

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: WARSZAWA, UL. DYGASIŃSKIEGO 34

INŻ. JAN PIOTROWSKI

25 lat pracy w Stowarzyszeniu Mechaników Polskich z Ameryki

46 lat pracy w przemyśle obrabiarkowym

W czerwcu b. r. odbyła się w wytwórni obrabiarek Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie uroczystość, z okazji jubileuszu 25-lecia nieprzerwanej pracy w tej fabryce jej zasłużonego dyrektora inż. Jana Piotrowskiego. Pracownicy składając życzenia Jubilatowi zawiadomili Go o powziętej przez Radę Zakładową uchwale wmurowania w odbudowującą się obecnie fabryce tablicy pamiątkowej z Jego nazwiskiem, tak nierozdzielnie związanym z losami i rozwojem wytwórni. Odsłonięcie tej tablicy zbiegnie się prawdopodobnie z ukazaniem się niniejszego zeszytu „Mechanika”, któremu Redakcja doбором artykułów nadała charakter obrabiarkowy, pragnąc przyłączyć się w ten sposób do ogólnego wyrażenia uznania, dla człowieka będącego niewątpliwie promotorem polskiego przemysłu obrabiarkowego.

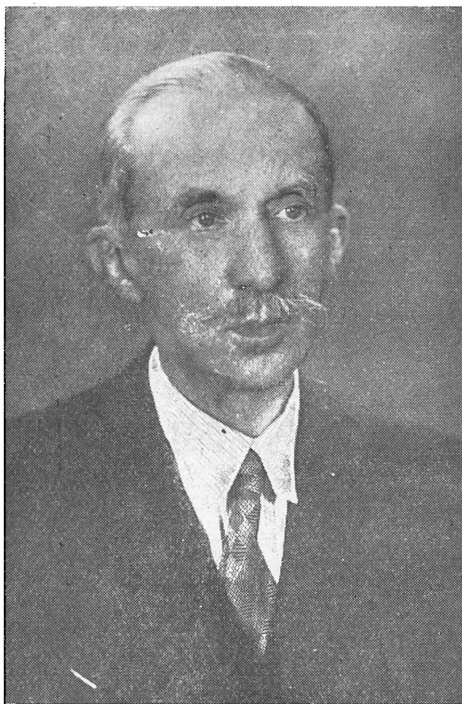
Jan Piotrowski urodził się w r. 1875 w Borysowie Ziemi Mińskiej. W r. 1900 ukończył wydział mechaniczny Instytutu Technologicznego w Petersburgu, po czym w tym samym roku rozpoczął pracę w fabryce obrabiarek „Gerlach i Pulst” w Warszawie, początkowo jako konstruktor a następnie szef Biura Konstrukcyjnego. W fabryce tej, która w owym czasie wysuwała się na jedno z czołowych miejsc w Europie, zetknął się po raz pierwszy z trudnymi i niewdzięcznymi, lecz ciekawymi problemami budowy obrabiarek

i pozostał im nieodmiennie wierny, przez okres prawie 50-letni, aż do dnia dzisiejszego. W latach 1914 — 15 uczestniczył w pracach nad przygotowaniem planów i programów przyszłych wyższych szkół technicznych polskich i opracowaniem materiałów do organizacji życia gospodarczego przyszłego Państwa Polskiego. W roku 1915 zostaje wraz z pozostałymi pracownikami fabryki „Gerlach i Pulst” ewakuowany do Rosji, gdzie prowadzi budowę nowej fabryki obrabiarek, pracując jednocześnie w szeregu organizacji samopomocowych i technicznych wygnańców polskich.

W r. 1921 wraca jako repatriant do kraju, po czym niezwłocznie przystępuje do pracy w Stowarzyszeniu Mechaników Polskich z Ameryki, organizując dwie fabryki obrabiarek: w Pruszkowie i Porębie. Pracy tej oddaje się z całym zapałem, gdyż jednocy ona w sobie ukochaną przez Niego dziedzinę wiedzy technicznej, której stał się najwyższym w Polsce

znawcą i autorytetem, z ideą stworzenia przedsiębiorstwa, w którym każdy z pracowników byłby współwłaścicielem, odpowiedzialnym w równej mierze za jego losy.

Na całe ćwierćwiecze wiąże się nierozwalnie ze „Stowarzyszeniem”, raduje się każdym objawem rozwoju wytwórni, każdą nową konstrukcją czy zamówieniem, przeżywa osobiście każdą trudność, z którą spotyka się przedsiębiorstwo, a przede wszystkim pracuje.



Pracuje nie tylko kierując swymi podwładnymi, lecz osobistym wysiłkiem wypełnia wszystkie luki i wspiera niedomagające odcinki.

Każdy, kto zetknął się z *Dyr. Janem Piotrowskim*, od razu wyczuwa urok osobisty tego cichego, skromnego człowieka, w którym widzi się fanatyczne nieomal przywiązanie do swej dziedziny pracy, który najzawilsze zagadnienia, zdawałoby się nierozwiązalne, potrafi sobie tylko znanym sposobem przełożyć na zrozumiały język, znaleźć rozwiązanie najlepsze, a jednocześnie sprawiedliwe i uczciwe. Podwładnym swoim nie rozkazuje, lecz prosi ich, lecz prośba ta jest wykonywana skrupulatniej, niż najsurowszy rozkaz. Nic dziwnego, że wszyscy pracownicy zwracają się o poradę nie tylko w sprawach fabrycznych, ale i ze swymi osobistymi kłopotami, widząc w Nim swego nauczyciela i opiekuna.

Proponują mu zaszczytne i odpowiedzialne stanowiska: Naczelnego Dyrektora Zakładów Starachowickich, Profesora Politechniki Warszawskiej — odrzuca bez wahania, jako połączone z koniecznością rozstania się z fabryką. Niemniej przeto każdą wolną chwilę oddaje dla potrzeb społeczności technicznej. Pracuje w szeregu stowarzyszeń i instytucji naukowych, technicznych lub gospodarczych. Pracuje w Polskim Komitecie Normalizacyjnym, w Instytucie Naukowym Organizacji, w Państwowej Komisji Oświaty Zawodowej w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych (gdzie jest Prezesem Grupy Wytwórn Obrabiarek oraz Prezesem Grupy Producentów Narzędzi); pracuje nadto w komisjach celnych, eksportowych, w Towarzystwie Wojskowo-Technicznym, Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników Polskich, Stowarzyszeniu Techników itp., czy to jako czynny członek, czy też jako prelegent, ekspert itd. Wszędzie jest wzywany dla swego zdrowego sądu, doskonałej niemal bezstronności w ocenie ludzi i faktów, oraz wyjątkowej przenikliwości w wyciąganiu wniosków.

Niemniej owocną działalność rozwija *Dyr. Jan Piotrowski* na polu naukowym, ogłaszając na łamach polskich czasopism blisko trzydzieści artykułów, nie licząc prac obszerniejszych. W każdym z nich przejawia się niezwykła wprost właściwość ujmowania w sposób prosty i przejrzysty zawitych nieraz zagadnień technicznych.

Ten okres tak wydajnej pracy przerwany został wybuchem ostatniej wojny światowej. W dniach wrześniowych, w toku częściowej ewakuacji fabryki zostaje obciążony obowiązkiem opieki nad jej mieniem oraz pozostałymi, a potem powracającymi z wędrówki pracownikami. Fabryka dostaje się pod zarząd niemiecki. *Dyr. Jan Piotrowski* po raz pierwszy w swym życiu nie pracuje nad tym, aby zwiększyć i udoskonalić produkcję. Samodzielność Jego w fabryce zostaje bardzo ograniczo-

na. Znosi na równi z innymi pracownikami wszystkie szykany ze strony niemieckiej dyrekcji, a jednocześnie pilnie gromadzi materiały potrzebne dla uruchomienia fabryki, jak również planuje z najdrobniejszymi szczegółami odbudowę polskiego przemysłu obrabiarkowego, natychmiast po wyzwoleniu, w który przez chwilę nie wątpi. Pracownicy uważają Go za polskiego kierownika fabryki, to też gromadzą się koło Niego, szukając rady i otuchy do przetrwania. Nic więc dziwnego, że załoga fabryki w Pruszkowie naogół bez zarzutu przeszła okres okupacji. Wszystkie próby usprawnienia, stosowane przez niemiecki zarząd, napotykają na głuchą ścianę wrogości i zdecydowanego oporu.

Nadchodzi okres Powstania; większość pracowników wywieziona na zachód lub rozproszona, a warsztat pracy — fabryka w Pruszkowie leży w gruzach.

Lecz oto następnego dnia po oswobodzeniu widzimy na tych gruzach 70-letniego człowieka, jak pracuje znów z młodzieńczą energią, nie bacząc na trudności i przeszkody. Odbudowa zniszczonych gmachów fabrycznych i projektowanie nowych hal, rewindykacja zagrabionego mienia i zakupy inwestycyjne, załatwianie codziennych spraw i planowanie produkcji na bliższą i dalszą przyszłość — oto zagadnienia, wyłaniające się w pionierskim okresie wznowienia działalności fabryki, wymagającym wielkiego doświadczenia, szybkich i trafnych decyzji, a zarazem niezwyklej ofiarności przy ich urzeczywistnianiu.

Rezultaty nie dały na siebie czekać. Dzięki niestrudzonej pracy Dyrektora i wszystkich jego współpracowników, których liczba szybko się powiększała w miarę ich powrotu z obozu i tułaczki popowstaniowej, dzięki nadto kredytom i poparciu Ministerstwa Przemysłu każdy dzień przynosi widoczny postęp odbudowy. Główna hala fabryczna jest już nieomal ukończona; szereg pomieszczeń pomocniczych i główny budynek administracyjny częściowo oddany do użytku, większość przedwojennych obrabiarek odzyskana. W pierwszym okresie uruchomiono na szeroką skalę remont obrabiarek, zarówno dla własnych potrzeb jak również dla innych fabryk, a obecnie zgodnie z programem wznowiana jest produkcja przedwojenna.

Inż. Jan Piotrowski znalazł dosyć sił, aby nie tylko kierować odbudową i rozpoczynającą się produkcją fabryki w Pruszkowie na stanowisku jej Naczelnego Dyrektora, ale nadto jednocześnie jako Dyrektor Naczelny Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego stanąć, jako najbardziej powołany, do kierowania całością tej tak ważnej gałęzi wytwórczości.

Dziś cały polski świat techniczny składa Szanownemu Jubilatowi życzenia, aby znalazł jak najwięcej sił dla długiej jeszcze i owocnej pracy w umiłowanej przez siebie dziedzinie!

Inż. JAN PIOTROWSKI

ETAPY BUDOWY OBRABIAREK W POLSCE

Miarą przygotowania narodu do samodzielnego życia przemysłowego jest stan przemysłu maszynowego, a w szczególności obrabiarkowego i narzędziowego. Kraj skazany na nabywanie maszyn i narzędzi z zewnątrz i nie wykazujący tyle inicjatywy i przygotowania technicznego, żeby choć część maszyn i narzędzi wyprodukować u siebie, może wprowadzić posiadac przemysł, ale przemysł ten będzie kolonią obcego kapitału i obcej techniki.

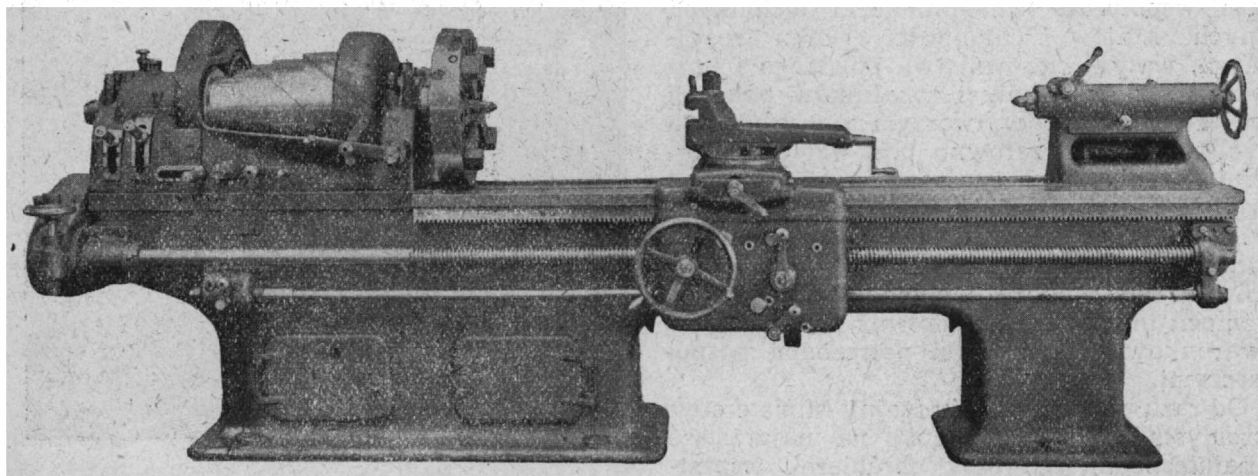
Dawna i chlubna tradycja nasza w dziedzinie budownictwa maszyn i narzędzi wyjaśnia, dlaczego Polska po straszliwych zniszczeniach już po raz drugi szybko odbudowuje się o własnych siłach, bez poważniejszej pomocy obcego kapitału i obcej techniki.

Już w 1880 roku były budowane w Polsce obrabiarki przez firmę *Lampe*, przemianowaną następnie na f. „*Gerlach & Co*” w Warszawie przy ul. Srebrnej Nr 10. Nieco później powstała fabryka obrabiarek na Woli „*B-cia Geisler, Okolski i Patschke*”. W tym czasie również zaczynały budowę obrabiarek f. *J. John* w Łodzi i „*Poręba*” pod Zawierciem i kilka małych warsztatów w Warszawie. Budowano proste obrabiarki niemieckich typów: tokarki, wiertarki, strugarki poprzeczne, prasy. Firma „*Gerlach & Co*” dostarczyła nawet kolejom tokarki do zestawów kołowych wagonowych i parowozowych i szereg maszyn specjalnych.

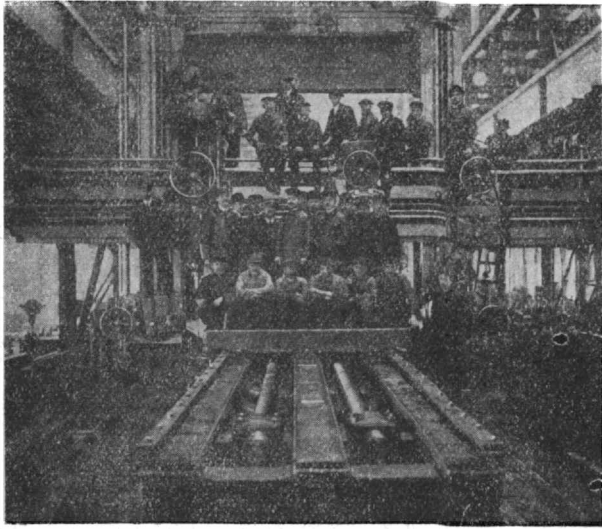
Pod wpływem ogromnego zapotrzebowania na obrabiarki dla budującej się kolei transsyberyjskiej i szeregu innych, i związanego z tym rozwoju przemysłu metalowego, grono inżynierów polskich przy pomocy banku Wawelberga założyło w 1898 r. spółkę akcyjną „*Fabryka Maszyn Pomocniczych Gerlach i Pulst S. A.*” w Warszawie, która objęła fabrykę „*Gerlach*” i przeniosła ją do nowo budowanych hal przy ul. Dworskiej na Woli,

znacznie powiększając produkcję. Personel nowej fabryki składał się z młodych techników i inżynierów polskich i paru niemieckich. Poziom produkcji stopniowo się podnosił, obejmując szereg nowych typów. Dyrektor *Andrzej Dowkontt* nadał nowoczesny kierunek produkcji i zdobył udział kapitałów holenderskich. W 1905 r., a następnie 1908 r. inżynierowie fabryki zwiedzili szereg zakładów w Niemczech, Belgii, Anglii i Stanach Zjedn. Am. P. Zaangażowany został wybitny konstruktor z fabryki *E. Schiess* w Düsseldorfie inż. *v. Beauvais* i paru doświadczonych warsztatowców z Czech, w tej liczbie inż. *Wilhelm Hromadko*, którzy pod kierownictwem Dyrektora *Bronisława Załęskiego* i wspólnie z inżynierami polskimi w 1908 r. gruntownie przebudowali fabrykę pod względem organizacyjnym, jak i konstrukcyjnym. W niesłychanie krótkim czasie fabryka „*Gerlach i Pulst*” wysunęła się na czoło nie tylko przemysłu maszynowego polskiego i rosyjskiego, ale stała się jedną z największych i najnowocześniejszych zorganizowanych światowych fabryk obrabiarek.

W ten sposób rozpoczął się drugi etap budowy obrabiarek w Polsce. Powstała ogromna ilość najnowocześniejszych typów obrabiarek przeważnie ciężkich w związku z potrzebami kolejnictwa i programem uzbrojeniowym rosyjskim. Obok seryjnej produkcji tokarek, rewolwerówek, frezarek, wiertarek promieniowych, wytaczarek i strugarek — zbudowano szereg olbrzymich maszyn specjalnych: tokarki — zdzierarki o mocy 100 KM o ciężarze ok. 100 ton, strugarki podłużne z suportem frezarskim i wiertarskim do podstaw silników spalinowych o szerokości strugania 3600 mm i długości 10000 mm o ciężarze ok. 120 ton z napędem Leonarda, wiertarko-frezarki do turbin parowych z wrzecionem o średnicy



Rys. 1. Tokarka pociągowa. Gerlach i Pulst.



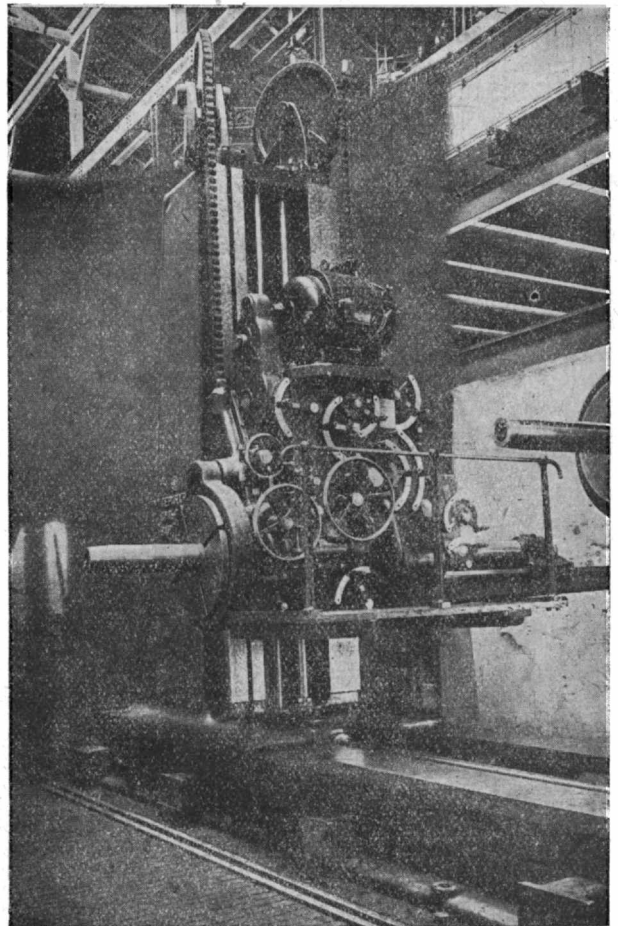
Rys. 2. Strugarka podłużna. Gerlach i Pulst.

250 mm, kilka olbrzymich przenośnych przyrządów do roztaczania wież pancernych o średnicy toczenia 14000 mm i ciężarze ok. 50 ton i wiele innych. Zastosowane były najnowocześniejsze elementy konstrukcyjne: napęd jednopasowy lub jednostkowy elektryczny, „układ Leonarda”, scentralizowany rozrząd prędkości i posuwów, wąskie i długie prostokątne prowadzenia i td. Niektóre fotografie wykonanych wówczas obrabiarek podajemy. Równolegle z tym wprowadzona została nowoczesna organizacja pracy: ustalenie tolerancji obróbki, zamienność części, kontrola międzyoperacyjna, wyznaczanie czasu i kolejności operacji itd. itd.

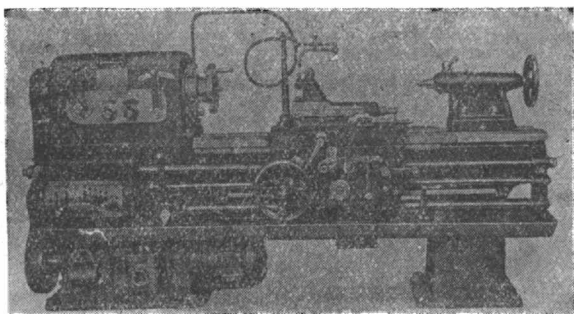
W 1915 r. fabrykę z maszynami, rysunkami i ludźmi wywieziono do Charkowa. W 1919 r. i 1921 r. wrócili do Polski ludzie bez maszyn i rysunków. Drugi etap produkcji obrabiarek został zakończony. Pomimo, iż w tym okresie przemysł obrabiarkowy w Polsce zawdzięcza dużo współpracy z kapitałem i technikami innych krajów i chłonności rynku rosyjskiego, wpływ kierownictwa polskiego i licznych rzesz techników i robotników polskich był tak duży, że wytworzyła się produkcja wybitnie polska, zarówno pod względem zupełnie oryginalnych typów maszyn, jak i pod względem organizacji pracy. To też po odzyskaniu niepodległości odbudowa przemysłu obrabiarkowego została dokonana bez jakiegokolwiek bądź obcej pomocy, aczkolwiek w nieco innym charakterze niż przed 1914 r., uwarunkowanym nowymi potrzebami gospodarczymi.

Od razu po zakończeniu wojny Ministerstwo Przemysłu dało zamówienia na najprostsze i najniezbędniejsze typy obrabiarek wszystkim tym fabrykom maszyn, które chociaż

częściowo ocalały po wojnie, jeżeli nawet nigdy przedtem nie budowały obrabiarek, jak np. „Perkun”, „Ursus”, „Rohn-Zieliński”, „Pionier” i td. Następnie Ministerstwo Spraw Wojskowych dawało duże programowe zamówienia na obrabiarki specjalne do amunicji karabinowej i artyleryjskiej. Programowe zamówienia dawało również Ministerstwo Komunikacji, a następnie budujące się wytwórnie Centralnego Okręgu Przemysłowego. Powstała organizacja branżowa „Grupa Wytwórni Obrabiarek Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych”, której zadaniem był planowy podział produkcji i zamówień w porozumieniu z czynnikami państwowymi. Powstało około 250 typów polskich obrabiarek do metali i drzewa, z których większość była całkowicie nowoczesna. Zastosowano produkcję seryjną. Wyróżniały się wysoce nowoczesne tokarki f. „John”, „Zieleniewski”, „Stowarzyszenia Mechaników”; frezarki i szlifierki „Stowarzyszenia Mechaników w Pruszkowie”; wytaczarki „Zieleniewskiego”; ciężkie obrabiarki „Poręby”; lżejsze obrabiarki „Pioniera” i „Paschalskiego”, obrabiarki do drzewa f. „Unia”.



Rys. 3. Wiertarko-frezarka Gerlach i Pulst.



Rys. 4. Tokarka szybkobieżna. Typ TJN—230. J. John.

Dla produkcji rewolwerówek, automatów i wiertarek promieniowych zbudowana została fabryka obrabiarek „H. Cegielski” w Rzeszowie. Pierwsze, jej wyroby ukazały się w 1938 r.

Od 1931 r. do 1934 r. i następnie w 1938 r. eksportowano maszyny do Rosji Sowieckiej. Szczegółowy opis tego okresu produkcji można znaleźć:

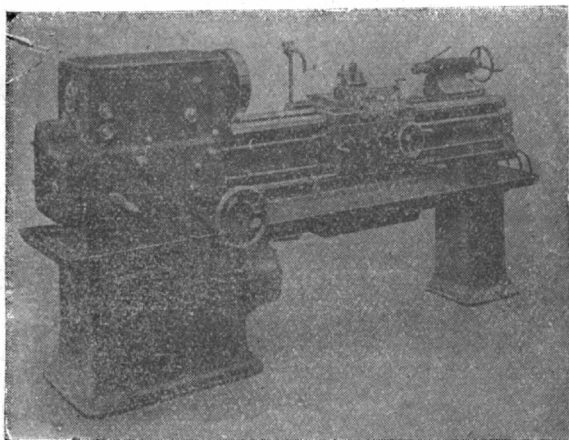
1) w zeszycie 33 — 34/26 „Przeglądu Technicznego”, poświęconego „Polskiemu Przemysłowi Obrabiarkowemu”,

2) w Nr 1 i 2 1938 r. pisma „Mechanik” — „Jakie obrabiarki będą budowane w Polsce?”,

3) w Nr 1/2 — 1939 r. „Przeglądu Mechanicznego” i w szeregu innych artykułów.

Trzeci ten etap zakończył się wybuchem drugiej wojny światowej. Fabryka „H. Cegielski” w Rzeszowie została zburzona odrazu w 1939 r., fabryki „Pionier”, „Paschalski” i „Stowarzyszenie Mechaników w Pruszkowie” zostały zburzone przy odejściu Niemców w 1944/1945 r. Inne fabryki ocalały, a nawet przy gospodarce niemieckiej nieco rozwinęły się i zmodernizowały.

Po wyjściu Niemców niezwłocznie przystąpiono pod kierunkiem Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego w Pruszkowie do uruchomienia ocalałych fabryk i odbudowy zniszczonych. Opracowany został 3-letni plan rozwoju przemysłu, który winien w 1949

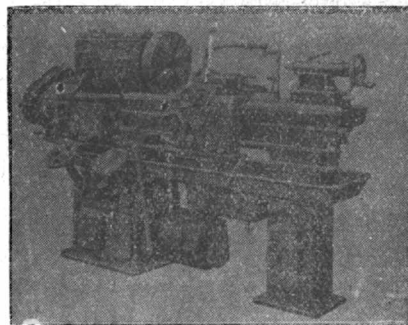


Rys. 5. Tokarka narzędziowa. Typ ATR. L. Zieleniewski.

roku dać produkcję 4 razy większą od projektowanej na 1939 r.

Plan odbudowy polskiego przemysłu obrabiarkowego i program jego wytwórczości oparty jest przede wszystkim na posiadanych dziś realnych możliwościach szybkiego uruchomienia produkcji pewnych typów obrabiarek. Dążymy jednak równocześnie do uzupełnienia istniejącego zespołu typów.

Jest nadzieja, że w ciągu najbliższych kilku lat uda się stworzyć spory zharmonizowany asortyment polskich obrabiarek, może niezupełnie zgodny na razie z zasadami specjalizacji, ale wynikający z rzeczywistych dzisiejszych możliwości konstruktorskich większych polskich fabryk i ich zdolności produkcyjnej. Plan ten postaramy się poniżej zobrazować.



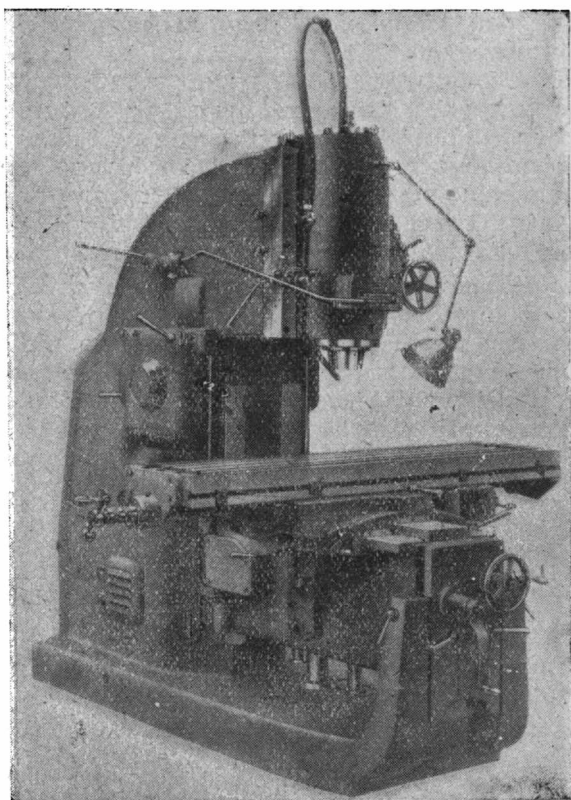
Rys. 6. Tokarka uniwersalna narzędziowa. Typ 3 TXE. Stowarzyszenie Mechaników.

Tokarki pociągowe. Lekkie popularne tokarki stołowe lub na podstawach żeliwnych o wzniesieniu kłów 125 — 130 mm budują fabryki Bauer i Cytling. Cały zespół nowoczesnych tokarek pociągowych szybkobieżnych o wzniesieniu kłów od 150 — 500 mm i największej żądanej długości budują fabryki John, Poręba, Wiepofana, Zieleniewski. Polski przemysł obrabiarkowy w tej dziedzinie może zaspokoić najwyższe wymagania.

Tokarki rewolwerowe. Całą dziedzinę tych obrabiarek obejmuje instalująca się obecnie w Poznaniu fabryka obrabiarek H. Cegielski. Produkcja większa rozpocznie się w roku 1947 i będzie mogła dać stopniowo cały asortyment najbardziej typowych rewolwerówek.

Tokarki wielonożowe i automaty tokarskie. W tej dziedzinie też zaprojektowana jest produkcja najbardziej używanych typów na rok 1948 przez firmę Cegielski.

Tokarki karuzelowe. Poręba, która i przed wojną budowała karuzelówki i nawet w dużej ilości eksportowała je do Z. S. R. R., przejęła obecnie produkcję wysoce nowoczesnych karuzelówek b. niemieckiej fabryki Nema Neisse typu uniwersalnego, jak również i specjalnych dla obręczy i kół bosych wagonowych. Budowany też jest typ własny Poręby karuzelówki dla obręczy i kół bosych parowozowych.



Rys. 7. Frezarka pionowa. Typ 2FY. Stowarzyszenie Mechaników.

Tokarki do zestawów kołowych były, przed wojną specjalnością *Poręby*. Obecnie *Poręba* odziedziczyła typy kołówek po zburzonej fabryce Hegenscheidt w Raciborzu i rozpoczęła ich budowę dla Ministerstwa Komunikacji. Są to najbardziej wydajne maszyny w technice obróbki zestawów.

Poza tym *Poręba* posiada duże potencjalne możliwości budowy *ciężkich tokarek specjalnych* dla celów hutniczych i kolejnictwa: tokarki do walców, bloków, osi, wałów korbowych i t.d., którymi będzie mogła podzielić się z organizującą się fabryką ciężkich obrabiarek Walden we Wrocławiu.

Tokarki narzędziowe uniwersalne bardzo nowoczesnej konstrukcji i *tokarki* wysoce *szybkobieżne produkcyjne* dla stosowania noży z narzędziowych stopów spiekanych — konstrukcji Stowarzyszenia Mechaników buduje fabryka *Josephy'ego* w Bielsku.

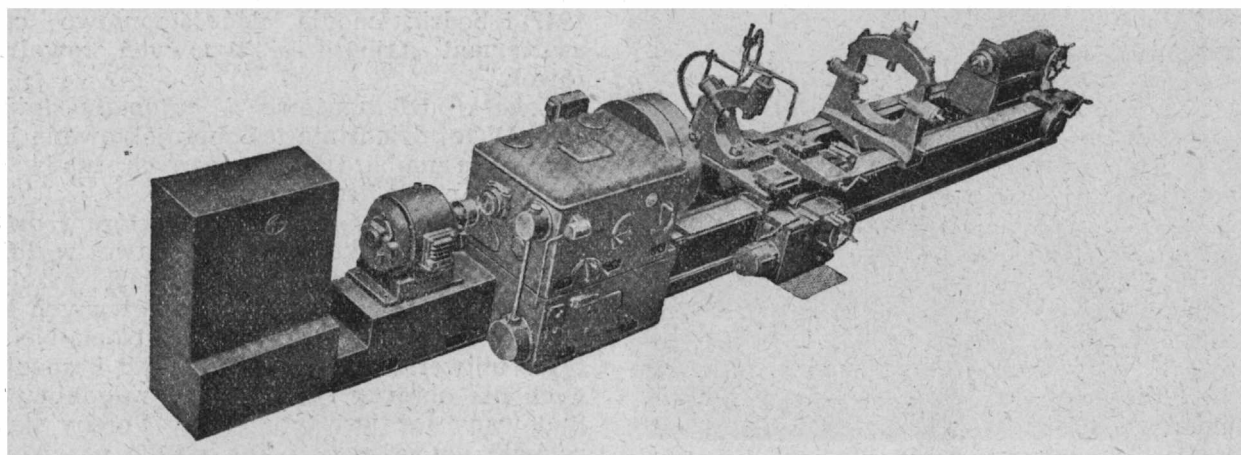
Tokarki narzędziowe zataczarki zwykle i uniwersalne są w opracowaniu.

Wytaczarki. Dwa najbardziej potrzebne rozmiary wytaczarek, budowane są przez firmę Zieleniewski w Dąbrowie. Konstrukcja bardzo nowoczesna.

Frezarki. Rysunki całego zespołu frezarek, budowanych przez Stowarzyszenie Mechaników w Pruszkowie, udało się odnaleźć i rewindykować z Wrocławia. Nieliczne braki w rysunkach już są odtworzone. Obecnie odbywa się naprawa modeli w *Porębie* i zamówione są tam odlewy. Gotowe egzemplarze tych maszyn ukażą się w Pruszkowie w początkach 1947 roku, jeżeli nie wcześniej. Wszystkie typy frezarek są na najwyższym poziomie pod względem konstrukcji. Budowane są frezarki poziome, pionowe i uniwersalne ciężkiego typu z hydraulicznym scentralizowanym rozrządem, każda w 3-ch wymiarach i 2-ch odmianach.

Poza tym budowane są frezarki pionowe i poziome uniwersalne lżejszych i tańszych typów. Dla zaspokojenia najpilniejszych potrzeb konsumentów jeden typ frezarki uniwersalnej przejęła od Pruszkowa fabryka *H. Cegielski* i buduje dużą serię w przyspieszonym tempie z terminem 1946 roku. Przed nami jeszcze program specjalnych frezarek wielosupportowych podłużnych i innych.

Wiertarki. Program wiertarek promieniowych objęła fabryka *H. Cegielski*. Pierwsze egzemplarze ukażą się jeszcze w bieżącym 1946 r. Cały szereg wiertarek nowoczesnych zelektryfikowanych dla otworów od 12 do 40 mm budują fabryki *Bauer, John i Lubert*. Niezbędne jest w najbliższym czasie produkowanie wiertarek dla otworów do 60 mm i uniwersalnych wiertarek kotlarskich dla kolejnictwa.



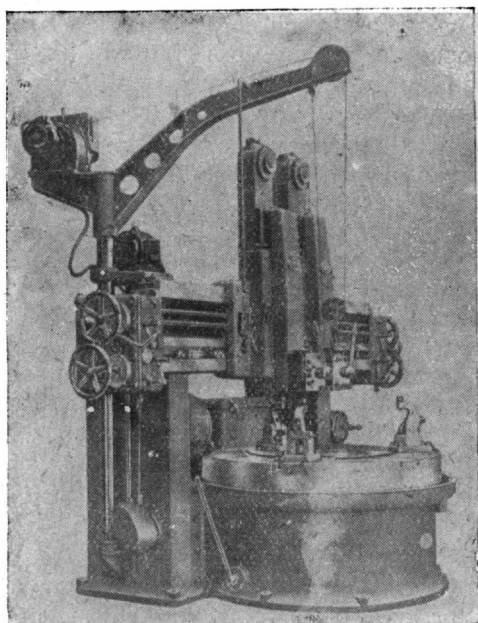
Rys. 8. Ciężka tokarka 500 × 5000 mm. Stowarzyszenie Mechaników.

Strugarki podłużne. Dwa wymiary o szerokości 750 i 1000 — 1250 mm buduje już Poręba, modernizując napęd elektryczny. Większe strugarki są w opracowaniu.

Strugarki poprzeczne. Strugarki o skoku 375 i 500 mm buduje fabryka Twerdy w Biełsku, strugarki zaś o skoku 800 mm przejęła od Poręby budująca się fabryka obrabiark Walden we Wrocławiu.

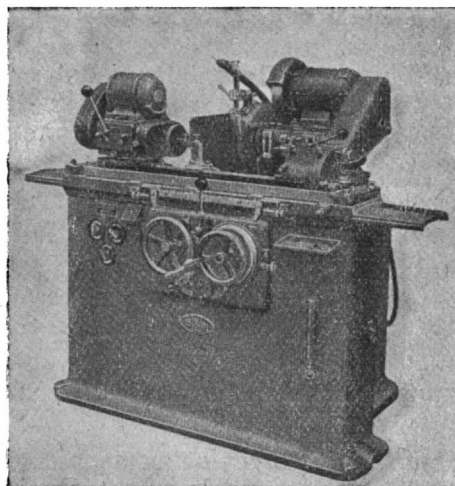
Dłutownice. Produkcja nie uruchomiona. W dalszej przyszłości projektowane jest przekazanie tego działu fabryce Walden.

Szlifierki. Uruchomiona już jest produkcja uniwersalnych szlifierek, ostrzarek narzędziowych i szlifierek do okrągłego szlifowania 100 × 400 do 600 mm w Państwowych Zakładach Lotniczych w Rzeszowie pg rysunków



Rys. 9. Tokarka karuzelowa 1500 mm. Typ 1 KBE. Stowarzyszenie Mechaników.

