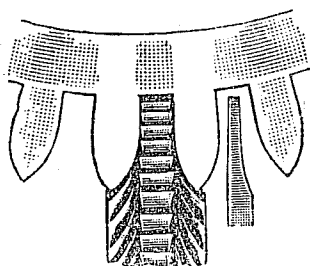
który jednak w takim wypadku przymocowany jest na stałe przy docisku freza. Przy skręcaniu należy uważać, by frez łączył się ściśle z prowadnikiem.

Przy dobieraniu frezów kalibrownicy bierze się m. in. pod uwagę:

1. czy zęby mają być tylko skrócone bez zmiany grubości.



Rys. 291. Frez kalibrownicy pracuje tylko w 2/3 swego obwodu, bo 1/3 zajęta jest przez prowadnik A - B.



Rys. 290. Frez kończy swoją pracę, a czoło prowadnika już wchodzi w nowy wręb.

2. czy mają być raczej cieńsze,
3. czy mają być i cieńsze i krótsze,
4. czy winny być podłużone przez pogłębienie wrębów i wreszcie
5. czy mają być nachylone.

Przymierzając frez kalibrownicy do zębów kółka, które ma być obrabiane, należy czynić to pod światło lub na białym tle. Przy mierzeniu we wrębie frez musi się swobodnie przesuwac, w przeciwnym razie zęby będą ścienione.

Do cienkich i delikatniejszych kółek frezy muszą mieć drobniejsze ząbki.

Pilniki do poprawiania zębów opisane są na 172 stronie, a kowadełka do podłużania zębów na 86-88 stronie.

L. PRZYBORY DO GRZANIA, LUTOWANIA I HARTOWANIA

Palnik spirytusowy (lampka, Spirituslampe rys. 601) łącząc się z dmuchawką jest w zegarmistrzostwie najczęściej używanym grzejnikiem. Lepszy jest szklany z doszlifowaną czapką niż blaszany, bo spirytus się nie ulatnia. Knoty z luźnych nici watawowych są lepsze niż skręcane z bawełny.

Dmuchawka (Mundblasrohr, Lötrohr, rys. 598) ten najprymitywniejszy i najstarszy „miech” zegarmistrzowski umożliwia skierowanie płomienia palnika na dowolny punkt. Gdy chcemy silniej nagrzać małą powierzchnię, wówczas wylot dmuchawki trzymamy w płomieniu, wydmuchując niebieskawy stożek płomienisty, którego czubek jest najgorętszy. Gdy zaś nagrzewamy większą płaszczyznę, oddalamy nieco koniec dmuchawki od płomienia, przez co tworzy się mniej intensywny, ale szerszy wachlarz płomienny.

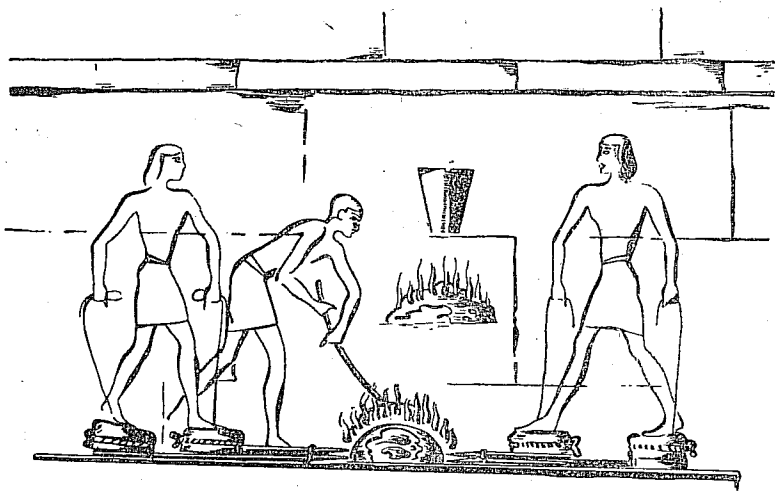
Przy używaniu dmuchawki należy dmuchać równym i ciągłym strumieniem w sposób następujący: Dmuchając zużywamy powietrze z płuc mając jako rezerwę wzdęte policzki. Gdy chcemy teraz zaczerpnąć powietrza do dalszego dmuchania, korzystamy z rezerwy ust i jednocześnie szybko wciągamy nosem nową porcję. Po uważnym ćwiczeniu nabierze się takiej wprawy, że nawet dłuższa praca nie męczy płuc i nie powoduje przerw w ciągłości dmuchania.

Wskazane jest posiadać dwie dmuchawki: z większym i mniejszym otworem. Opisywana tu dmuchawka (rys. 598) jest rozbierana, ażeby było łatwo usunąć z widocznego tam balonika ślinę i skroploną parę wodną.

Przy ogrzewaniu większych przedmiotów zwyczajna dmuchawka już nie wystarcza, stosuje się więc **mieszek** (Gebläse) naciskany nogą, z którego powietrze przepływa gumowym przewodem do większej dmuchawki. Podobnym miechem posługiwali się złotnicy jeszcze przed czterema tysiącami lat...

Przedmiot ogrzewany mieszkiem umieszczany jest na **plycie z węgla drzewnego** (Holzkohleplatte). Płyta taka — jeśli jest specjalnie spreparowana — nie kruszy się i nie iskrzy.

Lepszym jednak sposobem ogrzewania jest użycie gazu świetlnego w **palniku Bunsena**, jeśli gaz jest do dyspozycji. Wówczas ogrzewany przedmiot umieszcza się na **plycie az-**

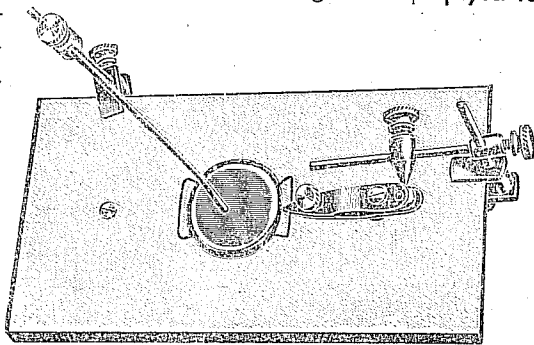


Rys. 292. Prymitywne miechy używane przy topieniu złota 2500 lat przed Chrystusem (plaskorzeźba wykuta na murze tebaïskim w Egipcie).

bestowej (Asbestlötplatte) albo szamotowej (Chamottestein) lub też na węglu drzewnym.

Gdzie częściej się lutuje, tam dobre usługi oddaje płyta lutownicza (Dauerlötplatte) ze specjalnego materiału.

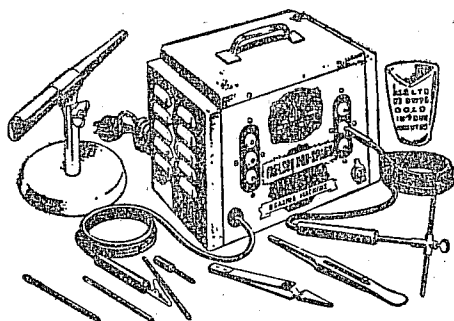
Odpowiednie uchwyt przytrzymują przedmiot na tej płycie, która nie kruszy się, jak np. azbestowa czy węglowa i dzięki specjalnej izolacji nie nagrzewa się zbytnio, nawet przy twardym lutowaniu.



Rys. 293. Płyta lutownicza.

Przyrząd do lutowania nóżek tarcz zegarkowych (trzymacz filarków, Werkzeug zum Auflöten der Zifferblattfüsse) bywa wielorakich konstrukcji. Jeden z takich przyrządów widzimy na rys. 670. Ma on na celu pewne przytrzymanie nóżki tarczy w oznaczonym miejscu podczas lutowania. Jednak są na to prostsze sposoby, o czym w swoim czasie będzie mowa.

Lutownice (kolby lutownicze, LötKolben), wykonane z miedzi, są przez zegarmistrzów mniej używane. Tam gdzie znajduje się prąd elektryczny, niejednokrotnie dobre usługi oddaje **elektryczna lutownica**, która nagrzewa się w przeciągu 2-3 minut i bez przerwy utrzymuje jednakową temperaturę, a przy tym jest lżejsza i wygodniejsza.



Rys. 294. Amerykański aparat elektryczny do spawania i topienia metali.

Ostatnio prasa zagraniczna reklamuje spawarkę do spawania i topienia metali widoczną na rys. 294. Sprzedawcy zapewniają, że aparat taki: nie iskrzy, spawa grube srebrne pierścienie, a nawet sztabki stalowe, w przeciągu czterech minut roztopia 25

DWTS złota (25 pennyweight = 38,75 g), przystosowany jest na prąd od 110 do 220 woltów i kosztuje „zaledwie” 42,50 dolara...

Klamerka do wyżarzania (Anlassklammer), umożliwia wygodne i bezpieczne wyżarcie ośki czy wałka przed „wwiercaniem” czopa, bez konieczności zdejmowania wrzeczona lub kółka. Klamerkę tę można doregulować do różnych grubości. Wykonana jest z miedzi, a ogrzewa się ją płomieniem skierowanym na półkole klamerki.



Rys. 295. Klamerka do wyżarzania.

Rurki miedziane przecięte (celem sprężynowania) w końcach na krzyż, mają to samo zadanie co klamerka. Zakłada się je również — na mające być wyżarzane ośki lub wałki — i ogrzewa się z przeciwległego końca. Są one o tyle mniej dogodne, że do różnych grubości osi albo wałków, trzeba mieć kilka rurek, o różnej średnicy otworów.

Rynienka do napuszczania (Anlassblech, Anlasspfänchen) ma między podwójnym dnem suchy piasek lub mosiężne opiłki; dzięki temu, przedmiot może być równomiernie ogrzewany i jest łatwość napuszczenia potrzebnych kolorów na polerowane części. Na ogół zegarmistrze używają rynienek z pojedynczymi dnami.

Ł. NARZĘDZIA I MASZYNY DO OPRAWIANIA ŁOŻYSK KAMIENNYCH I METALOWYCH

Oprawianie kamieni może odbywać się narzędziami kilku rodzajów:

- a) nożami suportowymi do wytaczania gniazd (z kołnierzami) na łożyska kamienne lub metalowe,
- b) przyrządami do wytaczania gniazd czyli obsad kamieni (str. 122),
- c) otwieraczami i zamykaczami nożowymi, lub
- d) otwieraczami i zamykaczami regulowanymi, albo wreszcie
- e) wciskarką.

Zamykacze nożowe mogą być użyte do:

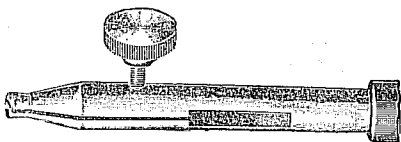
- 1) glashutskiego sposobu opracowania kamieni,
- 2) szwajcarskiego sposobu i
- 3) angielskiego, o czym będzie szczegółowo powiedziane w dalszych tomach.



Rys. 296. Nożowy otwieracz.



Rys. 297. Nożowy zamykacz.



Rys. 298. Regulowany otwieracz kołnierzowych opraw kamieni.

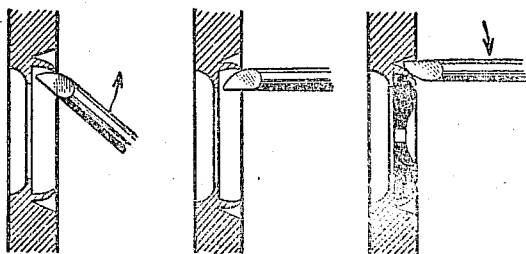
Nożowy otwieracz opracowania kamieni (otwieracz prosty, Öffner der Steinfassung) może być wykonany np. z kawałka stali zębnikowej (Triebstahl), o średnicy 5 mm. Koniec otwieracza musi być obtoczony i zaostroszony jak na rys. 296, a następnie dokładnie opolerowany.

Przy kołnierzowych oprawach kamieni, gdy stopniowym czyszczakiem wybiję się uszkodzony kamień, należy wówczas otwieraczem opraw usunąć ewentualne resztki zbitego kamienia i postawić kołnierz przez delikatny nacisk (wyoblanie) po jego wnętrzu. Lepszym przyrządem do postawienia kołnierza jest otwieracz regulowany (rys. 298 i 300).

Nożowy zamykacz opracowania kamieni (Aufdeckstichel, Zudrücker der Steinfassung, rys. 297) znajduje się zwykle na drugim końcu otwieracza. Końce te różnią się swoim kształtem, co zauważyć można z rys. 296 i 297. Po dobraniu i włożeniu kamienia zamyka się kołnierz tym zamykaczem, ręcznie albo też na tarczy (tokarce) kleszczowej, jeśli chce się mieć obsadę piękniej i dokładniej wykonaną.

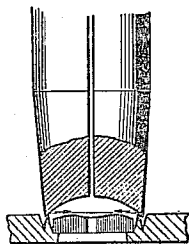
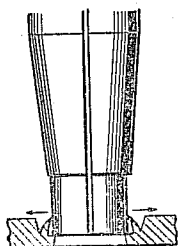
Praca tymi narzędziami wymaga od pracownika pewnej zręczności i wprawy. Otwieracze i zamykacze wykonane

z nowego srebra są lepsze niż stalowe, ponieważ uzyskuje się nimi ładniejszą oprawę kamienia i jest mniejsze niebezpieczeństwo jej przetarcia.



Rys. 299. Sposób otwierania i zamykania opraw na tokarce kleszczowej.

Regulowany otwieracz opraw kamieni (otwieracz fasonu, fasungefner, Fassungsöffner, rys. 298) umożliwia postawienie kołnierza pewniej i bezpieczniej. Po wybicciu kamienia i oczyszczeniu wgłębienia oprawy z ewentualnych resztek, wkłada się ten otwieracz na miejsce kamienia i obraca się nim jak wkrętakiem — lecz prawie bez dociskania, rozszerzając otwieracz po trochu śrubką tak daleko, aż kołnierz oprawy postawi się pionowo i umożliwi swobodne włożenie kamienia. Przed włożeniem kamienia można wpuścić do oprawy kropelkę oliwy, by kamień przed zamknięciem go lepiej się trzymał.



Rys. 300. Działanie regulowanych otwieraczy i zamykaczy opraw kamieni.

Regulowany zamykacz opraw kamieni (zamykacz fasonu, fasungszlissel, Fassungsdruckler) wygląda podobnie jak regulowany otwieracz i podobnie się nim pracuje. Komplet

tych narzędzi widzimy na rys. 630.

Średnica regulowanych otwieraczy i zamykaczy bywa od 0,6 mm do 3 mm.

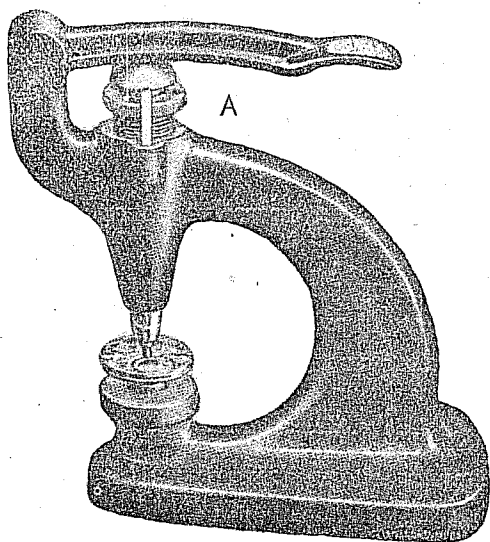
Podobne do regulowanych otwieraczy są też **rozszerzacze opraw** (Fassungserweiterer) i **pgłęblacze opraw** (Fassungstie-

ferfräser). Różnica jest tylko ta, że rozszerzacze mają jeden z rozsuwanych końców uformowany w kształcie trójkąta, z ostrą krawędzią od zewnątrz, która przy pokręcaniu rozszerzacza, skrobie brzegi oprawy i należycie ją rozszerza. Drugie zaś końce rozszerzaczy posiadają kształt półkola. Pogłębiacze opraw mają natomiast z drugiego półkola pozostawione tylko ćwierćkole, które dzięki pewnemu nachyleniu skrobie dno oprawy, a tym samym ją pogłębia.

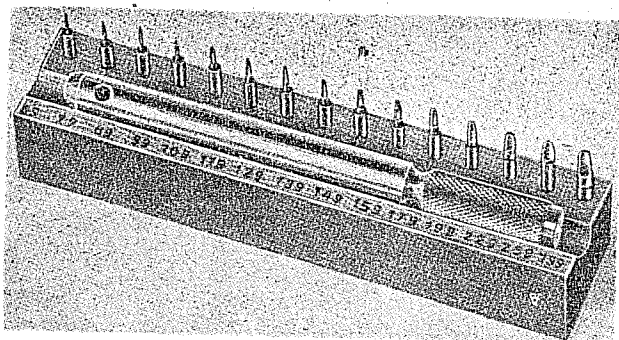
Otwieracze, zamykacze, rozszerzacze i pogłębiacze opraw kamieni są potrzebne przy kołnierзовych oprawach. Obecnie zaś produkuje się zegarki przeważnie z wciskanymi kamieniami. A ponieważ miliony istniejących zegarków — właśnie z kołnierзовymi oprawami kamieni — jeszcze długi czas będą przez zegarmistrzów naprawiane, przeto znajomość odnośnych narzędzi i umiejętność posługiwania się nimi jest nadal pożądana. Sposób wciskania kamieni jest niedawnym wynalazkiem. Do tego szybszego i łatwiejszego sposobu

używa się wciskarki z odpowiednimi rozwiertakami i dociskaczami. W braku wciskarki, można ostatecznie posłużyć się nabijarką i nabijakami, ale rozwiertaki są w każdym razie konieczne.

Wciskarka (oprawiarka kamieni, Steinfassmaschinen, Einpressapparat), znana za granicą już przed kilkunastu laty i stale ulepszana, umożliwia:



Rys. 301. Wciskarka kamieni.



Rys. 302. Komplet rozwiertaków, do powiększenia otworów na łożyska kamienne.

1. wygodną i dokładną wymianę uszkodzonego kamienia wciskanego;
2. łatwą przeróbkę oprawy kołnierzonej na wciskaną;
3. osadzanie kamieni tam, gdzie nawet fabrycznie nie były umieszczone, a więc zamiast wężydeł;
4. tak szybką wymianę kamienia, że trwa ona zaledwie 2-3 minuty;
5. podwyższenie lub obniżenie kamienia o dowolny wymiar (nawet o 0,02 mm).

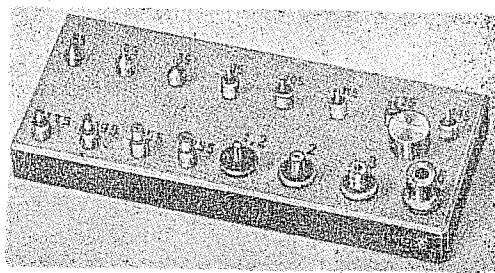
We wciskarce można rozróżnić cztery główne części:

korpus żeliwny,
stolik kowadełko-

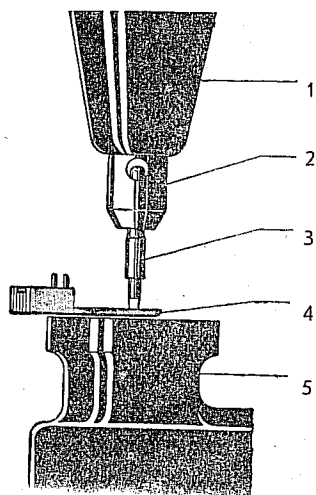
wy,

dźwignię jedno-
ramienną do rę-
cznego naciskania i

przewodnicę
trzipienia, regulowa-
nego nakrętką
(A, rys. 301), u-
możliwiająca nastą-



Rys. 303. Kilka dociskaczy (Pressstempeln) i kowadeł różnej średnicy i wysokości.



Rys. 304. Rozwiercanie otworu na kamień. 1 prowadnica, 2 uchwyt, 3 rozwiertak, 4 mostek zegarka, 5 stolik.

uchwycie i doregulować głębokość tłoczenia.

4. Wcisnąć kamień zwykle od wewnętrznej strony (rys. 305).

Lepsze są wciskarki, które posiadają stoliki z otworami na wylot, gdyż umożliwia to zastosowanie kowadełek ze sprężynującymi centrownikami przy wciskaniu kamieni (rys. 306) lub poprawianiu otworów w mostkach (rys. 307). Zastosowanie centrownika bardzo usprawnia pracę, szczególnie przy seryjnych robotach.

Przy wciskaniu kamieni można również zastosować wciskacz ze

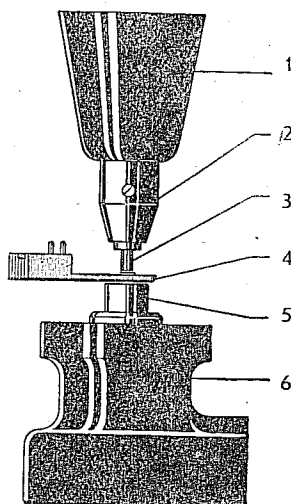
wienie dociskaczą z dokładnością do setnych milimetra.

Sposób użycia wciskarki nie jest skomplikowany:

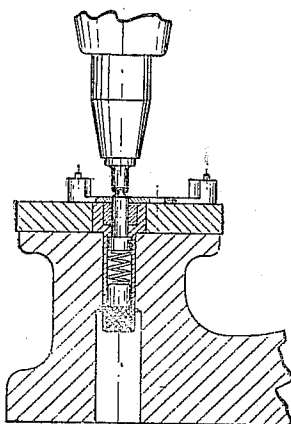
1. Wybrać odpowiedni kamień.

2. Rozwiercić stopniowo — od wewnętrznej strony — otwór do potrzebnej średnicy, mniejszej o 0,01 mm od kamienia. Zwrócić przy tym baczną uwagę, by płyta czy mostek leżały równo na stoliku wciskarki (rys. 304).

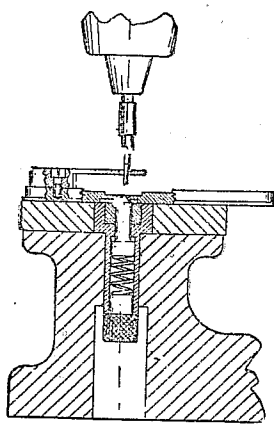
3. Dopasować odpowiednie kowadełko i dociskacz, osadzić w



Rys. 305. Wcisnięcie kamienia. 1 prowadnica, 2 uchwyt, 3 dociskacz, 4 mostek zegarka, 5 kowadełko, 6 stolik.

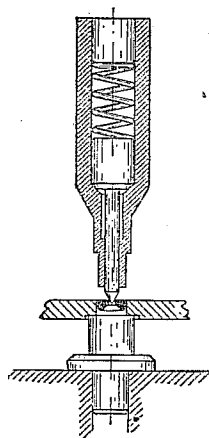


Rys. 306. Przekrój stolika wciśkarki ze sprężynującym centrownikiem (wiskanie kamienia).



Rys. 307. Przekrój stolika wciśkarki ze sprężynującym centrownikiem (rozwiercanie otworu na kamień).

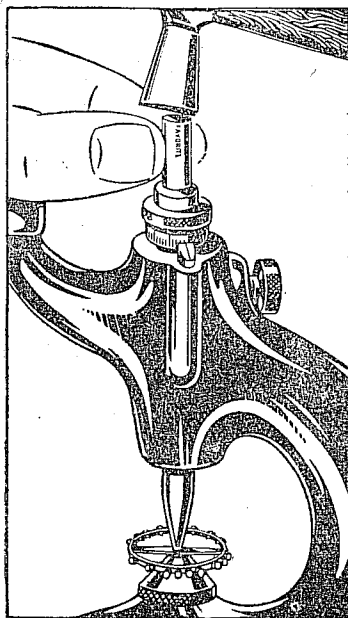
sprężynującym centrownikiem (rys. 308), co również zapewnia dokładną pracę.



Rys. 308. Przekrój dociskacza ze sprężynującym centrownikiem (wiskanie kamienia).

Przy zastosowaniu odpowiednich kowadełek i dociskaczy (nabijaków) można na wciśkarcie doskonale osadzić wskazówki, a za pośrednictwem drewnianych grzybków

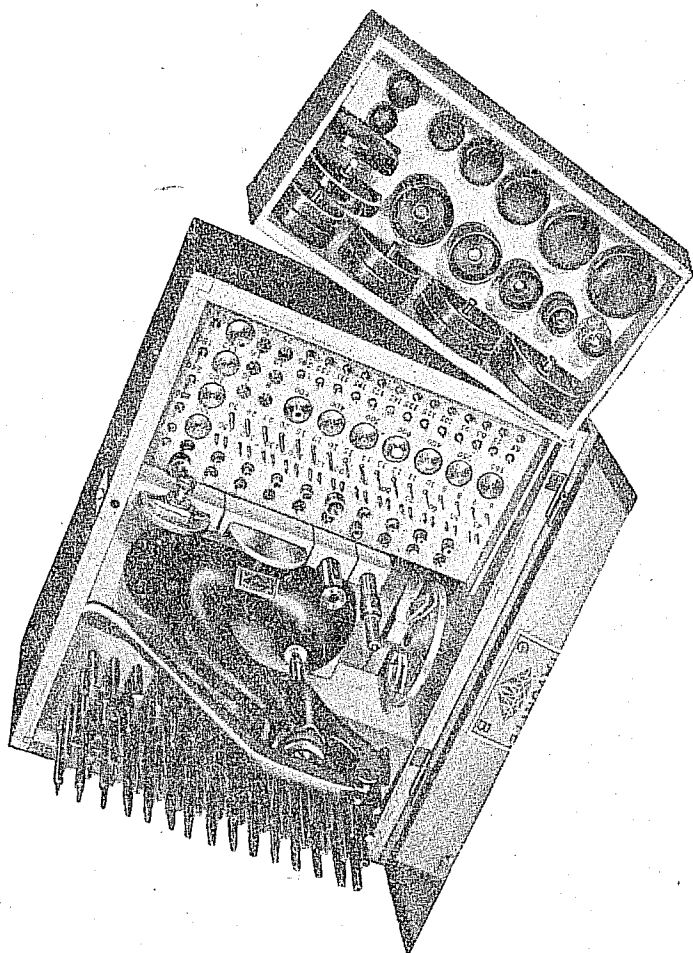
(krążków, str.



Rys. 309. Wciśkarka użyta zamiast nabijarki.

81 wciskać do zegarków nietłukące się szkła, a nawet zanitowywać oski wrzecion.

Widzimy więc z tego, że zegarmistrz posiadający wciskarkę ma obecnie pracę bardziej ułatwioną i uproszczoną niż przedtem.



Rys. 310. Najnowocześniejszy zespół łączący w sobie kompletne urządzenie nabijarki i wciskarki. Z przodu widać grzybki do wciskania szkła, a z tyłu nabijaki.

