

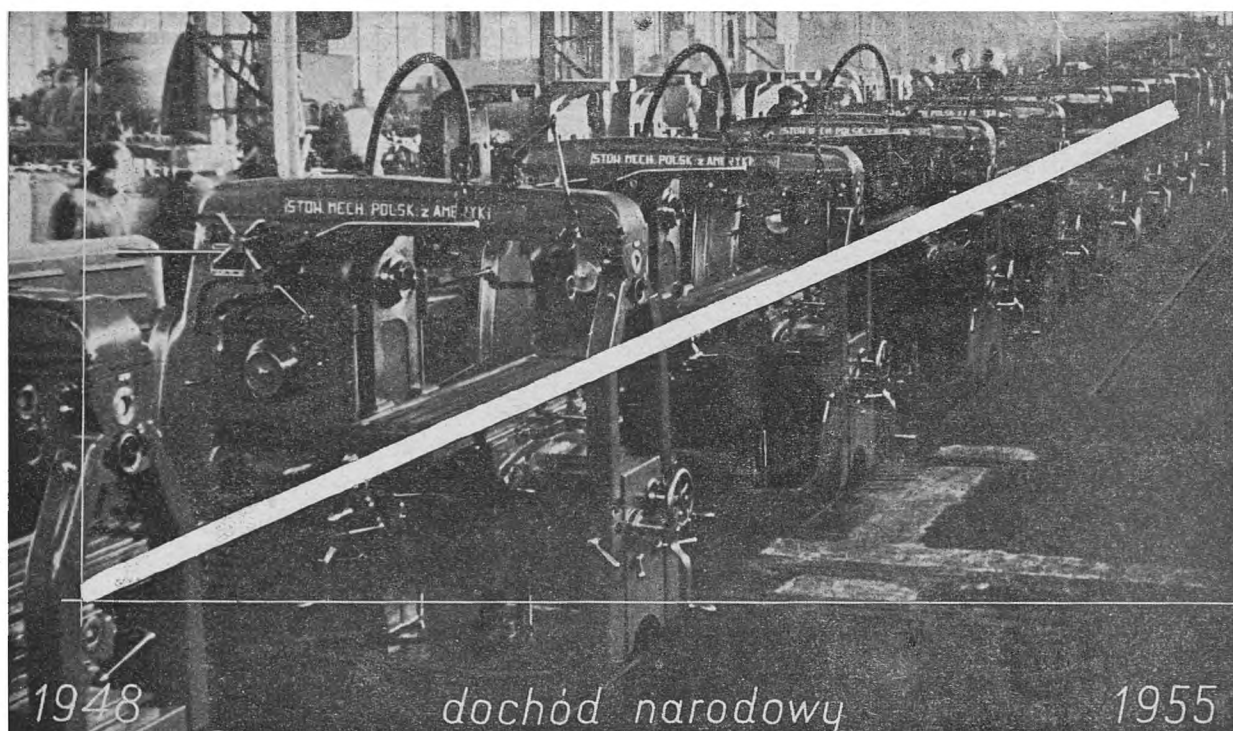
# M E C H A N I K

## MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WYDAWANY POD EGIDĄ CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU METALOWEGO  
I STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA: WARSZAWA, ULICA DYGASIŃSKIEGO 34. ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA MICKIEWICZA 18.

### 6-LETNI PLAN UPRZEMYSŁOWIENIA



1948

dochód narodowy

1955

Jednym z najpoważniejszych zadań na przyszłość, jakie wskazał nam Kongres Zjednoczeniowy Partii Robotniczych jest uprzemysłowienie Kraju.

Plan gospodarczy, na najbliższy okres 6-letni szczegółowo omówiony na Kongresie przez Ministra Mincą, opiera się na mobilizacji sił całej techniki polskiej.

Program ten przewiduje wzrost produkcji przemysłowej, dzięki rozszerzeniu istniejących zakładów przemysłowych oraz budowie nowych zakładów wytwórczych na terenie całej Polski.

„Zaplanowane u nas tempo przyrostu produkcji przemysłowej — mówił Minister Minc — należy uważać za bardzo wysokie i wymagające wielkiego wysiłku“.

W myśl planu gospodarczego produkcja przemysłowa powinna w końcu 6-lecia wzrosnąć przeciętnie od 85 — 95% w porównaniu z produkcją w roku 1949, tak iż całkowita produkcja przemysłowa będzie z górą 3-krotnie większa od przedwojennej, a produkcja na głowę ludności z górą 4-krotnie większa od przedwojennej.

Stosownie do podstawowego kierunku naszego uprzemysłowienia, najszybszy wzrost produkcji przewidziany jest dla podstawowych środków wytwórczych, z wyjątkiem węgla. Dla węgla, który już pod koniec 3-letniego planu odbudowy osiąga bardzo wysoki poziom produkcji, wzrost jest przewidziany jedynie w granicach 22 — 28%. Tym niemniej, pod względem wydobycia węgla na jednego mieszkańca, Polska wysunie się na jedno z czołowych miejsc w świecie, gdyż produkcja węgla na głowę ludności wyniesie pod koniec 6-letnia mniej więcej tyle, co w Stanach Zjednoczonych w 1937 roku.

Podstawowym warunkiem uprzemysłowienia jest szybki wzrost produkcji maszyn.

Wzrost produkcji maszyn wymaga odpowiedniego wzmożenia produkcji stali.

Produkcję stali odziedziczyliśmy po polskich, a właściwie zagranicznych kapitalistach, na wyjątkowo niskim poziomie i nawet obecnie, po znacznym przekroczeniu poziomu przedwojennego, produkcja stali na głowę ludności jest w przybliżeniu 2,5 razy niższa, niż w Czechosłowacji. Toteż zadanie zwiększenia produkcji stali jest jednym z podstawowych zagadnień gospodarczych. Zadanie to zostanie spełnione drogą rozwoju naszego starego hutnictwa i częściowego uruchomienia nowej wielkiej huty o zdolności produkcyjnej 1,5 miliona ton stali, to znaczy, o zdolności produkcyjnej nie wiele mniejszej niż całego obecnego naszego hutnictwa. Urządzenia tej huty dostarcza nam Związek Radziecki na podstawie umowy inwestycyjnej.

W rezultacie produkcja stali wzrośnie prawie dwukrotnie w stosunku do okresu przedwojennego i będzie stanowić podstawę dla wzrostu produkcji przemysłu metalowego, a w szczególności maszynowego.

Plan 6-letni przewiduje również rozpoczęcie budowy drugiej wielkiej huty na wschodzie kraju. W oparciu o rozszerzoną bazę hutniczą rozwinie się silnie przemysł metalowy i maszynowy. Wzrost tego przemysłu w stosunku do roku 1949 wyniesie 250%.

Najsilniej rozwinie się produkcja obrabiarek, która wykaże przeszło 20-krotny wzrost w porównaniu z okresem przedwojennym.

W roku 1955 produkcja ciągników osiągnie 10 — 12 tysięcy sztuk rocznie, tzn. 5 — 6 razy więcej, niż w roku 1949. W okresie 6-letniego Planu będzie zrobiony wielki krok naprzód w kierunku rozwoju przemysłu pomocniczego dla potrzeb motoryzacji. W roku 1955 będziemy produkować około 15 tys. sztuk samochodów ciężarowych i około 10 tys. sztuk samochodów osobowych.

Podstawą rozwoju wszystkich tych wielkich gałęzi przemysłowych będzie rozbudowa wielkiej bazy energetycznej, umożliwiającej przeszło dwukrotny wzrost produkcji energii elektrycznej w porównaniu z r. 1949. Produkcja energii elektrycznej na głowę ludności wyniesie znacznie więcej, niż we Francji przed wojną, oraz nieco więcej niż w Czechosłowacji w 1948 r.

Wzrost produkcji przemysłowej będzie osiągnięty dzięki modernizacji i podniesieniu wydajności przemysłu.

W okresie 6-letnia powstanie około 350 większych zakładów przemysłowych, z załogą około 300 tysięcy ludzi. W związku z przewidywanym rozwojem przemysłu w okresie 6-letnia należy przeszkolić w zawodach nierolniczych ponad 800 — 900 tysięcy robotników, od 80 — 100 tysięcy techników i około 24 tysięcy inżynierów.

Jest to zadanie olbrzymie i trudne do wykonania, ale bez wypełnienia go nie może być mowy o realizacji planu 6-letniego.

Dotychczas w naszej gospodarce mieliśmy niedostateczną ilość sił technicznych i inżynierskich. Tam, gdzie powinno być dziesięciu inżynierów, mieliśmy czasem jednego! Przynosiło to i przynosi nam olbrzymie szkody.

Wprawdzie w okresie odbudowy gospodarczej Kraju nieliczne zastępy inżynierskie i techniczne spełniły swe odpowiedzialne zadania, jednakże dla rozwoju polskiego przemysłu w okresie najbliższego sześćdziesięciolecia rozporządzalne kadry techniczne są niewystarczające i wymagają uzupełnienia.

Dlatego też należy szkolić, szkolić i jeszcze raz szkolić, nie czekając, nie tracąc czasu, nie żałując środków i sił!

Inż.-chem. MICHAŁ BIELSKI

## TECHNICZNE ODTŁUSZCZANIE METALI

### Wstęp

Technicznemu odtłuszczeniu i oczyszczeniu metali jako dziedzinie leżącej na pograniczu techniki warsztatowej i chemii, nie poświęca się dotychczas, szczególnie u nas w Polsce, należytej uwagi mimo, że posiada ono duże znaczenie i jest stosowane prawie w każdym warsztacie metalowym. Techniczne odtłuszczenie metali jest stosowane zawsze przed pokryciem metalu powłoką organiczną lub nieorganiczną, gdyż powłoki te dobrze przylegają tylko do zupełnie wolnej od tłuszczu i brudu powierzchni metali. Przed trawieniem metali w kwasach, celem usunięcia produktów korozji, należy również uprzednio odtłuścić i oczyścić powierzchnię. Poza tym odtłuszczenie części metalowych jest stosowane w wielu innych wypadkach np. przed wyżarzeniem, przed naprawą itd.

Oczyszczanie metali niżej opisanymi sposobami daje zupełnie czystą powierzchnię tylko wówczas, gdy oprócz olejów i tłuszczów znajdują się na niej tylko brud, pył, wióry itp. Jeżeli natomiast na powierzchni metali występują produkty korozji jakiegokolwiek rodzaju, to celem otrzymania zupełnie czystej powierzchni należy oprócz odtłuszczenia stosować trawienie w kwasach lub mechaniczne oczyszczenie powierzchni za pomocą piaskowania, bębnowania, szcztokowania itp.

Odtłuszczenie metali można przeprowadzić:

- 1) za pomocą rozpuszczalników,
- 2) za pomocą środków zmydlająco-emulgujących,
- 3) na drodze elektrolitycznej.

### 1. Odtłuszczenie przy pomocy rozpuszczalników

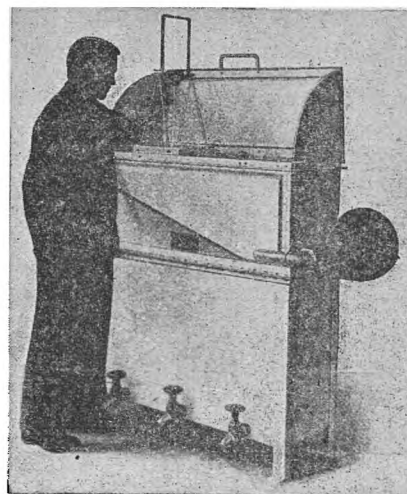
Rozpuszczalniki odtłuszczają powierzchnię metalu przez rozpuszczanie wszelkich olejów i tłuszczów znajdujących się na tej powierzchni. Środki te były dawniej najczęściej stosowane do technicznego odtłuszczenia metali.

Spośród rozpuszczalników organicznych najbardziej rozpowszechniona była benzyna, która i dzisiaj jest bardzo często stosowana. Jako środek do odtłuszczenia metali benzyna posiada dwie bardzo ważne wady, a mianowicie jest bardzo lotna i nadzwyczaj łatwo palna.

Używany niekiedy do odtłuszczenia metali benzen (benzol) posiada te same wady, a ponadto działa szkodliwie na organizm ludzki w stopniu znacznie większym niż benzyna.

W ostatnich czasach duże znaczenie, szczególnie zagranicą uzyskały, przy technicznym odtłuszczeniu metali, chloropochodne węglowodory: trójchloroetylen ( $C_2HCl_3$ ), czterochloroetylen, zwany też nadchloroetylenem ( $C_2Cl_4$ ) oraz czterochlorek węgla ( $CCl_4$ ). Związki te posiadają bardzo dużą zdolność rozpuszczania olejów i tłuszczów, i co najważniejsze, są one w odróżnieniu od benzyny i benzenu niepalne. Chloropochodne węglowodory wywierają jednak pewien szkodliwy wpływ na organizm ludzki, gdyż działają narkotyzująco, podobnie jak chloroform, aczkolwiek w słabszym stopniu.

Przy pracy chloropochodnymi węglowodory należało mieć na uwadze, że pod działaniem promieni słonecznych, przy przegrzaniu lub w obecności śladów obcych kwasów związki te ulegają rozkładowi, odszczepiając kwas solny, który działa korodująco na odtłuszczone metale. Do odtłuszczenia metali lekkich i ich stopów nie należy stosować trój- i czterochloroetyleny, gdyż połączenia te, szczególnie trójchloroetylen, w zetknięciu z pyłem lub drobnymi wiórkami tych metali ulegają, w pewnych warunkach, gwałtownemu rozkładowi.



Rys. 1. Aparat do ręcznego odtłuszczenia w trój- lub czterochloroetylenie.

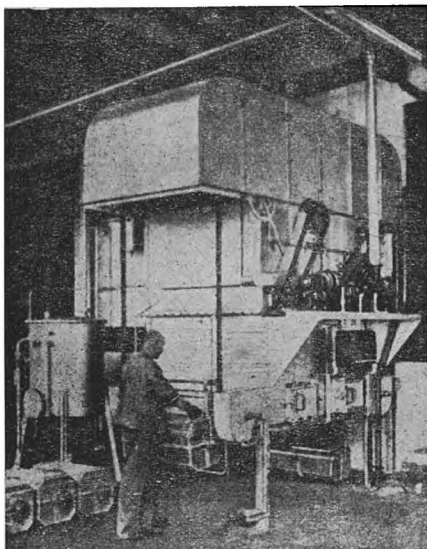
Ażeby przy odtłuszczeniu w jakimkolwiek rozpuszczalniku otrzymać zupełnie wolną od tłuszczu powierzchnię metalu, trzeba stosować przynajmniej trzy zbiorniki z rozpuszczalnikiem tak, by w trzecim zbiorniku zawsze znajdował się praktycznie czysty rozpuszczalnik.

Należy tu zauważyć, że rozpuszczalniki bardzo często nie usuwają z powierzchni metalu drobnego pyłu, pozostającego po szlifowaniu lub polerowaniu.

Ze względu na lotność rozpuszczalników oraz na ich szkodliwość dla organizmu ludzkiego, nowoczesnie urządzone zakłady stosują do odtłuszczenia w chloropochodnych węglowodorów specjalne aparaty.

Rys. 1 przedstawia jeden z prostszych aparatów do ręcznego odtłuszczenia w trój- lub czterochloroetylenie. Aparat ten jest dość wysoką skrzynią żelazną, której dolna część jest rozdzielona przegrodami na trzy zbiorniki. W każdym z nich znajduje się rozpuszczalnik, ogrzewany za pomocą węzownic parowych. Nad zbiornikami z rozpuszczalnikiem umieszczone są węzownice chłodzące, które powodują skraplanie się pary rozpuszczalnika i w ten sposób zapobiegają wydostawaniu się jej na zewnątrz. Części metalowe podlegające odtłuszczeniu umieszcza się w koszu drucianym i zanurza się ręcznie po kolei do wszystkich trzech zbiorników, po czym przetrzymuje się przez pewien czas, celem wysuszenia, w górnej części zbiornika.

Do masowego odtłuszczenia części metalowych używanych są stosowane zmechanizowane urządzenia o różnej konstrukcji, dostosowanej do rodzaju odtłuszczanych części.



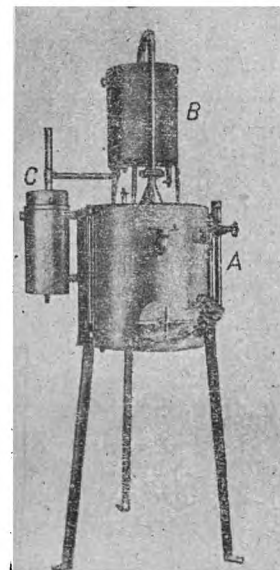
Rys. 2. Urządzenie do masowego odtłuszczenia drobnych przedmiotów.

Rys. 2 przedstawia urządzenie do masowego odtłuszczenia drobnych części w trój- lub czterochloroetylenie. Części przeznaczone do odtłuszczenia umieszcza się w podłużnych koszach drucianych, które z kolei zakłada się do transportera, gdzie kosze oprócz ruchu posuwistego wykonywują również ruch obrotowy dookoła swojej osi poziomej. Kosze te przechodzą przez znajdujące się wewnątrz urządzenia zbiorniki z rozpuszczalnikiem oraz suszarkę i po wyjściu na zewnątrz są zdejmowane z transportera.

Dzięki ruchowi obrotowemu koszy, części metalowe stale zmieniają swoje położenie, co przyczynia się do ich całkowitego odtłuszczenia i wysuszenia.

Rozpuszczalniki są stosunkowo drogie i dlatego stosowanie ich w większych ilościach do odtłuszczenia metali powinno być zawsze połączone z oczyszczaniem zużytych rozpuszczalników za pomocą destylacji. Destylacja pozwala zregenerować również olej, co jednak wymaga dodatkowego urządzenia do filtrowania oleju i może się opłacać tylko wtedy, gdy chodzi o większe ilości wysoko wartościowych olejów.

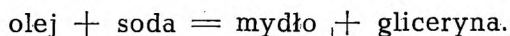
Aparat do destylacji zużytych rozpuszczalników jest uwidoczony na rys. 3, gdzie A jest kotłem destylacyjnym, B chłodnicą i C odwadniaczem.



Rys. 3. Aparat do destylacji zużytych rozpuszczalników.

## 2. Odtłuszczenie środkami zmydlająco-emulgującymi

Najważniejszym rodzajem oczyszczania jest odtłuszczenie metali przy pomocy środków zmydlająco-emulgujących. Sposób działania tych środków na oleje i tłuszcze jest zasadniczo różny od sposobu działania rozpuszczalników, które rozpuszczają bezpośrednio wszelkie oleje i tłuszcze. Alkalia i sole alkaliczne natomiast działają na oleje i tłuszcze pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego — zmydlająco, zaś na oleje i smary mineralne — emulgująco. Przed kilkunastu laty spośród tych środków odtłuszczających przemysł metalowy stosował prawie wyłącznie roztwory ługu sodowego (soda kaustyczna — NaOH) i sody zwykłej (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Związki te usuwają z powierzchni metalu oleje i tłuszcze roślinnego lub zwierzęcego pochodzenia, zmydlając je według reakcji:



Natomiast oleje i smary pochodzenia mineralnego, są przez sodę kaustyczną lub zwykłą usuwane z powierzchni metalu bardzo powoli i w stopniu niewystarczającym, gdyż soda nie posiada prawie wcale zdolności emulgowania olejów mineralnych t.zn. tworzenia zawiesiny tych olejów w roztworze wodnym. Ponieważ oczyszczanie metali

w przemyśle sprowadza się przeważnie do usuwania z powierzchni olejów mineralnych, zachodziła konieczność zastosowania środków odtłuszczających o dużej zdolności emulgowania olejów mineralnych. Takimi środkami okazały się mieszaniny krzemianu sodu (szkła wodnego) z fosforanem trójsodowym i sodą zwykłą lub kaustyczną i ewentualnie innymi solami alkalicznymi oraz z małymi dodatkami organicznych środków zwilżających.

Nowoczesne nieorganiczne środki odtłuszczające usuwają z powierzchni metali wszystkie oleje i tłuszcze głównie przez emulgowanie ich oraz pył i brud, absorbując drobne cząstki tych zanieczyszczeń.

Współczesna technika odtłuszczania metali dysponuje całym szeregiem środków oczyszczających, których wybór jest uzależniony od rodzaju metalu, rodzaju zanieczyszczenia, obróbki jakiej uprzednio podlegały przedmioty oraz sposobu odtłuszczania. Środki te stosuje się w postaci roztworów o stężeniu zależnym od stopnia zanieczyszczenia odtłuszczanych przedmiotów i wynoszącym zwykle od 1 ÷ 5%.

Jako przykład środka odtłuszczającego, mającego bardzo szerokie zastosowanie można wymienić niemiecki środek „P3”, który bardzo dobrze oczyszcza żelazo, miedź, nikiel oraz stopy tych metali, nawet jeśli chodzi o przedmioty otrzymane przez przeróbkę plastyczną tych metali i zawierające bardzo często olej w porach metalu. Jeżeli jednak przedmioty wykonane z tych metali są bardzo mocno zanieczyszczone smarem stałym, zmieszany z pyłem i brudem jak np. części niektórych maszyn po długiej pracy, to wskazane jest zastosowanie do ich oczyszczenia silniejszego środka niż zwykły środek „P3”. Również jeżeli przedmioty wykonane z żelaza, miedzi, niklu lub ich stopów mają być odtłuszczone maszynowo metodą natrysku (patrz p. 3), należy użyć specjalny środek o mniejszej zdolności pienienia się, aniżeli zwykły „P3”.

Po wyjęciu przedmiotów z roztworu środka odtłuszczającego należy je starannie wypłukać w wodzie, celem usunięcia resztek roztworu odtłuszczającego. Najlepiej jest płukać z początku w zimnej wodzie bieżącej, a następnie w wodzie gorącej. Przy odtłuszczaniu przedmiotów z żelaza i jego stopów należy mieć na uwadze, że mogą one bardzo łatwo rdzewieć podczas płukania i suszenia. Ażeby zapobiec temu stosuje się dodatek do wody gorącej małych ilości *inhibitorów* t. zn. związków chemicznych, chroniących żelazo przed korozją. Użycie tych środków daje możliwość magazynowania przez czas dłuższy odtłuszczonych przedmiotów z żelaza i stali bez obawy powstawania na nich rdzy.

Do odtłuszczania metali ulegających działaniu alkaliów (aluminium, cynk, ołów, cyna i ich stopy) należy stosować specjalne środki zawierające związki, chroniące te metale przed trawieniem. Dla aluminium i jego stopów takim środkiem jest niemiecki „P3 Almeco”, zaś dla cynku „P3 Spezial”.

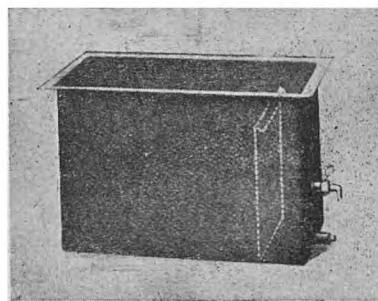
Przy odtłuszczaniu magnezu i jego stopów należy brać pod uwagę, że metal ten nie jest odporny na działanie wody i stosować specjalny środek („P3 Almeco”) oraz bardzo ostrożne płukanie i szybkie suszenie. Można też stosować do odtłuszczania stopów magnezu czterochlorek węgla lub kwas azotowy, który jednak trawi dość mocno metal.

Jak zaznaczyłem wyżej, roztwory nowoczesnych nieorganicznych środków oczyszczających usuwają z powierzchni metalu oleje i tłuszcze głównie przez emulgowanie. Dla ułatwienia emulgowania roztwór odtłuszczający lub przedmioty odtłuszczone muszą znajdować się w ruchu. Ponadto należy pracować możliwie gorącymi roztworami odtłuszczającymi, ażeby uczynić olej bardziej płynnym i przez to łatwiejszym do emulgowania.

Do tych wymagań są dostosowane urządzenia warsztatowe służące do oczyszczania przedmiotów metalowych. W urządzeniach tych potrzebny ruch roztworu lub przedmiotu uzyskuje się następującymi sposobami:

#### 1) Przez gotowanie.

Tu ruch roztworu odtłuszczającego, znajdującego się w wannie żelaznej jak na rys. 4 jest wywołany wrzeniem. Ogrzewanie



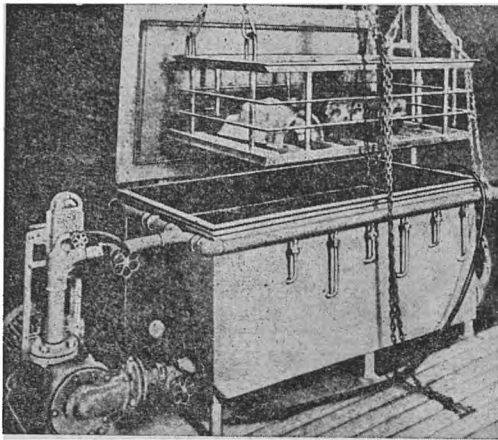
Rys. 4. Wanna do odtłuszczania.

roztworu odbywa się za pomocą węzownic, ułożonych przy ścianach bocznych wanny. Sposób ten posiada tę wadę, że zużywa dużo ciepła i wywiązuje bardzo dużo pary.

#### 2) Przez wprowadzenie roztworu w ruch za pomocą pompy.

Urządzenie tego typu przedstawia rys. 5. Roztwór odtłuszczający jest tu stale odciągany ze zbiornika przy pomocy pompy i włączany z powrotem przez odpowiednie

dysze tak, że przedmioty odtłuszczone, znajdujące się w koszu, są ciągle opłukiwane roztworem odtłuszczającym. Urządzenia te,



Rys. 5. Urządzenie do odtłuszczenia, składające się z wanny i pompy do wprowadzania w ruch roztworu.

podobnie jak i urządzenia, w których ruch roztworu wywołany jest wrzieniem, nie pracują w sposób ciągły lecz tylko pojedynczymi wsadami.

### 3) Przez natrysk.

Natryskiwanie jest stosowane w większych i lepszych maszynach do mycia, pracujących nawet sposobem ciągłym. Maszyny tego typu dobrze usuwają wiórki przylegające do powierzchni metalu i pracują całkowicie automatycznie. Rys. 6 przedstawia trójkomorową maszynę do mycia części metalowych. W maszynie tej transporter wprowadza części, podlegające myciu, najpierw do pierwszej komory, gdzie są one natryskiwane gorącym roztworem środka odtłuszczającego, następnie do drugiej komory, w której części są natryskiwane gorącą wodą i wreszcie do trzeciej komory, gdzie są one suszone gorącym powietrzem. Przy maszynie tej znajdują się, jak to widać z rysunku, dwa zbiorniki: jeden na roztwór odtłuszczający, drugi na wodę gorącą. W zbiornikach tych płyny są ogrzewane za pomocą węzownic parowych i ze zbiorników są przy pomocy pompy wtryskiwane do komór, z których spływają z powrotem do zbiorników.

Maszyny do mycia, pracujące sposobem natryskowym, posiadają różną konstrukcję w zależności od kształtu przedmiotów odtłuszczanych, które w niektórych wypadkach muszą podczas mycia wykonywać ruch obrotowy lub inne ruchy, ażeby umożliwić dokładny natrysk wszystkich powierzchni.

### 4) Za pomocą bębnow.

Agregat bębnowy do odtłuszczenia drobnych części sposobem ciągłym składa się

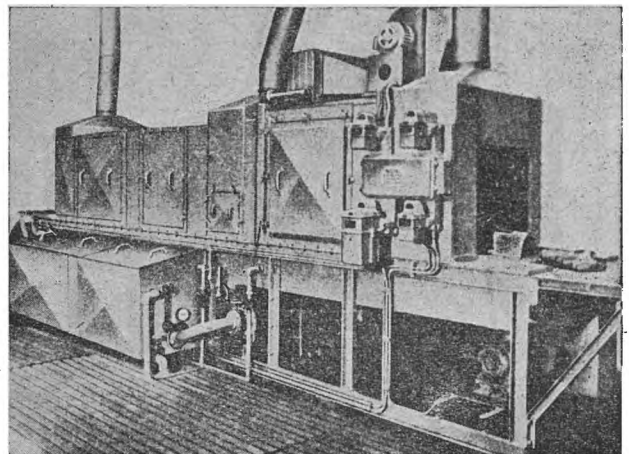
z trzech bębnow żelaznych z blachy dziurkowanej, połączonych ze sobą i obracających się w trzech zbiornikach żelaznych oraz z suszarki. W pierwszym zbiorniku znajduje się gorący roztwór odtłuszczający, w drugim zimna woda bieżąca, w trzecim woda gorąca. Roztwór i woda są ogrzewane za pomocą węzownic parowych. W bębny i suszarkę jest wbudowany transporter ślimakowy, dzięki któremu wprowadzone do pierwszego bębna części przesuwają się dalej automatycznie.

### 5) Przy pomocy obracających się beczek.

Sposób ten jest stosowany do bardzo drobnych części i polega na tym, że odtłuszczone części umieszcza się w beczce żelaznej lub drewnianej, pochylonej pod kątem ok. 45° do poziomu, zalewa je gorącym roztworem środka odtłuszczającego i wprowadza beczkę w ruch obrotowy dokoła jej osi. Po ukończeniu odtłuszczenia, wylewa się roztwór przez przechylenie beczki i zalewa się części gorącą wodą, celem wypłukania.