Stowarzyszenia Mechaników. Aby zaradzić wielkiemu brakowi szlifierek, konstrukcje ich i budowę ich trzeba było powierzyć, wbrew zasadom specjalizacji, kilku fabrykom. Fabryka John podjęła się zbudować szlifierkę bezkłową i silną szlifierkę hydrauliczną do okrągłego szlifowania i otworów długości około 1000 do 1500 mm. Pruszków rozpoczął budowę mniejszej szlifierek do płaszczyzn i ciężką szlifierkę hydrauliczną do okrągłego szlifowania 1000 do 3000 mm długości. Bauer buduje szlifierkę taśmową; Cytling małą szlifierkę uniwersalną. W przygotowaniu są 2 szlifierek-ostrzarki do wiertel, jedna do pił i jedna do noży tokarskich. Poza szlifierkami, budowanymi przez Rzeszów, wszystkie inne ukażą się nie wcześniej niż w 1947 r. i w początku 1948. W opracowaniu sprawa budowy szlifierek do osi dla kolejnictwa.



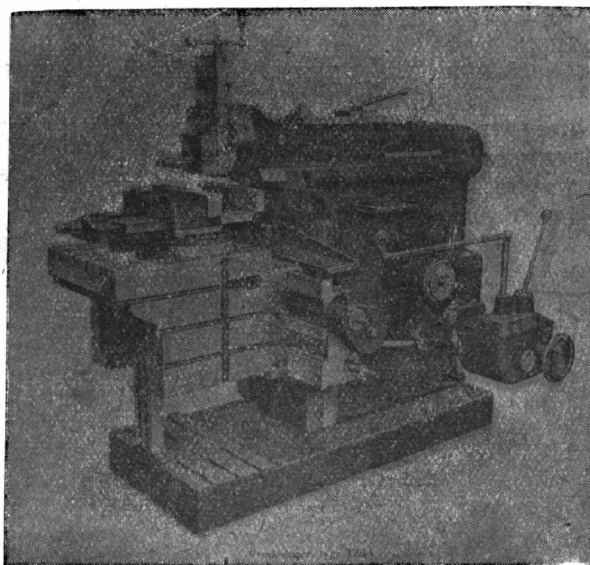
Pys. 10. Uniwersalna szlifierka do okrągłego szlifowania. Typ 1 SM. Stowarzyszenie Mechaników.

Obrobiarki do kół zębanych. Najbardziej potrzebne typy dłutownic i frezarek do kół czołowych i jeden typ do kół stożkowych opracowywane są przez firmę H. Cegielski. Początek produkcji w 1947 r. i 1948 r.

Piły do metalu. Piły okrągłe buduje fabryka Krusche w Łodzi i fabryka H. Cegielski. Produkcja segmentów do pił i ośrodków zapoczątkowana jest w f-mie H. Cegielski i „Stalowej Woli”. Na własne potrzeby hutnictwa segmenty do pił wykonuje „Baldon”.

Piły ramowe hydrauliczne buduje Cytling i zamierza budować Walden.

Prasy. Znaczny asortyment pras mimośrodowych i ciernych buduje fabryka Kanczowski w Częstochowie. Rozpoczęcie budowy dużych pras hydraulicznych i innych



Rys. 11. Strugarka poprzeczna o skoku 400 mm. Typ 3 ZAA. Stowarzyszenie Mechaników.

czeka na inicjatywę fabryk, które budowały je przed wojną, a mianowicie: f. Bauerertz i f. Woźniak, oraz niektóre huty. Prasy hydrauliczne dla próbowania resorów kolejowych buduje obecnie dla Ministerstwa Komunikacji Poreba.

Nożyce, wycinarki i inne ciężkie maszyny do cięcia, zginania, prostowania itd. blach buduje Stalowa Wola.

Młoty pneumatyczne kilku wymiarów również są przedmiotem produkcji Stalowej Woli.

Maszyny blacharskie buduje fabryka Szmeja w Bielsku.

Obrabiarki do drzewa posiadają bardzo duże możliwości rozwoju. Fabryka Blumwe w Bydgoszczy posiada bardzo bogate archiwum rysunków, obejmujące niemal wszystkie znane typy obrabiarek do drzewa. Sama buduje obecnie, przy pełnym zatrudnieniu kilka odmian traków i szereg typowych, najczęściej używanych mniejszych obrabiarek do drzewa, jak: piły, strugarki, wyrówniarki, wiertarki itd. W danej chwili w Gdańsku organizuje się produkcja obrabiarek do drzewa w oparciu o archiwum i pomoc techniczną fabryki Blumwe w b. fabryce maszyn drukarskich Thümecke. Dział tej produkcji umożliwi osiągnięcie przez Polskę samowystarczalności w budowie obrabiarek do drzewa, a nawet eksport.

Drobne przenośne obrabiarki elektryczne i pneumatyczne nie wchodzi w program produkcji Grupy Obrabiarkowej Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego, a zainicjowane są przez drugą Grupę Z. P. O. a mianowicie Grupę Narzędziową w szeregu najważniejszych fabryk polskich.

Naprawa obrabiarek. W danej chwili obok budowy nowych obrabiarek poważną rolę odgrywa naprawa spalonych, uszkodzonych i zdekompletowanych obrabiarek, których tak wiele pozostało na terenie całej Polski. Naprawa ta ma wielką doniosłość gospodarczą, ale wymaga znacznych wysiłków konstrukcyjnych; przewidziana jest przede wszystkim przez fabryki: Stow. Mechaników

w Pruszkowie, Walden, Thümecke, Avia, a w mniejszym stopniu i przez inne fabryki.

Cały powyższy program obejmuje budowę około 120 rozmaitych typów obrabiarek i będzie nieco powiększony w ciągu najbliższych trzech lat. Program obejmuje dość duży zespół najczęściej używanych obrabiarek, nie wyczerpuje jednak bardzo dużej ilości typów specjalnych, niezbędnych dla potrzeb kolejnictwa i przemysłu taborowego, kotlarzkiego, motoryzacyjnego, lotniczego, uzbrojeniowego, elektrotechnicznego, hutnictwa, kuźnictwa, masowego przemysłu metalowego, przemysłu precyzyjnego, które muszą być w przeważnej części importowane. Rozkłada się ten program na Grupę Fabryk Obrabiarek Zjednoczenia Przemysłu Obrabiarkowego i na szereg współpracujących fabryk, należących do innych Zjednoczeń lub nawet prywatnych. Fabryki obrabiarek Zjednoczenia zatrudniają ponad 1000 obrabiarek i ponad 5.000 pracowników, fabryki współpracujące — około 1.500 pracowników.

Fabryki Zjednoczenia wykonały w IV kwartale 1945 r. produkcję na około 60.000.000 zł, w tym ściśle nowych gotowych obrabiarek na 31.000.000 zł, co odpowiada mniej więcej wartości 1937 r. — ok. 3.000.000 zł. i wykazuje zdolność produkcyjną roczną, osiągniętą w końcu 1945 r. na ok. 12.000.000 zł. po cenach 1937 r., nie licząc rozpoczętej już produkcji uruchamiających się fabryk, należących do Zjednoczenia i wszystkich współpracujących ze Zjednoczeniem.

Plan rozwoju przemysłu obrabiarkowego przewiduje obecnie odbudowę zniszczonych przez wojnę największych fabryk obrabiarek: Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie i H. Cegielski w Rzeszowie, która obecnie będzie odbudowana w Poznaniu oraz budowę nowej fabryki Walden we Wrocławiu. Pozostałe fabryki, które nie uległy zburzeniu w czasie wojny, będą nieco wzmocnione.

Sądzymy, że wspólny wysiłek Państwa i pracowników pozwoli plan ten urzeczywistnić i zapoczątkować nowy świetny okres budowy obrabiarek w Polsce!

Inż.-mech. WITOLD SZYMANOWSKI

ROZWÓJ KONSTRUKCYJ OBRABIARKOWYCH

Kamień przywiązany łykiem do kawałka drewna — ów młot czy topór jaskiniowego człowieka, był pierwszym narzędziem. Coraz bardziej wzrastające potrzeby i doświadczenia doskonaliły narzędzia przez setki wieków i nadawały im szereg nowych form, jednak niezmienny pozostał cel zasadni-

czy, który polegał na tym, aby ułatwić i udoskonalić pracę, wykonywaną ręką człowieka.

Pierwsza obrabiarka powstała wtedy, gdy pracę narzędzia udało się zmechanizować, to znaczy zastąpić człowieka mechanizmem. Tak więc obrabiarka jest „maszyną narzę-

dziową" — czy też „maszyną — narzędziem“. Nazwa ta, dobrze oddająca treść pojęcia, przyjęła się w wielu językach (angielski — machine tool, francuski — machine-outil, niemiecki — Werkzeugmaschine, rosyjski — obok metałorzeźuszczyj stanok, również maszina — orudje).

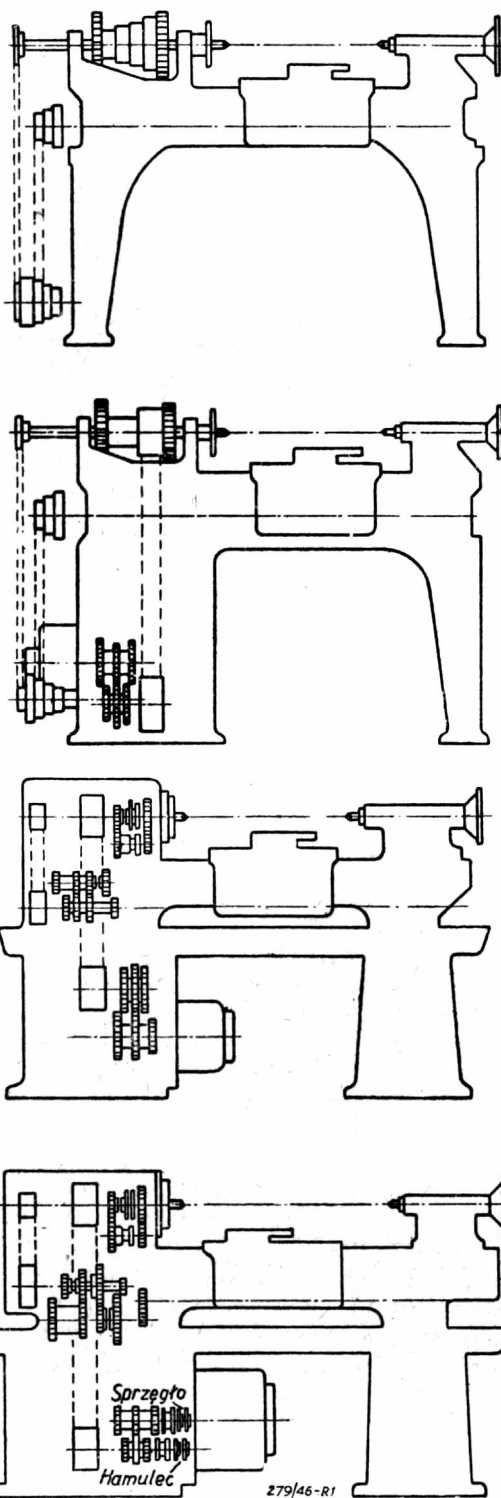
Pierwotna wiertarka czy tokarka Egipcjan, napędzana za pomocą ręki ludzkiej, jest już obrabiarką, choć właściwie nie wiele odbiega od narzędzia. Zastosowana w wiekach średnich tokarka z napędem pedałowym jest wynikiem większej już mechanizacji. Osadzenie noża, trzymanego dotychczas przez tokarza, w suporcie, napędzanym śrubą pociągową, stanowi narodziny obrabiarki w dzisiejszym tego słowa znaczeniu.

Obrabiarki mają historię stosunkowo bardzo krótką: koniec wieku XVIII, wiek XIX, a wreszcie nasze stulecie, to okres, w którym pojawiły się zasadnicze typy tych maszyn. Podobnie miała się rzecz z większością procesów obróbki. O ile kucie, wiercenie, toczenie i szlifowanie sięgają zamierzonych czasów, gdyż mogły być wykonywane ręcznie, to struganie jest już nie do pomyślenia bez „maszyny narzędziowej“. Dopiero koniec wieku XIX daje nam proces frezowania. Przeciąganie jest jeszcze młodsze, a szlifowanie bezkłowe, różne metody obróbki wykańczającej, zwłaszcza kół zębatach, powstały wprost w naszych oczach.

Porównując pierwsze obrabiarki z wytwarzanymi obecnie typami, obserwujemy błyskawiczne tempo rozwoju tych maszyn pod względem konstrukcyjnym. Nie było nieomal nowej dziedziny techniki, która w szybkim czasie nie przeniknęła do produkcji obrabiarek. Wystarczy wspomnieć o elektryfikacji, urządzeniach hydraulicznych, pneumatycznych, o złożonych przyrządach optycznych, o zastosowaniu komórek fotoelektrycznych, wzmacniaczy lampowych i t. p. W obrabiarkach, zwłaszcza specjalnych, stosowane są najzawilsze nieraz przekładnie i mechanizmy, nowe układy kinematyczne, wynajdywane „na jeden raz“, w zależności od postawionego zadania. Niema dziedziny, w której panowałaby taka różnorodność i zaawansowanie konstrukcji, jak w budowie obrabiarek.

Aby pozwolić sobie na przewidywanie kierunku, w jakim zmierzać będzie w najbliższym czasie rozwój konstrukcji obrabiarkowych, należy w krótkości zestawzić te zasadnicze czynniki, które dotychczas wpływały na ich postęp.

1. Najważniejszym z nich był niewątpliwie postęp w dziedzinie narzędzi. Nie można zapominać o tym, że obrabiarka jest „maszyną pracującą za pomocą narzędzia“, nic więc dziwnego, że udoskonalenia



Rys. 1. Rozwój konstrukcji napędu pewnego typu tokarki.

w budowie narzędzi, a zwłaszcza nowe materiały narzędziowe były ważnymi etapami w rozwoju konstrukcji obrabiarek. Takim przezwrot np. był wynik zastosowania ok. 1900 r. *stali szybko tnącej*. Dotychczasowe tokarki nie były w stanie w pełni wyzyskać noży z tej stali, należało zwiększyć moc napędową i szybkość skrawania. Powstały w re-

zultacie głowice z jednokołowym napędem, wzmocniono sztywność korpusów i innych części, zastosowano intensywne chłodzenie i t. d. Szereg następnych lat charakteryzuje wyścig pomiędzy konstrukcją obrabiarek, a coraz doskonalszymi gatunkami stali szybkoćnych.

Drugim niezwykle ważnym momentem przełomowym było wynalezienie *narzędziowych stopów spiekanych* (widia i t. p.). Ilości obrotów okazały się znowu niewystarczające, natomiast dla obróbki wykańczającej należało posuwy znacznie zmniejszyć. Należało zastosować środki zapobiegające drganiom, a więc i koła zębate, w razie niemożliwości ich uniknięcia, wykonywać z największą dokładnością, stosować odciążone wrzeciona i t. p. Ogromne ilości powstających wiórów i konieczność dogodnego ich usuwania wpłynęły na całkowitą zmianę kształtów wielu maszyn. Wysokie obroty wrzeciona i innych wałków mechanizmu spowodowały szerokie zastosowanie łożysk tocznych i innych nowoczesnych części, jak sprzęgła cierne, wałki wieloklinowe i t. p.

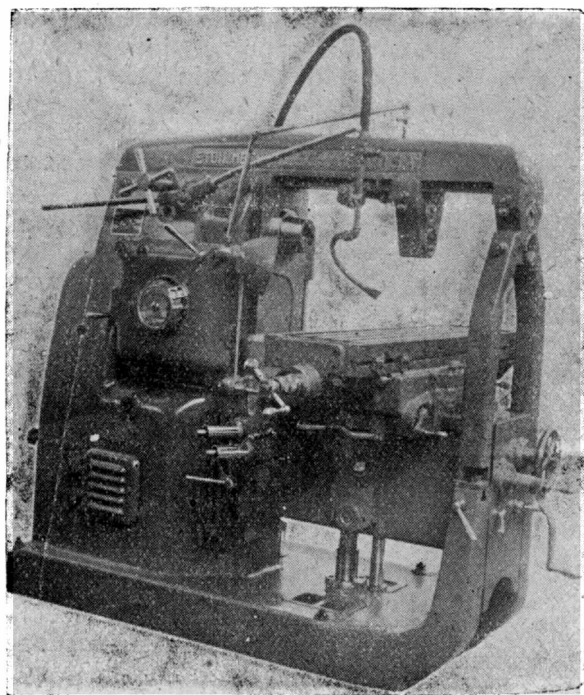
Nietylko postępy w wyrobie materiałów narzędziowych, lecz również udoskonalenia w konstrukcji narzędzi, wpłynęły na rozwój obrabiarek. Wystarczy tu wspomnieć o wpływie wiertel krętych na budowę wiertarek, czy też frezów wysokosprawnych i głowic frezowych na konstrukcję frezarek.

2. Obok osiągnięcia potrzebnej wydajności i pełnego wyzyskania narzędzia, konstruktor obrabiarkowy musi nieraz baczną uwagę zwracać na uzyskanie wysokiej dokładności wykonania, szczególnie w obrabiarkach, przeznaczonych do masowej produkcji lub do wykonywania części zamiennych. Wymaga to zwiększenia sztywności, odpowiedniego łożyskowania, właściwego kształtowania i zabezpieczenia przewodnic, specjalnych urządzeń kompensacyjnych itp.

3. Decydującym nieraz czynnikiem przy konstruowaniu jest sprawa *s p e c j a l n e g o k s z t a ł t u p r z e d m i o t ó w o b r a b i a n y c h*. Wystarczy tu wymienić takie najbardziej typowe przykłady, jak olbrzymia rozmaitość maszyn do obróbki kół zębatych, wałków wieloklinowych, gwintów, łożysk kulkowych, narzędzi, broni i amunicji, różnych robót kształtowych i t. p.

4. Wreszcie przy konstrukcji nowoczesnych obrabiarek niepoślednią rolę odgrywa zagadnienie *d o g o d n e j o b s ł u g i*, które zmierza w kilku kierunkach:

a) Zmniejszenie do minimum wysiłku fizycznego, który wymagany jest od obsługi. Uzyskuje się to przez właściwe rozmieszczenie organów obsługi, przeciwcieżary, zastosowanie mechanicznych szybkich posuwów, rozmaite podnośniki i transportery, udoskonalone uchwyty i t. d.



Rys. 2. Frezarka uniwersalna typu 3FX wykonywana przez Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie. Charakterystyczna jest duża sztywność maszyny (podstawa, konsola, wspornik trzpienia tworzą sztywną ramę), a nadto daleko idące udogodnienia obsługi. Obroty wrzeciona i posuwy zmienia się prostym naciśnięciem dźwigni, po czym koła zębate przesuwane są samoczynnie za pomocą mechanizmu hydraulicznego, a obroty lub posuwy kolejno ukazują się na tarczach z cyframi. Stół posiada szybkie posuwy mechaniczne we wszystkich kierunkach. Organy obsługi podwójne — z przodu maszyny i z tylnej strony stołu.

b) Umożliwienie pracy za pomocą personelu o niższych kwalifikacjach. W tym celu wprowadza się różne samoczynne wyłączniki, automatyczne przyrządy pomiarowe, ułatwiające automatyzację procesu obróbki.

c) Ograniczenie czasów pomocniczych, związanych z obsługą maszyny. Osiąga się to przez przejrzyste układy dźwigni i możliwe zmniejszenie ich ilości, dalej przez obsługę jednodźwigniową, układy preselekcyjne (tzn. umożliwiające nastawianie obrotów czy posuwów do następnej operacji jeszcze w czasie trwania poprzedniej). Stosuje się dalej możliwości wykonywania kilku czynności jednocześnie, wbudowuje w maszynę suwaki kalkulacyjne i tp.

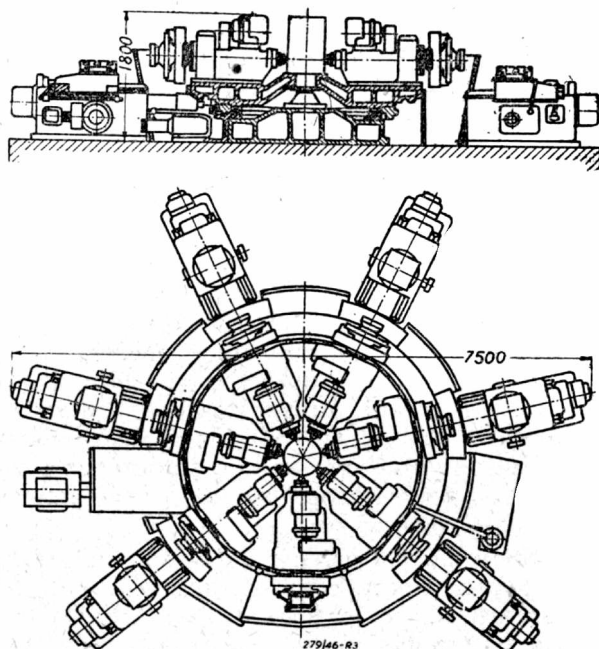
Znakomite usługi oddają tu różne specjalne układy krzywkowe, napędy bezstopniowe, a zwłaszcza elektryczne i hydrauliczne. Obecny stan budowy obrabiarek, zwłaszcza ciężkich i specjalnych, byłby nie do pomyślenia bez możliwości rozbicia napędu pomiędzy oddzielne silniki elektryczne (w niektórych typach maszyn ilość silników dochodzi do 10), bez zastosowania elektromagnesów, przekaźników zwykłych i czasowych i tp. To samo

odnosi się do stosowania urządzeń hydraulicznych.

Omawiając historię rozwoju konstrukcji obrabiarkowych nie można pominąć sprawy ich podziału na *obrabarki uniwersalne* i *specjalne*. Zróżniczkowanie to zarysowało się już w samych początkach. Jakkolwiek pierwsze obrabiarki przeznaczone były zazwyczaj do różnorodnych robót, to i w owym już czasie spotykamy się również z maszynami specjalnymi. W starej np. kronice znajdujemy opis prymitywnej wytaczarki z napędem od konnego kieratu, która była zbudowana tylko po to, aby obrobić cylinder pewnej maszyny parowej — była to niewątpliwie maszyna specjalna o bardzo wąskim zakresie, przeznaczona do jednorazowego użytku. Ubiegłe stulecie i początek obecnego charakteryzuje rozwój obrabiarek przede wszystkim uniwersalnych, choć niektóre gałęzie przemysłu popierały powstawanie pewnych niezbędnych dla nich typów maszyn specjalnych. Można tu wymienić przemysł kolejowy (tokarki do zestawów), przemysł armatni (obróbka luf) i tp. Budowano jednak wówczas obrabiarki specjalne, tylko dla takich części, których nie można było wykonać na maszynach uniwersalnych. Przewrót w tym względzie spowodował rozwój niektórych gałęzi przemysłu, obliczonych na produkcję masową, jak np. przemysł samochodowy, przemysł łożysk kulkowych, a przede wszystkim pierwsza wojna światowa ze swym olbrzymim zapotrzebowaniem broni, amunicji i wszelkiego innego rodzaju sprzętu wojennego. Obrabiarki uniwersalne nie mogły podołać wymaganej produkcji. Początkowo przystosowano je do specjalnych zadań, a następnie rozpoczęto konstruowanie maszyn specjalnych, przeważnie automatów, przeznaczonych do obróbki jednej części lub nawet do jednej operacji. Przy ilościach, które tu wchodziły w grę, opłacało się ponosić wysokie koszty konstrukcji, a cena specjalnej obrabiarki, biorąc pod uwagę jej wydajność, szybko się amortyzowała. Po r. 1918 daje się zauważyć znów przesunięcie środka ciężkości w kierunku obrabiarek uniwersalnych. Przemysł wytrącony ze swej pracy, którą w przeciągu kilku lat wykonywał, przemysł przeżywający w wielu krajach ostry kryzys, nie może ściśle określić planu swej działalności, zmienia zakres swej produkcji, a jej rodzaj dostosowuje do chwilowej koniunktury, co zmniejsza wybitne zapotrzebowanie na maszyny specjalne. Ogólnie można powiedzieć, że w okresach zastoju, gdy przemysł obrabiarkowy musiał szukać odbiorów — przewaga była po stronie typów uniwersalnych. W okresach dobrobytu, użytkownik szukał dostawców, domagał się obrabiarek, a w tej liczbie znacznej części specjalnych. Powtórnie „modne” stają się one w okresie wzmożonych zbrojeń

kilka lat przed ostatnią wojną, a zwłaszcza w czasie wojny.

Zarysowuje się tendencja, która i dziś zdaje się przejawiać, polegająca na coraz to większym rozgraniczeniu między obrabiarką uniwersalną a specjalną. Zakres stosowności obrabiarki uniwersalnej staje się coraz większy dzięki wyposażeniu jej w dużą ilość urządzeń, które umożliwiają szybkie i łatwe przechodzenie z jednego rodzaju pracy na drugi. Typowymi przykładami tych „specjalnie uniwersalnych” maszyn będą np. nowoczesna wytaczarka, frezarka narzędziowa (typu Deckla), frezarka t. zw. „omniwersalna”, po-



Rys. 3. Automat 7-głowicowy typu PA850 produkcji fabryki Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Porębie. Automat ten projektowany był przez Niemców do obróbki piast śmigieł. Obecnie po gruntownej rekonstrukcji wykonano go do obróbki piast wagonowych. 7 głowic umieszczonych jest w kształcie gwiazdy na obrotowej podstawie. Dookoła ustawionych jest 6 suportów z narzędziami dla kolejnych operacji (jedno stanowisko wolne do zakładania i zdejmowania przedmiotu obrabianego). Suporty posiadają posuwu robocze i przyspieszone we wszystkich kierunkach, sterowane hydrauliczno-elektrycznie. Również obrót i ryglowanie podstawy — hydrauliczne. 13 silników elektrycznych łącznej mocy 90 K M.

siadająca stół skrotny nie tylko około osi pionowej, lecz również i poziomej, nowoczesna tokarka narzędziowa z ogromnym zakresem skoków gwintów, które dają się uzyskać za pomocą skrzynki przekładniowej i różnymi specjalnymi urządzeniami.

Z drugiej strony obrabiarki ściśle specjalne buduje się z głównym założeniem, aby wykonywały pewien określony przedmiot czy operację, z zachowaniem potrzebnej dokładności, w ilościach możliwie wielkich. W rezultacie powstają np. ogromne i złożone

automaty o ciężarze kilkunastu ton, przeznaczone do obróbki jakiejś małej pokrywki jednego z łożysk silnika lotniczego. Pierwszeństwo w tego rodzaju konstrukcjach zdają się utrzymać Stany Zjednoczone A. P. Niemcy, pragnąc rozwiązać ogromne zadanie, które postawili swemu przemysłowi w czasie wojny, starali się tę metodę pilnie naśladować, nie zawsze z dodatnim wynikiem.

Celem zmniejszenia kosztów, związanych z produkcją maszyn specjalnych, widzieliśmy jeszcze przed wojną, zwłaszcza w St. Zjedn. i w ZSRR tendencję opracowywania t. zw. „obrabiarek agregatowych” t. zn. złożonych ze znormalizowanych członów (np. jednostek wiertniczych), które składane w różnych kombinacjach dają różne odmiany maszyn.

Jako ostatni etap specjalizacji należy wymienić powstanie t. zw. „dróg obróbkowych”. Mamy tu już nie obrabiarkę specjalną, ale cały specjalny oddział wytwórni. Maszyny takiego oddziału zaprojektowanego dla ściśle określonej produkcji nie są już dobrane przypadkowo, ale łączone pewną wspólną myślą konstrukcyjną. Cały szereg obrabiarek, ustawionych wg kolejnych operacji ma jednakową zdolność przelotową. Stoły maszyn mają jednakowy poziom i połączone są odpowiednimi urządzeniami transportowymi i placówkami kontroli, tak, że obrabiana część przesuwa się płynnie w sposób analogiczny do montażu, odbywającego się na t. zw. łańcuchu montażowym.

Omówiwszy przyczyny, które spowodowały rozwój konstrukcji obrabiarkowych, należałoby wskazać, w jakim kierunku rozwój ten będzie postępował nadal. Zadanie to jest tym trudniejsze, że przez cały okres niewątpliwie wielu udoskonaleń w czasie wojny, byliśmy całkowicie izolowani od technicznych informacji z zagranicy. Dziś dopiero poczynają docierać, tymczasem fragmentaryczne, wiadomości o nowych osiągnięciach. Jeżeli chodzi o podstawy technologiczne metod obróbki, wiemy o pełnym sukcesie, jaki osiągnęły zapoczątkowane jeszcze przed wojną we Francji i w St. Zjedn. próby skrawania przy pomocy narzędzi z ujemnym kątem natarcia. Wg danych szwajcarskiej prasy technicznej osiągnięto tą drogą, oczywiście za pomocą narzędzi ze stopów spiekanych, szybkość skrawania 900 m/min. dla miękkiej stali i 3000 m/min dla aluminium. Rozpowszechnienie tych metod spowoduje wprost rewolucyjne zmiany konstrukcji obrabiarek. Wystarczy zaznaczyć, że, aby toczyć z taką szybkością wałek aluminiowy $\varnothing$ 50 mm, należałoby uzyskać ilość obrotów wrzeczona 20.000 na minutę. Wiemy o nadzwyczajnych wynikach stosowania prądów o wysokiej częstotliwości. W Ameryce np. opracowano metodę obróbki, polegającą na wygniataniu zębów kół zębatych za pomocą narzędzia

w kształcie krążka profilowego. Przez narzędzie i przedmiot przepuszczany jest prąd wysokiej częstotliwości, który powoduje, że materiał płynie pod małym naciskiem, jak masło pod łyżką. Czytaliśmy w prasie codziennej, że w ZSRR zastosowano na różnych typach obrabiarek nowe narzędzie, które pracuje przez opalenie naddatku na przedmiocie za pomocą łuku elektrycznego. W Szwajcarii ukazał się szereg obrabiarek, zbudowanych na zupełnie nowych zasadach np. szlifierka obwiedniowa do kół zębatych, pracująca tarczą szlifierską w kształcie ślimaka, nowe wiertarki do przyrządów i szlifierki o niespotykanej dotychczas dokładności. Wszystko to wskazuje, że istnieje wiele nowych typów obrabiarek, z którymi musimy się dopiero zapoznać, a nadto, że należy oczekiwać w najbliższym czasie dalszych rewelacyjnych rozwiązań.

Na zapytanie, czy w związku z zaprzestaniem produkcji wojennej przemysł zaniecha obrabiarek specjalnych, wydaje się, że powinna być dana odpowiedź przecząca. Wojna się skończyła, lecz wobec ogromu zniszczeń i braku wszelkich wyrobów przemysłowych, fabryki będą pracować nadal w warunkach wojennych, będą pracować dla frontu odbudowy. Potrzebna ilość wszelkiego rodzaju wyrobów, zwłaszcza przy pewnej ich normalizacji, całkowicie usprawiedliwia konieczność domagania się przez przemysł całego szeregu nowych obrabiarek specjalnych, przeznaczonych tym razem dla produkcji pokojowej. Tak więc zasadnicze tendencje zapewne nie ulegną zmianie, tym bardziej, że w wielkim przemyśle zakorzeniły się głęboko metody pracy, wypróbowane w czasie wojny.

Na zakończenie należy dodać kilka uwag na temat przyszłego rozwoju konstrukcji obrabiarkowych w Polsce.

Dostawa z zagranicy jest utrudniona bądź ze względów dewizowych, bądź z tej przyczyny, że poprzedni dostawcy nie istnieją, a więc główny ciężar zagadnienia spada na krajowe wytwórnie obrabiarek, które z jednej strony muszą wyprodukować odpowiednią ilość najpotrzebniejszych maszyn, a z drugiej stworzyć cały szereg nowych typów.

Przemysł obrabiarkowy wykonał już ogromny wysiłek. Szereg fabryk, do niedawna znajdujących się w gruzach, kończy odbudowę, inne już produkują, a nadto, co nie jest bynajmniej bez znaczenia, pracuje już kilka biur konstrukcyjnych, na czele z t. zw. „prowadzącym” biurem przy fabryce Stowarzyszenia Mechaników w Pruszkowie.

Przy opracowywaniu nowych typów na początek, jako najpilniejsze, realizowane jest zagadnienie stworzenia kompletu obrabiarek „kurantowych” — t. zn. typów najczęściej stosowanych. Wydawałoby się, że najwłaściwsza metoda w tym wypadku winna pole-

gać na wyborze odpowiednich, nowoczesnych odmian zagranicznych i produkcji ich w kraju. Należy tu jednak postępować ostrożnie. Nie można zapominać, że rynek zagraniczny rozporządzał różnymi odmianami tego samego typu, które przez to mogły być dowolnie wybierane zależnie od potrzeb. Ponieważ w pierwszym etapie jesteśmy zmuszeni ograniczać się do jednej tylko odmiany, winna ona zaspokajać różnorodne potrzeby. Należy

więc nieraz w miarę możliwości decydować się na przekonstruowanie lub nawet konstruowanie na nowo. Taka twórcza praca konstrukcyjna ma nadto jeszcze drugie ważne zadanie — kształcić personel konstruktorski, tak dziś niestety, przerzedzony, do do rozwiązywania zadań drugiego etapu — projektowania obrabiarek specjalnych, które, niewątpliwie, będą potrzebne dla naszego przemysłu.

Inż. LUDWIK UZAROWICZ.

O NORMALIZACJI KOŃCÓWEK WRZECION OBRABIAREK

1. Uwagi ogólne.

Nasz przemysł obrabiarkowy znajduje się w okresie opracowywania konstrukcyjnego typów wg ustalonego programu produkcji. Program ten obejmuje obecnie ograniczoną ilość około 120 różnych typów — wielkości obrabiarek.

Bezpośrednio przed ostatnią wojną ilość typów-wielkości budowanych w Polsce obrabiarek (r. 1938) wynosiła ok. 180, a programy produkcji przewidywały w krótkim czasie dwukrotne powiększenie tej ilości. Podajemy dla orientacji, że ogólna światowa ilość typów i wielkości obrabiarek wynosi około 5000.

Wobec tego, że obecnie produkcja obrabiarek w Polsce ujęta jest w ścisłe ramy planowania, należy zwrócić jak największą uwagę na sprawę normalizowania zarówno części, jak i całych zespołów konstrukcyjnych obrabiarek. A więc np. pewne wielkości tokarek kłowych mogą być budowane przez kojarzenie tych samych elementów lub zespołów jak np. łoż, skrzynek zmiany posuwów, skrzynek suportowych, sprzęgieł, nawrotnic i t. p. W ten sposób koszty, związane z opracowywaniem konstrukcyjnym obrabiarek, wykonaniem modeli, przyrządów obróbkowych oraz narzędzi i sprawdzianów specjalnych, mogą być znakomicie obniżone.

Z gospodarczego punktu widzenia dążymy do normalizacji poszczególnych typów i wielkości obrabiarek, eliminując typy przestarzałe i zastępując je typami konstrukcyjnie ulepszonymi. Jednakże trudno liczyć w najbliższym czasie na poważniejsze zmniejszenie ilości typów i wielkości obrabiarek. Dlatego też wprowadzenie normalizacji części i zespołów konstrukcyjnych w możliwie najszerszym zakresie wybija się obecnie na czoło zagadnień, związanych z budową obrabiarek.

Podstawowym wymaganiem w stosunku do nowoczesnych obrabiarek jest duża wydaj-

ność, co z kolei sprowadza się do uzyskania możliwie najkrótszego czasu obróbki. Na skrócenie czasu obróbki, oprócz wyboru właściwego rodzaju obrabiarki, oraz zastosowania najodpowiedniejszych warunków skrawania, wpływa poważnie również konstrukcja obrabiarki, która umożliwia skrócenie czasu potrzebnego na uzbrojenie i rozbrownienie obrabiarki. Sprowadza się to do zagadnienia szybkiego, mocnego i dokładnego zamocowania przedmiotu obrabianego i narzędzi. Analiza czasu, potrzebnego do uzbrojenia obrabiarki, wykazuje, iż czas potrzebny do wymiany uchwytów stanowi poważną część czasu przeznaczonego na przygotowanie obrabiarki do pracy.

Ponieważ program produkcji obrabiarek w Polsce obejmuje głównie obrabiarki o ruchu roboczym obrotowym, jak: tokarki różnych typów, wiertarki, wytaczarki, szlifierki, frezarki, przeto jako pierwsze zagadnienie występuje normalizacja końcówek wrzecion tego typu obrabiarek.

Połączenie uchwytów, przedłużników wrzecion, lub samych narzędzi z wrzecionem obrabiarki powinno umożliwiać:

- 1) łatwą i szybką wymianę narzędzia lub uchwytu,
- 2) zespolenie narzędzia lub uchwytu z wrzecionem, zapewniające współosiowość wrzeciona z elementem osadzonym,
- 3) spokojne, wykluczające drgania i sprężynowanie, przenoszenie momentów obrotowych,
- 4) wielokrotne zdejmowanie z wrzeciona i ponowne zakładanie uchwytu lub narzędzia bez obawy zmiany położenia.

Połączenie uchwytu lub narzędzia z wrzecionem może być uzyskane na powierzchni:

- a) gwintu,
- b) walca,
- c) płaszczyzny prostopadłej do osi wrzeciona (t. zw. odsadзки),
- d) powierzchni stożkowej.