M. NARZĘDZIA I MASZyny DO CZYSZCZENIA ZEGARÓW I ZEGARKÓW

Materiały do czyszczenia zegarów i zegarków, mamy opisane w poprzedniej części (2-96). Tu opowiemy o narzędziach i maszynach do czyszczenia. O samym czyszczeniu będzie mowa w następnych tomach, gdzie przy opisach napraw zegarów różnych rodzajów zwykle będą rozdziały o czyszczeniu czasomierzy danych typów. A więc po kolei.

Większość zegarmistrzów w Polsce do czyszczenia zegarków używa jeszcze **benzynie** (rys. 560, 561, 619, 684). Są to zwykle szklane naczynia ze szczelnie doszlifowanymi przykrywkami. W każdej pracowni powinno być ich kilka. W najmniejszej benzynie trzyma się najłżejszą benzynę lub eter do odtłuszczania włosów, w większej — benzynę do zegarków naręcznych, w jeszcze większej — do kieszonkowych, a w największej benzynie do budzików i do roboty stołowej. Szczelność przykrywek jest dlatego ważna, by benzyna nie parowała i nie tworzyła w pracowni nieprzyjemnych i łatwo zapalnych par.

Na rys. 606. widzimy **hermetyczną butelkę** (Putzflasche), używaną do przechowywania roztworu amoniaku lub innych łatwo parujących płynów.

Do czyszczenia części w benzynie potrzebne są także **pędzle**.

W zegarmistrzostwie używa się kilka rodzajów pędzli:

— twardszych o krótkim włosie — do czyszczenia części zegarkowych w benzynie,

— większych, o twardszym włosie — do czyszczenia i odkurzenia większych zegarów,

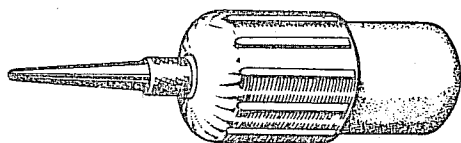
— malarskich do zamalowywania farbami efektywniejszych rysunków zegarmistrzowskich, dla uwidocznienia rodzajów materiałów na przekrojach (str. 249).

Suszarka (Schütteldose) służy do rzadziej stosowanych sposobów suszenia części zegarkowych wyjętych z benzynie.

Jest to zwykle cylindryczne pudełko tekturowe z przykrywkami z obydwu stron i przegródką w środku z drobnej siatki ustawioną w poprzek pudełka.

Do jednej połowy pudełka nasypuje się na siatkę drobnych, suchych i dobrze odkurzonych trocin bezżywnicznych. Następnie wkłada się na nie oczyszczone w benzyniarce części i wstrząsa się suszarką, aż trociny przesypią się do drugiej połowy. Osuszenie jest rzeczywiście gruntowne.

Chcąc osuszyć następne części, wkłada się je do napęt-
nionej już trocinami przegródki i przy ponownym wstrząsaniu — trociny wracają na dawne miejsce.



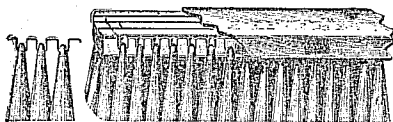
Rys. 311. Nowoczesna dmuchawka

Dmuchałka guma-
wa (gruszka, Puste, Ausbläser) sporządza-
na jest zwykle z gumi, chociaż oprawki
bywają też z alumi-
nium lub bakelitu.

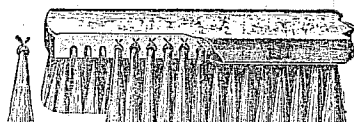
Służy do wydmuchiwania pyłu, kurzu i innych drobnych zanieczyszczeń z trudniej dostępnych miejsc zegarka.

Szczotki zegarmistrzowskie dzielimy na kilka rodzajów:

a) **Szczotki włosiane do zegarków** (rys. 567, 570, 625a) wykonywane są w pięciu stopniach twardości. Nr 1 — bardzo twarde i 2 — twarde — do czyszczenia zegarów i kopert, nr 3 — półtwarde — do mechanizmów kieszonkowych, nr 4 — miękkie i 5 — bardzo miękkie — do zegarków naręcznych.



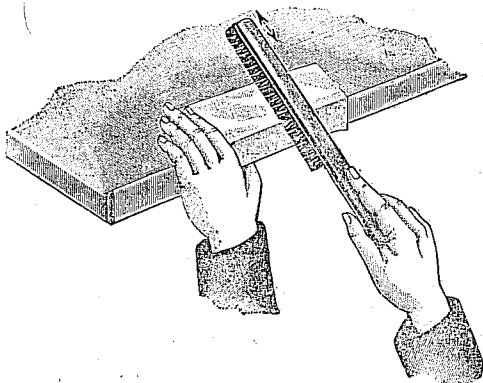
Rys. 312. Szczotka zegarmistrzowska wykonana ręcznie.



Rys. 313. Szczotka zegarmistrzowska wykonana maszynowo.

Szczotki — szczególnie do małych zegarków — muszą być należycie pielęgnowane, gdyż i najlepsza szczotka nie-

wiele będzie warta, jeśli nie będzie czysta... Zanieczyszczoną szczotkę należy potrzeć kredą, a następnie pociągać nią po szorstkim papierze tak długą, aż papier na ostatnim miejscu pociągnięcia będzie zupełnie czysty.



Rys. 314. Czyszczenie szczotki.

Kredą (2-69) powinno się tylko odtłuszczać szczotkę, a nie czyścić zegarki, jak to niektórzy czynią. Proszek kredowy jest dobry do natarcia luzujących się kołków skrzypiec, do czyszczenia szyb okiennych, wreszcie do polerowania dużych, mosiężnych mechanizmów zegarowych, ale do pozłoty w żadnym wypadku nie wolno kredy używać!

Niektórzy zegarmistrze, zamiast kredy, używają do czyszczenia szczotek przepalonych kości baranich. Tak, są one początkowo niezłe, ale już po kilku pociągnięciach szczotką, kości te zatłuszczają się i zasmarowują, podczas gdy kreda zawsze się ściera.

Jeszcze inni zegarmistrze czyszczą szczotki w ten sposób, że umoczywszy je w benzynie, szczotkują dobrze wysuszony kawałek białego chleba, powtarzając kilkakrotnie zwilżanie benzyną, i zeszkrobując zabrudzony chleb. Jednak z uwagi na łatwopalność benzyny sposób ten nie jest zalecany.

Oprócz stosowania powyższych sposobów czyszczenia, należy szczotki od czasu do czasu „wyprać” w mydlanej wodzie, a w czystej i ciepłej — ale niegorącej — dokładnie wypłukać.

b) **Szczotki do zegarów ściennych** (rys. 570) są nieco dłuższe i szersze i w podobny sposób winny być pielęgnowane jak szczotki do zegarków.

c) **Szczotki druciane**: (Kratzbürsten) mosiężne lub stalowe, z drucikami prostymi lub falowanymi, — w oprawach normalnych czy pochwowych (z których wiązka drucików może być dowolnie wysuwana), lub bez opraw (rys. 569, 578, 625) używane są do usuwania zadziorów z zębów lichszych kółek, do czyszczenia pilników itp. Szczotka mosiężna widoczna na rys. 625 służy do szlifowania powierzchni metalowych; po rozcięciu zaś i zrównaniu jednej z końcowych pętli spełnia podobną rolę jak szczotka wysuwana.

d) **Szczotki szklane** (Glas-Kratzbürsten) wyglądają podobnie jak wiązki drucików w szczotce drucianej (rys. 688) tylko oczywiście jedne i drugie z równo obcięzonymi końcami. Mają one wielostronne zastosowanie, jak np. do:

- czyszczenia zawiasów w kopertach,
- zamiatowywania rys na płaszczyznach,
- deseniowania futerałów i kopert,
- odświeżania główek naciągowych itp.

e) **Szczotki krążkowe** (Zirkularbürsten), włosiane lub druciane, znajdują większe zastosowanie u złotników, niż u zegarmistrzów.



Rys. 315. Szczotka kręta.

f) **Szczotki kręte** (Bügelrohrbürsten rys. 315.) czyszczą dobrze szyjki w kopertach. Niektórzy zegarmistrzowie używają ich do powierzchniowego czyszczenia tanich budzików, zegarów kuchennych itp. bez rozbierania tychże. Takiego sposobu czyszczenia — mimo wszystko zalecać nie można...

Czyszczaki (puc-holce) używane są w zegarmistrzostwie głównie do oszczyszczania otworów łożyskowych ze stwar-



Rys. 316. Czyszczaki.

dniałego brudu i resztek starej oliwy. Lepsze są z trzmieliny (2-109 — ćmielina; właściwa pisownia tego wyrazu — trzmielina).

Do zaostrzania czyszczaków należy używać noża ostrego jak brzytwa (zacinaka czyszczaków), lub żyletki, by końce czyszczaka były należycie cienkie i zaostrzone np. na kwadrat, celem łatwiejszego zbierania zanieczyszczeń. Przez oskrobywanie czyszczaka szkłem — nie da się uzyskać dostatecznie ostrego końca, i trociny z tak zaostrzonego czyszczaka zostają w łożyskach. Czyszczak musi być przy czyszczeniu otworów tak długo zaostrzany, jak długo pozostają na nim czarne ślady z łożyska.

Skrobak: (szaber, skrobacz) czyści dobrze drewniane szkie-

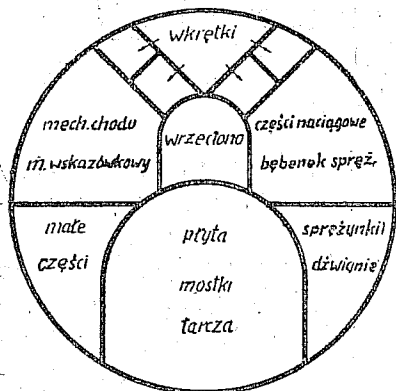


Rys. 317. Skrobak zwykły.

leły „Szwarcwaldów” i inne grubsze części. Można go wykonać ze starego, trójkątnego pilnika. Lepszy jest o płaszczynach wklęsłych.

Śtoiki i puszki (Benzindosen) do przechowywania rozebranych zegarków, podobne do benzyniarek (rys. 619), konieczne są zwłaszcza wówczas, gdy jakaś naprawa okaże się — po szczegółowym badaniu — droższa niż ustalone to było z klientem, lub też trzeba sprowadzić jakąś część. Do czasu więc przybycia właściciela zegarka i umówienia z nim nowej ceny lub do nadejścia części, należy zegarek tak przechować, aby się bardziej nie zakurzył, lub jaka część nie zginęła.

W niektórych pracowniach używają do tego celu pudełek blaszanych po kremie lub paście. Nie jest to praktyczne, bo są one nieuszczelnne, nieprzeźroczyste, często zardzewiały, co bardzo ujemnie wpływa na zegarki.

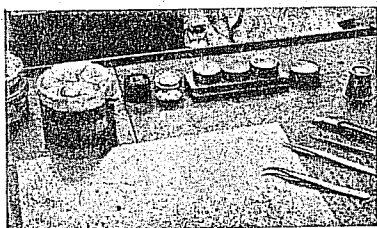


Rys. 318. Przegródki w nowoczesnym spodku.

Już w czasie ostatniej wojny wprowadzono za granicę znormalizowane spodki (mieszeczki) składane jeden na drugi. „Przepięzienia” takiego spodka wyglądają jak na rys. 318. W danej przetródce zmieści się płyta o średnicy do 43 mm (19 linii).



Rys. 319. Tak wygląda warsztat przy stosowaniu różnych spodków, kłozów i szklanek.

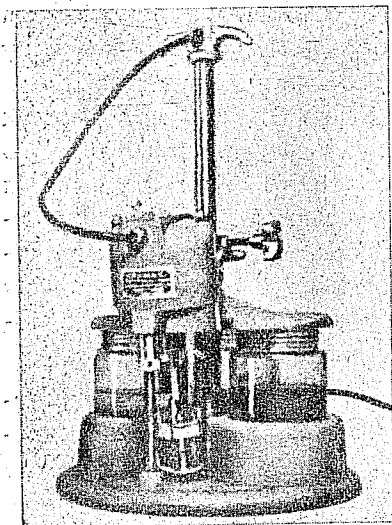


Rys. 320. A tak po znormalizowaniu spodków.

Czyszczarka (bąk, wirówka, Uhrenreinigungsmaschine) jest praktyczną i ekonomiczną maszyną do czyszczenia zegarków. Znanych jest kilka systemów. Są one w użyciu już od 1935 roku.

Procedura czyszczenia odbywa się zawsze w podobny sposób. Wpierw płucze się części zegarkowe w płynie rozpuszczającym, potem oplukuje się je w benzynie, a następnie się osusza. Przy zastosowaniu płynu tzw. „Wugaform” należy, przed płukaniem w benzynie, oplukać części w wo-

działaniem celem usunięcia piany. W Polsce najbardziej rozpowszechniony jest system „Urema” o napędzie elektrycznym. Fotografii takiej czyszczarki widzimy na rys. 321.



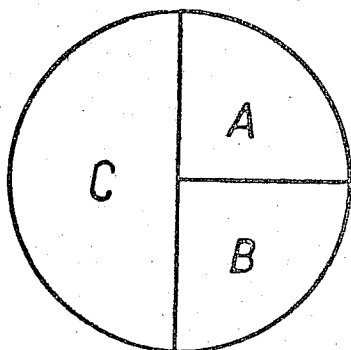
Rys. 321. Szybkobieźny silnik elektryczny obraca koszyk z częściami zegarka. Koszyk ten wkłada się po kolei do 3 słoików z płynami czyszczącymi i płuczającymi. Osusza się powietrzem.



Rys. 322. Ukośne osadzenie koszyka zapewnia jakoby dokładniejsze „pranie” części znajdujących się w środku koszyka, i utrudnia tworzenie się leja w płynie, gdyż oprócz ruchu wirowego, płyn krąży w słoju jeszcze wzdłuż osi wirnika. Inni fabrykanci zalecają czworokątne słoje.

Sposób czyszczenia zegarków w tej — wirnikowej — maszynie jest taki: Po rozebraniu i dokładnym sprawdzeniu wszystkich części zegarka, wkładamy je do koszyka. Na dno koszyka kładziemy grubsze części zegarka, np. płytę, mostki itp., a na nie drobne części ułożone na sitku następująco: do przegródki A (rys. 323) — kotwicę i wrzeczono z nasadzoną włosem, ustawiając w rogu sitka w ten sposób, że ośka wrzecziona leży poziomo, a włos wspiera się wszystkimi zwojami o obwodową ściankę sita; do B — przy ściance obwodowej

i przegradzającej — pozostałe kółka mechanizmu chodu tak, że kółko minutowe kładziemy na spód czopem ćwiertnikowym w górę, a na ten czop nasadzamy następane kółka; i wreszcie



Rys. 323. Plan przegródek sitka czy-szczarki.

do C — resztę drobnych części wraz z wkrętkami, za wyjątkiem najdrobniejszych, które mogłyby wypaść przez otwory sitka.

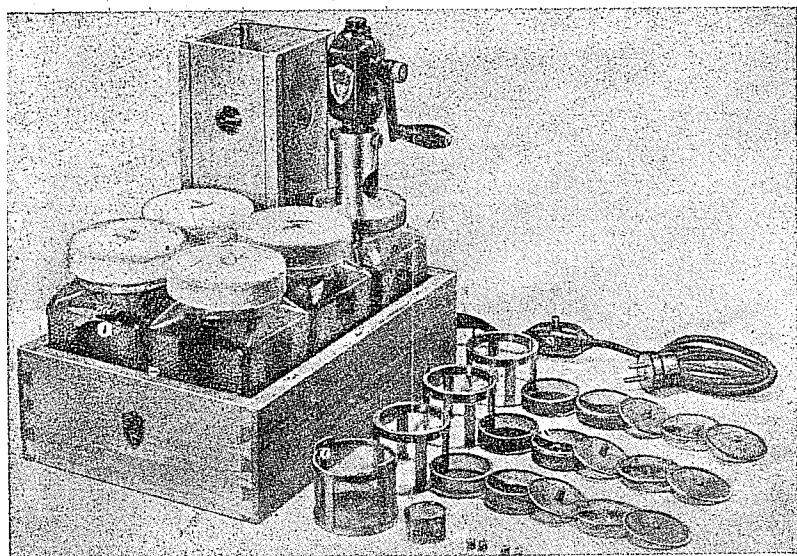
Dalej, nakrywamy koszyk przykrywką, umocowujemy do osi motorka, wkładamy do słoja z kwasem i po dokładnym przy-ciśnięciu słoja płytą nakrywko-wą aparatu i sprawdzeniu czy słoje się nie ruszają, uruchamia-my motorek.

Czyszczenie w pierwszym słoju trwa od 1 do 5 minut, za-
leżnie od stopnia zanieczyszczenia kwasu. Mechanizmy „ca-
ponowane”, tzn. pokrywane lakierem, należy czyścić nieco
krócej, gdyż lakier ten może się częściowo rozpuścić.

Po tym czasie podnosimy koszyk ponad kwas, puszczamy
na chwileczkę motorek, by „strząsnąć” kwas z koszyka i prze-
nosimy koszyk do następnego słoja, w którym jest benzol,
„Toluol” (2-99), lub ostatecznie benzyna. Tu płukanie trwa
od 10 do 30 sekund.

I znowu należy otrząsnąć koszyk przez krótkie wprowa-
dzenie w ruch motorka, a następnie włożyć do trzeciego słoja
z najczystsą i najlżejszą benzyną. Tej kąpieli wystarczy od
10 do 30 sekund.

Po wyjęciu puszcza się jeszcze na 5 minut motorek z koszy-
kiem w pozycji uwidocznionej na rys. 321, celem osuszenia
części, i wreszcie zegarek jest gotów do składania, zwłaszcza
wtedy, gdy płyny są jeszcze świeże i nie ma konieczności
poprawiania czyszczakiem.



Rys. 324. Czyszczarka „RF” o napędzie ręcznym z ogrzewaczem i pięciu słojami w drewnianej skrzynce, o wymiarze 24x34 cm.

Inny system czyszczarki widzimy na rys. 324. Środkiem czyszczącym w tej maszynie jest „Wugaform” (chronić przed silnym światłem słonecznym), a płuczącym — benzyna. Przed użyciem napełnia się słoje do wysokości skrzynki, tj. mniej więcej po 0,5 litra: do 1-go słoja wlewa się „Wugaform”, do 3-go i 4-go benzynę, 2-gi zaś i 5-ty słoje pozostają puste.

Sposób użycia maszyny jest następujący:

1. Włączyć ogrzewacz. Gdzie nie ma elektryczności, tam i ogrzewacz nie działa, a wówczas czynność osuszania (patrz punkt 10) musi trwać dłużej.

2. Części zupełnie rozebranego zegarka włożyć: mniejsze do sitka, a większe do koszyka, nałożyć przykrywkę, i przykręcić do kręciła.

3. Całość wstawić do 1-go słoja, raz obrócić korbą, by płyn czyszczący przeniknął do wszystkich zagłębień, i pozostawić tak w słoju od 3 do 5 minut, zależnie od stopnia zanieczyszczenia.

4. Przełożyć aparat do próżnego słoja nr 2 i obracać korbą w jedną stronę, z początku powoli, a potem coraz szybciej, około 5 sekund, ażeby krople „Wugaformu” otrząsnąć. Nie zatrzymywać nagle!

5. Przełożyć aparat do 3-go słoja z benzyną i szybko kręcić pół minuty, po dwa obroty wprzód i wstecz.

6. Wstawić aparat do próżnego słoja nr 5 i obracać korbą w jedną stronę 10 sekund, by benzynę otrząsnąć.

7. Zaraz przełożyć aparat do 4-go słoja (z czyściejszą benzyną) i znowu silnie kręcić korbą w obydwie strony przez 10 sekund.

8. Szybko przełożyć aparat do 5-go słoja i obrócić korbą kilka razy w jednym kierunku, by otrząsnąć resztki benzyny.

10. Wyjąć aparat ze słoja i na wolnym powietrzu dłuższą chwilę kręcić korbą w jednym kierunku, by w ten sposób osuszyć części zegarka.

11. Odjąć koszyk od kręciła.

12. Jeśli ogrzewacz jest czynny, wstawić tam koszyk z częściami na przeciąg 3 do 5 minut.

13. Części z koszyka wyłożyć na czysty arkusz białego papieru i zegarek można składać.

Do większych mechanizmów zegarkowych i małych budzików używa się większego koszyka, w którym mieszczą się płyty do 63 mm średnicy.

Przy seryjnym czyszczeniu wydajność może wynosić około 10 zegarków na godzinę. Niektórzy klienci mogą się dziwić, że zegarmistrz „za 5 minut zabawki” przy oczyszczeniu ze-

garka bierze tyle pieniędzy... Wiemy jednak dobrze, że sama kąpiel w czyszczarce jest tylko ułamkiem kosztów i pracy, jakie musi się ponieść przy należyтым remoncie, sprawdzeniu i wyregulowaniu czasomierza.

Jeśli chodzi o porównanie wyżej opisanych dwóch czyszczarek, to ostatnia jest prostsza (niejeden zegarmistrz mógłby sobie sam taką maszynkę skonstruować domowym sposobem), a ma te zalety, że nie jest uzależniona od prądu, kwadratowe słoje utrudniają w pewnym stopniu tworzenie się leja bez płynu podczas wirowania koszyka oraz umożliwia większą oszczędność płynów, bo otrząsa się je w próżnych słojach.

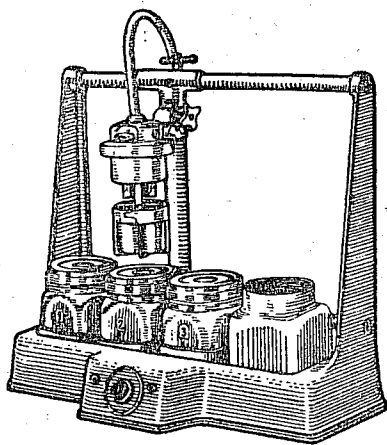
Jeszcze inny typ czyszczarki widzimy na rys. 325. Zbudowana jest na podobnej zasadzie jak i poprzednie.

Jako pewne ulepszenia przy tych angielskich czyszczarkach można zanotować:

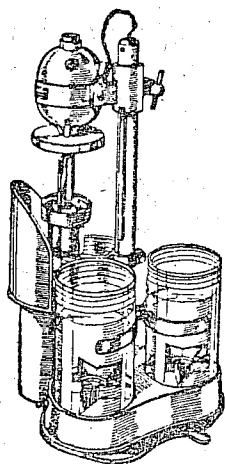
1. opornik prądu (200-250 woltów) dla regulacji obrotów silnika;
2. wiatraczek na osi obrotowej zapewnia równiejszy bieg;

3. koszyki są większe, więc umożliwiają czyszczenie małych budzików do średnicy 70 mm.

Najnowsze czyszczarki szwajcarskie zostały już do tego stopnia ulepszone, że wszystkie czynności odbywają się automatycznie.



Rys. 325. Czyszczarka angielska „National” w odmiennej nieco konstrukcji niż na rys. 2-69.



Rys. 326. Amerykańska czyszczarka, niewiele różniąca się od podobnych maszyn, opisanych powyżej.

Chociaż czyszczarki są tak wygodne w użyciu i ekonomiczne, to jednak posiadają pewne wady, z których wymienić można następujące:

1. Po każdym czyszczeniu — w bardziej zanieczyszczonym już kwasie — konieczne jest sprawdzenie przy pomocy lupy i usunięcie czyszczakiem ewentualnych pozostałości, a zwłaszcza w kamieniach i zębnikach.

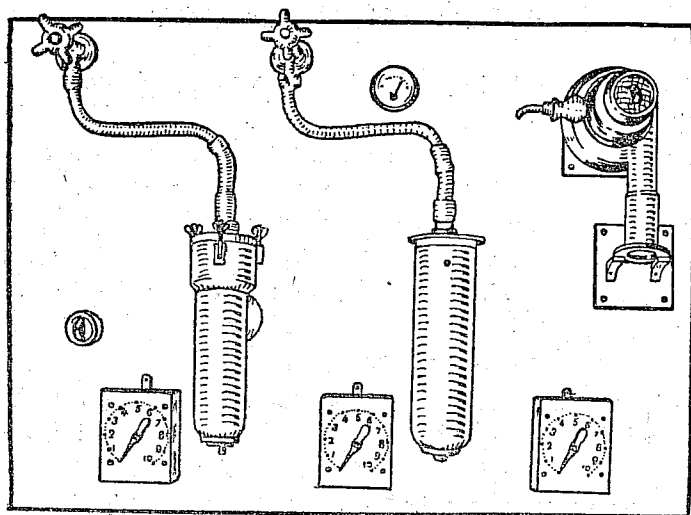
2. Były dawniej wypadki, że przy uszkodzonych silnikach i iskrzeniu tychże powstawały eksplozje łatwopalnych płynów czyszczących lub płuczących. Oczywiście zwrócono zaraz na to uwagę i zastosowano odpowiednio skonstruowane motorki.

3. Jeśli części zegarkowe zostały nie umiejętnie w koszyku ułożone, siła odśrodkowa — przy szybkich obrotach (4 do 8 na sekundę) — może spowodować wyginanie się włosów, a zwłaszcza wkładanych luzem.

Zalety przewyższają jednak o wiele powyższe „minusy”.

Oprócz czyszczarek, w których części zegarkowe wirują z koszykiem zanurzonym w odpowiednim płynie, używane są jeszcze **czyszczarki** tzw. **cyrkulacyjne** (pompowe). Schemat przebiegu płynu w takiej czyszczarce widzimy na rys. 328.

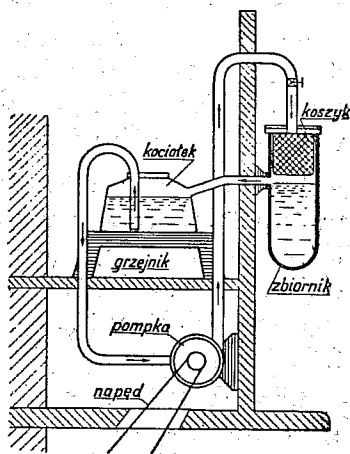
Czyszczarka ta działa w ten sposób, że przez pierwszy zbiornik krąży „kwas” odpowiednio ogrzewany, po czym koszyk z częściami przenosi się do drugiego zbiornika, przez który przepływa czysta woda, a wreszcie koszyk ten przykręca się na kilka minut do otworu elektrycznego grzejnika z wiatraczkiem, który wdmuchując ciepłe powietrze szybko osusza oczyszczone części.



Rys. 327. Widok zewnętrzny czyszczarki cyrkulacyjnej.