### 6) Przez szcztokowanie.

Odtłuszczenie części metalowych można też przeprowadzać ręcznie przez szcztokowanie roztworem środka odtłuszczającego. Sposób ten stosuje się tylko wówczas, gdy chodzi o usunięcie pyłu szlifierskiego, którego nie można usunąć innymi sposobami lub gdy ma się do czynienia z małymi ilościami przedmiotów podlegających odtłuszczeniu.



Rys. 6. Trójkomorowa maszyna do mycia.

Przy planowaniu urządzeń do technicznego odtłuszczenia metali należy więc brać pod uwagę: rodzaj i ilość części metalowych przeznaczonych do odtłuszczenia, będący do dyspozycji czas odtłuszczenia oraz sposób ogrzewania roztworów.

Nowoczesne środki do odtłuszczenia są celowo tak sporządzone, że dają dość nie-

trwale emulsje olejów w roztworach wodnych. Dlatego z roztworu odtłuszczającego, pozostawionego po pracy na pewien czas w spokoju, wydziela się olej i wypływa na powierzchnię. Pozwala to z jednej strony regenerować oleje i tłuszcze usunięte z powierzchni metalu, z drugiej zaś daje możliwość odświeżania roztworów odtłuszczających.

Usuwanie oleju z powierzchni roztworu najłatwiej jest przeprowadzić wówczas, gdy zbiornik lub wanna z roztworem posiada wewnątrz przegrodę, niższą od ścian bocznych zbiornika, która oddziela małą część zbiornika od reszty (patrz rys. 4). Wówczas przez dodanie wody spłukuje się olej z powierzchni roztworu do odgródzonej przestrzeni zbiornika, skąd po odstaniu wypuszcza się go kurkiem i w razie potrzeby oczyszcza na wirówce.

Po usunięciu oleju z powierzchni, roztwór odświeża się od czasu do czasu przez dodanie małej ilości proszku odtłuszczającego i w ten sposób może on pracować z dobrym wynikiem przez czas dłuższy. Przy dużych urządzeniach do odtłuszczania bardzo wskazana jest kontrola stężenia roztworów przez miareczkowanie kwasem solnym, celem stałego utrzymania optymalnego stężenia, zależnego od stopnia zanieczyszczenia odtłuszczanych części.

### 3. Odtłuszczanie elektrolityczne

Do elektrolitycznego odtłuszczania metali używa się roztworów mieszanin soli alkalicznych. Odtłuszczane przedmioty, umieszczone w tych roztworach, włącza się jako katody. Wydzielający się na katodach wodór wspiera mechaniczne działanie emulgujące i ewent. zmydlające roztworu. Elektrolityczne odtłuszczanie jest stosowane prawie wyłącznie w galwanotechnice, gdzie też łączy się je czasem z miedziowaniem. Ażeby nie zanieczyszczać zbytnio kąpielii do elektrolitycznego odtłuszczania, zwykle odtłu-

szcza się uprzednio przedmioty z grubsza bezprądowo.

### 4. Wybór metody odtłuszczania

Na zakończenie chciałbym krótko poruszyć stronę ekonomiczną procesów technicznego odtłuszczania metali.

Ze względu na to, że rozpuszczalniki są znacznie droższe od środków zmydlająco-emulgujących, przy odtłuszczaniu rozpuszczalnikami należy stosować odpowiednie aparaty dla uniknięcia nadmiernych strat przez parowanie oraz przeprowadzać regenerację, która z kolei wymaga odpowiednich aparatów destylacyjnych. W związku z tym koszt urządzeń do odtłuszczania przy pomocy rozpuszczalników jest znacznie wyższy, niż koszt urządzeń do odtłuszczania środkami zmydlająco-emulgującymi. Należy też mieć na uwadze, że oczyszczanie metali środkami zmydlająco-emulgującymi, zwłaszcza sposobem natryskowym, daje naogół lepsze wyniki niż odtłuszczanie rozpuszczalnikami. Z punktu widzenia gospodarki państwowej używanie benzyny i benzenu, jako środków odtłuszczających jest wysoce niewskazane, gdyż zarówno benzen jak i benzyna stanowią bardzo cenny materiał pędny. Spośród rozpuszczalników pozostają więc tylko jako środki do odtłuszczania metali chloropochodne węglowodory, przede wszystkim trójchloroetylen (produkowany w kraju). Ze względu jednak na wysoki koszt rozpuszczalników oraz ich wady techniczne, należałoby ograniczyć stosowanie tych rozpuszczalników tylko do wypadków, gdzie użycie wodnych roztworów środków zmydlająco-emulgujących jest niemożliwe, jak np. w niektórych działach przemysłu elektrotechnicznego.

Jeśli chodzi o krajowy wyrób środków zmydlająco-emulgujących do odtłuszczania metali, to Państwowa Fabryka Amunicji uruchomiła produkcję proszku odtłuszczającego „FO”, który jest odpowiednikiem niemieckiego „P3” i w razie zapotrzebowania jest w stanie uruchomić również wyrób innych specjalnych środków odtłuszczających.

---

Z powodu znacznej zwwyżki kosztów papieru i druku prenumerata czasopisma „MECHANIK” począwszy od II kwartału b. r. będzie wynosić:

prenumerata normalna — kwartalnie zł 400.—

prenumerata ulgowa — kwartalnie zł 300.—

Należności z tytułu prenumeraty prosimy wpłacać na konto PKO I-624, podając na blankiecie w sposób czytelny: imię i nazwisko, ilość egzemplarzy, okres, za który prenumerata została opłacona.

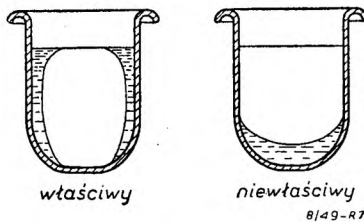
Inż.-mech. PAWEŁ KOSIERADZKI

## ZASTOSOWANIE KĄPIELI CJANOWYCH DO OBRÓBK CIEPLNEJ STALI

(dokończenie)

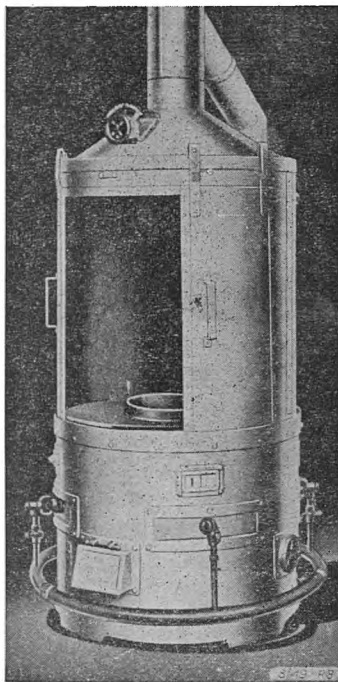
### 5. Piece do kąpeli cjanowych.

Sole cjanowe topi się zasadniczo w tyglach żeliwnych, stalowych lub ze stali specjalnych ogniodpornych. Tygle ogrzewa się gazem lub elektrycznie; ogrzewanie ropą jest mniej wskazane, ponieważ palniki ropowe dają zbyt skoncentrowane grzanie, co jest nieogodne, zwłaszcza przy rozpalaniu pieca.

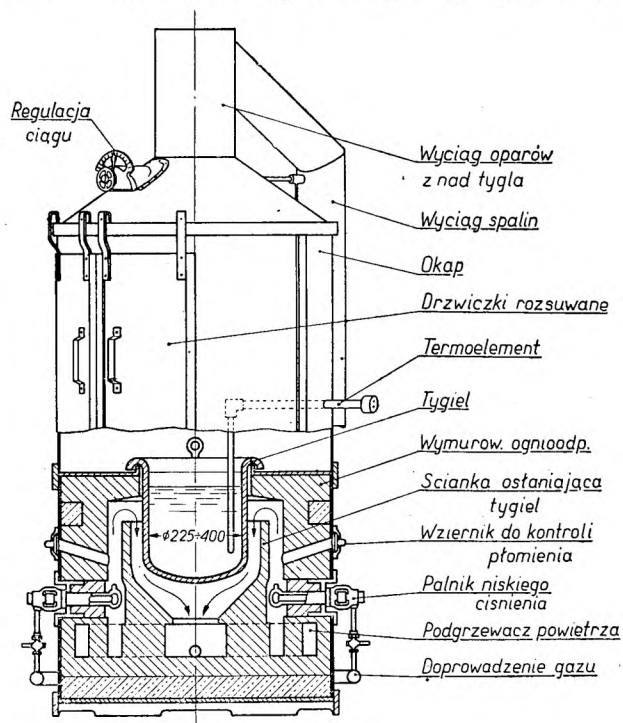


Rys. 7. Sposoby grzania tygla.

Rozmieszczenie elementów grzejnych musi być tego rodzaju, żeby przede wszystkim ogrzewane były ściany, a nie dno tygla (rys. 7). Chodzi o to, żeby podczas rozpalania pieca nie pozostała na powierzchni niestopiona warstwa, zamykająca sól stopioną na dnie tygla; w razie przebijania warstwy wierzchniej pogrzebaczem, lub jej pęknięcia, może to powodować niebezpieczne wypryski.



Rys. 8. Piec solny tyglowy grzany gazem firmy „Incandescent Heat Co. Ltd.”



Rys. 9. Piec z rysunku 8 — przekrój.

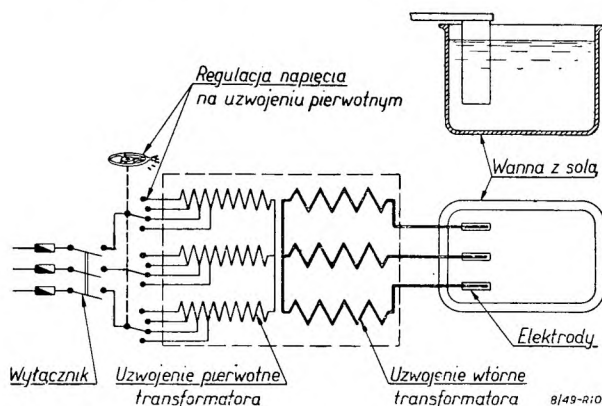
Tygle wykonuje się z żeliwa, staliwa, stali prasowanej, lub ze stali specjalnych ogniodpornych, lane lub prasowane.

Dobór odpowiedniego materiału to kwestia przede wszystkim kalkulacji. Czas trwania tygla waha się w dość szerokich granicach: 600 ÷ 1800 godz. Celem polepszenia trwałości tygla zewnętrzna powierzchnia bywa kaloryzowana (dyfuzyjne nasycenie glinem). Tygle o niskim czasie trwania posiadają zazwyczaj usterki w rodzaju dziur odlewniczych, czy też porowatości materiału, które powodują szybkie przeciekanie tygla. Z doświadczeń przedwojennych autora wynikało, że z tego właśnie względu, stosowanie tygli ze stali specjalnych, które nastęrczają znaczne trudności przy odlewaniu lub prasowaniu nie opłacało się. Tygle ze stali węglowej dają znaczną ilość zgorzeli, którą trzeba okresowo odbijać, ponieważ działa ona niszcząco na wymurowanie i może zatykać kanały spalinowe. Główną zaletą tygli ze stali ogniotrwałych jest to, że ilość zgorzeli jest nieznaczna. Czas trwania tygla zależy w dużej mierze również od rodzaju ogrzewania — przy ogrzewaniu elektrycznym tygle wytrzymują dłużej.

Typowy piec solny grzany gazem, w wykonaniu angielskiej firmy „Incandescent Heat Co. Ltd.” widzimy na rys. 8; rys. 9. przedsta-



wia przekrój tego pieca. Wymiary tygli:  $\varnothing$  225 — 450 mm; głębokość 250 — 600 mm. Tygiel jest oddzielony od przestrzeni spalania gazu ścianką, która powoduje, że grzana jest przede wszystkim górna część tygla, równomiernie na całym obwodzie, co wybitnie przedłuża żywot tygla, a w czasie rozpalania daje właściwe topienie soli. Piec zaopatrzony jest w podgrzewacz powietrza doprowadzającego do palników.



Rys. 10. Schemat pieca elektrodowego.

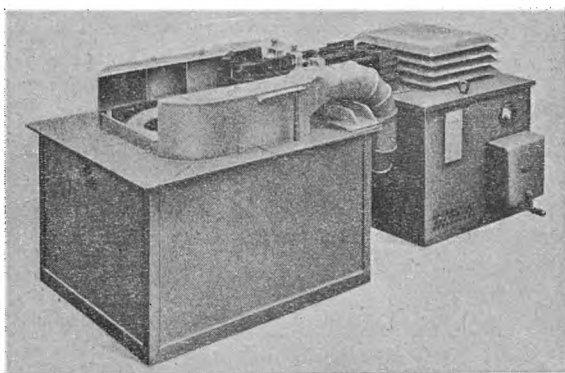
Przy piecach, w których płomień uderza bezpośrednio w tygiel, należy tygiel co pewien czas obracać, aby zużycie następowało równomiernie.

Tygiel powinien być osadzony w ten sposób żeby wypryskująca sól i pary cjanowe nie mogły się stykać nigdzie z wymurowaniem ogniotrwałym, ponieważ zarówno sole cjanowe jak ich pary działają niszcząco na wszystkie ceramiczne materiały ogniotrwałe.

Z tych względów soli cjanowych nie można topić w kotlinie tego typu, w jakiej się topi sole chlorkowe, stosowane do grzania stali szybkotopnych.

Przy ogrzewaniu elektrodowym, elektrody muszą być umieszczone w wannie żelaznej prasowanej lub spawanej.

Schemat grzania elektrycznego pokazuje rys. 10: prąd przechodzący przez stopioną sól,



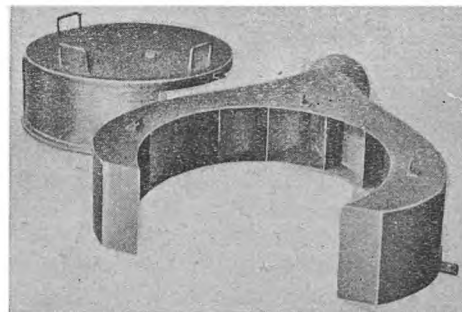
Rys. 11. Piec elektrodowy z wanną firmy „Durferrit-Glüh und Härtetechnik”.

która działa jako opór, powoduje wydzielanie ciepła i grzanie.

Rys. 11 przedstawia widok pieca elektrodowego do kąpielii cjanowych w wykonaniu niemieckiej firmy „Durferrit-Glüh und Härtetechnik”. Na rysunku widać właściwy piec połączony trzema szynami prądowymi z transformatorem.

Ogrzewanie elektrodowe należy do najbardziej ekonomicznych, ponieważ cała energia prądu idzie na wytworzenie ciepła użytecznego (bezpośrednie grzanie kąpeli). Również trwałość wanien — tygli jest znacznie większa, ponieważ najwyższą temperaturą na jaką jest narażona wanna, jest temperatura robocza kąpeli. Ujemną stroną ogrzewania elektrodowego jest duży koszt urządzenia, ze względu na wysoką cenę transformatora.

Bardzo ważnym zagadnieniem, związanym z kąpielami cjanowymi jest odpowiednie usuwanie oparów cjanowych. Powstające opary w obecności nadmiaru powietrza rozkładają się wprawdzie bardzo prędko i przestają być trujące, działają jednak drażniąco na błony śluzowe, przede wszystkim nosa, i muszą być przeto odprowadzane bardzo dokładnie do wyciągu.



Rys. 12. Osłona wyciągu szczelinowego.

Wyciągi przy kąpielach cjanowych bywają dwóch rodzajów:

- Okap zamykający całą przestrzeń nad kąpielą, z drzwiczkami otwieranymi w czasie pracy przy piecu (rys. 8 i 9). Zaletą takiego wyciągu jest ochrona przed wypryskami, wadą — utrudniony dostęp do przedmiotów grzanych.
- Wyciąg szczelinowy (rys. 11). Część wyciągu umieszczona nad tygłem (konstrukcja firmy „Durferrit”) pokazana jest na rys. 12. Przegródki wewnątrz osłony zapewniają równomierność ciągu na całym obwodzie tygla.

Wyciąg taki daje energiczne ściąganie oparów bezpośrednio z nad tygla i pozwala swobodnie operować przedmiotami grzаныmi. Ma to specjalne znaczenie przy produkcji masowej, gdzie przedmioty w czasie cjanowania, hartowania

i odpuszczania są przenoszone z jednej wanny do drugiej za pomocą przenośnika poruszającego się na szynie nad wannami.

### 6. Przepisy bezpieczeństwa pracy.

Większość soli cjanowych stosowanych do obróbki cieplnej jest silnymi truciznami, dlatego też przy używaniu ich muszą być stosowane odpowiednie środki ostrożności. Ażeby poznać niebezpieczeństwo stosowania cjanoków i sposoby zapobiegania rozpatrzmy:

- a) na czym polega i jaką drogą może nastąpić zatrucie,
- b) środki ostrożności, których trzeba przestrzegać, aby uchronić się przed zatruciem,
- c) sposoby ratowania (pierwsza pomoc) w wypadkach zatrucia.

a) Z soli cjanowych używanych do obróbki cieplnej, b. silnymi truciznami są przede wszystkim: cjanek potasu KCN, cjanek sodu NaCN i cjanek wapnia  $\text{Ca}(\text{CN})_2$ .

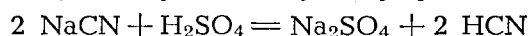
Żelazo- i żelazicjanki [ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  i  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ] w stanie krystalicznym zasadniczo trującymi nie są; po stopieniu tworzą się z nich jednak również cjaniki (patrz ustęp 1 reakcja 6) i wówczas mogą one działać trująco.

*Działanie trujące cjanoków* polega na wiązaniu się grupy CN z hemoglobina krwi; tworzy się cjanhemoglobina, która już nie przenosi tlenu, w następstwie czego następuje wewnętrzne uduszenie. Dawka śmiertelna dla człowieka dorosłego wynosi  $0,15 \div 0,25$  g NaCN. Bardzo silną trucizną jest również cjanowodor (HCN — kwas pruski), wydzielający się z cjanoków pod działaniem słabych nawet kwasów (np. soku żołądkowego). Dawka śmiertelna cjanowodoru (HCN) wynosi 0,05 g. Zawartość w powietrzu 0,1 mg/litr jest już niebezpieczna dla życia, a  $0,2 \div 0,3$  mg/litr działa zabójczo b. szybko.

Przeniknięcie trucizny do organizmu może nastąpić:

- 1) Drogą doustną przez przedostanie się soli cjanowych do żołądka np. przy jedzeniu rękoma zanieczyszczonymi solą cjanową, przy paleniu papierosa, który był położony na miejscu przykurzonym rozpyloną solą cjanową itd.
- 2) Poprzez błony śluzowe (nosa, ust, oczu), lub uszkodzony naskórek (rany, skaleczenia, oparzenia) roztwór soli o dużej koncentracji może przedostać się do obiegu krwi; np. przy gaszeniu wodą ubrania poparzonego solą cjanową, przy wyjmowaniu pokaleczoną ręką przedmiotów z kąpieli chłodzącej itd.
- 3) Drogą oddechową — zatrucie kwasem pruskim (HCN), który wydzielą się przy

działaniu kwasów na sole cjanowe; np. jeżeli zastosować jako środek chłodzący przy hartowaniu wodę zakwaszoną kwasem siarkowym, to wówczas wydzielą się HCN, jedna z najsilniejszych trucizn:



b) Celem uchronienia się przed zatruciami należy przestrzegać odpowiednich środków ostrożności. W dalszym ciągu podaję w streszczeniu główne przepisy bezpieczeństwa ujęte dla przejrzystości w 10 punktach.

1) Pomieszczenia, w których znajdują się sole cjanowe, a więc magazyny, warsztaty, powinny być zamykane na klucz i wejście do nich dozwolone tylko upoważnionym. Oprócz niebezpieczeństwa zatrucia przypadkowego, chodzi też o uniemożliwienie wyniesienia trucizny dla celów zbrodniczych lub samobójczych. Co się tyczy zamykania pomieszczenia warsztatowego, to zaznaczyć trzeba, że chodzi tu nie o szczelne zamknięcie czterema ścianami, lecz tylko o uniemożliwienie dostępu niepowołanym. W nowoczesnych urządzeniach, gdzie kąpiele do cjanowania są włączone w ogólny łańcuch produkcyjny, są one oddzielone od reszty warsztatu jedynie siatką lub odpowiednią barierą.

2) Piece do cjanowania powinny być zaopatrzone w odpowiednie urządzenia wyciągowe, czy to w formie całkowicie zamykanego okapu, czy też wyciągu szczelinowego.

3) Sole cjanowe należy przechowywać w bębnach blaszanych zalutowanych lub z zamknięciem uszczelnionym gumą. Wszystkie naczynia, w których znajdują się lub znajdowały sole cjanowe lub ich roztwory, a więc: bębny, piece, tygle, wanny z olejem czy wodą do chłodzenia przy hartowaniu i do mycia przedmiotów cjanowanych itd., powinny być w sposób widoczny zaznaczone (znakami: czaszka i dwa piszczele), jako zawierające truciznę. Naczynia po solach cjanowych nie powinny być używane do żadnych innych celów i przenoszone na inne oddziały. Dotyczy to również narzędzi hartowniczych jak kleszcze, haki, czerpaki itd.

4) Cjaniki i ich roztwory nie powinny stykać się z kwasami, ponieważ wydzielą się przy tym silnie trujący cjanowodor (HCN). Nie należy używać do chłodzenia przy hartowaniu zakwaszonych roztworów wodnych. Do wymywania resztek soli najlepiej stosować 2% roztwór sody, jako zapobiegający tworzeniu się kwasów.

5) Części przeznaczone do hartowania powinny być wkładane do kąpieli cjanowej suche, aby zapobiec niebezpiecznym wypryskom soli. Przy topieniu zakrzepłej soli w tyglu, należy unikać przebijania niestopionej warstwy pogrzebaczem, bo może to spowodować wyprysk stopionej soli z głębi tygla.

Tygle należy napełniać solą tylko do  $\frac{3}{4}$  głębokości.

6) Soli cjanowych nie należy nigdy mieszać z kąpielami saletrzanymi, używanymi do odpuszczania lub hartowania izotermicznego, ponieważ niektóre mieszaniny są silnie wybuchowe. Przy hartowaniu izotermicznym w kąpielach saletrzanach, używanych jako kąpiel chłodząca, jako kąpeli grzejnej należy używać soli o zawartości najwyżej 10% NaCN. Kąpiele grzejne o większej zawartości NaCN mogą dawać wybuchowe wypryski przy zanurzaniu nagrzanego przedmiotu do saletry.

7) Przy wszystkich zabiegach z solami cjanowymi, należy mieć rękawice ochronne; branie soli cjanowych gołymi rękoma jest niedopuszczalne. Przy napełnianiu i opróżnianiu tygli i przy zanurzaniu przedmiotów do cjanowania, w czasie których to czynności istnieje obawa wypryskiwania stopionej soli, należy nosić maskę ochronną (a przynajmniej okulary ochronne) i fartuch ochronny. Przy wybijaniu zakrzepłej soli z tygla, który przecieka, maska jest niezbędna ze względu na możliwość powstawania pyłu.

W razie otwartych ran lub okaleczeń szczególnie rąk, praca przy cjankach jest niedopuszczalna.

8) Jedzenie, picie i palenie papierosów w pomieszczeniu, gdzie znajdują się kąpiele cjanowe, jest wzbronione. Przed każdym posiłkiem należy dokładnie wymyć ręce mydłem i szczotką.

Ubrania robocze powinny być przechowywane w oddzielnych szafkach.

9) Personel, posiadający styczność z cjankami, powinien być odpowiednio dobrany i pouczony. Odpowiednie przepisy, w krótkiej i jasnej formie, powinny być wywieszzone na widocznym miejscu. Pouczenia o trującym działaniu cjanków i środkach ostrożności należy co pewien czas powtarzać, ponieważ w naturze ludzkiej leży, że do każdego niebezpieczeństwa człowiek z czasem się przyzwyczaja i zaczyna je lekceważyć.

Zatrudnianie przy cjankach małoletnich czy też uczniów jest niedopuszczalne.

10) Odpadki i resztki soli cjanowych (np. z kąpeli chłodzących) i wody ściekowe zawierające cjanki przed wyrzuceniem, czy też spuszczeniem do kanałów muszą być w odpowiedni sposób zneutralizowane. Jako środka neutralizującego trujące działanie cjanków stosuje się 20% roztwór wodny technicznie czystego siarczanu żelazowego ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). W tym celu rozpuszcza się 1 kg siarczanu żelazowego w 5 litrach gorącej wody.

Odpadki solne, które mają być unieszkodliwione, rozdrobnione na kawałki wielkości orzecha włoskiego, umieszcza się na sicie

i kładzie na kilka dni do naczynia z wodą, poruszając co jakiś czas sitem. Gdy sól się już rozpuści, dodaje się 20% roztwór siarczanu żelazowego, aż do powstania nierozpuszczającego się już osadu, koloru od szarozielonego do czarno-niebieskiego. Osad ten — to związki żelazo-cjanowe już nietrujące.

Po unieszkodliwieniu roztwór można spuścić do kanałów; w razie spuszczenia do wód bieżących, należy roztwór przepuścić przez filtr koksowy i spuszczać stopniowo, aby nie zaszkodzić rybostanowi.

Wody ściekowe zatrute cjankami, unieszkodliwia się tak samo jak i roztwory soli, przy czym należy to czynić specjalnie starannie w razie spuszczenia ścieków do wód zarybionych.

c) Przestrzeganie podanych przepisów pozwala stosować, jak wykazuje wieloletnie doświadczenie, kąpiele cjanowe bez obawy o wypadki. Mimo to powinny być przygotowane odpowiednie środki dla ratowania zatrutych cjankami, a personel pouczony, co trzeba robić w razie zatrucia.

Początkowe objawy zatrucia przy wdychaniu HCN, lub dostaniu się pyłu cjanowego na błony śluzowe to: drapanie w gardle i w nosie, zaczerwienienie spojówek oka, u niektórych — nudności i wymioty. Dalsze objawy (również przy zatruciach doustnych) to z reguły uczucie ucisku w okolicy czołowej, lęk i niepokój, bicie serca i mniej lub więcej silna duszność; wkrótce potem następuje osłabienie i utrata przytomności; wśród drgawek i rozszerzenia źrenic człowiek przestaje oddychać i następuje śmierć.

Jak długo oddech nie ustał, stan nie jest groźny i przy zastosowaniu sztucznego oddychania, możliwe jest szybkie przyjscie do siebie.

Przy samobójstwach i silnych zatruciach doustnych śmierć następuje wśród krzyków i drgawek już w ciągu 1 — 2 min.

Apteczka podręczna powinna być zaopatrzona w następujące leki<sup>6)</sup>:

porcja 100 g 2% roztworu siarczanu żelazowego (roztwór co  $\frac{1}{2}$  roku należy wymieniać);

szklanka zawierająca 10 g palonej magnezji;

5 ampulek à 0,01 g Lobelin hydrochloricum<sup>7)</sup>;

strzykawka Record 1 cm<sup>3</sup>;

jodyna dla dezynfekcji poparzonych miejsc na skórze, bandaż, leukoplast, nożyczki.

6) Wg „Durferrit-Taschenbuch“. Wydanie 6 oraz „Die Ratschläge des Reichsgesundheitsamt über erste Hilfe und ärztliche Behandlung bei Beausäurevergiftung“, 1942.

7) Środek pobudzający układ oddechowy.

W razie zauważenia jakichkolwiek objawów zatrucia, należy natychmiast sprowadzić lekarza.

Przed przybyciem lekarza należy stosować następujące zabiegi <sup>6)</sup>:

a) przy zatruciu żołądkowym zatrutemu należy dać natychmiast do wypicia wzięty z apteczki i świeżo wymieszany roztwór siarczanu żelazowego i palonej magnezji; w razie konieczności należy usta otworzyć siłą i wlać roztwór (nie należy tego czynić jeżeli zatruty jest nieprzytomny);

b) zatrutego należy wyprowadzić, czy też wynieść z budynku, aby umożliwić dostęp świeżego powietrza i zastosować zimne okłady na głowę;

c) w razie trudności oddychania i przy ciężkich zatruciach należy dać zastrzyk domięśniowy Lobeliny i powtarzać go co 15 — 20 min (zastrzyk może zrobić przyuczony sanitariusz);

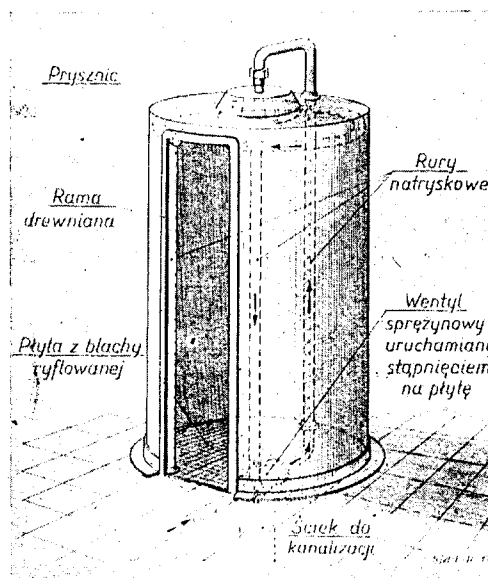
d) w cięższych wypadkach, gdy bicie serca i oddech słabnie, zatrutego należy położyć z głową cokolwiek niżej, podkładając pod łopatki zwinięte ubranie i rozpocząć natychmiast energicznie sztuczne oddychanie (z zastosowaniem, jeżeli to możliwe, tlenowego aparatu ratowniczego).