2. Końcówki wrzecion gwintowo-walcowe.

Połączenie gwintowe, uzyskuje się w ten sposób, że końcówka wrzecziona posiada gwint zewnętrzny, na który nakręca się tarczę zabierakową lub tokarską, względnie tarczę łączącą, służącą do zamocowania uchwytu samocentrującego. Takie połączenie zapewnia dobre zespolenie elementów łączonych i umożliwia przenoszenie znacznych momentów obrotowych. Jednakże, występujące na gwincie luzy, uniemożliwiają na ogół osiągnięcie ściślej współosiowości. Również

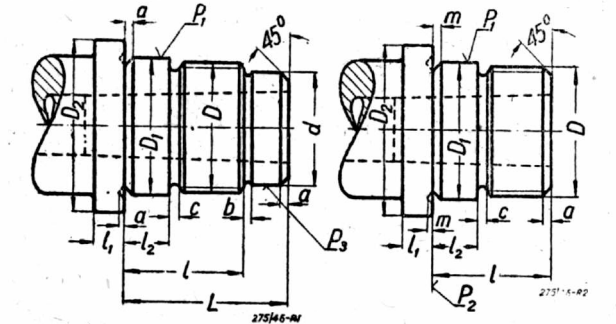
niekorzystnie przedstawia się w tym wypadku sprawa zdejmowania tarczy, gdyż występujące podczas skrawania siły powodują jej zakleszczanie na gwincie. Ustalenie wzdłużosiowe uchwytu na wrzecionie również jest niekorzystne.

Dlatego też od dawna już wprowadzono w końcówkach tokarek — walec, jako element służący do ustalania współosiowości wrzecziona i uchwytu oraz dla ustalenia wzdłużosiowego — płaszczyznę wykonaną prostopadłe do osi t. zw. odsadzkę (rys. 1 i 2).

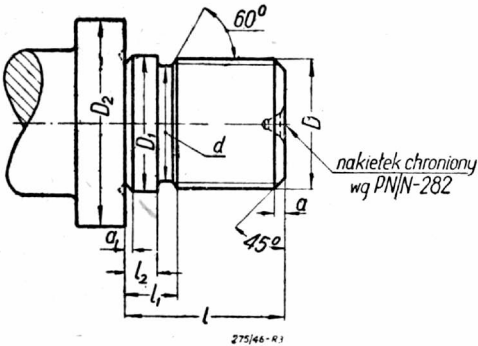
Powierzchnia cylindryczna P_1 zapewnia współosiowość uchwytu z wrzecionem. Na styku dwu powierzchni walcowych: zewnętrznej i wewnętrznej występuje luz pasowania ruchowego. Najczęściej stosuje się pasowanie obrotowo-ciasne lub suwliwe. Na rys. 1 przedstawiono zakończenie wrzecziona tokarki silniejszej budowy o większym wznio-

TABLICA I

Nr końcówki	D	D_1	d_{g7}	D_2	l_1	l_2	l	a	L	b	c	Stożek Morse'a Nr (gniazda)
1	M 33	34	28	45	9	12	33	1,5	46	3	3	Nr 2
2	" 39	40	32	54	10	14	37	1,5	52	3	3	" "
3	" 45	46	38	60	11	16	42	1,5	59	3	3	" 3
4	" 52	55	45	68	12	18	48	3	66	3	4	" 4
5	" 60	62	52	76	12	20	55	3	75	3	5	" "
6	" 68	70	58	85	13	23	62	3	85	3	5	" "
7	" 76	78	65	95	14	26	71	4	97	4	6	" 5
8	" 89	90	80	110	15	30	80	4	109	4	6	" "
9	" 104	105	95	130	16	34	90	4	124	4	6	" 6
10	" 119	120	110	145	17	39	102	4	141	4	6	" "
11	" 134	135	125	165	18	44	115	5	160	5	6	" "
12	" 149	150	140	180	18	50	130	5	180	5	6	" "

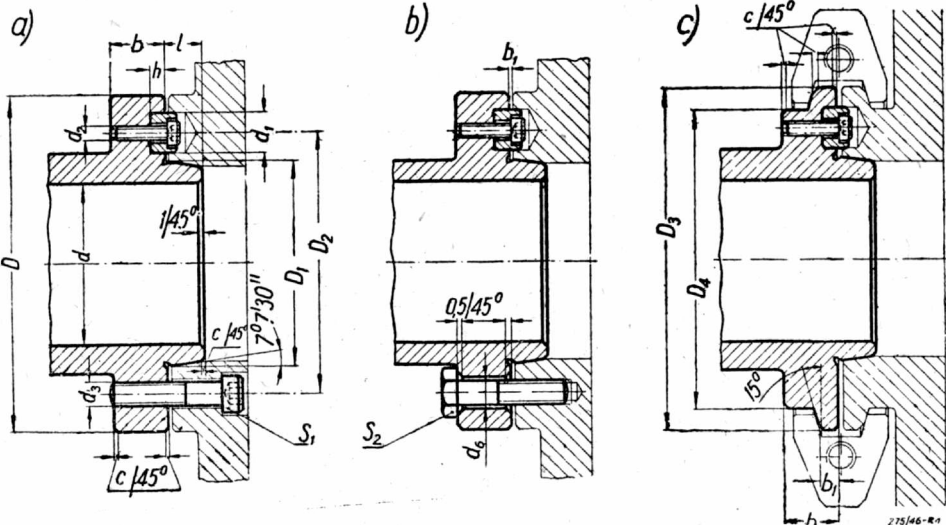


Rys. 1. Końcówka wrzecziona z gwintem i przednim czopem. Rys. 2. Końcówka wrzecziona z gwintem bez przedniego czopa.



Rys. 3. Końcówka wrzecziona obrabiarki do obróbki szkła optycznych.

sie kłków, uzbrojone w przednią powierzchnię walcową P_3 , której zadaniem jest nie tylko promieniowe ustalenie, ale również zabezpieczenie gwintu od uszkodzeń przy zakładaniu ciężkich uchwytów, które początkowo wspierają się na tej powierzchni, a potem są nakręcane na gwint wrzecziona, aż do



Rys. 4. Końcówki wrzecion kołnierzo-stożkowe.

oparcia się przylgi czoła tarczy o płaszczyznę P_2 odsadzki, splanowanej prostopadle do osi wrzeciona. W ten sposób powierzchnia walcowa P_1 wraz z powierzchnią P_2 zapewnia niezmiennosć położenia uchwytu na wrzecionie i współosiowość uchwytu z osią wrzeciona.

Gniazda stożkowe do osadzenia kłów określają średnicę otworu wrzeciona t. zw. *przełot wrzeciona*. W tablicy I uwzględnione są wrzeciona począwszy od tokarek do drobnych robót precyzyjnych (dla mechaników) aż do tokarek ciężkiego typu. Średnice przełotu wrzeciona, odpowiadające stożkom od Nr 1 do 6, wahają się od 20 mm do 55 mm.

Do obróbki szkła optycznych stosuje się obrabiarki z końcówkami wrzeciona wg rys. 3. Ustalanie promieniowe (centrowanie) w tych wrzecionach zapewnia powierzchnia walcowa, a wzdłużosiowe — prostopadła do osi płaszczyzna odsadzki. Wymiary końcówek tego typu podaje tabl. II.

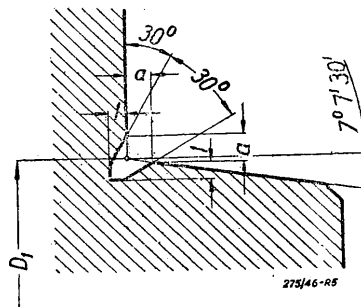
TABLICA II

Nr końcówek	D	$D_1 h_6$	d	D_2	l	l_1	l_2	a	a_1
1	M 14	15	11	25	20	8	4	2	1,5
2	M 20	21	16	32	25	10	5	2,5	1,5
3	M 27	28	22	40	30	11	5	3,5	2
4	M 36	37	30	50	38	14	6	4,5	2

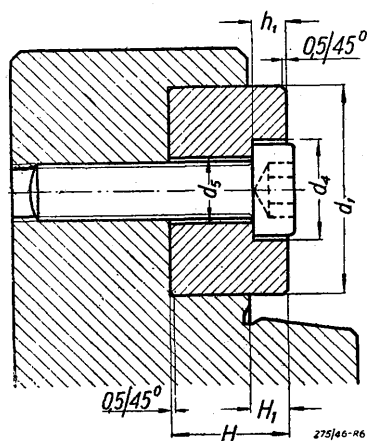
3. Końcówki wrzecion kołnierzo-stożkowe.

W tokarkach wielonożowych, rewolwerówkach, przeznaczonych do obróbki uchwytowej stosuje się *stożkowe końcówki wrzecion* (rys. 4), przy czym długość styku stoż-

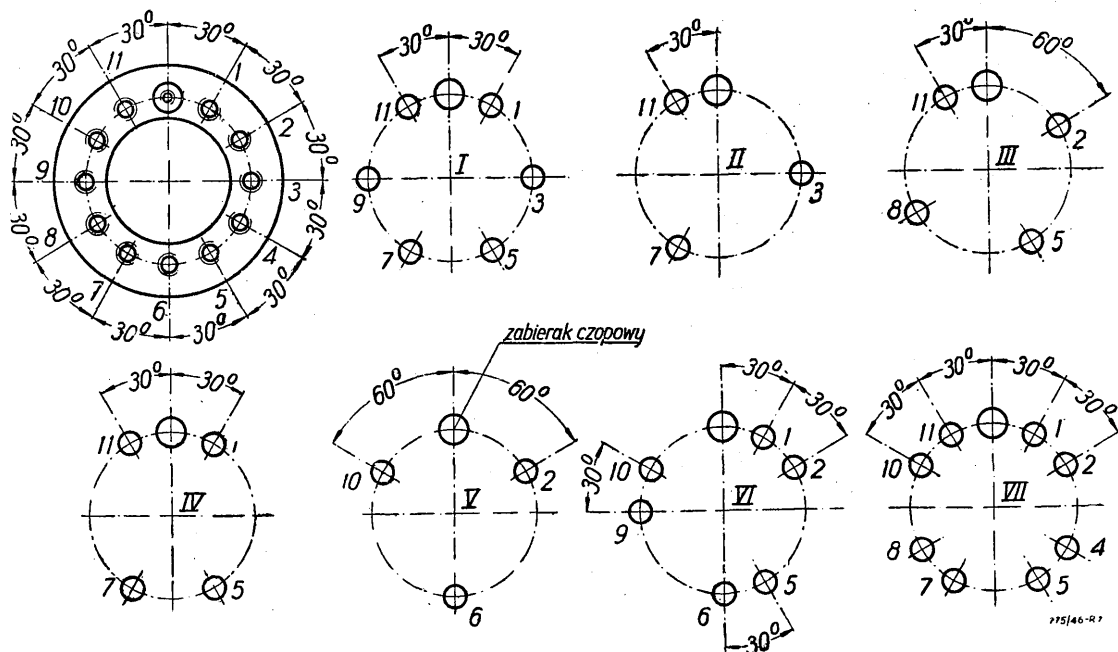
kowego wynosi od 12,5 do 22 mm. Powierzchnie stożkowe wrzecion wykończone na samej obrabiarce, zapewniają dokładne ustalenie zarówno w kierunku promieniomym, jak i wzdłużnym. Nachylenie tworzącej stożka centrującego (rys. 5) wynosi $7^\circ 7' 30''$, i jest większe od kąta tarcia, co usuwa



Rys. 5. Szczegół stożkowej końcówki wrzeciona



Rys. 6. Czep zabierakowy.

Rys. 7. Rozkład otworów w kołnierzu wrzeciona o średnicy $D = 110 - 280$ mm i sposoby rozmieszczenia śrub.

TABLICA III

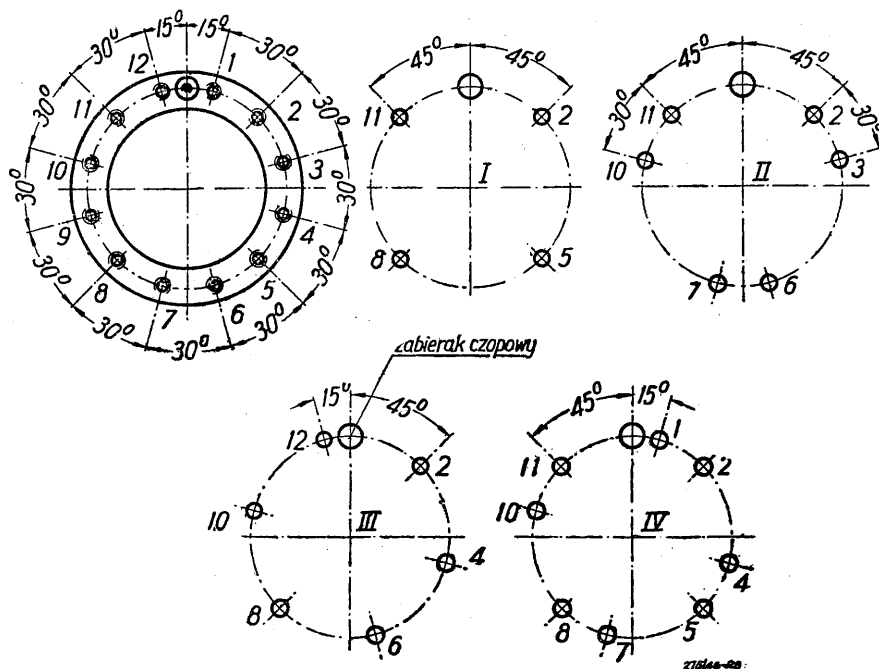
Nr końc.	D	D_1	D_2	D_3	D_4	d		d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	l	H	H_1	h	h_1	b	b_1	a	c
						min.	max.															
1	110	63,512	104	112	98		50	14	$M\ 6$	$M\ 10$	11	7	11	12,5	11	5	6	4	20	8	1,5	1
2	135	82,562	104,8	138	120	42	65	16	$M\ 6$	$M\ 12$	11	7	11	14,3	11	5	6	4	22	9,5	1,5	1
3	165	106,373	133,36	172	150	60	85	19	$M\ 8$	$M\ 16$	14	9	13	15,5	13	5	8	5	25	11	1,5	1
4	210	139,719	171,46	216	191,5	85	115	24	$M\ 10$	$M\ 20$	17	11	17	17,5	16	6	10	6	28	13	1,5	1
5	280	166,869	234,96	286	258	135	170	28	$M\ 10$	$M\ 20$	17	11	21	19	20	8	12	6	35	16	1,5	1
6	380	285,775	330,2	388	357	210	260	35	$M\ 12$	$M\ 20$	20	13	21	20,5	20	8	12	7	42	19	2,5	2
7	520		463,56	528	490	330	380	42	$M\ 12$	$M\ 24$	20	13	25	28	24	8	16	7	48	22	2,5	2

TABLICA IV

Nr końcówki urzędzona	D	D_1	D_2	D_3	D_4	d	d_1	d_2	d_3	d_4	b	b_1	h	h_1	l	l_1	c
1	110	63,5	82,56	112	98	60,75	14,4	11	17	$M\ 10$	18	8-0,05	10	6,5	11	24	1,5
2	135	82,55	104,8	138	120	79,38	16,4	11	17	$M\ 10$	22	9,5-0,05	10	6,5	12,7	24	1,5
3	165	106,362	133,36	172	150	102,81	19,4	13	20	$M\ 12$	24	11-0,1	12	6,5	14,2	30	1,5
4	210	139,70	171,46	216	191,5	135,70	24,4	17	26	$M\ 16$	27	13-0,15	16	8	16	36	1,5
5	280	196,85	234,96	286	258	192,50	28,8	22	32	$M\ 20$	34	16-0,2	20	10	17,5	42	1,5
6	380	285,75	330,2	388	357	281	35,8	22	32	$M\ 20$	40	19-0,2	20	10	19	42	2
7	520	412,75	463,56	528	490	407,60	42,8	26	38	$M\ 24$	48	22-0,2	24	10	20,5	50	2

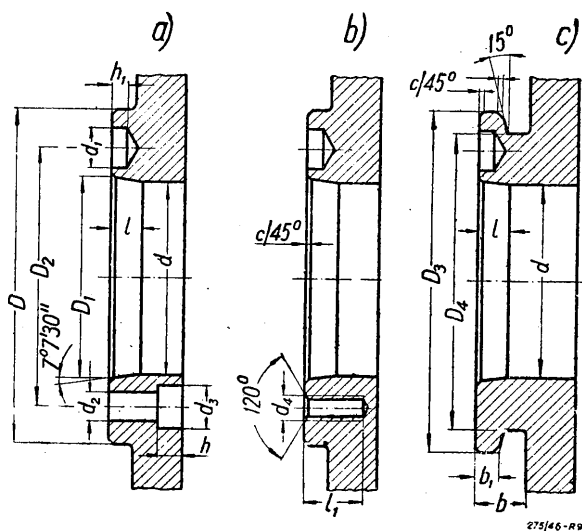
TABLICA V

Nr końcówki urzędzona	B	D_0	D_1	D_2	B_1	B_3	d	d_1	d_3	d_4	b	c	c_1	c_2	C	l	l_1	α	β
1	32	155	116+0,2	100+0,6	16	19,22	$M\ 10$	11	16	12	3	1,5	1,5	5	65	12	25	40°	15°
2	38	200	143+0,2	125+0,6	19	22,48	$M\ 12$	13	20	12	3	1,5	1,5	6	80	16	30	40°	20°
3	45	235	178+0,2	158+0,6	22	25,76	$M\ 16$	17	26	16	3	1,5	3	7	100	20	40	40°	20°
4	50	280	223+0,2	198+0,6	26	30,82	$M\ 16$	17	26	20	3	1,5	5	8	124	20	40	40°	20°
5	65	365	293+0,2	265+0,6	32	37,62	$M\ 20$	22	32	24	3	3	5	11	162	30	50	45°	25°
6	75	475	395+0,2	362+0,6	38	44,97	$M\ 24$	26	38	28	4,5	3	6	13	215	30	60	45°	30°
7	90	620	535+0,2	495+0,6	44	52,57	$M\ 24$	26	38	32	4,5	3	6	14	286	40	60	45°	30°



Rys. 8. Rozkład otworów w kołnierzu wrzeciona o średnicy $D = 380$ i 520 mm i sposoby rozmieszczenia śrub.

możliwość zakleszczenia. Momenty obrotowe przenoszą zabieraki czopowe.

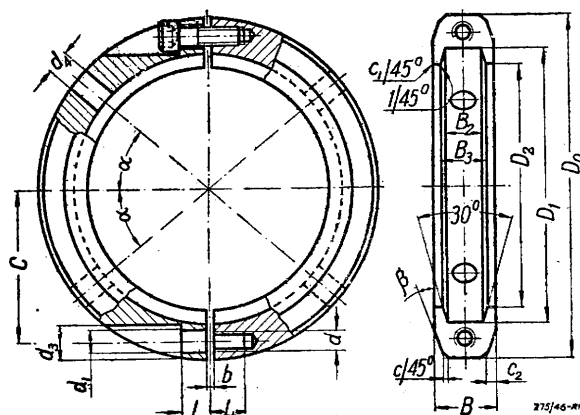


Rys. 9. Obsady tarcz łączących uchwyt z wrzecionem.

Stosuje się trzy typy zakończeń wrzecion powyższych obrabiarek: Typ A — (rys. 4a) zasadniczy, oraz typy B (rys. 4b) i C (rys. 4c). Wymiary tych zakończeń ujęte są w tabl. III. Rys. 4a przedstawia najczęściej stosowane rozwiązanie, w którym tarcza jest łączona z kołnierzem wrzeciona za pomocą śrub S_1 , z krytym łbem. Rys. 4b pokazuje połączenie tarczy z kołnierzem wrzeciona za pomocą śrub S_2 , od tyłu kołnierza. Na rys. 4c przedstawiony jest odmienny typ tarczy łączącej, która wiąże się z kołnierzem za pomocą dzielonego pierścienia zaciskowego. Zabieranie tarcz łączących za pomocą zabieraka w kształcie czopa (rys. 6) stosuje się do wszystkich rodzajów zakończeń wrzecion.

Ponieważ długość stożka centrującego jest stosunkowo mała, przeto aby uniknąć zwichrowania tarczy łączącej, należy zwrócić uwagę na symetryczne rozmieszczenie śrub. Na rys. 7 i 8 przedstawione są różne warianty wykorzystania otworów w kołnierzu do zamocowywania tarcz łączących.

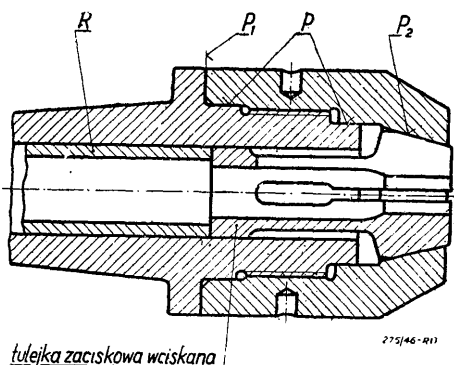
Ponieważ długość stożka centrującego jest stosunkowo mała, przeto aby uniknąć zwichrowania tarczy łączącej, należy zwrócić uwagę na symetryczne rozmieszczenie śrub. Na rys. 7 i 8 przedstawione są różne warianty wykorzystania otworów w kołnierzu do zamocowywania tarcz łączących.



Rys. 10. Pierścień łączący dla końcówek wg rys. 4c.

Rys. 9 przedstawia konstrukcje tarcz łączących dla podanych na rys. 4 trzech rodzajów końcówek wrzecion. Wymiary tarcz zawarte są w tabl. IV.

Do zamocowywania tarcz łączących na wrzecionie z końcówką kołnierzo-stożkową typu C służą dzielone pierścienie zaciskowe, przedstawione na rys. 10. Wymiary pierścieni podane są w tabl. V.



Rys. 11. Końcówka wrzeciona rewolwerówki z tulejką zaciskową wciskaną.

W rewolwerówkach mniejszych i średnich wielkości, przeznaczonych do obróbki z pręta, końcówki wrzecion powinny zapewnić szybkie przesunięcie pręta na określoną długość oraz umocowanie pręta w ciągu kilkusekundowego zabiegu bez zatrzymania obrabiarki. Wymagana dokładność zachowania współosiowości wirowania pręta wynosi ok. $\pm 0,02$ mm.

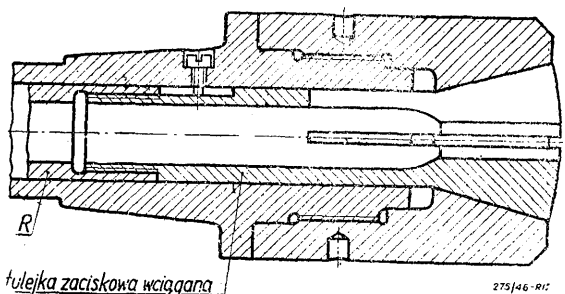
W tym celu stosuje się wymienne tulejki, dostosowane do średnicy pręta, które dzielą się na tulejki podajnikowe (do przesuwu pręta) i tulejki zaciskowe (do zamocowania pręta). Rozróżniamy tulejki zaciskowe wciskane i tulejki zaciskowe wciągane. Rewolwerówki z przelotem wrzeciona do $\varnothing 25$ mm są zaopatrzone w gwintowane zakończenia wrzecion wg rys. 11, 12 i 13, z tym że otwór wrzeciona na pewnej długości powinien być szlifowany dla dokładnego prowadzenia tulejki zaciskowej.

Powierzchnie P ustalające w kierunku promieniowym (centrujące) przy współdziale powierzchni P_1 odsadki, oraz łącznie ze współosiową stożkową powierzchnią zaciskową P_2 zapewniają współśrodkowość osi pręta z osią wirowania wrzeciona.

Rys. 11. przedstawia uchwyt z tulejką zaciskową, wciskaną w gniazdo stożkowe za

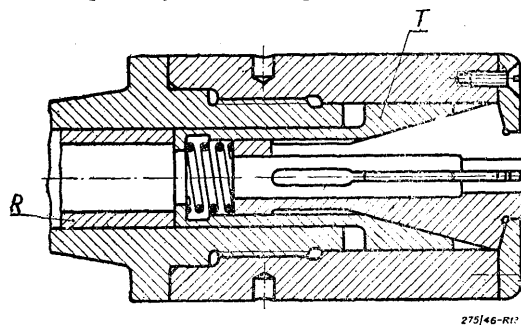
pomocą rury, przechodzącej wewnątrz wrzeciona.

Rys. 12 przedstawia uchwyt z tulejką wciągą. Rura R pociąga tulejkę zaciskową, która wchodzi w gniazdo stożkowe i zaciska pręt.



Rys. 12. Końcówka wrzeciona rewolwerówki z tulejką zaciskową wciągą.

Na rys. 13 przedstawiony jest odmienny typ tulejki zaciskowej przy tym samym typie końcówki wrzeciona. Dzięki zastosowaniu ruchomej obsady wewnętrznej T z gniazdem stożkowym usunięta jest wada poprzednich uchwytów, polegająca na tym, że przy zaciskaniu materiał wraz z tulejką zaciskową przesuwa się wzdłuż osi, co w wielu wypadkach, a zwłaszcza gdy chodzi o obróbkę przedmiotów odciętych, i z jednej strony obrobionych, jest niedopuszczalne.



Rys. 13. Tulejka zaciskowa rewolwerówki, uniemożliwiająca przesuw wzdłużosiowy materiału.

Rewolwerówki większe zaopatrzone są w uchwyty klinowe, dźwigienkowe, krzywkowe, uruchamiane od przekładni zębatej w przedniej części wrzeciona, lub uchwyty pneumatyczne. Wówczas do zamocowania tych uchwytów na wrzecionie zaleca się stosować zakończenia wrzecion wg rysunku 4. (C. d. n.).

Inż.-mech. STANISŁAW KUNSTETTER

WYŁĄCZNIK STEROWANY ELEKTRYCZNIE

Silniki elektryczne napędzające nowoczesne obrabiarki wymagają niejednokrotnie dużej ilości włączeń i wyłączeń w ciągu godziny¹⁾.

¹⁾ porównaj artykuł „Silnik asynchroniczny z wirnikiem zwartym i jego rola w napędzie obrabiarek” w nr 5—6/46 „Mechanika”.

Ta duża ilość przełączeń była głównym, aczkolwiek nie jedynym bodźcem dla konstruktorów urządzeń elektrycznych, poszukujących zupełnie nowych rozwiązań w dziedzinie wyłączników sterujących silniki. Na kilka lat przed wojną zaczęły się rozpowszechniać.

szechniać wyłączniki sterowane elektrycznie, które poza właściwym celem przerywania i włączania dopływu prądu, spełniają zadanie zabezpieczania uzwojeń silnika.

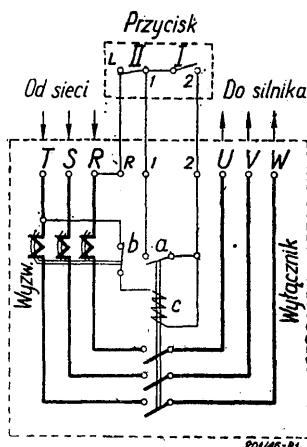
Rozpatrzmy obecnie, jakim warunkom powinien odpowiadać wyłącznik silnika nowoczesnej obrabiarki. A więc poza wspomnianą już wytrzymałością na częste włączanie (godzinowe), musi być również odporny na wielką ilość tych przełączeń (długi okres trwania); obsługa musi być prosta i niemęcząca, a możliwość fałszywych połączeń winna być usunięta. Dalej konstrukcja winna umożliwiać zainstalowanie wyłącznika w najdogodniejszym punkcie, a w przypadku dużych obrabiarek musimy mieć możliwość uruchamiania i zatrzymywania silnika z kilku miejsc (t. zw. sterowanie na odległość).

Co się tyczy właściwego zabezpieczenia silnika, to należy przewidzieć:

1) zabezpieczenie nadmiarowe przeciwko przegrzewaniu uzwojeń, wywołanemu długotrwałym przeciążaniem silnika,

2) zabezpieczenie nadmiarowe przeciwko przepaleniu izolacji prądem zwarcia, oraz

3) zabezpieczenie zanikowe, wyłączające silnik w przypadku zaniknięcia napięcia w sieci.



Rys. 1. Schemat połączeń wyłącznika sterowanego elektrycznie.

Rys. 1 przedstawia schemat połączeń nowoczesnego wyłącznika sterowanego elektrycznie. Urządzenie składa się z dwóch części: właściwego wyłącznika i skrzynki z przyciskami. Zasada działania wyłącznika jest następująca: po naciśnięciu guzika I zamykamy obwód: faza R, kontakty R, L, 2, cewka elektromagnesu c, przerywacz b, faza T. Przepływający przez elektromagnes prąd powoduje podniesienie kotwiczki i włączenie kontaktów na przewodach, doprowadzających prąd do silnika. Silnik rusza, równocześnie zamknięty zostaje obwód pomocniczy: faza R, kontakty R, 1, przerywacz a, cewka elektromagnesu c, przerywacz b i faza T. Obecnie guzik I może

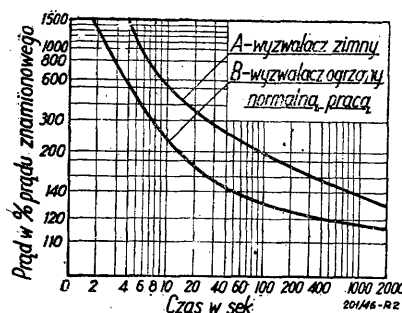
wieć być wyłączony i nie spowoduje to zatrzymania silnika.

Dla wyłączenia wystarczy naciśnięcie guzika II i wskutek przerywania obwodu zasilającego elektromagnes, kotwiczka opada i silnik staje.

Można bez żadnych trudności włączyć kilka zespołów guzików sterujących (przycisków), co umożliwia sterowanie silnika z kilku punktów. W układzie tym guziki włączające I przylączają się równolegle, a wyłączające II — szeregowo.

Wyzwalacze nadmiarowe budowane są jako momentalne i działające z opóźnieniem. Te ostatnie rozwiązywane są najczęściej na zasadzie cieplnej i wówczas noszą nazwę termicznych. Momentalne działają na zasadzie elektromagnesów. Istotną częścią wyzwalaczy termicznych są taśmy bimetalowe, rozgrzewające się pod wpływem prądu, dopływającego do silnika.

Taśmy bimetalowe są to taśmy zwalcowane na gorąco z dwu metali o różnych współczynnikach rozszerzalności cieplnej. Przy nagrzaniu więc takiej taśmy ulega ona wygięciu. Taśmy nagrzewają się podobnie jak uzwojenie silnika (są pod wpływem tego samego prądu), a więc można wyzwalacz tak wyregulować, że przy dłuższym trwającym przeciążeniu silnika, wyginające się taśmy przez układ odpowiednich dźwigni otworzą przerywacz b w obwodzie cewki c (rys. 1), powodując zatrzymanie silnika.



Rys. 2. Charakterystyka wyzwalacza termicznego.

Rys. 2 przedstawia charakterystykę wyzwalacza termicznego; z przebiegu tych krzywych wynika, iż znaczny wzrost obciążenia silnika powoduje jego wyłączenie; natomiast przy niewielkich przeciążeniach (np. do 110%) wyzwalacz reaguje po dłuższym czasie.

Opisany poprzednio wyzwalacz termiczny nie jest odpowiedni, aby zabezpieczyć silnik przed prądami zwarcia, działa bowiem za wolno. Stosujemy w tym celu dodatkowy wyzwalacz elektromagnetyczny, wyregulowany w ten sposób, że wyłącza przerywacz b (rys. 1), gdy natężenie prądu przekroczy największą dopuszczalną wartość prądu rozruchowego.

Rolę wyzwalacza zanikowego spełnia do-

datkowo elektromagnes *c* (rys. 1); z chwilą zaniku napięcia w sieci kotwiczka opada, przerywając kontakt *a* i silnik pozostaje wyłączony pomimo powrotu napięcia. W zabezpieczeniu tym chodzi o to, aby silnik po powrocie napięcia nieoczekiwanie nie ruszył, co łatwo mogłoby się stać przyczyną nieszczęśliwego wypadku lub uszkodzenia obrabiarki.

Spotykamy się czasami w praktyce z nieco odmiennym rozwiązaniem wyłącznika z rys. 1; otóż zamiast przycisku z guzikami sterującymi, wyłącznik może być sterowany samoczynnie. Rozwiązanie tego rodzaju może znaleźć zastosowanie, gdy praca silnika jest np. związana z poziomem cieczy w pewnym zbiorniku. Wyłącznik, sterowany przez rływak, włącza silnik, gdy poziom płynu opada

do dolnego dopuszczalnego poziomu, a wyłącza go, gdy poziom osiąga maksimum.

Wyłączniki sterowane elektrycznie pracują bez zarzutu przy największych liczbach włączeń (500 i więcej na godzinę). Styki wyłącznika w zależności od wykonania, pracują w oleju lub powietrzu. Te ostatnie wytrzymują większe ilości przełączeń i przeważnie ten typ stosujemy do silników napędzających obrabiarki. Powierzchnie styków pokrywane są płytkami ze specjalnych stopów, odpornych na opalanie łukiem elektrycznym. Przy największych liczbach przełączeń stosujemy nakładki ze srebra. Przy właściwej budowie wyłącznika i dobrze dobranej wielkości może on pracować sprawnie, znosząc ilość włączeń do 500.000, bez wymiany styków.

ZDZISŁAW PERZYK

ODLEWAĆ, KUĆ, SPAWAĆ?

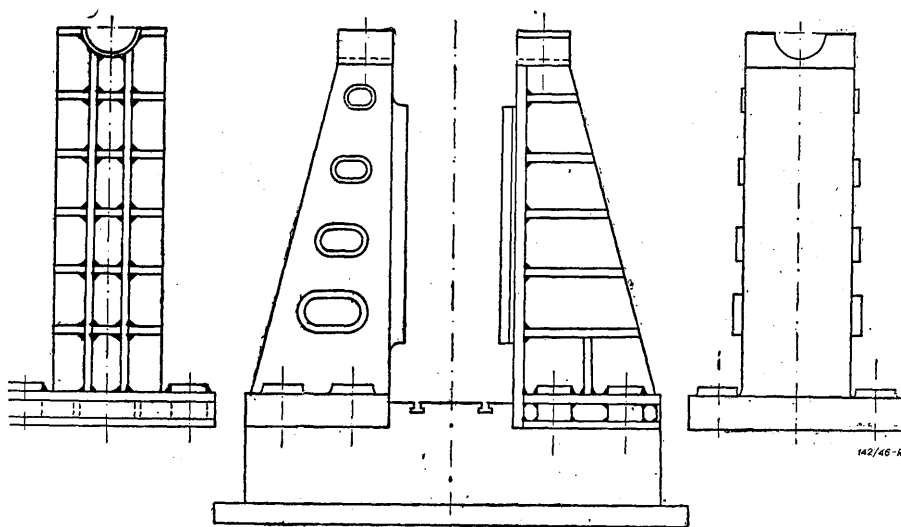
Często obserwujemy zjawisko, że mały, pomocniczy oddział spawalniczy rozrasta się w krótkim czasie do dużego, a w niektórych wypadkach zasadniczego działu produkcji.

Początkowo stosowano spawanie tylko w wypadkach doraźnej naprawy uszkodzeń, a więc np. pęknięcia zbiornika, urwania się dźwigni i t. p. Wobec tego, że tak naprawione części zachowywały się w pracy bez zarzutu, zachęciło to warsztatowców do coraz to szerszego stosowania spawania do łączenia części metalowych. Spawanie zaczęło traktować poważnie, dokonując coraz to śmielszych i trudniejszych prac; ograniczano się jednak tylko do dokonywania napraw.

Do biura konstrukcyjnego, a co za tym

idzie i do warsztatów produkcyjnych, myśl o zastąpieniu spawaniem innych rodzajów połączeń sztywnych, długo nie mogła dotrzeć.

Jako pierwszy wielki krok w tym kierunku, było zastępowanie spawaniem połączeń, które przed tym były wykonywane jedynie sposobem nitowania. Osiągnięte w ten sposób znaczne obniżenie kosztów wytwarzania zachęciło do badań metod spawania, w wyniku czego osiągnano coraz lepsze wyniki. Np. pręt stalowy, powstały przez spawanie dwóch części odpowiednio na końcach zukośowanych (sfazowanych), a następnie poddany próbie na rozerwanie, ulegał rozerwaniu nie w miejscu spawanym, lecz na innym odcinku. Zaczęto więc spawanie stosować do



Rys. 1.

wykonywania elementów maszyn, które dawniej były wykonywane przez odlewanie lub kucie.

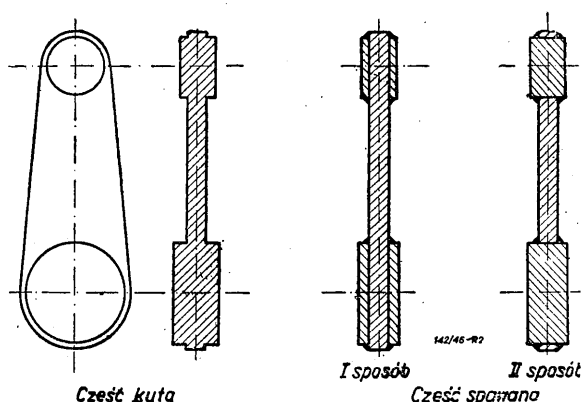
Pytanie — odlewać, kuć, czy spawać? — stawiał sobie co raz częściej konstruktor przed ostateczną decyzją o sposobie wykonania elementu.

Czy jednak w dostatecznym już stopniu oceniono możliwości spawania? Niestety, u nas jeszcze nie.

Nasi konstruktorzy podzielili się na dwie grupy: zwolenników i przeciwników spawania. Poprostu jedni lubią stosować spawanie, inni nie.

Aby rozstrzygnąć czy spawanie się opłaca, należy przeprowadzić dokładną kalkulację, biorąc pod uwagę obok kosztu wykonania danego elementu, również jakość wykonania.

Na ogół należy stwierdzić, że wiele odlewów oraz odkuć można zastąpić elementami spawanymi, obniżając znacznie koszty produkcji; problem ten jest jednak niedostatecznie doceniany.



Rys. 2

Objaw ten ma dwa źródła: po pierwsze, przyzwyczajenie do odkuć i odlewów, i drugie brak odwagi przy stosowaniu spawania.