U dołu tablicy widzimy trzy stoperowe budziki, które sygnalizują terminy zmian. U góry zaś widać termometr wskazujący temperaturę ogrzania roztworu. Płyny są przepompowywane pompką podobnie jak woda chłodząca w silnikach samochodowych.

Czyszczarka taka jeszcze przed wojną była reklamowana w zagranicznej prasie fachowej; wykazała zapewne poważniejsze braki, gdyż nie dostrzega się jej w sprzedaży.



Rys. 328. Schemat przebiegu płynów w czyszczarce cyrkulacyjnej.

N. PRZYBORY DO OLIWIENIA

Na pozór mogło by się wydawać, że o przyborach do oliwienia nie wiele co można powiedzieć. Ot, kawałkiem drutu, lub wprost wkrętakiem czy rozwiertakiem nabrać z flaszeczki nieco oliwy, nanieść gdzie potrzeba i sprawa skończona. I tak niektórzy praktykują, a w rezultacie oliwa się psuje i rozkłada, wskutek czego zegarki zacierają się i zatrzymują, co przyczynia później o wiele więcej pracy, wydatków i nieprzyjemności, aniżeli koszt nabycia solidnych przyborów do oliwienia i właściwego ich stosowania.

Oliwę należy przechowywać w ten sposób, aby była chroniona od dostępu światła, powietrza, kurzu, wilgoci itd. (2-94). Dobrze jest co pewien czas, a najlepiej codziennie, czyścić oliwiarki ze starej oliwy, a nanosić świeżej.

Rozróżniamy oliwiarki:

- do zegarów wieżowych starszego typu;
- do zegarów ściennych i stołowych. Mogą być nimi małe benzyniarki przedstawione na rys. 584 oraz 684 i wreszcie
- oliwiarki zegarmistrzowskie (Ölnäpfchen). Są to zwykle drewniane, okrągłe pudełka, ze szczelnymi przykrywkami i agatowymi lub szklanymi wkładkami (Achateneinlage). We wgłębieniach tych wkładek mieści się po parę kropel oliwy.

Lepsze są takie oliwiarki szklane, które można umieścić w jednej podstawie z oddzielnymi nakrywkami (rys. 665). Każda oliwiarka jest innej barwy i zawiera oliwę z buteleczki o takim samym kolorze etykiety, a przeznaczoną do poszczególnych rodzajów i części zegarków, jak to jest opisane na 2-91 stronie.

Oliwiaki (oliwiacze, elgebery, oliwniki, Ölgebern, rys. 660) służą do nanoszenia z oliwiarek kropel oliwy na oliwione miejsca. Zwykle wykonywane są z kawałka niklowanego, lub polerowanego drutu stalowego, albo jeszcze lepiej złotego,

ażeby nabrana kropla oliwy przy dotknięciu do oliwionego miejsca łatwo spływała. Aby zaś oliwa utrzymała się przy przenoszeniu, koniec drutu jest nieco rozszerzony.

Stalowy drut na oliwiaki jest o tyle niepraktyczny, że po pewnym czasie porysuje agatową wkładkę oliwiarki, którą potem trudniej — przed nalaniem świeżej oliwy — dokładnie oczyścić. Drut mosiężny również nie bardzo się nadaje, bo oksyduje i rozkłada oliwę.

W połowie oliwiaka, przy rączce, znajduje się zwykle wystająca obręczka w tym celu, ażeby koniec oliwiaka nie stykał się z powierzchnią stołu roboczego.

Niektórzy zegarmistrze wykonują sobie delikatne oliwiaki w ten sposób, że włos szczeciny wtykają w czyszczak. Nie bardzo to praktyczne, bo oliwa źle spływa.

Wskazane jest mieć kilka oliwiaków różnej wielkości. Za duży oliwiak powoduje „potop zegarka”, a w rezultacie poważnie zwrot do poprawki; zbyt małym oliwiakiem trzeba dłużej oliwić.

Do opisanego kompletu oliwiarek (rys. 665) praktyczny jest komplet oliwiaków, o takich samych kolorach jak i oliwiarki. Oliwiaki te wetknięte są zwykle w rdzeń (mięsz) bzu, którym wypełniona jest **podstawa oliwiaków** (O'geberständer, rys. 660). Mięsz może być co jakiś czas zmieniany, aby oliwiaki były zawsze czyste.

Praktyczniejsza jest **podstawa oliwiaków składana**, podobna do pojedynczej podstawki, lecz nieco większa. W dolnej części składanej podstawki umieszczone są kolorowe wkładki oliwiarek, a górna część jest podstawką oliwiaków i jednocześnie nakrywką oliwiarek.

Bardziej nowoczesne zespoły oliwiarek posiadają urządzenie do samoczynnego otwierania i zamykania przykrywek. Wyjęcie oliwiaka z podstawki otwiera równocześnie odpowiednią oliwiarę, a włożenie go na swoje miejsce powoduje zamknięcie oliwiarki.

Nowocześniejsze oliwiaki (wkraplacze) podobne są do wiecznych piór o konstrukcji opartej na tej samej zasadzie, z tą tylko różnicą, że miejsce stalówki zajmuje rurczka z wystającym złotym drucikiem. Lekkie przytknięcie tego drucika do oliwionego miejsca powoduje wypłynięcie przez rurkę kropelki oliwy. „Wieczny” oliwiak napełnia się przez otwór w rączce, wlewając oliwę do znajdującego się wewnątrz szklanego zbiorniczka. Jedno napełnienie wystarcza na dłuższy okres czasu, tym bardziej że oliwa w rączce jest zawsze hermetycznie zamknięta i nie ulega zaprószeniu czy rozkładowi.

O. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO RÓŻNYCH CZYNNOŚCI

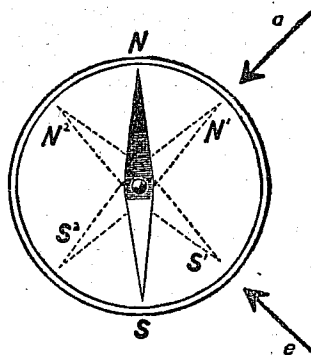
1. Aparaty do wykrywania i usuwania magnetyzmu w zegarkach

Dzięki coraz to powszechniejszej elektryfikacji Polski i u nas zegarki coraz więcej są narażone na magnesowanie się. Zegarmistrze — nie przyzwyczajeni do tego rodzaju błędów — czyszczą zegarek po kilkakroć i polerują czopy, a zegarek — póki oliwa jest świeża, to jeszcze jako tako reguluje, a potem... wraca znowu do pracowni. Warto więc przed naprawą badać każdy zegarek czy nie jest namagnesowany. Robi się to przy pomocy igły magnetycznej (kompasu) lub igły astatycznej.

Tu zauważyć należy, że głównie żelazo i stal ulegają wpływom magnetycznym, z tą różnicą, że stal namagnesowuje się na stałe, a żelazo staje się magnesem tylko w polu magnetycznym.

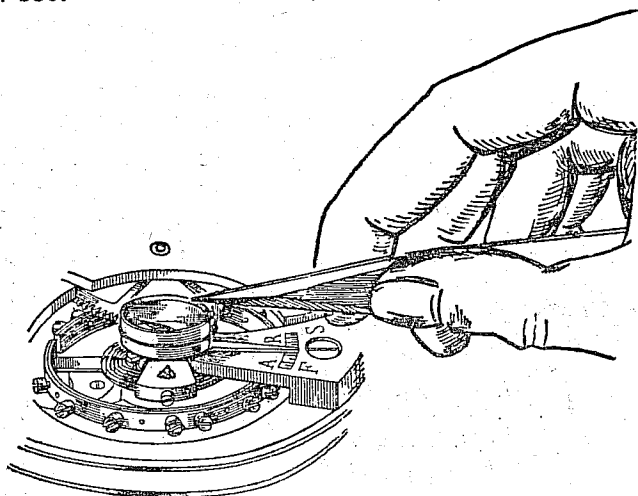
Igła magnetyczna (kompas, busola), do wykrywania magnetyzmu w zegarkach powinna być czuła i nieduża, tak około 10-15 mm długości. Można wykonać ją samemu, o czym będzie mowa w dalszych częściach „Zegarm.”.

Do kompasu leżącego na stole zbliżamy zegarek w kierunku strzałek a, e — rys. 329. Jeśli zegarek jest namagnesowany, to wychyla igłę gwałtownie do nakreskowanych pozycji. Gdy natomiast zegarek nie jest namagnesowany, wychylenie to będzie przy obydwu końcach igły bardzo nieznaczne, a przy małych zegarkach — żadne.



Rys. 329. Sposób badania kompasem magnetyzmu w zegarkach.

Kompas taki można użyć również w sposób uwidoczniiony na rys. 330.



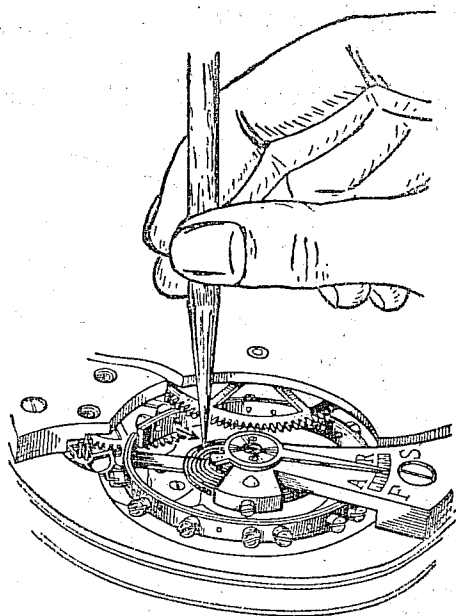
Rys. 330. Igła magnetyczna położona na mostku namagnesowanego wrzucona waha się razem z nim.

Jeszcze czulszym „odkrywcą” magnetyzmu są tzw. **igły astatyczne** połączone z sobą odwrotnymi biegunami i zawieszane np. na ludzkim włosie, albo na jedwabnej nitce.

Sprawdzanie igłą astatyczną przeprowadza się podobnie jak kompasem. Po użyciu należy aparat chronić od kurzu szklanym kloszem.

W braku kompasu wzgl. igły astatycznej można to badanie przeprowadzić w prymitywny sposób. W bardziej namagnesowanym zegarku zwoje stalowego włosa — pomimo wyjąłowania — „kleją się” same, lub gdy je dociśniemy z boku czyszczakiem. To właśnie jest najgłówniejszym i na pierwszy rzut oka widocznym objawem magnetyzmu w zegarku.

Jeśli mimo podejrze-
nia nie można stwier-
dzić namagnesowania,
wówczas w k ł a d a m y
wrzeciono bez włosa
na swoje miejsce, przy-
kręcamy mostkiem i po
trochu obracamy. Jeżeli
wrzeciono dobrze wy-
ważone stale wraca do
jednej pozycji, to zna-
czy, że jest namagnesowa-
wane; gdy zaś wrzeciono
zatrzymuje się w tym
miejscu dokąd je posu-
niemy, to mamy sprawn-
dzian — chociaż nie-
zbyt dokładny — że
wszystko jest w porząd-
ku. Podobną próbę moż-
na zrobić i na wyważ-
niku wrzeciona.

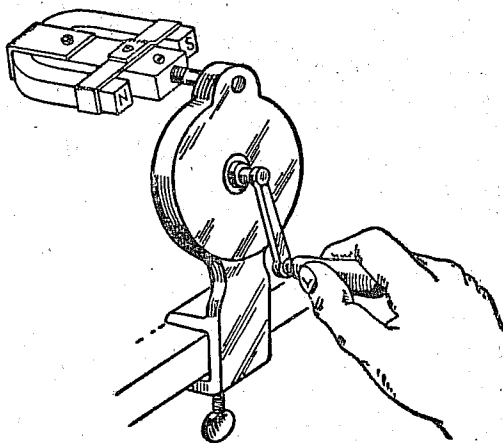


Rys. 331. Gdy niezalutowane zwoje włosa zbliżone ku sobie kleją się, jest to dowód namagnesowania.

Jeszcze inny — najprymitywniejszy — sposób wykrywania magnetyzmu w zegarkach, to wsłuchiwanie się w dobrze idący zegarek przy jednym uchu i w podejrzany zegarek przy drugim. Po dłuższej chwili zauważy się wyraźnie jak namagnesowany zegarek to przyspiesza; to zwalnia swój bieg.

Stwierdziliśmy magnetyzm w zegarku, co teraz zrobić? Tym bardziej gdy jesteśmy w okolicy, gdzie brak zmiennego prądu?... Otóż można zegarek czy narzędzie odmagnesować **odmagneśnicą ręczną** (Hand-Entmagnetisierapparat).

Aparat przedstawiony na rys. 332 przerobiony jest z ręcznej szlifierki. Zamiast tarczy szlifierskiej widzimy magnes N-S, w kształcie podkowy, przytwierdzony do mosiężnego kłocka w który wkręcona jest oś dawnej szlifierki.

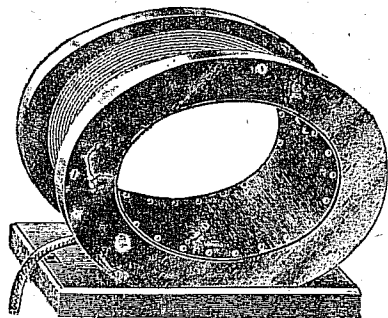


Rys. 332. Odmagneśnica ręczna.

Odmagneśnica ta działa w ten sposób, że do obracającego się niezbyt szybko magnesu, który zmienia przez to położenie biegunów, zbliżamy dany przedmiot — zegarek, czy namagnesowane narzędzie — i zatrzymujemy go chwilę w pobliżu magnesu, a potem bardzo powoli oddalamy wzdłuż osi magnesu — i dopiero później aparat wstrzymujemy. Lepsze wyniki daje oddzielne odmagnesowywanie poszczególnych części zegarka.

Opisywaną wyżej odmagneśnicę najlepiej jest przymocować na stoliku w rogu pracowni, by zawsze była gotowa do

użytku, ale w takim oddaleniu od zegarów i stołu roboczego, ażeby magnes nie wywierał na nie swoich szkodliwych — w tym wypadku — wpływów. Nieczynny magnes powinien być zawsze „zamknięty”, tj. obydwa końce podkowy połączone kawałkiem miękkiego żelaza.

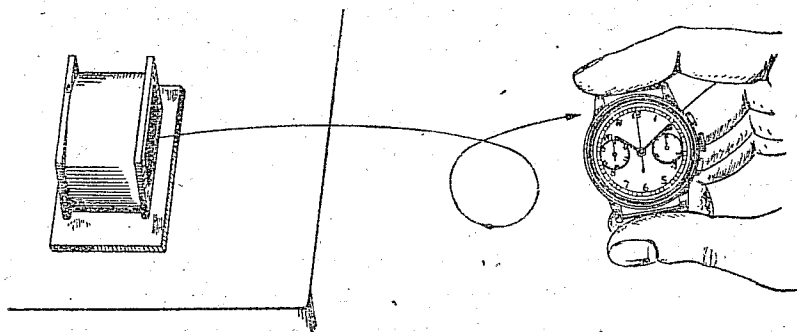


Rys. 333. Odmagneśnica elektryczna do odmagnesowywania zegarków i narzędzi przy pomocy prądu zmiennego.

Odmagneśnica elektryczna (cewka, szpula, Entmagnetisierapparat) jest o wiele wygodniejsza, praktyczniejsza i wydajniejsza w użyciu, niż odmagneśnica ręczna, może być jednak tylko tam stosowana, gdzie jest do dyspozycji prąd zmienny o odpowiednim napięciu.

Sposób użycia odmagneśnicy elektrycznej jest następujący:

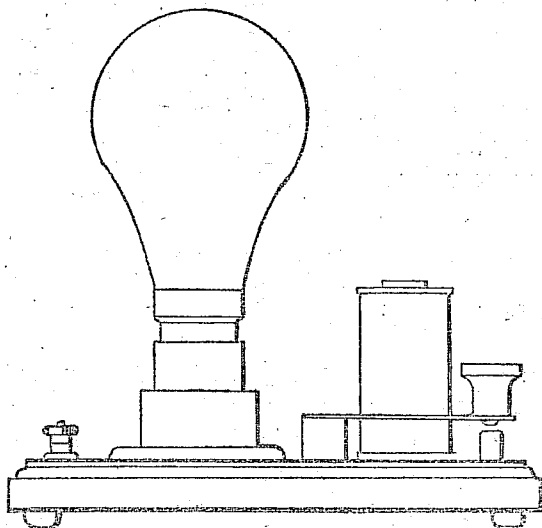
1. Włączyć przewód do domowej instalacji świetlnej.
2. Zbliżyć przedmiot do środka odmagneśnicy (nie dotykając ścianek!), kilka sekund tam zatrzymać i powoli — w ciągu 15-20 sekund — oddalać na odległość około 1 m. Im wolniej przedmiot od aparatu oddala się, tym jest lepszy skutek.
3. Gdy odmagnesowuje się zegarek w całości, to oddalając należy go przechylać na boki, by poziome części zegarka ustawiały się pionowo i tym łatwiej odmagnesowywały się.
4. Nie zbliżać przedmiotu na powrót do odmagneśnicy, lecz położyć w oddali i dopiero wtedy aparat wyłączyć.
5. Nie odmagnesowywać przedmiotów w blaszanych pudełkach ani zegarków w stalowych lub tylko poniklowanych kopertach. Złote, srebrne, aluminiowe itp. koperty nie przeszkadzają.



Rys. 334. Odmagnesowywanie zegarka prądem zmiennym.

6. Dłuższe przedmioty, jak np. pilniki, wkrętaki czy rozwiertaki, oddalać od aparatu wzdłuż osi, a odmagnesowywanymi chwytakami nie poruszać.

7. Jeśli magnetyzm za jednym razem nie zginie, można zabieg powtórzyć.



Rys. 335. Odmagneśnica elektromagnetyczna z włącznikiem stykowym i 100 watomą żarówką jako opornikiem. Przy cieńszym drucie niwojowym może być żarówka mniejsza.

8. Odmagneśnicę trzymać pod prądem jak najkrócej, najwyżej 2-3 minuty, gdyż przy dłuższej pracy zbyt się nagrzewa. Ostatnio jednak budowane są w Szwajcarii odmagneśnice „Bergeon” na prąd zmienny 125, 145, 220 i 250 woltów, które można trzymać pod prądem bez ograniczenia czasu.

Jeszcze inną odmianę, tj. **odmagneśnicę elektromagnetyczną** widzimy na rys. 335. Cewka tego aparatu składa się z żelaznego rdzenia o średnicy kilkunastu milimetrów, owiniętego około 2000 zwojów odpowiedniego drutu. Odmagnesowywany przedmiot zbliżamy do odmagneśnicy, naciskamy przycisk (taster) i przy tym systemie nie oddalamy przedmiotu, lecz poruszamy nim nad cewką, a dopiero po puszczeniu tastra przedmiot odsuwamy. Odmagneśnicy tej można używać tylko tam, gdzie jest prąd zmienny.

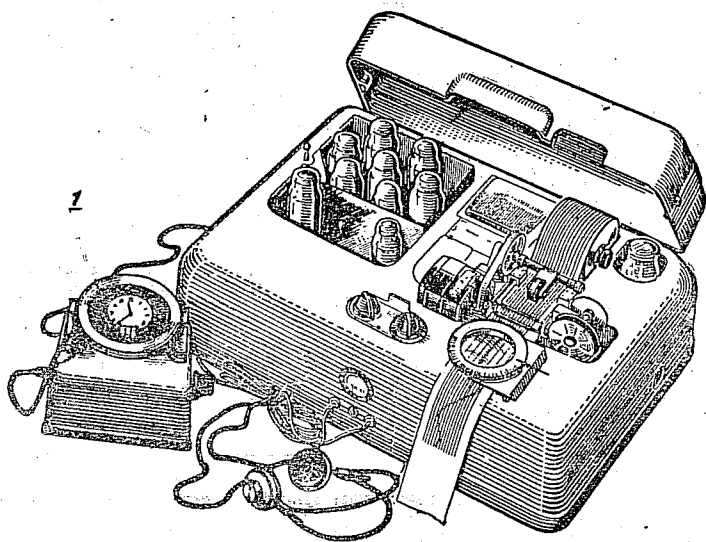
Niezależnie od specjalnych aparatów odmagnesowujących części i narzędzia zegarmistrzowskie, można w koniecznym razie posłużyć się w tym celu mechanizmem elektrycznego zegara synchronicznego. Zbliżywszy dane przedmioty do **cewki mechanizmu synchronicznego** włączamy prąd i oddalamy je powoli od cewki. Tym sposobem przedmioty te ulegną również odmagnesowaniu.

2. Sprawdzarki

(Uhrenprüfer, Timing machines, Electronic watch timer, 1-44)

Dokładna regulacja zegarka jest po naprawie jedną z najcięższych prac. Sprawdzenie — jak dany zegarek będzie chodził, wymaga zwykle porównywania jego chodu z wzorcowym chronometrem w ciągu kilku dni lub nawet tygodni. Każdego więc zegarmistrza zainteresuje aparat, który da mu wynik po niewielu sekundach, a więc prawie natychmiastowy. Jego zainteresowanie jeszcze się zwiększy, gdy się

downie, że aparat ten wskaże mu, w tok krótkim czasie, nie tylko spieszenie czy spóźnianie zegarka, ale również błędy mechanizmu. A jeśli zegarmistrz jest dostatecznie obeznany z teorią wychwyków, ząbów itd., pozwoli mu to postawić trafną diagnozę błędu w taki sposób, jak dawniej w ogóle było to niemożliwe.

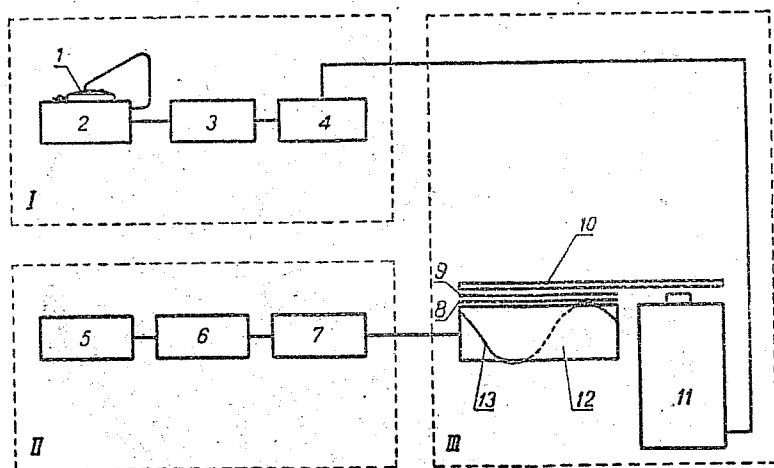


Rys. 336. Sprawdzarka elektroniczna notująca (kreśląca) wyniki na papierze.

Aparatami tymi są tak zwane **sprawdzarki elektroniczne**. Obecnie znane są już trzy rodzaje sprawdzarek. Wszystkie trzy typy odtwarzają chód zegarka w postaci widocznej, bądź jako obraz świetlny na ekranie, bądź jako wykres na taśmie papierowej. Oprócz tego każdy z tych typów wzmacnia dźwięki zegarka metodą elektryczną, dzięki czemu mogą one być słyszane, za pomocą głośnika lub słuchawek,

dużo wyraźniej, niż bezpośrednio, przez przykładanie zegarka do ucha.

Działanie sprawdzarek polega na porównywaniu dokładnie znanej częstotliwości prądów elektrycznych z częstością tików badanego zegarka.



Rys. 337. Schemat elektronicznej sprawdzarki graficznej.

I. Zespół zegarowy: 1. badany zegarek, 2. mikrofon, 3. wzmacniacz tików zegarka, 4. tyratron (lampa elektronowa wypełniona gazem). II. Zespół wzorca częstotliwości (czasu): 5. generator stabilizowany kwarcem, 6. obniżacz częstotliwości, 7. silnik synchroniczny. III. Zespół porównawczy: 8. wstążka, 9. taśma papieru, 10. drążek drukujący, 11. elektromagnes, 12. walec, 13. spiralny występ na bębnie.

Sprawdzarka przedstawiona na rys. 336 posiada generator z lampą elektronową, stabilizowany kwarcem, który wytwarza prądy elektryczne o dokładnie znanej i bardzo stałej częstotliwości. Częstotliwość ta jest odpowiednio obniżona i użyta do napędzania silnika synchronicznego, który obraca bęben

ze znajdującym się na jego powierzchni spiralnym występem. Częstotliwość obrotu bębna jest stała i równa, dokładnie 45 obrotów na sekundę.

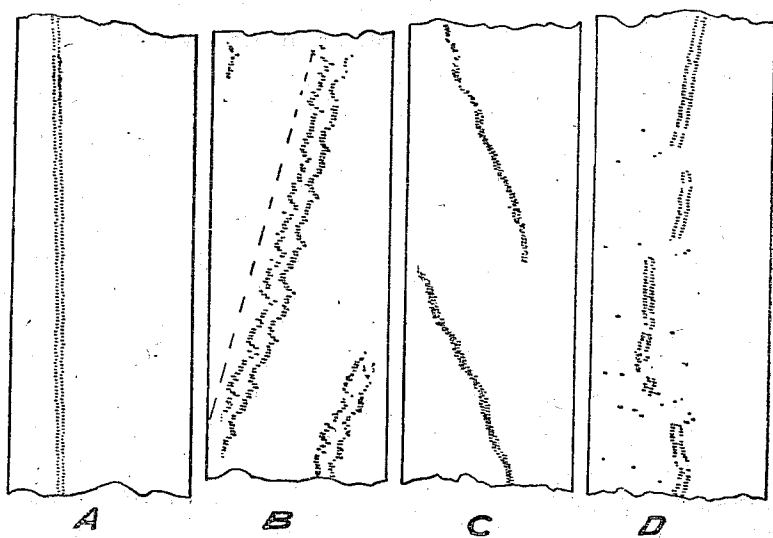
Badany zegarek mocowany jest na mikrofonie, który zamienia dźwięki zegarka, na odpowiednie prądy elektryczne. Prądy te są wzmacniane i powodują zapłon tyratronu przy każdym tiku zegarka. W chwili zapłonu płynie przez tyratron duży prąd, który wzbudza elektromagnes. Elektromagnes ten, przyciągając kotwicę powoduje uderzenie drążka drukującego o spiralę bębna. Między bębniem a drążkiem drukującym, przesuwana jest taśma papierowa oraz natuszowana wstążka. Gdy elektromagnes przyciągnie drążek drukujący, taśma papierowa i wstążka zostają dociśnięte do grzbietu spirali, dzięki czemu na taśmie zostaje odcisnięty znak w postaci krótkiej kreski.