Sztuczne oddychanie należy stosować do czasu doprowadzenia do przytomności, albo stwierdzenia przez lekarza stężenia pośmiertnego. Znane są wypadki doprowadzenia do przytomności po 12 godzinach sztucznego oddychania. Sztucznego oddychania nie należy w żadnym wypadku przerywać np. celem przetransportowania chorego do szpitala.

Lekarz może zastosować masaż serca. Jako środek podniecający działalność serca celowe jest wstrzyknięcie przez lekarza 0,1 — 0,25 g Coffein natrium benzoicum (kamfora, morfina i scopolamina nie są wskazane).

W razie poparzeń wypryskującymi solami cjanowymi palące się ubranie należy gasić

albo zawijając płonącego w koce, albo jeżeli gasi się wodą, należy stosować wodę w tak dużej ilości, aby nastąpiło całkowite wypłukanie soli cjanowych z nosa, ust, oczu i miejsc poparzonych.



Rys. 13. Automatyczny natrysk gaszący.

Celowe jest urządzenie pokazane na rys. 13, zaopatrzone w natrysk uruchamiany automatycznie, gdy ktoś stanie na ruchomej płycie spodniej. W ten sposób poparzony, czy też w płonącym ubraniu może gasić się sam bez obcej pomocy.

#### LITERATURA

- H. Fühner — „Medizinische Toxikologie“ 1943.  
 K. Steinmetz — „Unfallverhütung und Betriebssicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben“ „Härterei-Technische Mitteilungen“ 1944.  
 „Die Ratschläge des Reichsgesundheitsamt über erste Hilfe und ärztliche Behandlung bei Blausäurevergiftung“ 1942.

Już ukazał się w druku

II tom „WYKŁADU ELEMENTÓW MASZYN”

p. t. „ŁOŻYSKOWANIE”

w opracowaniu prof. dr inż. Wacława Moszyńskiego.

Format A5, stron XVI + 272, rysunków 209, tablic 32.

Cena zł 1500.—.

Spis treści: Łożyska ślizgowe. Łożyska toczne. Kadłuby. Osie i wały. Łączenie wałów. Sprzęgła. Hamulce.

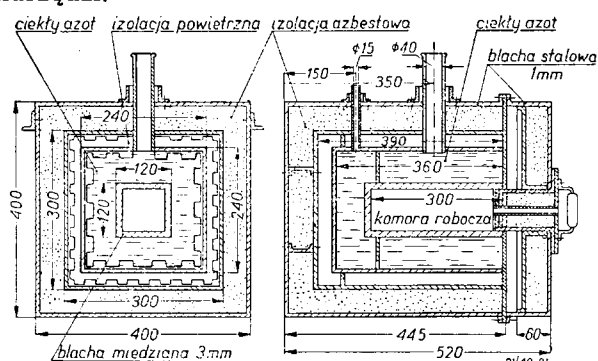
Książka „Wykład Elementów Maszyn” przeznaczona jest jako podręcznik dla studentów szkół inżynierskich i politechnicznych.

Zamówienia należy kierować: Instytut Wydawniczy SIMP. Warszawa 32, ul. Mickiewicza 18. Konto PKO 1-4655.

## OBRÓBKA CIEPLNA STALI SZYBKOTNĄCEJ W TEMPERATURZE PONIŻEJ ZERA<sup>1)</sup>

Dr nauk techn. prof. A. P. Gulajew stwierdził w 1937 r., że w zahartowanej stali szybko-  
kotnącej przemiana austenitu w martenzyt zatrzymuje się w temperaturze pokojowej, ale przy dalszym obniżeniu temperatury przebiega w dalszym ciągu.

Jak wiadomo, przy hartowaniu stali wysokowęglowych, a szczególnie wysokostopowych narzędziowych, w strukturze zachowuje się mniejsza lub większa ilość austenitu, który nie przemienił się w martenzyt (austenit szczątkowy). Duża ilość austenitu szczątkowego obniża wartość i zdolności skrawające narzędzi.



Rys. 1.

Odpuszczanie stali szybko-  
kotnącej sprzyja przemianie austenitu szczątkowego. Jednakże w procesie odpuszczania nie zawsze udaje się przeprowadzić wszystkich austenit w martenzyt. Dotyczy to przede wszystkim niektórych niskostopowych stali szybko-  
kotnących, przy których jedno-, dwu-, a niekiedy trzy- i czterokrotne odpuszczanie nie powoduje dostatecznej przemiany austenitu.

W ostatnich latach znalazła duże zastosowanie obróbka narzędzi w temperaturze poniżej zera (poniżej  $-70^{\circ}$ ), pozwalająca uzyskać bardziej pełną przemianę austenitu, a tym samym zwiększenie twardości i czasu trwania narzędzia.

Doświadczenia prof. Gulajewa i innych ustaliły, że:

1) Przemiana szczątkowego austenitu odbywa się tylko przy temperaturze poniżej zera. Czas trwania narzędzia zwiększa się tylko w wypadku oziębienia do temperatury poniżej  $-60^{\circ}$ .

2) Przetrzymywanie zahartowanej stali w temperaturze pokojowej sprzyja stabilizacji szczątkowego austenitu i utrudnia jego przemianę. Dlatego oziębianie narzędzi do tem-

peratury poniżej zera należy przeprowadzić bezpośrednio po hartowaniu.

Poszczególni badacze zalecają różne sposoby obróbki w temperaturze poniżej zera. W związku z tym autor przeprowadził porównawcze badania wpływu obróbki w niskich temperaturach na własności narzędzi ze stali szybko-  
kotnących RF1 i EI262<sup>2)</sup>, przy czym obróbka cieplna była wykonana kilkoma sposobami:

1) normalne hartowanie i dwukrotne odpuszczanie bez obróbki w niskich temperaturach;

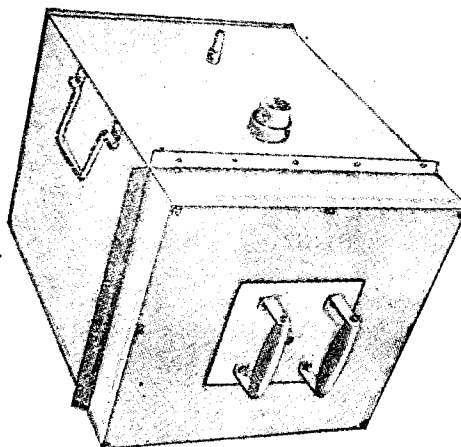
2) obróbka w niskich temperaturach narzędzi normalnie hartowanych i odpuszczanych, które przeleżały na magazynie okres od 7 dni do 2 lat;

3) normalne hartowanie, obróbka poniżej zera i następne jednokrotne odpuszczanie;

4) normalne hartowanie i odpuszczanie, obróbka poniżej zera i powtórne odpuszczanie;

5) normalne hartowanie, dwukrotne odpuszczanie i następnie obróbka poniżej zera.

Jako narzędzia próbne we wszystkich wypadkach użyte zostały frezy. Temperatura grzania przy hartowaniu wynosiła  $1280^{\circ}$  dla stali RF1 i  $1240^{\circ}$  dla stali EI262; temperatura odpuszczania  $560^{\circ}$ ; czas trwania każdorazowego odpuszczania — 1 godz.



Rys. 2.

Obróbkę poniżej zera wykonywano zanzurządzając narzędzie bezpośrednio w ciekły azot o temperaturze  $-187^{\circ}$ .

<sup>2)</sup> Skład stali RF1 : 0,7 ÷ 0,8% C; 3,8 ÷ 4,6% Cr; 17,5 ÷ 19% W; 1,0 ÷ 1,4% V; poniżej 0,4% Mn; poniżej 0,4% Si.

Skład stali EI 262 : 0,85 ÷ 0,95% C; 4,0 ÷ 4,6% Cr; 8,5 ÷ 10,0% W; 2,0 ÷ 2,6% V; poniżej 0,4% Mn; poniżej 0,4% Si.

<sup>1)</sup> Artykuł niniejszy jest tłumaczeniem artykułu I. B. Lewina „Obróbka instrumenta, izgotowljajemogo iz bystroreżuszczej stali pri temperaturach niża nulja“, zamieszczonego w zeszytcie 12/47 czasopisma „Stanki i instrument“.

TABLICA I.

Sposób obróbki	Narzędzie	Materiał skrawany				Warunki skrawania			Średnia ilość wykonanych części przez narzędzie		Zwiększenie czasu trwania ostrza wskutek obróbki poniżej zera
		Marka <sup>1</sup>	$R_r$ kG/mm <sup>2</sup>	$H_B$	$A$ %	$v$ m/min	$p$ mm/min	$g$ mm	bez obróbki poniżej zera	z obróbką poniżej zera	
3	Frez	40 XFA	90	225	19	14	35	10,2	10	22	120 %
3	Frez	45	82	207	16	18	17	7,0	91	152	65 %
3	Frez do gwint.	duralumin.	40	120	20	—	—	—	10	15	50 %
4	Frez do gwint.	38 XA	102	285	19	24	24	1,4	29	62	113 %
4	Frez	40 XNMA	98	270	20	18	18	9,8	2	5	150 %
5	Frez	40 XFA	91	255	10	21	21	4,6	9	13	44 %

<sup>1)</sup> Stal 45 jest to stal węglowa o zawartości 0,45 % C; pozostałe stale są to stopowe stale konstrukcyjne półtwarde o zawartości 0,4 % C, z dodatkiem chromu, niklu, molibdenu i wanadu.

Ażeby uniknąć zbyt gwałtownego oziębnia, które mogłoby wywołać dodatkowe naprężenia i pęknięcia, narzędzia przed zainicjowaniem były przetrzymywane pewien czas nad powierzchnią ciekłego azotu w jego parze, lub też owijane papierem lub azbestem.

Jako środek chłodzący był wybrany azot, ponieważ jest płynnym w dostatecznie niskiej temperaturze, a jednocześnie nie powoduje wybuchów.

Zastosowanie jako środka chłodzącego ciekłego tlenu, który jest nadzwyczaj czynny chemicznie, związane jest z dużym niebezpieczeństwem. Aby uniknąć wybuchu, wszystkie części aparatu i obrabianych narzędzi należy bardzo dokładnie odtłuszczać, a sama aparatura chłodząca musi być ustawiona dostatecznie daleko od palników acetylenowych, aparatów spawalniczych i od materiałów łatwopalnych (nafta, olej itd.).

W dalszym ciągu prac autor skonstruował specjalne urządzenie do oziębnia (rys. 1 i 2). Składa się ono z komory roboczej, wykonanej z blachy miedzianej 3 mm, otoczonej płaszczem wypełnionym cieczą chłodzącą oraz z izolacji powietrznej i azbestowej. Rurka  $\varnothing$  40 mm służy do napełniania płaszczka czynnikiem chłodzącym i do odprowadzania jego par; rurka  $\varnothing$  15 mm służy do odpowietrzania płaszczka chłodzącego przy napełnianiu. W czasie pracy otwór  $\varnothing$  40 mm można częściowo zamknąć celem lepszego wyzyskania czynnika chłodzącego.

Drzwiczki zamykające komorę roboczą posiadają otwór dla termoelementu. Objętość płaszczka chłodzącego wynosi 15 l. Instalacja może pracować bez ponownego napełniania 5 godzin.

Temperatura po napełnieniu wynosi — 170°, po 1,5 godz. pracy — 143°, po 2,5 godz. — 115° i po 5 godz. — 65 ÷ — 70°.

Twardość większości narzędzi oziębianych w ciekłym azocie bezpośrednio po hartowaniu (sposób 3) albo po jednokrotnym odpuszczaniu (sposób 4) była przeciętnie o 0,5 jednostki Rockwella wyższa od twardości narzędzi obrabianych pozostałymi sposobami. Czas trwania narzędzi był określany ilością wyprodukowanych przedmiotów.

Wyniki badań zestawiono w tablicy. Narzędzia obrabiane przy niskich temperaturach sposobem 2 (po hartowaniu, dwukrotnym odpuszczaniu i długim leżeniu na składzie) nie wykazały zwiększenia czasu trwania.

Badania wykazują, że najlepsze wyniki — w danym wypadku zwiększenie czasu trwania ostrza freza — daje obróbka sposobami 3 lub 4, to jest ochłodzenie do temperatury poniżej — 70° bezpośrednio po hartowaniu albo po hartowaniu i jednokrotnym odpuszczaniu.

Narzędzia proste zaleca się obrabiać w niskich temperaturach bezpośrednio po hartowaniu, narzędzia bardziej skomplikowane i o dużej masie — po jednokrotnym odpuszczaniu. Ostatni sposób zmniejsza możliwość powstawania pęknięć.

Przeprowadzone badania pozwoliły autorowi stwierdzić między innymi, że własności narzędzia uzyskane przez obróbkę w niskich temperaturach pogarszają się, jeżeli przy szlifowaniu ostrza zostaną odpuszczone. Natomiast jeżeli w czasie hartowania narzędzie było nieco przegrzane lub niedostatecznie odpuszczone, to chłodzenie do temperatury poniżej — 70°, sprzyjając przemianom szcążkowemu austenitu, częściowo usuwa błędy poprzedniej obróbki.

Inż.-mech. EUGENIUSZ MISIUREWICZ

## NOWE PRĄDY W BUDOWIE OBRABIAREK

### Uwagi ogólne

Wystawa obrabiarkowa w halach wystawowych „Olympii” londyńskiej, urządzona w okresie od 26.8 do 11.9 1948 r. przez „The Machine Tool Trades Association”, po 14-letniej przerwie była interesującym przeglądem konstrukcji angielskich, oraz znacznej ilości typów obrabiarek amerykańskich. Dość liczne były również obrabiarki szwajcarskie (głównie maszyny lżejsze, dla przemysłu precyzyjnego i optycznego). Po kilka, do kilkunastu typów obrabiarek, wystawiały również: Czechosłowacja, Francja i Belgia.

Artykuł niniejszy nie ma na celu wyliczenia i szczegółowego opisywania eksponatów wystawy. Spośród tysięcy wystawionych obrabiarek, jak zwykle przy tego rodzaju imprezach, część tylko, ze względu na swą charakterystykę, czy zastosowane rozwiązania konstrukcyjne, jest naprawdę godna uwagi; znaczna ilość wystawianych maszyn, przewidzianych na pokrycie zapotrzebowania drobnego przemysłu i rzemiosła oraz na eksport do krajów kolonialnych, nie odznaczała się niczym godnym uwagi, oprócz niższych od konkurencji cen; poza tym znajdowało się na wystawie wiele typów i modeli, znanych już (niekiedy z drobnymi zmianami) od szeregu lat.

Typowe dla pozbawionej elementów planowości gospodarki ustroju kapitalistycznego, powtarzanie się typów w wyniku konkurencji poszczególnych firm, odbiło się również i na charakterze tej wystawy.

Wrażenia z wystawy pozwalają stwierdzić wyraźne krystalizowanie się pewnych tendencji, ogólnie dziś zresztą dominujących w dziedzinie budowy obrabiarek w wielkich krajach przemysłowych, jak ZSRR, Stany Zjednoczone i częściowo Anglia. Są to:

#### A. Automatyzacja i uproszczenie obsługi obrabiarek.

Cel ten jest osiąganym przez:

- 1) Szerokie stosowanie maszyn o automatycznym i półautomatycznym cyklu pracy.
- 2) W maszynach o cyklu nieautomatycznym — wprowadzanie elementów częściowej automatyzacji (zderzaki, urządzenia preselekcyjne o z góry nastawianej kolejności przełączeń), oraz elementów upraszczających obsługę (centralizowania organów sterujących, przełączających i t. p.).
- 3) Umożliwienie stosowania maszyn o automatycznym i półautomatycznym cyklu pracy, nie tylko w produkcji masowej, ale i wielko- a nawet średnioseryjnej.

Osiąga się to przez taką konstrukcję obrabiarek, aby przestawianie z jednej roboty na drugą odbywało się w możliwie najkrótszym czasie i z wymianą jak najmniejszej ilości krzywek lub, jak w szeregu nowszych konstrukcji, w ogóle bez wymiany krzywek.

- 4) Szerokie stosowanie kopiowania, głównie przy toczeniu oraz frezowaniu, i to nie tylko do wykonywania kształtów nieregularnych, ale i takich, jak np. wałków stopniowanych.

I w tym wypadku zaznacza się wyraźnie wspomniana już tendencja do przyspieszenia i ułatwienia przestawiania obrabiarek. Wyraża się to w bardzo silnie rozpowszechniającym się stosowaniu urządzeń kopiujących hydraulicznych, elektrycznych itp., o małym nacisku na palec kopiujący, co pozwala na stosowanie niehartowanych kopiałów (wzorników), lub nawet na kopiowanie wprost z przedmiotu wzorcowego.

- 5) Szerokie stosowanie samoczynnych pomiarów, głównie przy szlifierkach.
- 6) Coraz szersze stosowanie podajników samoczynnych.

B. Dalszy rozwój konstrukcji obrabiarek w kierunkach, wytyczonych już od dłuższego czasu, jak:

- 1) przystosowywanie obrabiarek do skrawania narzędziami ze stopów spiekanych,
- 2) powiększanie mocy i sztywności obrabiarek,
- 3) dbałość o należyty odpływ wiórów.

C. Stosowanie obróbki wielonarzędziowej i łączenie szeregu operacji na jednej maszynie.

D. Dalsze postępy w dziedzinie zastosowań przeciągania (szczególnie przeciągania zewnętrznego).

E. Dalsze postępy w dziedzinie budowy i stosowania obrabiarek zespołowych (agregatowych).

Z wyliczonymi problemami natury technologiczno - obróbkowej, wiąże się oczywiście bardzo ściśle zagadnienie uchwytów i przyrzędów.

Powszechne wprowadzenie spiekanych stopów narzędziowych i częściowo ujemnych kątów skrawania, rozpowszechnienie obróbki wielonarzędziowej, maszyn zespołowych, przeciągania zewnętrznego i t. d., dało w wyniku często tak daleko idące skrócenie czasów maszynowych, że w znacznie większej, niż po-

przednio, ilości przypadków, decydują o wydajności czasu pomocnicze.

Zwrócenie uwagi na to zagadnienie przejawia się w szeregu konstrukcji uchwytów pneumatycznych i elektrycznych, oraz w pomysłowych konstrukcjach przyrządów. Ogólną tendencją, zwłaszcza w zastosowaniu do maszyn zespołowych, jest szybkie zamocowywanie przedmiotów w przyrządach i częste stosowanie wielopozycyjnych stołów obrotowych i innych urządzeń, skracających do minimum czasu pomocnicze.

Nie wszystkie, oczywiście spośród wyżej wymienionych tendencji, występowały na „Olympii“ z równą wyrazistością, tym niemniej, po dokładnym zapoznaniu się z wystawionymi maszynami, można je było zaobserwować.

Charakterystycznym zjawiskiem jest brak na wystawie (z małymi wyjątkami) obrabiarek najprostszych, t.zw. „operacyjnych“, służących do wykonywania jednej określonej operacji w produkcji masowej.

Odpowiada to obecnym tendencjom w dziedzinie technologii obróbkowej, które polegają na stosowaniu przy produkcji masowej, raczej maszyn automatycznych i półautomatycznych, umożliwiających wykonanie na jednej jednostce maszynowej szeregu operacji, co pozwala na zmniejszenie personelu obsługującego, skrócenie dróg transportowych i oszczędność zajmowanej powierzchni.

W produkcji seryjnej dominują nadal maszyny typów uniwersalnych, dostosowane do współczesnych wymagań technologii obróbki i wyposażone w bardzo starannie przemyślane przyrządy i uchwyty, które w połączeniu z szeregiem udogodnień w obsłudze samych maszyn pozwalają również na osiąganie wysokich wydajności.

Uniwersalny charakter tych maszyn pozwala na szybką, w razie potrzeby, zmianę przedmiotu produkcji i czyni tę produkcję bardziej elastyczną.

Postępy zresztą, w dziedzinie budowy obrabiarek o automatycznym i półautomatycznym cyklu pracy oraz obrabiarek zespołowych, przyczyniają się do wprowadzenia tych maszyn i do produkcji wielkoseryjnej.

### I. Obrabiarki typu tokarskiego.

#### Tokarki.

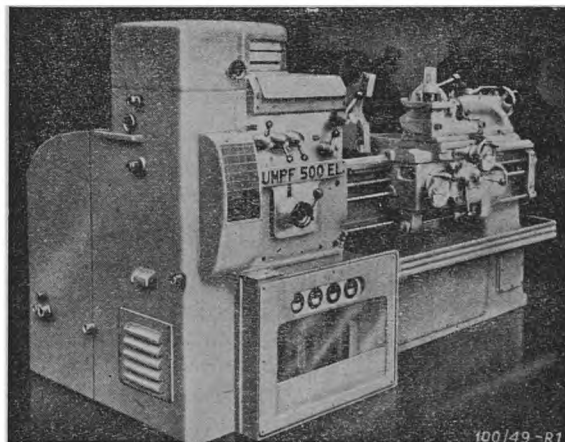
Spośród wielu wystawionych tokarek uniwersalnych, stosunkowo nieliczne odznaczały się czymś wyróżniającym od znanych typów.

Tak np. tokarka narzędziowa „Halbrook“ typ B 17 posiada urządzenie zderzakowe do gwintowania, wyłączające napęd śruby pociągowej w żądanym położeniu suportu. Urządzenie to działa na sprzęgło we wrzecienniku, i w ten sposób odłączając napęd śruby od wrzeciona, daje się włączyć tylko w jednym

położeniu. Pozwala to na stosowanie większych szybkości skrawania przy gwintowaniu, bez obawy o „przejechanie“ gwintu.

Tokarka narzędziowa „Lodge & Shipley“ 16" x 54", odznacza się tym, że prowadnice sań suportowych wykonane są z płytek stalowych hartowanych, szlifowanych i docieranych.

Kilka innych maszyn (CVA Nr 1, „Monarch Leblond 30 $\frac{1}{2}$ “) ma prowadnice łoża hartowane płomieniem lub nakładane prowadnice stalowe hartowane.



Rys. 1. Tokarka „Progres“ ze sterowaniem elektronicznym. Regulacja bezstopniowa ilości obrotów w 2 zakresach: 56 — 1120 obr./min. i 14 — 270 obr./min.

Tokarka firmy belgijskiej „Progres Industriel“ (rys. 1) typ „Rumpf 500 El“ (prototyp), była jedną z niewielu demonstrowanych na wystawie maszyn ze sterowaniem elektronicznym. Maszyna ta (wznios kłków 210 mm) jest napędzana za pomocą regulowanego silnika prądu stałego, o mocy 9 $\frac{1}{2}$  KM. Silnik jest zasilany z sieci prądu zmiennego, poprzez regulowany układ prostownikowy elektroniczno-jonowy. Zakres regulacji wynosi 1:4 przy stałej mocy i 1:5 przy stałym momencie — razem 1:20. Dla wykorzystania pełnej mocy również i przy niższych obrotach, tokarka zaopatrzona jest w dodatkową przekładnię mechaniczną 1:4. Posiada ona urządzenie do samoczynnej regulacji ilości obrotów wrzeciona przy planowaniu.

Drugą tokarką o napędzie elektronicznym, była lekka tokarka narzędziowa amerykańska „Monarch“, mod. „EE“, której odmiana wykonywana jest również jako lekka rewolwerówka (maszyna ta jest znana również w Polsce).

Wiele modeli tokarek, zarówno uniwersalnych jak produkcyjnych, zaopatrzone było w hydrauliczne lub elektryczne urządzenia do kopiowania, wyróżniające się małym naciskiem na palec kopiujący.

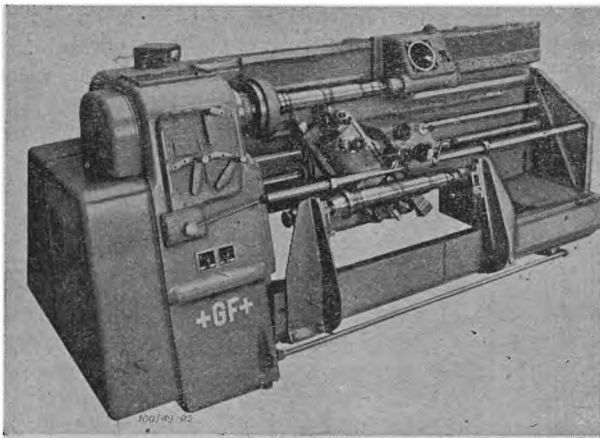
Tokarką zbudowaną specjalnie, jako kopiarka jest maszyna szwajcarska „G. Fischer“,



(rys. 2) typ KDM 11 i KDM 18. Jest to tokarka produkcyjna o znacznej mocy (18 — 23 KM), przeznaczona do pracy nożami ze stopów spiekanych. Skręcenie prowadnic poprzecznych suportu pod kątem  $60^\circ$  w stosunku do osi wrzeciona, pozwala na toczenie metodą kopiowania odsadzeń pod kątem prostym (np. wałki stopniowane).

Bardzo mały nacisk palca kopiującego pozwala, jak zresztą przy większości opisywanych tu urządzeń do kopiowania, na używanie kopiałów niehartowanych, lub kopiowanie bezpośrednio z przedmiotu wzorcowego, który umieszcza się w tym celu zamiast kopiała.

Wydajność maszyny jest bardzo wysoka i może ona konkurować w pewnych warunkach, zwłaszcza przy toczeniu wałków, z półautomatami wielonożowymi, odznaczając się w przeciwieństwie do nich, bardzo krótkim czasem ustawiania i zbędnością stosowania specjalnych narzędzi.



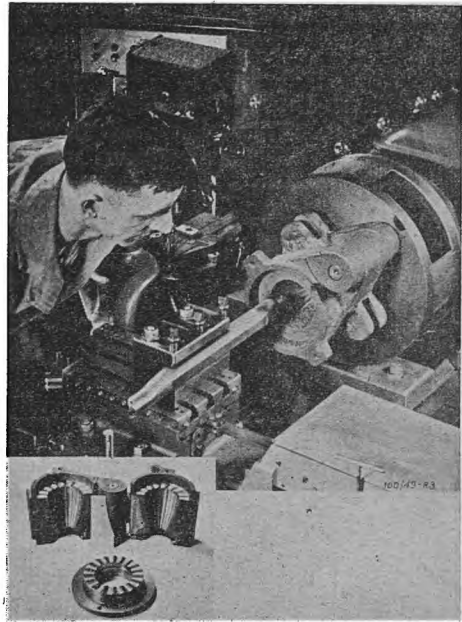
Rys. 2. Tokarka — kopiarka „GF” z urządzeniem hydraulicznym do kopiowania.

Na podobnej zasadzie oparte są suporty kopiarskie, dostarczane, jako wyposażenie specjalne normalnych tokarek: „Holbrook”, typ B 21 (urządzenie hydrauliczne do kopiowania typu „Turhan”), „Oerlikon”, mod. DMO, „Springfield” mod. 18” „Monarch” — „Air — Troser controlled” — (z urządzeniem pneumatyczno-hydraulicznym do kopiowania).

W urządzenia do kopiowania o podobnej charakterystyce, lecz sterowane elektrycznie, mogą być wyposażone spośród wystawionych na „Olympii” m. in. następujące tokarki: „Le Blond 17”, „Monarch” typ 60 — 18” (urządzenie typu „Keller”), „Monarch” — „Shapemaster”, „Lang 20” — z urządzeniem do kopiowania „Metro — Vickers” o sterowaniu elektronicznym.

Jak widać, kopiowanie hydrauliczne lub elektryczne jest w chwili obecnej bardzo modne w budowie obrabiarek.

Opisane urządzenia pozwalają na kopiowanie nie tylko brył o kształcie obrotowym lecz, przy użyciu wzorca obracającego się synchro-



Rys. 3. Toczenie metodą kopiowania przedmiotów o niekołowym przekroju („Monarch Shapemaster”). Wzornik obraca się synchronicznie z wrzecionem, lub gdy profil składa się z powtarzających się elementów — ilość obrotów szablonu jest całą wielokrotnością ilości obrotów wrzeciona.

nicznie z wrzecionem (np. za pomocą połączenia przekładnią kół zębatych) i odpowiednio niewielkich szybkościach skrawania również i na kopiowanie kształtów odbiegających od koła w przekroju poprzecznym. Rys. 3 przedstawia możliwości toczenia przy pomocy tego rodzaju urządzeń, które mają wiele zastosowań przy wykonywaniu matryc i form różnych rodzajów.

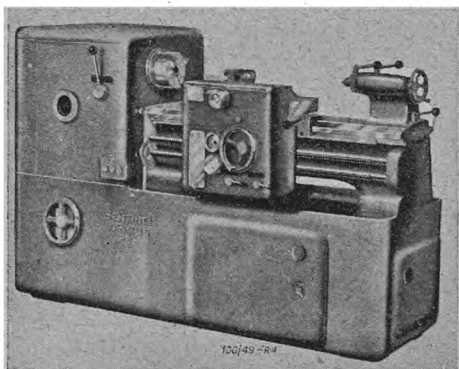
Ponieważ naciski palca kopiującego wahają się, w zależności od rodzaju urządzenia i jego konstrukcji, od kilkudziesięciu gramów do najwyżej kilku kilogramów możliwe jest kopiowanie z modeli wykonanych ze stosunkowo miękkich materiałów.

Spśród innych ciekawych konstrukcji tokarek, zwracała uwagę tokarka specjalna do nacinania śrub pociągowych i t. p. przedmiotów z dokładnymi gwintami, firmy „Coventry Gange” („Matrix”), wyposażona w liniał do korekcji błędów skoku śruby pociągowej.