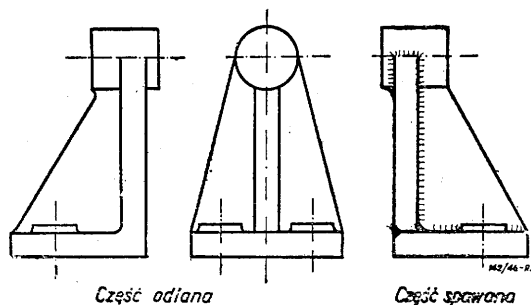
Pierwszy wypadek występuje często szczególnie przy naprawach maszyn. Często konstruktor, na zapytanie, stawiane, dlaczego robi odlew, lub odkucie, a nie część spawaną, najczęściej odpowiada: „bo taka była w maszynie”.

Nie uwzględnia się często tego, że w fabryce, w której wykonywano maszyny serijne posiadano modele odlewnicze, lub formniki kuźnicze. Wykonanie pojedynczej części, w celu naprawienia maszyny, sposobem odlewania lub odkuwania jest przeważnie znacznie droższe i wymagające dłuższego czasu, niż przy stosowaniu spawania.

Obecnie, gdy naogół każdy zakład posiada dużo maszyn w naprawie, zagadnienie to jest szczególnie ważne i to zarówno ze względu na koszt, jak i termin uruchomienia maszyn. Jako przykład podamy naprawę dużej prasy mimośrodowej. Jedną z kolumn, spełniającą rolę prowadnicy stąpora (suwaka) prasy, a stanowiącą olbrzymi odlew żeliwny — pękła. Czas wykonania modelu i odlania nowej kolumny wyniósłby co najmniej 3 miesiące. Postanowiono wykonać kolumnę z blach spawanych (rys. 1) z nałożoną listwą żeliwną, jako prowadnicą. Czas wykonania tej kolumny wyniósł 2 tygodnie, a koszt tylko 40% kosztu odlewu. Wyzarzanie kolumny po spawaniu z powodu braku odpowiednio dużego pieca odbyło się sposobem „cygańskim”. Na podwórzu rozpalono przy użyciu węgla drzewnego ognisko i po zagraniu kolumny przyswano je piaskiem celem powolnego ostygnięcia.

Przy naprawach maszyn na każdym kroku spotyka się elementy odkuwane, lub odlewane, które z łatwością można zastąpić spawanymi, przyspieszając termin wykonania i obniżając koszt uruchomienia maszyn. Rys. 2 i 3 pokazuje npospolite przykłady zastąpienia odlewów i odkuć częściami spawanymi.

Przy projektowaniu konstrukcji nowych, szczególnie przyrządów, konstruktorzy obawiają się spaczenia przedmiotu spawanego po pewnym czasie pracy przyrządu. Obawy te są jednak nieuzasadnione. Obierając się bowiem na licznych doświadczeniach, można stwierdzić, że dobrze wywzorzona część po spawaniu nie jest wcale pod tym względem gorsza od odlewu żeliwnego i może być z powodzeniem stosowana do najdokładniejszych przyrządów.



Rys. 3.

W czasie ostatniej wojny widzieliśmy sprzęt uzbrojenia wytwarzany w różnych krajach Europy i Ameryki, w którym spawanie było stosowane na szeroką skalę. Należałoby z tego wyciągnąć wniosek i rozszerzyć u nas stosowanie spawania w produkcji pokojowej, do której obecnie przystępujemy.

wykonywania elementów maszyn, które dawniej były wykonywane przez odlewanie lub kucie.

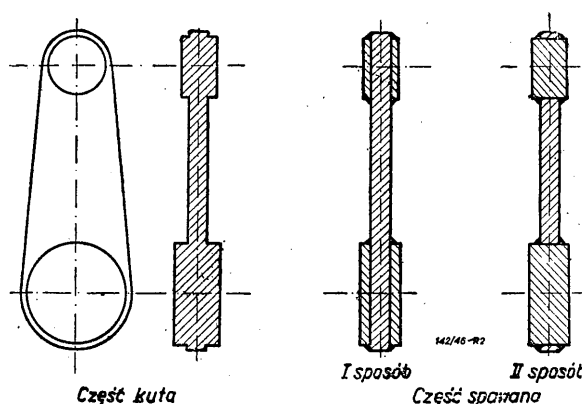
Pytanie — odlewać, kuć, czy spawać? — stawiał sobie co raz częściej konstruktor przed ostateczną decyzją o sposobie wykonania elementu.

Czy jednak w dostatecznym już stopniu oceniono możliwości spawania? Niestety, u nas jeszcze nie.

Nasi konstruktorzy podzielili się na dwie grupy: zwolenników i przeciwników spawania. Prosto jedni lubią stosować spawanie, inni nie.

Aby rozstrzygnąć czy spawanie się opłaca, należy przeprowadzić dokładną kalkulację, biorąc pod uwagę obok kosztu wykonania danego elementu, również jakość wykonania.

Na ogół należy stwierdzić, że wiele odlewów oraz odkuć można zastąpić elementami spawanymi, obniżając znacznie koszty produkcji; problem ten jest jednak niedostatecznie doceniany.



Rys. 2

Objaw ten ma dwa źródła: po pierwsze, przyzwyczajenie do odkuć i odlewów, i drugie brak odwagi przy stosowaniu spawania.

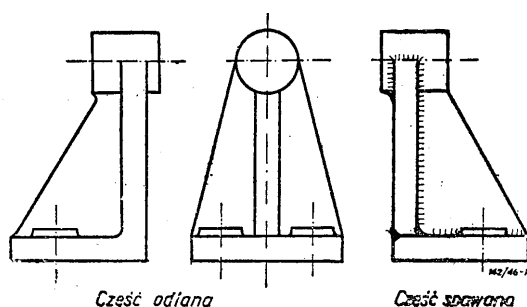
Pierwszy wypadek występuje często szczególnie przy naprawach maszyn. Często konstruktor, na zapytanie, stawiane, dlaczego robi odlew, lub odkucie, a nie część spawaną, najczęściej odpowiada: „bo taka była w maszynie”.

Nie uwzględnia się często tego, że w fabryce, w której wykonywano maszyny serijne posiadano modele odlewnicze, lub formniki kuźnicze. Wykonanie pojedynczej części, w celu naprawienia maszyny, sposobem odlewania lub odkuwania jest przeważnie znacznie droższe i wymagające dłuższego czasu, niż przy stosowaniu spawania.

Obecnie, gdy naogół każdy zakład posiada dużo maszyn w naprawie, zagadnienie to jest szczególnie ważne i to zarówno ze względu na koszt, jak i termin uruchomienia maszyn. Jako przykład podamy naprawę dużej prasy mimośrodowej. Jedną z kolumn, spełniającą rolę przewodnicy stąpora (suwaka) prasy, a stanowiącą olbrzymi odlew żeliwny — pękła. Czas wykonania modelu i odlania nowej kolumny wyniosłoby co najmniej 3 miesiące. Postanowiono wykonać kolumnę z blach spawanych (rys. 1) z nałożoną listwą żeliwną, jako przewodnicą. Czas wykonania tej kolumny wyniósł 2 tygodnie, a koszt tylko 40% kosztu odlewu. Wyzarzenie kolumny po spawaniu z powodu braku odpowiednio dużego pieca odbyło się sposobem „cygańskim”. Na podwórzu rozpalono przy użyciu węgla drzewnego ognisko i po zagraniu kolumny przewrócono je piaskiem celem powolnego ostygnięcia.

Przy naprawach maszyn na każdym kroku spotyka się elementy odkuwane, lub odlewane, które z łatwością można zastąpić spawaniem, przyspieszając termin wykonania i obniżając koszt uruchomienia maszyny. Rys. 2 i 3 pokazuje npospolite przykłady zastąpienia odlewów i odkuć częściami spawanymi.

Przy projektowaniu konstrukcji nowych, szczególnie przyrządów, konstruktorzy obawiają się spaczenia przedmiotu spawanego po pewnym czasie pracy przyrządu. Obawy te są jednak nieuzasadnione. Opierając się bowiem na licznych doświadczeniach, można stwierdzić, że dobrze wyżarzona część po spawaniu nie jest wcale pod tym względem gorsza od odlewu żeliwnego i może być z powodzeniem stosowana do najdokładniejszych przyrządów.



Rys. 3.

W czasie ostatniej wojny widzieliśmy sprzęt uzbrojenia wytwarzany w różnych krajach Europy i Ameryki, w którym spawanie było stosowane na szeroką skalę. Należałoby z tego wyciągnąć wniosek i rozszerzyć u nas stosowanie spawania w produkcji pokojowej, do której obecnie przystępujemy.

Inż. WŁODZIMIERZ PRUSZEWSKI.

PLATERY WARSZAWSKIE

Przemysł platerowniczy w Polsce związany jest ściśle z Warszawą od przeszło 120 lat; tu nie tylko powstały fabryki i mniejsze wytwórnie platerów, lecz również kształciły się w zawodzie brązowniczym pokolenia rzemieślniczej młodzieży, stanowiące główne kadry dla rozwoju tej gałęzi rodzimego przemysłu. Późniejsi kierownicy warsztatów po fabrykach, a nawet dyrektorzy, twórcy i organizatorzy pokrewnych placówek, więc fabryk wyrobów srebrnych, dewocjonalji, brązów itp., rekrutowali się z wykwalifikowanych brązowników.

Brązownicy zjednoczeni w cech skupiali ponadto wokół siebie tokarzy, wyoblarzy, łyżkarzy, lampiarzy, formierzy i cyzelerów.

Historia rozwoju przemysłu platerowniczego w Polsce datuje się od roku 1824. Za Królestwa Kongresowego ministrowie *Franciszek Lubecki* i *Tadeusz Mostowski* poparli wysiłki zdolnego i przedsiębiorczego fachowca *Józefa Frageta*, przybyłego z Francji z zamiarem założenia w Warszawie fabryki platerów. Produkcja blachy miedzianej platerowanej, polegała na tym, że płyta z czystej ciągliwej miedzi, pokryta jedno — lub dwustronnie blachą srebrną, a następnie zwalцовana dawała jednolity materiał o rdzeniu miedzianym i powierzchni z czystego srebra, nadający się do wyrobu tac, imbryków, cukiernic, a szczególnie lichtarzy kościelnych i kandelabrow.

Piękne duże lichtarze w ołtarzach naszych kościołów, połyskujące odbitymi promieniami światła, majestatycznie dekorujące świątynie, wyrabiane były jeszcze do niedawna z plateru. Mimo iż z początkiem XX wieku galwanizacja ograniczyła produkcję platerów, nowoczesna technika posiłkuje się niejednokrotnie sposobem platerowania. Blacha żelazna, pokryta mosiądzem, stanowi materiał do wyrobu łusek karabinowych do niedawna wyrabianych z czystego mosiądzu. Również stalowe płaszcze pocisków karabinowych pokryte są t. zw. melchiorem (stopem miedzi z niklem).

Subsydium, udzielone *J. Fragetowi* w wysokości złp. 3000 na kupno kieratu konnego do zainstalowania walcarki, nakładało jednocześnie na przedsiębiorcę zobowiązanie kształcenia i wyzwolenia rok rocznie trzech młodzieńców, biegłych w sztuce blacharsko-brązowniczej.

Mały warsztat *J. Frageta*, przy ul. Królewskiej w pobliżu Placu Saskiego i Krakowskiego Przedmieścia liczył w roku 1840 około czterdziestu czeladników, a przeniesiony w roku 1844 do posesji przy ul. Elektoralnej 16 rozwijał się pomyślnie i w roku 1867 już nie warsztat, lecz fabryka, uchodziła za wspania-

le wyposażoną w najnowocześniejsze maszyny, — placówkę wytwórczą.

Niebawem inne warsztaty, i wytwórnie wyrobów metalowych, które już dawniej wyrabiały odlewy, ozdobne części z blachy do uprząży, klamry oraz dewocjonalia, wprowadziły dział wyrobów z plateru.

Założona w roku 1809 wytwórnia różnych ozdób metalowych, części uprząży, odlewów mosiężnych *Bracia Buch*, przy ul. Żelaznej 51 późniejsza fabryka *Norblin, Bracia Buch i T. Werner*, wprowadziła również dział wyrobów z miedzi platerowanej i tym samym stworzyła warunki odpowiednie do dalszego rozwoju produkcji platerów. Dzięki pomyślnej koniunkturze i fachowemu kierownictwu fabryka zakrojona na wielką skalę, już w latach 1880 — 90 siegała wydajnością 400 — 500 tuzinów dziennie sztucca srebrzonego, prócz galanterii artystycznej, restauracyjnej i dewocjonalii.

Fabryka *Braci Henneberg* powstała w roku 1856, już jako twór wychowanvch na gruncie warszawskiego przemysłu metalowego warsztatowców. Starannie zorganizowana, doskonale prowadzona, w krótkim czasie, podobnie jak *Fraget i Norblin*, stała się jedną ze znanych w kraju i za granicą placówek produkcji platerów.

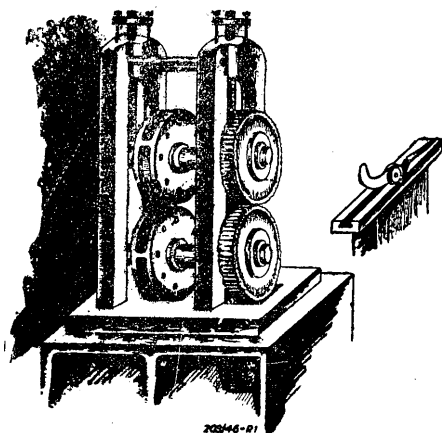
Powstały wspaniałe magazyny we Lwowie w Petersburgu, Odesie, Charkowie, Moskwie, Tyflisie, a nawet Konstantynopolu. Platerzy nasze docierały do Persji i Afganistanu; dostarczane tam przedmioty kultu wschodniego miały oryginalny wygląd waz i kalkanów, a nazwę swą zapożyczały od miejsca pochodzenia — Warszawy.

Paromilionowa produkcja w rublach w 85% zbyt swój zawdzięczała rynkom rosyjskim i eksportowi do Persji, Rumunii, Serbii, Grecji, co świadczyło pochlebnie o jakości i pięknych liniach naszych platerów, wytrzymujących konkurencję zagraniczną. To też król Afganistanu *Aman Ullach*, czyniąc zakupy w sklepie *Frageta* na Wierzbowej w roku 1928, wyraził się że przybył umyślnie do Polski, aby zaopatrzyć swój dwór w słynne warszawskie platerzy.

Postęp techniczny w dziedzinie platerów rozpoczął się z chwilą zastosowania elektroлізу do pokrywania srebrem. W czterdziestych latach ubiegłego stulecia powstały wanny galwaniczne. prądu stałego o małym napięciu 2 V. W roku 1878 zastosowano jako nowość prądnice prądu stałego Gramma. Pokrywanie powłokami galwanicznymi wymagało jednak prądu równomiernego; wahania spadku napięcia, wpływają bowiem ujemnie na jakość

odkładu srebra, powodującą gruboziarnistość i trudności polerowania.

Z chwilą powstania akumulatorów zastosowano je w procesach galwanicznych jako wyraz dobrze i zasobnie urządzonego warsztatu galwanicznego. Przed pierwszą wojną światową w roku 1912 zastąpiono akumulatory, drogie i kłopotliwe w obsłudze, przetwornicami prądu stałego.



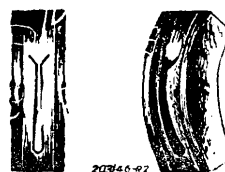
Rys. 1. Walcarka do łyżek.

Postęp techniki galwanicznej nie ograniczył się na zainstalowaniu tych lub owych prądnic. Chodziło o odpowiednie srebrzenie, o pewność, że warstwa srebra nie wytrze się tak łatwo, że plater w gospodarstwie domowym przetrwają bez zmian przynajmniej 15 lat i więcej. Zastosowano srebrzenie tak zw. 90-gramowe co oznacza ciężar srebra, użytego na 1 tuzin łyżek i widelców stołowych. Ta ilość zapewniała wieloletnią trwałość srebrzenia, nawet w restauracjach, stołówkach i t. p.

Celem skrócenia procesu srebrzenia i jednocześnie otrzymania gładkiej nawierzchni, wprowadzono ruchome wieszaki. W trakcie srebrzenia przedmioty na katodzie obracają się wolno w wannie lub wykonują ruch wahadłowy. Natężenie prądu w wannie wynosi 10 — 12 Amp na 6 — 8 tuzinów sztućca; przy zastosowaniu wanny obrotowej można podnieść natężenie prądu do 20 — 25 Amp., uzyskać dwukrotnie na czasie oraz na równomiernym odkładzie.

Należy zwrócić uwagę, że wypukłe części przedmiotu naciągają więcej srebra niż wklęsłe. Podobnie rozkłada się pole magnetyczne; na papierze przykrywającym magnes, opiłki żelazne skupiają się na wysuniętych częściach magnesu. To zjawisko możemy wyzykskać, aby części wypukłe — ręczki, dzioby, oraz brzegi, narażone na wytarcie — posrebrzyć grubiej. Pozostawiamy przedmiot w trakcie srebrzenia w wannie w spokoju, a skutek będzie zupełnie wyraźny. Jako podkład przy wyrobie sztućca używa się stopu o zawartości około 60% miedzi, 15% niklu

i reszta cynku. Stop ten o przełomie srebrzysto-białym, znany był przed wiekami w Chinach pod nazwą pakfongu. W naszych fabrykach nazywają stopy te nowym srebrem, *alpaka* lub *argentanem*, zależnie od ilości niklu zawartego w stopie. Mosiądze używane do wyrobu koszyczków, lichtarzy, pater i różnych ozdób nie nadają się do wyrobu sztućców. Wytarta łyżka mosiężna łatwo śniedzieje, wydaje nieprzyjemny smak, jest niehigieniczna. Stopy niklu wykazują natomiast dużą odporność na działanie kwasów organicznych. To też jeszcze w pierwszych latach ub. stulecia do mosiądzu dodawano 3 — 4% niklu, celem uodpornienia na działanie kwasów. Gdy przełamano trudności przy sporządzaniu stopów niklu, większe wytwórnie całkowicie przeszły na produkcję sztućca ze stopów niklu z miedzią i cynkiem.

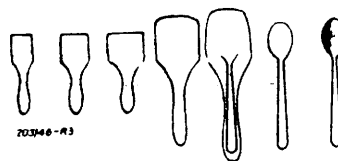


Rys. 2. Segmenty stalowe.

Postęp techniczny w rozwoju przemysłu łyżkarskiego polegał na zmechanizowaniu pracy ręcznej. Ręczne kucie łyżki srebrnej często spotyka się jeszcze do dziś dnia po małych warsztatach. Stosunkowo drogi materiał i wysoka cena rynkowa sztućca srebrnego umożliwiły przetrwanie tego rzemieślniczego sposobu wytwarzania do czasów obecnych. Sposób walcowania sztućca wprowadzony został w drugiej połowie ub. stulecia.

Walcarka łyżkarska składa się z mocnego kadłuba z dwoma bębniami, obracającymi się za pomocą przekładni zębatej.

Gniazda, rozmieszczone na pobocznicach bębnow, przeznaczone są do zakładania segmentów stalowych z wzorem, grawerowanym na



Rys. 3. Walcowanie łyżek: 1) wycięcie wykroju na prasie mimośrodowej, 2) wydłużanie, 3) rozszerzanie łyżni, 4) wyciąganie obrysu, 5) wygniatanie.

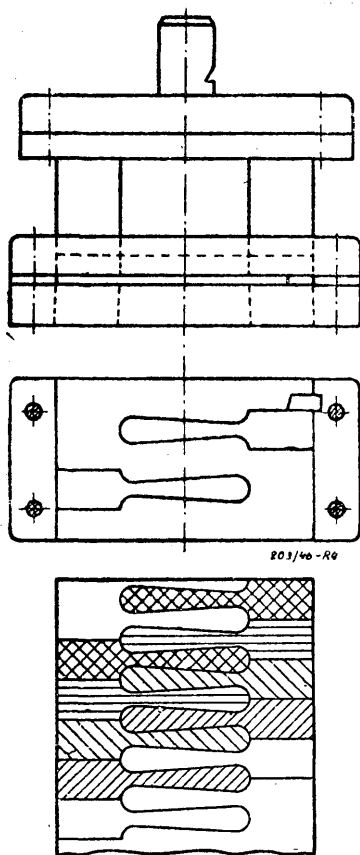
powierzchni. Grawerowanie wzoru łyżki gładkiej lub stylowej wymaga wielkiej staranności i uzdolnienia. Praca grawera jest pracą fachowca-artysty i ceni się drogo; nawet zastosowanie grawerki niewiele wpłynęło na potanieńczenie sztanc i walców.

Pekanie sztanc przy obróbce cieplnej zdarzało się na porządku dziennym, dopiero zastosowanie stali stopowej z dodatkami chro-

mu, wolframu, molidenu itp. zmniejszyły te niepożądane objawy. Wykańczanie półwyrobu walcowanego należy do fachu łyżkarskiego; zadaniem łyżkarza jest wysztancowanie tak zw. łyżni (lafy), obróbka obciętych obrzeży za pomocą pilników i frezów, oraz nadanie odpowiedniego wygięcia (t. zw. wyginanie).

Sztuciec sztancowany nie potrzebuje obróbki łyżkarskiej; spod sztancy łyżka po obcięciu zbywającego metalu trafia wprost do szlifierni. Sztancowanie sztucca odbywa się na dużych prasach o nacisku 200 — 250 ton.

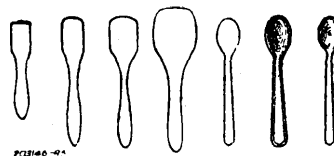
Wydajność tych pras wynosi około 100 tuzinów sztuccy deserowych i łyżeczek na 8 godzin. Sztucce większe stołowe wymagają dwu uderzeń, aby rysunek był wyraźny.



Rys. 4. Wykrojniki do łyżek.

Przeżywane kataklizmy wojenne zadały ciężki cios polskiemu przemysłowi platerownicemu. Stała rekwizycja metali, surowców i maszyn, w czasie pierwszej wojny, zniszczenia pociskami i wreszcie doszczętne spalanie w czasie wypadków 1944 r. dotknęło wszystkie nasze fabryki. Zdawałoby się, że polski przemysł platerowniczy przestał istnieć; po 120 latach został starty z powierzchni Warszawy, nie promieniując pięknymi wystawami swych sklepów, nie zatrzymując przechodnia bogactwem nagromadzonych w

oknach skarbów. Na szczęście każda wytwórnia prócz urządzeń i maszyn posiada coś na podobieństwo duszy ludzkiej, posiada zespół pracowników, ożywionych siłą twórczą i zbrojnych w wieloletnie doświadczenie. Te dwa czynniki, bodaj cenniejsze niż maszyny, urządzenia i mury fabryczne umożliwiły odbudowę naszego przemysłu platerowniczego po pierwszej wojnie światowej.



Rys. 5. Wyginięcie łyżek: 1) wycinanie obrysu, 2) pierwsze rozwałcowywanie łyżni, 3) drugie rozwałcowywanie łyżni, 4) trzecie rozwałcowywanie łyżni, 5) wycinanie obrysu, 6) wyginanie.

Wysoki poziom artystyczny produkcji, tak ważny dla pokonania współzawodnictwa zagranicznego na rynkach światowych dał się łatwo osiągnąć dzięki wyzyskaniu miejscowych sił artystycznych i fachowych.

Gdy po pierwszej wojnie światowej zmieniły się radykalnie upodobania artystyczne, gdy zostały usunięte pozostałości po secesji, gdy dziedzinę obciążoną ornamentacją renesansową lub barokową naraz zastąpiono linią prostą, fabryki nasze zareagowały niezwłocznie, zasilając rynek wzorami wybitnie nowoczesnymi. Nic to, że całe bogactwo sztanc, stanowiących majątek wielu tysięcy złotych, nagromadzony latami wyrzucono do lamusa; w szlachetnym dążeniu do nowych form artystycznych współzawodniczyły wszystkie nasze wytwórnie platerownicze. To też gdy na wiosnę roku wojny 39-go zwiedzając Targi Wiedeńskie i Lipskie zapytałem o nowe wzory platerów, spotkałem się z odpowiedzią, iż w Warszawie macie coś nowszego i ciekawszego do pokazania.

„Przemysł warszawski będzie odbudowany”! Odbudowa nie może pominąć placówek przemysłowych o charakterze artystycznym; każda z nich ma swego ducha, swą historię, winna być traktowana indywidualnie i z taką pieczołowitością, z jaką odnosimy się do malarstwa, sztuki, muzyki i t. d. Dorobku, zdobytego ciężką pracą pokoleń brazowników, grawerów, cyzelerów-tokarzy, szlifiery, modelarzy i t. d., nie wolno nam zmarnować. Planowym zniszczeniom wroga należy przeciwstawić konstruktywny plan odbudowy. Nie należy obniżać stopy potrzeb codziennych szerokich warstw społeczeństwa. To też tak często spotykane twierdzenie, że lokomotywa ważniejsza jest w odbudowie kraju niż łyżka, przytłacza wielkością lokomotywy w stosunku do małej nic nie znaczącej łyżki.

POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI

Inż.-mech. JAN OBALSKI.

PODSTAWOWE POJĘCIA METROLOGII

(Ciąg dalszy).

3. Rozbieżność wskazań

Z różnych rodzajów klasyfikacji błędów narzędzi mierniczych zwrócimy uwagę na podział ich na *systematyczne* i *przypadkowe*. Ogólnie przyjęty pogląd na różnicę tych dwóch rodzajów błędów jest następujący:

Błąd systematyczny jest to taki, którego wielkość może być ustalona drogą doświadczalną lub teoretycznie, a wpływ jego na wynik pomiaru może być wyeliminowany. Takim jest np. wspomniany wyżej błąd odważnika, którego oznaczenie jest „1 kg”, podczas gdy w istocie masa, ustalona przez porównanie z wzorcem wyższej dokładności, wynosi np. 1003 g. Wiedząc, że błąd odważnika wynosi +3 g, możemy uwzględnić go przy korzystaniu z tego odważnika. Do tego rodzaju błędów należy również m. in. błąd przymiaru, gdy znajduje się on w innej temperaturze niż ta, dla której był wywzorcowany (czyli *temperatura odniesienia*), pod warunkiem, że znamy współczynnik rozszerzalności cieplnej jego materiału i dzięki temu zmianę długości możemy uwzględnić.

Na dokładność narzędzia mierniczego mają jednak też wpływ liczne naogół czynniki nieuchwytne, jak luzy, tarcia, odkształcenia, różnego rodzaju wpływy atmosferyczne, magnetyczne, drobne różnice w położeniu oka przy odczytywaniu wskazań i t. d. Powodują one błędy, które nie dają się obliczyć; nie można też ich skorygować w wyniku pomiaru. Są to *błędy przypadkowe*. Sprawiają one, że wyniki poszczególnych pomiarów, przeprowadzonych w identycznych — zdawałoby się — warunkach, różnią się nieco między sobą. Tę zmienność wyników nazywamy *rozbieżnością* lub *rozrzutem* (niem. Streuung) wskazań narzędzia mierniczego.

Należy zauważyć, że wyżej podany podział błędów na systematyczne i przypadkowe jest dość sztuczny: błąd jest „przypadkowym” tylko tak długo, dopóki nie umiemy obliczyć jego wielkości albo też uznajemy, że tego czynić nie warto. Z chwilą jednak gdy np. wzrost wymagań co do dokładności pomiaru lub inne względy zmuszają nas do ustalenia prawa tego błędu i uwzględnienia go, staje się on systematycznym. Tak jest np. właśnie ze wspomnianym wyżej błędem wskutek rozszerzalności cieplnej przymiaru.

Jest ciekawe, że choć błędy przypadkowe są w pewnym sensie nieuchwytne, to jednak można ustalić ogólne prawa, którym podle-

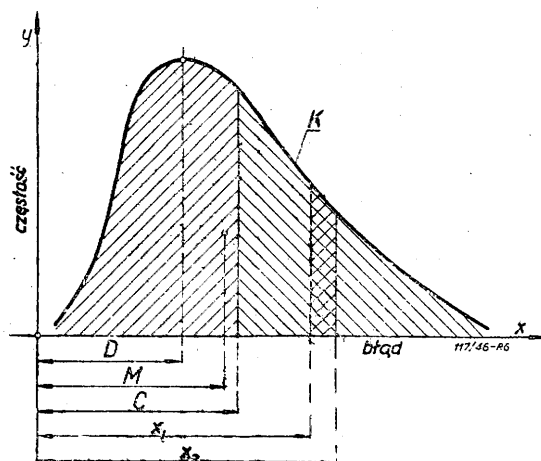
gają. Prawa te umożliwiają ustalenie granic rozbieżności wskazań. Jest to szczególnie ważne przy pomiarach użytkowych, gdyż wtedy opieramy się zwykle na wynikach jednorazowego pomiaru. Rozbieżność musi być wtedy znacznie mniejsza od granic błędów, które uznajemy za dopuszczalne, jeżeli pomiar wogóle ma mieć dla nas wartość. Aby więc móc ocenić narzędzie miernicze pod tym względem, musimy posiadać *miarę rozbieżności*.

Jeśli narzędzie miernicze sprawdzimy n razy w możliwie jednakowych warunkach i otrzymamy wskazania $x_1, x_2, \dots, x_n$, których średnia arytmetyczna wynosi M , a następnie utworzymy różnice $M - x_1, M - x_2, \dots$ wogóle $M - x_i$, to wartość

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (M - x_i)^2}{n - 1}} \quad \dots [3]$$

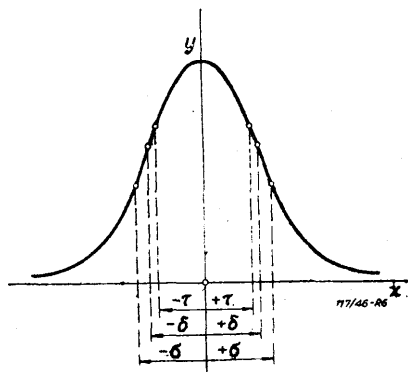
będzie *rozbieżnością średnią* (*błędem średnim*) wskazań narzędzia mierniczego w danej serii pomiarów i jest właśnie miarą tej rozbieżności (ang. mean error, standard deviation, fr. erreur moyenne, niem. mittlerer Fehler, ros. srednjaja kwadraticseskaja pogriesznost).

Znaczenie fizyczne rozbieżności wskazań wyjaśnimy krótko (choć niezupełnie ściśle) na wykresie (rys. 6). Na osi x będziemy odmierzały wartości błędów narzędzia mierniczego przy poszczególnych pomiarach. Podzielimy je na szereg klas o określonych interwałach, np. od 0 do 0,1%, od 0,1 do 0,2% itd. Jeżeli dla odciętych odpowiadających



Rys. 6.

środkowym wartościom klas, odmierzymy jako rzędne y , liczby określające ile razy w danej serii pomiarów zaszły błędy przynależne do odpowiednich klas, to otrzymamy szereg punktów. W granicy (gdy obszar klas będzie się nieograniczenie zmniejszał a ilość pomiarów nieograniczenie rosła) wyznaczają one krzywą rozkładu częstości błędów K , której przebieg może być rozmaity zależnie od własności narzędzia mierniczego, warunków pomiarowych i t. d.



Rys. 7.

Pole tej krzywej, wzięte w pewnych granicach błędów (np. od x_1 do x_2), wyraża **prawdopodobieństwo** P , że błąd narzędzia będzie zawarty w tych właśnie granicach; przy tym pole całej krzywej, obejmującej ogół możliwych błędów, jest przyjęte jako $= 1$.

Przeważnie przyjmuje się, że krzywą częstości jest t. zw. krzywa Gaussa (rys. 7), symetryczna względem osi y i rozciągająca się od $x = -\infty$ do $x = +\infty$. Widać z niej, że najbardziej prawdopodobne są błędy w okolicy wartości zero i że prawdopodobieństwo zmniejsza się bardzo szybko ze wzrostem wartości błędów. Rozbieżność średnia odpowiada wskazanym na wykresie wartościom $x = \pm \sigma$. Pole krzywej zawarte między rzędnymi dla $x = \pm \sigma$, wyraża prawdopodobieństwo nie przekroczenia przy dowolnym pomiarze tych właśnie granic; wynosi ono $P = 0,683$.

Poza rozbieżnością średnią teoria błędów wprowadza jeszcze pojęcie **rozbieżności prawdopodobnej** (błędu prawdopodobnego); odpowiada on wartości τ , przy której pole krzywej rozkładu częstości błędów jest podzielone do połowy: jest równie prawdopodobne, że błąd dowolnego pomiaru wypadnie większy, jak i mniejszy od tej wartości τ . Dla rozkładu częstości według krzywej Gaussa, mamy $P = 0,5$ dla $\tau = 0,6745 \sigma$.

Wreszcie stosuje się pojęcie **rozbieżności przeciętnej** (błędu przeciętnego), wynoszącej dla krzywej Gaussa $\delta = 0,7979 \sigma$, której wartość otrzymuje się jako przeciętną z bezwzględnych wartości wszystkich błędów. Wartości τ i δ (rys 7), jako jednoznacznie

związane z σ , można również uważać za miary rozbieżności.

Wybór tej czy innej wielkości σ , τ , δ jako miary rozbieżności jest w dużym stopniu dowolny, mimo, że różni autorzy przytaczają na poparcie każdej z nich pewne argumenty. Raczej wchodzi przy tym w grę pewne zwyczajne, zakorzenione w różnych gałęziach wiedzy, w których teoria błędów znajduje zastosowanie. Należy zresztą zauważyć, że wogóle teoria ta jest oparta na szeregu założeń, których słuszności w wielu wypadkach nawet nie można sprawdzić. Tymbardziej więc nie warto sprawie wyboru miary rozbieżności poświęcać zbyt wiele uwagi. Najczęściej jest stosowana **rozbieżność średnia** i dla tego też byłoby celowe wprowadzenie wyłącznie tej miary.

Podane wyżej wartości σ , τ , δ charakteryzują rozbieżność wskazań dla ogółu pomiarów serii. Zwrócimy teraz uwagę na wartość przeciętną M wskazań szeregu pomiarów (średnią arytmetyczną). Jest ona najbardziej zbliżoną do rzeczywistej (poprawnej) wielkości I_c , reprezentowanej przez narzędzie miernicze (po wyeliminowaniu błędów systematycznych); lecz i ona może być obciążona błędem, którego wartość średnia σ_r , prawdopodobna τ_r lub przeciętna δ_r jest odpowiednio równa

$$\sigma_r = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad \tau_r = \frac{\tau}{\sqrt{n}}; \quad \delta_r = \frac{\delta}{\sqrt{n}},$$

gdzie σ , τ , δ mają poprzednie znaczenie, a n jest liczbą pomiarów serii.

Jeśli i tu wybierzemy jako miarę rozbieżności wartość σ_r , to poprawne wskazanie narzędzia będziemy mogli podać w postaci

$$I_c = M \pm \sigma_r.$$

Znaczy to, że z prawdopodobieństwem 0,683 można twierdzić, iż wartość I_c jest zawarta w granicach od $M - \sigma_r$ do $M + \sigma_r$. Nie wyklucza to jednak możliwości otrzymania dla przeciętnego wyniku szeregu pomiarów błędu poza granicami $\pm \sigma_r$, a nawet jest dość prawdopodobne: prawdopodobieństwo takiego wypadku wynosi bowiem $1 - 0,683 = 0,317$.

Przy wzrastającej ilości pomiarów n wzrasta pewność średniej arytmetycznej: zbliża się ona coraz bardziej do wartości poprawnej.

Jeżeli opieramy się na wynikach jednorazowego pomiaru i chcemy wiedzieć z niemal zupełną pewnością (a nie tylko z prawdopodobieństwem 0,683), jakiej granicy nie przekracza błąd przypadkowy, to zamiast rozbieżności średniej powinniśmy przyjmować potrójną wartość tej ostatniej⁵⁾.

⁵⁾ Niektórzy autorzy (np. Ostwald-Luther) podają wartość 2,5-krotną.

Prawdopodobieństwo przekroczenia błędu równego potrójnej rozbieżności średniej w wypadku, gdy obowiązuje prawo rozkładu Gaussa, wynosi zaledwie 0,3%, a więc jego nieprzekroczenie jest niemal równoznaczne z pewnością.

Reasumując więc, przyjmijmy dwie miary rozbieżności: *rozbieżność średnią* σ i *rozbieżność maksymalną* $\sigma_{\max}$, równą trzykrotnej wartości σ :

$$\sigma_{\max} = 3\sigma$$

Przykład. Niech np. wskazania mikrometru przy 10 krotnym pomiarze będą 25,03; 25,05; 25,06; 24,98; 24,93; 25,01; 25,05; 25,02; 25,00; 24,95 mm. Stąd obliczymy $M = 25,008$ mm. Z wzoru (3) obliczymy $\sigma = 0,044$ mm. Możemy więc być prawie pewni, że przy wykonaniu pojedynczego pomiaru tym samym mikrometrem, przez tego samego obserwatora, z taką samą starannością jak poprzedniej serii, błąd wskazania mikrometru nie przekroczy $3\sigma = 0,13$ mm (pomijamy przy tym dodatkową rozbieżność spowodowaną niestałością mierzonego ciała). W wielu wypadkach wartość ta jest zbliżona do maksymalnej rozbieżności pomiędzy skrajnymi wartościami serii pomiarów (a więc w danym razie $25,06 - 24,93 = 0,13$ mm).

Rozbieżność średnia wartości średniej arytmetycznej wskazań mikrometru, czyli $M = 25,008$ mm, wynosi

$$\sigma_r = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,044}{\sqrt{10}} = 0,014$$

Wynik ten napiszemy w postaci

$$M = 25,008 \pm 0,014 \text{ mm}$$

Znaczy to, że z prawdopodobieństwem 0,683 możemy uważać, iż poprawne wskazanie mikrometru jest zawarte w granicach od 24,994 do 25,022 mm. Ponadto możemy twierdzić z prawie zupełną pewnością, że maksymalny błąd przypadkowy średniej arytmetycznej nie jest większy od 0,042 mm.