Jeżeli sprawdzany zegarek ma 18.000 wahnięć wrzeczona na godzinę (a więc 5 tików na sekundę) i chodzi regularnie, to drążek przyciska papier za każdym razem w tym samym miejscu spirali, wskutek czego powstaje wykres krótkich znaków, jak to widzimy na rys. 338. Odchylenie od 18.000 tików na godzinę — powoduje, że drążek przyciągany przez elektromagnes dotyka spirali coraz to w innym miejscu. Jeśli zegarek się spóźnia, znaczki przesuwają się na taśmie od prawej do lewej strony (rys. 338-C). Jeśli zegarek się spieszy, znaczki idą od lewej do prawej. Podziałka na papierze pozwala ocenić wielkość spieszenia albo spóźniania się zegarka w ciągu dnia. Przesunięcie wykresu w bok np. o jedną kratkę w przeciągu pół minuty dowodzi, że zegarek zrobi różnicę czterech sekund w przeciągu 24 godzin.

Jeśli w mechanizmie zachodzą błędy, powoduje to nieregularność tików wychwyty, a tym samym odbijają się to na nierównomierności i odchylaniu wykresu, co widzimy na rys. 338 -B, C, D:

Mikrofon stosowany przy tej i dwóch innych sprawdzarkach jest zamocowany wahlwie i może być dowolnie pochylany, dzięki czemu można badać zegarek w różnych pozycjach.

Celem skrupulatnego zbadania zegarka można go sprawdzać: przy zupełnie nakręconej sprężynie lub po 8, 16 czy 24 godzinach chodu.



Rys. 338. Wyniki sprawdzania czterech zegarków na sprawdzarce graficznej.

Cztery urywki taśmy, przedstawione na rys. 338, pokazują nam wykresy (diagramy) jako wyniki sprawdzania czterech zegarków:

A) Wykres ten dotyczy dobrego i dobrze wyregulowanego zegarka. Uderzenia są równomierne, linia znaczków jest prawie równa. Świadczy to więc, że nie ma żadnych błędów w mechanizmie.

B) Wykres nie tylko przechodzi w prawo (przy innym systemie — w lewo), co wskazuje, że zegarek śpieszy około 25 sekund na dobę, ale linia wykresu jest jeszcze rytmicznie, w równych odstępach, co $\frac{1}{10}$ minuty, załamana. Dowodzi to, że kółko wychwytowe nie jest w porządku.

C) Tu znowu widzimy, że zegarek opóźnia się 45 sekund na dobę i zazębie mechanizmu również nie jest w porządku.

D) Zegarek nie tylko chodzi nierównomiernie, ale jeszcze wrzeczono uderza o słupek odbojowy, albo nawet o widełki.

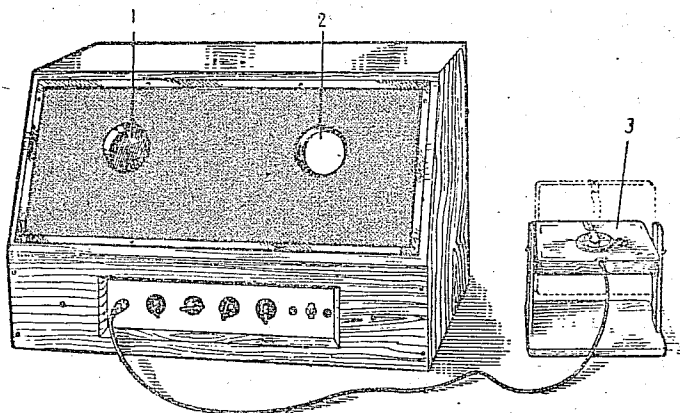
Drugi rodzaj sprawdzarek daje również wykres na taśmie papierowej. Wykres ten nie jest jednak wykreślany tuszem, lecz wypalany iskrą elektryczną. Bęben sprawdzarki posiada w tym przypadku, zamiast spirali, szereg ostrz wolframowych, umieszczonych w regularnych odstępach na linii spiralnej wzdłuż bębna. Każdy tik zegarka powoduje, za pośrednictwem mikrofonu i wzmacniacza, przepięcie (impuls, spięcie) między bębniem a płytą metalową, umieszczoną tuż pod bębniem, wskutek czego między tą płytą a najbliższym ostrzem na bębnie przeskakuje iskra elektryczna.

Bęben jest wprawiany w obrót synchroniczny za pomocą takiego samego urządzenia jak w sprawdzarce opisanej powyżej. Pomiędzy bębniem a płytą metalową przesuwa się taśma papierowa. Iskry przeskakujące między płytą i bębniem przebijają taśmę, zostawiając na niej ślady w postaci wypalonych otworków. Jeśli zegarek chodzi regularnie, to każdy jego tik wywołuje iskrę przeskakującą od tego samego ostrza wolframowego, wobec czego wypalone otworki leżą na linii prostej, równoległej do brzegów taśmy. Jeśli zegarek chodzi wolniej lub szybciej, iskry przeskakują nie z tego samego ostrza na bęben, a linia otworków na taśmie biegnie mniej lub więcej ukośnie, w lewo lub w prawo, zależnie od wielkości późnienia lub śpieszenia zegarka. Bębny tej sprawdzarki

mogą być wymieniane zależnie od ilości wahnięć danego zegarka.

Weźmy na przykład, że wykres tworzy linię regularną z przerwami czynionymi co minuta. Wiemy zatem, że błąd może być w tej części mechanizmu, która działa co minuta. Możemy więc przypuszczać, że wskazówka sekundowa albo kółko sekundowe, gdzieś się zaczepia, lub ząbek nasadza, co już pozwala zegarmistrzowi łatwo odkryć wadę w zegarku.

W trzecim typie sprawdzarki, przedstawionej na rys. 337, tiki zegarka są uwidoczniane na ekranie katodowej lampy oscylograficznej w postaci plamki świetlnej. Lampa oscylograficzna, tu zastosowana, ma budowę analogiczną do lamp stosowanych w odbiornikach telewizyjnych, lecz posiada dużo mniejsze wymiary ekranu.



Rys. 339. Sprawdzarka głośnikowo-ekranowa (1 głośnik, 2 ekran, 3 mikrofon z badanym zegarkiem).

W sprawdzarce tej stała częstotliwość porównawcza jest również wytwarzana przez generator lampowy stabilizowany kwarcem. Częstotliwość ta jest obniżona aż do 20 c/s; napięcia o obniżonej częstotliwości są przyłożone do płytek odchyłających promień elektronów w katodowej lampie oscylogra-

ficznej w taki sposób, że plamka świetlna, wytwarzana na ekranie lampy zakreśla koło, obiegając jego obwód 20 razy na sekundę. Koło to jednak normalnie nie jest widoczne gdyż jasność plamki jest celowo zmniejszona. Jasność ta jest natomiast uzależniona od tików zegarka w taki sposób, że gdy mikrofon aparatury odbierze tik, to prądy w nim powstające zwiększają silnie (na chwilę) jasność plamki. W ten sposób każdemu tikowi zegarka odpowiada ukazanie się plamki świetlnej, na ekranie lampy oscylograficznej.

Jeśli zegarek chodzi synchronicznie z częstotliwością wzorca, to plamka świetlna będzie ukazywała się na ekranie stale w tym samym miejscu, jeśli natomiast późni się lub spiesz, plamka będzie wędrowała po obwodzie koła w prawo lub w lewo.

System ten ma tę zaletę, że najdrobniejszy szczegół sygnalizacji można widzieć lub słyszeć, ale ma i tę stronę ujemną, że dzięki bardzo czułemu mikrofonowi każdy postronny i zewnętrzny szmer jest również wzmacniany. Należy więc unikać tych szmerów.

Ponieważ sprawdzarki są kontrolowane przez stałą częstotliwość, nie można więc mówić o omyłce. W razie podejrzenia można to łatwo sprawdzić przy pomocy dobrze chodzącego zegarka.

Budziki i większe zegary, a nawet zegary wahadłowe mogą być sprawdzane też tą metodą lub jedną z opisanych wyżej. W tym przypadku mikrofon umieszcza się w pobliżu mechanizmu zegara, łącząc go z aparaturą mikrofonu za pomocą odpowiednio długiego przewodu.

Oczywiście, jak wszędzie tak i tu konieczne jest doświadczenie. Odczytywanie, czy zegar się śpieszy lub późni, jest łatwe, ale postawić diagnozę przy błędach mechanizmu może tylko fachowiec. W każdym razie oszczędność czasu jest bardzo znaczna.

Duże korzyści przynosi sprawdzarka również sprzedawcom zegarków, zapewnia bowiem, że sprzedawane zegarki wychodzą ze sklepu w należyłym stanie.

Za granicą już prawie każda większa pracownia zegarmistrzowska posiada taki aparat. My natomiast możemy się przynajmniej tyle pocieszyć, że kupując, je z opóźnieniem, będziemy mieli większy wybór modeli i to znacznie już ulepszonych. Zależy teraz tylko od tego, kiedy aparaty te otrzymamy z zagranicy lub, jeszcze lepiej, wyprodukujemy w kraju. Jak twierdzi prof. dr inż. St. Ryżko — jest to już teraz w Polsce zupełnie możliwe do wykonania.

3. Sprężarki

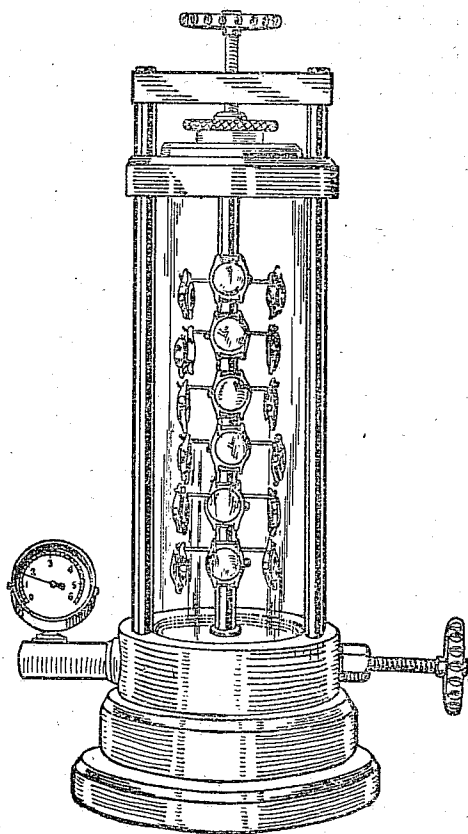
Wodoszczelne koperty pojawiły się przed dwudziestu laty. Na ogół szczelność kopert obliczona i przewidziana jest tylko na chwilowe i nieumyślne zanurzenie w wodzie, a zwłaszcza wtedy, gdy koperta jest jeszcze nowa i uszczelki tak pod wieczkami jak i w szybcie nie są jeszcze wytarte. Nie należy więc zbyt często zapewniać nabywców o „wodoszczelności zegarków”, chyba że chodzi o specjalne fabrykaty.

Koperty wodoszczelne mogą być dwójako sprawdzane:

- a) przez zanurzanie w wodzie na różnych głębokościach:
 - płytkie — do głębokości jednego metra,
 - średnie do 3 metrów i
 - głębokie do 9 m,
- b) pod zwiększonym ciśnieniem.

Sprawdzanie pod ciśnieniem odbywa się w specjalnym aparacie tzw. sprężarce. Przed sprawdzaniem należy dokładnie zakręcić wieczka kopert (w ciepłym i pozbawionym wilgoci pomieszczeniu), założyć wałki naciągowe z główkami i zawiesić w aparacie jak to widać na rys. 340. Samo sprawdzanie przeprowadza się (po nalaniu wody do aparatu)

przez przykręcanie tłoka — widoczną u góry śrubą. Gdy chcemy uzyskać ciśnienie wody równe 3-metrowej głębokości, manometr musi wykazywać 0,38 atmosfery. Zwykle koperty trzyma się pod ciśnieniem przez około 60 minut, zwracając przy tym uwagę, czy z kopert nie ukazują się pęcherzyki powietrza. Po tym czasie odkręcamy górny tłok, wyjmujemy koperty, osuszamy je zewnętrznie i sprawdzamy czy nie przeniknęło coś wilgoci do wnętrza. Jeśli próba wypadła, pomysłnie, taki zegarek może bez obawy leżeć np. w miednicy z wodą nawet 24 godziny.

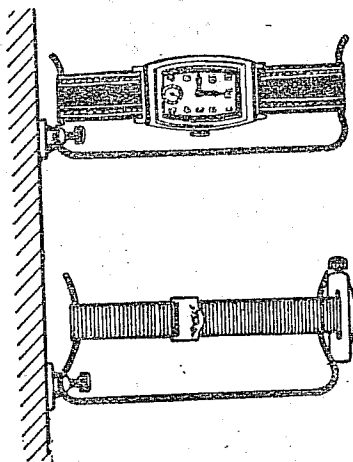


Rys. 340. Sprężarka do sprawdzania wodoszczelnych kopert zegarkowych.

4. Różne

Obrotnica (regulownica, Regulierapparat). Nie wystarczy zegarek naręczny naprawić i podczas regulowania powiesić w szafce, lub włożyć do szuflady. Najlepiej byłoby naprawiony zegarek naręczny regulować na ręce. Przy większej ilości

naprawianych codziennie zegarków naręcznych byłoby niemożliwe. Skrupulatny zegarmistrz — a takim ma być każdy z nas — powinien regulować zegarki naręczne w podobnych przynajmniej warunkach, w jakich będą one używane.



Rys. 341. Najprostsza obrotnica do regulowania zegarków naręcznych w różnych pozycjach.

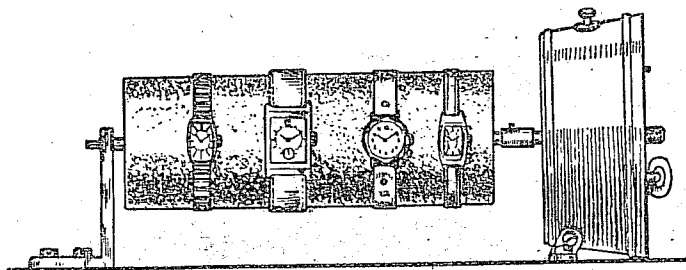
Na rys. 341 widzimy najprostsze urządzenie pozwalające regulować zegarek naręczny w różnych pozycjach. U góry zegarek naręczny zawieszony jest główką na dół, na kawałku starej sprężyny budzikowej przymocowanej ruchomo do ściany szafki. Gdy zegarek ten chcemy odwrócić tarczą do góry przekreścamy sprężynę o 90° w tył. Gdy ma być tarczą na dół to o 90° w przód. Jeżeli zaś główką do góry, to obracamy sprężynę o 180° .

Jeśli znowu chodziłoby nam, ażeby zegarek wypróbować dwunastką na dół, to zawieszamy go na sprężynie jak na dolnym rysunku i odwracamy o 90° w przód itd. Widzimy więc z tego, że to proste urządzenie pozwala na regulowanie zegarka, rzeczywiście w różnych pozycjach.

Nie są to jednak jeszcze warunki naturalne, bo przecież nikt nie trzyma zegarka na ręku przez 24 godziny w jednej pozycji. Dlatego lepsza jest obrotnica ruchoma (rys. 342), którą napędzać możemy mechanizmem ze starego budzika.

Właściwą obrotnicę stanowi walec potrzebnej długości, wykonany z drewna i obciążony jakimś materiałem, np. pluszowym. Walec ten osadzony jest na osi, będącej prze-

dłużeniem osi minutowej. Drugi koniec osi wspiera się na podstawie, w otwartym łożysku, co umożliwi podnoszenie wałka przy zakładaniu zegarków bransoletkowych. Nakręcony więc budzik, obraca walec, stwarzając zegarkom podobne warunki, jakie mają na ręce.



Rys. 342. Obrotnica ruchoma z regulowanymi zegarkami.

Są jeszcze i inne, bardziej skomplikowane aparaty do regulowania zegarków, które nie tylko obracają nimi, ale nawet i „machają”... Jednak ze względu na trudności wykonania i nieużywania ich przez ogół zegarmistrzów — dalszych obrotnic nie opisujemy.

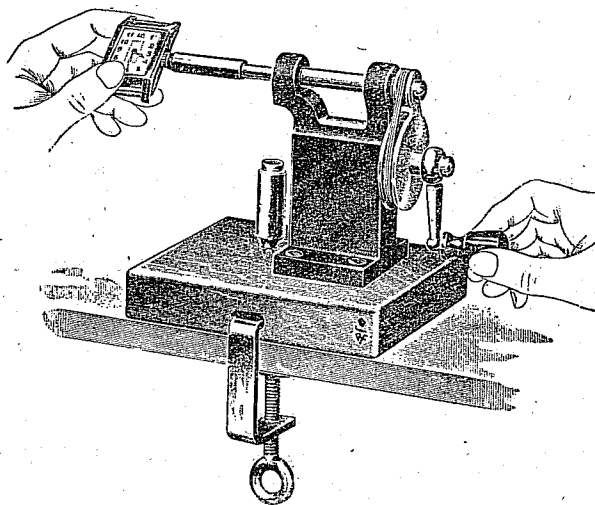
Oprócz bezsprzecznych plusów, aparaty te mają jeszcze i tę zaletę, że klienci widząc jak pieczołowicie zegarmistrz obchodzi się z ich zegarkami, nabierają do niego większego zaufania.

Nakręcarka (naciągarka, Aufzugmaschinchen, rys. 343) oddaje pewne usługi przy nakręcaniu regulowanych zegarków, szczególnie przy większej ilości, gdyż wtedy codzienne nakręcanie staje się dosyć uciążliwe.

Zaletą nakręcarki jest jeszcze i to, że można nią nakręcać zegarki bez obawy urwania sprężyny. Zapobiegają temu gumowe wkładki tulejek, obejmujące elastycznie główki zegarków. Nakręcarka posiada dwie tulejki: do zegarków kieszon-

kowych i naręcznych, które łatwo można wymieniać, zależnie od wielkości główek.

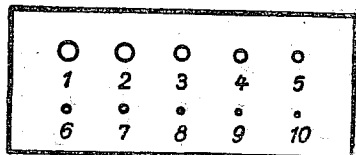
Podobnie zbudowana jest nakręcarka elektryczna z tą tylko różnicą, że nakręcająca tulejka umocowana jest na wałku silnika elektrycznego.



Rys. 343. Nakręcarka korbkowa.

Celem wygodniejszego nakręcania zegarków, szczególnie naręcznych, stosowane są w Szwajcarii nakręcarki ręczne podobne do imaków.

Przeciągadło do drutu (ławka, drutociąg, forma, cychajza, Zieheisen) pożądane jest w pracowni — zwłaszcza na prowincji — gdy mamy drut grubszy, niż nam jest potrzebny.



Rys. 344. Przeciągadło.

Jest to stalowa, bardzo twardo zahartowana płytka z otworami, o różnych, stopniowo zmniejszających się średnicach.

Jeszcze „w terminie” zanotowałem sobie następujące instrukcje przeciągania, a tym samym i utwardzania drutu na przeciągadła (utwardzenie to powstaje na skutek powierzchniowego zgniotu materiału):

1. Zmiękczyć (wyżarzyć, zglijować) drut, szczególnie wówczas gdy potrzeba go więcej ścięć.

2. Usunąć zendrę przez zginanie i skrobanie, a potem dokładnie oczyścić płótnem szmerglowym.

3. Zaostrzyć koniec drutu tak, by przeszedł przez otwór przeciągadła.

4. Posmarować drut woskiem lub stearyną, na całej długości.

5. Otwory przeciągadła oczyścić z kurzu i zakręcić przyrząd silnie w imadle.

6. Włożyć drut zaostrzonym końcem do odpowiedniego otworu.

7. Silnymi kleszczami uchwycić koniec drutu tkwiący w przeciągadle i zaparłszy się np. nogą o imadło, przeciągnąć energicznie, ale i równomiernie drut przez otwór.

8. Włożyć następnie drut w mniejszy otwór i znowu przeciągnąć.

9. Po ewentualnym trzecim przeciągnięciu drut ponownie nawoskować i znowu przeciągać. W podobny sposób można przeciągać też druty: złote, srebrne, niklowe, miedziane itp.

10. Gdy przeciągnięty drut stalowy jest krzywy, to można go wyprostować przesuwając uprzednio nad płomieniem palnika spirytusowego. Jeśli bardzo twardy, grzać do czerwoności.

Przygotowanie **drutu na węzydła** (2-139), można zrobić w następujący sposób:

1. W drucie mosiężnym, długości 2-4 cm wjerci się wzdłuż otwór o potrzebnej mniej więcej średnicy.

2. W wywiercony otwór w drucie włożyć drut stalowy (strunę) i przylutować na końcu, za który ma się ciągnąć.

3. Przeciągać tak „nadziany” drut mosiężny przez otwory w przeciągadle w ten sposób, jak opisano poprzednio, aż do uzyskania potrzebnej średnicy.

4. Z tak przygotowanego drutu odcina się — po ewentualnym dopasowaniu na tokarce — odpowiednie „plasterki” i po zrównaniu na korku oprawia się w płycie czy mostku.

Sposób ten stosowany jest wówczas, gdy się nie ma gotowych wężydeł fabrycznych.

Nawiasem dodajemy, że wyżej opisane przeciągadła, nie są równoznaczne z przeciągaczami lub przepychaczami, które są nieco podobne do gwintowników, ale często wielokrotnie dłuższe, i służą w fabrykach do masowego powiększania otworów, lub inne do — wewnętrznego kształtowania metalowych przedmiotów.

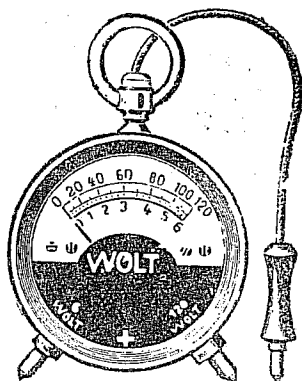
P. NARZĘDZIA I PRZYBORY DO PRAC PRZY ZEGARACH ELEKTRYCZNYCH

Elektryczność kroczy zwycięsko naprzód. Opanowuje coraz to nowe dziedziny. W zegarmistrzostwie już od przeszło stu lat rozpoczęła swe działanie (pierwszy zegar wtórny prof. Steinheila z 1829 r.) i rozprzestrzenia się coraz to więcej. Dlatego więc w tym dziele przewiduje się specjalny tom na omówienie tego, tak ważnego dla nas, zagadnienia. Dążeniem naszym powinno być, by wszystkie urządzenia służące do mierzenia czasu były sprzedawane, instalowane i naprawiane tylko przez zegarmistrzów. Dotyczy to zatem i zegarów elektrycznych. Na razie więc, w tej trzeciej, „narzędziarskiej” części omówimy pokrótce tylko charakterystyczniejsze narzędzia.

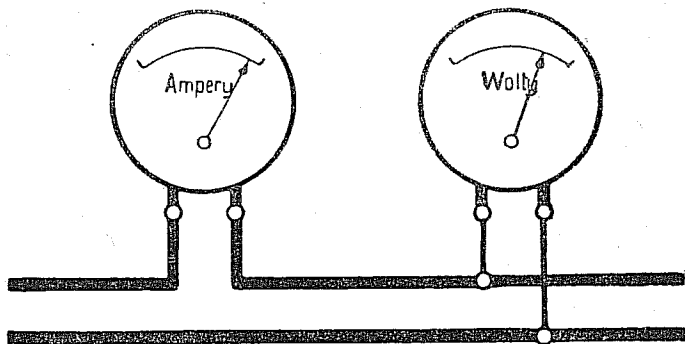
1. Aparaty pomiarowe prądu elektrycznego

Do mierzenia ciśnienia wody w rurach wodociągowych, służą tzw. manometry, a ilość przepływającej wody wskazują wodomierze. W elektryczności zaś rolę manometrów spełniają **woltomierze** wskazujące napięcie prądu, a zamiast wodomierzy używa się **amperomierzy**, które wskazują ilość przepływającego prądu, czyli natężenie.

Sposób działania obydwóch przyrządów jest jednakowy, gdyż w wolt- i amperomierzach przepływający prąd działa na umieszczone w tych aparatach specjalne urządzenia — przeważnie elektromagnesy, które tym silniej oddziałują na odpowiednią dźwignię z umieszczoną na niej wskazówką, im silniejszy jest prąd lub im więcej go przepływa.



Rys. 345. Woltomierz kieszonkowy.



Rys. 346. Sposób włączania amperomierza (szeregowo) i woltomierza (równolegle) do sieci.

Włączanie tych przyrządów do przewodów elektrycznych w celu zmierzenia napięcia lub natężenia prądu jest odmien-

ne, co widzimy na rys. 346. Włączanie amperomierzy jest szeregowo, a woltomierzy — równoległe. Te określenia należy dokładnie zrozumieć i zapamiętać.

Skala woltomierza powinna być podwójna: jedna — niższa do 6 lub 12 wolt, a druga (gdym dotknjemy drugą — jakby nóżką woltomierza) do 220, lub 240 wolt. Oczywiście są też woltomierze oddzielne na prąd stały, a inne na prąd zmienny, mierzące napięcia tysięcy woltów.

Omomierz. Ilość wody płynąca w rurociągach jest tym większa im większe jest ciśnienie, a rurociąg o większej średnicy. Natomiast dłuższy przewód i chropowata powierzchnia powodują, że woda wypływa pod zmniejszonym ciśnieniem, a więc w mniejszej ilości, gdyż ma do pokonania większe opory. Podobnie jest i z prądem elektrycznym. Grubszy, o lepszym przewodnictwie przewód (np. miedziany) stawia mniejszy opór, więc umożliwi przepłynięcie większej ilości prądu o tym samym napięciu. Do mierzenia tych właśnie oporów służy omomierz.

Słabe opory, nie dochodzące jednego oma, najlepiej mierzyć za pomocą woltomierza i amperomierza, obliczając opór na podstawie prawa Ohma. Opory średnie (do 100.000 omów) porównuje się z innym wiadomym oporem za pomocą **mostka Wheatstona** (Uitstona). Natomiast bardzo silne opory mierzymy omomierzami lub przy pomocy **galwanometrów**. Szczegóły będą opisane później.

W większych zakładach spotkać można tzw. **avometry**, (mavometry), które — przy zastosowaniu odpowiednich oporników lub boczników — zastępują tak woltomierze, amperomierze jak i omomierze i to przy różnych napięciach i różnych prądach.

2. Narzędzia do prac przy przewodach i zegarach elektr.

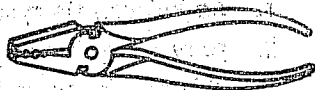
Opisane w tym rozdziale narzędzia i przyrządy służyć tylko do instalowania zegarów elektrycznych lub poprawiania

przewodów. Natomiast do repara-
cji samych mechanizmów należy
używać narzędzi zegarmistrzow-
skich, odpowiednich do danej
pracy

Szczypce elektrotechniczne,
zwykle izolowane, są trojakiego
rodzaju (rys. 347, 348 i 349). Do u-
cinania drutów służą szczypce
uniwersalne płaskie (kombinerki)
lub szczypce do cięcia.