Dalszym interesującym typem tokarki specjalnej do gwintów jest tokarka „Sentinel — Cri — Dan” (rys. 4). Maszyna ta jest przeznaczona do nacinania krótkich gwintów (do ok. 880 mm). Maszyna pracuje pojedynczym nożem z nakładką ze stopu spiekanego przy bardzo wysokich szybkościach skrawania. Stosowanie wysokich szybkości jest umożliwiające przez zautomatyzowanie ruchów suportu. Wydajność maszyny wg zapewnień wytwórcy przekracza wydajność frezarek do gwintów.

Spśród tokarek produkcyjnych należałoby wymienić tokarkę produkcyjną „Churchill-

*Redman*" (12" „Swing Hydraulic Lathe“). Maszyna ta posiada hydrauliczne sterowanie posuwów i częściowo zautomatyzowany cykl pracy: przy włączeniu dźwigni posuwu nóż dosuwa się do przedmiotu obrabianego, po czym włącza się ruch posuwu suportu. Po dojściu do zderzaka, ograniczającego ruch posuwu, nóż cofa się samoczynnie i suport wraca szybkim przesuwem z powrotem do położenia wyjściowego.



Rys. 4. Tokarka specjalna do gwintów „Sentinel Cri-Dan“. Nóż wykonuje gwint w kilkunastu przejściach, tak jak na normalnej tokarce. Cykl pracy tj. dosunięcie noża, ruch roboczy, cofnięcie noża i szybki powrót, jest samoczynny. Porusza się przy tym tylko górna część suportu. Po każdym cyklu następuje samoczynne stopniowe wcinanie się noża, aż do ostatecznej głębokości, po czym maszyna samoczynnie się wyłącza. Ruchy sterowane są krzywką, stałą dla wszystkich skoków gwintu. Skok gwintu zmienia się za pomocą kół zmianowych.

Również szereg interesujących szczegółów konstrukcyjnych wykazuje tokarka produkcyjna „Carbicut“ („Herbert“) przewidziana do toczenia nożami ze stopów spiekanych.

Tokarka 3-wrzecionowa „Bullard 30 H“ z układem sterującym „Manan-trol“, pozwala na ustawienie szeregu stopni długości i średnic w automatycznym cyklu pracy. Maszyna obrabia jednocześnie 3 części, po jednej na każdej wrzeciono (wszystkie wrzeciona wykonywają te same operacje, nie jest więc ono automatem wielowrzecionowym).

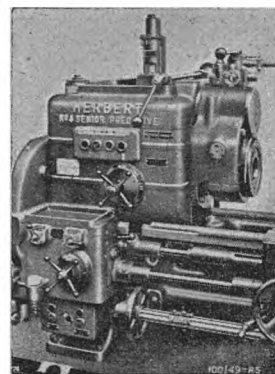
Tokarki rewolwerowe.

W dziedzinie tokarek rewolwerowych dominują w Anglii firmy „Herbert“ i „Ward“. Obie te fabryki wystawiły szereg typów, od najmniejszych do największych.

Rewolwerówki obu firm dostarczane są,

w zależności od życzenia klienta, z głowicami zaopatrzonymi w urządzenia preselekcyjne lub bez nich.

Głowica preselekcyjna „Herbert“ (rys. 5), w nowym wykonaniu demonstrowanym na wystawie, posiada sprzęgło cierne wielotarczowe, jako element przełączający, co pozwala

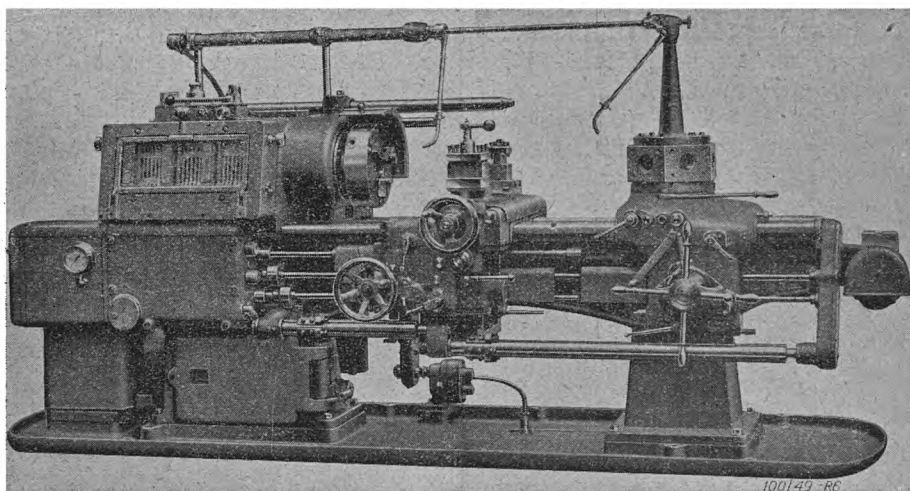


Rys. 5. Głowica rewolwerówki „Herbert“ „Nr 4 Senior Preoptive“, o przelocie wrzeciona  $2\frac{1}{16}$ ". Widoczna skala urządzenia preselekcyjnego i sterowane pneumatycznie urządzenie zaciskowe dla materiału prętowego.

na przełączanie prędkości wrzeciona podczas skrawania. Wybieranie żądanej prędkości dokonuje się przez pokręcanie tarczy ze skalą, samo zaś przełączanie przy pomocy małego silnika pomocniczego, uruchamianego przyciskiem umieszczonym w środku tarczy.

Wszystkie rewolwerówki „Herbert“ mają łoża hartowane płomieniem, o twardości  $H_B = 480$  do 550.

Rewolwerówka „Ward-Tripset“ Nr 7 (rys. 6) (maszyna wystawiona na „Olympii“ była prototypem) posiada preselekcję zarówno obrotów jak i posuwów, co w połączeniu z normalnie stosowanym na rewolwerówkach systemem zderzakowym, przekształca tę obrabiarkę prawie w półautomat. Obroty wrzeciona i posuwu dla obu suportów: rewolwerowego i poprzecznego, ustawia się z góry dla każdej operacji na trzech skalach umieszczonych za szkłem w szafce na przedniej ścia-



Rys. 6. Rewolwerówka „Ward — Tripset“ Nr 7 z urządzeniem dla preselekcji i obrotów wrzeciona i posuwów. Widoczna na głowicy potrójna skala służy do nastawiania wybranych obrotów i posuwów dla poszczególnych operacji.

nie głowicy. Po ukończeniu każdej operacji, przełączenie dźwigni na głowicy na następną operację, powoduje włączenie ustawionych z góry obrotów i posuwów.

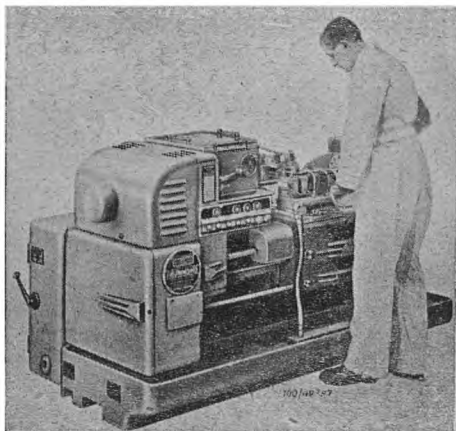
Oprócz tej maszyny „Ward” wystawiał również rewolwerówkę „Prelector” Nr 7 o preselekcji tylko obrotów wrzeciona.

Poza tym kilka drobniejszych firm wystawiło rewolwerówki, przeważnie mniejszych typów.

Spośród maszyn amerykańskich wystawiono jedynie szybkobieżną małą rewolwerówkę firmy „Warner-Swasey” do obróbki stopów lekkich, z elektrycznym sterowaniem obrotów i posuwów, w zależności od położenia głowicy rewolwerowej.

#### Tokarki wielonożowe:

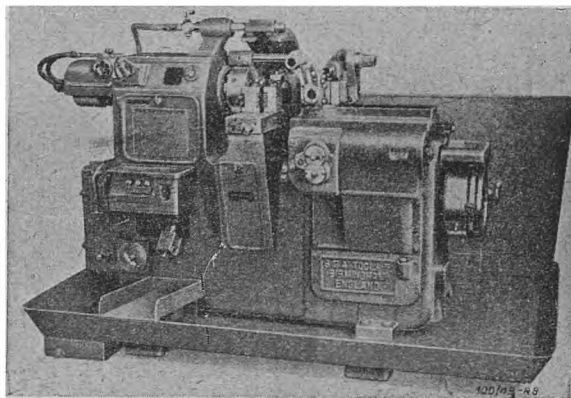
Poza kilkoma typami lekkich tokarek produkcyjnych wielonożowych, jak „BSA 6” „Swing”, „Smallpeice 6” i „9” „Swing”, o cyklu częściowo automatycznym, wystawiony był szereg typów cięższych półautomatów wielonożowych, jak „Churchill - Fay”, „Drummond - Maximatic” itd. Są to przeważnie typy znane. Nowym typem spośród wystawionych półautomatów wielonożowych jest „Drummond - Maximator” (rys. 7) o średnicy toczenia do 12”, podobny pod względem konstrukcyjnym do większego, budowanego od kilku lat typu



Rys. 7. Tokarka wielonożowa półautomatyczna „Drummond — Maximator” 12” x 18”.

„Maximatic”, jest on przeznaczony do obróbki części mniejszych. Jak wszystkie nowoczesne półautomaty wielonożowe, tokarka ta odznacza się ograniczonym do minimum użyciem krzywek oraz łatwością przestawiania kułaczek zderzakowych w mechanizmie sterującym.

Spośród maszyn amerykańskich, w grupie tej wystawiane były znane typy „Lodge & Shipley Duomatic” ( $\varnothing$  toczenia  $30\frac{3}{4}$ ”), oraz „Monarch Mona - Matic” ( $\varnothing 13$ ”). Obie te maszyny odznaczają się również szybkością i łatwością przestawiania cyklu pracy.



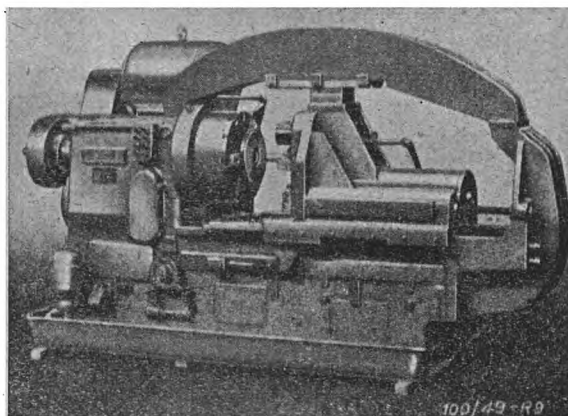
Rys. 8. Półautomat rewolwerowy BSA 5”, wyposażony w uchwyt pneumatyczny.

#### Półautomaty tokarskie uchwyto- towe.

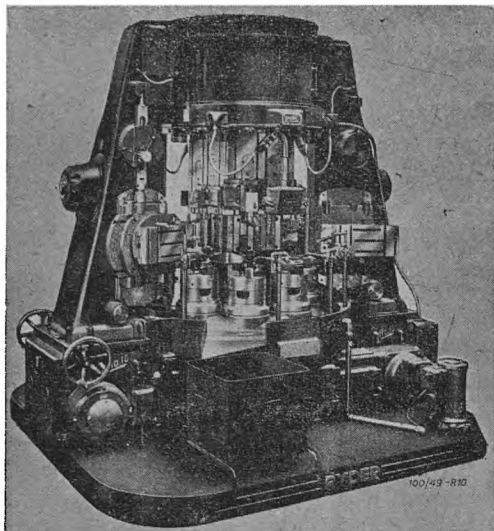
Maszyny tego typu były reprezentowane na wystawie przez szereg firm, jako typy jedno i wielowrzecionowe. Można było oglądać m.in. szereg modeli uchwytowych półautomatów rewolwerowych jednowrzecionowych: „Herbert”, o max średnicy toczenia od 6” do 25”, „BSA” — modele 5” (rys. 8) i 9” o max średnicy toczenia  $7\frac{1}{2}$ ” i  $9\frac{1}{2}$ ”, oraz budowany przez „BSA” na licencji amerykańskiej półautomat „Potter & Johnson 5D” — „Powerflex” o max średnicy toczenia 25”.

Od maszyn tych, podobnych do siebie w ogólnej koncepcji (oczywiście z szeregiem różnic konstrukcyjnych), różni się półautomat „Gisholt — Simplimatic” (rys. 9), o kilku suportach umieszczonych na pionowej przedniej płaszczyźnie sań, przeznaczony głównie do obróbki takich części, gdzie występuje wiele operacji, wymagających promieniowego wcinania.

W dziedzinie półautomatów uchwytowych wielowrzecionowych, poza uchwytoowymi odmianami maszyn w zasadzie prętowych,



Rys. 9. Półautomat tokarski „Gisholt — Simplimatic — Vertical Head Type”. Maszyna ta jest przewidziana głównie do obróbki krótkich części o większej ilości odsadzeń i podtoczeń. Część narzędzi może mieć posuw promieniowy.



Rys. 10. Półautomat uchwytny 8-wrzecionowy pionowy „Ryder“ Nr 10. Maksymalna średnica toczenia 14\".

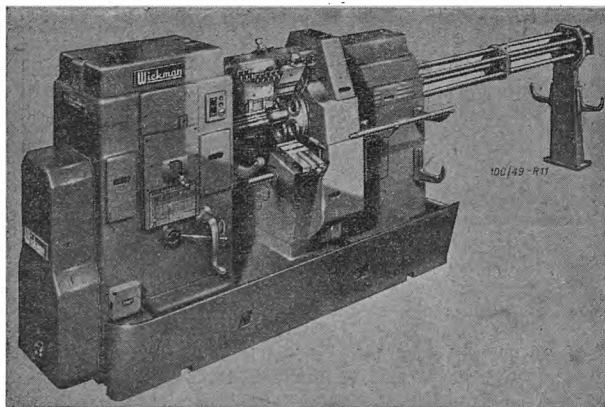
jak półautomaty 5-wrzecionowe „Wickmann“  $\varnothing 5\frac{3}{8}$ \" i  $6\frac{5}{32}$ \" i amerykańskie półautomaty uchwytny 6-wrzecionowe „New Britain — Gridley“ o  $\varnothing 5\frac{1}{4}$ \", wystawione były maszyny, budowane specjalnie, jako automaty uchwytny.

Do takich należą automaty pionowe, 6- i 8-wrzecionowe, „Ryder — Verticalauto“ (rys. 10); przypominające swym układem znany automat amerykański „Bullard“, bardzo rozpowszechniony w przemyśle samochodowym, oraz kilka modeli poziomych 6- i 8-wrzecionowych automatów uchwytnych „New Britain — Gridley“.

#### Automaty tokarskie prętowe.

Maszyny te były reprezentowane na wystawie przez kilkanaście firm i w kilkadziesiąt odmianach i wielkościach, co świadczy o ważności spełnianej przez nie roli w nowoczesnym przemyśle o produkcji masowej.

W dziedzinie automatów jednowrzecionowych, reprezentowany był szereg typów znanych i wykazujących niewielkie na ogół zmiany, w stosunku do konstrukcji z lat ubie-



Rys. 11. Automat 5-wrzecionowy prętowy „Wickmann“.

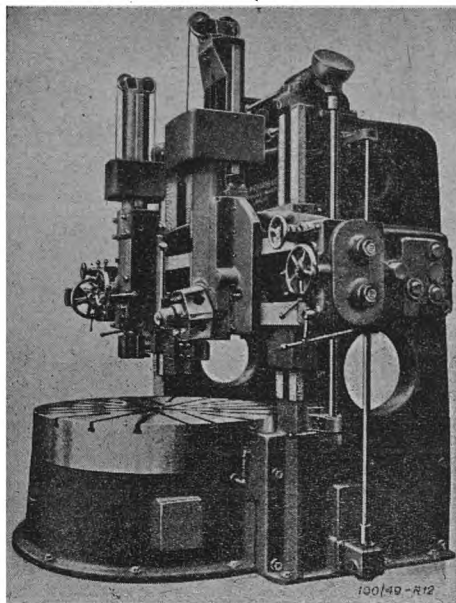
głych, automatów z głowicą rewolwerową, jak „Index“ (budowane w Anglii), „C. V. A.“, „BSA“, „Brown — Sharpe“, „Butternorth“ i t. d.

Bardzo licznie reprezentowane były również automaty typu szwajcarskiego z posuwem wrzeciennika i promieniowym rozmieszczeniem narzędzi, budowy angielskiej: „Wickmann“ oraz automaty szwajcarskie: „Tornos“, „Petermann“ (od  $\frac{3}{16}$ \" do 1\"), „Tavannes“ i „Bechler“. Maszyny tego rodzaju rozpowszechniły się bardzo w latach ostatnich w wytwórniach produkujących drobne części o wysokiej dokładności.

Poza omawianymi typami, wystawiony był również automat francuski „Manurhin“  $\varnothing 1 - 1\frac{1}{4}$ \".

Automaty prętowe wielowrzecionowe reprezentowane były również w wielu typach i odmianach, jak 4- i 6-wrzecionowe „Acme — Gridley“ budowane w Anglii z licencji przez „BSA“, automaty amerykańskie „Conomatic“ i „New Britain“, oraz o interesującej konstrukcji angielskie automaty 5-wrzecionowe „Wickmann“  $\frac{7}{8}$ \",  $1\frac{3}{8}$ \",  $1\frac{3}{4}$ \",  $2\frac{1}{4}$ \" (rys. 11).

Charakterystyczną cechą tych ostatnich maszyn jest możliwość zmiany skoków imarków narzędziowych przy użyciu stałych krzywek, co znacznie ułatwia ustawianie maszyn.



Rys. 12. Tokarka karuzelowa „Richards“ o średnicy toczenia 72\" (ok. 1800 mm).

#### Tokarki karuzelowe.

Tokarki karuzelowe reprezentowane były na wystawie tylko w kilku egzemplarzach.

Firma „Webster & Bennet“ wystawiła karuzelówkę jednostojakową o średnicy toczenia 42\" (1050 mm), charakteryzującą się bardzo dogodną obsługą, wskutek zastosowania mechanizmów hydraulicznych: włączania

sprzęgła i hamulca napędu głównego, przełączania kół zębatach w napędzie stołu, przełączania posuwów, oraz przełączania sprzęgieł szybkiego przesuwu i posuwu suportów.

Równocześnie z tym jednak, maszyna ta posiada szereg bardzo daleko idących uproszczeń w konstrukcji (brak możliwości pionowego przesuwu belki i brak suportu bocznego), które ograniczają zakres jej zastosowania.

Firma „Richards“ wystawiła karuzelówkę jednostojakową normalnego typu, o średnicy toczenia 36", nie wyróżniającą się niczym szczególnym oraz karuzelówkę dwustojakową (rys. 12) o średnicy toczenia 72", w której do napędu stołu zastosowany został silnik o regulowanej ilości obrotów, sterowany przy pomocy układu elektronowo-jonowego.

Zastosowany w tej maszynie silnik prądu stałego 16/40 KM zasilany jest z sieci prądu zmiennego poprzez prostownik rtęciowy z siatką sterującą, który jest z kolei sterowany przez układ lamp elektronowych.

Silnik regulowany jest napięciem twornika w zakresie 1:2,5 (od 300 do 750 obr/min) przy stałym momencie obrotowym, a w zakresie 1:2 (od 750 do 1500 obr/min), napięciem wzbudzenia przy stałej mocy.

Trzy stopnie przekładni mechanicznej dają zakresy obrotów stołu: 4,46 — 22,32 obr/min, 13,39 — 66,96 obr/min i 40,18 — 200,9 obr/min. Pozwala to na wykorzystywanie, w zakresie obrotów stołu od ok. 7,5 do 200,9 obr/min, mocy napędowej wahającej się od 27 do 40 KM.

Maszyna zaopatrzona jest w urządzenie, pozwalające na utrzymywanie przy planowaniu stałej szybkości skrawania (w granicach zakresu regulacji silnika).

Poza tym ta sama firma wystawiła karuzelówkę specjalną o średnicy toczenia 56", przeznaczoną do obróbki wagonowych kół bosych. Maszyna ta posiada 2 suporty, z których prawy wyposażony jest w urządzenie kopiujące o sterowaniu elektronowym, przeznaczone dla toczenia profilu tarczy koła; resztę operacji wykonuje się lewym suportem.

Porównując tę obrabiarkę z podobnymi budowanymi w Polsce, wydaje się, że maszyny nasze są bardziej przystosowane do specyficznego charakteru obróbki kół bosych i powinny odznaczać się wyższą wydajnością<sup>1)</sup>.

Kilka firm angielskich („Richards“, „Craven“), buduje karuzelówki cięższe, niż wystawione, nie zostały one jednak pokazane.

Wreszcie znana firma amerykańska „Bullard“ wystawiła karuzelówkę jednostojakową o średnicy stołu 36" i średnicy toczenia 45", wyposażoną w urządzenie „Manan-trol“ pozwalające na ustawienie szeregu stopni zerzakowych dla ruchów pionowych i poziomych suportu, oraz sterowanie samoczynne obrotu głowic rewolwerowych i zmian obrotów stołu. Pozwala to na automatyzację skomplikowanych nawet cykli operacyjnych, przy stosunkowo łatwym ustawianiu. Ogólna ilość czynności nastawiania wynosi 39.

(c. d. n.)

<sup>1)</sup> Autorowi nie udało się uzyskać danych o wydajności obrabiarki „Richards“.

## NIEKTÓRE ZASTOSOWANIA STOPÓW SPIEKANYCH

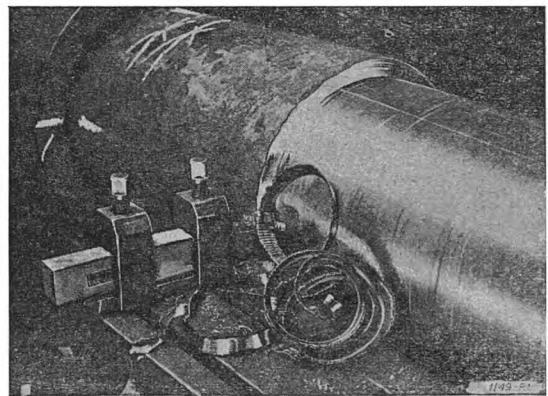
Stopy spiekane (spiekane węgliki) znalazły dotychczas zastosowanie w następujących dziedzinach:

- 1) narzędzia do obróbki skrawaniem metali i materiałów niemetalowych,
- 2) narzędzia do obróbki plastycznej,
- 3) części maszyn i przyrządów, odporne na ścieranie.

Jeżeli rozpowszechnienie stopów spiekanych w dwu pierwszych dziedzinach przybrało imponujące rozmiary, o tyle zastosowanie ich do wyrobu części konstrukcyjnych, odpornych na ścieranie dopiero obecnie zaczyna się rozpowszechniać.

Obróbka skrawaniem narzędziami ze stopów spiekanych stanowi przedmiot bogatej literatury. Dla zilustrowania tego zagadnienia rozpatrzmy przykład toczenia w warunkach wybitnie niekorzystnych. Rys. 1 przedstawia toczenie odkówki ze stali chromoniklowej

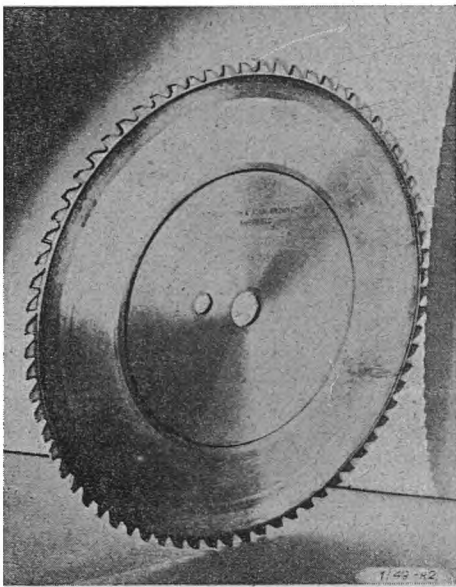
o wytrzymałości  $R_t = 90 \div 100 \text{ kG/mm}^2$ , przy szybkości skrawania 31 m/min i posuwie 2 mm/obr; głębokość skrawania wobec nierówności odkówki jest zmienna i wynosi w



Rys. 1.

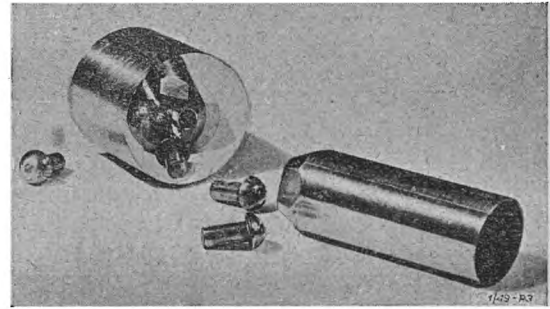
niektórych miejscach nawet 25 mm. Długość odkówki wynosi 1,5 m, a średnica około 500 mm. Charakterystyczne jest, że wybrano w tym wypadku stosunkowo małą, jak dla narzędzi ze stopów spiekanych, szybkość skrawania, co pozwoliło na obróbkę całego przedmiotu jednym nożem, bez jego ostrzenia. Trudność obróbki spowodowana była w tym wypadku znaczną ilością zgorzeli (zendry) na powierzchni przedmiotu. Najnowsze gatunki stopów spiekanych pozwalają na uzyskanie bardzo wysokich szybkości skrawania nawet w takich najtrudniejszych warunkach skrawania.

Wydajność skrawania w tak ciężkich warunkach pracy narzędzia zależy w dużym



Rys. 2.

stopniu od jego konstrukcji. W obecnym stadium rozwoju stopów spiekanych używanych na narzędzia do skrawania, należy stwierdzić, że dalszy rozwój zależy nie tyle od metalurga, ile od umiejętności konstruktora narzędzi podniesienia wydajności narzędzi przez pełniejsze wykorzystanie cennych, specyficznych zalet tych stopów. Obróbka stopów lekkich i materiałów plastycznych zasługuje pod tym względem na wyjątkową uwagę. Pomimo łatwości, z jaką materiały te dają się skrawać, narzędzia narażone są na silne ścieranie i z tego względu w tej dziedzinie obróbka stopami spiekanyimi powinna być jak najszerszej rozpowszechniona. Większość operacji obróbki mechanicznej tych materiałów dotyczy: cięcia, wiercenia i frezowania. Przy konstruowaniu narzędzi do tych operacji wytrzymałość krawędzi tnącej, osłabionej wymagającymi wielkościami kątów skrawania oraz dużym rowkiem do spływu wióra, wymaga szczególnej uwagi. Ponadto konstrukcja na-



Rys. 3.

zędzi do skrawania materiałów plastycznych powinna uniemożliwiać oblepianie ich żywicą, powodującą szybsze zniszczenie narzędzia; analogiczny skutek mogą wywołać narosty na powierzchni natarcia przy skrawaniu stopów lekkich.

Parę poniżej przytoczonych przykładów daje możliwość wysnucia wniosków o osiągnięciach w tej dziedzinie.

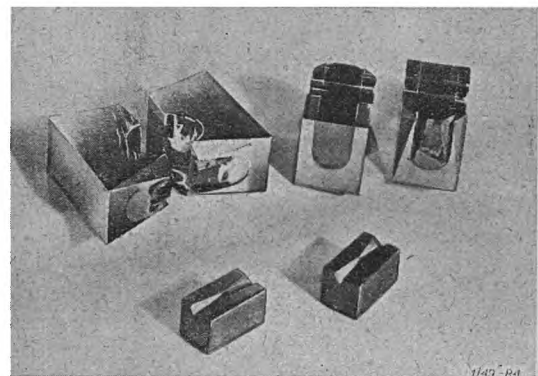
Rys. 2 przedstawia piłę tarczową o średnicy 800 mm o zębach z nakładkami ze stopu spiekane, którą zastosowano do obcinania wlewków aluminiowych odlewów karteru z szybkością skrawania 915 m/min, przy posuwie 815 mm/min.

Bez konieczności ostrzenia obcięto 1300 sztuk odlewów, w porównaniu z 120 szt. przy uprzednio używanych piłach ze stali szybko tnącej.

W innym wypadku zastosowano piłę tarczową o średnicy 350 mm o zębach z nakładkami ze stopów spiekanych do cięcia 1/2" sklejki. Przecięto 13.500 m sklejki do pierwszego przeszlifowania ostrzy piły; piłą stalową przecinano tylko około 150 m.

Twarde gatunki stopów spiekanych w zastosowaniu do wiertel umożliwiły wiercenie wszelkich skał, nie wyłączając granitu.

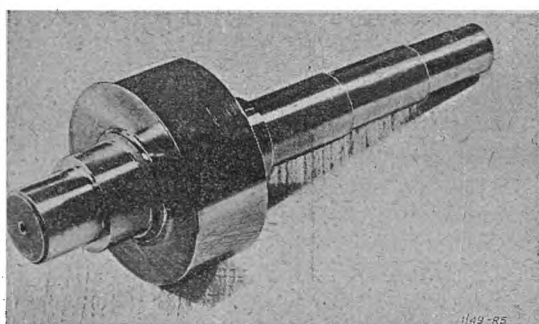
Niemniej szerokie zastosowanie znalazły stopy spiekane w produkcji narzędzi do obróbki plastycznej. O osiągnięciach w tej dziedzinie może świadczyć szereg przykładów.



Rys. 4.