Podane definicje zilustrujemy jeszcze wykresem (rys. 8). Gdyby nie istniały błędy przypadkowe, to wskazanie narzędzia byłoby

równe wartości poprawnej wielkości mierzonej powiększonej o błąd systematyczny; byłoby ono niezmiennie przy powtarzaniu pomiarów. Wobec istnienia jednak błędów przypadkowych wskazanie będzie się wahało w granicach pewnych wartości po obu stronach osi y . Krzywa 1 przedstawia rozkład częstości tych błędów. Odcięta punktu C jest błędem przypadkowym jakiegoś dowolnego pomiaru. Odcięte punktów A_1 i A_2 wyznaczają granice rozbieżności średniej, charakteryzującej ogół pomiarów. Zatem z prawdopodobieństwem 0,683 możemy przewidzieć, że wskazania narzędzia będzie zawarte w granicach

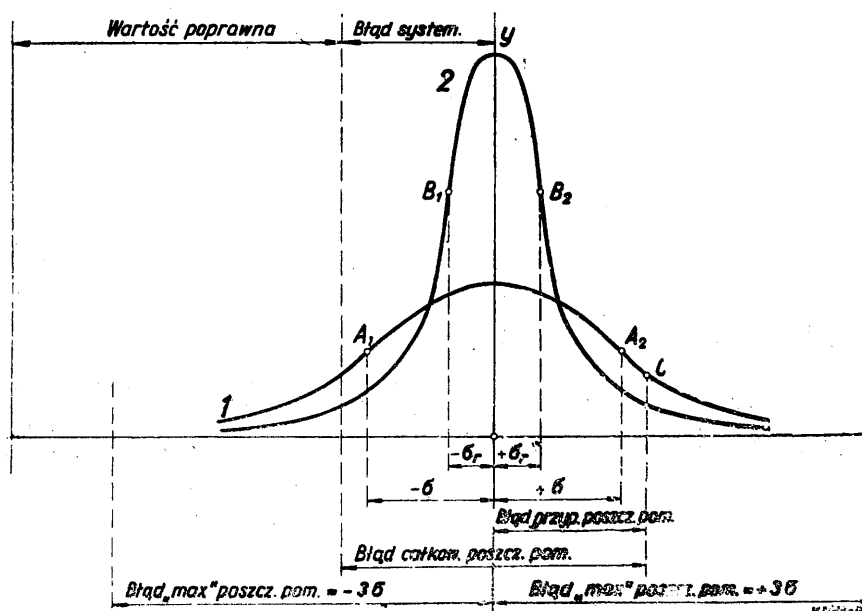
$$\begin{array}{ccccccc} \text{wartość poprawna} & + & \text{błąd systematyczny} & - & \sigma & + & \sigma \\ " & " & " & " & " & " & " \end{array}$$

Dla rozbieżności maksymalnych wypada tu zastąpić σ przez 3σ . Krzywa 2 przedstawia rozkład częstości błędów średniej arytmetycznej. Im większa jest liczba pomiarów, na podstawie których ta średnia jest wyznaczona, tym smuklejsza jest ta krzywa, tym pewniejsze wyniki. Odcięte, odpowiadające punktom B_1 i B_2 , wyznaczają granice rozbieżności średniej $\pm \sigma$, tej średniej arytmetycznej.

W wypadku, gdy rozkład częstości błędów przedstawia nie krzywa Gaussa, lecz jakaś inna krzywa (rys. 6) wtedy operuje się jeszcze szeregiem innych cech charakterystycznych. Do nich należy m. in.:

- 1) *wartość centralna* (niem. Zentralwert) C , tj. wartość błędu, której rzędna dzieli pole krzywej częstości na połowy; dla krzywej Gaussa C = średniej arytmetycznej M ;⁶⁾

⁶⁾ Średnia arytmetyczna M jest odciętą środka ciężkości krzywej częstości.



Rys. 8.

2) wartość najczęstsza (niem. dichtester Wert) D , tj. wartość błędu odpowiadająca największej częstości; dla krzywej Gaussa również $D=M$;

3) miara asymetrii A określona wzorem $A = \frac{M \cdot D}{\sigma}$, dla krzywej Gaussa $A=0$.

Mówiliśmy dotychczas o rozbieżności bezwzględnej. Analogicznie do pojęcia błędu względnego stosujemy też pojęcie rozbieżności względnej, przy czym również możemy mówić o średniej rozbieżności względnej, charakteryzującej ogół pomiarów σ' lub o średniej rozbieżności średniej arytmetycznej σ'_r i analogicznie o rozbieżności względnej maksymalnej $\sigma'_{r \max}$ względnie $\sigma'_{r \max}$, czyli

$$\sigma'_i = \frac{\sigma}{M}; \quad \sigma'_r = \frac{\sigma_r}{M}; \quad \sigma'_{\max} = \frac{\sigma_{\max}}{M};$$

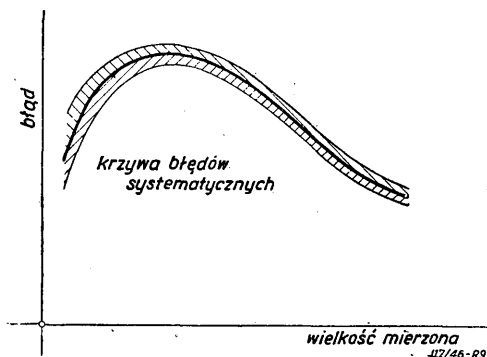
$$\sigma'_{r \max} = \frac{\sigma_{r \max}}{M}.$$

Ta rozbieżność względna może być również wyrażona w procentach.

Rozbieżność wskazań narzędzi mierniczych sprawia, że krzywe błędów narzędzi, wyrażające zależność wielkości błędu od wielkości mierzonej, mają w pewnym stopniu charakter przypadkowy.

Dla każdego narzędzia mierniczego mamy właściwie nie krzywą błędów ale *pas* błędów (rys. 9), w obrębie którego każde wskazanie i każda krzywa są możliwe (choć nie jednakowo prawdopodobne) zależnie od przypadkowych wartości tarcia, luzów, ustawienia oka przy odczytywaniu i t. d. Szerokość pasa błędów wyznaczają omówione wyżej rozbieżności maksymalne 3σ . Jeżeli dla każdej z szeregu wartości wielkości mierzonej wykonamy serię pomiarów, to średnia arytmetyczna wyników każdej serii da wartość najbardziej prawdopodobną. Miejsce geometryczne punktów, które wyznaczają te średnie arytmetyczne będzie krzywą błędów systematycznych.

Zwrócimy jeszcze uwagę, że mówiąc o rozbieżności wskazań narzędzi mierniczych, zaliczamy do nich z konieczności rozbieżności związane z obserwacją, te zaś nie są zależne wyłącznie od własności narzędzia, lecz w dużym stopniu też od kwalifikacji obserwatora.



Rys. 9.

Oceniając więc narzędzie na podstawie wyników serii pomiarów, musimy brać też pod uwagę, kto pomiarów dokonywał. Dotyczy to zresztą również błędów systematycznych.

Ponadto zauważmy, że inaczej sprawa rozbieżności przedstawia się, gdy chodzi o sprawdzanie narzędzia mierniczego a inaczej, gdy narzędzie to stosujemy do pomiarów użytkowych. W jednym i drugim wypadku dokonywamy pomiarów zapomocą danego narzędzia, ale w pierwszym polegają one na porównaniu jego wskazań (albo wielkości) ze wskazaniami (albo wielkościami) narzędzia normalnego, odznaczającego się wyższymi kwalifikacjami metrologicznymi i dającego naogół znikome rozbieżności, które mogą być pominięte, w drugim zaś wypadku mamy jeszcze dodatkowe rozbieżności, spowodowane gorszymi zwykle niż przy sprawdzaniu warunkami pomiaru, niestałością mierzonej wielkości w okresie pomiarów i t. d. Jeżeli więc chodzi o rozbieżność wyników pomiarów użytkowych, to jest ona większa niż rozbieżność wskazań narzędzia. (c. d. n.)

Prof. dr inż. WACŁAW MOSZYŃSKI

POŁĄCZENIA NITOWE

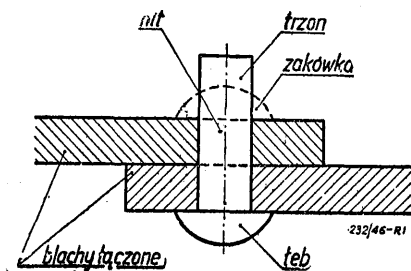
1. Połączenia nitowe są pośrednie, gdyż dokonywane za pośrednictwem łączników noszących nazwę nitów, — są nierozłączne, gdyż rozłączenie połączonych części wymaga ścięcia i wybicia nitów, oraz są kształtowo-cierne, gdyż rozłączeniu połączonych części przeciwstawiają się siły tarcia, wywołane ich wzajemnym dociskiem, wywieranym przez nit, oraz sam kształt złącza.

Połączenia nitowe stosuje się przy łączeniu blach i kształtowników. Łączenie to może być zakładkowe lub nakładkowe.

W pierwszym wypadku przedmioty łączone składa się w ten sposób, by tworzyły zakładkę, w przewiercone przelotowe otwory zakłada się nity i zamyka się je (rys. 1). W drugim wypadku przedmioty składa się na styk i łączy przy pomocy nakładek.

2. Nity wykonuje się z metali plastycznych (np. miękkiej stali, miedzi, aluminium), zasadniczo z tego samego materiału, z jakiego wykonane są przedmioty łączone (celem uniknięcia galwanicznej korozji). Składają się one ze łba i trzona, którego ko-

niec — przy zamykaniu nita — zostaje spęczony, tworząc *zakówkę*. Zamykanie nitów stalowych uskutecznia się najczęściej *na gorąco*, przy czym cieplny skurcz zamknię-

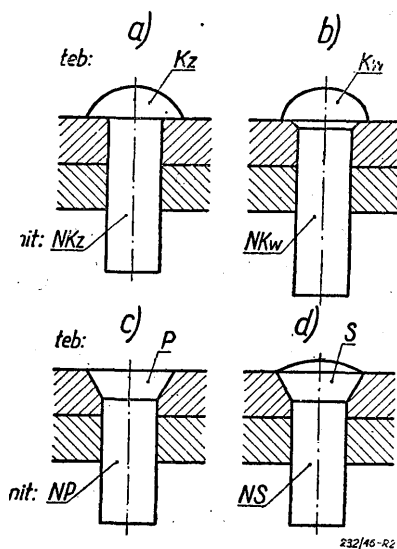


Rys. 1.

tego nita wytwarza bardzo duży wzajemny docisk, zdolny wytworzyć wielkie siły tarcia; połączenie ma więc charakter połączenia ciernego. Nity stalowe o średnicy od 25 mm w dół mogą —, a od średnicy 9 mm w dół (nity blacharskie), jak również nity miedziane i aluminiowe — muszą być zamykane *na zimno*; siły docisku i tarcia są wtedy znacznie mniejsze i połączenie ma charakter połączenia kształtowego. Zamykanie nitów może być *ręczne*, *półręczne* lub *maszynowe*, zależnie od tego, czy jest dokonywane przy pomocy młotków i młotów ręcznych, czy też młotków mechanicznych wreszcie przy pomocy *niciarek* (hydraulicznych, pneumatycznych lub elektrycznych). Zamykanie ręczne i półręczne odbywa się uderzeniowo, maszynowe — statycznie.

3. Łby i zakówki mogą być kuliste zwykłe Kz lub wzmacnione Kw, oraz płaskie P lub soczewkowe S (rys. 2); w budowie kałużów okrętowych stosuje się odrębną postać łbów stożkowych.

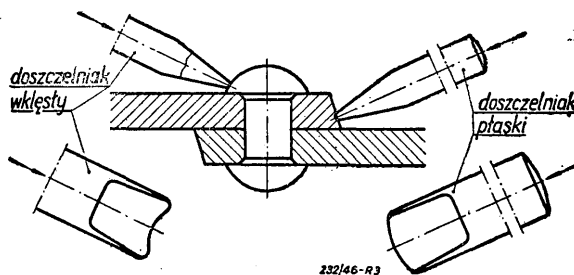
Wymiary trzpieni i łbów nitowych są znormalizowane; średnice trzpieni nitów sta-



Rys. 2.

lowych rosną do 10 mm co 1 mm, dalszych — do 37 mm i wyżej — co 3 mm; przy zamykaniu na gorąco średnice d otworów nitowych, równe *średnicom obliczeniowym* nitów zamkniętych, są o 1 mm większe¹⁾.

4. Rozróżnia się *połączenia nitowe szczelne*, *mocne* i *mocno-szczelne*. W pierwszym wypadku siły, jakim poddane jest złącze, są niewielkie, wymaga się odeń natomiast szczelności; szczelność połączenia nitowego uzyskuje się w drodze doszczelniania — przy pomocy *doszczelniaków-obrzeży* blach uprzednio nieco skośnie ściętych) i obrzeży łbów nitowych (rys. 3).



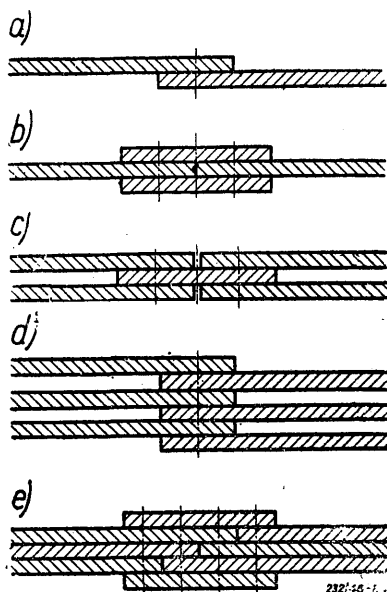
Rys. 3.

Przykład połączenia nitowego szczelnego — nitowanie zbiorników, poddanych wysokim ciśnieniom roboczym, jak np. walczaki²⁾ kotłowe. W połączeniach szczelnych, oraz w połączeniach mocnych stosuje się nity kuliste zwykłe, w połączeniach mocno-szczelnych zaś — kuliste wzmacnione. Inne rodzaje nitów stosuje się w wypadkach wyjątkowych.

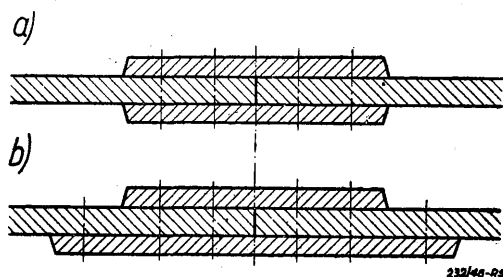
5. Złącze nitowe nazywamy *szwem nitowym*. Szwy te mogą być *zakładkowe* i *nakładkowe*; te ostatnie mogą być *jedno-* lub *dwustronne*, zależnie od tego, czy złącze posiada nakładkę tylko z jednej, czy z obydwóch stron. W szwach mocnych spotyka się ponadto połączenia *wkładkowe*, *przedkładkowe*, i *wielostykowe* (rys. 4). Szwy nakładkowe dwustronne mogą być symetryczne lub niesymetryczne, zależnie od tego, czy obie nakładki są m. w. jednakowej, czy też odmiennej szerokości (rys. 5). Wiąże się to z rozróżnianiem szwów wg ilości rzędów nitowych, a więc *jedno-*, *dwu-*, *trzy-* i *wielorzędowych*. Szwy dwu- i więcej rzędowe mogą być *równoległe* i *przestawne*, zależnie od tego, czy nity w sąsiednich rzędach kryją się wzajemnie — w kierunku prostopadłym do osi szwu, czy też są w nich

¹⁾ Otwory nitowe mogą być *przebijane* i, po złożeniu przedmiotów, *rozmierniane* na wymiar ostateczny, albo, lepiej, *wiercone* jednocześnie w obydwóch złożonych przedmiotach, tymczasowo złączonych przy pomocy nielicznych *śrub ściepnych* o mniejszej, niż nity, średnicy.

²⁾ Nazywa się tak naczynia, utworzone przez walcowy *plaszcz*, zamknięty *dnami* i przeznaczone do pracy pod ciśnieniem, wyższym od atmosferycznego.

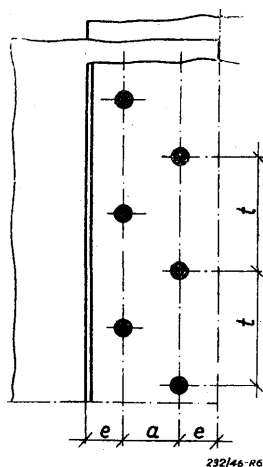


Rys. 4.

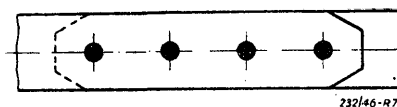


Rys. 5.

przystawione o połowę *podziałki* t , tj. odstepu między sąsiednimi nitami, należącymi do tego samego rzędu nitowego; *odległość* poszczególnych rzędów nitowych oznaczamy przez a , a odległości skrajnych rzędów do krawędzi blach — przez e (rys. 6). Należy zaznaczyć, iż rzędy nitowe liczymy równoległe do krawędzi blach łączonych, lub ogólniej — prostopadłe do kierunku sił obciążających złącze; w tym ujęciu — możliwy jest wielorzędowy szew dwóch wąskich

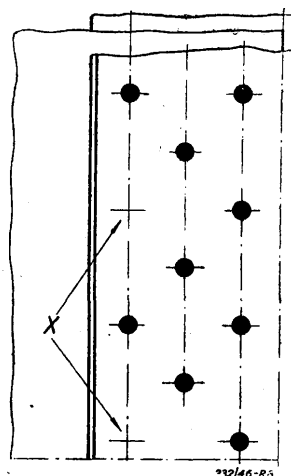


Rys. 6.



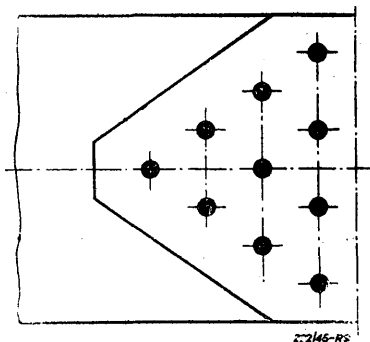
Rys. 7.

pasów, mający po jednym nitcie w rzędzie; rys. 7 przedstawia taki szew jednoszeregowy, czterorzędowy.



Rys. 8.

6. Zaznaczamy poza tym, iż wielorzędowe szwy mogą być *pełne*, jeżeli posiadają we wszystkich rzędach jednakową podziałkę t , albo *niepełne* w wypadku przeciwnym; najczęściej w skrajnych rzędach niektóre

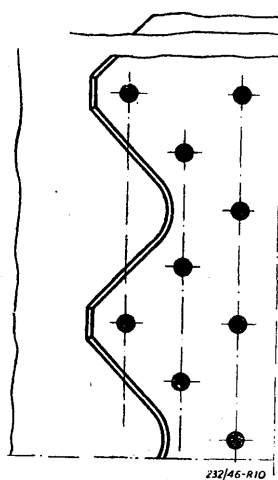


Rys. 9.

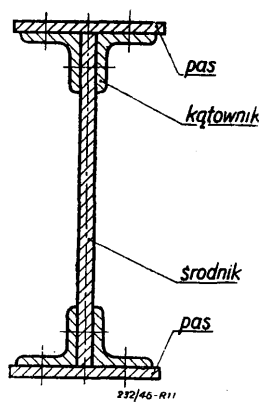
nity są wtedy pominięte i przez to podziałka ich zwiększona (rys. 8). W szwach nitowych mocnych to pomijanie nitów w rzędach skrajnych jest zawsze stosowane, przy czym najczęściej w pierwszym rzędzie daje się tylko jeden nit, w każdym następnym zaś o jeden więcej (rys. 9). Jeżeli zwiększenie podziałki jest o tyle duże, iż uzyskanie szczelności *nakładek prostych* byłoby niemożliwe, wówczas stosuje się *nakładki faliste* (rys. 10).

7. Rozróżnia się również szwy *wzdłużne*, *poprzeczne* i *skośne*, zależnie od tego, czy są równoległe, prostopadłe lub skośne

względem wzdłużnego kierunku przedmiotu. W walczakach szew wzdłużny jest równoległy do osi, szew poprzeczny zaś jest szwem obwodowym. W blachownicach ³⁾ (rys. 11)



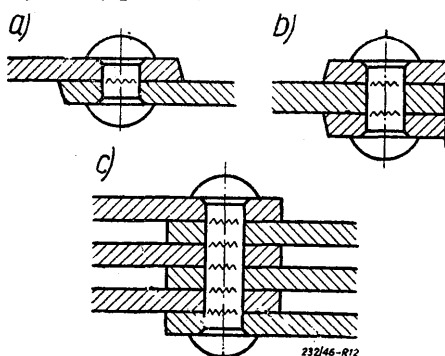
Rys. 10.



Rys. 11.

szew wzdłużny łączy pasy ze środkiem; szwy poprzeczne stosuje się w nich do łączenia blach środka.

8. Nity w złączach nitowych mogą być jedno- dwu- i wielocięte zależnie od tego, czy rozłączenie złącza wymagałoby ścięcia ich w jednym, dwóch, lub więcej niż dwóch przekrojach (rys. 12).

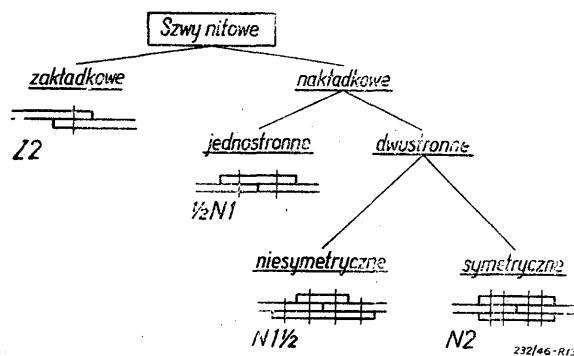


Rys. 12.

9. Rys. 13 przedstawia poglądowo wyżej omówione postacie szwów nitowych blach, wiążąc je w sposób logiczny ze sobą. Na rysunku tym podane są też oznaczenia umowne tych szwów; szwy zakładkowe oznaczono literą Z, nakładkowe — literą N; podana za literą liczba oznacza ilość rzędów nitowych.

10. Obliczanie wytrzymałościowe połączeń nitowych obejmuje sprawdzenie ich na rozciąganie wzgl. ściskanie blach lub kształtowników, albo też na zginanie blachownic, oraz sprawdzenie nitów na ścinanie wzgl. na nacisk ich na ściany otworów nitowych.

³⁾ Blachownicami nazywamy ustroje blachowe, złożone ze środka i związanych z nim pasów; w blachownicach nitowanych pasy łączy się ze środkiem przy pomocy kątowników.



Rys. 13.

Obecność otworów nitowych osłabia części łączone; uwzględniamy to, wprowadzając do obliczeń współczynnik wytrzymałości względnej szwu z (zwany również współczynnikiem osłabienia szwu) mniejszy od jedności; dla pełnych szwów blach rozciąganych współczynnik ten wynosi:

$$z = \frac{t - d}{t}$$

Znając obciążenie q kG/cm blach i dopuszczalne dla nich naprężenie rozciągające k_r kG/cm², możemy napisać warunek wytrzymałościowy

$$\sigma = \frac{q}{g \cdot z} \leq k_r \text{ kG/cm}^2 \quad [1],$$

gdzie σ jest obliczeniowym naprężeniem rozciągającym, występującym w blasze, a g cm jej grubości.

Podobnie możemy napisać warunek wytrzymałościowy, dotyczący ścinania nitów:

$$\tau = \frac{q \cdot t}{\frac{\pi}{4} d^2 \cdot m} \leq k_n \text{ kG/cm}^2 \quad [2],$$

gdzie m jest łączną ilością ścinanych przekrojów nitowych, przypadających na jedną podziałkę t szwu, a τ i k_n są naprężeniami ścinającymi — obliczeniowym i dopuszczalnym, występującymi w nitach.

Ostatni wreszcie warunek — na nacisk powierzchniowy — ujęlibyśmy:

$$p = \frac{q \cdot t}{d \cdot g \cdot n} \leq k_o \text{ kG/cm}^2 \quad [3],$$

gdzie n jest łączną ilością nitów, przypadających na podziałkę t szwu, a p i k_o są naciskami jednostkowymi, obliczeniowym i dopuszczalnym, występującymi na ścianach otworów nitowych.

Łatwo udowodnić, iż w szwach zakładkowych wystarcza zawsze sprawdzenie warunków [1] i [2]; to samo dotyczy szwów nakładkowych dwustronnych mocno-szczelnych, podczas gdy w odniesieniu do szwów mocnych należałoby sprawdzić warunki [1] i [3].

Inż.-mech. ADAM TADEUSZ TROSKOLAŃSKI

SILNIKI WODNE

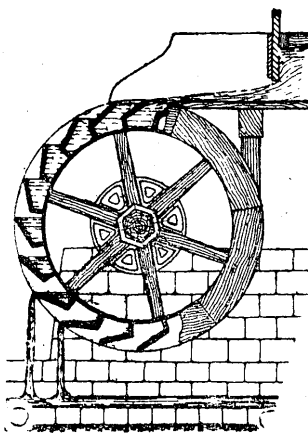
Silnikami wodnymi nazywamy urządzenia, przetwarzające energię wody na pracę mechaniczną.

Silniki wodne dzielimy na:

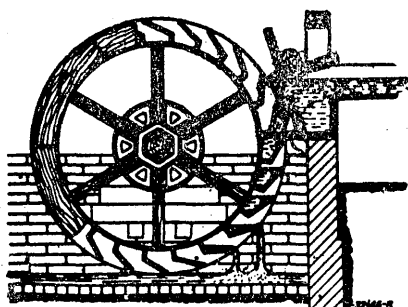
- 1) koła wodne, wyzyskujące głównie energię położenia,
- 2) silniki wodne tłokowe, zwane również silnikami o słupie wodnym¹⁾ wyzyskujące energię ciśnienia,

Obecnie znajdują się w użyciu następujące rodzaje kół wodnych:

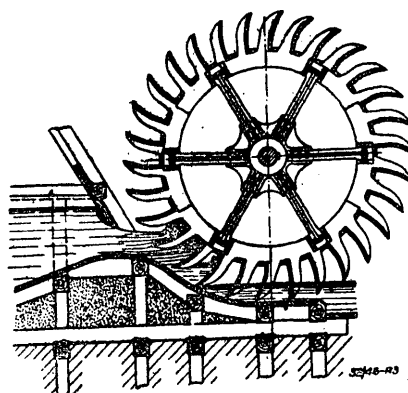
- 1) koła nasiębierne z regulacją strumienia zasilającego,
- 2) koła śródsiębierne z kierownicą strumienia,
- 3) koła podsiębierne z zastawką spiętrzającą strumień dopływowy.



Rys. 1. Koło wodne nasiębierne.



Rys. 2. Koło wodne śródsiębierne.



Rys. 3. Koło wodne podsiębierne.

- 3) silniki wodne wirnikowe, czyli turbiny wodne, wyzyskujące głównie energię ruchu.

I. KOŁA WODNE

Kołami wodnymi nazywamy silniki, których istotną częścią jest koło, zaopatrzone na obwodzie w szereg równomiernie rozmieszczonych komórek lub łopatek, zasilanych wodą. Woda, wypełniając komórki wzgl. wpływając pomiędzy łopatki, obciąża swoim ciężarem zasilaną część koła wodnego, a opadając oddaje swą energię położenia obracającemu się kołu wodnemu.

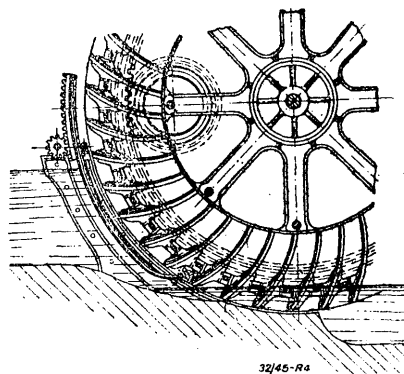
W zależności od sposobu zasilania, koła wodne dzielimy na:

- 1) nasiębierne (Rys. 1),
- 2) śródsiębierne (Rys. 2),
- 3) podsiębierne (Rys. 3).

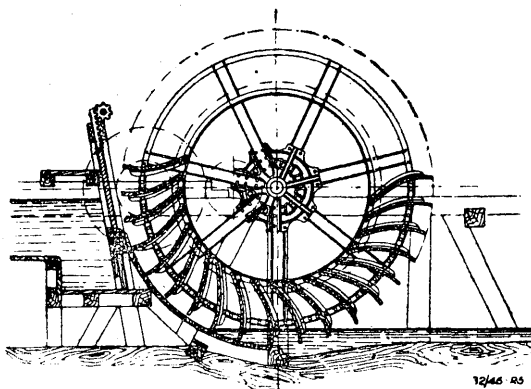
Na pograniczu kół wodnych i turbin wodnych znajdują się koła podsiębierne Ponceleta (1825) (Rys. 4) i Zuppinger (1841) (Rys. 5), wyzyskujące również częściowo energię kinetyczną zasilającego strumienia.

Koła wodne stanowią najstarsze silniki wodne, których dzieje sięgają niemal początków cywilizacji ludzkiej.

¹⁾ Nazwa dawna, mająca swe źródło w tym, iż ciśnienie mierzymy najczęściej wysokością słupa wody.



Rys. 4. Koło podsiębierne Ponceleta.

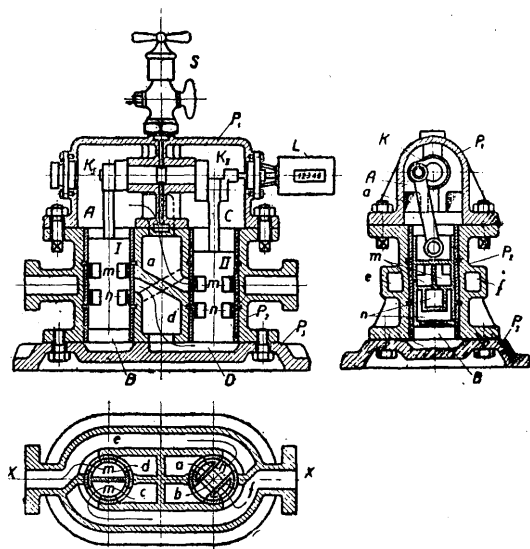


Rys. 5. Koło podsiębierne Zuppinger

II. SILNIKI WODNE TŁOKOWE

Silniki wodne tłokowe przetwarzają energię ciśnienia wody w pracę mechaniczną.

Jeden z możliwych przykładów tłokowego silnika wodnego stanowi wodomierz tłokowy, przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. Wodomierz tłokowy.

Do najczęściej spotykanych rozwiązań konstrukcyjnych tego typu należą t. zw. *serwomotory*, czyli *siłowniki wodne*, stosowane w urządzeniach regulacyjnych turbin wodnych.

III. TURBINY WODNE

Turbinami wodnymi nazywamy silniki wodne wirnikowe, przetwarzające energię kinetyczną, a częściowo również i energię ciśnienia wody na pracę mechaniczną.

Zasadniczą cechą turbin wodnych, odróżniającą je od kół wodnych, jest to, że rozporządzalna energia wody przy wlocie do wirnika, stanowiąca energię kinetyczną lub sumę energii kinetycznej i energii ciśnienia, przy przepływie przez przestrzeń międzyłopatkową zamienia się na pracę mechaniczną, wykonywaną przez obracający się wirnik, podczas gdy w kołach wodnych następuje zamiana energii położenia wody na energię ruchu obracającego się koła.

W zależności od przebiegu zjawisk energetycznych przy przepływie przez wirnik, turbiny wodne dzielimy na:

1) *turbiny akcyjne* (strumieniowe, o swobodnym strumieniu), w których rozporządzalna energia położenia zamienia się całkowicie na energię kinetyczną przed wejściem wody na wirnik,

2) *turbiny reakcyjne* (odporowe, odrzutowe)²⁾, w których rozporządzalna energia u wlotu do wirnika jest sumą energii kinetycznej i energii ciśnienia, która przy przepływie przez wirnik zamienia się również w energię kinetyczną, wytwarzając tym samym przyspieszenia wody w wirniku.

3) *Turbiny graniczne*, w których przebieg zjawisk hydrodynamicznych przy przepływie przez wirnik zmienia się w zależności od wahań rozporzadalnego spadku, tak iż turbina w pewnych okresach czasu pracuje jako akcyjna, w pozostałych jako reakcyjna, przechodząc przez warunki graniczne ruchu, charakteryzujące się całkowitym wypłnieniem przekrojów przepływowych i niezmiennością ciśnienia wzdłuż linii prądu, ożywiających przestrzeń międzyłopatkową.

W zależności od kierunku przepływu wody przez wirnik turbiny wodne dzielimy na:

- 1) *osiowe* (Rys. 7), gdy linie prądu w obrębie wirnika przebiegają wzdłuż powierzchni cylindrycznych, opisanych dookoła osi wirnika,
- 2) *promieniowe* (Rys. 8), w których strugi zasilające wirnik przebiegają w płaszczyznach, prostopadłych do osi wirnika.

Turbiny promieniowe dzielą się na: 1) *odśrodkowe* (Rys. 8a) i 2) *dośrodkowe* (Rys. 8b) w zależności od tego, czy strumień zasilający dopływa z wewnątrz w kierunku odśrodkowym, czy też naodwrot.

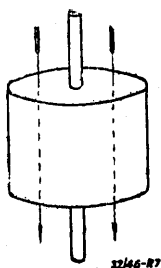
- 3) *styczne* (Rys. 9), w których kierunek strumienia zasilającego jest styczny do obwodu wirnika.

W zależności od obszaru zasilania, turbiny wodne dzielimy na zasilane:

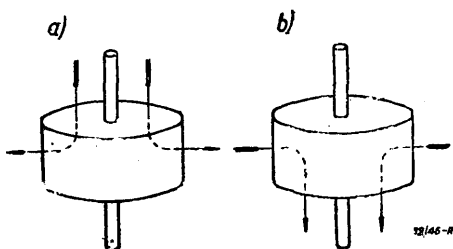
- a) na całym obwodzie lub b) na części obwodu, przy czym turbiny akcyjne mogą być zasilane na całym obwodzie lub na części obwodu, podczas, gdy turbiny reakcyjne muszą być zasilane na całym obwodzie.

Podstawą klasyfikacji turbin wodnych mogą być również pewne cechy konstrukcyjne, j. np. położenie osi (*turbiny pionowe i poziome*), sposób obudowy wirnika (*turbiny otwarte, zamknięte i półotwarte*), ilość wirników i sposób ich sprzężenia (*turbiny pojedyncze i wielokrotne*), itd.

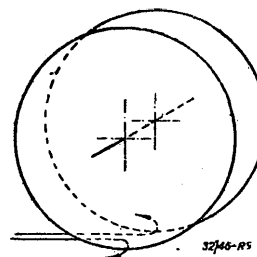
²⁾ W polskiej literaturze technicznej na oznaczenie turbiny reakcyjnej spotyka się również wyrażenie *turbina naporowa*. Stosowanie tego wyrażenia nie wydaje się szczególnie słusze, ponieważ pojęcie *turbina naporowa* może się kojarzyć zarówno z naporem hydrodynamicznym, występującym w przestrzeniach międzyłopatkowych turbiny reakcyjnej, jak i z naporem, wywieranym przez strumień swobodny na łopatkę akcyjnej turbiny Peltona. Wprowadzenie pojęcia *turbiny naporowej* w znaczeniu *turbiny reakcyjnej* wymagałoby zacieśnienia pojęcia *naporu hydrodynamicznego* do szczególnego rodzaju nacisku, wywieranego przez poruszający się płyn na ciała stałe, któremu towarzyszy przemiana energii ciśnienia w energię kinetyczną.



Rys. 7. Schemat turbiny wodnej osiowej.



Rys. 8. Schemat turbiny wodnej promieniowej a) odśrodkowej, b) dośrodkowej.



Rys. 9. Schemat turbiny wodnej stycznej.

Zarys rozwoju typów turbin wodnych

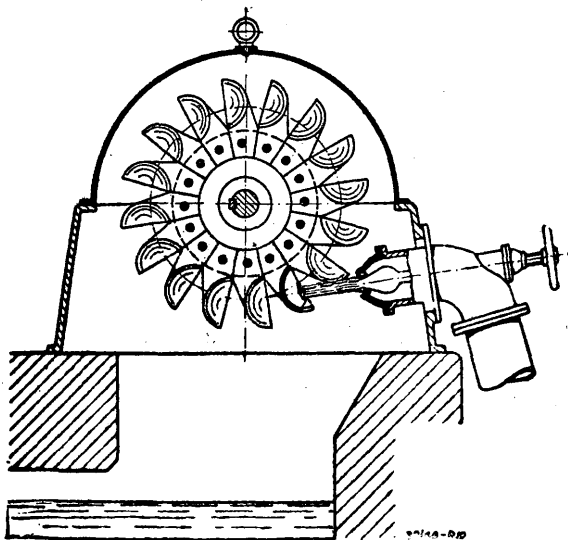
A. Turbiny akcyjne

Prototypami turbin wodnych akcyjnych są:

- 1) koła wodne uderzeniowe, które jeszcze w starożytności służyły do podnoszenia wody i pędzenia młynów,
- 2) koło podsiębierne Ponceleta (1825),
- 3) koło podsiębierne Zuppingera (1841).

Przełomowym faktem w rozwoju turbin wodnych akcyjnych był wynalazek turbin stycznych, zwanych od nazwiska wynalazcy turbinami Peltona (1880), lub (mniej właściwie) kołami Peltona.