Izolowane wkrętaki elektrotech-
niczne różnią się tym od wkręta-
ków opisanych na str. 26, że po-
siadają izolowane ręczki.

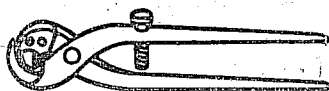
Nóż monterski (nóż do izolacji) jest właściwie większym
scyzorykiem składanym. Pożądane jest jednak, by okładki
miał z materiału izolacyjnego.



Rys. 347. Szczypce płaskie do
przewodów (cegi telegraficzne, kombinerki).



Rys. 348. Dociskacze końcówek.



Rys. 349. Szczypce do cięcia rurek
izolacyjnych (obciążki do rurek
Bergmana).

R. PRZYBORY DO KREŚLENIA

Po opisanii narzędzi warsztatowych podajemy objaśnienia
o przyborach do rysowania. Nie świadczy to jednak,
że uważamy je za najpośledniejsze. Nie! Ale dlatego, że
nauka zegarmistrzostwa rozpoczyna się dotychczas najpierw
przy warsztacie, a potem dopiero idą objaśnienia ilustrowane
rysunkami i ćwiczenia w szkole. Z tego też względu szczegó-
łowe wyjaśnienia i opis kreślarstwa zegarmistrzowskiego, czy-
tania i wykonywania rysunków, przewidziany jest w naszym
dziele dopiero po technologii zegarmistrzowskiej.

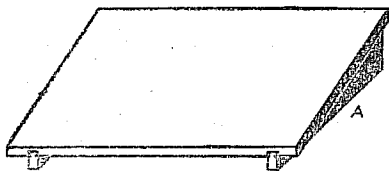
Zużywające się materiały rysunkowe, jak papiery, kalki,
ołówki, tusze, gumy itd. omówione są na str. 2-110, przybory
zaś, które niżej opisujemy, możnaby podzielić na cztery
grupy:

1. na których się rysuje,
2. przy których się rysuje,
3. którymi się rysuje i
4. przybory pomocnicze.

1. Przybory, na których się rysuje

Rysownica (deska rysunkowa, rajs Brett) posiada kształt prostokąta. Jest sporządzona z suchego, miękkiego drewna (lipa, topola, lub olcha) bez sęków i wzmocniona ramą. Wymiary rysownicy zależą od wielkości wykonywanych rysunków. Przy znormalizowanych obecnie formatach papieru i stosunkowo niedużych rysunkach zegarmistrzowskich, wymiary rysownic mogą być następujące: do formatu A3 (297 × 420 mm) — ok. 50 × 60 cm, lub dla A4 (210 × 297) — 40 × 50 cm.

Praktyczna jest również rysownica z wpustowymi listwami wzmacniającymi (A), które służą zarazem jako podstawki nachylające rysownicę w stosunku np. 1 : 8. Lewy bok rysownicy, do którego przykładamy głowicę (kierownicę) przykładnicy, musi być szczególnie równy i gładki, dlatego należy go chronić od skaleczeń.



Rys. 350. Rysownica.

W czasie kreślenia światło powinno padać na rysownicę z lewej strony lub z przodu i to światło rozproszone, możliwie z północnych okien.

W dobrze urządzonych biurach technicznych kreślarze pracują na dużych rysownicach, umieszczonych na specjalnych stojakach, zaopatrzonych w urządzenia do podnoszenia, opuszczania i nachylania rysownicy do odpowiedniej po-

zycji. Zamiast poniżej opisywanej przykładnicy i trójkątów zamontowane są przy takich rysownicach aparaty, które znacznie ułatwiają i przyspieszają prace kreślarskie. Najbardziej u nas znane aparaty kreślarskie noszą nazwy „Kuhlman”, „Ilsis” i „Nestler”.

2. Przybory, przy których się rysuje

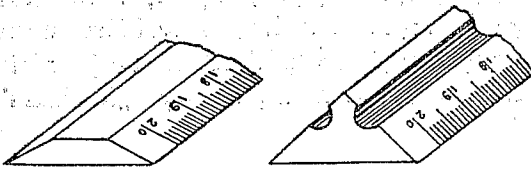
Przykładnica (liniał, rajszyzna) jest to drewniany liniał z poprzeczką na początku, składającą się z jednej lub dwóch deseczek, tzw. głowicą (kierownicą), którą przykładą się do lewego boku rysownicy. Grubość liniału wynosi około 2 mm, długość — odpowiednio do rysownicy. Liniały wykonane są zazwyczaj z drewna gruszkowego.

Przykładnicę i trójkąty podklejają niektórzy węższymi nieco paskami dobrej bibuły, a wówczas kreślenie tuszem nie stanowi niebezpieczeństwa zamazania linii.

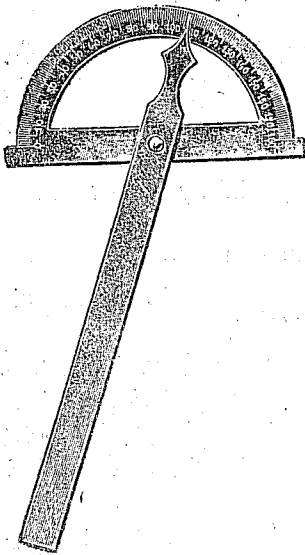
Trójkąt (ekierka, kątownik) bywa zwykle drewniany, lecz celuloidowy, jako przezroczysty i nie pączący się jest najlepszy. Należy mieć dwa trójkąty, tj. jeden posiadający kąty: 90, 45 i 45°, a drugi: 90, 60 i 30°, które umożliwiają kreślenie linii o różnych nachyleniach.

Krzywik (szablon, krzywka) służy do kreślenia niekołowych linii krzywych. Krzywki bywają różnych kształtów i wielkości. Najwygodniejszy w pracy jest tzw. komplet Burmestra zawierający 3 krzywki o liniach: eliptycznych, parabolicznych i hiperbolicznych.

Kreśląc przy pomocy krzywików wyznacza się kilka punktów, przez które dana linia ma przechodzić; następnie przykładą się do tych punktów odpowiedni krzywik dobierając taki odcinek jego krawędzi, który najbardziej odpowiada potrzebnej linii i kreśli się ołówkiem lub tuszem. Krzywki wykonywane są z tych samych materiałów, co trójkąty.



Rys. 311. Przymiary.



Rys. 352. Kątomierz.

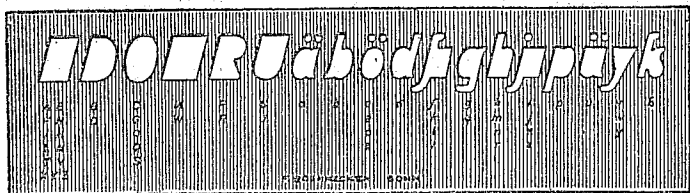
Przymiar (linijka z podziałką, podziałka, miaraka) wykonany jest zwykle z twardego drewna, o przekroju trójkąta lub trapezu. Posiada 20 lub 30 cm długości. Brzegi przymiaru są ścięte ostro (celem zbliżenia podziałki do powierzchni rysunku) i oklejone białym celuloidem, z dokładną podziałką jedno- lub półmilimetrową. Metalowe przymiary nie są praktyczne, gdyż brudzą papier.

Kątomierz (przenośnik, Winkelmesser) zegarmistrzowski, o skali podzielonej na stopnie, jest koniecznym narzędziem przy rysunkach i pracach konstrukcyjnych. Kątomierz warsztatowy (rys. 352) wykonany jest zwykle z cienkiej blachy mosiężnej lub cynkowej. Do kreślenia na papierze najlepszy jest

przezroczysty kątomierz celuloidowy, ponieważ nie brudzi papieru i łatwiej go odpowiednio ustawić.

Przykładając kątomierz należy uważać, by środkowy jego punkt zgadzał się dokładnie z środkowym punktem mierzonego koła czy wierzchołkiem kąta. Kątomierz do rysunków zegarmistrzowskich powinien mieć w promieniu około 50 mm i bardzo dokładną podziałkę.

Normograf (szablon) jest to celuloidowa płytka o wycięciach odpowiadających kształtom znormalizowanych liter lub



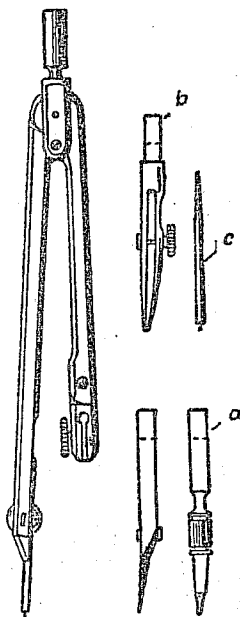
Rys. 353. Normograf.

liczb. Obwódząc te wycięcia rurczkowymi stalówkami wypełnionymi tuszem, otrzymuje się znormalizowane pismo techniczne. Rozróżnia się kilka wysokości pisma znormalizowanego (od 2 do 25 mm). Grubość natomiast wynosi $1/7$ wysokości. Należy więc mieć kilka normografów i stalówek rurczkowych, jeżeli nie ma się jeszcze należytej wprawy w odręcznym wykonywaniu napisów.

3. Przybory, którymi się rysuje

Przybornik (rajscajg), zawiera zwykle kilka różnych grafionów i cyrkli z wymiennymi do nich wkładkami (końcówkami). Najważniejszy z nich jest **cyrkiel kolankowy**. Posiada on trzy wymienne wkładki: jedną stanowi igielka, drugą ołówek, a trzecią grafion. Używa się go do kreślenia linii kołowych ołówkiem lub tuszem.

Przy kreśleniu, wkładki — przez zgięcie w kolankach — powinny być prostopadłe do powierzchni papieru, a cały cyrkiel nachylony nieco w kierunku ru-



Rys. 354. Cyrkiel z wymiennymi wkładkami: a ołówek, b grafion, c igielka.

chu. Koła należy kreślić za jednym razem uważając, by oby dwa ostrza szczęk grafionu dotykały papieru.

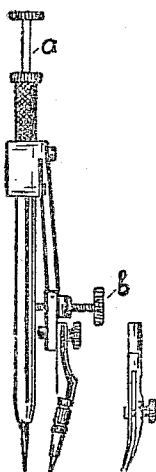
Cyrkiel ostry (cyrkiel spiczasty) służy do przenoszenie nie-dużych odcinków linii i do kreślenia na blasze, z której ma być wykonana dana część. Blachę powleka się przedtem atramentem lub tuszem, by narysowane linie były bardziej widoczne. Igielkowe końce tego cyrkla powinny po złożeniu tworzyć jeden punkt.

W główkach wszystkich cyrkli powierzchnie tarcia powinny być dobrze doszlifowane. Stopień dokładności wykonania cyrkla rozpoznaje się właśnie po tym, że rozwierając go nawet o 180° , wyczuwa się stale jednakowy opór.

Najwięcej znane są cyrkle firmy Richter, w Polsce również G. Gerlacha.

Zerownik (nulka, kroncyrkiel) jest małym cyrklem i służy do kreślenia najmniejszych kół, nawet do 0,5 mm średnicy, tak ołówkiem jak i tuszem.

Grafion służy do wykreślenia rysunków tuszem. Grubość linii reguluje się rozstawieniem szczęk (ostrzy) przez pokręcanie nakrętki. Grafionu nie zanurza się w tuszu, lecz napełnia za pomocą pióra, kawałka twardego papieru lub celulozoidu i to nie wyżej niż do wysokości 5 mm. Zaraz po skończonym kreśleniu należy grafion dokładnie wytrzeć i szczęki rozsunąć (rozkręcić).



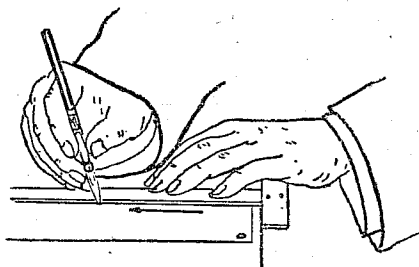
Rys. 355.
Zerownik.

Przy wyciąganiu linii grafion powinien być nachylony w kierunku ruchu pod kątem ok. 75° (rys. 356). Nie należy go jednak zbytnio przyciskać do papieru i przykładnicy, lub przechylać na boki, ponieważ to powoduje zmiany w grubościach linii i nierówności ich brzegów.

Gdy grafionem nie daje się już wyciągać cienkich linii, a tusz jest bez zarzutu, przyczyną tego może być stępienie

się ostrzy. Należy je więc zaostrzyć np. osełką Missisipi, ale tylko z zewnętrznej strony tak, by obydwa ostrza szczęk były dokładnie równe i cienkie.

Ryśnik (rysik, rylec) jest to drut stalowy mający ostryre zakończenie z małą zbieżnością. Służy zegarmistrzom jako „ołówek” do nakreślenia danej części w naturalnej wielkości na blasze, z której ma być wykonana. Ryśnik podczas trasowania spełnia tę samą rolę przy liniach prostych co cyrkiel ostry przy kreśleniu kół.



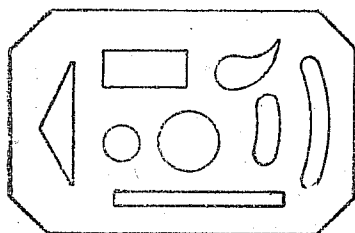
Rys. 356. Sposób prowadzenia grallonu.

Stalówki używane są w kreślarstwie do robienia napisów, liczb wymiarowych i strzałek. Do strzałek i drobnych napisów służą małe stalóweczki nasadzone na drewnienko (czyszczak), do większych zaś napisów — stalówki o zakończeniu okrągłym, tzw. „redisówki”, lub rureczkowe — z pomocą normografu.

Pędzle do zamalowywania przekrojów na rysunkach zegarmistrzowskich — celem oznaczenia rodzaju materiałów — sporządzane są przeważnie z sierści wiewiórek. Długość włosów powinna być trzykrotnie większa niż grubość obsady. Pędzel zwilżony wodą ma mieć zakończenie ostre. Po ukończeniu malowania należy pędzle starannie wymyć i wysuszyć.

4. Pomocnicze przybory rysunkowe

Tarczka do wymazywania, celuloidowa lub papierowa, ułatwia usuwanie zbędnych linii, gdyż gumka wymazuje tylko przestrzeń w otworze, a linie znajdujące się między otworami są zabezpieczone.



Rys. 357. Tarczka do wymazywania.

Pluskiewki (pineski, napinki) służą w kreślarstwie do przytwierdzenia papieru na rysownicy. Powinny więc szczelnie przylegać do papieru. Lepiej gdy główki są większej średnicy, gdyż mocniej trzymają i łatwiej je wcisnąć lub wyjąć. Pluskiewki z zaniłowanymi gwoździkami są niebezpieczne, ponieważ przy wciskaniu łatwo mogą się wbić w palec. Kreślarskie pluskiewki mają gwoździki szlifowane, a główki toczzone, w których są czasem po dwa otworki, służące do wyjmowania pluskiewek specjalnym kluczykiem, nie kaleczącym papieru.

III. O NORMALIZACJI

A. NORMALIZACJA W OGÓLNOŚCI

1. Cel i zakres

Na zakończenie opisów maszyn, narzędzi i przyborów zegarmistrzowskich, pożyteczne będzie wspomnieć coś o normalizacji.

Otóż normalizacja polega na celowym wyborze, uporządkowaniu i ujednostajnieniu elementów twórczości ludzkiej, celem zaoszczędzenia wysiłku umysłowego i fizycznego, czasu, przestrzeni, materiału oraz kapitału.

Oprócz oszczędności rozporządzalnych sił duchowych i środków materialnych, normalizacja może i powinna być czynnikiem ułatwiającym rozwój uprzemysłowienia i kultury technicznej kraju.

Zakres i znaczenie normalizacji, w sensie ogólnym, wyjaśnia przejrzyście inż. A. T. Troskołański w czasopiśmie technicznym „Mechanik” z 1946 r., z którego przytaczamy kilka wyjątków:

„Zakres normalizacji obejmuje następujące główne dziedziny:

- 1) symbole i znaki;
- 2) pojęcia naukowe i techniczne;
- 3) własności materiałów produkcyjnych (surowców), pomocniczych i konsumpcyjnych;
- 4) typy przedmiotów wytwarzanych;

- 5) wielkości (wybór niektórych wielkości spośród wszystkich wielkości możliwych, przynależnych do danego zbioru);
- 6) wymiary i kształty przedmiotów wytwarzanych;
- 7) układy i kierunki (np. kierunki obrotu mechanizmów, układ klawiatury maszyn do pisania, itp.);
- 8) dokładność i jakość wykonania i działania;
- 9) metody wytwórcze;
- 10) metody badań;
- 11) warunki obsługi przyrządów, maszyn i urządzeń, łącznie z przepisami bezpieczeństwa;
- 12) warunki prowadzenia przedsiębiorstw (techniczne, handlowe i administracyjne);
- 13) warunki dostawy i odbioru wytworów (surowców i przetworów);
- 14) przepisy budowlane, łącznie z przepisami bezpieczeństwa".

2. Podział norm

„Normą nazywamy jakikolwiek przepis, zwyczajowy lub pisany, będący wynikiem normalizacji.

W zależności od ujęcia tematu — normy dzielimy na:

- 1) ogólne i 2) szczegółowe.

Pod względem dojrzałości opracowania normy dzielimy na trzy zasadnicze grupy:

- 1) projekty norm, ogłaszane w czasopiśmie celem zgłaszania uwag i sprzeciwów;

- 2) normy tymczasowe, wprowadzone w życie tytułem próby;

- 3) normy ostateczne (definitywne), uznane za poprawne i wyczerpujące opracowanie danego zagadnienia normalizacyjnego.

Pod względem mocy obowiązującej normy można podzielić na dwie zasadnicze grupy: 1) normy obowiązujące i 2) normy fakultatywne (zalecone)." Tyle „Mechanik”.

Ścisłejsze określenie normy zostało ustalone na pierwszym kursie normalizatorów, zorganizowanym przez PKN w 1949 r. Brzmi ono następująco:

„Norma jest to dokument zgody zbiorowej wytwórców i konsumentów na uproszczenie i połączenie w całość drogą selekcji: gatunków, rodzajów, własności, wymiarów, narzędzi i części składowych narzędzi i maszyn, nazw, warunków dostawy, odbioru etc. powstający przy współudziale przedstawicieli nauki i techniki”.

3. Sytuacja w Polsce

Polska myśl techniczna, pomimo oryginalnych osiągnięć w wielu dziedzinach, opierała się w zakresie normalizacji w znacznym stopniu na zagranicznej technice i obcych źródłach. Stan ten był konieczny z powodu przejęcia przemysłu pozostawionego przez zaborców po zakończeniu pierwszej wojny światowej.

W początkach międzywojennego okresu, polski świat techniczny podniósł ideę normalizacji, krzewił ją i doprowadził do stworzenia instytucji o charakterze państwowym poświęconej tym zagadnieniom. Jednak wskutek ostatniej wojny Polska utraciła prawie całkowicie dotychczasowy dorobek normalizacyjny. Trzeba było zaczynać od nowa. Wznowiony Polski Komitet Normalizacyjny (PKN) przy Prezydium Rady Ministrów rozpoczął swą intensywną pracę, tak że od 1945 do 1948 r. wydał 718 nowych norm. Można więc śmiało twierdzić, że ruch normalizacyjny w odrodzonej Polsce znalazł lepsze warunki rozwojowe.

B. NORMALIZACJA W ZEGARMISTRZOSTWIE

1. Ogólnie

A jak przedstawia się sprawa normalizacji w zegarmistrzostwie? Każdy z nas z przykrością odczuwa, jak olbrzymia różnorodność charakteryzuje zegary i zegarki, przynoszone nam do naprawy. Bez ważniejszej przyczyny, a tylko zależnie od pomysłu i gustu wytwórców, wprowadzane są coraz to nowe zmiany w wyrabianych dotychczas czasomierzach, a tym samym i w częściach do nich. Rzut oka do składnicy zegarmistrzowskiej, a choćby tylko do nieco bardziej wyczerpujących katalogów części zamiennych, przekonywa nas jaka jest ogromna różnorodność fornitur. Samych tylko osiek wrzecion jest ponad 3.000 odmian, a sprzęynek remontuarowych to aż około 35.000!

Jakże ta mnogość rodzajów i kalibrów utrudnia nam pracę, zmusza do zamrażania kapitałów w naszych podręcznych składach fornitur, a zwłaszcza na prowincji. Wykonywanie zaś znacznej ilości potrzebnych części zamiennych, których nie ma w hurtowniach, w wielu wypadkach zupełnie się nie kalkuluje.

Co by to było za udogodnienie, gdyby te tysiące i dziesiątki tysięcy części znormalizować i ujednostajnić do setek, a nie raz nawet tylko do dziesiątków. Jakżeby ta normalizacja ułatwiła produkcję, obniżyła ceny, zmniejszyła składy, upłynniła kapitały, udogodniła wymianę części, i umożliwiła szybką obsługę klientów.

Ale chodzi nie tylko o zamienne części czy narzędzia. Częściowo podobna jest historia i ze słownictwem zegarmistrzowskim. Nawet Niemcy, którzy już od dawna — bo od 1917 r. — normalizują swój przemysł, i to — w jednej z zegarmistrzowskich ksiązek wydanej podczas ostatniej wojny — skarżą się, że na oznaczenie podwójnego zębniaka, znajdują-

cego się na kwadracie wałka naciągowego w zegarku, używa się u nich jeszcze dziewięciu nazw, a mianowicie: 1) Rainurerad, 2) unteres Kronenrad, 3) Stellrad, 4) Trommelrad, 5) Zeigerstellrad, 6) Aufzugstrieb, 7) Remontoirrad, 8) Muffenrad i 9) Nutrad. Jesteśmy więc w o tyle lepszym położeniu, że ta część ma u nas tylko trzy nazwy, tj. beczułka, baryłka i kółko rainurowe.

2. W Polsce

Sprawa normalizacji słownictwa w zegarmistrzostwie polskim ruszyła już z miejsca. Pierwszy, wstępny wysiłek w skali ogólnopolskiej został zrobiony tuż przed ostatnią wojną przez Wydawców „Polskiego Sieverta” w Bydgoszczy. Poczynili oni sporo starań o ujednostajnienie dotychczasowej gwary zegarmistrzowskiej przez rozpisanie wielu ankiet na łamach „Złotnika i Zegarmistrza”.

Przy rozpoczynaniu „Zegarmistrzostwa” również była rozpisana ankieta wśród zegarmistrzów w całej Polsce, na temat słownictwa, zawierająca propozycje kilkuset nazw części zegarowych i narzędzi. Oprócz tego, na każdą fachową nazwę, wypisywana jest — równolegle z opracowywaniem każdej części „Zegarmistrzostwa” — specjalna karta terminologiczna, na której opisuje się szczegółowo dany wyraz. Karty te są następnie analizowane i omawiane przez członków Komisji Słownictwa Technicznego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i po wielu jeszcze formalnościach nazwy te — jeśli okażą się odpowiednie — zostają zatwierdzone jako obowiązujące.

Całe więc to słownictwo zegarmistrzowskie będzie po znormalizowaniu zebrane z tego dzieła i wydanie oddzielnie — może nawet z ilustracjami — w jednym z końcowych tomów, co zresztą zapowiedzieliśmy już w słowie „od autora” na początku pierwszej części „Zegarmistrzostwa”.

O normalizacji narzędzi zegarmistrzowskich informowaliśmy Kolegów w poprzednich częściach „Zegarmistrzostwa” (1-109 i 2-187). Obecnie zaś możemy donieść, że Podkomisje PKN-u nadal pracują nad normalizacją tak słownictwa, jak i narzędzi zegarmistrzowskich. Jednak opracowanie normy wymaga dłuższego czasu i współudziału wielu „speców” i uczonej, dlatego rezultaty nie mogą być natychmiastowe.

3. W innych krajach

Podobnie jak w Polsce tak i za granicą normalizacja słownictwa zegarmistrzowskiego posunęła się znacznie dalej, aniżeli normalizacja narzędzi lub części zamiennych. Np. w ZSRR znormalizowano już terminologię części składowych: budzika, zegarka kieszonkowego, naręcznego, zegarów stojących, ściennych i zegarów elektrycznych.

Również we Francji znormalizowano już słownictwo poszczególnych części dużych zegarów, tak wahadłowych jak i sprężynowych, ale nie opracowano dotychczas narzędzi ani części składowych czasomierzy.

Największym sukcesem na polu normalizacyjnym odcinka zegarmistrzowskiego mogą pochwalić się Niemcy. Do 1948 r. opracowano tam część słownictwa i znormalizowano sporo części zegarów. Np. ilości zębów poszczególnych kółek i zębowników w mechanizmach zegarków kieszonkowych i naręcznych, wielkości płyt, kopert, wskazówek, wałków naciągowych, sprężyn, płytek nakrywkowych i kilka rodzajów wkrętek. Wydano również normy na kamienie łożyskowe, przykrywkowe, przerzutnika i na tolerancje pasowań czopów w łożyskach (luzów).

Jeśli chodzi o narzędzia zegarmistrzowskie, to z opracowań zagranicznych, spotkaliśmy dotychczas tylko niemiecką normę na wkrętaki zegarmistrzowskie (DIN 8 320).

C. ZAKOŃCZENIE

Widzimy więc z powyższego zestawienia, że Polska nie pozostaje w tyle za innymi narodami, owszem wysuwa się do-
syć intensywnie naprzód, współpracując i na tym polu z wie-
loma krajami.

Poszczególne zegarmistrz również dużo może zrobić
w dziedzinie normalizacji, a zwłaszcza słownictwa zegarmi-
strzowskiego, wprowadzając w użycie nazwy już zatwierdzo-
ne przez PKN, lub podając projekty nazw nowych, nieznorma-
lizowanych jeszcze wyrazów.

Na każdym bowiem z nas ciąży obowiązek podnoszenia
wzwyż naszego zaniedbanego — przez okresy najazdów, za-
borów i okupacji — polskiego rzemiosła zegarmistrzowskie-
go, które jest tak ważne dla Państwa i Społeczeństwa.

VI. R Ó Ż N E

A. UZUPEŁNIENIA

Uzupełnienia te drukowane są tylko po jednej stronie w tym celu, aby posiadacze poprzednich części „Zegarmistrzostwa” mogli te kartki stąd wyciąć i przykleić brzegami na marginesach podanych stron, i w ten sposób aktualizować i uzupełnić materiał w odnośnych częściach.

Przed każdym „uzupełnieniem” widzimy grupę cyfr rozdzielonych łącznikami. Otóż pierwsza cyfra oznacza (podobnie jak w odsyłaczach) część (tom), druga — stronę, a trzecia cyfra wskazuje wiersz, licząc od góry, — gdzie dotyczące uzupełnienie „pasuje”.