Najtwardsze gatunki stopów spiekanych stosowane w czasie wojny do wytłaczania i formowania wytrzymały ilości uderzeń dynamicznych do podziwu godnych granic. Na przykład w produkcji małych łusek naboju narzędzie wymagało wymiany dopiero po wykonaniu 500.000 sztuk; przy użyciu narzędzi stalowych zdołano osiągnąć zaledwie 10.000 sztuk.

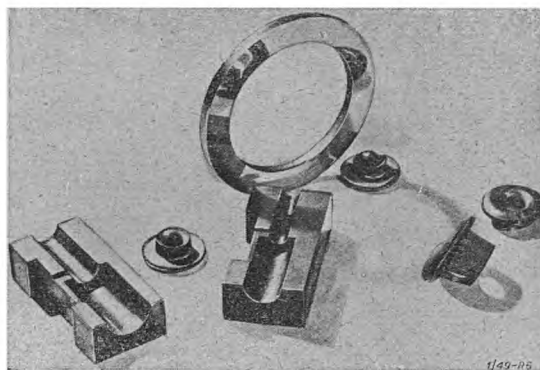
Rys. 3 przedstawia komplet narzędzi wykonanych ze stopu spiekanego do spęczania na zimno drutu aluminiowego lub stalowego o średnicy 3/16" w celu formowania łbów nitów. Przy produkcji 200 sztuk nitów na minutę w szczytowym wypadku wykonano 11 milionów nitów aluminiowych zanim nastąpiło zużycie matrycy, co w porównaniu z 12.000 — 15.000 sztuk osiągniętych przy użyciu matrycy z najlepszej stali jest wynikiem imponującym. Przeciętna ilość nitów wynosiła oczywiście mniej i wahała się od 4 do 5 milionów nitów aluminiowych, lub 2 ÷ 5 milionów ze stali miękkiej. Takie rezultaty są osiągalne jedynie w najlepszych niciarkach. Rys. 4 przedstawia matryce do spęczania miejscowego niektórych części przedmiotów.



Rys. 5.

Podobna operacja ma miejsce przy odkuwaniu na zimno stalowych kulek łożyskowych z pręta pociętego na odcinki o ściśle określonej długości. Matryca jest tu narażona na wysokie naprężenia dynamiczne. Do wyrobu matryc stosowany jest najwytrzymalszy gatunek stopu węglików wolframu z kobaltem o zawartości powyżej 20% kobaltu. Godnym uwagi jest fakt, że aczkolwiek okres pracy narzędzi wykonanych z tych gatunków stopów jest wielokrotnie dłuższy aniżeli narzędzi z najlepszych stali twardość ich jest nie większa od twardości stali narzędziowej.

Innym ciekawym przykładem zastosowania stopów spiekanych w technice plastycznego kształtowania na zimno są walce do walcowania drutu i taśm. Aczkolwiek ten rodzaj



Rys. 6.

przeróbki plastycznej nie powoduje dynamicznych obciążeń narzędzi, występujące naprężenia są bardzo wysokie. Walce kalibrujące przedstawione na rys. 5 stosowane są do walcowania taśm na zimno.

Dziwne wydaje się nikłe zastosowanie stopów spiekanych do wyrobu części narażonych na ścieranie. Przyczyną tego stanu jest prawdopodobnie brak dostatecznie ugruntowanych wiadomości użytkowników o możliwościach, jakie przed nimi rozpościerają cenne własności mechaniczne stopów spiekanych.

Wystarczy tylko wspomnieć o nadzwyczajnych wynikach osiągniętych przez zastosowanie wkładek do prowadnic w maszynach włókienniczych, jako o jednym z pierwszych zastosowań tych stopów. Wkładowki podobne można dziś spotkać w maszynach do falowania drutu, używanego do wyrobu wycieraczek metalowych, do prowadnic kierujących taśmą różnego gatunku, przy owijaniu drutu izolacją, w maszynach do wyrobu obuwi i t.p.

Stopy spiekane znalazły również zastosowanie do wyrobu panewek szybkoobrotowych wrzecion. Panewki te mogą pracować bez oliwienia, a przegrzanie ich nie pozostawia widocznych śladów zniszczenia.

Rys. 6 przedstawia grupę części wykonanych ze stopów spiekanych, odpornych na ścieranie; na zdjęciu widzimy również pierścienie oporowego łożyska kulkowego.

Należy podkreślić, że zastosowanie stopów spiekanych na części odporne na ścieranie jest bardzo rentowne, mimo tego, że są one znacznie kosztowniejsze od takich samych elementów wykonywanych ze stali.

Wszystko wskazuje na to, że zastosowanie stopów spiekanych do wyrobu części odpornych na ścieranie będzie szybko rozpowszechnione już w niedalekiej przyszłości.

W. Z.

*Każdy pracownik przemysłu metalowego*

*czyta i prenumeruje czasopismo „MECHANIK“!*

# M Ł O D Y M E C H A N I K

Inż.-mech. KAZIMIERZ OCHĘDUSZKO

## MATERIAŁY I METODY OBRÓBKİ KÓŁ ZĘBATYCH

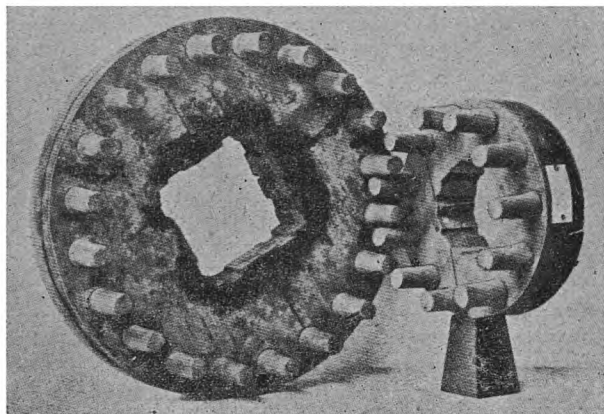
(rys historyczny)

### Materiały kół zębatych

Przez tysiące lat koła zębate były wykonywane tylko z drewna (rys. 1, 2 i 3). Narzędziami do obróbki zębów były narzędzia ciesielskie i stolarskie. Stosunkowo wcześniej jednak na małe koła zębate, zwłaszcza w zegarach, zostały zastosowane metale. P. Agricola w książce p.t. „De re metalica”, wydanej w roku 1556 opisuje koła z wstawianymi zębami żelaznymi. Były to jednak bardzo rzadkie wypadki.

Dopiero w okresie powstania maszyny parowej zwyciężyło żelazo nad drewnem. Lecz nawet gdy już nauczono się odlewać koła zębate, znalazło się wielu przeciwników kół żeliwnych.

Ówczesne odlewy żeliwne odznaczały się małą wytrzymałością, były porowate i dlatego, w wypadkach gdy koło miało przenosić



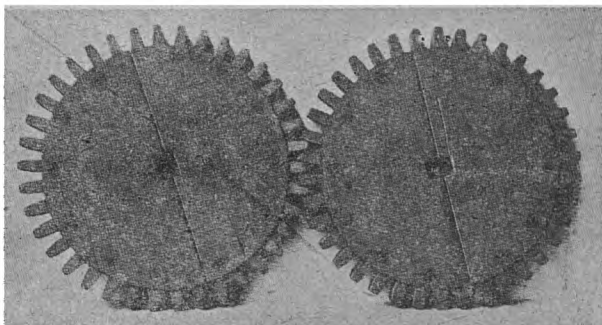
Rys. 1. Przekładnia zębata walcowo-czołowa z zębami drewnianymi.

znaczne siły, przeciwnicy odlewanych kół słusznie twierdzili „jak koło odlane może wytrzymać, skoro nawet zęby z drewna dębowego nie wytrzymują”. Często były również wypadki, że koła odlewane pękały wskutek wewnętrznych naprężeń odlewniczych, a wywoływały one taki hałas podczas pracy, że „nie można było w ich bliskości zamienić słowa”.

W tym czasie jedyną zaletą kół odlewanych było to, że mogły być znacznie mniejsze niż koła drewniane.

Zwolennicy kół odlewanych i żelaznych starali się jednak wprowadzić je do konstrukcji mechanizmów i maszyn. Budowano więc

w tym czasie koła drewniane ze wstawianymi zębami żelaznymi lub też z żeliwnymi segmentami zębatymi połączonymi z drewnianą piastą. Gdy zaś zdecydowano się na

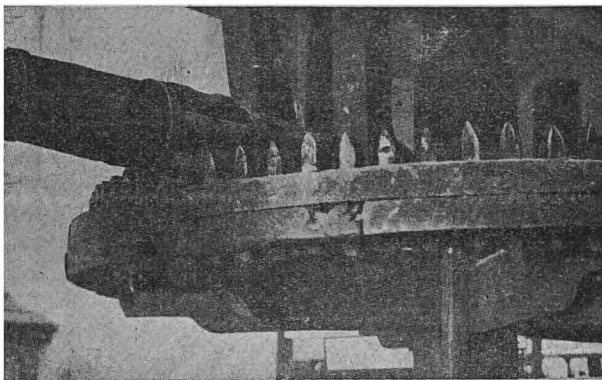


Rys. 2. Walcowa przekładnia zębata w całości z drewna.

odlanie koła zębatego w całości (co raczej zdarzało się w wypadku niezbyt dużych kół), wówczas w obawie przed naprężeniami i pękaniem zaopatrywano je w dziwacznie powyrzywane ramiona (rys. 4). Budowano również koła, w których np. piasta i wieniec były z żeliwa, ramiona zaś z drewna (rys. 5), albo całość odlana, a we wgłębienia wieńca wstawione zęby drewniane (rys. 6).

W połowie XIX wieku zastosowano koła żeliwne ze wstawianymi zębami stalowymi, gdyż taka konstrukcja dawała znaczny zysk na ciężarze.

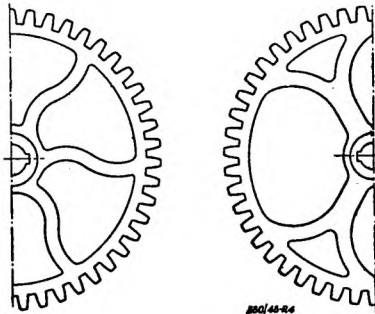
Z biegiem czasu koła zębate musiały przenosić coraz większe obciążenia, tak że w drugiej połowie XIX wieku użyto odlewów stalowych. Koła stalowe znalazły najpierw za-



Rys. 3. Przekładnia walcowa w całości z drewna.



stosowanie w walcowniach metali, później zaś w dźwignicach, kopaczkach i innych maszynach, gdzie występowały znaczne obciążenia oraz uderzeniowy charakter pracy. Początkowo, dopóki nie było maszyn do obróbki zębów, stosowano koła w stanie surowym;



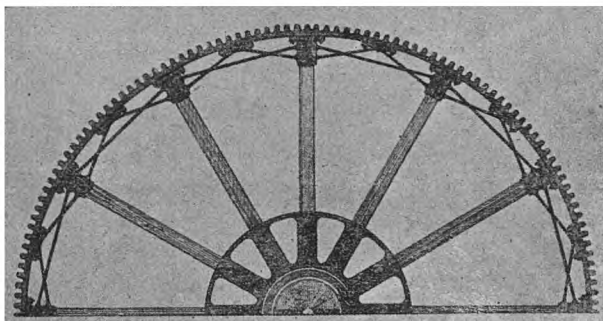
Rys. 4. Dwa rozwiązania kół odlewanych z krzywymi ramionami.

od chwili zaś, gdy wprowadzono mechaniczne metody obróbki kół zębatych, zastosowano stale węglowe i stopowe, używane również obecnie. Stosuje się je zarówno pod postacią miękką, jak również zahartowaną, lub też nawęglaną i hartowaną.

Obecnie obok stali i żeliwa używa się skórej, masy plastycznej, fibry, mosiądz (w zegarkach, licznikach itp.) i brąz (głównie na ślimacznice).

#### Zarysy boków zębów — metody obróbki

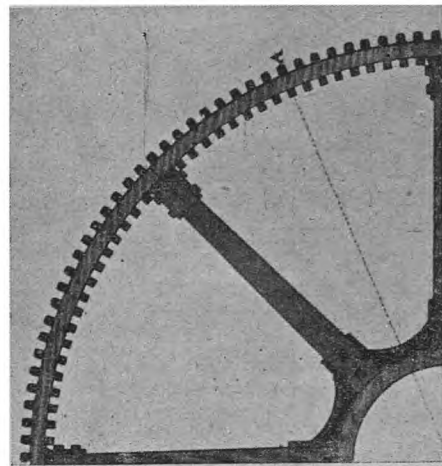
Od najdawniejszych czasów, aż do XIX wieku po Chr. zarysy boków zębów były dowolne. Zęby były w najlepszym wypadku przez ręczną obróbkę dopasowywane do siebie. Było to możliwe tylko dlatego, że koła obracały się wolno, nie wywołując zbyt dużych hałasów. Z chwilą jednak, gdy koła zębate musiały się obracać szybciej, natrafiono na duże trudności, gdyż obok nierównomierności biegu występowały olbrzymie hałasy, zwłaszcza gdy zęby były wykonane z metali.



Rys. 5. Koło zębate walcowe złożone z pełnego wieńca żeliwnego, oddzielnej płyty i drewnianych ramion.

Przekonano się przy tym, że hałasy te zmniejszały się w miarę jak zęby się zużywały i dopasowywały do siebie, czyli jak to się mówi gwarowo „zabiegały się”. Stwierdziwszy to, zaczęli wytwórcy kół zębatych nadawać zębom kształty, będące odwzorowaniem zużytych zębów.

Wprowadzie już w XVI i XVII wieku po Chr. uczeni zwrócili uwagę, że najkorzystniejszymi kształtami zarysów zębów są krzywe cykliczne, lecz teorii tych nie wcielono w życie. Ojcami tych rozważań byli *Filip de la Hire* (1640 — 1718), *M. Camus* (1690 — 1768), *Leonard Euler* (1707 — 1783), *Robert Willis* (1800 — 1875) i *Franciszek Reuleaux* (1829 do 1905). Pierwszym uczonym, który zastosował do kół zębatych ewolwentę koła obok krzywych cykloidalnych był *Euler*. Zalecał on również stosowanie kąta przyporu 10 do 30°. *Eulera* można więc nazwać ojcem uzębienia ewolwentowego. *Willis* uznał za najkorzystniejszy kąt przyporu 14°30' (gdyż  $\sin 14^{\circ}30' = \frac{1}{4}$ ) oraz wysokość głowy zęba równą modułowi. Dopiero jednak *Reuleaux* wprowadził pojęcie linii przyporu, względnie pola przyporu, t. j. miejsca geometrycznego linii styku. Pytanie jednak jaki zarys: cykloidalny czy też ewolwentowy jest



Rys. 6. Koło zębate walcowe złożone z wieńca żeliwnego ze wstawianymi zębami drewnianymi, oddzielnymi ramionami i płytą.

korzystniejszy, nie zostało wówczas rozstrzygnięte. Zaletą bowiem uzębienia o zarysie ewolwentowym jest to, że na poprawność zazębienia nie ma wpływu zmiana odległości osi, natomiast zazębienie cykloidalne umożliwia lepsze doleganie boków zębów, a tym samym pozwala na większe obciążenie; ponadto zaś można stosować koła o ilości zębów poniżej 7.

Dopiero gdy wynaleziono obwodniowe metody obróbki kół zębatych, w których narzędzie posiada prostoliniową krawędź tnącą,

TABLICA I

Rozwój walcowych kół zębatach w Ameryce od 1910 do 1935 roku.

R o k	1910	1915	1920	1925	1930	1935
% zębów niskich : . . . . .	—	12	60	50	10	0
kąt przyporu . . . . .	14° 30'	14° 30'	16° — 20°	17° 30' — 20°	20° — 22° 30'	17° 30' — 20°
% kół o zębach śrubowych . . .	2	7	14	31	48	90
kąt pochylenia linii zębów . .	0 — 5°	5° — 20°	10° — 30°	15° — 35°	25° — 40°	30° — 40°

najłatwiejszą i najprostszą w wykonaniu, zaczęto powszechnie stosować koła zębata o uzębieniu ewolwentowym. Metody obwiedniowe powstały początkowo wyłącznie na papierze i to jedynie w zastosowaniu do obróbki walcowych kół zębatach. Twórcą frezowania obwiedniowego przy pomocy freza ślimakowego był *Chrystian Schiele* (1856), a dłutowania obwiedniowego — *Hagen Torn* (1872). Metody te zostały zrealizowane przez *Jerzego Granta* w 1887 roku i *Hermana Pfautera* w 1900 r., a później rozwinięte przez *Reineckera*, *Fellowsa*, *Sunderlanda*, *Maaga* i innych.

Stożkowe koła zębata obrabiono po raz pierwszy na specjalnej maszynie, wynalezionej przez *Bilgrama* w 1882 r., a później dopiero na maszynach wynalezionych przez *P. Böttchera*, *Gleasona*, *Schichta* i *Preisa*, *Brandenbergera* i innych.

Dzisiaj, obok obwiedniowego frezowania i dłutowania, stosuje się wykańczanie kół zębatach o znacznej prędkości obwodowej przez szlifowanie, dogniatanie, wiórkowanie i docieranie zębów.

Obserwując rozwój kół zębatach w ostatnim 40-leciu, stwierdzić musimy, że zęby o zarysie ewolwentowym przechodziły różne

fazy i to nie tylko pod względem wysokości, lecz również co do wielkości kąta przyporu, kąta pochylenia linii zębów, oraz ilości kół o zębach śrubowych, w stosunku do ogólnej ilości kół zębatach.

Z zestawienia ujętego w tablicę I widzimy, że:

1) w latach 1920 do 1925 „modne były“ koła o zębach niskich, gdyż błędnie przypuszczano, że przez obniżenie zębów, zwiększy się ich wytrzymałość;

2) kąt przyporu ulegał nieznacznym wahaniom w granicach od 14° 30' do 22° 30', aż ustalił się na 17° 30' ÷ 20°;

3) coraz częściej spotyka się koła o zębach śrubowych, przy czym

4) kąt pochylenia linii zęba wzrastał aż do 40°.

W latach od 1925 zaznaczyła się dążność do nadania bokom zębów u wierchołka zarysu nieznacznie odbiegającego od ewolwenty. Ta dążność spowodowana została tym, że przez uginanie się zębów, wchodzenie w pracę zębów o czysto ewolwentowym zarysie związane było z pewnymi zaburzeniami, których wynikiem była nierównomierność biegu, łącznie ze wzrostem obciążenia i hałasami.

Inż. WŁODZIMIERZ MERMON

## O ZNACZENIU UCHWYTÓW I PRZYRZĄDÓW SPECJALNYCH

*Uchwyty i przyrządy specjalne*, konstruowane i wykonywane dla określonego przedmiotu obrabianego i pewnej operacji, wywierają zasadniczy wpływ na skrócenie czasu obróbki, a więc powodują obniżenie kosztów wytwarzania oraz skracają terminy wykonania zamówienia.

Zagadnienie, w jakim stopniu należy wprowadzić uchwyty specjalne, zależy w poważnym stopniu od ilości przedmiotów, które mają podlegać obróbce.

Z reguły przy produkcji jednostkowej, czy też w bardzo małych ilościach stosuje się uniwersalne uchwyty i przyrządy.

Określenie ilości przedmiotów, przy której będą już opłacalne specjalnie do tego celu

wykonane uchwyty i przyrządy dokonuje się przez obliczenie, przy czym należy zaznaczyć, że istnieje obszerna literatura zajmująca się tym zagadnieniem.

W artykule niniejszym rozpatrzmy to zagadnienie wyłącznie na konkretnym przykładzie.

Przypuśćmy, iż należy wywiercić 6 otworów w przedmiocie, przedstawionym na rys. 1. Przedmiot ten, wykonany z żeliwa, został przed wierceniem otworów całkowicie obrabiony. Wiercenie sześciu otworów można wykonać kilkoma sposobami, które szczegółowo rozważymy.

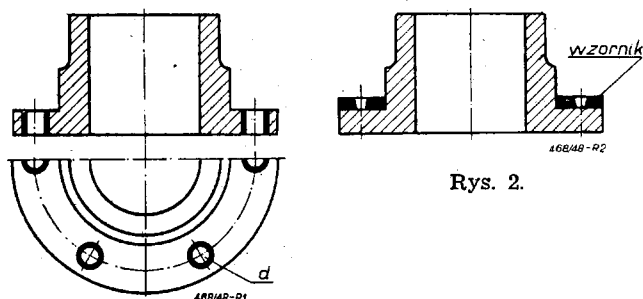
a) Sposób pierwszy polega na tym, że otwory zostaną wywiercone wg uprzednio wy-

bitych punktów na drodze znakowania (trasowania). Czas wykonania tym sposobem niechaj będzie następujący:

znakowanie (trasowanie) jednej sztuki	6 min.
wiercenie sześciu otworów	9 min.
razem	15 min.

Przyjmując jako średni koszt jednej minuty pracy np  $k=1$  zł przyjmujemy koszt wykonania wiercenia 6-ciu otworów  $K_a = 15 \times 1 = 15$  zł.

b) Sposób następny, nieco ulepszony, polegać będzie na znakowaniu (trasowaniu) przedmiotu przy zastosowaniu specjalnego wzornika (rys. 2).



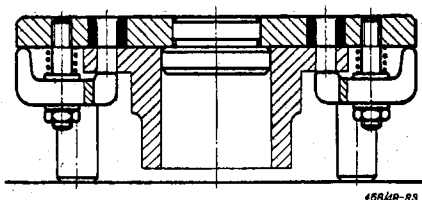
Rys. 1.

Koszt wzornika niechaj wynosi np. 300 zł. Obecnie czas znakowania zmieni się i ulegnie skróceniu w stosunku do sposobu a, a czas wykonania wyniesie:

znakowanie jednej sztuki	3 min
wiercenie sześciu otworów	9 min
razem	12 min

Koszt wykonania jednej sztuki obliczony według poprzedniej oceny wynosi  $K_b = 12 \times 1 = 12$  zł. Wykonanie jednej sztuki sposobem b daje 3 zł oszczędności w porównaniu ze sposobem a. Chcąc umorzyć koszt wzornika należy wykonać  $300 : 3 = 100$  sztuk przedmiotów. A więc dopiero serie przedmiotów powyżej 100 sztuk dadzą rzeczywiste oszczędności na zastosowaniu wzornika specjalnego.

c) Dogodniejsze warunki wiercenia otworów można uzyskać, stosując przyrząd wiertarski np. w wykonaniu przedstawionym na rys. 3. Koszt tego przyrządu niechaj wyniesie



Rys. 3.

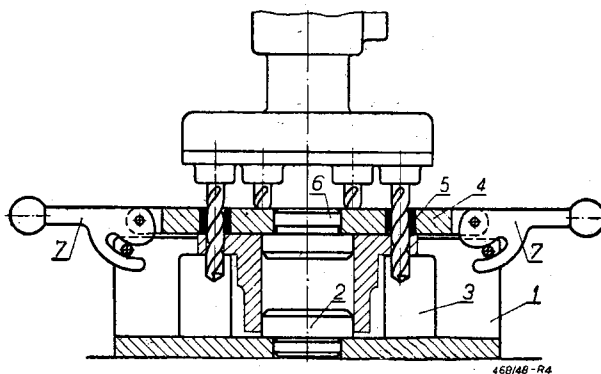
np. 3200 zł. Dzięki temu przyrządowi odpada potrzeba uprzedniego znakowania (trasowa-

nia) położenia otworów, a ponadto dokładność rozstawienia otworów jest większa. Czas wiercenia sześciu otworów wyniesie obecnie 5 min, a koszt wiercenia  $K_c = 5 \times 1 = 5$  zł. Oszczędność osiągnięta przez zastosowanie przyrządu wyniesie:  $15 - 5 = 10$  zł/1 sztukę. Wobec podanego poprzednio kosztu przyrządu (3200 zł), aby umorzyć ten koszt, należy wykonać  $3200 : 10 = 320$  sztuk. Obliczenie wykazuje więc, iż dopiero ilość przedmiotów większa od 320, może przynieść korzyść pieniężną, wskutek skrócenia czasu obróbki.

d) Dalsze ulepszenie w wierceniu otworów w tym przedmiocie jest możliwe przez zastosowanie specjalnej głowicy sześciowrzecionowej, dzięki której możemy wiercić jednocześnie wszystkie otwory, oraz odpowiedniego przyrządu wiertarskiego (rys. 4).

Głowica sześciowrzecionowa jest zakładana na zwykłą jednowrzecionową wiertarkę i powoduje w zasadzie ten sam efekt, jak gdyby zastosowana została do wiercenia wiertarka sześciowrzecionowa.

Przyrząd wiertarski, przedstawiony na rys. 4, składa się z korpusu 1, w którym osadzony jest czop centrujący 2, oraz podpórki 3, dla obrabianego przedmiotu. Płyta 4, w której osadzone są tulejki wiertarskie 5 oraz czop centrujący 6 jest odejmowana i zamocowywana po włożeniu przedmiotu obrabianego, za pomocą zacisków mimośrodowych 7. Koszt



Rys. 4.

głowicy sześciowrzecionowej i przyrządu wiertarskiego wynosi np. 13000 zł. Czas wiercenia tym sposobem wynosi 2 min.

Zatem koszt wiercenia jednej sztuki tym sposobem:  $K_d = 2 \times 1 = 2$  zł. Biorąc pod uwagę ostatnio otrzymany wynik, zyskujemy w porównaniu ze sposobem a oszczędność czasu wynoszącą  $15 - 2 = 13$  min, co przeliczone na przyjętą początkowo cenę 1 minuty wyniesie  $13 \times 1 = 13$  zł/1 sztukę. Powyższe oszczędności umarzają koszt urządzeń przy serii przedmiotów  $13000 : 13 = 1000$ . Serie przedmiotów obrabianych większe od 1000 mogą w tym wypadku przynieść istotną korzyść na zaoszczędzonym czasie obróbki. Aże-

TABLICA I.

Sposób	Wyposażenie	Koszt wyposażenia	Czas obróbki w min.	Oszczędność zł/1 szt.	Wielkość serii w zależności od wyposażenia
a	Uniwersalne . . . . .	—	15	—	do 100
b	Wzornik do znakowania	30	12	3	100—320
c	Przyrząd do wiercenia	320	5	10	320—1000
d	Przyrząd i głowica . .	1300	2	13	> 1000

by skontrolować wszystkie wyniki w ten sposób przeprowadzonego obliczenia — zestawiono tablicę I, w której liczby przedmiotów, podane w ostatniej kolumnie pozwalają na wybranie odpowiedniego wyposażenia w zależności od wielkości serii.

Wyniki uzyskane w powyższym przykładzie można wyrazić wzorem:

$$L_g = \frac{K_w}{k(t_a - t)}$$

We wzorze powyższym oznaczają:  $L_g$  — liczbę graniczną przedmiotów obrabianych, wobec której umarza się koszt zakupu lub sporządzenie przyrządu lub uchwytu,  $K_w$  — koszt konstrukcji, wykonania, materiału, koszty wspólne narzędziowni;  $k$  — koszt jednostki czasu w zł/godz (zawiera koszt robocizny bezpośredniej i koszty wspólne przypadające na godzinę;  $t_a$  — czas obróbki bez przyrządu lub uchwytu w godzinach;  $t$  — czas obróbki przy zastosowaniu przyrządu lub uchwytu, w godzinach.

Wzór ten przedstawia najprostszą postać wzorów stosowanych do rozwiązywania tego zagadnienia.

Pełną ocenę opłacalności uchwytów i przyrządów specjalnych oprócz należy na obliczeniach i rozważaniach uwzględniających, oprócz poprzednio wymienionej oszczędności na skróceniu czasu obróbki, również następujące czynniki:

- dotrzymanie warunków zamienności części (zmniejszenie liczby braków),
- dotrzymanie zaplanowanego czasu wykonania zamówienia oraz terminu dostawy, wreszcie

c) zmniejszenie kosztów robocizny bezpośredniej ze względu na możliwość wykonywania pracy przez robotników o niższych kwalifikacjach.

Wśród przytoczonych czynników, znacznie podstawowe posiada dotrzymanie warunków zamienności części. Czynnikiem ten należy brać pod uwagę oczywiście tylko tam, gdzie istnieje konieczność stosowania zamienności.

Zazwyczaj ilość braków nie powinna przekraczać 5%, wliczając w to również braki spowodowane wadliwym materiałem. Jeżeli zatem, z braku zastosowania uchwytu, grozi otrzymanie większej ilości braków niż 5% — użycie uchwytu staje się najczęściej sprawą bezsporną. Obliczenie opłacalności zastosowania uchwytu specjalnego w takim wypadku jest możliwe tylko na podstawie oszacowania wielkości przewidywanej ilości braków przy obróbce bez uchwytu. Określenie przewidywanej ilości braków nie należy, na szczęście, do zagadnień trudnych, w szczególności w tym wypadku, gdy oszacowania dokonywa się na podstawie doświadczeń poczynionych w czasie produkcji poprzednich seryj.

Wpływ zmniejszenia ceny robocizny na opłacalność uchwytów, wskutek mniejszych wymagań stawianych wykonawcy, jest oczywisty. Należy się liczyć z tym, iż wprowadzenie uchwytu do produkcji pozwala często na zatrudnienie zamiast pracownika wykwalifikowanego — przyuczonego. Ponieważ okresowi wzmoczonej produkcji towarzyszy zazwyczaj brak wyszkolonych pracowników, przeto zastosowanie uchwytów specjalnych posiada, w tym wypadku, wyjątkowo duże znaczenie.