Turbiny Peltona (Rys. 10) są to czyste turbiny akcyjne, t. j. takie turbiny, w których cała rozporządzalna energia spadku zamienia się na energię kinetyczną przed wlotem strumienia na łopatkę wirnika. Wirnik turbiny Peltona posiada kształt koła o osi poziomej, zaopatrzonego na obwodzie w szereg czarek, rozdzielających strumień zasilający na dwie symetryczne gałęzie i odchylających je niemal o 180° .

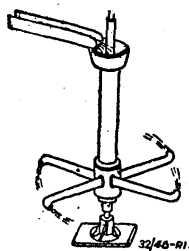


Rys. 10. Turbina wodna Peltona.

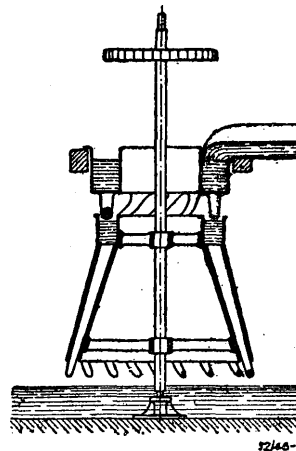
B. Turbiny wodne reakcyjne

Prototypami turbin wodnych reakcyjnych są:

- 1) koło reakcyjne Segnera³⁾ (1750) (Rys. 11), stanowiące naczynie, osadzone na pionowej osi i zaopatrzone u dołu na swej poboczniczy w przewody zakrzywione, o wylotach zwróconych w jedną stronę, wskutek czego ciecz uchodząca z naczynia wywołuje moment obrotowy, wprawiający w ruch koło.



Rys. 11. Koło wodne Segnera.



Rys. 12. Koło reakcyjne Eulera.

- 2) koło reakcyjne Eulera (1751) (Rys. 12), oparte na tej samej zasadzie, co koło Segnera, lecz zaopatrzone ponadto w szereg zakrzywionych kanalików, zasilających wirnik i rozmieszczonych równomiernie nad górnym wieńcem koła reakcyjnego.

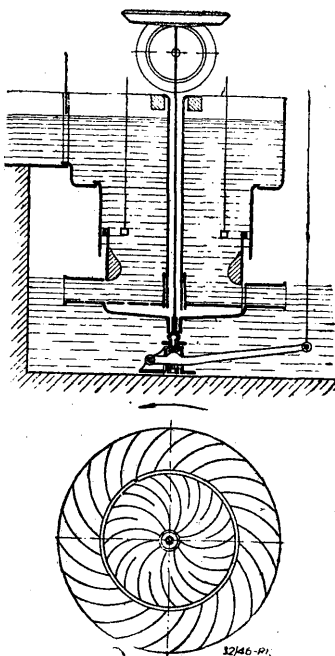
Pierwszą, nadającą się do użytku praktycznego, turbiną reakcyjną była turbina Fourneyrona (1827) (Rys. 13), zasilana na całym obwodzie strumieniami, płynącymi w kierunku odśrodkowym przez współśrodkową z wirnikiem kierownicę wewnętrzną.

Dalsze charakterystyczne etapy rozwoju turbin wodnych reakcyjnych stanowią:

³⁾ W literaturze angielskiej znane pod nazwą młynka Barkera lub turbiny szkokkiej.

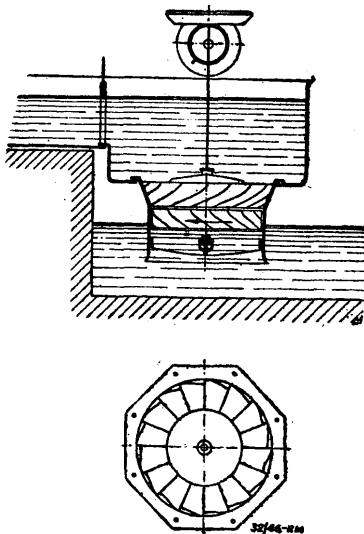
osiowa turbina reakcyjna Henschla-Jonvala (1837) (Rys. 14), której konstrukcja umożliwia stosowanie rury ssącej;

osiowa turbina graniczna Haenla (1860), znamienna zgrubionymi w środku łopatkami wirnika.



Rys. 13. Turbina Fourneyrona.

Punktem zwrotnym w rozwoju turbin wodnych reakcyjnych były dośrodkowe turbiny Howda (1838) (Rys. 15) i Francisa (1849) (Rys.



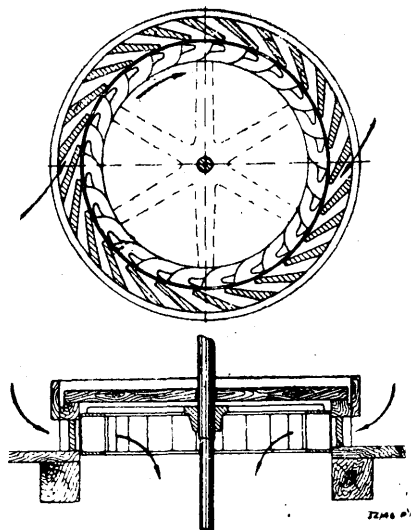
Rys. 14. Turbina Henschla-Jonvala.

16), o czysto promieniowym przepływie wody przez wirnik i zasilaniu od zewnątrz na całym obwodzie.

Rys. 17, przedstawia współczesną turbinę Francisa.

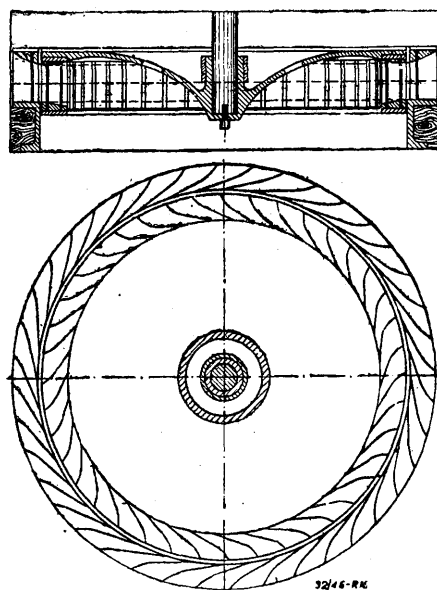
Ewolucja turbiny Francisa, polegająca na budowie wirników o coraz to wyższym wyróżniku szybkoobrotowości⁴⁾, doprowadziła do powstania nowego systemu turbin wodnych, znanych pod nazwą turbin śmigłowych. Wynalazcą tych turbin był Kaplan.

Rys. 18, przedstawia turbinę Kaplana w jej pierwszej fazie rozwojowej, o wirniku zaopatrzonym w zewnętrzny wieniec.



Rys. 15. Turbina Howda.

Turbinami śmigłowymi nazywamy osiowe turbiny reakcyjne o wirniku w kształcie śmigła.

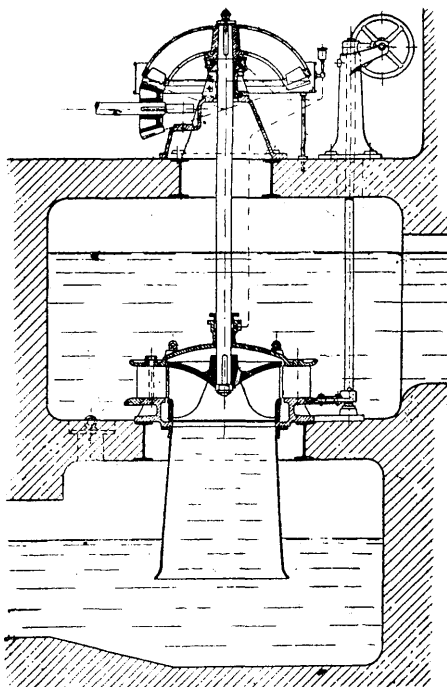


Rys. 16. Turbina Francisa (1849).

⁴⁾ Pojęcie to zostanie określone w artykule o turbinach wodnych.

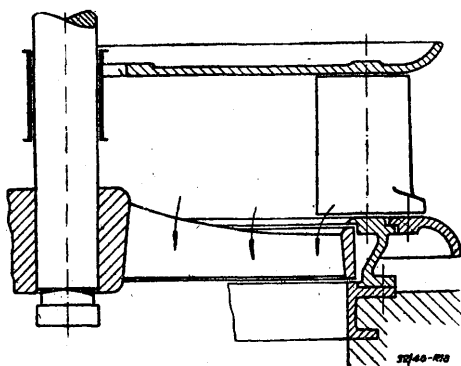
Turbiny śmigłowe dzielą się na:

- 1) turbiny o stałych łopatkach (Kaplan 1912 r.);



Rys. 17. Współczesna turbina Francis.

- 2) turbiny o łopatkach nastawianych z zewnątrz w czasie ruchu przy pomocy mechanizmów regulacyjnych. Są to właściwe turbiny Kaplana (1920 r.). (Rys. 19).

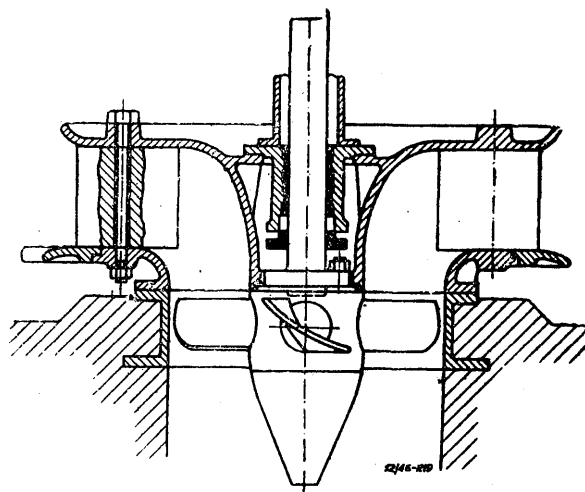


Rys. 18. Turbina Kaplana (1912).

- 3) turbiny o łopatkach samonastawialnych (t. zn. nastawiających się samoczynnie na otwarcie, odpowiadające chwilowym warunkom obciążenia turbiny)⁵⁾.

⁵⁾ Pierwszym rozwiązaniem konstrukcyjnym turbin tego typu była turbina Terryego (1932), która nie zyskała większego rozpowszechnienia.

Nowoczesne budownictwo turbin wodnych obejmuje następujące systemy:



Rys. 19. Turbina śmigłowa Kaplana.

- 1) turbiny Francis, 2) turbiny Kaplana, 3) turbiny Peltona, które zaspakajają całkowicie potrzeby praktyki.

LITERATURA.

1) *Feliks Kucharzewski i Władysław Kluger* „Wykład hydrauliki wraz z teorią maszyn wodnych”. 240 x 150. Stron LVI + 1018. Paryż, 1873. Dzieło o wartości historycznej, dziś już przestarzałe pod względem technicznym.

2) *A. Pfarr*. „Die Turbinen für Wasserkraftbetrieb”. 2 Auflage. Text. 270 x 190. Stron XVI + 871. Atlas. 270 x 190, stron IV + tabl. 62. Berlin, Julius Springer, 1912.

Klasyczny, choć dziś już w niektórych działach przestarzały podręcznik politechniczny, obejmujący w systematycznym i wyczerpującym wykładzie teorię turbin wodnych.

3) *R. Camerer*. „Vorlesungen über Wasserkraftmaschinen” 2 Auflage. 260 x 180, stron XXX + 515 + tabl. 42.

Leipzig, W. Engelmann, 1924.

Podręcznik politechniczny, obejmujący podstawowe wiadomości z hydromechaniki, teorię i konstrukcję turbin wodnych (Francisa i Peltona). Charakter monograficzny dzieła podnoszą wzmianki z zakresu historii rozwoju turbin wodnych.

4) *L. Quantz*. „Wasserkraftmaschinen” 8 Auflage. 235 x 155, stron VIII + 152. Berlin, J. Springer, 1939.

Przystępny podręcznik na poziomie średnich szkół technicznych, stanowiący wprowadzenie w budowę i projektowanie turbin wodnych (Francisa, śmigłowych i Peltona). O zaletach dydaktycznych książki świadczy 8 wydań w ciągu 32 lat.

5) *Dr inż. Leon Popławski*, „Turbiny wodne” 220 x 155, stron 164. Stanisławów.

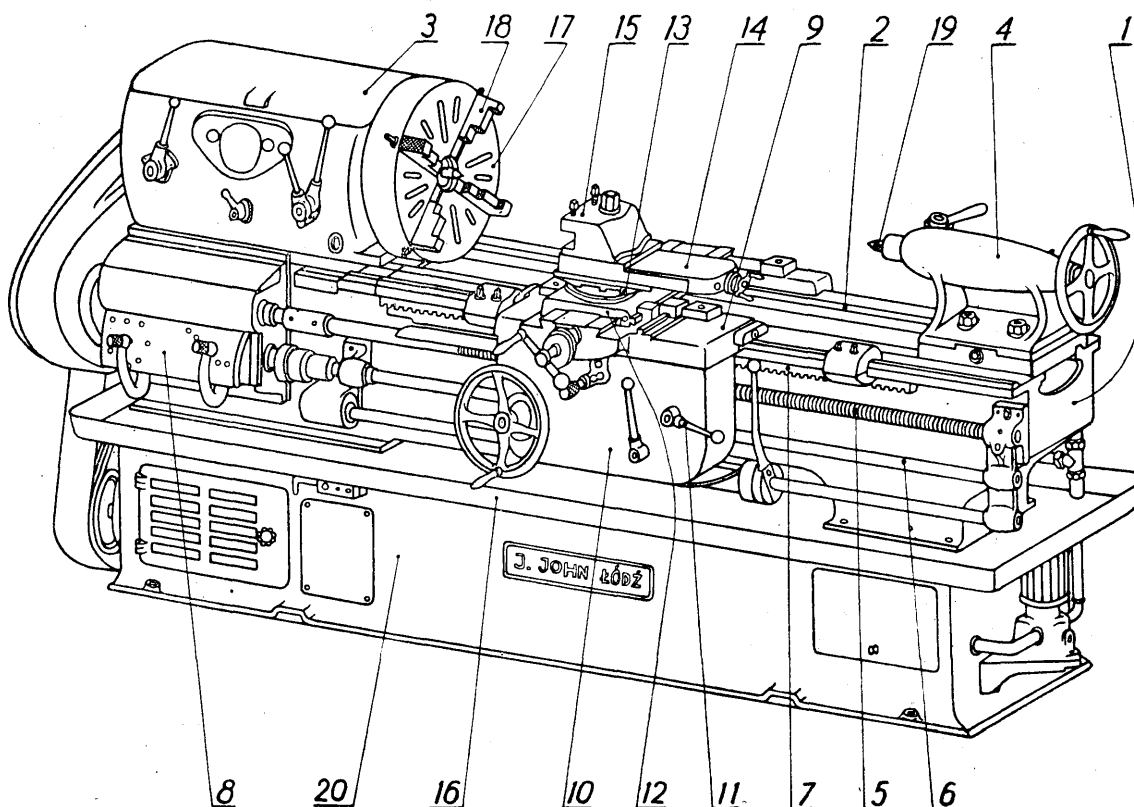
Zwięzły podręcznik na poziomie liceów technicznych.

6) *Inż.-mech. H. Chmielewski*. „Turbiny wodne” 240 x 170, stron VI + 292. Warszawa, 1939. Skrypt wg wykładów prof. Stanisława Zwierzchowskiego.

POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU

TOKARKA

lathe *s*, tour *sm*, Drehbank *sf*, tokarny stanok *sm*



1. łożo (*sn*) tokarki
lathe bed; frame of a lathe
Drehbankbett *sn*
stanina (*sf*) tokarnowo stanka
2. prowadnica (*sf*) łoża
lathe-guide; lathe shear; shear of bed
jumelle *sf*
Bettführung *sf*; Bettwange *sf*
naprawiającą (*sf*) staniny
3. wrzeciennik *sm*
head stock; mandrel stock
poupée (*sf*) fixe; porte-broche *sf*
Spindelstock *sm*
pieredniaja babka *sf*
4. konik *sm*
tail stock; sliding puppet
poupée (*sf*) mobile; poupée à pointe
Reitstock *sm*
zadniaja babka *sf*
5. śruba (*sf*) pociągowa
leading screw; guide screw
vis-mère *sf*; arbre (*sm*) fileté de tour
Leitspindel *sf*
chodowej wint *sm*
6. wałek (*sm*) pociągowy
feed shaft; feed rod
barre (*sf*) de traction; arbre (*sm*) de cha-
riotage

- Zugspindel *sf*
chodowej walik *sm*
7. zębata *sf*
rack *s*
crémaillère *sf*
Zahnstange *sf*; Leitzahnstange *sf*
zuczataja riejka *sf*
8. skrzynka (*sf*) przekładniowa posuwów
feed gear box
boite (*sf*) d'engrenages d'avancement
Vorschubrädernkasten *sm*
korobka podacz *sm*
9. suport *sm*
carriage *s*; slide block; cross head block;
saddle *s*
chariot *sm*
Support *sm*; Schlitten *sm*
suport *sm*
10. skrzynka (*sf*) suportowa
carriage apron
plaque-écrou *sm*; tablier *sm*
Räderrplatte *sf*; Schlossplatte *sf*
pierzdnik *sm*; fartuk *sm*
11. zamek *sm*
clasp nut *s*
serrure (*sf*) à écrou; demi-écrou *sm*
Mutterschloss *sn*
razjomnaja gajka *sf*

- | | |
|---|--|
| <p>12. suport (<i>sm</i>) poprzeczny
cross slide; tool slide for facing
chariot (<i>sm</i>) traversal pour tournage
Planschlitten <i>sm</i>; Plandrehschlitten <i>sm</i>
popierecznyj suport <i>sm</i></p> <p>13. obrotnica <i>sf</i>
turntable <i>s</i>; rotatable base <i>s</i>; swivelling
base <i>s</i>
plaque (<i>sf</i>) tournante
Drehscheibe <i>sf</i>
poworotnyj krug suporta</p> <p>14. sanki (<i>s pl</i>) narzędziowe
top slide; tool slide
chariot (<i>sm</i>) porte-outil
Oberschlitten <i>sm</i>; Werkzeugschlitten <i>sm</i>
wierchnieje sałazki</p> <p>15. imak (<i>sm</i>) nożowy
tool post <i>s</i>; tool holder <i>s</i>
porte-outil <i>sm</i>
Stahlhalter <i>sm</i>
riezcdzierzałel <i>sm</i>; zażym (<i>sm</i>) dla
riezca</p> <p>16. wanna (<i>sf</i>) na wióry i chłodziwo
chip tray <i>s</i>; cooling water tray</p> | <p>plateau (<i>sm</i>) pour l'eau réfrigérante et
copeaux
Kühlwasserschale (<i>sf</i>)
koryto <i>sn</i>; poddon <i>sm</i></p> <p>17. tarcza (<i>sf</i>) tokarska
face plate
Planscheibe <i>sf</i>
planszajba <i>sf</i></p> <p>18. szczęki <i>sf pl</i>
jaws <i>s pl</i>
griff (<i>sf</i> de serrage; mâchoire (<i>sf</i>) de
serrage; mordache (<i>sf</i>) de serrage
Spannbacken <i>sf pl</i>
kułaczki <i>s pl</i></p> <p>19. kiel <i>sm</i>
centre <i>s</i>
contre-pointe <i>sf</i>
Körnerspitze <i>sf</i>
centr <i>sm</i></p> <p>20. podstawa <i>sf</i>
base <i>s</i>; foundation frame <i>s</i>
châssis <i>sm</i>
Gestell <i>sn</i>
osnownaja rama <i>sf</i></p> |
|---|--|

U W A G A! Używać należy wyłącznie nazwy *tokarka*!

Spotykany niekiedy wyraz „tokarnia” jest terminem niewłaściwym na oznaczenie maszyny. Wyraz ten mógłby raczej określać miejsce, w którym są zainstalowane tokarki.

Analogicznie nazywamy:

maszyny lub urządzenia:

walcarka

suszarka

pomieszczenia:

walcownia

suszarnia

Miejsca pracy, czyli pracownie bardzo często mają końcówkę -nia, np: odlewnia kuznia, ślusarnia, stolarnia, modelarnia, itd. itd.

FIZYCZNY – FIZYKALNY

Obadwa przymiotniki przypominają rzeczownik „fizyka”. Jeszcze przed paru dziesiątkami lat mówiło się niemal wyłącznie *fizyczny* w znaczeniu dwojakim. Jedno odpowiadało raczej przymiotnikowi „cielesny” (np. ćwiczenia cielesne zamiast fizyczne, kultura fizyczna, zamiast kultury cielesnej i t. p.); drugie zaś odpowiadało przymiotnikowi utworzonemu z rzeczownika „fizyka” w sposób podobny, w jaki powstał przymiotnik „muzyczny” z muzyki. Ta dwuznaczność wielce niewygodna skłoniła mnie do propozycji stosowania przymiotnika *fizykalny* zamiast *fizyczny*, jeżeli idzie o samą fizykę. Ideę tę (być może nie nową) poparł gorąco *prof. K. Twardowski*, zmarły jeszcze przed wojną wybitny filozof polski i odtąd wprowadziłem ją w moich wykładach i pracach. Przymiotnik *fizykalny* jest zresztą utworzony na wzór innych znanych i uznanych, jak np. kulturalny (kultura), naturalny (natura), strukturalny (struktura) i t. p.

M. T. H.

WŁASNOŚĆ – WŁAŚCIWOŚĆ

Wyrazy: *własność* i *właściwość* są prawie synonimami i mają znaczenie bardzo zbliżone do tego co nazywamy także *cechą* (materiału, maszyny, lub przedmiotu jakiegokolwiek). Zwyczajowo mówimy o *własności* w pojęciu cechy ogólniejszej, podczas gdy wyraz *właściwość* stosujemy raczej do cech szczegółowych. Pojęcie *właściwości* możemy zatem uważać za równoznaczne z *własnością* *szczególną* lub *osobliwą*. *Własność* jest nadto terminem o zabarwieniu naukowym, gdy tymczasem *właściwość* ma zabarwienie praktyczne, techniczne. Mówimy więc o takich *własnościach* materiałów, jak gęstość, spójność, sprężystość, lub o *właściach* termicznych (cieplnych), optycznych, elektrycznych i t. d. Natomiast w opisie np. maszyn różnego typu, ale służących temu samemu celowi wymieniamy *właściwości* każdego typu, określając jego cechy dodatnie lub ujemne ze stanowiska technicznego.

M. T. H.

DZIAŁ NORMALIZACYJNY

Z DZIAŁALNOŚCI KOMISJI TECHNIKI WARSZTATOWEJ PKN

W okresie od dnia 11 lipca do 31 sierpnia b. r. odbyło się 12 posiedzeń Komisji i Podkomisji.

A. Komisja przyjęła i postanowiła przekazać Komisji Redakcyjnej PKN następujące normy:

- 1) PN/N — 450 Kły tokarskie 60°
- 2) PN/N — 431 „ „ 60° z płaskami
- 3) PN/N — 452 „ „ 60° z nakrętką
- 4) PN/N — 270 Stożki Morse'a (chwyty)
- 5) PN/N — 271 „ „ (gniazda).

Normy powyższe w stosunku do norm dawnych uległy zmianie polegającej na ustaleniu wymiarów zgodnie z przyjętą przez ISA relacją 1 cal=25,4 mm (dawne normy opierały się na wartości 1 cal = 25,40095 mm). Ponadto usunięty został stożek Morse'a Nr 7, który w dawnej normie podany był jako „niezalecany“.

B. Opracowano w tym okresie następujące projekty norm:

- 1) PN/N — 600 „Noże. Określenie podstawowe“. Norma ta zastępuje dawne normy PN/N—600 i PN/N—601 i wprowadza w stosunku do dawnych norm nowe pojęcia jak: „powierzchnie czynne i pomocnicze“, „pomocnicza krawędź tnąca“, oraz pojęcie „ostrza noża“. Scalenie tych norm nastąpiło na skutek uchwały zebrania plenarnego KTW w dniu 4 lipca b. r., po dyskusji na temat projektów norm PN/N — 600 i 601 (ostatni projekt normy był drukowany w Nr 4 „Mechanika“).
- 2) PN/N — 438 Kły tokarskie 60° ze ścięciem.
- 3) PN/N — 295 Tulejki redukcyjne dla kłów tokarskich.
- 4) PN/N — ... Płytki ze stopów spiekanych.
- 5) Obrabiarki do metali. — Badania dokładności.

C. W opracowaniu znajdowały się w tym okresie następujące projekty norm:

- 1) Kierunki obrotów obrabiarek (strugarki poprzeczne, szlifierki, rewolwerówki) (inż. T. Puff).
- 2) Dokładności wykonania kół zębatach (inż. K. Ochęduszek).
- 3) Dokładności powierzchni wykańczanych skrobaniem.
- 4) Dokładność wykonania wiertła, wiertła do aluminium i mosiądzu, zgrzewanie stykowe wiertła (inż. A. Wilczyński).
- 5) Gwintowniki (T. Dobrzański).

6) Tulejki redukcyjne i przedłużacze redukcyjne do stożków Morse'a.

7) Tulejki wiertnicze (inż. Z. Zbichorski).

8) Oznaczenia wielkości występujących podczas obróbki skrawaniem.

9) Pierścienie oporowe (Seegera).

D. Ponadto nawiązano kontakty w sprawie opracowania projektów norm z następujących dziedzin:

- 1) Frezy (Zakłady Starachowickie).
- 2) Pilniki (inż. R. Tymoszczuk, Fabryka Pilników i Narzędzi „Prom“ w Bydgoszczy).
- 3) Narzędzia pneumatyczne (Zakłady Starachowickie).

Komisja Techniki Warsztatowej rozpoczęła jak najściślejszą współpracę z powstałym ostatnio Centralnym Biurem Konstrukcji Narzędzi przy Zjednoczeniu Przemysłu Obrabiarkowego. W ten sposób praca Komisji na odcinku narzędziowym będzie mogła ulec znacznemu przyspieszeniu.

Komisja Techniki Warsztatowej współpracowała w tym czasie z Komisją Części Maszyn (Prof. dr inż. W. Moszyński), uwzględniając projekty norm, w których zainteresowane są obie Komisje, a więc projekt normy:

- a) „Pasy klinowe“, opracowany przez KTW, został już uzgodniony między obu Komisjami; oczekuje się tylko na dodatkową opinię fabryki „Stomil“.
- b) „Połączenia wielowypustowe“, opracowany przez Prof. W. Moszyńskiego jest obecnie badany przez Kom. Techn. Warszt. Nawiązano również wstępne porozumienie z nowo powstałą Komisją przyrządów pomiarowych (przewodniczący Prof. inż. E. Ośka, sekretarz inż. E. Wolniewicz) w sprawie ścisłego rozdziału zakresu prac obu Komisji.

W zeszycie niniejszym podajemy dwa z siedmiu, opracowanych przez Komisję Techniki Warsztatowej, projektów norm wiertła krętych do żeliwa i stali, a mianowicie PN/N-107 oraz PN/N-109. Pozostałe projekty norm, a więc PN/N-108, 110, 111, 112 i 113, (wymienione w zeszycie „Mechanika“ Nr 7—8/46), będą uzgodnione tylko na terenie Komisji.

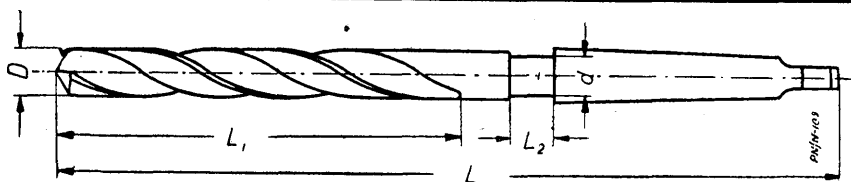
Osoby, względnie Instytucje, które pragnęłyby zapoznać się z powyższymi projektami i wypowiedzieć o nich swą opinię, proszone są o zgłoszenie pod adresem Komisji Techniki Warsztatowej (Warszawa, ul. A. Boboli 14).

W. G.

WIERTŁA KRĘTE DO ŻELIWA I STALI

z chwytem stożkowym Morse'a

PN
N-109
(PROJEKT)



Oznaczenie wiertła krętego z chwytem stożkowym o średnicy $D=22$ mm:
wiertło 22 PN/N-109, lub NWKc 22.

D	L	L ₁	L ₂	d	Stożek Morse'a	D	L	L ₁	L ₂	d	Stożek Morse'a	D	L	L ₁	L ₂	d	Stożek Morse'a
2	135	52	—	—	1	19,75	240	142	10	18,75	2	51	430	246	15	50	5
2,1	140	57	—	—	1	20	240	142	10	19	2	52	430	246	15	51	5
2,2	140	57	—	—	1	20,75	245	147	10	19,75	2	53	435	251	15	52	5
2,5	140	57	—	—	1	21	245	147	10	20	2	54	435	251	15	53	5
2,7	140	57	—	—	1	21,75	250	152	12	20,75	2	55	435	251	15	54	5
2,9	140	57	—	—	1	22	250	152	12	21	2	56	440	256	15	55	5
3	140	57	—	—	1	23	255	157	12	22	2	57	440	256	15	56	5
3,2	145	62	—	—	1	23,75	280	161	12	22,75	3	58	440	256	15	57	5
3,3	145	62	—	—	1	24	280	161	12	23	3	59	440	256	15	58	5
3,5	145	62	—	—	1	24,75	285	166	12	23	3	60	445	261	15	59	5
3,7	145	62	—	—	1	25	285	166	12	24	3	61	445	261	15	60	5
4	145	62	—	—	1	26	290	171	12	25	3	62	445	261	15	61	5
4,2	150	67	—	—	1	27	295	176	12	26	3	63	445	261	15	62	5
4,5	150	67	—	—	1	27,75	300	181	12	26,75	3	64	450	266	15	63	5
5	150	67	—	—	1	28	300	181	12	27	3	65	450	266	15	64	5
5,1	155	72	—	—	1	28,5	305	186	12	27,5	3	66	450	266	15	65	5
5,2	155	72	—	—	1	29	305	186	12	28	3	67	450	266	15	66	5
6	155	72	—	—	1	30	310	191	12	29	3	68	455	266	15	67	5
6,2	160	77	—	—	1	30,5	315	196	12	29,5	3	69	455	266	15	68	5
6,5	160	77	—	—	1	31	315	196	12	30	3	70	455	266	15	69	5
6,7	160	77	—	—	1	31,5	320	201	12	30	3	71	455	266	15	70	5
7	160	77	—	—	1	32	320	201	12	31	3	72	460	271	15	71	5
7,2	165	82	—	—	1	32,5	350	201	12	31,5	4	73	460	271	15	72	5
7,7	165	82	—	—	1	33	350	201	12	32	4	74	460	271	15	73	5
7,9	165	82	—	—	1	33,5	355	206	12	32,5	4	75	460	271	15	74	5
8	165	82	—	—	1	34	355	206	12	33	4	76	525	273	15	75	6
8,4	170	87	—	—	1	34,5	360	211	12	33,5	4	77	525	273	15	76	6
8,8	170	87	—	—	1	35	360	211	12	34	4	78	525	273	15	77	6
9	170	87	—	—	1	35,5	360	211	12	34,5	4	79	525	273	15	78	6
9,2	175	92	—	—	1	36	360	211	12	35	4	80	525	273	15	79	6
9,4	175	92	—	—	1	37	365	216	12	36	4	81	530	278	18	80	6
10	175	92	—	—	1	38	365	216	12	37	4	82	530	278	18	81	6
10,25	180	97	10	9,25	1	38,5	370	221	12	37,5	4	83	530	278	18	82	6
10,5	180	97	10	9,5	1	39	370	221	12	38	4	84	530	278	18	83	6
11	180	97	10	10	1	39,5	370	221	12	38,5	4	85	530	278	18	84	6
11,75	185	102	10	10,75	1	40	370	221	12	39	4	86	535	283	18	85	6
12	185	102	10	11	1	41	375	226	12	40	4	87	535	283	18	86	6
12,25	190	107	10	11,25	1	41,5	375	226	12	40,5	4	88	535	283	18	87	6
13	190	107	10	12	1	42	375	226	12	41	4	89	535	283	18	88	6
13,5	195	112	10	12,5	1	42,5	380	231	12	41,5	4	90	535	283	18	89	6
13,75	195	112	10	12,75	1	43	380	231	12	42	4	91	540	288	18	90	6
14	195	112	10	13	1	44	380	231	12	43	4	92	540	288	18	91	6
14,25	200	117	10	13,25	1	44,5	385	236	15	43,5	4	93	540	288	18	92	6
15	200	117	10	14	1	45	385	236	15	44	4	94	540	288	18	93	6
15,25	220	122	10	14,25	2	45,5	385	236	15	44,5	4	95	540	288	18	94	6
16	220	122	10	15	2	46	385	236	15	45	4	96	545	293	18	95	6
16,5	225	127	10	15,5	2	46,5	390	241	15	45,5	4	97	545	293	18	96	6
17	225	127	10	16	2	47	390	241	15	46	4	98	545	293	18	97	6
17,25	230	132	10	16,25	2	48	390	241	15	47	4	99	545	293	18	98	6
18	230	132	10	17	2	48,5	395	246	15	47,5	4	100	545	293	18	99	6
19	235	137	10	18	2	49	395	246	15	48	4						
19,25	240	142	10	18,5	2	50	395	246	15	49	4						

Materiał: Stal narzędziowa lub szybko tnąca. Wymiary wiertel o średnicach pośrednich wykonać wg następnej poz. procz średnicy szyjki, którą należy wykonać o 1 mm mniejszą niż średnica nominalna wiertła.

Zestawienie norm podstawowych dla wiertel typu NWK

Czerwiec 1946 r.

PN

N-105

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 listopada 1946 r.

NWKc

M Ł O D Y M E C H A N I K

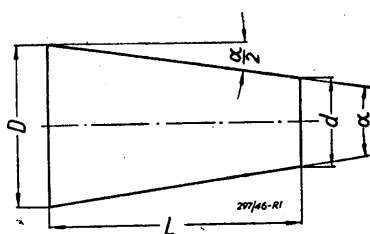
Inż.-mech. WŁADYSŁAW GWIAZDOWSKI

OBLICZANIE STOŻKÓW

Stożki występują szczególnie często w budowie maszyn, przyrządów, narzędzi, itp. Stosujemy je przede wszystkim wówczas, gdy zależy na współosiowym połączeniu dwu elementów, (np. stożkowego gniazda wrzecion obrabiarek i stożkowych chwytów narzędzi), lub szczelności (grzybka i gniazda zaworów stożkowych). Podstawowym warunkiem prawidłowej współpracy dwu elementów o kształcie stożkowym jest zachowanie jak największej dokładności ich wykonania tak, aby stykające się z sobą powierzchnie stożkowe możliwie ściśle do siebie przylegały.

Zarówno przy wykonaniu, jak i przy pomiarach elementów stożkowych, należy dobrze orientować się w zależnościach między poszczególnymi wielkościami stożka.

W technice spotykamy prawie wyłącznie stożki ścięte, w których rozróżniamy następujące wielkości charakterystyczne (rys. 1):



Rys. 1.

D — większa średnica

d — mniejsza średnica

L — długość stożka

α — kąt wierzchołkowy

$\frac{\alpha}{2}$ — kąt pochylenia tworzącej stożka względem osi.

Oprócz powyższych wielkości charakterystycznych, podaje się na rysunkach również t. zw. *zbieżność stożka*.

Zbieżnością stożka nazywamy stosunek różnicy średnic do długości stożka, a więc.

$$V = \frac{D-d}{L} \quad \dots \quad [1]$$

Zbieżność, określona w ten sposób, podaje przyrost średnicy stożka na długości 1 mm, jak to pokazuje rysunek 2. Zbieżność podawana jest często na rysunkach w postaci:

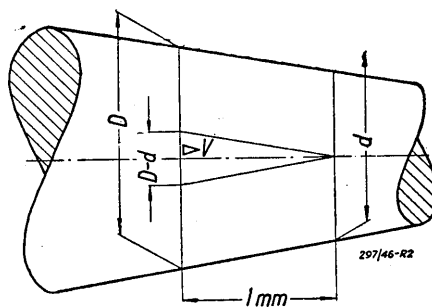
$$1:k = 1: \frac{L}{D-d} \quad \dots \quad [2]$$

Wtedy wielkość k (rys. 3) przedstawia długość stożka, na której występuje różnica $D-d$, równa 1 mm.

Oczywiście wartość zbieżności V obliczona wg wzorów [1] i [2] jest jednakowa, gdyż:

$$1:k = 1: \frac{L}{D-d} = \frac{D-d}{L} = V.$$

Niejednokrotnie można spotkać na rysunkach (np. szwajcarskich) zbieżność wyrażoną w procentach, np. zbieżność 0,05 wyraża się w postaci 5%; oznacza to przyrost średnicy o 5 mm na długości 100 mm.



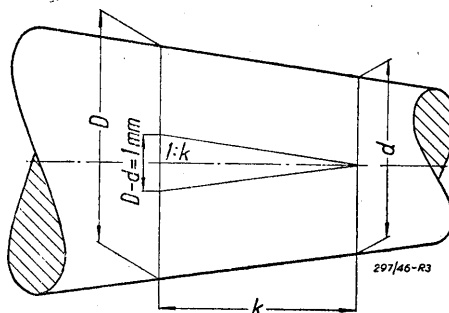
Rys. 2.

Również zamiast zbieżności stosuje się t. zw. *pochylenie* określone stosunkiem:

$$\frac{D-d}{2L}$$

Pochylenie stanowi zatem połowę zbieżności.

Zbieżność oznacza się na rysunkach trójkątem z podaniem liczby nad osią przedmiotu, pochylenie natomiast — znakiem $>$ nad tworzącą stożka.



Rys. 3.