Ulepszenie „automatu”

1 — 41 — 27

Wytwórnice produkujące zegarki naręczne, o naciągu samoczynnym, dokonały ostatnio praktycznego ulepszenia, wprowadziły bowiem wskaźnik stanu nakręcenia sprężyny.

W zegarkach firmy „Jaeger le Coultre” stan ten wskazują ruchome cyfry w okienku na tarczy pod „12”, a firma „Zodiac” w miejscu zwykłego sekundnika nad „6”, umieściła wskazówkę poruszającą się o 180° i wskazującą na tym półkolu odpowiednie liczby, na ile godzin zegarek jest w danej chwili nakręcony.

Dzięki temu wynalazkowi posiadacz ulepszonego automatu nie będzie się już niepokoił, że zegarek może się nieoczekiwanie zatrzymać.

Zegar atomowy

1 — 44 — 21

Zasadniczym zwrotem od dotychczas używanych metod pomiaru czasu jest zegar atomowy.

Zasada działania zegara atomowego polega na naturalnej częstotliwości drgań atomów w molekułach par amoniaku, a tym samym jest nową, niezmienną i niezależną od wpływów atmosferycznych, podstawą pomiaru czasu. Wynalazek ten obiecuje uwolnić człowieka od starej metody ustalania czasu przez codzienne pomiary obrotu ziemi około swojej osi i jej obiegu dookoła słońca, tym bardziej, że obroty ziemi są niezupełnie dokładne, gdyż wykazują różnice tysięcznych części sekundy w ciągu doby.

Pierwszy zegar atomowy działa z dokładnością do $1/20\,000\,000$ części sekundy na dobę, a przy dalszym ulepszeniu uczeni obiecują doprowadzić dokładność tego zegara do bilionowych części sekundy.

Ponieważ częstotliwość ta jest tak stała i niezmienna, przeto nowa metoda może mieć zastosowanie również do precyzyjnej kontroli częstotliwości radiowej, a zwłaszcza wysokiej, jak np. przy radarze, telewizji i aparatach na fale mikronowe.

Przyszłość pokaże czy zegary atomowe, mimo swej dokładności, znajdą szersze zastosowanie.

Zegar atomowy jest w zasadzie tylko ulepszeniem zegara kwarcowego.

Jeszcze o polskich fabrykach zegarów

(Stan ze stycznia 1949 r.)

1 — 45 — 6.

O polskich fabrykach zegarów, pisaliśmy w pierwszej części „Zegarmistrzostwa” na 43 str. i w drugiej części na 174-5 str. Obecnie możemy dorzucić kilka dalszych szczegółów.

Mamy teraz w Polsce cztery fabryki, a więc:

Łódzka Fabryka Zegarów,

Dolnośląska Fabryka Zegarów w Świebodzicach,

Dolnośląska Fabryka Zegarów w Pieszycach (podlegające Zjedn. Przemysłu Precyzyjnego i Optycznego) i

Fabryka Liczników i Zegarów Elektrycznych w Świdnicy

Fabryka Zegarów Wieżowych w Srebrnej Górze już oddzielnie nie istnieje, gdyż została przeniesiona do Świebodzic. Przeniesienie to nastąpiło wskutek braku zapotrzebowań na zegary wieżowe.

Łódzka Fabryka Zegarów, została przerobiona z przędzalni. Niemcy uchodząc, wywieźli wszystko co lepsze, pozostawiając zaledwie kilkanaście obrabiarek do nacinania kół zębatych. We wrześniu 1946 r. uruchomiono produkcję, zaczynając od elektrycznych zegarów synchronicznych, które były łatwiejsze do wytwarzania.

W ubiegłych dwóch latach, wyprodukowano w tej fabryce kilkutyśięcną serię telefonicznych zegarów 3-minutowych.

W 1947 r. zbudowano kilkaset dworcowych zegarów elektrycznych, które wykonuje się w dalszym ciągu. Również od tego czasu wytwarza się — w niewielkich seriach i w miarę zapotrzebowania — ośmiodniowe chodziki sprężynowe.

W ostatnich latach wyprodukowano serię wycinarek do szkieł, imadeł zegarmistrzowskich, wkrętaaków, ósemek i wiertarek do czopów. Produkcję tych narzędzi rozpocznie się znowu w miarę większego zapotrzebowania.

W ubiegłym roku wykonano próbną serię budzików nowego typu. Ponieważ w praktyce okazała się potrzeba pewnych ulepszeń, dlatego w bież. roku fabryka wykona i wypuści ten sam typ budzika, lecz udoskonalony. Prawdopodobnie w przyszłym roku wyjdzie z fabryki nowy typ budzika.

Na przyszłość przewiduje się utrzymać obecną produkcję, zwiększyć wytwarzanie budzików, rozpocząć produkcję szybkościomierzy do samochodów i motocykli oraz obrotomierzy warsztatowych. Jest również w przygotowaniu produkcja narzędzi (frezów) do nacinania kół zębatych dla całego przemysłu zegarowego i elektrycznego w Polsce.

Dolnośląska Fabryka Zegarów w Świebodzicach, po odzyskaniu terenów zachodnich w dość szybkim czasie została uruchomiona.

Obecna produkcja to:

zegary kominkowe, 14-dniowe — bijące — w różnych obudowach;

ośmiodniowe chodziki wahadłowe napędzane ciężarkami — dla urzędów i biur;

kilka odmian dwunastodniowych chodzików ściennych;

sprężynowe zegary ściennie z biciem, w efektownych szafkach, a wreszcie

sprężynowe zegary roczne.

W najbliższym czasie przewiduje się rozpoczęcie produkcji zegarów kontrolnych wejściowych i wyjściowych, zegarów

wartowniczych i aparatów rejestrujących zmiany temperatury, ciśnień itp.

Dolnośląska Fabryka Zegarów w Pieszycach, podobnie jak i fabryka łódzka, została przerobiona z fabryki włókienniczej.

Fabryka ta produkuje teraz duże serie ośmiodniowych zegarów ściennych, sprężynowych, bez bicia. Oprócz tego wytwarza czujniki zegarowe do pomiarów warsztatowych.

W najbliższej przyszłości rozpocznie się tam produkcję małych budzików luksusowych o średnicy około 50 mm, ośmiodniowych zegarów wahadłowych z elektrycznym naciąganiem, i czujnikowe przyrządy pomiarowe o wysokiej precyzji.

Fabryka Liczników i Zegarów Elektrycznych w Świdnicy należy do Zjednoczenia Przemysłu Aparatów Elektrycznych. Obecnie produkuje masowo liczniki elektryczne. Oprócz tego przewiduje się w przyszłości skomasowanie w tej fabryce wytwórczości zegarów synchronicznych i wtórnych, zegarów wyłącznikowych na klatki schodowe, zegarów sygnalizacyjnych, do włączania kontaktów, itp. elektrycznych mechanizmów zegarowych.

Największą trudnością naszych fabryk zegarów nie jest obecnie brak materiałów, ani narzędzi, ale brak sił fachowych. Dlatego do tych fabryk mogą się zgłaszać pracownicy od rzemieślników do inżynierów i dyrektorów włącznie. W Świebodzicach i Pieszycach są wolne mieszkania, a nawet w Łodzi znalazłyby się skromniejsze mieszkania dla inżynierów lub techników.

Poprawka

1 — 74 — 6, 10 i 25.

Wspornik nożycowy ma nazwę ustaloną przez PKN, tj. **ramię nożycowe**; inny rodzaj (na rys. 1-48) to **ramię giętke**, a jeszcze inny — **ramię kolankowe**, zależnie od konstrukcji.

Środek przeciw poceniu się rąk

1 — 90 — 26.

Jako inny jeszcze środek zalecają mycie rąk w 1 — 2% roztworze formaliny (Formaldehydlösung).

Skuteczniej jeszcze ma działać następująca mieszanina: 15 g kwasu salicylowego, 10 g kwasu bornego, 15 g boraksu, 30 g gliceryny i 100 g alkoholu.

Śruba - wkręt - wkrętka

2 — 143 — 13.

W połączeniach gwintowych rozróżniamy: śruby, wkręty i nakrętki.

Nakrętki nie wymagają objaśnień. Rozróżnianie zaś wkrętów i śrub jest właściwie czysto umowne. **Wkrętami** nazywamy więc łączniki gwintowe, zaopatrzone na jednym końcu (zwykle na łebku) w rowek i **wkręcane przy pomocy wkrętaka**. Wszystkie inne łączniki, posiadające gwinty na zewnątrz, nazywamy śrubami.

W zegarmistrzostwie stosuje się przeważnie wkręty, lecz ze względu na stosunkowo małe ich wymiary nazywamy je **wkrętkami**.

Szklą zegarkowe „Plexi”

2 — 66 — 3.

Szklą robione z plastyku „Plexi” („Plexiglas”) spotykamy coraz częściej, z tego względu dorzucamy dalsze uzupełnienia do naszej wzmianki o tych szklach, zamieszczonej w drugiej części „Zegarmistrzostwa” na str. 66.

Szkló „Plexi” **wyrabia się** z masy plastycznej należącej do grupy związków akrylowych. Produkt ten, otrzymany na drodze chemicznej, jest przezroczysty, odznacza się przy tym elastycznością i łatwością formowania pod ciśnieniem i w temperaturze do 120° C. Szklą zegarkowe zrobione z „Plexi” są bardzo trwałe, twarde i lekkie oraz odporne na wpływy atmosferyczne.

Wadą tych szkieł jest duża rozszerzalność pod wpływem ciepła, zniekształcenie i zmiękczenie w temp. już 75 — 90° C, oraz łatwość rysowania się przy lekkim nawet nagraniu (np. na słońcu).

„Plexiglas” można **łączyć** klejem zrobionym z tegoż plastyku rozpuszczonego w jednym z rozpuszczalników, lub jak gdyby zgrzewać na gorąco, ściskając łączone kawałki do siebie.

Płytki tych szkieł nie dają się **przecinać** nożyczkami; można je wykrawać w specjalnej maszynie lub piłką do metali. W braku urządzeń do cięcia, można taką płytkę naciąć kilkakrotnie ręcznym nożem tokarskim a potem zginając, odłamać.

Przecięte krawędzie należy **opiłować**, ażeby szklą wzajemnie się nie rysowały. Piłować można zwyczajnym pilnikiem do metali, albo specjalnym do nietłukących się szkieł.

Wiercenie przeprowadza się zwykłym wiertłem do metali, którego krawędzie tnące winny mieć około 90° rozwartości. Do chłodzenia wiertła w czasie wiercenia należy używać oleju terpentynowego.

Przy **formowaniu** szkieł należy być bardzo ostrożnym, gdyż niewłaściwie przeprowadzony zabieg może zniszczyć ich przezroczystość. Czynność tę należy wykonywać po ogrzaniu szkła do temperatury około 100° C. Ogrzane płytki można dotykać tylko przez kawałek irchy lub skórzane rękawiczki.

Szlifowanie przeprowadza się papierem ściernym (naklejonym ewentualnie na tarczy). **Polerowanie** zaś udaje się najlepiej tarczą wełnianą (Schwabbelscheibe) i specjalnym woskiem do polerowania. Do nadawania ostatecznego połysku służy płyn, tzw. „Plexipol 100”, którym natarł szkiełko szkiełko 2-3 minuty, po czym przeciera się je watą zwilżoną w wodzie, aż uzyska swój połysk.

Uszkodzone (porysowane) szkła „Plexi” **odnawiać** można w ten sposób, że po zeszlifowaniu (wyrównaniu) rysy delikatnym papierem lub płótnem szmerglowym, wygładza się szkło i poleruje pilnikiem skórzanym z odrobiną różu polewniczego.

‘Szkło „Plexi” **czyścić** się najlepiej płatkami skórzanymi i wodą czystą lub mydlaną. Nie należy używać do czyszczenia: benzyny, benzolu, spirytusu lub acetonu, ponieważ płyny te rozpuszczają plastyki.

Ramki zegarkowe do szkieł „Plexi” muszą mieć głębsze rowki niż przy szkiełach zwyczajnych, gdyż szkło „Plexi” pod wpływem zmian temperatury bardziej się rozszerza lub kurczy i dlatego musi być głębiej osadzone.

Kleje z żywic syntetycznych

2 — 117 — 18.

W czasie ostatniej wojny zaczęto stosować kleje z żywic syntetycznych. Otrzymuje się je w drodze chemicznej z plastików grupy aminowej lub z bakelitu. Początkowo kleju bakelitowego używano tylko w lotnictwie przy produkcji sklejk. Wkrótce jednak zaczęto stosować go w innych dziedzinach techniki.

Wytwórnie zegarowe z powodzeniem używają obecnie tego kleju do łączenia drewnianych części szafek zegarowych. Klej ten znalazł szersze zastosowanie również z tego względu, że łączy dobrze nie tylko części drewniane, ale i drewno z plastikami lub ze szkłem, a nawet z metalami.

Drewniane części sklejone klejem z żywic syntetycznych trzymają się tak silnie, że raczej się połamią niż rozkleją. Dalszą zaletą tego kleju jest niewrażliwość na wilgoć, gorąco, zmiany temperatury, a nawet na pleśń i grzybnie.

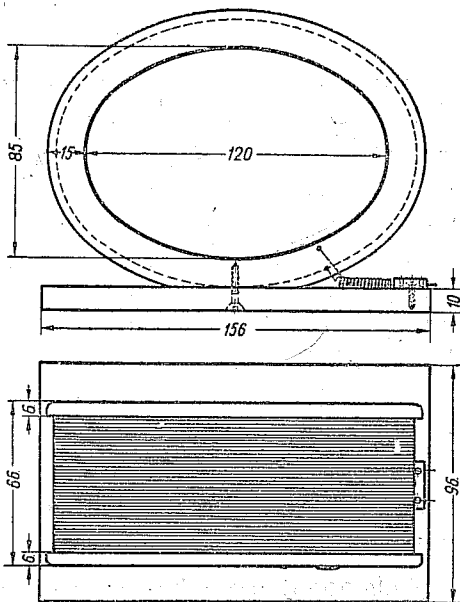
Klej z żywic syntetycznych można nabywać w naturalnym kolorze z lekkim zabarwieniem na brązowo lub w kolorze srebrnym o metalicznym połysku. Dostarczany jest w sztabkach lub proszku. Proszek należy rozpuścić specjalnym rozpuszczalnikiem (lub w braku tego — spirytusem etylowym z 15% urotropiny). Przy użyciu sztabki należy wpieryw klejone części ogrzać, i sztabką je posmarować. Przez umiejętne ogrzewanie czas klejenia, czyli krzepnięcia, ogranicza się zaledwie do kilku minut.

Wykonanie odmagneśnicy na prąd zmienny.

3 — 226 — 6

Sposoby wykonywania narzędzi, modeli, i części zamiennych omówione będą później. Jednak ze względu na rozwój elektryfikacji Polski i w związku z tym trafiające się coraz częściej namagnesowane zegarki, już teraz zachodzi konieczność opisanie sposobu wykonania własnymi siłami solidnej odmagneśnicy, tym więcej, że takich przyrządów w sprzedaży nie ma.

Na wykonanie takiej odmagneśnicy potrzeba 800 do 1000 g (około 1000 m długości) podwójnie izolowanego drutu miedzianego, o średnicy 0,3 mm. Następnie z wyżarzanej blachy żelaznej, grubości 0,3 mm, należy wyciąć prostokąt o wymiarach 350 × 66 mm, według zamieszczonego rys. 358. W odległości 3 mm od dłuższej krawędzi dziurkujemy tę blachę w odstępach np. co 12 mm. Na podstawie przygotowujemy deseczkę z twardego drewna o wymiarach 150 × 96 × 10 mm. Dwie



Rys. 358. Rysunek wykonawczy odmagneśnicy na prąd zmienny.

owalne ramki szerokości 15 mm wycinamy z 6-milimetrowej sklejk (dykty), lub jeszcze lepiej z plastyku (np. z bakelitu), o zewnętrznych wymiarach 150 × 115 mm. Będą one służyły jako boki.

Teraz przystępujemy do łączenia przygotowanych części. Najpierw wyginamy ręcznie blachę na kształt owalnej cewki tak, by blacha ta mieściła się w otworach ramek. Przybijamy blachę do ramek gwoździkami, lub przykręcamy wkrećkami, przez wykonane poprzednio otworki. Miejsca przykręcania ramek, które będą spoczywały na podstawie można trochę wyrównać, by cewka lepiej przylegała. Celem uniknięcia niebezpiecznych sryków należy blachę z zewnątrz okleić dobrze izolującym płótnem lnianym.

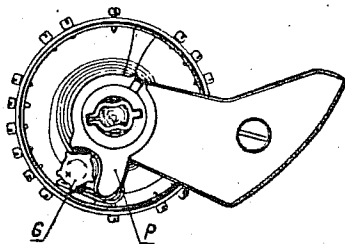
Nawijanie drutu na cewkę można również przeprowadzić prostym sposobem. Wycięte z ramek części dykty osadza się prowizorycznie z powrotem w środku cewki, z obydwóch stron i przymocowuje się nieco gwoździkami. Następnie wywierca się centrycznie dwa przeciwległe otwory dość grubym wiertłem, poczym nie wyjmując wiertła zamocowuje się je z wiertarką (ręczną) w imadle i rozpoczyna nawijanie. Między jedną warstwą a drugą pożądane jest włożyć izolację z natłuszczonego papieru. Do początku i końca drutu należy przylutować odpowiednie zaciski podobnie jak przy aparatach radiowych. Zaciski te przytwierdza się na podstawie i dołącza się odpowiedni przewód (sznur). Całą cewkę należy po nawinięciu owinać płótnem izolującym lub jeszcze lepiej ceratką i odmagneśnica gotowa do włączania prądu.

Odmagneśnica taka zużywa około 40 wat prądu. Ponieważ odmagnesowywanie trwa bardzo krótko więc kwestia kosztu nie wchodzi w rachubę. Sposób posługiwania się tą odmagneśnicą opisany jest w tej książce na 224 stronie.

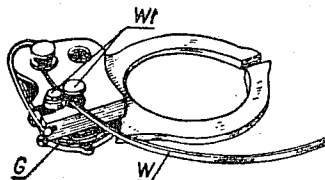
Ulepszenie posuwki

Martini F., znany wynalazca amortyzatora przeciwdrożeńowego („antyszoku”) systemu „Incabloc”, przedstawił model ulepszonej posuwki (regulatora, rukiera, Rückenzeiger) pod nazwą „Incastar” (rys. 362 i 363).

Ulepszenie to polega na tym, że zamiast dotychczasowego zameczka przy posuwce lub dwu kołeczków (przy włosie bregetowskim) zastosowano inne urządzenie, a mianowicie dwa



Rys. 359. Posuwka systemu „Incastar” zmontowana na mostku wrzeciona.



Rys. 360*). Odwrotna strona „Incastaru” (w powiększeniu).

*) Następnym numerem rysunku jest liczba 560 na pierwszej tablicy przy końcu tej książki.

ruchome wałeczki Wł, które szczelnie włos ściskają (trzymają). Na końcu dłuższego wałeczka, który wystaje z posuwki, zamocowana jest gwiazdka G ze znakami + i - oraz ze strzałkami.

W celu regulacji zegarka „Incastarem” obracamy gwiazdkę w stronę plus lub minus, zależnie od tego czy zegarek późni lub spieszy. Przez obracanie gwiazdki, wałeczki ściskające włos W skracają go lub podłużają. Oczywiście należy teraz doregulować wrzeczono do równomiernego chodu przez częściowy obrót całej posuwki P naokoło płytki nakrywkowej kamienia.

Można wymienić następujące zalety „Incastaru”:

- zmniejszenie błędów izochronizmu, gdyż włos w dotychczasowym zamku posuwki ma zawsze pewien luz;
- niemożliwość zahaczenia się włosa na zameczku;
- łatwiejsza i dokładniejsza regulacja zegarka;
- wygodniejsze zakładanie włosa.

Pewną zaś wadą „Incastaru” jest to, że niefachowiec nie będzie mógł tak łatwo doregulować nim zegarka.

Posuwka „Incastar” stosowana jest dotychczas tylko w tych zegarkach gdzie jest urządzenie przeciwwuderzeniowe „Inca-bloc”. Przyszłość pokaże jak ten wynalazek zda swój życiowy egzamin.

Ulepszenie kółka wychwytywego

Jedna z zegarkowych wytwórni szwajcarskich wprowadziła ważną poprawkę w konstrukcji wychwytywego kółka kołwiczego. Ulepszenie to polega na ścięciu (sfazowaniu) pracujących powierzchni zębów do połowy ich grubości. Ścięcia

wykonane są z jednej strony zębów, ale z obydwu stron kółka, na przemian co drugi ząb.

Dzięki takiej poprawce, która nie osłabia kółka, uzyskuje się mniejsze zużywanie palet i racjonalne smarowanie, a przez to zmniejszenie tarcia.

B. LITERATURA

użyta przy opracowaniu 3. części „Zegarmistrzostwa”

W języku polskim:

- Beteha: „Narzędzia precyzyjne“ — Warszawa 1929.
- Bielecki Stefan: „Narzędzia ślusarskie“ — Warszawa 1938.
- Czerwiński Winc. Inż.: „Podręcznik warsztatowy“ — Warszawa 1946.
- Czerwiński Winc. Inż.: „Poradnik mechanika-metalowca“ — Warszawa 1947.
- Dobrzański Tadeusz: „Rysunek techniczny“ — Warszawa 1948.
- Groszek Leon: „Wychwył Grahama“ — Poznań 1947.
- Kamkin Al. Inż.: „Rysunki maszynowe“ — Włocławek 1931.
- Kasperowicz W. Dr.: „Mechanik precyzyjny“ — Warszawa 1948.
- „Mechanik“, podręcznik, tom I — Warszawa 1942.
- „Mechanik“, podręcznik, tom. II — Warszawa 1932.
- Siewert H.: „Podręcznik dla zegarmistrzów“ — Bydgoszcz 1939.
- Weber Józef Inż.: „Podręcznik techniczno-warsztatowy“ — Warszawa 1947.

Czasopisma:

- „Kalendarz techniczno-warsztatowy“ — Warszawa 1936.
- „Mechanik“, miesięcznik — Warszawa 1938 - 1949.
- „Wiadomości PKN“, miesięcznik — Warszawa 1947-1949.
- „Złotnik i Zegarmistrz“, miesięcznik — Poznań 1938-1939 (kilka niekompletnych numerów).

W językach obcych:

- Baillie G. H.: „Watchmakers and clockmakers of the world“ — London 1947.
- „Bergeon“: „Praxislons-Drehstuhl“ — Schweiz 1946.
- Berner G. A.: „Praktische Notizen für den Uhrmacher“ — Bienne 1946.
- Böckle O. — Brauns W.: „Lehrbuch für das Uhrmacherhandwerk“ Halle 1943.
- Britten F. W.: „Horological Hints and Helps“ — London 1947.
- Britten F. W.: „The Watch Repairers' Instructor“ — London 1946.
- Burstyn W. Dr.: „Das Löten“ — Berlin 1940.
- Buxbaum Dr Ing.: „Feilen“ — Berlin 1932.
- Camm F. J.: „Watches Adjustment and Repair“ — Brooklyn N. Y. 1940.
- de Carle Donald: „Practical Watch Repairing“ — London 1947.
- de Carle Donald: „With the Watchmaker at the bench“ — London 1943.
- Flume R.: „Das Flume Buch“ — Berlin 1937.
- Froidevaux Alb.: „Supplément de catalogue“ — La Chaux-de-Fonds 1944.
- Golay-Buchel and CO: „Supplément catalogue“ — La Sentier Schweiz 1939-46.
- Gruber A.: „Leitfaden für die Gehilfen- u. Meister Prüfung im Uhrmacherhandwerk“ — Leinizg 1938.
- Hanke J.: „Die Uhrmacherlehre“ — Leipzig 1923.
- Hillmann B.: „Der Zylinderengang“ — Zürich 1927.
- Hottenroth Jos.: „Die Taschen- und Armbanduhren“ — Pforzheim 1943-4.
- Hüttig Al.: „Der Drehstuhl Ideal“ — Halle 1921.
- Jendritzki H.: „Werkstattwinke des Uhrmachers I-II“ — Halle (Saale) 1939-42.
- Jendritzki H.: „Die Reparatur der Armbanduhren“ — Halle (Saale) 1944.
- Kirchner Max: „Löten“ — Leipzig 1939.
- Müller Otto Max: „Gewindeschneiden“ — Berlin 1939.

Palasovszky Odön — „Magyar Draiper“ — Budapest 1904.
 Pellaton James C.: „Cours d'Échappements“ — Neuchâtel 1945.
 Pynkyn A. M.: „Remont Czasow“ — Moskwa-Swierdłowski 1944.
 Randell W. L.: „Watch Repairing and Adjusting“ — London 1939.
 Robinson T. R.: „Modern Clocks“ — London 1943.
 Rothman R.: „Die Werkstattarbeit des Uhrmachers“ — Halle 1936.
 Saunier Claudius: „The Watchmaker's Handbook“ — London 1948.
 Schultz W.: „Der Uhrmacher am Werkisch“ — Berlin 1933.
 Sievert Hermann: „Leitfaden für die Uhrmacherlehre“ — Berlin 1938.
 Tremayne Arthur: „Everybody's Clocks“ — London 1941.
 Tremayne Arthur: „Everybody's Watches“ — London 1946.

Czasopisma:

„Deutsche Uhrmacher-Zeitung“ — Berlin 1939-43.
 „Deutscher Uhrmacher-Kalender 1919-1943“ — Berlin 1918-1942.
 „Diebeners' Uhrmacher-Kalender 1941“ — Leipzig 1940.
 „La Fédération Horlogère Suisse“, dwumiesięcznik — La Chaux de Fonds 1947.
 „Horological Journal“, miesięcznik — London 1946-9.
 „Journal Suisse d'Horlogerie“, miesięcznik — Lausanne (Lozanna) 1945 — 1949.
 „Die Schweizer Uhr“, dwutygodnik — (Solura) Solothurn 1947.
 „La Suisse Horlogère“, miesięcznik — La Chaux de Fonds 1948.
 „Uhrmacher-Zeitschrift“, miesięcznik — Berlin 1944-1945.
 „Watchmaker, Jeweller and Silversmith“, miesięcznik — London 1946-9.

C. INDEKS (skorowidz alfabetyczny)

3. części „Zegarmistrzostwa”

W alfabetycznym skorowidzu tej części zamieszczamy więcej gwarowych nazw narzędzi i przyborów, stosowanych w naszym zawodzie. Powiększyło to znacznie objętość tego indeksu. Czynimy to jednak celowo, by nawet starszym zegarmistrzom — przyzwyczajonym do dawnych, niewłaściwych nazw — ułatwić odszukanie w tej książce odnośnego opisu lub rysunku.