### Apel do sympatyków czasopisma „Mechanik”

Instytut Wydawniczy SIMP zwraca się z gorącym apelem do wszystkich sympatyków „Mechanika”, przewodniczących kół samopomocowych, kierowników świetlic itd. o zorganizowanie prenumeraty zbiorowej czasopisma wśród kolegów, zatrudnionych w tym samym zakładzie, oddziale wytwórczym lub w tej samej szkole.

Przy zamówieniach zbiorowych ponad 10 egzemplarzy, przysługuje prenumerata ulgowa!

Zorganizowanie prenumeraty zbiorowej przyczynia się do wzrostu ilości czytelników, a zatem do rozposzechnienia czasopisma wśród najszerszych rzesz polskich mechaników oraz wpływa wydatnie na utrzymanie niskiej ceny czasopisma!

Zeszyty przesyłane w paczkach po kilkanaście sztuk nie ulegają zniszczeniu!

Blankiety prenumeraty zbiorowej wysyła na żądanie Administracja czasopisma „Mechanik”, Warszawa 32, ul. Mickiewicza 18.

Technik-mechanik HIERONIM TRACZ

## TULEJKI WIERTARSKIE

Przy seryjnej i masowej produkcji przedmiotów, w których otwory mają być wiercone, rozwiercane, pogłębiane lub itp. stosuje się przyrządy wiertarskie. Dzięki nim osiąga się dużą oszczędność czasu, gdyż odpada trasowanie i napunktowywanie przedmiotu, oraz co najważniejsze — zamienność części.

Zasadniczym elementem w przyrządach wiertarskich jest tulejka wiertarska. Zadaniem jej jest dokładne prowadzenie narzędzia oraz dokładne wyznaczenie punktu na obrabianym przedmiocie, przez który przechodzi oś narzędzia.

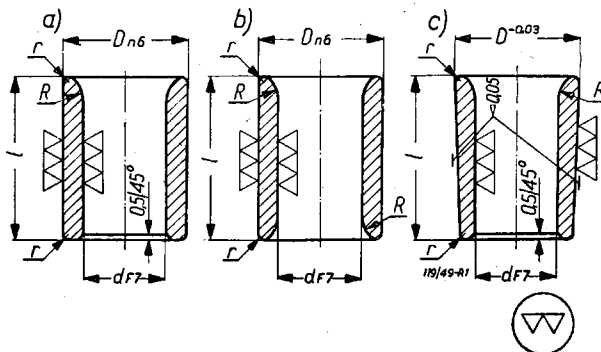
## A. RODZAJ TULEJEK WIERTARSKICH

Rozróżniamy dwa rodzaje tulejek wiertarskich:

1. tulejki stałe,
2. tulejki wymienne.

## 1. Tulejki stałe

Tulejki stałe mają zastosowanie w tych wypadkach, gdy otwór ma być wykonany tylko jednym narzędziem (np. wiertłem) lub gdy dalsza obróbka otworu odbywa się po wyjęciu przedmiotu z uchwytu. Tulejki stałe służą również jako gniazda dla tulejek wymiennych.



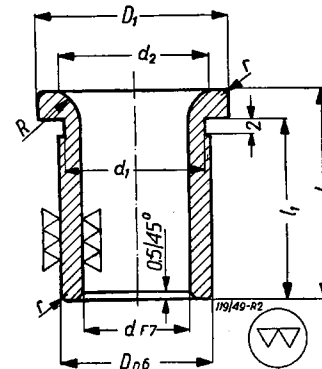
Rys. 1. Tulejki stałe cylindryczne i stożkowe.

Tulejki stałe są mocno wciśnięte w otwór przyrządu wiertarskiego, nie ma więc żadnych zabezpieczeń przeciw obracaniu się tulejki. Zaokrąglona krawędź otworu w górnej części tulejki ułatwia wprowadzenie narzędzia i zabezpiecza jego ostrze przed uszkodzeniem. Dolna zaś krawędź zewnętrzna posiada zaokrąglenie dla łatwiejszego wciśnięcia tulejki w odpowiedni otwór przyrządu wiertarskiego. Wykonanie tulejki: hartowana, lub

1) Rysunki 1, 2 i 3 oraz tablice I, II i III wykonano wg norm PN/N—422, 423 i 424. Za zgodność z oryginałem odpowiada redakcja.

nawęglany otwór i hartowana; szlifowana zewnętrznie i wewnętrznie.

Rys. 1a przedstawia tulejkę stałą cylindryczną jednostronną, a rys. 1b — dwustronną, stosowaną do przyrządów wiertarskich obustronnych.



Rys. 2. Tulejka stała z kołnierzem.

Odmianą tulejki cylindrycznej jest tulejka stożkowa (rys. 1c) posiadająca zewnętrzną powierzchnię stożkową o zbieżności 1:20. Są one rzadko stosowane w przyrządach wiertarskich z powodu droższego i trudniejszego wykonania stożków, posiadają jednak pewne zalety, jak możliwość łatwego i szybszego usuwania z przyrządu, dokładne ustawienie w otworze (przez docieranie).

Tulejki stałe z kołnierzem (rys. 2). Kołnierz stosuje się dla wzmocnienia tulejki o słabych

TABLICA I.

Wymiary tulejek stałych cylindrycznych i stożkowych.

d		l		D	R	r
ponad	do	krótkie	długie			
0	1	6	9	4	1,25	0,2
1	2	6	9	5	2	0,2
2	3	8	12	7	2,5	0,4
3	4	8	12	8	3	0,4
4	6	10	16	10	3	0,4
6	8	10	16	12	4	0,6
8	10	12	20	15	5	0,8
10	12	12	20	18	5	0,8
12	15	16	28	22	5	0,8
15	18	16	28	26	5	0,8
18	22	20	36	30	6	1
22	26	20	36	35	6	1
26	30	20	36	42	6	1
30	35	26	45	48	8	1
35	42	26	45	55	8	1
42	48	30	56	62	8	1,5
48	55	30	56	70	8	1,5
55	62	35	72	78	8	1,5

**TABLICA II.**

Wymiary tulejek stałych z kołnierzem.

d		Krótkie		Dłgie		D	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> max.	R	r
ponad	do	l	l <sub>1</sub>	l	l <sub>1</sub>						
0	1	—	—	9	6	4	3,9	8	—	1,25	0,2
1	2	—	—	9	6	5	4,9	9	—	2	0,2
2	3	—	—	12	9	7	6,9	11	—	2,5	0,4
3	4	—	—	12	9	8	7,8	12	—	3	0,4
4	6	10	7	16	13	10	9,8	14	—	3	0,4
6	8	10	7	16	13	12	11,8	16	10,5	4	0,6
8	10	12	8	20	16	15	14,8	19	13	5	0,8
10	12	12	8	20	16	18	17,8	22	16	5	0,8
12	15	16	12	28	24	22	21,8	26	20	5	0,8
15	18	16	12	28	24	26	25,7	30	24	5	0,8
18	22	20	15	36	31	30	29,7	35	28	6	1
22	26	20	15	36	31	35	34,7	40	33	6	1
26	30	20	15	36	31	42	41,6	47	40	6	1
30	35	26	20	46	40	48	47,6	55	46	8	1
35	42	26	20	46	40	55	54,6	62	52	8	1
42	48	30	24	56	50	62	61,6	69	59	8	1,5
48	55	30	24	56	50	70	69,6	77	67	8	1,5
55	62	35	29	72	66	78	77,6	85	75	8	1,5

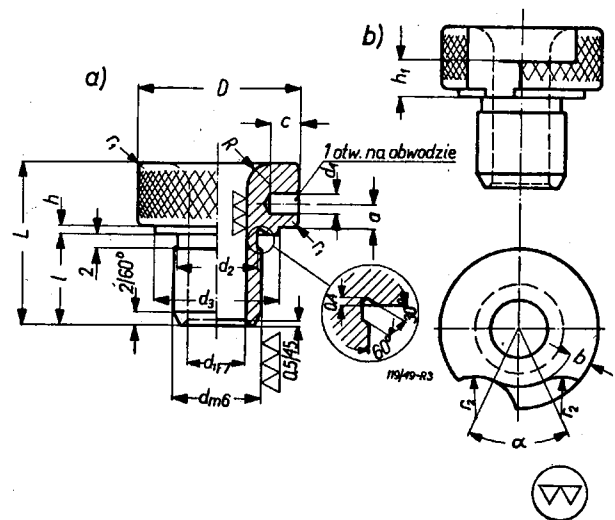
ściankach. Tulejka zwykła, posiadająca cienkie ścianki ma z konieczności promień zaokrąglenia górnej krawędzi wewnętrznej R bardzo mały, skutkiem czego wiertło przy wprowadzaniu do tulejki może uszkodzić jej wewnętrzną ściankę, jak również i samo ulec zniszczeniu. Jeżeli długość tulejki jest za mała (mniejsza niż połowa przyjętej średnicy otworu), kołnierz w tych wypadkach zwiększa prowadzenie narzędzia.

Tulejkę z kołnierzem stosuje się również w przypadkach, gdy kołnierz ma służyć jako zderzak dla narzędzia. Otrzymujemy wtedy dokładne głębokości wiercenia, pogłębiania itp.

**2. Tulejki wymienne**

Tulejki wymienne (rys. 3) stosuje się tam, gdzie dla wykonania otworu w przedmiocie potrzeba kilku narzędzi, a więc otwór po wywierceniu wiertłem jest jeszcze rozwiercany, pogłębiany itp. a przy tym powinien być zachowany warunek współosiowości powierzchni, tworzących otwór. Wynika z tego, że dla każdego narzędzia potrzebna jest tulejka o odpowiednim wymiarze otworu prowadzącego.

Tulejki wymienne osadzone są w tulejkach stałych wciśniętych w otwór przyrządu wiertarskiego. Tulejki tego rodzaju powinny być łatwo wymienne i posiadać zabezpieczenia przeciwko obrotowi i podniesieniu się razem z narzędziem.



Rys. 3. Tulejki wymienne.

**TABLICA III.**

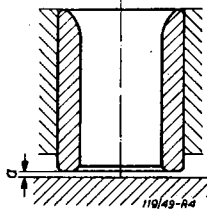
Wymiary tulejek wymiennych.

d	d <sub>1</sub> max.	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	D	h	L	l	r <sub>1</sub>	R	d <sub>4</sub>	a	b	c	h <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	α
8	4	7,8	11	16	1	20	10	0,4	3	3	4	3	4	5,5	7	60°
10	6	9,8	14	19	1	22	12	0,6	3	3	4	3	4	5,5	7	60°
12	8	11,8	17	22	1	22	12	0,8	4	3	4	3	4	5,5	7	60°
15	10	14,8	21	26	1	26	16	0,8	5	3	4	3	5	5,5	7	60°
18	12	17,8	25	30	1	26	16	0,8	5	3	4	3	5	5,5	7	45°
22	15	21,8	29	35	1	32	20	0,8	5	4	4,5	4	7	6,5	9	45°
26	18	25,7	34	40	1	32	20	1	5	4	4,5	4	7	6,5	9	45°
30	22	29,7	41	47	1	32	20	1	6	4	4,5	4	7	6,5	9	40°
35	26	34,7	47	55	2	42	26	1	6	6	6,5	5	7	9,5	10	40°
42	30	41,7	54	62	2	42	26	1	6	6	6,5	5	8	9,5	10	35°
48	35	47,6	61	69	2	46	30	1	8	6	6,5	5	8	9,5	10	35°
55	42	54,6	69	77	2	46	30	1,5	8	6	6,5	5	11	9,5	10	30°
62	48	61,6	77	85	2	51	35	1,5	8	6	6,5	5	11	9,5	10	30°

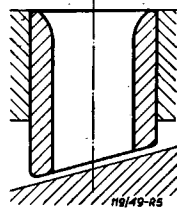
**B. PRZYKŁADY I OPISY TULEJEK WIERTARSKICH**

**1. Tulejki stałe**

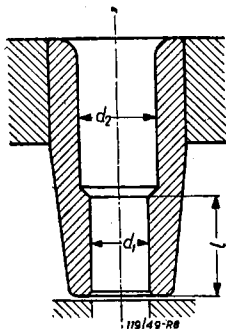
Tulejka stała (rys. 4) powinna mieć górną swą krawędź w miarę możliwości na poziomie płyty, aby ciecz chłodząca mogła przepływać przez tulejkę. Odległość  $a$  między tulejką



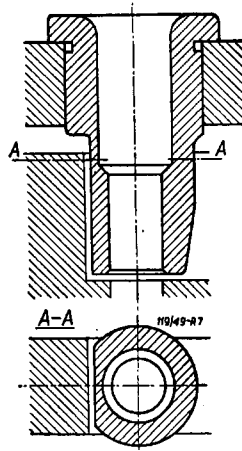
Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

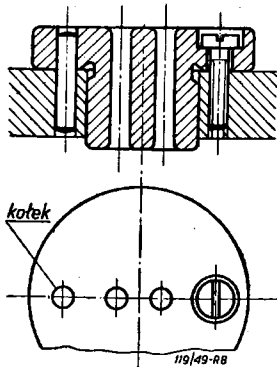


Rys. 7.

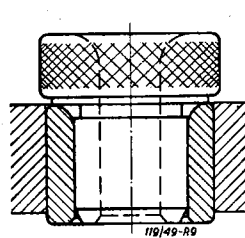
a obrabianym przedmiotem powinna być jak najmniejsza (tulejka powinna o ile możliwości przylegać do przedmiotu), aby wióry wychodziły swobodnie na zewnątrz, a nie wciskały się w szczelinę pomiędzy tulejką i przedmiotem.

Jeśli osł narzędzia jest ustawiona pod kątem do powierzchni przedmiotu, wtedy należy dolną powierzchnię tulejki dostosować do kształtu przedmiotu (rys. 5), by wiertło nie zbaczało.

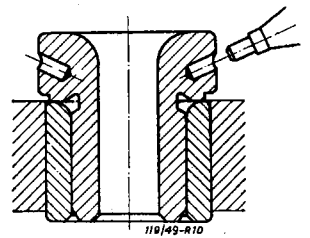
W wydłużonych tulejkach wiertarskich (rys. 6) długość prowadzenia i powinna być zachowana wg norm. Średnica  $d_2 > d_1$ . Rys. 7 przedstawia tulejkę ściętą do wiercenia otworu w pobliżu wysokiej ścianki; zastosowanie wydłużonej tu-



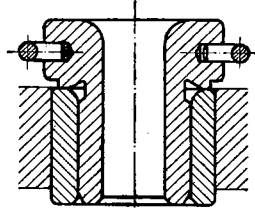
Rys. 8.



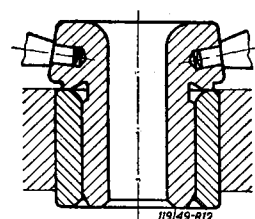
Rys. 9.



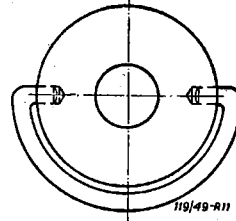
Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.



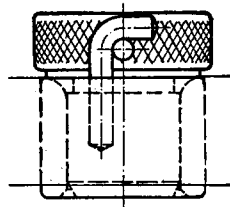
lejki zwykłej jest niemożliwe, gdyż miałyby ona zbyt cienkie ścianki.

Tulejkę z kilkoma otworami (rys. 8) stosuje się w wypadku, gdy odstęp między otworami jest zbyt mały, aby dla każdego otworu zastosować oddzielną tulejkę.

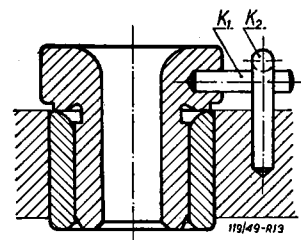
**2. Tulejki wymienne**

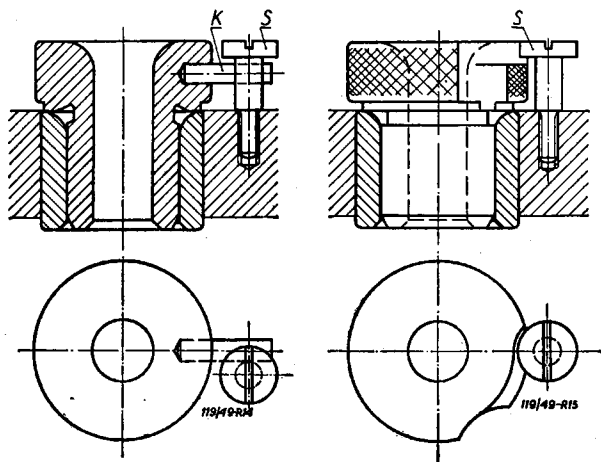
Najprostszej konstrukcji tulejkę wymienną przedstawia rys. 9. Moletowany kołnierz ułatwia zakładanie i wyjmowanie tulejki. Tulejka nie posiada zabezpieczeń przeciwko obrotowi i wysunięciu się gdyż wskutek rozgrzania podczas obróbki siła osadzenia tulejki wymiennej w tulejce podstawowej wzrasta.

Aby ułatwić wyjmowanie tulejki wymiennej, stosuje się różne sposoby; np. na rys. 10 w kołnierzu są wywiercone skośnie otwory, w które zakłada się rączkę do wyjmowania; w tulejce, przedstawionej na rys. 11 wyjmowanie odbywa się za pośrednictwem pałaka umocowanego w tulejce; w dużych tulejkach wiertniczych, których wyjęcie wymaga większej siły, stosuje się często dwie mocne rączki (rys. 12) — wykonanie to wymaga jednak dużo miejsca.



Rys. 13.



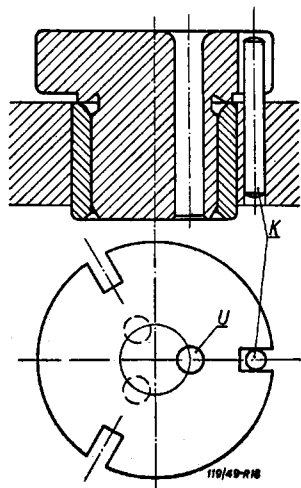


Rys. 14.

Rys. 15.

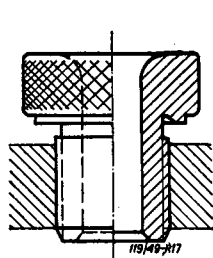
Zabezpieczenia tulejki wymiennej przeciw obrotowi i unoszeniu się wraz z narzędziem podczas pracy wskazuje rys. 13, 14 i 15.

Tulejka na rys. 13 posiada oba zabezpieczenia. Kołek  $K_1$ , poprzecznie osadzony w kołnierzu tulejki przechodzi pod haczykowato zagięty kołek  $K_2$ . Na rys. 14 kołek  $K$ , osadzony w kołnierzu tulejki wymiennej, wchodzi pod główkę śruby  $S$ , zabezpieczając tulejkę od obrotu i podniesienia.

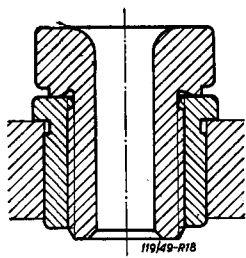


Rys. 16.

Najczęściej stosowaną w przyrządach wiertarskich tulejkę wymienną podaje rys. 15. Łeb śruby  $S$  wchodzi w wyfrezowane wgłębienie



Rys. 17.



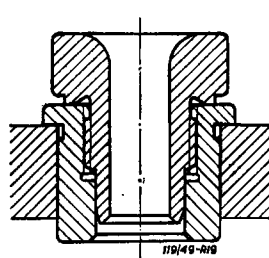
Rys. 18.

w kołnierzu tulejki, zabezpieczając w ten sposób niezmienną jej osadzenia.

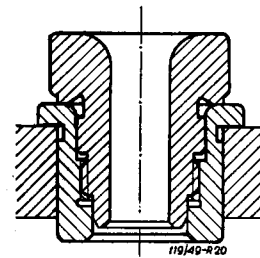
Jeśli otwory są rozmieszczone na obwodzie koła tak blisko siebie, że nie można zastosować oddzielnych tulejek, wtedy tulejka wiertarska (rys. 16) posiada jeden otwór prowadzący  $U$ , a położenie poszczególnych otworów ustala się przez obrócenie tulejki o żądany kąt (w wypadku przedstawionym na rysunku o  $120^\circ$ ), wyznaczony położeniem wyfrezowanych rowków w kołnierzu tulejki oraz kołkiem  $K$ .

Rysunki 17 do 20 przedstawiają tulejki wymienne nagwintowane. Posiadają one tę zaletę, że nie potrzebują zabezpieczeń przeciw obrotowi lub podnoszeniu się.

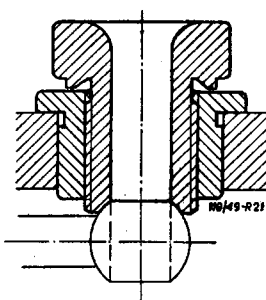
Tulejka wymienna nagwintowana (rys. 17) jest bezpośrednio wkręcona w przyrząd wiertarski. Wykonanie to jednak jest dopuszczalne tylko dla podrzędnych celów i przy wykonywaniu małych ilości otworów.



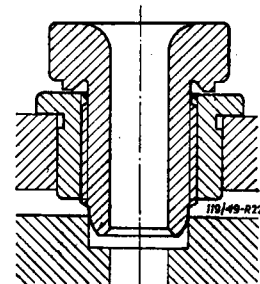
Rys. 19.



Rys. 20.

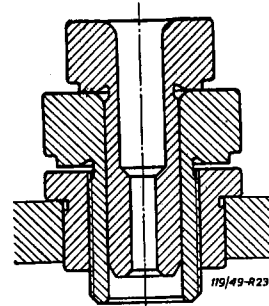


Rys. 21.



Rys. 22.

Na rys. 18 tulejka wymienna jest wkręcona w tulejkę podstawową; to jednak wykonanie nie jest zalecane dla dokładniejszych prac, gdyż dla dokładnego umiejscowienia tulejki sam gwint nie wystarcza.

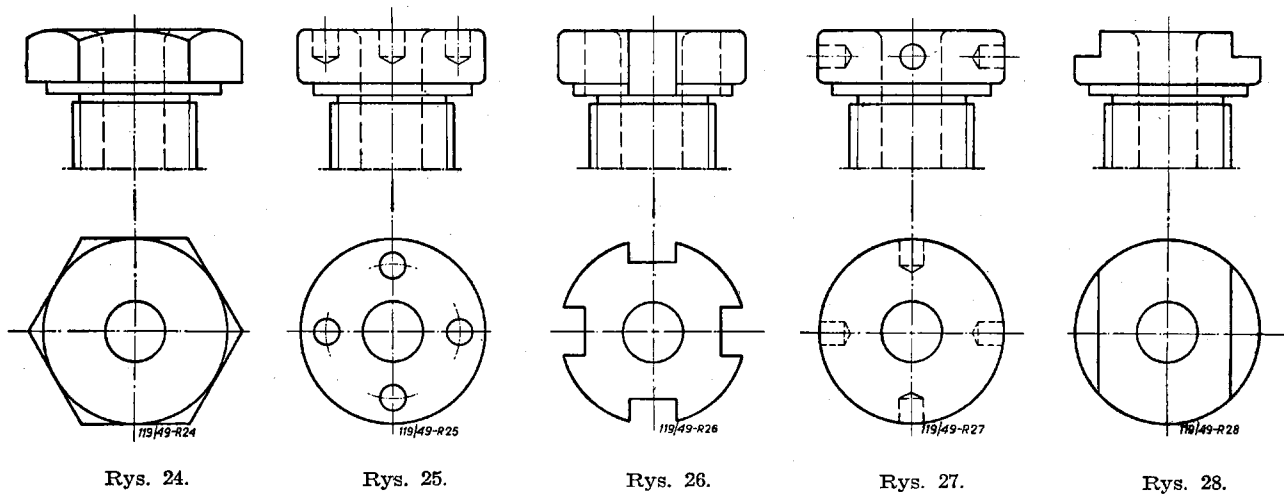


Rys. 23.

Wad tych nie posiadają tulejki pokazane na rys. 19 i 20, gdzie zastosowano pojedyncze lub podwójne prowadzenie.

Tulejki wymienne z gwintem mogą służyć





jednocześnie, jako tulejki dociskowe. Stosuje się je tam, gdzie inne zamocowanie przedmiotu jest niemożliwe lub niecelowe.

Rys. 21 i 22 przedstawiają wykonanie takich tulejek w dolnej części dostosowanych do kształtów przedmiotów obrabianych.

Na rys. 23 w tulejkę dociskową wprowadzona jest tulejka wymienna. Sposób pro-

wadzenia tulejki dociskowej wybiera się z poprzednich przykładów, w zależności od wymaganej dokładności.

Tulejki wymienne z gwintem posiadają kołnierze moletowane lub specjalnie wykonane (rys. 24, 25, 26, 27 i 28), aby zakładanie i wyjmowanie ich z tulejek podstawowych było jak najdogodniejsze.

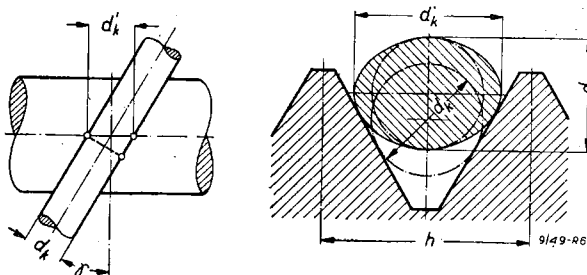
STANISŁAW MACKIEWICZ

## POMIAR GWINTÓW METODĄ DRUCIKOWĄ

(dokończenie)

Tablica II podaje minimalne i maksymalne średnice drucików do pomiarów różnych gwintów, a tablica III wielkość  $A$  obliczoną dla określonego gwintu i średnicy drucika.

a) Korekcja pomiaru gwintu ze względu na skośne położenie drucików.



Rys. 6. Przekrój drucika w płaszczyźnie przechodzącej przez oś śruby jest eliptyczny.

W tym wypadku należy brać pod uwagę to, że druciki, układając się wzdłuż bruzd gwintu w przekroju osiowym gwintu posiadają przekrój eliptyczny o dłuższej osi elipsy wzdłuż osi śruby (rys. 6), co zwiększa wielkość  $M$ .

$$\Delta M_r = \frac{d_k}{2} \left( \frac{h}{\pi d_p} \right)^2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \dots [6]$$

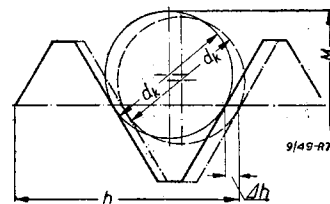
Pamiętać przy tym należy, że we wzorze tym występuje skok gwintu  $h$ , a nie podziałka  $h_z$ , która jedynie przy gwincie pojedynczym jest równa skokowi.

b) Korekcja pomiaru ze względu na błędny skok.

Gdy wielkość błędu skoku gwintu wynosi  $\Delta h$ , wówczas w wielkości pomiarowej  $M$  winna być wprowadzona poprawka

$$\Delta M_h = \frac{1}{2} \Delta h \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} \dots [7]$$

Przy mniejszym skoku druciki układają się bliżej wierzchołków gwintu, a tym samym zwiększają wynik pomiaru (rys. 7). Chcąc więc otrzymać dokładny wymiar średnicy pomiarowej, odczyt należy o tę wartość zmniejszyć. Rzecz ma się przeciwnie, gdy skok jest większy, druciki bowiem wpadają głębiej.



Rys. 7. Zmniejszenie skoku gwintu powoduje zwiększenie wielkości mierzonej  $M$ .

TABLICA II.

Minimalne i maksymalne średnice drucików do pomiarów różnych rodzajów gwintów.