Znajomość kąta pochylenia tworzącej stożka $\frac{\alpha}{2}$ jest najczęściej potrzebna dla wykonania stożka na tokarce i jego pomiaru.

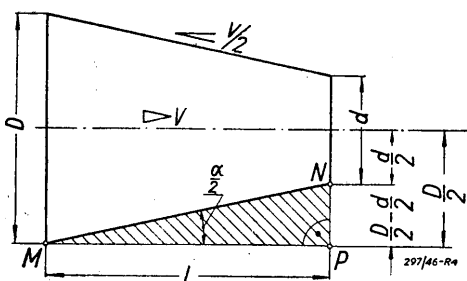
Kąt ten możemy wyznaczyć, jeśli:

- mamy dane wymiary D , d , L , lub też
- zbieżność V stożka.

W wypadku pierwszym możemy kąt $\frac{\alpha}{2}$ określić, obliczając tangens kąta $\frac{\alpha}{2}$ (rys. 4) z trójkąta prostokątnego MPN :

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{NP}{MP} = \left[\frac{D}{2} - \frac{d}{2} \right] : L = \frac{D-d}{2L} \quad [3]$$

Mając obliczony tangens kąta $\frac{\alpha}{2}$, wyznaczamy wartość kąta z tablic goniometrycznych.



Rys. 4.

Porównując wzór [1], określający zbieżność ze wzorem [3], stwierdzamy że:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L} = \frac{V}{2} = 1:2k \quad [4]$$

a więc $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ równa się połowie zbieżności.

W tablicy 1 zestawiono zbieżności, kąty wierzchołkowe α i kąty pochylenia $\frac{\alpha}{2}$ najczęściej stosowanych w budowie maszyn stożków. Jak widzimy z tej tablicy większość tych znormalizowanych stożków posiada kąt względnie zbieżność, wyrażająca się okrągłymi liczbami. Natomiast niektóre z tych stożków posiadają zarówno zbieżność, jak i kąt $\frac{\alpha}{2}$ wyrażone ułamkami złożonymi względnie nieokrągłą ilością stopni. Wy tłumaczenie tego znajdujemy, biorąc pod uwagę angielskie lub amerykańskie pochodzenie tych stożków. Np. zbieżność znormalizowanego na terenie międzynarodowym stożka gniazda wrzeciona frezarki 1:3,429 określono w ten sposób, że przyjęto różnicę średnic $D-d = 3\frac{1}{2}''$ na dłu gości

$$L = 1 \text{ stopa} = 12 \text{ cali.}$$

A więc:

$$3\frac{1}{2} : 12 = 7 : 24 = 1 : 3,429 = 0,29170.$$

Podobnie przedstawia się sprawa ze zbieżnością szeroko rozpowszechnionych stożków Morse'a, gdzie jako podstawę zbieżności przy-

TABLICA I

Zbieżność $1:k = V$	Kąt wierzchołkowy α	Kąt pochylenia $\frac{\alpha}{2}$	Przykłady zastosowania
1:0,289 = 3,46410	120'	60'	Stożki ochronne dla nakiełków
1:0,500 = 2,00000	90'	45'	Łby śrub, nitów, gniazda zaworowe
1:0,652 = 1,53466	75'	37°30'	Łby nitów
1:0,866 = 1,15470	60'	30'	Nakiełki PN/N - 282; łby śrub
1:1,207 = 0,82842	45'	22°30'	Łby nitów
1:1,50 = 0,66667	36°52'	18 26'	Stożki uszczelniające dla połączeń
1:1,867 = 0,53590	30'	15'	Łby śrub
1:3 = 0,33333	18°55'30"	9°27'45"	Łączenie drągów tłokowych z tłokami lub krzyżulcami
1:3,429 0,29170	16°35'40"	8°17'50"	Znormalizowane międzynarodowe gniazda wrzecion frezarskich
1:4 = 0,25000	14°15'	7°7'30"	Znormalizowane końcówki wrzecion obrab.
1:5 = 0,20000	11°25'16"	5°42'38"	Zakończenia wrzecion szlifierek
1:6 = 0,16667	9°31'38"	4°45'49"	Stożki uszczelniające kurków
1:10 = 0,10000	5°43'30"	2°51'45"	Nastawne panewki stożkowe
1:12 = 0,08333	4°46'20"	2°23'10"	
1:15 = 0,06667	3°49'6"	1°54'33"	Dragi tłokowe dla parowozów
1:19,212 = 0,05205	2°58'54"	1°29'27"	Stożek Morse'a Nr 0 PN/N - 270
1:20,047 = 0,04988	2°51'18"	1°25'39"	" " Nr 1 "
1:20,02 = 0,04995	2°51'40"	1°25'50"	" " Nr 2 "
1:19,922 = 0,0502	2°52'34"	1°26'17"	" " Nr 3 "
1:19,254 = 0,05194	2°56'38"	1°28'19"	" " Nr 4 "
1:19,002 = 0,05263	3°0'6"	1°30'3"	" " Nr 5 "
1:19,180 = 0,05214	2°59'12"	1°29'36"	" " Nr 6 "
1:20 = 0,05000	2°51'52"	1°25'56"	Stożki metryczne PN/N - 266
1:24 = 0,04167	2°23'12"	1°11'36"	Stożki Brown & Sharpe (z wyjątkiem stożka Nr 10)
1:30 = 0,03333	1°54'34"	57'17"	Gniazda rozwiertaków nasadzanych
1:50 = 0,02000	1°8'46"	34'23"	Kółki stożkowe wg PN/G - 470

jęto różnicę średnic równą $5/8''$ na długości 1 stopy, z tym jednak, że poszczególne wielkości stożków posiadają różne odchyłki od tej wartości podstawowej.

Dla zorientowania się w obliczeniach stożków przerobimy kilka przykładów.

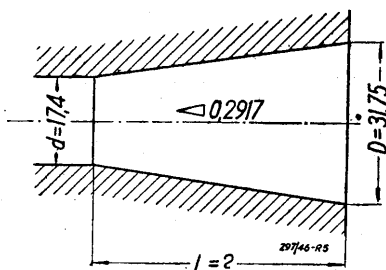
Przykład 1. Określić zbieżność stożka, jeśli

$$D = 85 \text{ mm}; d = 75 \text{ mm}; L = 200 \text{ mm}.$$

$$\text{Zbieżność } V = \frac{D-d}{L} = \frac{85-75}{200} = \frac{10}{200} = 0,05$$

lub też w postaci

$$V = 1:k = 1:\frac{L}{D-d} = 1:\frac{200}{85-75} = 1:\frac{200}{10} = 1:20.$$

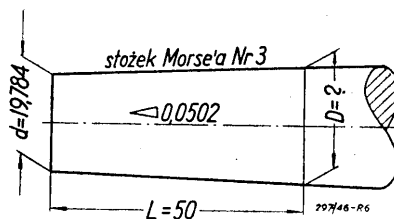


Rys. 5.

Przykład 2. Wyznaczyć długość stożka gniazda wrzeciona (rys. 5), jeśli $D = 31,75 \text{ mm}$, $d = 17,4 \text{ mm}$, a zbieżność $V = 0,2917$.

Ze wzoru [1] otrzymamy

$$L = \frac{D-d}{V} = \frac{31,75-17,4}{0,2917} = \frac{14,35}{0,2917} = \text{ok. } 49,2 \text{ mm}.$$



Rys. 6.

Przykład 3. Obliczyć średnicę chwytu stożkowego Morse'a Nr 3 (rys. 6) w odległości $L = 50 \text{ mm}$ od końca, jeśli $d = 19,784 \text{ mm}$, a zbieżność według tabl. I $V = 0,0502$;

$$D = d + V \cdot L = 19,784 + 0,0502 \cdot 50 = 22,294 \text{ mm}.$$

Przykład 4. Wyznaczyć najmniejszą średnicę d kołka stożkowego wg PN/G — 470 (zbieżność według tabl. I $V = 0,02$), jeśli $D = 9,2 \text{ mm}$, a $L = 60 \text{ mm}$;

$$d = D - V \cdot L = 9,2 - 0,02 \cdot 60 = 8 \text{ mm}.$$

Przykład 5. Wyznaczyć kąt pochylenia tworzącej stożka $\frac{\alpha}{2}$, jeśli zbieżność $V = 0,05$

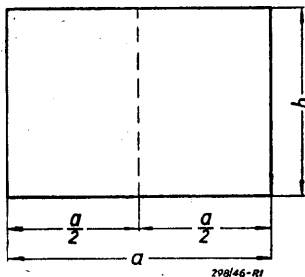
$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{V}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025,$$

$$\text{z tablic } \frac{\alpha}{2} = 1^{\circ}26'.$$

Inż.-mech. STANISŁAW KUNSTETTER

FORMATY PAPIERU

Słyszymy często, że formaty (rozmiary) papieru są znormalizowane. Spotykamy się czasami z oznaczeniami np. format A 4. Nie od rzeczy będzie podać tu kilka informacji, w jaki sposób przyjęto i obliczono wielkości poszczególnych arkuszy.



Rys. 1.

Aby wyznaczyć wymiary arkusza a i b (rys. 1) umówiono się, że zostaną spełnione następujące warunki:

1. Powierzchnia arkusza podstawowego, oznaczonego symbolem A 0 wyniesie 1 m^2 .

A więc:

$$a \cdot b = 1 \text{ m}^2 = 1.000.000 \text{ mm}^2 \quad [1]$$

2. Formaty mniejsze, uzyskiwane przez dzielenie arkusza większego na połowy (jak wskazuje linia przerywana na rys. 1) — winny zachowywać prawo geometrycznego podobieństwa, to znaczy stosunek boków dłuższych winien być równy stosunkowi boków krótszych. Powyższą zależność wyrazimy proporcją:

$$a : b = b : \frac{a}{2}$$

skąd

$$b^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$a = b \cdot \sqrt{2} \quad [2]$$

Obecnie zadanie sprowadza się do rozwiązania układu równań [1] i [2].

Podstawiając wartość a z równania [2] do równania [1] otrzymamy:

$$b^2 \cdot \sqrt{2} = 1.000.000$$

skąd:

$$b = \frac{1.000}{\sqrt[4]{2}} = 841 \text{ mm.}$$

Znając b bez trudności z jednego z równań określimy a ,

$$a = 841 \cdot \sqrt{2} = 1189 \text{ mm.}$$

Znamy więc obecnie rozmiary arkusza $A 0$, wynoszą one: 841×1189 .

Format następny oznaczony symbolem $A 1$ otrzymamy przez podzielenie dłuższego boku arkusza $A 0$ przez dwa; mamy więc dla $A 1$:

$$841 \times \frac{1.189}{2} = 841 \times 594 \text{ mm.}$$

Format $A 2$ uzyskujemy przez podzielenie przez dwa wymiaru 841 itd.

Zestawienie normalnych formatów szeregu A wraz ze wskazaniem typowego ich zastosowania podaje tabl. I.

TABLICA I

Oznaczenie	Wymiary	Zastosowanie
A 0	841×1189	mapy, plakaty, rozkłady jazdy, dzienniki, rysunki
A 1	594×841	mapy, plakaty, rozkłady jazdy, dzienniki, rysunki
A 2	420×594	mapy, plakaty, rozkłady jazdy, dzienniki, rysunki
A 3	297×420	czasopisma, mapy, papier handlowy, rysunki patentowe
A 4	210×297	książki, broszury, czasopisma, listy, rysunki, kartki do kartotek
A 5	148×210	książki, notesy, kartki adresowe, kartki do kartotek
A 6	105×148	broszury, czek, pocztówki, kartki do kartotek
A 7	74×105	kartki do kartotek, kalendarze do zrywania
A 8	52×74	bilety wizytowe, kalendarze, nalepki
A 9	37×52	bilety wizytowe, kalendarze, nalepki
A 10	26×37	nalepki

Poza najczęściej spotykanym szeregiem formatów A , spotyka się również t. zw. szereg B . Zasada jego budowy jest podobna do poprzedniego w tym, że również i tu stosunek boków spełnia warunek:

$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

Różnicę stanowi to, że powierzchnia arkusza podstawowego $B 0$ nie równa się 1 m^2 , lecz krótszy bok przyjęty został o długości $b = 1 \text{ m}$. Dłuższy bok określimy z równania [2].

$$a = 1000 \cdot \sqrt{2} = 1414 \text{ mm.}$$

Powierzchnia arkusza $B 0$ jest więc większa i wynosi:

$$a \cdot b = 1,414 \cdot 1 = 1,414 \text{ m}^2.$$

Zestawienie rozmiarów formatów dla szeregu B podaje tablica II.

TABLICA II

Oznaczenie	Wymiary	Oznaczenie	Wymiary
B 0	1000×1414	B 6	125×176
B 1	707×1000	B 7	88×125
B 2	500×707	B 8	62×88
B 3	353×500	B 9	44×62
B 4	250×353	B 10	31×44
B 5	176×250		

Ostateczne ustalenie wymiarów arkuszy na terenie międzynarodowym nastąpiło w r. 1934 w oparciu o zalecenie Międzynarodowego Komitetu Normalizacyjnego (ISA). Normalizację formatów papieru przyjęły: Belgia, Finlandia, Japonia, Niemcy, Norwegia, Polska, Rumunia, Szwajcaria, Szwecja i Węgry.

Proi. inż. KORNEŁ WESOŁOWSKI

PRZERÓBKA RUD ŻELAZNYCH

Rudy żelazne, szczególnie ubogie, są z reguły poddawane przeróbce, mającej na celu wzbogacenie ich w żelazo, co osiąga się przez:

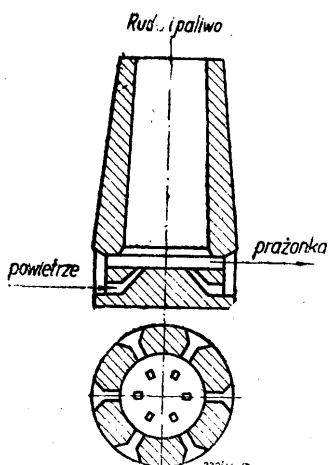
- 1) przemianę związków żelaza w rudzie na bardziej bogate;
- 2) oddzielenie związków żelaza w rudzie od skały płonnej;
- 3) przemianę związków żelaza w rudzie na bardziej bogate i o lepszych własnościach magnetycznych i oddzielenie ich od skały płonnej.

Jednym z najstarszych sposobów wzbogacania rud w żelazo, szczególnie syderytów i limonitów, stosowanym do dnia dzisiejszego, jest *prażenie*. Ma ono na celu zwiększenie procentowej zawartości żelaza w rudzie i przez to obniżenie kosztów transportu rud od kopalni do huty.

Prażenie rud odbywa się najczęściej w *piecach szybowych* o różnych kształtach i pojemnościach, ostatnio również w *piecach obrotowych*.

Rys. 1 przedstawia piec z *Sommorostro*,

stosowany przede wszystkim do prażenia syderytów.



Rys. 1. Piec szybowy z Sommarostro

Jest to piec szybowy, rozszerzony nieco ku dołowi, o wysokości wynoszącej 10 m, średnicy w dolnej części — 4 m, w górnej — 3,6 m i pojemności — 120 m³.

Rudę, wraz z paliwem, ładuje się z góry, a powietrze doprowadza się od dołu przez odpowiednie otwory. W ciągu doby wyprąża się około 75 ton rudy przy bardzo nieznacznym zużyciu paliwa, wynoszącym nieco powyżej 0,5 t.

To niezmiernie małe zużycie paliwa tłumaczyć należy przede wszystkim tym, że reakcja prażenia syderytów połączona z wydzielaniem dwutlenku węgla i utlenianiem tlenku żelazowego na żelaziak czerwony, zachodzi ze znacznym wydzielaniem ciepła.

Niejednokrotnie stosuje się prażenie również rud bogatych, np. żelaziaków magnetycznych, w celu przekształcenia ich na rudy ulegające łatwiej redukcji t. j. żelaziaki czerwone.

Do tego celu stosuje się *piece szybowe Westmanna*, rozszerzające się znacznie ku dołowi i opalane gazem gardzielowym, lub generatorowym. Rozszerzanie się pieca ku dołowi spowodowane jest zwiększaniem się objętości rudy w miarę prażenia.

Prażenie syderytów zazwyczaj przeprowadza się z dostępem powietrza, gdyż wtedy z powstałego tlenku żelazowego tworzy się łatwo redukujący żelaziak czerwony, a nie żelaziak magnetyczny, redukujący się trudno.

Oddzielenie związków żelaza w rudzie od skały płonnej skutecznia się:

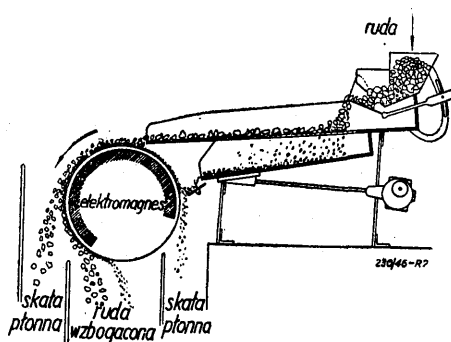
- 1) mechanicznie na drodze mokrej, na zasadzie różnic ciężarów właściwych związków żelaza i skały płonnej;
- 2) magnetycznie na drodze suchej lub mokrej na zasadzie różnic we własnościach magnetycznych związków żelaza i skały płonnej;

3) mechanicznie na drodze mokrej i następnie magnetycznie na drodze suchej.

Wszystkie te czynności wymagają uprzedniego przygotowania rud, polegającego na wybieraniu ręcznym skały płonnej, rozdrabnianiu i przesiewaniu i połączone są z większą lub mniejszą stratą żelaza, znajdującego się w skałe odrzuconej. Straty te są stosunkowo małe, gdy różnice w ciężarach właściwych składników rozdzielanych są znaczne i poszczególne składniki są ze sobą luźno związane.

Oddzielanie mechaniczne na mokro na zasadzie różnic ciężarów właściwych wymaga rudy o możliwie jednakowym ziarnie. Ruda taka, doprowadzona do odpowiedniej płuczki, poddawana jest prostopadłemu i działającemu uderzeniowo silnemu strumieniowi wodnemu, co w wyniku końcowym prowadzi do zbierania się części cięższych na dnie koryta i unoszeniu części lżejszych przez wodę. Najlepsze wyniki daje taka płuczka przy wielkości kawałków rudy od 30 do 2 mm.

Oddzielanie magnetyczne przeprowadza się najczęściej na sucho, przy czym do tego celu stosuje się oddzielacz bębnowy, przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2. Magnetyczny oddzielacz bębnowy

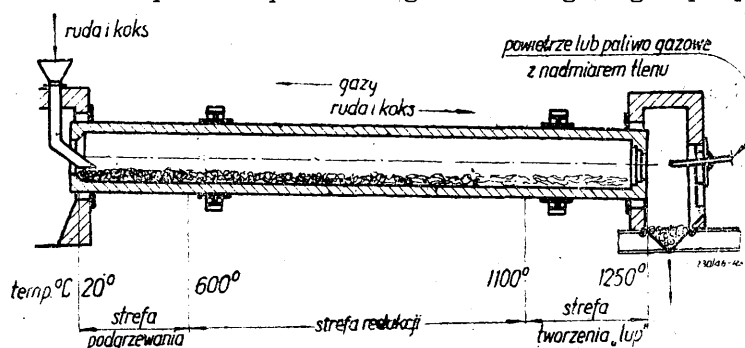
Rozdrobniona ruda, znajdująca się w leju załadowczym zsypuje się powoli do sita, połączonego z korytem i wstrząsanego za pomocą odpowiedniego urządzenia mimosrodowego. Przesuwając się po sicie, ruda rozdziela się wg wielkości kawałków, przy czym drobniejsze z nich, wypadając z koryta, odbijają się od odpowiednio ustawionej blachy i następnie rozdzielają wskutek tego, że związki żelaza przyciągane są do obracającego się bębna, wewnątrz którego znajdują się odpowiednio rozmieszczone silne elektromagnesy, a skała płonna opada na dół. Grube kawałki dostają się z sita bezpośrednio na bęben. W miarę jak bęben się obraca, niemagnetyczna skała płonna odpada wcześniej, a magnetyczne związki żelaza — później, gdyż są jeszcze przez pewien czas przyciągane przez elektromagnesy.

Oddzielanie powyższe zastosowane do rudy o zawartości 30% żelaza i 36% krzemionki daje produkt o zawartości 43% żelaza.

Ponieważ rudy przerabiane magnetycznie są najczęściej syderytami o słabych właściwościach magnetycznych, przeto dla stosunkowo dokładnego rozdzielania związków żelaza od skały płonnej, stosuje się oddzielacze o bardzo silnych elektromagnesach, lub oddzielanie magnetyczne wielostopniowe.

Przez prażenie syderytów w piecach obrotowych bez dostępu, lub tylko z niewielkim dostępem powietrza, otrzymuje się żelaziak magnetyczny o bardzo silnych właściwościach magnetycznych. Rozdzielanie magnetyczne związków żelaza od skały płonnej jest wtedy bardzo łatwe, gdyż nie wymaga silnych elektromagnesów.

Przy omawianiu przeróbek rud, specjalne miejsce zajmuje sposób dymarkowy Kruppa, który polega nie tylko na oddzieleniu związków żelaza od skały płonnej, lecz również na ich redukcji. Proces ten odbywa się w piecu obrotowym, przedstawionym na rys. 3.



Rys. 3. Piec obrotowy Kruppa.

Jest to piec, którego zasadniczą częścią jest rura żelazna, wyłożona wewnątrz materiałem ogniotrwałym, lekko pochylona, obracająca się około swej osi, o długości 50 m i średnicy 3,6 m.

Wprowadzona do pieca odpowiednio rozdrobniona mieszanina rudy i koksu, względnie antracytu, przesuwając się w miarę obrotu pieca coraz to niżej, napotyka w przeciwną stronę gazy, wdmuchiwane przez odpowiednią dyszę.

W zależności od istniejącej temperatury rozróżnia się w piecu trzy strefy:

- podgrzewania do 600°, w której ruda ulega suszeniu i wyprażaniu;
- redukcji od 600 do 1100°, w której ruda redukuje się za pomocą koksu na żelazo;
- tworzenia się lup od 1100 do 1250°, w której poszczególne kryształy żelaza oddzielając się od żużla, zgrzewają się między sobą, tworząc bryły, zwane lupami.

Jak z tego wynika, temperatura pieca i ilość koksu musi być tak dobrana, aby nie

następowało ani stapianie żelaza, ani jego nawęglanie.

Otrzymany produkt, składający się z żelaza i żużla poddaje się po oziębieniu rozdrabnianiu i rozdzielaniu magnetycznemu.

Z rudy ubogiej, o zawartości 31,4% żelaza otrzymuje się produkt o zawartości 90% żelaza, przerabiany następnie w wielkim piecu lub częściej w piecach martenowskich.

Jest to proces, mający dużą przyszłość, szczególnie w krajach o bogatych złożach rud o niskiej zawartości żelaza.

Materiały stałe, wprowadzane do wielkiego pieca, muszą być dostarczane w postaci dość dużych kawałków, aby przepływające przez piec gazy mogły mieć dość swobodny przelot.

Z tego powodu nie można do pieca wprowadzać rudy bezpośrednio po oddzieleniu magnetycznym, gdyż najczęściej jest ona w stanie sproszkowanym, jak również pyłu gardzielowego, zgorzyn pirytowych itp.

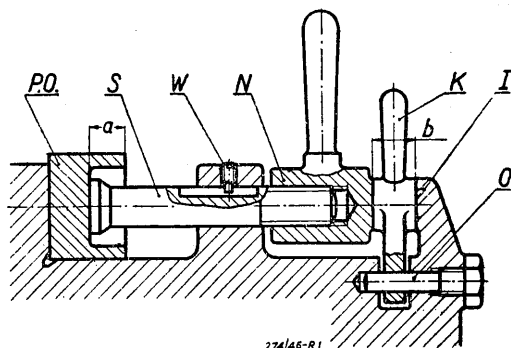
Aby materiałom sproszkowanym nadać postać kawałków, stosuje się:

- brykielowanie**, polegające na otrzymywaniu cegiełek ze sproszkowanego materiału, drogą prasowania pod ciśnieniem, przy użyciu spoiwa lub wysokiej temperatury, albo też obu tych czynników równocześnie, przy czym zastosowane spoiwo, którym jest najczęściej smoła pogazowa, nie może zawierać szkodliwych domieszek, przede wszystkim siarki. Poza tym otrzymane cegiełki powinny odznaczać się wysokimi właściwościami wytrzymałościowymi, przede wszystkim na ściskanie i ścieranie;
- aglomerowanie**, czyli *spiekanie*, polegające na otrzymywaniu nierównomiernych grudek na skutek spiekania się sproszkowanej rudy pod wpływem wysokiej temperatury. Odbywa się ono w żelaznych piecach obrotowych o długości 30 do 70 m, opalanych gazem palnym, względnie pyłem węglowym lub na ruchomym ruszcie, przechodzącym pod odpowiednimi palnikami (spiekanie taśmowe).

POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

SZYBKOMOCUJĄCE ZACISKI GWINTOWE

Do najbardziej rozpowszechnionych w budowie uchwytów, zacisków gwintowych o szybkim działaniu, należą zaciski z odejmowaną podkładką. Istnieje wiele typów tych podkładek w większości swej dostatecznie znanych wszystkim konstruktorom przyrządów tak, że opis ich na tym miejscu jest zbędny.



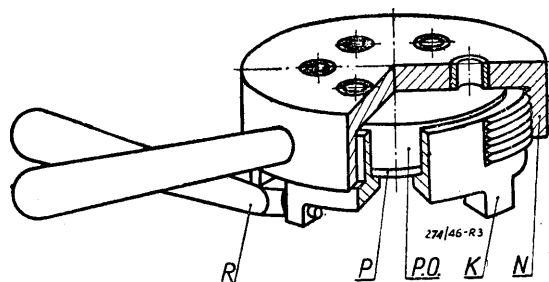
Rys. 1.

W sposób podobny do wspomnianych, działa zacisk z rys. 1. Przedmiot zamocowany P.O. posiada zagłębienie, na którego dno ma być wywarty nacisk. Użycie zwykłej śruby wymagałoby każdorazowego do — i odkręcania jej na odległość a , co pochłaniało by tak dużo czasu, że przy większej produkcji, uchwyt nie był by rentowny. Celem uproszczenia obsługi uchwyt można wykonać w sposób wskazany na rysunku. Poduszka K osadzona wahliwie na osi O w kadłubie uchwytu, już po lekkim pokręceniu nakrętki N , zostaje zwolniona i daje się odchylić na bok. Po od-

chyleniu jej, śrubę S odciąga się na odległość b większą od a , po czym przedmiot daje się swobodnie zdjąć z uchwytu. Poduszka K może być wykonana w postaci klina z pochyłością na powierzchni I . Wtedy staje się zbędne pokręcanie nakrętki N . Wkrętka W zabezpiecza śrubę od obrotu.

W wypadkach, w których konieczne jest całkowite zdjęcie nakrętki ze śruby, tanie i proste podkładki odejmowane, nie mogą być użyte. Stosuje się wówczas przycinanie gwintu, w sposób wskazany na rysunkach 2, 4 i 5.

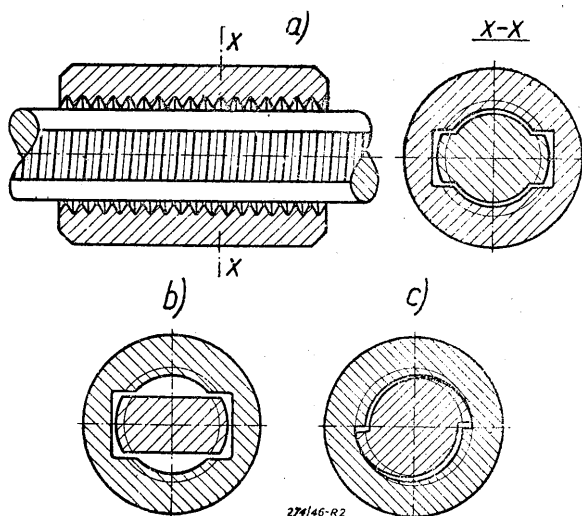
Rys. 2 podaje trzy rozwiązania. Wszystkie są dość kłopotliwe w obsłudze, gdyż trudno jest przy dokręcaniu „chwycić” nakrętką gwint śruby. Trudność ta najdotkliwiej występuje przy rozwiązaniu b , którego też, mimo jego stosunkowej taniości nie należy stosować. Drugą wadą tych rozwiązań jest ściśle uzależnienie tolerancji w przedmiocie obrabianym od skoku gwintu. Odchyłki od-



Rys. 3.

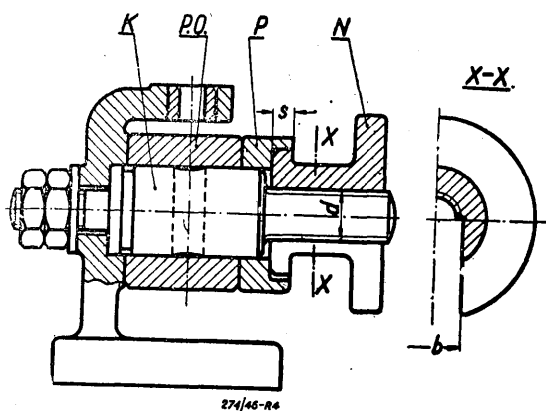
powiednego wymiaru (np.: grubość krążka P . O. na rys. 3) nie powinny przekraczać 0,25 skoku gwintu. Przykład zastosowania gwintu rys. 2 — a widzimy na rys. 3. Gwint nacięto tu na kadłubie K i w płycie wiertarskiej N , wykonanej w formie ślepej nakrętki. Ramię R jest osadzone wahliwie, jego przedłużenie poprowadzone aż do środka P . O. stanowi wyrzutnik, działający przy pochyleniu ramienia ku dołowi. Zadaniem płytki P jest ułatwienie wyregulowania uchwytu.

Nakrętka N z rys. 4. jest przecięta w sposób pokazany na przekroju. Szerokość b przecięcia jest nieco większa od średnicy d śruby. Nakrętka jest środkowana w podkładce P , środkowanej znów na pilocie K . Po odkręceniu nakrętki na wysokość s równą około dwóm skokom gwintu daje się ona zdjąć ze śruby, dzięki czemu przedmiot zostaje uwolniony. Wadą tego zacisku jest niekorzystny układ sił działających na śrubę i mogących spowodować jej wygięcie. Dla-



Rys. 2.

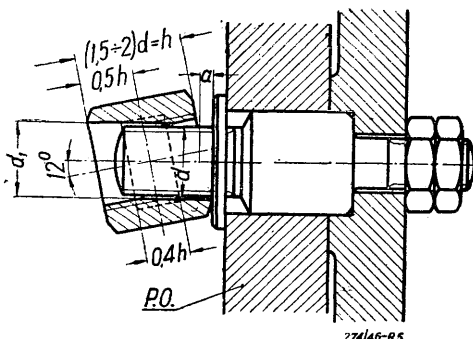
tego nakrętek tego typu nie należy dokręcać kluczem.



Rys. 4.

Większe siły zaciskające można uzyskać wykonując nakrętkę wg rys. 5. Zwykła nakrętka o wysokości zwiększonej dwukrotnie w stosunku do normalnej, zostaje przewiercona wiertłem o średnicy d_1 , nieco większej od średnicy d śruby. Nachylenie otworu w stosunku do osi nakrętki wynosi 12 wzgl. 16 stopni. Oś otworu powinna leżeć w płaszczyźnie przekątnej nakrętki (przy wysokości nakrętki równej $2d$, warunek ten jest konieczny). Powierzchnia czynna gwintu, przy wysokości $1,5d$, wynosi około 35% powierzchni czynnej w normalnej nakrętce. Pożądane, ale nie konieczne, wytoczenie o wysokości $0,4h$ (zaznaczone linią kreskowaną) ułatwia zdejmowanie

nakrętki, zmniejszając tylko nieznacznie (około 2% powierzchnię gwintu. Przy zwalnianiu przedmiotu wystarczy nakrętkę odkręcić na wymiar a , dostateczny do pochylecia jej o 12° i swobodnie, w następstwie, zsuniecie wzdłuż otworu d_1 .



Rys. 5.

Opis ostatniej nakrętki znajduje się w „Production and Engineering Bulletin” Vol. 3 No 21. z zaznaczeniem, że została opatentowana w Anglii. Ponieważ nakrętka ta była u nas już przed wojną stosowana, a nawet objęta normami wewnętrznymi jednej z fabryk i wobec powtarzających się w pismach angielskich opisów konstrukcji, znanych u nas już oddawna, może nasunąć się przypuszczenie że konstrukcje te są wprowadzane do fabryk angielskich, przez zatrudnionych w nich, w czasie wojny, naszych techników. M.C.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

HARTOWANIE POWIERZCHNIOWE PRĄDEM SZYBKOSMIENNYM

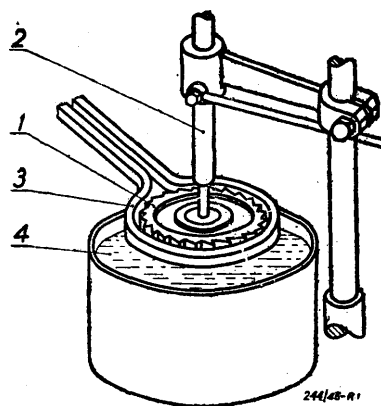
W licznych przypadkach twarda warstwa na miękkim rdzeniu stali daje lepsze wyniki od hartowania na wskroś.

Technika dysponuje oddawna odpowiednimi metodami, wśród których dużą rolę gra powierzchniowe nagrzewanie w polu szybkosmiennego strumienia magnetycznego. Powstają wtedy w nagrzewanym przedmiocie wirujące prądy *Foucaulta*, szczególnie silne w warstwie powierzchniowej na skutek t. zw. zjawiska naskórkowego. Stosując częstotliwość zmian pola magnetycznego rzędu 100.000 na sekundę, można osiągnąć nagrzanie warstwy zewnętrznej do temperatury potrzebnej przy hartowaniu, z zachowaniem chłodnego rdzenia. Proces nagrzewania trwa przy tym zaledwie kilka sekund.

Poważne znaczenie dla praktyki hartowniczej posiadają prace Instytutu Metalurgicznego Sowieckiej Akademii Nauk^{*)}, wykonane w czasie wojny.

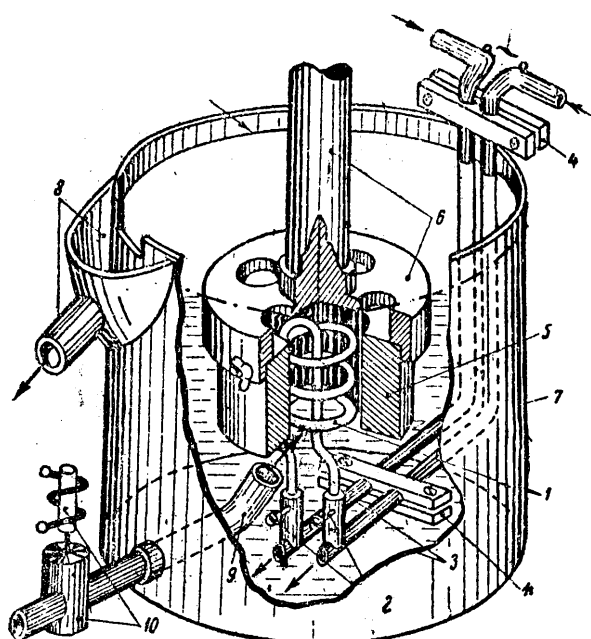
Na rys. 1 przedstawiono schemat urządzenia do hartowania frezów. Frez (1) wisi na wsporniku (2)

nad naczyniem (4) z cieczą hartowniczą. Nagrzewanie zębów freza następuje w wyniku przepuszczenia prądu szybkosmiennego przez cewkę (3), otaczającą frez w odległości kilku milimetrów. Cewka indukująca jest wykonana z wygiętej rurki miedzianej $\varnothing 8-10$ mm. Po nagrzaniu zębów freza zwalnia się zacisk we



Rys. 1.

^{*)} W związku z tymi pracami prof. M. L. Łoziński otrzymał nagrodę Stalinowską. (Nauka i Życie Nr 5, 6 1946 r.).



Rys. 2.

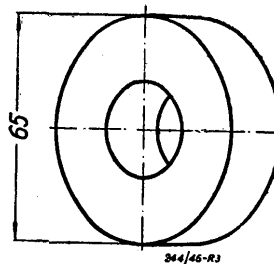
wsporniku i narzędzie spada do naczynia z cieczą. Proces nadaje się dobrze do masowej produkcji, gdyż jest bardzo szybki, gwarantuje ścisłą powtarzalność warunków hartowania (temperatura i czas) i zmniejsza procent pęknięć. Zasadniczą rolę w urządzeniu gra chłodzenie cewki indukcyjnej wodą przez nią przepompowywaną. Konieczność chłodzenia stanowi poważne ograniczenie zakresu stosowania metody, gdyż trudno jest pomieścić spiralę miedzianą wewnątrz niewielkich przedmiotów o wąskich otworach (wykroje, narzynki itp.). W tych przypadkach zrezygnowano z wewnętrznego chłodzenia spirali indukującej, zanurzając po prostu całe urządzenie w wodzie. Wprawdzie występują wtedy pewne straty strumienia magnetycznego na skutek zwarcia międzyswojowego, są one jednak tak drobne, że skuteczność procesu na nich nie cierpi.

Instalację tego typu w zastosowaniu do wewnętrznego hartowania pierścieni stalowych przedstawia rys. 2, sam zaś pierścień rys. 3.