Numeracja stron poprzedzona jedynką lub dwójką z łącznikiem oznacza, że dana sprawa opisana jest w pierwszej lub drugiej części „Zegarmistrzostwa”.

A

ajngryfcyrkiel, patrz — ustawiarka za-
zębienia
ambosik, p. nagrzewnik kotwicy
amperomierz 241
anzac, p. nasadka
aparat do odliczania włosów zeg., p.
odliczarka
„ do spawania metali, p. spawarka
„ do szlifowania i polerowania 128
arondownik, p. wykańczak
avometr 242

B

bajscząki, patrz — obcinaki
bajscęgi, p. szczypce do cięcia drutu,
czołowe
baki, p. narzynki
balanswaga, p. wyważnik wrzeclona
benzyniarka 205
blenda, p. przysłona
bocznoszczypy, p. szczypce do cięcia
drutu, boczne
bor, p. wiertło
bormaszynka, p. wiertarka do czopów
lub furkadło
borrolka, p. wiertliśko
broszka uniwersalna, p. latarka cen-
troniczna
bukfel, p. piłka do metali
buksovanie, p. weżenie łożysk
buncowanie, p. zweżenie łożysk
buncyny, p. nabijaki
bunzeny, p. nabijaki
busola, p. igła magnetyczna

C

cajgiercangi, patrz — kleszcze do roz-
wiercania wskazówek

cał angielski 2-124, 3-43
cząki do dziurkowania, p. dziurkacz sprężyn
„ okrągłe, p. szczypce okrągłe
„ płaskie, p. „ płaskie
„ uszkowe, p. uszkokleszcze
centrownik 110
cegi płaskie, p. szczypce płaskie
chwytki 31
„ obcinające, p. obcinaki
„ do rozwiercania wskazówek 77
„ do ściągania wskazówek 33
„ do wyginania włosów „bregę-
towskich” 33
„ do wypychania klocków włosów 33
cychajza, p. przeciągadło do drutu
cyrkiel 247
„ kontrolny, p. ósemka
cyrkularka, p. piłka tarczowa
czopiarka 181
„ do grubszych czopów 81
czujnik 42, 54
czyszczak 208
czyszczarka 210
ćmielina, p. trzmielina

D

deska rysunkowa, patrz — rysownica
dmuchawka 194
„ gumowa 206
dobijaki, p. nabijaki
docierak, p. gładziak
dresztyt, p. trzpień tokarski
drobnomierz, p. mikrometr
druł na wężydła 239
drułociąg, p. przeciągadło do drutu
dryl, p. furkadło
dziurkacz sprężyn 82

E

ekspert zegarkowy 278
eigeber, patrz — oliwiak

F

fabryki zegarów i zegarków w Polsce 263
fajkluba, p. Imak
fiolka 42
flachczki, patrz — szczypcy płaskie
Iorsznajdery, p. szczypcy do cięcia drutu
frezarka 185
frez Ingolda 191
furdakio 157
futerko amerykańskie, p. uchwyt uniwersalny
futrowanie łożysk, p. wężenie łożysk

G

galwanometr 242
gesztel, patrz — ramka piłeczki
gjejtal, p. gładziak
gładziak 153
gładzik 172
głowica rewolwerowa 108
„ tokarki, p. wrzeciennik
„ p. uchwyt uniwersalny lub uchwyt samocentrujący
grafion 248
grajfcyrkiel, p. macak
gruszka, p. dmuchawka gumowa
gryzalka, p. kalibrownica kółek
gryzarka, p. frezarka
gryzka, p. piłeczka do metali
grzechotka 160
grzybek do szkieł 123
gwincido 164
gwintbor, p. gwintownik
gwintownica 164
„ łopatkowa, p. gwincido
gwintownik 161
gzynkier, p. pogłębiacz

H

hakowcisk bęb., patrz — kleszcze wy-
ciskowe
hefcik, p. wiertliko
historia metra 43

I

iglak, patrz — pilnik igielkowy
igla centrująca 111
„ magnetyczna 221
igły asaltyczne 222
imadeiko trzonkowe 70
imadio 68
„ ręczne 70
imak 70
„ do wkrętek 71
„ suportowy 125
„ suwny 71
interferometr 44

K

kalibrownica kółek 188

kalibrownik 55
katomierz 246
kerner, patrz — punktak, kielek tok.
„ lub kiel tok. stożkowy
kielek zewnętrzny, p. uchwyt stożkowy
kiel tokarski 118
kielki 114
klamerka do wwarzania 198
klej 2-117, 3-271
kleszcze do rozwiercania wskazówek 76
„ do uszek, p. uszkokleszcze
„ wrzezion 72
„ wyciskowe 83
„ zaczepowe, p. kleszcze wy-
ciskowe

kliple, p. chwytki
klocek do piłowania 178
klosz przeciwkurkowy 42
klucz do kopert wodoczerwonych 23
„ do łożysk śrubkowego 29
„ do tulejki wałka naciągowego 29
kołba, p. lutownica
Kombinerki, p. szczypcy uniwersalne
kompas, p. igła magnetyczna
konik 97, 121
konus tok., p. kiel tok., lub kielek stożkowy

korektor 73
kostka, p. klocek do piłowania
kowadeka i kowadła 84
kółko ankrowe, p. kółko kotwiczne
„ (definicja) 55
„ kotwiczne 277
„ schodkowe, p. kółko stopniowe
„ stopniowe 97
„ sznurowe, p. kółko stopniowe
„ wychwytowe 277
krążek frykcyjny 115
„ szmerglowy, p. ściernica
„ wiertarski 156
„ zabierny 113
krzywik 245

L

lapider 2-146, 3-123
latarka centrownicza 118
laubzega, patrz — piłeczka
laufcyrkiel, p. ósemka
linia paryska 2-124, 3-43
lupy 46
lutownica 196
luzownik stożków 92

Ł

łapka kotwicy, patrz — paleta
ławeczka do kółek cylindrowych 88
„ nastawna 89
„ rolkowa, p. podstawa rolkowa
„ tokarki, p. podstawa tokarki
„ do wkrętek 37
„ do nitowania, p. nitownica
„ łoża tokarki, p. prowadnica tok.

M

macak dziesiętny 51
 „ sprężynowy 50
 mąjzel, patrz — przecinak
 matpiarz, p. pionownik
 maszynka do odliczania włosów, p.
 „ odliczarka
 „ do pociągania zębów, p.
 „ podłużarka
 „ do szkła, p. wycinarka
 maometr, p. aometr
 mesel, p. przecinak
 metr 43
 miarki 55
 mieszek 194
 mikrometr 53
 mikromierz, p. mikrometr
 mikron 43
 mikroskop lunetowy 49
 „ zegarmistrzowski 49
 milimetr 43
 minimetr 54
 miseczka, p. wysypnik lub spodek
 mitnometr, p. zabierak lub krążek
 zabierny
 młotek zegarmistrzowski 84

N

nabijaki 89
 nabijarka 93
 naclagarka patrz — nakręcarka
 nagrzewnik kotwicy 72
 nakładka 70
 nakręcarka 237
 naparstek do nabijaków 85
 napęd tokarki 132
 narzynadko, p. gwincido
 narzynki 163
 nasadka 57
 nasłuchiawcz 50
 naszczękówka, p. nakładka
 nawijanka sprężyn 40
 negatywne nastawianie 29
 nitbank, p. nitownica
 nitmaszynna, p. nabijarka
 nitownica 88
 nitownik czteronóżkowy 91
 „ ramienna, p. nabijarka
 noniusz, p. podziałka Noniusza
 normalizacja 1-109, 2-187, 3-251
 normograf 246
 noże tokarskie 140
 nożyczki do ściągania wskazówek 34
 nóż montercki 243
 nożyce do blachy 80

O

obcegi tnące, patrz — szczypce do
 cięcia drutu
 obciążenie zegarka 28
 obcinaki 79
 obrabiarka kótek, p. kalibrownica
 kótek
 obrotnica 235
 obsadzanie pilników, p. oprawianie
 pilników
 ochraniacz czopów 114, 115
 odliczarka 67
 odmagnesnica 223, 273

okrągłoszczypy, p. szczypce okrągłe
 oliwiak 218
 oliwiarka zegarm. 218
 omomierz 242
 oprawianie kamieni 122, 197
 „ pilników 78
 oprawliarka kamieni, p. wciskarka
 ostroszczypy, p. szczypce do cięcia
 drutu
 otwieracz fasonu, p. otwieracze
 oprav kamieni
 „ oprav kamieni
 „ oprav kamieni — nożowy 198
 „ „ — regulowa-
 ny 199
 otwierak kluczowy p. klucz do kopert
 wodoszczelnych
 otwierak kopert 23
 „ „ wodoszczelnych —
 uniwersalny 25
 otworomierz wskazówek 66
 osemka 61

P

paleta 2-79, 3-73
 palnik spirytusowy 193
 pasek 133, 135
 pedał 133
 perełka patrz — nabijaki (n. ku-
 listy)
 pedzel 205
 pierścień podziałowy 97, 129
 pilniki zegarmistrzowskie 165
 pila tarczowa 113
 pilniczka do metali 82
 pilka do metali 82
 pinceta, p. chwytki
 pionowanie otworów 65
 pionownik 63
 planszajba, p. tarcza kieszczoza
 planter, p. pionownik
 piaskoszczypy, p. szczypce płaskie
 paskoszlifierz 179
 płyta szklana 179
 płytki dośrodkowa 119 „
 „ wiertnicza 122
 płyty lutownicze 195
 pociąganie zębów, p. podłużanie zę-
 bów
 podłużak 91
 podłużanie zębów 86
 podłużarka 87
 podstawka rolkowa 127
 „ tokarska 97, 99
 podstawki 34
 podziałka Noniusza 51, 52
 podzielnica frezarki 187
 „ tokarki, p. pierścień
 podziałowy
 pogłębiacz 153
 pogłębiacz oprav kamieni 199
 pogłębiarka 155
 pokrętka 163
 polerowanie czopów 182
 polerownica czopów, p. czopiarka
 „ wkrętek 123, 180
 polerownik 174

polirfał, p. polerownik
 posuwka 275
 powierzchnia wzniesienia 179
 prowadnica, p. nabijarka
 " tokarki 97, 99
 przebijaki, p. nabijaki
 przeciagadło do drutu 238
 przecinak 79, 91
 przyborek 247
 przymiar 246
 przyrząd do lutowania nóżek tarczow-
 wych 196
 " do wkrętek wrzeczona 30
 " do wytaczania opraw kamieni 122
 przysłona 46
 przystawka 134
 puncyn, p. nabijaki
 punktak 90
 punktomierz, p. pionownik
 punktownik 65

R

rajbal, rajbor, patrz — rozwiertak
 rajsbret, p. rysownica
 rajscąg, p. przyborek
 ramka piłeczki 77
 raszpel, raszpla, p. tarnik
 regulator, p. posuwka
 rękojeść, p. trzonek
 roller, p. czopliarka
 rolka, p. podstawa rolkowa
 rolka zabierająca, p. krążek zabierny
 rolowanie, p. polerowanie czopów
 rozszerzacz opraw kamieni 199
 rozwiertak 152
 rukier, p. posuwka
 rygiel, p. zastawka tokarki
 rygienka 197
 rysownica 244
 ryśnik 249
 rzażka, p. piłeczka do metali

S

sektor 54
 sercówka, patrz — zabierak tokarski
 siodełko tok., p. podstawa tok.
 skos, p. powierzchnia wzniesienia
 skrobak 209
 smyk 132, 184
 spawarka 196
 spodek 210
 sprawdzarka elektronowa 227
 sprawdzian do wiertła 147, 152
 sprężarka 234
 stojaki do zegarów 35
 stolik do piłki tarczowej 128
 „stółka” 120
 struna 133, 135
 suport, krzyżowy 124
 suportmaszyna, p. tokarka kleszczowa
 suszarka 205
 suwmiarka 51
 " do osiek 56
 szabier, p. skrobak
 szablon, p. krzywik lub normograf
 szajbka zabieraka, p. krążek zabier.
 szczelinomierz 58
 szcztoki zegarmistrzowskie 206

szczytce do cięcia drutu, bożne 79
 " " " czołowe 79
 " " " elektrotechniczne 243
 " okrągłe 77
 " płaskie 77
 " uniwersalne płaskie 243
 szkło „Plexi” 267
 szlifierka, p. ściernica
 sznajbor, p. gwintownik
 sznajdyz, p. gwincidło
 sznajdyzka, sznajklub, p. gwintownica
 szpic, p. kiel lub kiełek
 szpicówka, p. tokarka dwukłowa
 sztajnlupa, p. mikroskop zegarm.
 sztekholt, p. klocek do pilow.
 sztrekowanie zębów, p. podłużanie zębów
 sztyfówka, p. imak
 " zaciskowa, p. imak suwny
 sztył, p. trzonek-młotka
 szuffierka, p. suwmiarka
 szwungrad, p. napęd tokarki
 szyna (tok.), p. prowadnica (tok.)

S

ściągacz ćwiertnika 40
 " przerzutnika 37
 " tokarki 97
 ściągacze włosów 39
 " wskaźników 33
 ściernica 2-72, 3-112
 ścisłarka ćwiertników 83
 środkownik 66
 " patrz — pionownik
 śrubociąg, p. wkrętak
 śrubokręt, p. wkrętak
 śrubstak, p. imadło
 świder, p. wiertło

T

tamponmaszynka, p. ławeczka nastawna
 tarcza dośrodkowa 118
 " kleszczowa 109
 " lakowa 112
 " łożyskowa, p. wkładka łożyskowa
 " podziałowa, p. podzielnica frezarki
 " podzielnica tok., p. pierścień po-
 działowy tok.
 " szlifierska, p. ściernica
 " zabierakowa, p. krążek zabierny
 " czopliarki
 " z piaskami, p. tarcza kleszczowa
 tarczka dośrodkowa 118
 " do wymazywania 249
 " ochraniaczowa 118
 tarnik 167
 taster, p. macak
 tępy mesel, p. podłużak (w nabijakach)
 tokarka dwukłowa 100
 " kleszczowa 109
 " uniwersalna, p. tokarka kie-
 szczowa
 " zaciskowa, p. tokarka kleszczowa
 " zegarmistrzowska 94
 tokarnia, p. tokarka

transmisja, p. przystawka
trójkąt 245
trzmielina 2—109, 3—200
trzonek 77
trzępień tokarski 115
trzymadelko, p. imadło ręczne
trzymak, p. imak
„ wałka sprężyny 71

U

„ucho ugielne“ 33
ucinaki, patrz — szczypce do cięcia drutu
uchwycik wiertarski 119
uchwyt amerykański, p. uchwyt zaciskowy
„ do szkieł, p. grzybek do szkieł
„ do śrubek, p. imak do wkrętek
„ lejkowy 106
„ ośmiowkrętkowy 106
„ samocentrujący lejkowy i stożkowy 107
„ samocentrujący, p. uchwyt uniwersalny samocentrujący
„ schodkowy, p. uchwyt stożkowy
„ sprężynujący, p. uchwyt zaciskowy
„ stożkowy 107
„ tokarniany, p. uchwyt uniwersalny
„ uniwersalny — samocentrujący 108
„ zaciskowy 97, 104, 140
uniwersal, p. tokarka kleszczowa
ustawiacz, p. ustawiarka zazębienia
ustawiarka zazębienia 59
uszkofrezarka 155
uszkokleszcze 41

W

wanga (tok.), patrz — prowadnica tok.
wchwytomierz, p. ustawiarka zazębienia
wciskanie kamieni 202
wciskarka kamieni 200
welcmaszyna, p. kalibrownica kółek
wężenie łożyska 65
wiertarki 157
wiertła 147
wiertlisko 156
wkładany uchwycik mosiężny 105
wkładarka sztucznych szkieł 82

wkładka łożyskowa czopiarki 120
wkrętał izolowany 243
wkrętałki 26
wodoszczelność zegarków 234
woltomierz 241
wrzeciennik 97
wrzeczono tokarki 97, 98
wsypnik 42
włóczka, p. trzępień tokarski
wybierak 154
wybiernica 154
wybijaki, p. nabijaki
wycinak prętek 92
wycinarka sztucznych szkieł 80
wyciski, p. kleszcze wyciskowe
wyginanie bregetowskich włosów 75
wyginarka 75
wykańczak 181
wyklepywanie zębów, p. podłużanie zębów
wykręcarka 29
wypychacz 114
wyzważnik wrzeczona 59

Z

zabierak tokarski 115
zacinak czyszczaków 80
zacisk amerykański, p. uchwyt zaciskowy
„ kleszczowy 110
„ tokarski, patrz — ściągacz tok.
zamykacz opraw kamieni 198
zastawka tok. 97
zatrząsk, p. zastawka tokarki
zawieszka 178
zazębiacz, p. ustawiarka
zegar atomowy 261
zenker, p. pogłębiacz
zenkspół, p. wybiernica
zerownik 248
zębniarka, p. kalibrownica kółek
zębniak (definicja) 55
ziarnik tokarski, p. kiel tokarski
zsypaniczka, p. wsypnik
związek 93
związanie łożysk 93
związarka ćwiertników, p. ściaskarka
ćwiertników
zwijacz sprężyn, p. nawijarka

D. ZESTAWIENIE MASZYN, NARZĘDZI I PRZYBORÓW

Na sześciu następujących tablicach zamieszczamy rysunki maszyn, narzędzi i przyborów zegarmistrzowskich. Tylko ze względu na trudność opracowania specjalnych tablic narzędziowych, posłużyliśmy się wzorami, zaczerpniętymi z katalogu znanej hurtowni berlińskiej R. Flumego, z zachowaniem proponowanego przez niego podziału i kolejności nabywania. Nie znaczy to jednak, że wszystkie wyszczególnione w tablicach przedmioty zegarmistrz musi mieć. Jest to jeszcze przedwojenna propozycja, którą — jak to piszemy na 21 stronie — każdy dopasować powinien według możliwości nabywania i swych możliwości finansowych.

Tablice te nie są oczywiście kompletne, gdyż rysunki przeszło trzystu innych jeszcze maszyn, narzędzi i przyborów znajdują się w tekście, a mniej koniecznych i rzadko używanych narzędzi w ogóle nie opisywaliśmy.

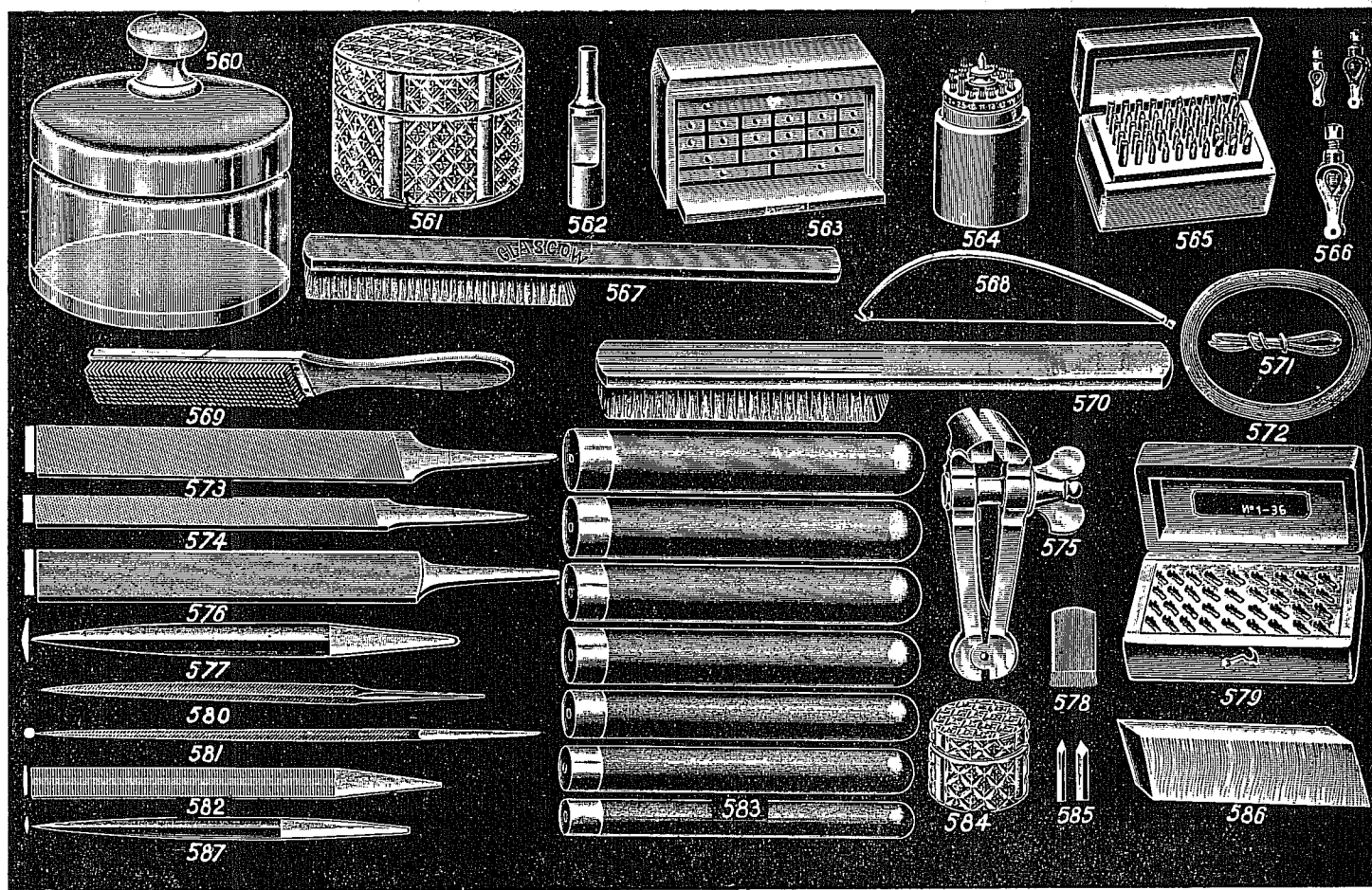
Rzeczowy podział przyborów, narzędzi i maszyn zegarmistrzowskich zamieszczony jest na 22 stronie tej książki. W tej też kolejności podane są opisy i sposoby użycia.

Numery stron poprzedzone jedyneką lub dwójką z łącznikiem oznaczają, że dany rysunek jest opisany w pierwszej albo w drugiej części „Zegarmistrzostwa”. Liczby bez łączników wskazują strony opisów w niniejszej, a więc w trzeciej części tego dzieła.

Nr rys.	Nazwa	Str.
560.	Benzyniarka większa	205
561.	Benzyniarka mniejsza	205
562.	Kowadło zegarm.	84
563.	Szafka podręczna	1-78
564.	Komplet wiertel z wiertliskiem	156
565.	Podręczny komplet nabijaków	89
566.	Zabieraki tokarskie	115
567.	Szczotka włosiana	206
568.	Smyk	184
569.	Szczotka drucziana	169, 208
570.	Szczotka do zegarów	208
571.	Struna do smyka	184
572.	Struna do tokarki	136
573.	Pilnik — równiak	172
574.	Pilnik do zatyczek	172
575.	Imadło ręczne	70
576.	Pilnik gładzik i polerownik	172
577.	Pilnik daszkowy	172
578.	Szczotka drucziana	208
579.	Komplet trzpieni tokarskich	116
580.	Pilnik trójkątny	172
581.	Pilnik igiełkowy — okrągły	172
582.	Pilnik nagłówkowy	172
583.	Trzonki do pilników	77
584.	Mała benzyniarka lub oliwiarka do zegarów	218
585.	Noże tokarskie	140
586.	Klocek do piłowania	178
587.	Pilnik rombowy	172

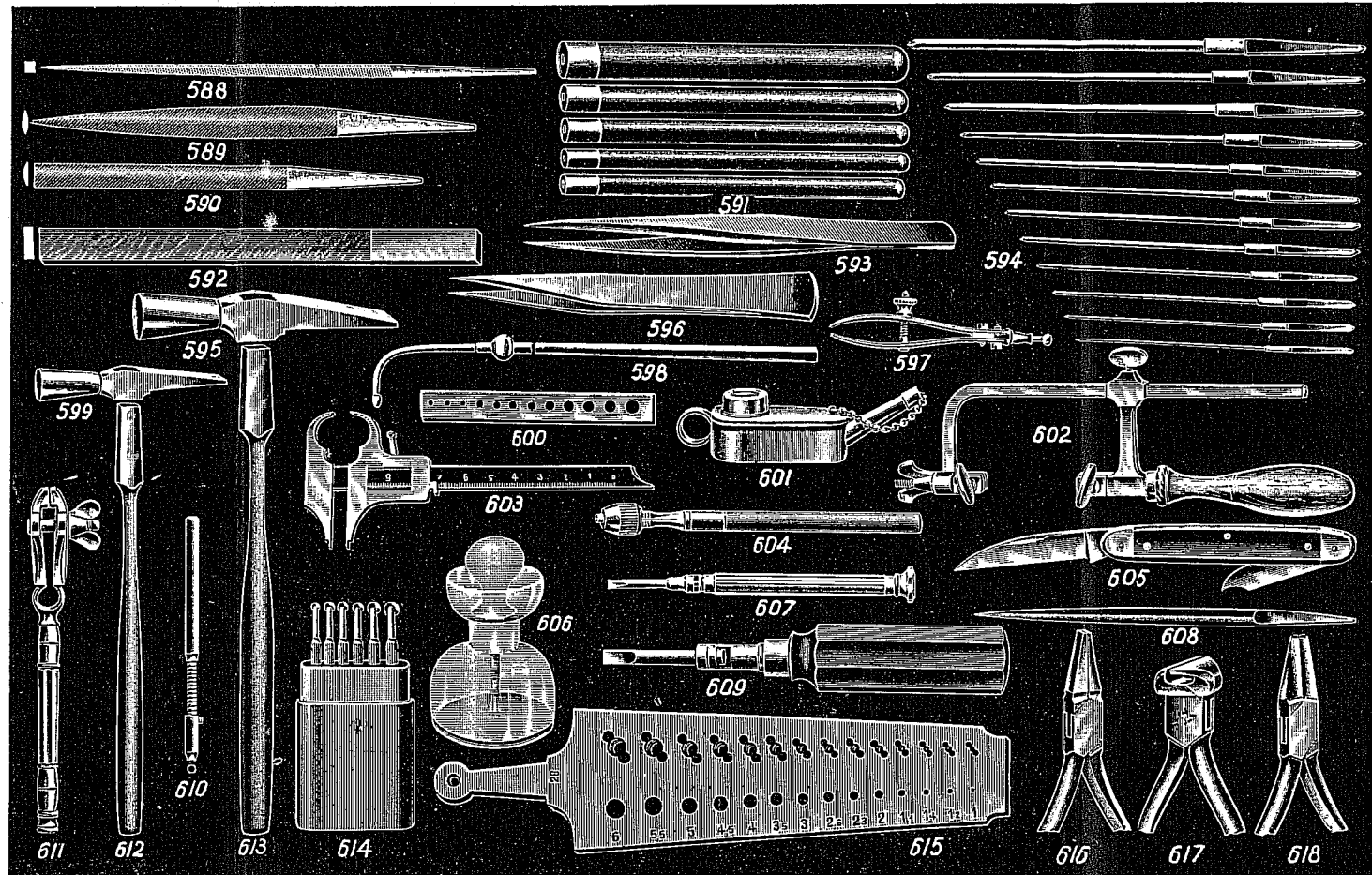
TABLICA I.
NARZĘDZIA I PRZYBORY ZEGARMISTRZOWSKIE NA PIERWSZY ROK NAUKI

Rys. 560 — 587



Nr rys.	Nazwa	Str.
588.	Pilnik igiełkowy — kwadratowy	172
589.	Pilnik soczewkowy	172
590.	Pilnik do zębów	172
591.	Trzonki do mniejszych pilników	77
592.	Pilnik szmerglowy	172
593.	Chwytki	31
594.	Komplet rozwiertaków do zegarów	152
595.	Większy młotek zegarmistrzowski	84
596.	Chwytki	31
597.	Macak sprężynowy	50
598.	Dmuchawka	194
599.	Mniejszy młotek zegarmistrzowski	84
600.	Nitownica	88
601.	Palnik spirytusowy	193
602.	Ramka piłeczki	77
603.	Suwmiarka	51
604.	Imak	70
605.	Zacinak czyszczaków (syczoryk zegarm.)	80
605.	Otwierak kopert — nożykowy (syczoryk zegarmistrzowski)	23
606.	Hermetyczny słoik na amoniak	205
607.	Wkrętak zegarmistrzowski	26
608.	Polerownik soczewkowy	178
609.	Wkrętak duży	27
610.	Środkownik	66
611.	Imadełko trzonkowe	70
612.	Trzonek młotka	79
613.	Trzonek młotka	79
614.	Komplet pogłębiaczy krążkowych	153
615.	Gwincidło	164
616.	Szczypce płaskie	77
617.	Czołowe szczypce do cięcia drutu	79
618.	Szczypce okrągłe	77