$h_z$ mm	$d_k$ mm		$n/1''$	$d_k$ mm		$h_z$ mm	$d_k$ mm	
	min	max		min	max		min	max
Gwint metryczny: $M$ $\alpha = 60^\circ$			Gwint Whitwortha: oraz rurowy: $R$ $\alpha = 55^\circ$			Gwint Edisona		
0,2	0,12	0,18	60	0,25	0,35	$1/14'' = 1,814$	1,1	1,3
0,25	0,14	0,2	48	0,3	0,4	$1/9'' = 2,822$	1,65	2,05
0,3	0,17	0,25	40	0,35	0,5	$1/7'' = 3,629$	2,05	2,6
0,35	0,2	0,3	32	0,45	0,6	$1/6'' = 4,233$	2,4	3
0,4	0,25	0,35	28	0,5	0,7	$1/4'' = 6,350$	3,7	4,7
0,45	0,25	0,4	26	0,55	0,8	$1/2,5'' = 10,160$	4,45	5,75
0,5	0,3	0,45	24	0,6	0,9	$1/2'' = 12,70$	5,15	6,45
0,6	0,35	0,5	22	0,6	0,9	Gwint Löwenherza: $\alpha = 53^\circ 8'$		
0,7	0,4	0,6	20	0,7	1			
0,75	0,45	0,7	19	0,8	1			
0,8	0,45	0,7	18	0,8	1			
0,85	0,5	0,8	16	0,9	1,2			
0,9	0,5	0,85	14	1	1,45	0,25	0,14	0,2
1,0	0,6	0,85	12	1,2	1,6	0,3	0,17	0,25
1,25	0,7	1,15	11	5,3	1,8	0,35	0,2	0,3
1,5	0,85	1,3	10	1,45	2,05	0,4	0,23	0,35
1,75	1,0	1,45	9	1,6	2,3	0,45	0,25	0,4
2	1,15	1,75	8	1,8	2,6	0,5	0,3	0,45
2,5	1,45	2,3	7	2,05	2,6	0,6	0,35	0,55
3	1,75	2,6	6	2,4	3	0,7	0,4	0,6
3,5	2,05	3	5	3	4,1	0,75	0,4	0,7
4	2,3	3,5	4 $1/2$	3	4,4	0,8	0,45	0,7
4,5	2,6	4,1	4	3,5	4,7	0,9	0,5	0,8
5	3	4,7	3 $1/2$	4,1	5,7	1	0,55	0,9
5,5	3	5,2	3 $1/4$	4,4	6,5	1,1	0,6	1
6	3,5	5,7				1,2	0,7	1
Gwint trapezowy: $T_r$ $\alpha = 30^\circ$			Gwint rowerowy: $\alpha = 60^\circ$			Gwint pilowy: $\alpha = 30 (+3)^\circ$		
3	1,6	1,8	56	0,25	0,4	2	1	1,3
4	2,05	2,4	32	0,45	0,7	3	1,6	1,8
5	2,6	3	26	0,55	0,9	4	2,3	2,6
6	3	3,7	24	0,6	1	5	2,7	3,3
7	3,7	4,4	20	0,7	1,15	6	3,3	4,1
8	4,1	4,7	Gwint dla rur pancernych: $\alpha = 80^\circ$			7	4,1	4,7
9	4,7	5,7	20	0,8	1,3	8	4,4	5,2
10	5,2	6,2	80	0,9	1,45	9	5,2	5,7
12	6,2	7,2	16	1	1,6	10	5,7	6,5
14	7,2	8,3	Gwint okrągły: $\alpha = 30^\circ$			12	6,5	7,7
16	8,3	9,3	16	1	1,2	14	7,7	9,3
18	9,3	11,3	8	1,6	1,8	16	8,7	10,3
20	10,3	12,5	6	2,05	2,4	18	10,3	11,3
			4	3,1	3,7	20	11,3	12,5

**TABLICA III**  
Wartości liczbowe wielkości *A* w mm

Gwint metryczny				Gwint <i>Whitwortha</i>				
$h_z$ mm	$t$ mm	$d_h$ mm	$A$	$n \cdot 1''$	$h_z$ mm	$t$ mm	$d_h$ mm	$A$
0,25	0,2165	0,17	0,2935	62	0,4097	0,3935	0,25	0,3979
0,30	0,2598		0,2502	60	0,4233	0,4066		0,3848
0,35	0,3031	0,22	0,3589	58	0,4379	0,4206	0,29	0,4974
				56	0,4536	0,4357		0,4823
0,40	0,3464	0,25	0,4036	54	0,4704	0,4516	0,29	0,4662
				52	0,4885	0,4692		0,4488
0,45	0,3897	0,29	0,4803	50	0,5080	0,4879	0,335	0,4301
				48	0,5292	0,5083		0,4097
0,50	0,4330	0,335	0,4370	46	0,5522	0,5304	0,455	0,3876
				44	0,5773	0,5545		0,5060
0,60	0,5196	0,455	0,4854	42	0,6048	0,5809	0,53	0,4796
				40	0,6350	0,6099		0,4506
0,70	0,6062	0,62	0,7588	38	0,6684	0,6420	0,62	0,7667
				36	0,7056	0,6777		0,7310
0,75	0,6495	0,725	0,7155	34	0,7471	0,7176	0,725	0,6911
				32	0,7938	0,7634		0,6423
0,80	0,6928	0,895	0,6722	30	0,8467	0,8132	0,895	0,5955
				29	0,8759	0,8413		0,8365
0,90	0,7794	1,10	0,8106	28	0,9072	0,8713	1,10	0,8065
				27	0,9406	0,9036		0,7742
1,00	0,8660	1,35	0,9940	26	0,9769	0,9383	1,35	1,0244
				25	1,0160	0,9758		0,9869
1,25	1,0825	1,65	1,0925	24	1,0584	1,0166	1,65	0,9461
				23	1,1044	1,0608		0,9019
1,50	1,2990	2,05	1,3860	22	1,1546	1,1090	2,05	1,1261
				21	1,2096	1,1618		1,1333
1,75	1,5155	2,55	1,7845	20	1,2700	1,2198	2,55	1,0753
				19	1,3369	1,2840		1,5493
2,00	1,7320	3,20	2,3180	18	1,4112	1,3554	3,20	1,4779
				17	1,4942	1,4350		1,3983
2,50	2,1650	4,00	2,7850	16	1,5875	1,5247	4,00	1,3086
				15	1,6934	1,6265		1,8558
3,00	2,5980	5,05	3,5520	14	1,8143	1,7426	5,05	1,7397
				13	1,9539	1,8767		2,3970
3,50	3,0310	6,00	3,1190	12	2,1167	2,0330	6,00	2,2407
				11	2,3092	2,2179		2,0558
4,00	3,4640	7,00	4,1860	10	2,5400	2,4396	7,00	2,7838
				9	2,8223	2,7108		2,5126
4,50	3,8970	8,00	3,7530	8	3,1750	3,0495	8,00	3,4402
				7	3,6287	3,4853		3,0044
5,00	4,3300	9,00	5,2700	6	4,2335	4,0662	9,00	4,0063
				5	5,0800	4,8793		5,2509
5,50	4,7630	10,00	4,8370	4 1/2	5,6446	5,4216	10,00	4,7086
				4	6,3500	6,0990		6,5638
6,00	5,1960	12,00	6,8040	3 1/2	7,2574	6,9707	12,00	5,6921
				3 1/4	7,8157	7,5069		9,9044
				3	8,4657	8,1325	5,05	9,2788

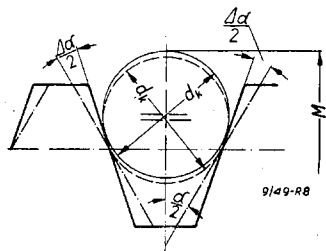
c) Korekcja pomiaru średnicy podziałowej gwintu o błędnym kącie zarysu.

Po ustaleniu wielkości błędu połowy kąta rozwarłości gwintu  $\Delta \frac{\alpha}{2}$  obliczamy wielkość koniecznej poprawki pomiaru średnicy pomiarowej  $\Delta M \frac{\alpha}{2}$  z wzoru:

$$\Delta M \frac{\alpha}{2} = \Delta \frac{\alpha}{2} \cdot \left( d_k - \frac{h_z}{2 \cos \frac{\alpha}{2}} \right) \cdot \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\sin^2 \frac{\alpha}{2}} \quad [8]$$

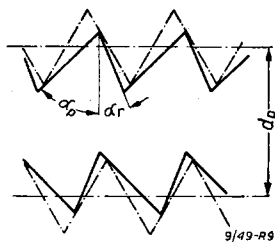
gdzie  $\Delta \frac{\alpha}{2}$  — w min.

Nietrudno przy tym ustalić (rys. 8), że przez zmniejszenie się wielkości kąta rozwarłości druciki pomiarowe podczas pomiaru



Rys. 8. Zmniejszenie kąta rozwarłości gwintu powoduje zwiększenie wielkości mierzonej  $M$ .

wpadną płycej, a więc wynik pomiaru powiększy się o wartość obliczoną z wzoru [8]. Chcąc więc otrzymać dokładny wymiar średnicy podziałowej, odczyt należy o tę wartość zmniejszyć. Przeciwnie natomiast należy postępować, gdy kąt rozwarłości jest większy od teoretycznego.



Rys. 9. Zarys gwintu asymetrycznego.

d) Korekcja odczytu pomiaru w wypadku asymetrii kąta rozwarłości.

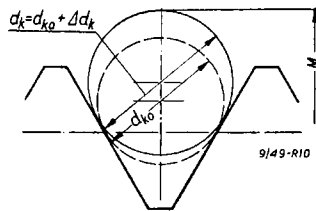
W tym wypadku należy do wzoru [8] wstawić wartość średniego kąta rozwarłości:

$$\frac{\alpha_{sr}}{2} = \frac{1}{2} (\alpha_p + \alpha_r) \quad (\text{rys. 9}).$$

e) Korekcja pomiaru w wypadku błędnej średnicy drucika.

Gdy rzeczywista średnica drucika pomiarowego różni się od nominalnej o wielkość  $\Delta d_k$ , wówczas wynik pomiaru średnicy podziałowej należy poprawić o wielkość:

$$\Delta M_{dk} = - \Delta d_k \left( 1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) \quad [9]$$



Rys. 10. Wpływ średnicy drucika pomiarowego na wielkość mierzoną  $M$ .

Oczywistą jest przy tym rzeczą, że drucik o większej średnicy wpadnie płycej (rys. 10), zwiększając odczyt pomiaru. Średnica podziałowa będzie miała natomiast wymiar mniejszy od obliczonej wg wzoru [2] o tę wielkość.

Gdy występują jednocześnie wszystkie błędy<sup>1)</sup>, to wielkość mierzoną  $M$  należy obliczać ze wzoru:

$$M = \frac{1}{2} \Delta h \cdot \text{ctg} \frac{\alpha}{2} - \Delta d_k \left( 1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) + \frac{1}{2} \Delta \alpha \left( d_k - d_{k0} \right) \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\sin^2 \frac{\alpha}{2}} \quad [10]$$

### Ustalenie kąta rozwarłości gwintu przy użyciu drucików

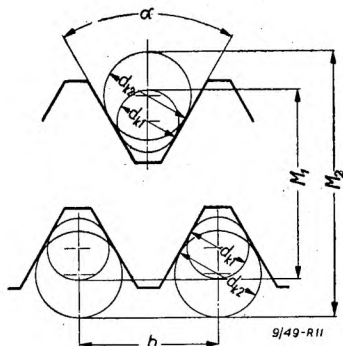
Wielkość kąta rozwarłości gwintu możemy ustalić przy pomocy drucików dokonując dwóch pomiarów:  $M_1$  i  $M_2$  (rys. 11), przy których użyjemy dwóch różnych zespołów drucików.

Na podstawie wzoru [2] otrzymamy:

$$M_2 - M_1 = (d_{k2} - d_{k1}) \left( 1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) \quad [11]$$

<sup>1)</sup> Gdy mamy do czynienia z dużym kątem wzniosu skoku gwintu należy się posługiwać specjalnymi wzorami, patrz: G. A. Tomlinson „Correction for rake in screw thrae measurement”, „Proc. Instr. mech. Engrs”. London 1927 str. 1031 — 1036.

Wzór ten nie uwzględnia skośnego położenia drucików w bruzdach, odnosi się więc jedynie do gwintów o niewielkim kącie wzniosu skoku ( $< 5^\circ$ ). W wypadku dokładniejszym należy we wzór [11] wprowadzić poprawki określone wzorem [6].



Rys. 11. Zasada pomiaru kąta rozwartości gwintu.

Wzór [11] możemy przekształcić na:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{d_{k2} - d_{k1}}{M_2 - M_1 - (d_{k2} - d_{k1})} \quad [12]$$

#### Przykład.

Obliczyć wielkość kąta rozwartości gwintu, gdy  $d_{k2} = 0,3$  mm,  $d_{k1} = 0,2$  mm,  $M_2 - M_1 = 0,302$  mm z wzoru [12] otrzymamy wówczas:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{0,3 - 0,2}{0,302 - 0,1} = \frac{0,1}{0,202} = \frac{100}{202} = 0,49505$$

skąd na podstawie tablic trygonometrycznych odczytamy;

$$\frac{\alpha}{2} = 29^\circ 40' 28,5''$$

#### Uwagi końcowe

Pomiar średnicy podziałowej gwintu metodą trójdrucikową wymaga umiejętności analizowania błędów, a gdy wchodzi w grę pomiary gwintów o większym skoku — żmudnych obliczeń. Tej metody pomiaru używać należy przede wszystkim do mierzenia mniej dokładnych gwintów o stosunkowo dużej tolerancji wykonania, lecz o dostatecznej gładkości powierzchni nośnych, np. do pomiarów gwintowników.

Duży wpływ wywiera również wielkość nacisków szcęk pomiarowych. Duże naciski wywołują odkształcenia sprężyste zarówno drucików, jak gwintu mierzonego i samych szcęk pomiarowych mikrometru lub aparatu pomiarowego.

Wg danych Amerykańskiego Biura Normalizacyjnego wielkość nacisku  $P$  winna wynosić dla gwintów:

ostrokątnych o  $h_z < 1,27$  mm —  $P \leq 0,45$  kG,

ostrokątnych o  $h_z > 1,27$  mm —  $P \leq 1,13$  kG,

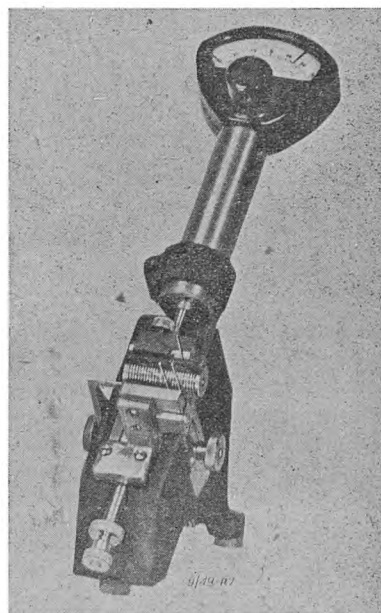
trapezowych o  $h_z < 3,175$  mm —  $P \leq 0,45$  kG,

trapezowych o  $h_z > 3,175$  mm —  $P \leq 1,13$  kG.

Aby uniknąć odkształceń korzystniej jest używać przyrządów z wbudowanymi czujnikami (rys. 12), przy których wielkość nacisku jest stała, aniżeli mikrometrów, przy których wielkość nacisku zależy od wykonującego pomiaru.

Gdy mamy do mierzenia gwinty o dużej podziałce, wówczas odległość między dwoma drucikami, ułożonymi po tej samej stronie śruby może być większa niż szerokość kowadełka przyrządu pomiarowego. W tym wypadku wkładamy po tej stronie między kowadełko i druciki płytkę wzorcową.

Powierzchnie pomiarowe kowadełka i wrzeczona śruby mikrometrycznej lub nóżki przesuwnej przyrządu muszą być dokładnie płaskie i ściśle do siebie równoległe, ma to bowiem ogromny wpływ na dokładność pomiaru.



Rys. 12. Czujnik do pomiarów metodą trójdrucikową w wykonaniu firmy SKF.

Druciki używane do pomiarów są hartowane, a średnice drucików wykonywane z bardzo dużą dokładnością i tak np.: w wykonaniu amerykańskim i niemieckim — z tolerancją  $\pm 0,0005$  mm, a w wykonaniu szwedzkim (firma SKF) —  $\pm 0,001$  mm.

Krzywymi lub zużytymi drucikami nie należy przeprowadzać pomiaru, gdyż odczyt będzie niepewny i skażony błędami, których wielkość trudno określić. Dlatego też druciki winny być co pewien czas sprawdzane.

# POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

## USPRAWNIENIA W PRZEMYSŁE METALOWYM

W marcu b.r. odbyła się w Warszawie wielka Krajowa Narada Oszczędnościowa, w wyniku której wystosowano do wszystkich pracowników fabryk, kopalń, hut i przedsiębiorstw, — do wszystkich rolników, — do wszystkich pracowników biur i urzędów oraz do ogółu ludności pracującej wezwanie o jak najszerze stosowanie zasad oszczędnej gospodarki, celem osiągnięcia i zrealizowania wielkiego naszego zamierzenia — jakim jest Sześcioletni Plan Gospodarczy — Plan Rozwoju Sił Wytwórczych Kraju.

Zwielokrotnienie środków materialnych potrzebnych do realizacji Planu postanowiono osiągnąć nie na drodze obniżki płac pracowniczych, lecz przez wyzyskanie potężnych rezerw, które tkwią w każdym procesie wytwórczym.

Rezerwy te to:

produktywne wyzyskanie dnia roboczego, wykorzystanie pełnej mocy obrabiarek, narzędzi i urządzeń,

oszczędzanie surowców i energii, bezwzględna walka z brakami, wymiana doświadczeń między zakładami pracy,

a przed wszystkim

wykorzystanie wielkiego zasobu umiejętności i twórczej inicjatywy robotników, techników, inżynierów i uczonych.

Umiejętności i twórcza inicjatywa przejawiają się przede wszystkim w opracowywaniu nowych udoskonalonych metod wytwarzania, które pozwalają produkować więcej, lepiej i taniej.

— o —

Któż jest najbardziej powołany do opracowywania i zgłaszania pomysłów, usprawnień i wynalazków, jak nie robotnik, rzemieślnik, technik i inżynier, bezpośrednio zajęty przy produkcji?!

Rytm pracy, jej poziom, styl i wydajność jest ich dziełem!

Ich dziełem winno być również, zgodnie z apelem Krajowej Narady Oszczędnościowej, stałe usprawnianie tej pracy — w imię głębokiego zrozumienia płynących stąd korzyści własnych w postaci premii i nagród i korzyści dla uspołecznionej naszej gospodarki narodowej przez obniżenie kosztów produkcji.

Inicjowanie udoskonań i usprawnień jest nie tylko niezmiernie ważnym czynnikiem w dziele realizacji Narodowego Planu Gospodarczego, lecz jest również potężnym czynnikiem wychowawczym w dziele budowy nowego ustroju, stwierdza bowiem, że każdy pracownik

jest ważnym ogniwem w fabryce,

jest pełnowartościowym członkiem społeczeństwa,

oraz jest współtwórcą postępu i dobrobytu.

Rzucony przez Krajową Naradę Oszczędnościową apel musi znaleźć należyty oddźwięk wśród pracowników przemysłu metalowego! —

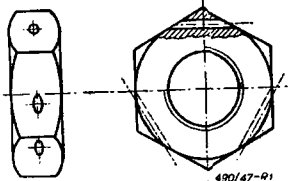
Polski świat techniczny udowodnić musi, że jest twórczy i zdolny do czynu! —

— o —

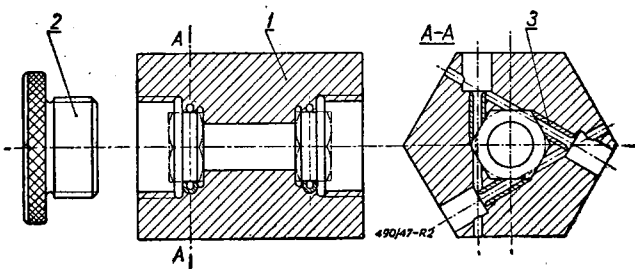
Czasopismo „Mechanik“ otwiera swe łamy dla propagowania powyższej akcji i oczekuje od swych Czytelników nadsyłania opisu pomysłów i usprawnień do niniejszego działu.

### PRZYRZĄD DO WIERCENIA OTWORÓW W NAROŻNIKACH NAKRĘTEK

W samochodach i samolotach używa się nakrętek zabezpieczanych przeciw odkręcaniu przy pomocy drutu. W tym celu wywiercone są w narożnikach nakrętki otwory o małej średnicy (rys. 1). Ponieważ ścianka nakrętki nie jest prostopadła do osi otworu, napotykamy na pewne trudności, których można uniknąć stosując prosty przyrząd przedstawiony na rys. 2. Przyrząd ten składa się z korpusu 1 i dwóch śrub 2 z moletowanymi łbami, wykonanych z miękkiej stali; w kor-



Rys. 1.



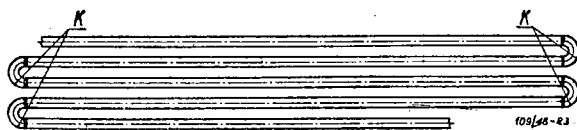
Rys. 2.

pus przyrządu wciśnięte jest sześć tulejek wiertarskich 3 hartowanych, wykonanych ze stali narzędziowej.

Technik-mechanik Czesław Turniewski

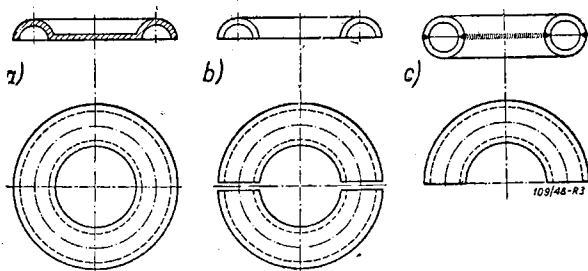
## WYRÓB ŁUKOWYCH KOLANEK

W Fabryce Maszyn Lniarskich i Pomocniczych zaistniała potrzeba wykonania łukowych kolanek K (rys. 1). Pracownicy tej Fabryki:

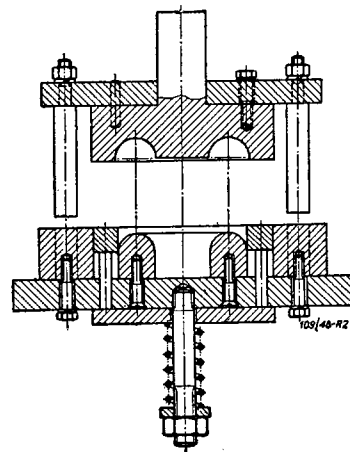


Rys. 1.

technik Władysław Wójcicki, technik Witold Pieczeniak i ślusarz Leon Nawrocki opracowali nową metodę wykonywania kolanek i skonstruowali odpowiedni przyrząd. Przebieg wykonania jest następujący:



Rys. 3.



Rys. 2.

1) z blachy o grubości 2 mm wytłacza się przy pomocy specjalnego przyrządu (rys. 2) krążek o kształtach wskazanych na rys. 3a,

2) krążek ten przecina się i usuwa środkową część blachy (rys. 3b),

3) obie połowy krążka składa się i spawa brzegami (rys. 3c).

## RURY KWADRATOWE DO PRZEGRZEWACZY PARY

Komory przegrzewaczy pary w kotłach wysokiego ciśnienia, w których osadzone są węzownice, są wykonane z jednego bloku stali w postaci rur kwadratowych o grubości ok. 25 mm. Komory te były przed wojną sprowadzane z zagranicy. Obecnie dzięki inż. Deji i pracownikom techniczno warsztatowym Huty Miłowice komory są wykonywane w kraju.

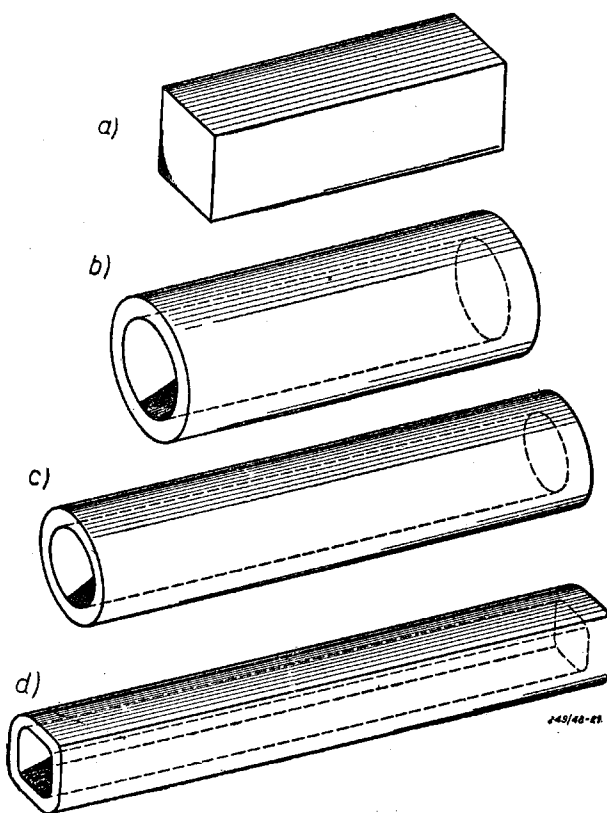
Po żmudnych próbach ustalono następujący przebieg wytwarzania komór;

1) Bloki stali (rys. 1a) o wymiarach  $260 \times 260 \times 500$  mm są przecinane na odpowiednią długość, po czym nagrzewa się je przez kilka godzin do temperatury  $1100^{\circ}$ .

2) Nagrzany blok zostaje następnie poddany przeróbce na prasie o nacisku 1000 ton. Otrzymujemy tzw. kielich (rys. 1b) długości 1200 mm, o średnicy wewnętrznej 370 mm i grubości ścianki 150 mm; grubość dna ok. 45 mm.

3) Po ponownym nagraniu kielich przeciąga się na trzpieniu przez cztery pierścienie o stopniowanych średnicach. Otrzymujemy rurę (rys. 1c) długości 2000 mm, o średnicy zewnętrznej 275 mm, grubości ścian 60 mm, z dnem grubości 50 mm.

4) Po ostygnięciu kielich ten oczyszcza się ze zgorzeliny od wewnątrz, centruje na specjalnym trzpieniu, a po nawierceniu nakielka



Rys. 1.

obraca się, aby otrzymać wę w wszystkich miejscach jednakową grubość ścianki.

5) Po nagrzeniu do  $1100^{\circ}$  kielich ponownie przeciąga się na trzpieniu kwadratowym przez trzy otwory kwadratowe o stopniowanych wymiarach. Otrzymujemy komorę (rys. 1d) o przekroju  $152 \times 152$  mm i długości 3000 mm.

6) Po splanowaniu dna, tak aby jego grubość wynosiła 30 mm, obcinamy komorę na żadaną długość.

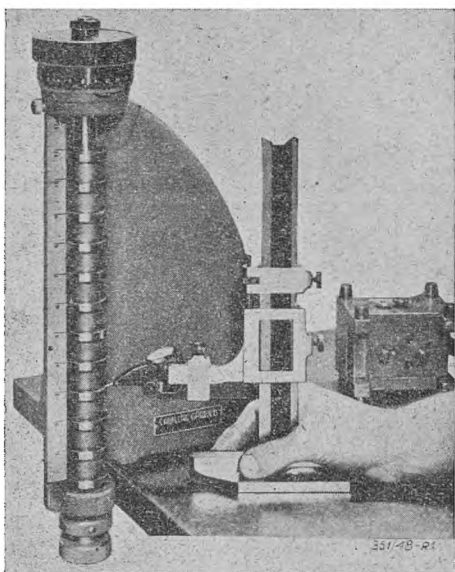
Tak wykonane komory do przegrzewaczy pary, jak wykazało doświadczenie, nie ustępują komorom sprowadzanym uprzednio z zagranicy.

## NOWY PRZYRZĄD MIERNICZY

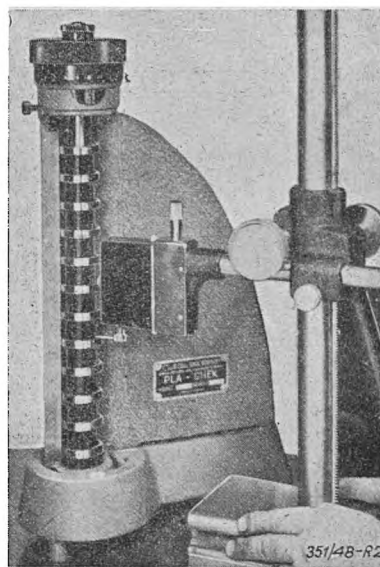
Przy sprawdzaniu uchwytów, skrzynek wiertarskich, większych sprawdzianów itp. dokonuje się pomiarów na dokładnej płycie przy pomocy płytek wzorcowych. Składanie stosu płytek dla żadanego wymiaru zabiera

niezły, odległych od siebie o 25 mm. Obszar mierniczy (zakres pomiarowy) śruby mikrometrycznej wynosi również 25 mm.

Przyrząd może być ustawiony na płycie (rys. 1), wtedy powierzchnia płyty odpowiada-



Rys. 1.



Rys. 2.

dużo czasu, wymaga starannego obchodzenia się z płytkami i utrzymywania ich w czystości; dlatego też ten sposób pomiarów jest kłopotliwy w zastosowaniu.

Przyrząd przedstawiony na rys. 1 i 2 pozwala na dokonywanie pomiarów bez użycia płytek wzorcowych. Nadaje się on doskonale do celów warsztatowych, jest tani, wygodny i szybki w obsłudze. Składa się on ze śruby mikrometrycznej osadzonej w płycie pionowej oraz z tulei z pierścieniami w postaci koł-

da zerowemu odczytowi na przyrządzie, lub też może być użyty z podstawą o określonej wysokości. Przenoszenie wymiarów z przyrządu na przedmiot odbywa się przy pomocy dokładnego czujnika (np. z działką elementarną odpowiadającą przesunięciu kowadełka czujnika o 0,002 mm). Przenoszenie wymiarów czujnikiem ma tę zaletę, że odczyt pomiaru nie jest skażony błędami wskutek „czucia” i wpływów cieplnych dokonującego pomiaru.

*Jerzy Miracki*

Już ukazał się w druku

*1 zeszyt IV tomu „Poradnika technicznego MECHANIK“.*

Tom IV obejmie zakresem swej treści:

Turbiny wodne, Kotły, Silniki parowe tłokowe, Turbiny parowe, Urządzenia kondensacyjne, Tłokowe silniki spalinowe, Dźwignice, Urządzenia przenośnikowe, Pompy, Sprężarki.

Warunki prenumeraty podaje oddzielne ogłoszenie.



## BIBLIOGRAFIA

### KSIĄŻKI NADESŁANE

*Inż. Jan Obrąpalski* „GOSPODARKA ENERGETYCZNA” Format A4, stron 154, Wydawnictwo Brańnej Pomocy Studentów Politechniki Śląskiej. Gliwice, 1947.