Na rys. 2 oznaczają odpowiednio:

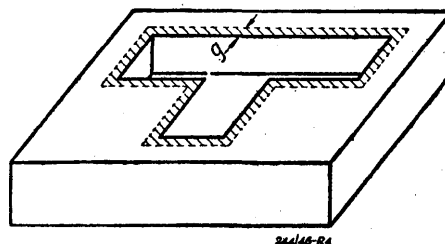
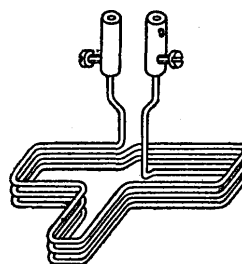
- 1 — spiralę indukującą z rurki miedzianej (nie chłodzonej wewnątrz)
- 2 — zaciski
- 3 — przewody prądowe z rurki chłodzonej wewnątrz
- 4 — izolatory
- 5 — pierścień obrabiany cieplnie

- 6 — oprawkę, wirującą z szybkością 150—200 obr/min celem równomiernego nagrzewania pierścienia
- 7 — zbiornik z wodą
- 8 — przelew
- 9 — przewód dodatkowej wody ochładzającej
- 10 — zawór, sterowany elektromagnetycznie.



Rys. 3.

Luz między spiralą a przedmiotem wynosi 1—2 mm. Czas nagrzewania kilka sekund, mimo zanurzenia w wodzie, gdyż natychmiast po włączeniu prądu na wewnętrznych ściankach przedmiotu powstaje kieszonka parowa, którą po wyłączeniu prądu zmywa dodatkowy strumień wody z przewodu 9.



Rys. 4.

Hartowanie wykroju ilustruje rys. 4. Grubość warstwy zahartowanej g zależy od czasu nagrzewania i natężenia prądu indukującego.

Metoda jest wypróbowana praktycznie i zdała egzamin.

Opracował inż. J. Oderfeld

CZAS ODNOWIĆ PRENUMERATĘ ZA KWARTAŁ IV!

Należności z tytułu prenumeraty prosimy wpłacać na konto nasze

PKO I-624

podając na blankiecie w sposób czytelny: 1) imię i nazwisko, 2) dokładny adres, 3) ilość egzemplarzy, 4) okres za który prenumerata została opłacona.

Administracja czasopisma „MECHANIK”

BIBLIOGRAFIA

Adam Tuszyński: „SAMOCHÓD NOWOCZESNY”. Podręcznik dla kierowców i właścicieli samochodów. Wydanie dziesiąte przerobione, z 243 rysunkami i 3 tablicami w tekście. 190 × 120, stron 371. Nakładem księgarni Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa, 1946. Cena zł 480.—.

„Wydanie dziesiąte” — słowa te mają swoją wymowę, gdy chodzi o książkę techniczną w języku polskim. Autor, znany od przeszło 20 lat popularyzator wiedzy o samochodzie, nie ograniczył się tu do przedruku i drobnych poprawek wydań poprzednich, lecz uwzględnił ostatnie nowości konstrukcyjne, z jakimi użytkownik samochodu w Polsce spotkać się może: m. in. mamy tu szereg danych o konstrukcjach rosyjskich, jak również o najpopularniejszych obecnie w Polsce ciągnikach rolnych.

Jasny i przejrzysty układ treści, przystosowany do poziomu czytelnika bez specjalnego wykształcenia technicznego, a zarazem nie rezygnujący ze ścisłości naukowej, w połączeniu z dużą ilością dobrych i dydaktycznie opracowanych rysunków — czynią tę książkę nader cennym nabytkiem na naszym technicznym rynku wydawniczym.

Z poszczególnych działów książki wysuwają się na czołowe miejsca pod względem obszerności i jasnego omówienia trudniejsze stosunkowo przedmioty: karburacja (37 stron) oraz elektrotechnika samochodu (55 stron).

Jako zaletę układu podnieść należy omawianie obsługi i niedomagań każdego mechanizmu bezpośrednio przy jego opisie, w ten sposób całość wiadomości o danym przedmiocie, łącznie ze sposobami naprawy, skupiona jest w jednym miejscu.

Ponieważ jednak żadne dzieło ludzkie doskonałe nie jest, wkradły się i do tej książki pewne usterki i niedopatrzenia, których usunięcie podniesie wartość przyszłego wydania.

Pod względem treści nasuwają się uwagi następujące:

a) Silnikom Diesla poświęcono zaledwie 6 stron, niewspółmiernie mało w stosunku do roli, jaką one odgrywają; wskazane byłoby bliższe omówienie pompek wtryskowych, wtryskiwaczy oraz niedomagań tych silników.

b) Przy omawianiu napędu gazowego należałoby choć pokrótce wspomnieć o gazach sprężonych.

Definicje wydajności, sprawności itp. na stronie 79 mocno szwankują i są częściowo sprzeczne, np. „Wydajność jest to ilość koni mech.”... a nieco niżej: „Bilans cieplny, czyli współczynnik wydajności silnika benzynowego wynosi ok. 26%”...

Z definicją: „sprawność... oznacza po prostu równą, prawidłową pracę silnika” — żadną miarą zgodzić się nie możemy.

d) Podane na str. 33 liczby dotyczące sprężania są zbyt niskie; odpowiadają one raczej objęściowemu stosunkowi sprężania, a nie prężności w at.

Zresztą dla użytkownika samochodu ma znaczenie tylko objęściowy stopień sprężania, który on może z łatwością zmierzyć — a przy zmianie sprę-

żania musi zmierzyć; ciśnienie sprężania natomiast muszą przyjmować na wiarę wszyscy ci, którzy nie posiadają specjalnych indykatorów o charakterze laboratoryjnym.

e) Na str. 78 do obliczenia „litrażu” w cm^3 zaleca się branie średnicy i skoku w milimetrach.

Z usterek językowych zwrócimy uwagę na następujące: czterotaktowy, zam. czterosuwowy; szprychy (str. 330) zamiast ramiona; „siarczany” i „siarkowy” używa się na przemian dla określenia tego samego kwasu.

Pod rysunkiem 190: resor „torsyjny”, aczkolwiek na str. 317 jest już poprawny „skrętny” ew. torsyjny; „kantilewer” można by zastąpić przez resor wspornikowy; „gazogenerator” jest zupełnie obcy duchowi języka polskiego, przyjmuje się nazwa „czadnica”.

Odnosnie rysunków nasuwają się uwagi następujące:

Na samym początku książki (rys. 1, 4, 5) podano schematy silnika o dwustronnym układzie zaworów, jakie bodaj od czasu pierwszej wojny światowej nie są budowane; laik czytelnik może odnieść wrażenie, że jest to właśnie typ normalny.

Wskutek zbyt obfitego, a niekoniecznie potrzebnego ceniowania widoków, niektóre rysunki mają wygląd zamazany, np. rys. 4A, 15, 16, 24, 28 i in.

Na rys. 3 i 4B wyloty kanału ssącego są zamknięte ścianką. Na rys. 3 skok S jest rażąco mniejszy od 2R. Rys. 7 i 80 — odwrócone; pod rys. 8 i 9 napisy zamienione.

Na rys. 66 nasuwa wątpliwość umieszczenie filtra zewnętrznego na odgałęzieniu prowadzącym do dźwigni zaworów. W ten sposób główna masa oleju nie przechodzi przez filtr.

Usterki powyższe, łatwe do usunięcia i stosunkowo niezbyt liczne, nie obniżają zasadniczo wartości omawianej książki.

J. K.

„NEGATIVE — RAKE MILLING” London, The Machinery Publishing Co., Ltd. str. 60, rys. 44.

Książeczka ta należy do serii wydawnictw warsztatowych „Machinery's Yellow Back Series”, będących odpowiednikami naszych przedwojennych wydawnictw SIMP, czy niemieckich „Werkstattbücher”. Poświęcona jest omówieniu niezwykle ciekawego procesu frezowania narzędziami o ostrzach z ujemnymi kątami natarcia, przy użyciu frezów z nakładkami ze stopów spiekanych (metoda ta, stanowiąca wielką nowość w technice warsztatowej, doznała szerokiego rozpowszechnienia w latach wojennych).

„PODRĘCZNIK INŻYNIERSKI” II. Wydanie pod red. inż. Jerzego Nechaya i dr inż. Wenczesława Połiża. Trzaska, Evert i Michalski, Warszawa 1946.

Ukazał się pierwszy zeszyt (80 stron) Podręcznika Inżynierskiego, którego pierwsze wydanie było związane z imieniem ś. p. dr inż. Stefana Bryły, ówczesnego profesora Politechniki Lwowskiej. Podjęcie ponownego wydania tego znakomitego podręcznika technicznego należy powitać ze szczególnym zadowoleniem.

CZASOPISMA NADESŁANE

Ostatnie zeszyty miesięcznika „HUTNIK“, organu Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego, przynoszą m. in. następujące artykuły: *dr inż. gór. Karol Bohdanowicz* „Dzisiejszy stan wiedzy o złożach“, *inż. Ignacy Borejdo* „Ultradźwięk i jego zastosowanie w metalurgii“, *inż. Stanisław Holowiński* „Grafityzacja węgla“ (Nr 3), *dr inż. Michał Śmiałowski* „Oddziaływanie wodoru na stal“, *inż. Władysław Kuczerowski* „Ocena biegu wielkiego pieca z krzywej temperatury wzdłuż jego wysokości“, *inż. Stanisław Karwiński* „Stalownia martenowska“, *inż. Aleksander Schillak* „Piec Brackelsberga“ (Nr 4), *inż.-gór. Stanisław Holowiński* „Hutnictwo żelazne Anglii i Stanów Zjedn. A. P.“, *inż. Stanisław Przeglasiński* „Wojenne stale oszczędnościowe“, *inż. Zygmunt Majewski* „Planowanie przemysłowe“ (Nr 5), *inż. Zdzisław Warczewski* „Hutnictwo Stanów Zjednoczonych w czasie ostatniej wojny światowej“, *inż. Wiesław Kamecki* „Wojenne stale oszczędnościowe“ (Nr 6), *inż. Ignacy Borejdo* „Światowa produkcja hutnicza w przededniu i w czasie drugiej wojny światowej“, *inż. Mikołaj Czyżewski* „Kontrola rud i pracy praczków“, *inż. Edward Bućko* „Karburyzacja gazu w piecu martenowskim“, *inż. Zygmunt Krotkiewski* „Ulepszanie dmuchu wielkopieczowego“, *dr inż. Roman Krajewski* „Możliwości znalezienia złoża fluorytu na Dolnym Śląsku“, *mgr S. Szczawiński* „Metalurgiczne analizy metodami kalorymetrycznymi przy użyciu fotoelektrycznego absorbejromierza“, *dr. Brunon Nowakowski* „Lekarz Zakładowy“ (Nr 7). W każdym zeszycie „Hutnika“ znajduje się statystyka hutnictwa żelaznego, kopalnictwa rud i hutnictwa cynkowego.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ Nr 8—9/46 zawiera m. in. następujące artykuły:

dr inż. Zenobiusz Kłębowski „Warunek wytrzymałościowy na tle hipotez wyłączenia“, *inż. Wł. Pietruszewski* „Korekcja progowa na stożkach usypowych“, *prof. dr Witold Wierzbiński* „Przykład zastosowania równań różnicowych do badania stateczności płyt“, *inż. dypl. Czesław Bielenia* „Drogi w portach“, *inż.-arch. Bogdan Laszczka* „Spółczynnik mieszkalności“, *inż. M. Czermiński* „Rynek pracy ze stanowiska szkolnictwa zawodowego“.

Numer zawiera ponadto: Kronikę techniczną z przeglądem prasy oraz Kronikę Stowarzyszeń Technicznych.

Nr 2 „POLITECHNIKI“, czasopisma naukowo-technicznego studentów Politechniki Warszawskiej zawiera m. in. następujące artykuły: *prof. M. T. Huber* „Technika współczesna a wiedza przyrodnicza“, *prof. C. Białobrzeski* „Ogólne idee fizyki atomów“, *inż. H. S. Kozłowski* „Porównanie konstrukcji silników trójfazowych“, *Juliusz Ostrowski* „Odbudowa mostu im. Ks. Józefa Poniatowskiego na Wiśle w Warszawie“. Zeszyt zamykają: Dział informacyjny, Przegląd nadesłanych czasopism i Kronika.

„PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY“ przynosi, w ostatnich zeszytach m. in. następujące artykuły: *inż. Czesław Bielenia* „Drogi klinkierowe — bezpieczne drogi“, *inż. Mieczysław Łopuszański* „Wytyczne odbudowy i rozwoju komunikacji“, *inż. Lucjan Paszkiewicz* „Zapotrzebowanie inżynierów a Polski Instytut Inżynierów Komunikacji“ (Nr 2), *dr Teofil Bissaga* „Próba wyjścia z powojennego chaosu gospodarczego — Umowa z Bretton Woods“, *Bohdan Cywiński* „Zagadnienia gospodarki kolejowej“, *inż. Józef Nowkuński* „Praca inżyniera przy budowie kolei i przy jej eksploatacji“, *inż. Stefan Rodkiewicz* „Drogi w świetle cyfr“ (Nr 3), *inż. Zenon Witun* „Nasze przyszłe autostrady“ (Nr 4), *inż. Wacław Balcerski* „Kilka myśli o planowaniu inwestycji“, *inż. Kazimierz Kamienobrodzki* „Samoloty komunikacyjne niedalekiej przyszłości“ (Nr 6). Treść poszczególnych zeszytów uzupełniana jest stałymi działami: Przegląd prasy zagranicznej, Wiadomości ciekawe i pożyteczne, Kronika i Komunikaty.

„PRZEGLĄD ORGANIZACJI“ Nr 7/46 zawiera m. in. następujące artykuły: *inż. Włodzimierz Skoraszewski* „Istota planowania“, *prof. inż. Michał Skarbiński* „Terminarze produkcji“, *inż. Władysław Wasilewski* „Racjonalizacja pracy w biurach konstrukcyjnych“.

Ostatnie zeszyty „ŻYCIA GOSPODARCZEGO“ przynoszą szereg interesujących artykułów: *Eugeniusz Szyr* „Na drodze przemian gospodarczych“, *prof. Witold Krzyżanowski* „Uwagi i wnioski na czasie“ (Nr 14/46), *Stefan Gruchała* „Trzechletni plan odbudowy gospodarczej“, *Lucjan Horowitz* „Akcja „Przemysł dla wsi“, *inż. Mieczysław Lesz* „Wyniki gospodarcze przemysłu metalowego“ (Nr 15/46), *Czesław Pisanecki* „Ogólne zagadnienia przemysłu papierniczego“, *inż. Emil Kraul* „Zarys rozwoju przemysłu papierniczego“, *inż. Bolesław Rothert* „Blaski i cienie zaopatrzenia przemysłu papierniczego“ (Nr 15a/46), *dr Kazimierz Secomski* „Na marginesie planu inwestycyjnego“, *dr Stefan Surzycki* „Normalizacja obrotu między przemysłem a wsią“, *inż. T. Gede* „Etapy regulacji płac w przemyśle“, *Jerzy Zieleniewski* „Amerykańskie propozycje w sprawie rozwoju handlu światowego i zatrudnienia“, *Krystyna Stępińska* „Czechosłowacja i jej projekty gospodarcze“ (Nr 16/46). Znaczną część objętości czasopisma zajmują stałe działy: Przemysł państwowy, Spółdzielczość, Gospodarka prywatna. Eksport - Import, Wybrzeże - Żegluga, Różne z kraju, Z całego świata, Przegląd prasy.

Ukazał się Nr 5/46 miesięcznika naukoznawczego „ŻYCIE NAUKI“. Numer ten zawiera m. in. następujące artykuły: *Ludwik Fleck* „Problemy naukoznawstwa“, *Adam Malicki* „Kilka uwag do dyskusji nad organizacją nauki polskiej“. Bogata kronika życia naukowego w Polsce i za granicą, omówienia czasopism angielskich i naukoznawczy przegląd prasy dopełniają treść zeszytu.

S. K.

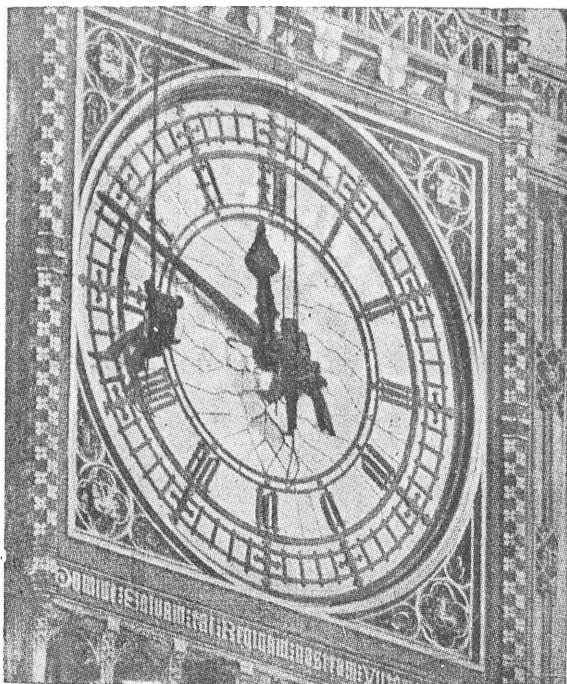
RZECZY CIEKAWE

O CZASOMIERZACH.

3. Zegary średniowiecza (od 1000 do 1400 r.)

Budowa pierwszych zegarów kołowych, umieszczanych przeważnie na wieżach, była bardzo pierwotna. Pewnym uzmysłowieniem tego prymitywizmu jest ilustracja w zeszyście 5—6/46 „Mechanika”. Początkowo wszystkie części mechanizmu tj. trzy kółka, wychwyty czyli hamulec i jedną wskazówkę wyrabiano z żelaza, dopiero w XVI wieku zaczęto używać mosiądzu. Z powodu małej przekładni, zegary powyższe musiały być co pół dnia, albo i częściej nakręcane, a godziny to jeszcze w XVI wieku przy wielu zegarach, stróż ręcznie wydzwaniał.

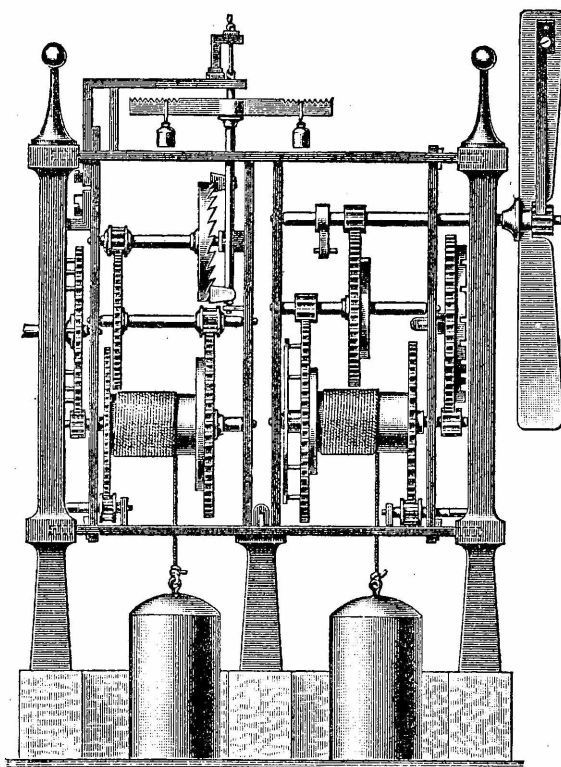
Pierwsze zegary sporządzano w warsztatach ślusarskich, zwykle dla kościołów i klasztorów, a później dla zamków i innych gmachów. Przeznaczone były one do powszechnego użytku. Wśród miast europejskich, pierwszy Mediolan już w 1336 roku, otrzymał wieżowy zegar bijący z pojedynkującymi się rycerzami mechanicznymi, którzy z uderzeniem każdej godziny nacierali na siebie. Drugim był Londyn w 1348 r.



Rys. 1. „Big-Ben” sławny zegar brytyjskiego parlamentu w Londynie, podczas gruntownego czyszczenia. O ogromie zegara świadczą „zegarmistrze” oczyszczający tarczę.

Trzeci najslawniejszy i najbardziej skomplikowany zegar spotykamy w katedrze strassburskiej z 1352 roku. Następnie i Paryż w 1370 roku ufundował sobie bijący zegar wieżowy, zbudowany przez H. Vick’a. Wszystkie te zegary miały wychwyty czyli hamulec wrzecionowy, a ulepszeniem tego pierwszego wychwyty był pierwotny regulator chodu, tzw. kolibnik, uwidoczniiony na poniższej ilustracji. Przez przestawianie regulacyjnych ciężarków na kolibniku, można już było chód zegara opóźniać lub przyspieszać.

Wschodnie kraje w tym czasie jednak wyżej stały w technice zegarowej; dowodem tego słynny zegar „Menganach” wykonany przez genialnego fakira Abdul Hassan Ali Ben Achmeda w 1358 roku. Ksiądz Barges, profesor języka hebrajskiego w Sorbonie paryskiej, tak opisuje ten zegar:



Rys. 2. Paryski zegar wieżowy, zbudowany przed prawie sześciuset laty.

„Na wierzchołku szafki zegarowej umocowano drzewo, na którym widać było ptaka siedzącego w gniazdku z dwoma pisklętami. Wokoło pnia drzewa owinięty był wąż. Na tarasie zegara znajdowało się dziewięć bram. Na tyle godzin, podzielona była wówczas noc. Z początkiem każdej godziny, kiedy jedna z bram wydała ze siebie pewien dźwięk, z dwóch większych bram, umieszczonych przy brzegach tarczy zegarowej wylatywały dwa orły. Ptaki te siadały na krawędzi kotłiny, do której opuszczały dwie kulki metalowe. Po zniknięciu kulek, wąż momentalnie zbliżał się do gniazda i kąsał jedno z piskląt, co powodowało lament jego matki. Równocześnie w bramie, która początkowo wydała dźwięk, ukazywała się młoda niewolnica. W prawej ręce trzymała książkę, z której można było wyczytać daną godzinę; lewą zaś miała w takim położeniu, jakby pozdrawiała kalifa”.

Tego rodzaju dziwne opisy o zabytkowych zegarach średniowiecza rzucają charakterystyczne światła na ówczesne sposoby mierzenia czasu.

brat Wawrzyniec Aleks. Podwapiński
franciszkanin, mistrz zegarm.

Z życia SIMP**REGULAMIN
Główniej Komisji Kwalifikacyjnej SIMP****§ 1.**

Główna Komisja Kwalifikacyjna ma zapewnić swoją działalnością, że w szeregach SIMP-u znajdują się tylko członkowie, odpowiadający paragrafowi 10 i § 11 Statutu, oraz uchwale wykonawczej zebrania organizacyjnego Inżynierów i Techników Przemysłu Metalowego i Zbrojeniowego z dn. 23 marca 1946 r.

§ 2.

Do zadań Głównej Komisji Kwalifikacyjnej należy:

- a) postawienie pisemnego wniosku do Zarządu Głównego o przyjęcie kandydata na członka SIMP,
- b) postawienie pisemnego wniosku do Zarządu Głównego o zatwierdzenie lub skreślenie z listy dotychczasowego członka SIMP po przeprowadzeniu weryfikacji w związku z jego działalnością w okresie od 1. IX. 1939 do 9. V. 1945 r.

§ 3.

Skład Głównej Komisji Kwalifikacyjnej wg paragrafu 36 Statutu jest następujący.

Delegat Sądu Koleżeńskiego, dwaj delegaci Zarządu Głównego i 10-ciu członków Komisji, wybieranych przez Zwyczajne Walne Zebranie Delegatów. Poza tym w posiedzeniach Komisji mogą brać udział z prawem głosu Delegaci Oddziału w sprawach dotyczących kandydatów swego Oddziału. Komisja za zgodą Zarządu Głównego ma prawo w razie zdekompletowania składu dokooptować brakujących członków.

§ 4.

Siedzibą Głównej Komisji Kwalifikacyjnej jest lokal Zarządu Głównego SIMP.

§ 5.

Kandydat ubiegający się o przyjęcie na członka SIMP składa do Zarządu Głównego lub do Zarządu Oddziału lub Koła zgłoszenie podpisane przez 2 członków wprowadzających i odpowiednio wypełniony kwestionariusz. Dawny członek SIMP ubiegający się o weryfikację składa do Zarządu Głównego względnie Zarządu Oddziału lub Koła odpowiednio wypełniony kwestionariusz.

§ 6.

Po złożeniu zgłoszenia i kwestionariuszy nazwisko i imię oraz adres kandydata nowozgłaszającego się lub weryfikowanego dawnego członka, musi być ogłoszone przez Zarząd Główny na 4 tygodnie przed Zebraniem Komisji w miesięczniku „Mechanik” w dziale „Kronika” (w przyszłości w organie Stowarzyszenia). Okres 4-tygodniowy zarezerwowany jest na zgłoszenie ewentualnego pisemnego zastrzeżenia w stosunku do ogłoszonych kandydatów lub dawnych członków.

Niezależnie od ogłoszenia w „Mechaniku” powinna być wywieszona lista kandydatów w lokalu Zarządu Głównego SIMP oraz w lokalach Zarządów odpowiednich Oddziałów na widocznym miejscu.

§ 7.

Zastrzeżenia i informacje w sprawie ogłoszonych kandydatów lub weryfikowanych dawnych członków SIMP powinny być przysyłane w zaklejonych kopertach pod adresem Głównej Komisji Kwalifikacyjnej.

Zastrzeżenia anonimowe nie będą uwzględniane.

§ 8.

Zgłoszenia kandydatów lub weryfikowanych dawnych członków SIMP będą rozpatrywane przez Komisję Kwalifikacyjną po 4-ch tygodniach od daty ogłoszenia w celu przyjęcia do SIMP.

§ 9.

Główna Komisja Kwalifikacyjna zbiera się przynajmniej raz w miesiącu przed zebraniem Zarządu Głównego, celem rozpatrzenia zgłoszeń kandydatów lub weryfikacji dawnych członków SIMP, przy czym wszyscy członkowie Głównej Komisji Kwalifikacyjnej powinni być uprzedzeni o terminie przynajmniej na tydzień przed zebraniem.

§ 10.

Dla ważności uchwał Głównej Komisji Kwalifikacyjnej niezbędna jest obecność Przewodniczącego Głównej Komisji Kwalifikacyjnej, lub jego zastępcy oraz 2-ch członków Główn. Kom. Kwalif. w obecności przynajmniej jednego delegata Zarządu Głównego.

Uchwały zapadają większością 2/3 głosów obecnych.

§ 11.

Główna Komisja Kwalifikacyjna na podstawie paragrafu 10-go punkt a i punkt c Statutu stwierdza protokółarnie cenzus kandydata na członka zwyczajnego, polegającego na posiadaniu dyplomu szkoły akademickiej, inżynierskiej, lub świadectwo ukończenia szkoły technicznej typu licealnego, lub równorzędnej. W ten sam sposób określony jest cenzus kandydata na członka współdziałającego, na podstawie paragrafu 1-go Statutu. Kwalifikację kandydatów przyjmowanych na podstawie paragr. 10 litera b Statutu, Komisja Kwalifikacyjna stwierdza protokółarnie po otrzymaniu udzielonych dokumentacji. Następnie na podstawie opinii członków wprowadzających i złożonego kwestionariusza G. K. K. stwierdza, że kandydat odpowiada pod względem moralnym i obywatelskim wymaganiom stawianym przez paragr. 10-ty Statutu i przez uchwałę wykonawczą, powziętą na zebraniu organizacyjnym Inżynierów i Techników Przemysłu Metalowego i Zbrojeniowego z dnia 23. marca 1946 r.

§ 12.

Kandydaci na członków SIMP co do których Główna Komisja Kwalifikacyjna zgłosiła do Zarządu Głównego wniosek negatywny, mogą odwołać się do Walnego Zebrania Delegatów SIMP.

Dawni członkowie SIMP, co do których Główna Komisja Kwalifikacyjna zgłosiła wniosek negatywny w sprawie weryfikacji, na skutek posiadania zastrzeżeń, mogą żądać skierowania ich sprawy do Sądu Koleżeńskiego, celem ewentualnej rehabilitacji.

§ 13.

Główna Komisja Kwalifikacyjna może powoływać Rejonowe Komisje Kwalifikacyjne przy Oddziałach lub Kołach SIMP w porozumieniu z odpowiednimi Zarządami celem załatwienia formalności związanych z przyjęciem nowych kandydatów na członków SIMP lub weryfikacji dawnych członków.

Wnioski Rejonowych Komisji Kwalifikacyjnych powinny być przysyłane na ręce Przewodniczącego Głównej Komisji Kwalifikacyjnej. Rejonowa Komisja Kwalifikacyjna posługuje się w opiniowaniu kandydatów wytycznymi regulaminu Głównej Komisji Kwalifikacyjnej.

§ 14.

Wszystkie wnioski Głównej Komisji Kwalifikacyjnej i Rejonowej Komisji Kwalifikacyjnych referuje na zebraniu Zarządu Głównego Przewodniczący Głównej Komisji Kwalifikacyjnej lub jego Zastępca.

§ 15.

Referujący sprawę, w wypadku zastrzeżeń, co do wniosku Rejonowej Komisji Kwalifikacyjnej, ma

prawo wstrzymać ją do najbliższego zebrania Głównej Komisji Kwalifikacyjnej celem rozpatrzenia.

Na zebranie to powinien być zaproszony przedstawiciel odpowiedniej Rejonowej Komisji Kwalifikacyjnej.

§ 16.

Zarówno Główna Komisja Kwalifikacyjna, jak i Rejonowa Komisja Kwalifikacyjna nie jest obowiązana podawać kandydatom powodów odmownego załatwienia sprawy.

§ 17.

Kandydat, ubiegający się o przyjęcie na członka SIMP, obowiązany jest znać dokładnie Statut Stowarzyszenia i Uchwałę Wykonawczą Zebrania Organizacyjnego Inżynierów i Techników Przemysłu Metalowego i Zbrojeniowego z dnia 23 marca 1946 r., która brzmi jak następuje:

- 1) Zebranie zaleca, by w regulaminie przyszłej Komisji Kwalifikacyjnej był umieszczony punkt ustalający, że członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich nie może być osoba, która w okresie ubiegłej wojny była skompromitowana współpracą z Niemcami w sposób szkodliwy dla społeczeństwa.
- 2) Zebranie uważa za tego rodzaju szkodliwą współpracę z Niemcami między innymi, nieuzasadnione koniecznościami polskich organizacji konspiracyjnych, przyjęcie zatrudnienia na stanowisku kierowniczym w niemieckim przemyśle wojennym.

Regulamin powyższy został zatwierdzony przez Zarząd Główny SIMP na zebraniu w dniu 3 września 1946 r.

Zarząd Główny SIMP.

Z DZIAŁALNOŚCI TOWARZYSTWA KURSÓW TECHNICZNYCH

Towarzystwo Kursów Technicznych w Warszawie, istniejące od 40 lat, wznowiło w jesieni 1945 r. swą działalność, przerwana w okresie okupacji.

W roku 1945/46 zostały zorganizowane trzyletnie wieczorowe Kursy Mechaniki Warsztatowej i Elektrotechniki, prowadzone na poziomie licealnym. Celem tych kursów jest umożliwienie zdobycia wykształcenia oraz tytułu technika dla młodzieży, pracującej w przemyśle, która może tylko czas wolny od pracy zawodowej poświęcić nauce.

W roku szkolnym 1945/46 prowadzono Kurs I oraz Kurs wstępny dla kandydatów, którzy nie posiadali odpowiedniego przygotowania. Ilość słuchaczy promowanych z Kursu wstępnego na I wynosiła 77, z Kursu zaś I na II 80.

W ubiegłym roku szkolnym TKT prowadziło ponadto, przy pomocy finansowej Politechniki Robotniczej, Kurs dla instalatorów gazowo-wodociągowych. Kurs ten ukończyło 12 absolwentów.

Aby wypełnić luki, spowodowane brakiem podręczników technicznych, TKT prowadziło również akcję wydawania skryptów.

W rozpoczętym obecnie roku szkolnym ilość słuchaczy zwiększyła się bardzo poważnie i osiągnęła ogólną liczbę 750 osób. Świadczy to o celowości Kursów, szczególnie w obecnym, powojennym okresie, gdy rzesze młodzieży pragną uzupełnić swe wykształcenie.

Obecnie TKT prowadzi 3 równoległe kursy wstępne: dwa równoległe kursy pierwsze (wspólne dla obu oddziałów) oraz po jednym kursie drugim na oddziale mechaniki warsztatowej i oddziale elektrotechniki.

Ten, tak poważny rozwój, zawdzięcza TKT w wielkim stopniu swemu prezesowi inż. L. Uzarowiczowi, który bezpośrednio po uwolnieniu Warszawy poczynił starania, celem wkrzeszenia działalności Towarzystwa i jednocześnie umożliwił korzystanie z gmachu oraz urządzeń warsztatowych i laboratoryjnych w Szkole Inżynierskiej im. Wawelberga.

Działalność Towarzystwa popiera Ministerstwo Oświaty i Centralny Zarząd Przemysłu Metalowego przez udzielanie subsydiów.

Przy TKT istnieje Stowarzyszenie Bratniej Pomocy Słuchaczy Kursów oraz Koło Absolwentów, które prowadziły w roku ubiegłym szeroką akcję samopomocy koleżeńskie.

W. G.

KOMUNIKAT

Komisji Organizacyjnej Kongresu Techników Polskich
w sprawie przesunięcia terminu Kongresu

Komisja Organizacyjna Kongresu Techników Polskich przygotowująca z ramienia Naczelnej Organizacji Technicznej R. P. Kongres Techników Polskich w Katowicach, zawiadamia o przesunięciu terminu Kongresu Katowickiego z dni 12 — 15 października na dni 1 — 3 grudnia 1946 r.

Przesunięcie terminu Kongresu spowodowały trudności wydawniczo-drukarskie, opinia świata technicznego domagająca się dokładniejszego przedyskutowania we-

wnątrz Stowarzyszeń, jeszcze przed Kongresem, 3-letniego Planu Gospodarczego, wreszcie przesunięcie terminu dostarczenia urzędowego tekstu 3-letniego Planu Gospodarczego.

Kongres Techników Polskich w Katowicach w nowym terminie (od 1 — 3 grudnia 1946 r.) zbiegnie się wówczas z tradycyjnym świętem górniczym 4 grudnia, t. zw. Św. Barbary.

Warszawa, dnia 21 września 1946 r.

Sekretarz Generalny Komisji Organizacyjnej
Kongresu Techników Polskich

(—) inż. W. Wudel

Przewodniczący Komisji Organizacyjnej
Kongresu Techników Polskich

(—) inż. I. Brach

TREŚĆ 9 ZESZYTU:

	Str.		Str.
Inż. JAN PIOTROWSKI	323	„Wiertła kręte do żeliwa i stali z chwytem stożkowym Morse'a". Projekt normy PN/N—109	363
I. ARTYKUŁY GŁÓWNE		V. MŁODY MECHANIK.	
Inż. Jan Piotrowski „Etapu budowy obrabiarek w Polsce”	325	Inż.-mech. Władysław Gwiazdowski „Obliczanie stożków”	364
Inż.-mech. Witold Szymanowski „Rozwój konstrukcyj obrabiarkowych”	330	Inż.-mech. Stanisław Kunstetter „Formaty papieru”	366
Inż. Ludwik Uzarowicz „O normalizacji końcówek wrzecion obrabiarek”	335	Prof. inż. Karol Wesołowski „Przeróbka rud żelaznych”	367
Inż.-mech. Stanisław Kunstetter „Wyłącznik sterowany elektrycznie”	340	VI. POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE.	
Zdzisław Perzyk „Odlewać, kuć, spawać?”	342	„Szybkomocujące zaciski gwintowe” M. C.	370
Inż. Włodzimierz Pruszeński „Platery warszawskie”	344	VII. PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.	
II. POLSKA ENCYKLOPEDIA MECHANIKI.		„Hartowanie powierzchniowe prądem szybko-zmiennym” J. Od.	371
Inż.-mech. Jan Obalski „Podstawowe pojęcia metrologii (c. d.)”	347	VIII. BIBLIOGRAFIA.	
Prof. dr inż. Wacław Moszyński „Połączenia nitowe”	350	Książki nadesłane	373
Inż.-mech. A. T. Trokoleński „Silniki wodne”	354	Czasopisma nadesłane	374
III. POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU.		IX. RZECZY CIEKAWY.	
„Tokarka”	359	„O czasomierzach — Zegary średniowieczne”	
„Fizyczny - fizyczny” M. T. H.	360	Brat Wawrzyniec	375
„Własność - właściwość” M. T. H.	360	X. KRONIKA.	
IV. DZIAŁ NORMALIZACYJNY.		„Regulam Główny Komisji Kwalifikacyjnej SIMP”	376
„Z działalności Komisji Techniki Warsztatowej” W. G.	361	„Z działalności Towarzystwa Kursów Technicznych”	377
„Wiertła kręte do żeliwa i stali z chwytem cylindrycznym, krótkie”. Projekt normy PN/N—107	362	Komunikat Komisji Org. Kongresu Techników Polskich	338

WYDAWCY: CENTR. ZARZĄD PRZEMYSŁU METALOWEGO i STOW. INŻ. i TECHN.-MECHANIKÓW POLSKICH
Kolegium redakcyjne: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI, inż.-mech. Władysław GWIAZDOWSKI
inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Kazimierz OCHEŁDUSZKO

Redaktor naczelny: inż.-mech. Adam Tadeusz TROKOLEŃSKI

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa-Żoliborz, ul. Dygasińskiego 34. Administracja czynna codziennie od 9 do 15
Ekspozycja Administracji w Sekretariacie Towarzystwa Kursów Technicznych przy ul. Andrzeja Boboli 14 czynna
codziennie w godzinach od 16 do 18

Redaktor przyjmuje w poniedziałki i środy w godzinach od 11 do 17 w siedzibie Redakcji przy ul. Dygasińskiego 34
Przedpłata kwartalna 125,— zł. P.K.O. Nr konta I-624 Cena pojedynczego zeszytu 50,— zł.