TABLICA 2.
DALSZY CIĄG NARZĘDZI I PRZYBORÓW ZEGARMISTRZOWSKICH NA PIERWSZY ROK NAUKI
Rys. 588 — 618

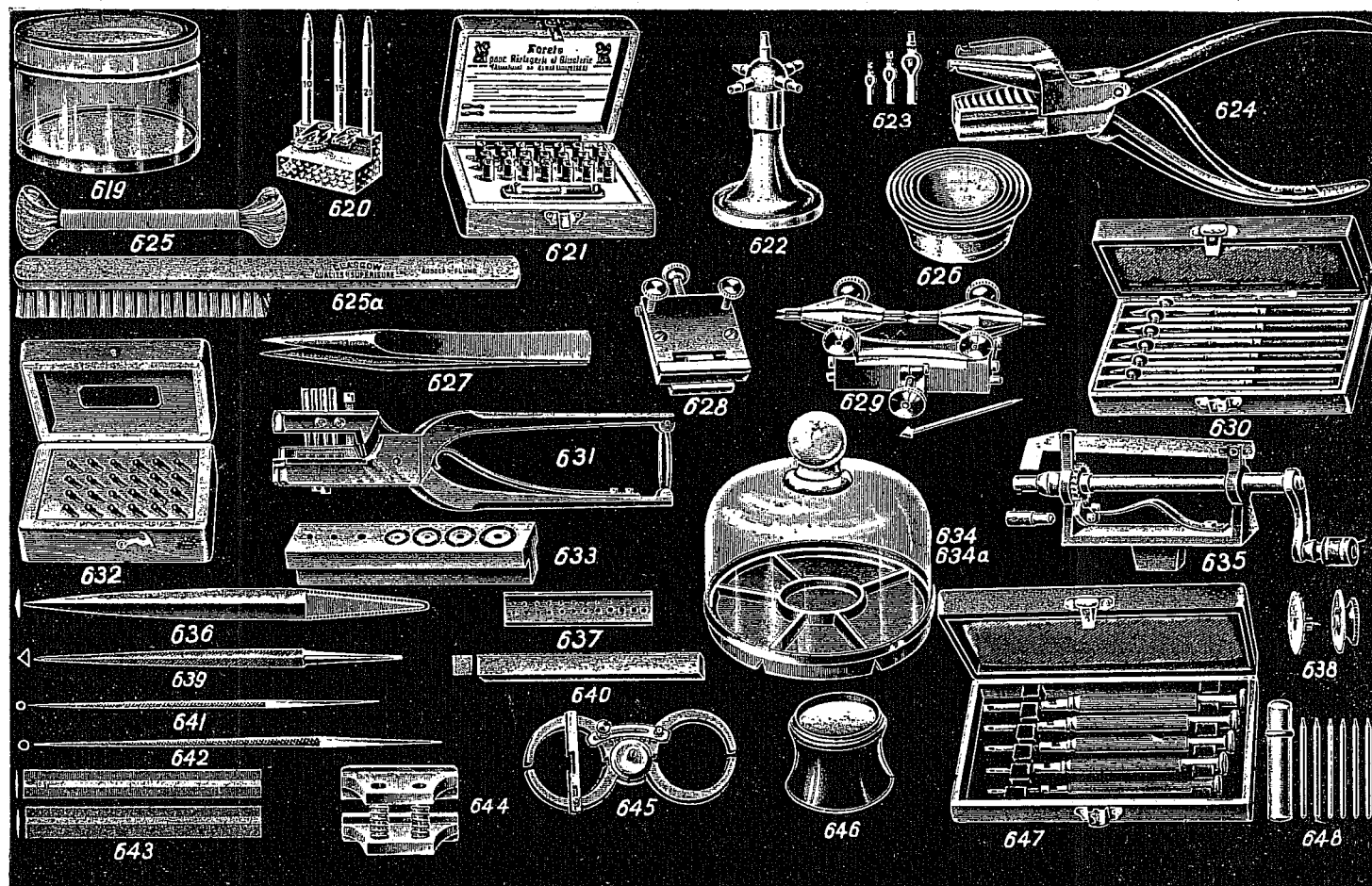


Nr rys.	Nazwa	Str.
619.	Benzyniarka	205
620.	Ściągacz przerezutnika z trzema nabijakami	38
621.	Komplet wiertel piórkowych (we „fiolkach”)	147
621.	Z dwoma wiertliskami	156
622.	Kowadełko do nabijania wskazówek	85
623.	Zabieraki tokarskie	115
624.	Uszkokleszcze	41
625.	Szczotka mosiężna	208
625a.	Miękka szczotka szczecinowa	205
626.	Podstawki drewniane	34
627.	Chwytki	31
628.	Płaskozłifierz	179
629.	Ustawiarz ząbienia	59
630.	Zamykacze i otwieracze opraw	199
631.	Dziurkacz sprężyn	82
632.	Komplet trzpieni tokarskich	116
633.	Ławeczka do kótek cylindrowych	88
634.	Kłoz przeciwkurzowy	42
634a.	Spodek (mieciska)	210
635.	Nawijarka sprężyn	40
636.	Pilnik daszkowy	172
637.	Nitownica	88
638.	Piłka tarczowa	113
639.	Pilnik trójkątny	172
640.	Osełka „Missisipi”	2-73
641.	Pilnik igielkowy — okrągły	172
642.	Pilnik igielkowy — okrągły, większy	172
643.	Pilniki nagłówkowe	172
644.	Nakładka na imadło	70
645.	Ósemka	61
646.	Lupa	46
647.	Wkrętaki zegarmistrzowskie	26
648.	Wybijaki zębików z kótek cylindrowych, albo cylindrów z wrzecion	92

TABLICA 3.

NARZĘDZIA, PRZYBORY I MASZYNY ZEGARMISTRZOWSKIE DO NABYCIA W DRUGIM ROKU NAUKI

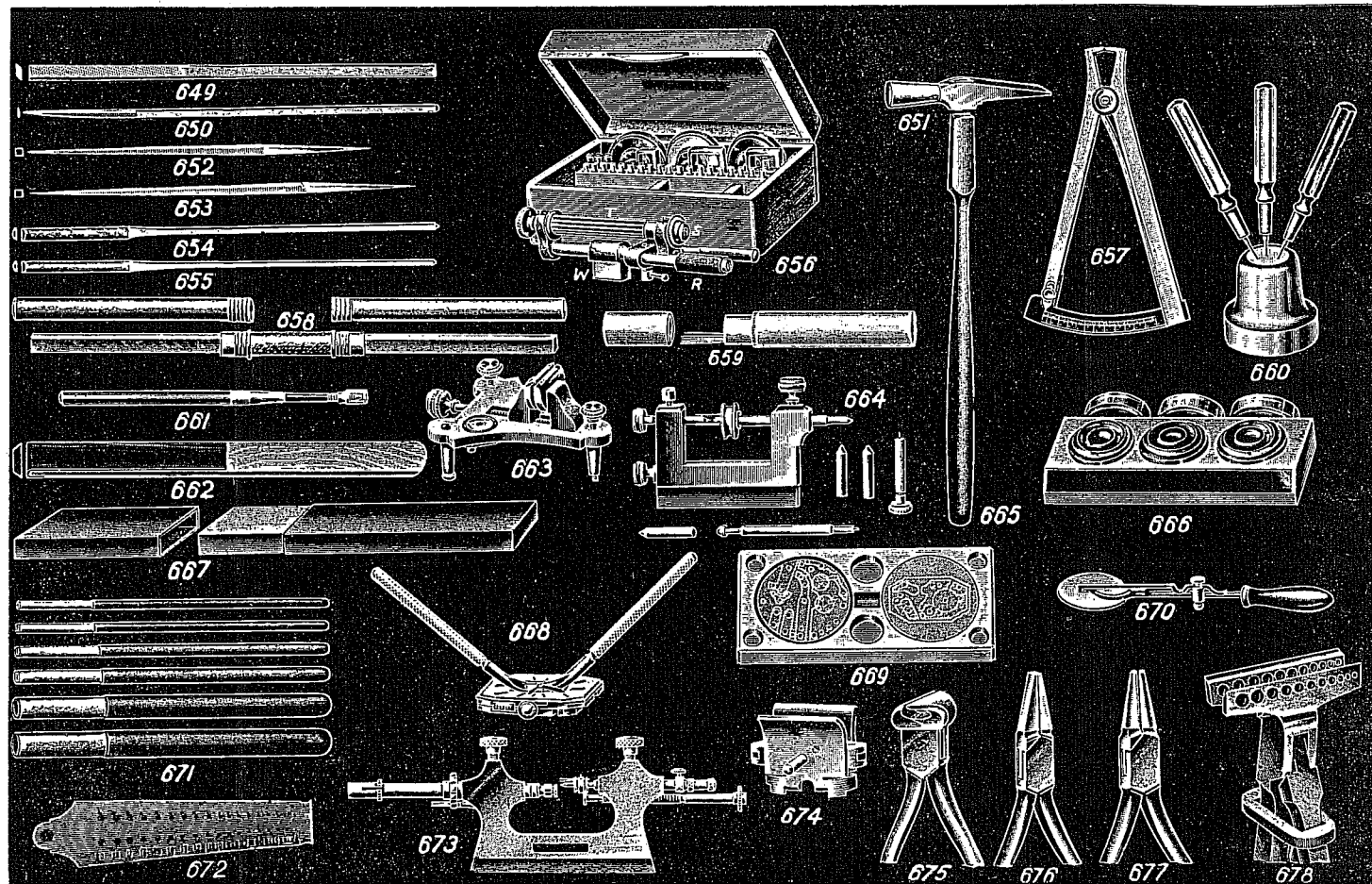
Rys. 619 — 648



Nr rys.	Nazwa	Str.
649.	Pilnik rombowy	172
650.	Pilnik igiełkowy do zębów wychwytywych	172
651.	Młotek	84
652.	Pilnik — igiełkowy kwadratowy	172
653.	Pilnik — igiełkowy kwadratowy, większy	172
654.	Pilnik do zębów	172
655.	Pilnik do polerowania zębów	172
656.	Polerownica wkrętek	180
657.	Macak dziesiętny	51
658.	Polerownik czopów, mniejszy	174
659.	Rozwiertaki igłowe (sekundowe)	153
660.	Oliwiaki w podstawce	218
661.	Imak do wkrętek	71
662.	Polerownik skórzany	178
663.	Wyważnik wrzeciona	59
664.	Wiertarka do czopów	158
665.	Trzonek młotka	79
666.	Oliwiarki	218
667.	Futura ochronny na skórzane polerowniki	178
668.	Dźwigniowe ściągacze wskazówek	33
669.	Ławeczka do wkrętek	37
670.	Przyrząd do lutowania nóżek tarczowych	196
671.	Trzonki pilników do włakowania	77
672.	Gwincidło	165
673.	Czopiarka	181
674.	Podstawka metalowa do zegarków naręcz.	35
675.	Czołowe szczypce do cięcia drutu	79
676.	Szczypce płaskie	77
677.	Szczypce okrągłe	77
678.	Kleszcze do rozwiercania wskazówek	76

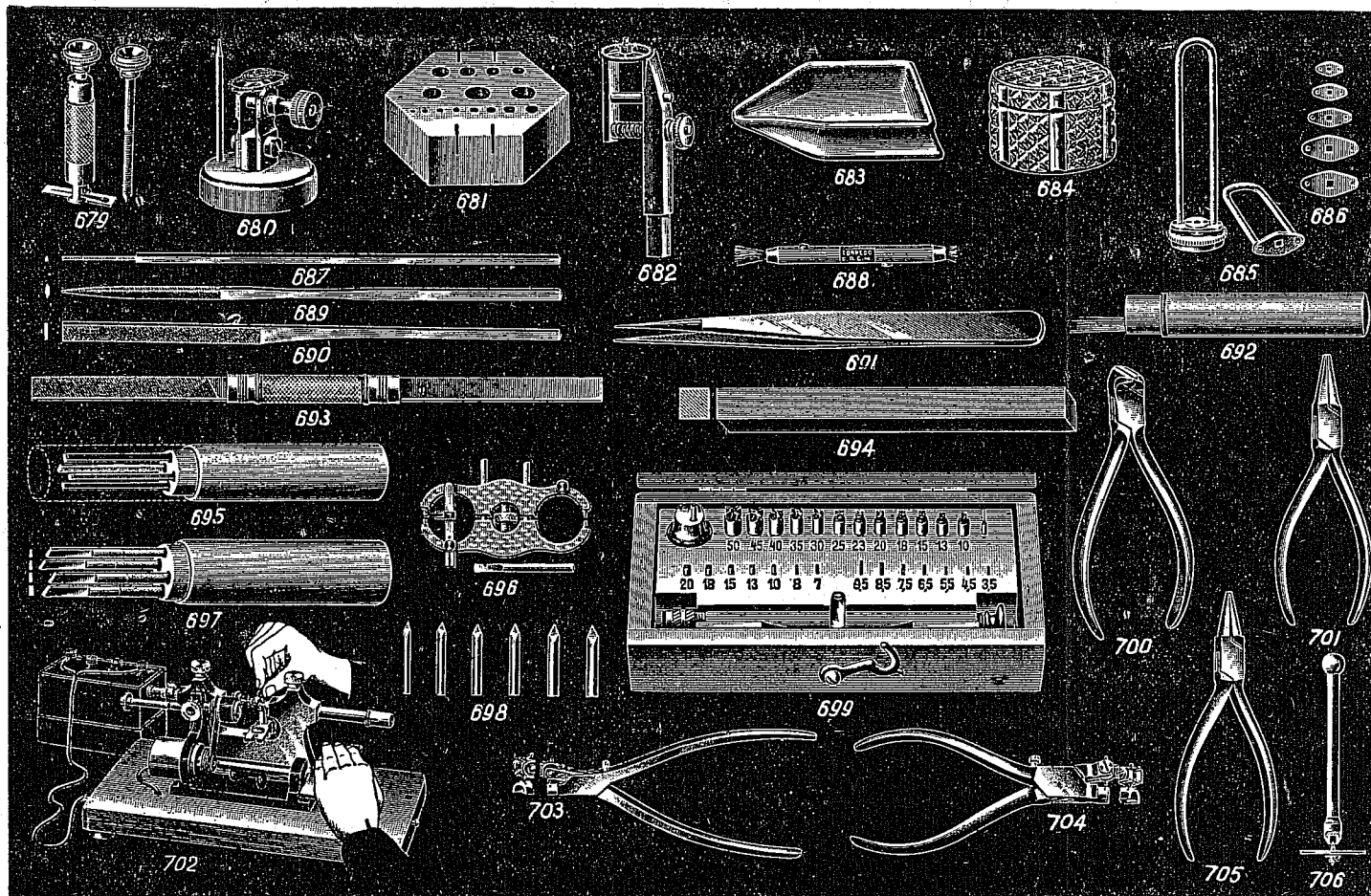
TABLICA 4.
DALSZY CIĄG NARZĘDZI NA DRUGI ROK NAUKI

Rys. 649 — 678



Nr rys.	Nazwa	Str.
679.	Ściągacz ćwiertnika	40
680.	Ściągacz włosa (i przerzutnika)	38
681.	Kowadło płaskie	84
682.	Kowadełko do podłużania zębów	86
683.	Wsypnik	42
684.	Benzyniarka	205, 218
685.	Trzymak wałka sprężyny	71
686.	Trzymaki zapasowe	71
687.	Pilniczek igiełkowy do wychwytów, kwadr.	173
689.	Pilniczek igiełkowy do wych., soczewkowy	173
690.	Pilniczek igiełkowy do wychwytów, płaski	173
688.	Wysuwana szczoteczka szklana i mosiężna lub szczecinowa	208
691.	Chwytki do włosów	31
692.	Rozwiertaki igłowe (sekundowe)	153
693.	Polerownik do czopów, większy	173
694.	Osełka „India”	2-73
695.	Pilniczki do czopów	173
696.	Ósemka	61
697.	Ręczne noże tokarskie	141
698.	Ręczne noże tokarskie	141
699.	Pogłębiacze czołowe	153
700.	Szcypce do cięcia drutu — czołowe	79
701.	Szcypce płaskie	77
702.	Tokarka precyzyjna (tokareczka bateryjna)	139
703.	Kleszcze wyciskowe do bębneków w zegarkach naręcznych	83
704.	Kleszcze wyciskowe do bębneków w zegarkach kieszonkowych	83
705.	Szcypce okrągłe	77
706.	Wykańczak	181

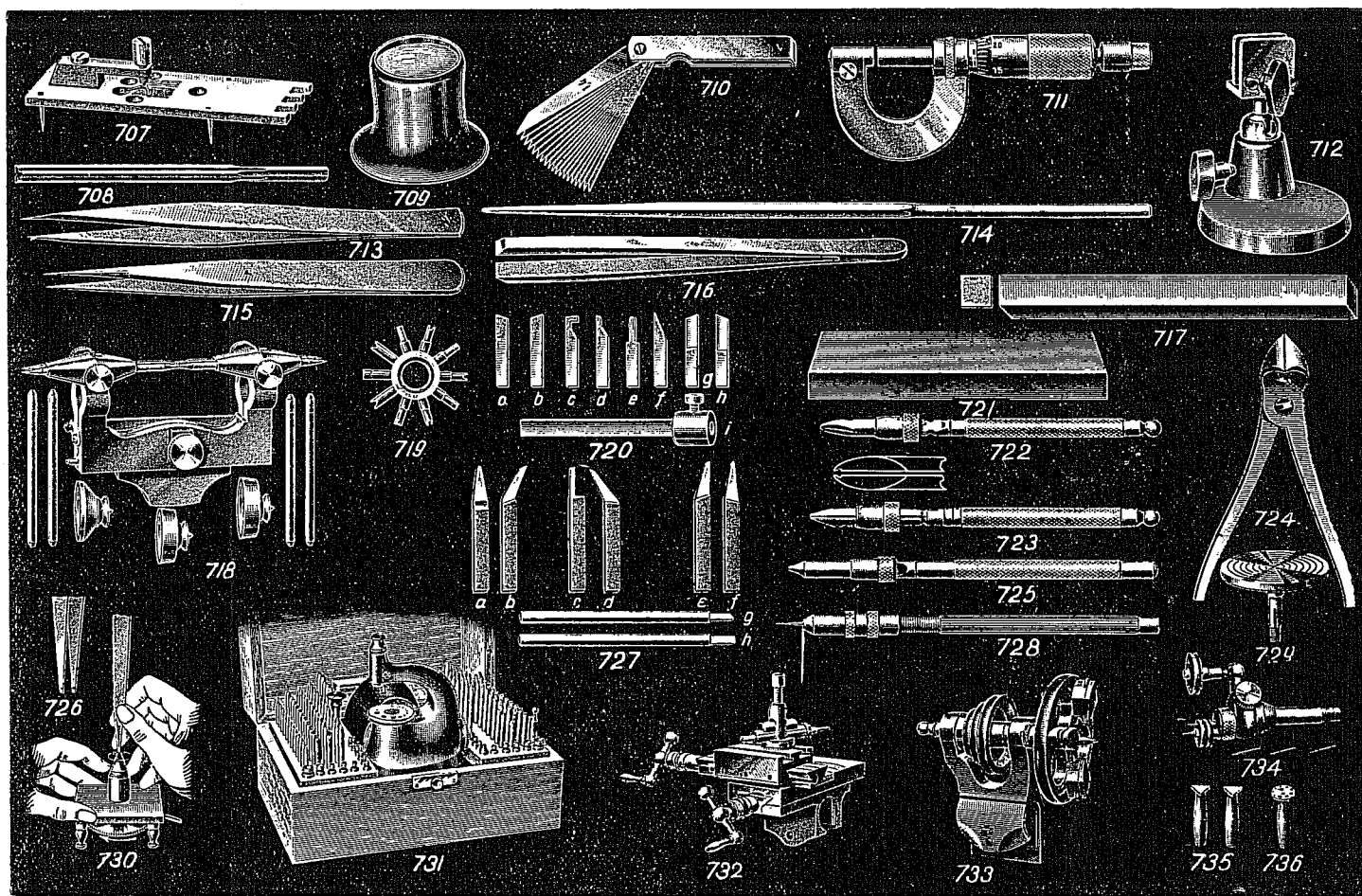
TABLICA 5.
NARZĘDZIA, PRZYBORY I MASZyny DO UZUPEŁNIENIA W TRZECIM ROKU NAUKI
 Rys. 679 — 706



Nr rys.	Nazwa	Str.
707.	Nagrzewnik „korektor”	72
708.	Polerownik żłobkowy	178
709.	Lupa	46
710.	Szczelinomierz płytkowy	58
711.	Mikrometer	53
712.	Podstawka mikrometra	53
713.	Chwytki	31
714.	Polerownik igiełkowy	177
715.	Chwytki	31
716.	Chwytki do prostowania czopów	33
717.	Osełka karborundowa	2-73
718.	Czopiarka do grubszych czopów	61
719.	Klucze do tulejek wałków naciagowych	29
720.	Noże suportowe	145
720.	Uchwyt do noży składanych	145
721.	Osełka szmerglowa (szelakowa)	2-73
722.	Imak suwny do wałków i wkrętek	71
723.	Imak suwny do wałków i wkrętek	71
724.	Boczne szczypce do cięcia drutu	79
725.	Imak suwny do kotwic	71
726.	Chwytki do wyginania włosów	33
727.	Noże suportowe do tokarek „Lorcha”	145
728.	Otworomierz wskazówek	66
729.	Tarcza lakowa	112
730.	Wyginarka	33, 76
731.	Nabijaki i nabijarka	89, 93
732.	Suport krzyżowy	124
733.	Tarcza kleszczowa z wrzeciennikiem	110
734.	Podwójny krążek zabierny z zapasowymi kielkami	115
735.	Tarczki trójkątne bez kielków	118
736.	Tarczka ochroniaczowa	118

TABLICA 6.
RESZTA NARZĘDZI I MASZYN POTRZEBNYCH PRZY KONCU NAUKI

Rys. 707 — 736



000
250
Cena zł 1 000.—

WYD. MILICJI NIEPOKALANEJ

Niepokalanów, p. Teresin k. Soch. Wr.

poleca następujące książki:

- Ks. Prof. Eugeniusz Dąbrowski — *Ewangelie, ich powstanie i rodzaj literacki*. Znany teolog polski, którego książki przetłumaczono na wiele języków, wytrawnym piórem kreśli sylwetki ewangelistów i wykazuje historyczną wiarogodność Ewangelii. Wyd. II. Str. 168, cena 260 zł
- Pójdźmy za Nią* — Rozważania o dobroci Niepokalanej, pełne uczuć i żywo przemawiające do dusz zwłaszcza strapiionych. Str. 144, „ 150 „
- T. Jodełka — *Polska poezja maryjna*. Wybór najcenniejszych pereł maryjnych z naszej literatury. Niewyczerpane źródło materiału do deklamacyj na akademie ku czci Matki Bożej , Str. 416, „ 450 „
- M. Lèkeux. — *Świętość i dobra wola*. Autor żywo i barwnie przedstawia trudne zagadnienie świętości w życiu codziennym. I dlatego dziełko to, tchnące pociągającą pogodą franciszkańską, na pewno wbudzi zainteresowanie w duszach pełnych dobrej woli. Str. 160 „ 200 „
- Skrzętna B. — *Ozimina* — Przeżycia polskich dzieci w czasie okupacji niemieckiej oraz ich wydatna pomoc w partyzantce przeciw najeźdźcy , Str. 175 „ 180 „
- Dr. M. R. — *W oparach alkoholu* — skutki pijaństwa w-g oceny lekarza-psychiatry. Str. 32 „ 50 „

Witajcie miłośnicy zegarmistrzostwa ☺,

Niniejszym prezentuję pierwszy w Polsce i na Świecie
zarchiwizowany komplet polskiej literatury zegarmistrzowskiej.

Zachowany na wieki wieków dla potomnych w postaci cyfrowej.

Mam nadzieję, że ta nietypowa publikacja przyczyni się do
podtrzymania tego fachu przed wymarciem i dzięki takim hobbystom
jak ja i Wy, upowszechni się masowo choćby dzięki usługom przez internet.

Jeżeli natraficie na rzadkie pozycje z tej dziedziny, dajcie proszę znać
i w miarę technicznych możliwości dodam ją do obecnego kompletu
12-stu tomów „Zegarmistrzostwa” Podwapińskiego, polskiego Sieverta
„Podręcznik zegarmistrza” z 1939 roku, „Nowoczesnego zegarmistrza”
Jendritzkiego, „Słów kilka...” Czapka z 1850 roku i innych.

Milej lektury ☺

Piotr Samulik

Email: samulikp@o2.pl

<http://crazywatches.w.interia.pl>