Na treść książki składają się w większości dane liczbowe i wykresy; rysunków konstrukcyjnych praca ta nie zawiera. Książka składa się z następujących działów: źródła energii (uwzględniono tu już m. in. silownie projektowane w Polsce), paliwa i ich wykorzystanie w różnych rodzajach silników, zakłady wodne i ich gospodarka z omówieniem kosztów wytwarzania, zasady budowy turbin wodnych, elektrownie ciepłone (potraktowane niewspółmiernie krótko w porównaniu z wodnymi), rozdzielanie i przesyłanie energii. Niezwykła wielkość erraty (9 stron) świadczy o nadmiernym pośpiechu wydawców.

J. K.

*Dr Bronisław Biegeleisen-Zelazowski* „CO TO JEST PSYCHOLOGIA PRACY”. Format A5, stron 60. Wydawnictwo „Wiedza - Zawód - Kultura” „T. Zapiór i S-ka”. Kraków, 1949. Cena zł. 120.—

Książka p.t. „Co to jest psychologia pracy” daje krótki obraz obecnego stanu psychologii pracy, z uwzględnieniem najnowszych tendencji rozwojowych. Obejmuje ona następujące rozdziały: „Analiza zawodów”, „Uzdolnienia zawodowe”, „Psychologia szkolenia zawodowego”, „Psychologiczna racjonalizacja pracy”, „Czynnik ludzki w przemyśle”, „Poradnictwo zawodowe”, „Psychologia nieszczęśliwych wypadków”.

„STANKI I INSTRUMENT” zeszyt 12/48 (grudzień 1948 r.). Ostatni z ubiegłego roku zeszyt radzieckiego czasopisma „Stanki i instrument” („Obrabiarki i narzędzia”), organu Ministerstwa Budowy Obrabiarek ZSRR, zawiera następujące artykuły:

*A. J. Bojarow, A. A. Feldbaum i A. T. Szczukin* — „Elektrotechnika przemysłowa i jej zastosowanie do automatycznej kontroli wymiarów liniowych”. Artykuł omawia zastosowanie elektroniki do sprawdzania wymiarów liniowych i główne kierunki rozwoju tej metody, oraz zawiera opis szeregu aparatów do kontroli wymiarów.

### CZASOPISMA NADESŁANE

W zeszycie 1/49 czasopisma „HORYZONTY TECHNIKI” znajdujemy artykuły: *inż. Dionizy Gajewski* „Nowy plan gospodarczy”, *inż. Tadeusz Polan* „4000 lat spadochronu”, *mgr Adam Strzałkowski* „Oscylograf katodowy”, *dr Włodzisław Zonn* „O zasadach dynamiki, rakiecie międzyplanetarnej i silnikach odrzutowych”, „O magicznej liczbie  $\pi$ ”, *inż. Roman Wyrzykowski* „Łożyska toczne pomagają nam pokonać tarcie”, „Drobne ulepszenia i pomysły wynalazcze”, oraz dział „Technika na szerokim świecie”, „Polski robotnik współtwórca postępu”, „Skrzynka pocztowa”, „Czytamy książki” i pomysłowy konkurs.

„MOTORYZACJA” zeszyt 1 i 2/49 przynosi artykuły: *J. S.* „ZSRR buduje samochody wyścigowe”, *Jerzy Sas* „Europejska produkcja samochodów” *inż. T. Sokołowski* „Urządzenia do obsługi samochodów”, *Z. L. Mróz* „Jak powstaje czeski samochód”, *inż. Z. Perzyński* „Nowości samochodowe”, *S. M. Wellington* „Amatorska konkurencja dla konstruktorów”, „Charakterystyka polskich pojazdów mechanicznych”, *Jerzy Janikowski* „Tendencje konstrukcyjne motocykli powojennych”.

W zeszycie 1/49 „PRZEGLĄDU MECHANICZNEGO” zostały opublikowane artykuły *prof. dr inż. Jerzy Dowkonił* „O obiegach teoretycznych silników wewnętrznych spalania”, *inż.-mech. Adam Minchejmer*

*N. G. Winogradow i N. M. Dmitriew* — „Głowice frezowe i warunki skrawania podczas przyspieszonej obróbki siluminu”. Artykuł podaje wyniki badań nad wpływem kształtu ostrza i warunków skrawania na trwałość ostrza podczas obróbki siluminu, oraz wskaźniki doboru najwłaściwszych warunków skrawania.

*I. G. Turczaninow* — „Nowe konstrukcje frezów dla obróbki przyspieszonej”. W artykule tym podano opracowane przez Laboratorium Skrawania ENIMS konstrukcje frezów odpowiadające wymaganiom obróbki przyspieszonej.

*S. W. Jamszczykow i L. J. Torboczkin* — „Urządzenia formierskie do wyrobu odlewanych narzędzi skrawających”. Praca ta zawiera opis interesujących sposobów uzyskania odlewów narzędzi, opracowanych przez Instytut Naukowo-Badawczy Technologii i Organizacji Produkcji MAP.

*I. W. Masirin* — „Urządzenia do automatycznej kontroli smarowania”. Artykuł ten podaje opis opracowanych przez ENIMS urządzeń do automatycznej kontroli poziomu oleju w zbiorniku, ciśnienia oleju w obwodzie smarowania oraz ilości oleju dostarczanego do obwodu.

*A. W. Anikienko i K. P. Matyszkina* — „Wiórkowanie kół zębatach śrubowych o dużych modułach”. Artykuł omawia zastosowanie specjalnego narzędzia ślimakowego do wiórkowania („szewingowania”) kół zębatach o zębatach śrubowych, konstrukcje narzędzi i sposób ich wyrobu, wiórkowanie na frezarce obwodowej do kół zębatach.

*A. G. Jakowlew* — „Urządzenia do nacinania nieokrągłych elementów zębatach”. Praca zawiera opis urządzenia zastosowanego na zwykłych frezarkach w warunkach produkcji małymi seriami. Obróbkę przeprowadza się metodą kształtową przy użyciu normalnych krążkowych frezów modułowych.

*Z. M. Ryzżyk* — „Przenośna szlifierka uniwersalna”; jest to obrabiarka przeznaczona do obróbki łopatek stojanów i wirników turbin.

W. G.

„Analityczne wzory do wykresów charakterystyki gaznikowych silników samochodowych”, *inż.-mech. Józef Rajalski* „Ogrzewanie pompami cieplnymi”, *prof. dr inż. M. T. Huber* „W sprawie uwzględniania otworów opłomkowych w ścianie kotła przy obliczaniu wytrzymałościowym”, *inż. Paweł Merlend* „Uwagi o kontroli technicznej przedsiębiorstwa”, *W. G.* „Automatyzacja procesów wytwórczych w przemyśle ZSRR”, *inż. R. I.* „Okrętowa przekładnia zębata nawrotna dla mocy 2000 KM”, „Nowy typ angielskiej lokomotowy kopalnianej”, „Parowozy doświadczalne”.

Zeszyt 1/49 czasopisma „PRZEGLĄD ORGANIZACJI” przynosi artykuły: *inż. W. Skoraszewski* „Kontrola twórcza”, *prof. dr inż. Ignacy Małecki* „Metody współzawodnictwa pracy”, *Ewaryst Czarnecki* „Kontrola i sprawdzanie wykonania”, *dr Egon Vietrose* „Statystyczne metody badania fabrykacji”, *Z. Z.* „Maszynny i urządzenia do robót ziemnych”.

W nr 10/48 „WIADOMOŚCI PKN” znajdujemy artykuł *prof. dr inż. Wacława Moszyńskiego* „Liczby normalne”, oraz projekty norm: „Płytki wzorcowe”, „Komplety płytek wzorcowych”, „Uchwyt do płytek wzorcowych”, „Wkładki”, „Kły”, „Podstawka do uchwytów”, „Jednostki miar”, „Liczby normalne”, „Stopniowanie ciśnień”.

W. G.

## KRONIKA

### OBRADY RADY GŁÓWNEJ NOT

Na ostatnim posiedzeniu Rady Głównej Naczelnej Organizacji Technicznej, Prezes Min. *Bolesław Rumiński*, omawiając połączenie obydwu Partij Robotniczych podkreślił znaczenie Kongresu nie tylko dla klasy robotniczej, ale dla wszystkich, a w szczególności dla inteligencji technicznej.

„Najbliższe zadanie na przyszłość — mówił kol. *Rumiński* — to zbliżenie inteligencji technicznej do mas i wcielenie w życie 6-cio letniego planu. Sprawom tym poświęcone zostaną Zjazdy Stowarzyszeń oraz III Kongres Techników Polskich”.

Kończąc przemówienie, kol. Prezes stawia wniosek, aby Rada Główna Naczelnej Organizacji Technicznej, zrzeszająca 22 000 inżynierów, zwróciła się do przewodniczącego PZPR z następującą rezolucją:

„Rada Główna NOT wita z radością historyczne uchwały o zjednoczeniu partij robotniczych, oraz program wykuty przez Kongres w grudniu 1948 r.

Wielki dorobek ideologiczny Kongresu, wskazujący na konieczność wspólnej walki o sprawiedliwość społeczną, opartą na podstawach naukowych socjalizmu i wytyczający 6-letni plan rozwoju i przebudowy gospodarczej Polski, stawia przed inteligencją techniczną zadanie wspólnej mobilizacji i walki o realizację programu wysuniętego przez budowniczych socjalizmu, a przede wszystkim:

- 1) o przedterminowe wykonanie planu 3-letniego,
- 2) o opracowanie od strony techniki wytycznych planu 6-letniego,
- 3) o szkolenie ludowej inteligencji technicznej spośród robotników i mistrzów,
- 4) o zacieśnienie współpracy Stowarzyszeń Technicznych ze Związkami Zawodowymi na odcinku współzawodnictwa pracy, usprawnienie norm technicznych, pobudzanie wynalazczości i wszelkiej inicjatywy twórczej z zakresu racjonalizacji procesów produkcyjnych,
- 5) o rozszerzenie współpracy z inteligencją techniczną Związku Radzieckiego i krajami demokracji ludowej.

Obok wyzwania się klasy robotniczej, obok nowych rewolucyjnych myśli społecznych i ofiarnych wysiłków mas pracujących, duży wpływ na dalszą przebudowę naszego ustroju wywierają będą dwie nowe wyzwalające się siły, a mianowicie: nauki i techniki w służbie ludu. Nie może być przebudowy starej gospodarki na nową bez zastosowania na szeroką skalę nowej nauki i techniki. Dominująca rola tych przemian przejawia się jeszcze w tym, że nauka i technika nie są dziś przywilejem elity i nie mogą być wykorzystywane przez pasażerów i wyzyskiwaczy, a stają się wspólnym dobrem wszystkich ludzi pracy, orężem w walce o interesy całego ludu.

Te zmiany wpłynęły decydująco na rolę klasową inteligencji technicznej i jej stosunek do klasy robo-

tniczej. W ustroju kapitalistycznym inżynier, mając kierowniczą rolę w przemyśle i gospodarce — służył faktycznie kapitałowi, bo reprezentował wobec robotnika interesy kapitału, sprzeczne i wrogie klasie robotniczej. Dziś inżynierowie i technicy nie są już „oficerami wyzysku”, lecz orędownikami władzy ludu, wydającymi z jego woli dyspozycje w interesie i dla dobra mas pracujących.

W ten sposób inteligencja techniczna zbliża się do klasy robotniczej i staje się razem z nią przodującą częścią nowego społeczeństwa. Inteligencja techniczna rozumie dziś jednakowo z klasą robotniczą, że w masach tkwią niewyczerpane skarby zdolności i energii. Jeżeli w te masy przenieść nowe zdobycze techniki, a jednocześnie za pomocą metod naukowych wyzyskać doświadczenia, to wykonanie zadań postawionych przez Kongres będzie zagwarantowane.

Rada Główna NOT wzywa wszystkich inżynierów i techników do przyswojenia sobie dorobku ideologicznego Kongresu, do twardej dyscypliny w realizacji zadań, postawionych przed techniką, oraz do przekształcenia Stowarzyszeń Technicznych w „orędowników i budowniczych Polski socjalistycznej”.

Po odczytaniu przez kol. Prezesa — rezolucja została jednogłośnie przyjęta.

Następnie sekretarz generalny NOT kol. *J. W. Czarnowski* złożył sprawozdanie za okres ubiegły, z którego wynika, że prace NOT są coraz bardziej owocne, a liczba członków Stowarzyszeń stale wzrasta.

NOT rozpoczyna wydawanie ogólnopolskiego czasopisma p.t. „Przegląd Techniczny”, który został przeniesiony z Łodzi. Pracownicy krakowskiego „Czasopisma Technicznego”, które przestało wychodzić, zasilili redakcję „Przeglądu Technicznego”.

Popularne czasopismo techniczne „Horyzonty Techniki” ma już 29.300 egz. nakładu. Dotychczasowe wydatki, związane z wydaniem pierwszych trzech zeszytów, wynoszą 7.200.000 zł.

Omawiając działalność na terenie międzynarodowym prelegent poinformował, że NOT należy do międzynarodowej organizacji CTM i bierze udział w jej pracach.

NOT weszła również w porozumienie z Czechosłowacją w sprawie wymiany prelegentów i książek technicznych.

Mówiąc o odbudowie własnej siedziby, kol. *Czarnowski* informuje, że w roku 1947 uzyskano na odbudowę Domu Technika 24 miliony zł. koszt robót wyniósł 28 milionów, 4 miliony wyniosło zadłużenie. Na rok 1948 uzyskano kredyty w sumie 10.600.000 zł. oraz dodatkowo 18 milionów. Całkowity koszt odbudowy oficyn wyniesie około 42 milionów złotych, pozostaje więc na dokończenie robót na r. 1949 brak około 25 milionów złotych.

Sprawy organizacyjne omówił kol. *Gajewski*.

#### SEKCJA WARSZTATOWA SIMP

zawiadamia, że

#### KONFERENCJA POMIAROWA

nie odbędzie się w maju b. r., lecz w okresie późniejszym, o czym ukażą się oddzielne ogłoszenia w czasopiśmie „MECHANIK” i „PRZEGLĄD MECHANICZNY”.

## WIADOMOŚCI SIMP

### WALNY ZJAZD DELEGATÓW SIMP

Dnia 4 marca 1949 r. w gmachu NOT przy ul. Czackiego w Warszawie odbyło się Walne Zebranie Delegatów SIMP.

Obecnych było ponad 180 delegatów ze wszystkich ośrodków SIMP w Polsce.

Zjazd powitał Prezes Stowarzyszenia *kol. M. Wakalski*, zwracając uwagę, że obrady Zjazdu odbywają się w bardzo ważnych okolicznościach bliskiego momentu zakończenia realizacji planu trzyletniego oraz momentu konsolidacji życia gospodarczego i politycznego Kraju, przez zjednoczenie ruchu robotniczego.

Porządek obrad obejmował: 1. Wybór przewodniczącego Zjazdu i prezydium, 2. Przyjęcie porządku obrad, 3. Przemówienie przedstawiciela NOT, 4. Zatwierdzenie protokołu z poprzedniego Walnego Zjazdu Delegatów, 5. Sprawozdanie ustępującego Zarządu, 6. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, 8. Dyskusja nad sprawozdaniami i udzielenie absolutorium, 9. Program prac Stowarzyszenia na rok 1949/50, 10. Dyskusja nad programami prac, 11. Wybór Władz Stowarzyszenia, 12. Wybór delegatów na Walny Zjazd NOT, 13. Zmiany statutowe i regulaminowe, 14. Sprawa składek członkowskich, 15. Wolne wnioski.

Przewodniczącym Zjazdu został *kol. Dickman*. Do Prezydium zostali powołani kolejdy: *J. W. Czarnowski, J. Tymowski, K. Gumowski, W. Marczewski, J. Dziewo-ta-Jabłoński* oraz *Cz. Chodkowski*.

Po przyjęciu porządku obrad Sekretarz Generalny NOT *kol. Czarnowski* w imieniu Prezesa NOT V. Ministra *B. Rumińskiego* złożył życzenia owocnych obrad i omówił zadania Stowarzyszeń branżowych na najbliższą przyszłość, zwracając uwagę na konieczność wszczęcia intensywnej akcji w kierunku zmobilizowania wszystkich inżynierów i techników mechaników dla osiągnięcia wspólnych celów i uaktywnienia prac przez ścisłą współpracę z przemysłem.

Z kolei Sekretarz Generalny SIMP, *kol. Malkiewicz* w swym sprawozdaniu — dał przekrój prac Stowarzyszenia w okresie ubiegłym, podkreślając wysiłki Zarządu, zmierzające do nawiązania ścisłej współpracy SIMP z podobnymi Stowarzyszeniami w Związku Radzieckim i krajach demokracji ludowej. Mówca podał, iż w okresie sprawozdawczym Stowarzyszenie nawiązało bezpośredni kontakt ze światem technicznym Czechosłowacji. Do kontaktów międzynarodowych należy również zaliczyć udział członków SIMP w Kongresach organizowanych w Paryżu i Londynie.

Jeżeli chodzi o działalność Oddziałów i Kół terenowych — to najbardziej aktywnym był Oddział Warszawski, który skupia działalność prawie wszystkich Komisji, Sekcji i Kół fachowych istniejących na terenie Stowarzyszenia.

Działalność innych Oddziałów i Kół terenowych koncentrowała się wokół następujących zagadnień: rozszerzenia i postawienia na należytych poziomach akcji odczytowej, zorganizowania na swych terenach bibliotek technicznych, tworzenia sekcji fachowych, organizowania kursów fachowych i dokształcających oraz współudziału w akcji współzawodnictwa pracy w ścisłej łączności ze Związkiem Zawodowym Metalowców, koordynacji prac między kołami terenowymi w ramach Oddziałów, współpracy z Radami Zakładowymi na odcinku bezpieczeństwa i higieny pracy, akcji werbunkowej itd.

Na zakończenie *kol. Malkiewicz* podkreślił, że w okresie sprawozdawczym wyróżniły się zdecydowanie swą aktywnością Oddziały: Krakowski, Pomorski i Starachowicki oraz samodzielne Koło terenowe w Elblągu.

Sprawozdanie z działalności finansowej SIMP złożył *kol. Cz. Taracha*, podając równocześnie bilans zamknięcia za rok 1948.

Z kolei Przewodniczący udzielił głosu *kol. Uzarowiczowi* — Rektorowi Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej, który, obrazując swoje przemówienie wykresami, zapoznał zebranych z dotychczasowymi osiągnięciami Szkoły i programem na rok następny.

Z danych wynikających ze sprawozdań można mieć pogląd na strukturę społeczną studentów szkoły. Np. na wydziale mechanicznym 82 studentów legitymuje się pochodzeniem robotniczym, 27 — z inteligencji pracującej, 19 — chłopskim i 11 — z tzw. zawodów wolnych.

Sprawozdanie z działalności Instytutu Wydawniczego SIMP złożył *kol. A. T. Troskolewski*.

Następnie Przewodniczący Zjazdu oddał głos przedstawicielowi Komisji Rewizyjnej SIMP *kol. G. Halakowi*, który po złożeniu sprawozdania z działalności Komisji postawił wniosek udzielenia absolutorium ustępującemu Zarządowi.

Program prac na rok 1949/50, omówił Prezes Stowarzyszenia, *kol. Wakalski*.

„Rok 1948 — mówił *kol. Prezes* — był rokiem potwierdzającym słuszność kierunku rozwoju politycznego i gospodarczego, przyjętego przez naród. Jako drugi rok realizacji planu trzyletniego ostatecznie zmobilizował wszystkie czynniki i środki niezbędne do jego wykonania tak, że zaistniała pewność, że zostanie on nie tylko wykonany lecz z poważną nadwyżką przekroczony.

W utrwaleniu najwłaściwszej drogi do dalszego postępu techniki i rozwoju przemysłu na pierwszy plan działań gospodarczych wysunął się ruch współzawodnictwa pracy i unowocześniania środków i metod produkcyjnych.

W najbliższym SIMP-owi przemyśle metalowym rozwinęły się prace nad planem technicznym oraz ustaleniem założeń do następnego 6-cio letniego planu gospodarczego, nad wytyczeniem kierunku i określeniem najważniejszego charakteru inwestycji, które w rezultacie dadzą przebudowę struktury gospodarczej Polski na kraj przemysłowo - rolniczy i zapewnią dobrobyt mas pracujących.

Simpowcy złączeni z klasą robotniczą pracą zawodową, wyrażają radość z powodu historycznego faktu zjednoczenia partii robotniczych. Zjednoczenie polityczne klasy robotniczej, zespolenie klasy robotniczej z chłopstwem i inteligencją pracującą pozwoli wzmocnić siły twórcze naszego kraju, pchnie na nową drogę technikę, przemysł i rolnictwo, których rozwój i postęp stanowią nieodłączne elementy pochodzą ku socjalizmowi. W dążeniu do osiągnięcia najwyższego poziomu sił twórczych będziemy czerpać wiedzę techniczną z badań i doświadczeń własnych i obcych, a nade wszystko z bogatych doświadczeń i olbrzymich osiągnięć przodującej techniki radzieckiej.

Następnie *kol. Wakalski* omówił sprawy organizacyjne SIMP ze szczególnym uwzględnieniem mobilizacji wszystkich sił technicznych wokół rozbudowy przemysłu metalowego, rozwinięcia szerokiej akcji oświatowej i techniczno - naukowej oraz ścisłej współpracy ze związkiem zawodowym metalowców. W szczególności mówca przywiązał wielką wagę do zagadnień oszczędności, racjonalizacji metod i środków twórczych oraz współzawodnictwa pracy. (Zagadnienia te zostaną omówione na łamach „Mechanika” w oddzielnych artykułach. *Przyp. redakcji*).

Następnie został przyjęty preliminarz budżetowy na rok 1949/50, po zreferowaniu go przez *kol. Tarachę*.

W dyskusji nad wygłoszonym programem prac zabrali głos kolejdy: *Tymowski, Grochulski, Dąbrowski, Suszycki, Demidowski, Uzarowicz, Marczewski, Mści-chowski, Jędra, Białostocki, Ołędzki i Grzeszewski*. (Z uwagi na fakt, że zagadnienia poruszone w toku dyskusji, jak np.: szkolenia kadr, współzawodnictwa

pracy, oszczędności itd. będą przedmiotem specjalnych artykułów na łamach „Mechanika“ rozwinięcie myśli Kolegów dyskutantów odkładamy do następnych zeszytów).

Po wyczerpaniu dyskusji kol. Przewodniczący odczytał rezolucję następującej treści:

„Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich w dniu 4 marca 1949 r. w podsumowaniu wyniku swej rocznej pracy stwierdza, że inżynierowie i technicy zdążają za nurtem przemian życia społeczno-gospodarczego, że doceniają w pełni doniosłość historycznego faktu Zjednoczenia Partii Robotniczych oraz uchwał powziętych przez Kongres Zjednoczeniowy, odbyty w grudniu 1948 r.

Doroczny Zjazd Delegatów wita z uznaniem coraz aktywniejszy udział swych członków w rozwiązywaniu aktualnych problemów gospodarczo-technicznych; zwraca uwagę na zbyt słabe powiązanie Kół terenowych z Przemysłem, wskutek czego nie wykorzystuje się doświadczeń zdobytych przez swych członków dla ich rozpowszechnienia,

W chwili obecnej zespolone siły postępowe i twórcze narodu stawiają przed SIMP nieograniczone pole pracy nad rozwojem gospodarki narodowej przez rozwinięcie zdobytych nauki i techniki do przeobrażenia naszego rolniczego kraju, technicznie zacofanego, w kraj przemysłowo-rolniczy, z nowoczesnym przemysłem metalowym, który jest kluczowym w pozycji uprzemysłowienia Polski.

Inżynierowie i Technicy zmodernizują Przemysł Metalowy zapewniając mu wzrost wydajności przez planową i racjonalną gospodarkę.

Przez realizację niżej podanych wytycznych wszyscy członkowie SIMP wezmą udział w odbudowie gospodarki socjalistycznej, w której nauka i technika zostały wprężnięte w służbę ludu.

1) Inżynierowie i Technicy Mechanicy Polscy wraz z robotnikami przemysłu metalowego dotożą wszelkich starań, ażeby plan 3-letni został przedterminowo wykonany.

2) Inżynierowie i Technicy Mechanicy Polscy zdają sobie sprawę z ważności wykonania planu 3-letniego, którego osiągnięcia stanowią jednocześnie podstawę dla planu 6-letniego, skoncentrują swe wysiłki dla jak najstarszanniego opracowania planu długofalowego, jako planu przebudowy struktury gospodarki narodowej, prowadzącej do socjalizmu.

3) Inżynierowie i Technicy Mechanicy Polscy stwierdzają konieczność włączenia się do ogólnokrajowego nurtu współzawodnictwa pracy przez opracowanie form i zorganizowanie współzawodnictwa oraz zobowiązują się do bezpośredniego udziału i niesienia pomocy technicznej współzawodnictwu pracy rozwiniętemu w przemyśle metalowym.

4) Inżynierowie i Technicy Mechanicy Polscy dla wzmoczenia ruchu współzawodnictwa, przyspieszą pracę nad opracowaniem naukowo-technicznych norm wydajności dla przemysłu metalowego, co przyczyni się do dalszego wzrostu wydajności pracy i podniesienia stopy życiowej pracujących.

Celem przyczynienia się do pobudzenia wynalazczości i wszelkiej inicjatywy twórczej z zakresu racjonalizacji członkowie SIMP będą wykazywali jak największą czujność dla podchwycenia wszelkich pomysłów rodzących się bezpośrednio na miejscu pracy i zajmą się

ich technicznym opracowaniem oraz ich najszerszym zastosowaniem.

6) W obliczu olbrzymich potrzeb sił technicznych dla wykonania planu 6-letniego Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich stawia sobie za zadanie przyczynić się do wzrostu kadr nowej inteligencji technicznej, a szczególnie spośród robotników i majstrów przemysłu metalowego, przez organizowanie szkół, kursów i akcji naukowo-wydawniczej na wszystkich poziomach technicznych, oraz stale pracować nad podniesieniem poziomu technicznego członków SIMP.

7) Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich zdając sobie sprawę z ważności podjętej przez Rząd akcji oszczędnościowej, zobowiązuje wszystkich swych członków do przyjęcia najbardziej aktywnego udziału w realizacji tej akcji w pracy codziennej a głównie przez opracowanie technicznych podstaw systemu oszczędnościowego. Uzyskane w ten sposób zasoby osobowe, finansowe i materiałowe dadzą środki przyspieszające wykonanie państwowych planów gospodarczych.

8) Walne Zebranie Delegatów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich zobowiązuje Zarządy Oddziałów i Kół Terenowych SIMP do wciągnięcia wszystkich inżynierów i techników mechaników pozostających dotychczas poza Stowarzyszeniem w nasze szeregi, dla wspólnej sprawy zespolenia wysiłków z Naczelną Organizacją Techniczną, w kierunku współdziałania wszystkich inżynierów i techników przy budowie nowoczesnego przemysłu polskiego, stanowiącego podstawę dobrobytu kraju i mas pracujących.

9) Walne Zebranie Delegatów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich wzywa polski świat techniczny do wysiłków zmierzających do utrwalenia reform społeczno-gospodarczych, oraz do współdziałania z technikami Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowych dla umocnienia postępu i pokoju światowego“.

Rezolucję przyjęto przez aklamację.

Następnie przystąpiono do wyboru władz, które wybrano w składzie:

Prezes — kol. *Marian Wakalski*;

V-ce Prezesi: koledzy *Gdulewski Ryszard, Kozarzewski Jan, Sawiczewski Jerzy, Uszarowicz Ludwik*;

Członkowie Zarządu: koledzy *Berezowski Edmund, Bidziński Jan, Chodkowski Czesław, Chmielewski Heliodor, Demidowski Edward, Dziugieli Bronisław, Grzymałowski Stanisław, Lenarczyk Ludwik, Małkiewicz Eugeniusz, Marczyk Władysław, Patyrowski Mieczysław, Skórski Roman*.

Główna Komisja Kwalifikacyjna: koledzy *Bogucki Stanisław, Drogosz Stefan, Dymowski Mściślaw, Habich Edward, Jędra Stefan, Kościacz Stanisław, Kulesza Józef, Kuśnierski Józef, Mroczkowski Antoni, Sadowski Eugeniusz*;

Komisja Rewizyjna: koledzy *Dąbrowski Jan, Grochulski Witold, Leoniuk Maksymilian, Tymowski Janusz*;

Sąd Koleżeński: koledzy *Gierdziejewski Kazimierz, Falkowski Henryk, Jastrzębski Jakub, Kozłowski Władysław, Machyma Marian, Prusak Jakub, Rafalski Józef, Tymieniecki Antoni, Szwabowicz Kazimierz, Wudel Witold*.

Delegatami na Walny Zjazd NOT zostali koledzy: *Dickman, Gabrjelewicz, Gdulewski, Iwanow, Kozarzewski, Kuberski, Łazarek, Mściślawski, Olejnik, Pelczyński, Taracha*.

## WYKAZ CZŁONKÓW SIMP ZWERYFIKOWANYCH PRZEZ GŁÓWNĄ KOMISJĘ KWALIFIKACYJNĄ

### ODDZIAŁ KRAKOWSKI

1. Jarema Bronisława, Kraków, Król. Jadwigi 175.
2. Kędzior Emil, Kraków, C. B. Apar. Chem., Pl. Kossaka 6.
3. Leszczyński Jan, Kraków, Sarego 26 m. 7.
4. Mazurek Jan, Kraków, Brzozowa 7 m. 7.
5. Narecki Zdzisław, Kraków, Zacisze 10 m. 5.
6. Popławski Zbysław, Nowy Sącz, Krakowska 1.
7. Walaszczyk Stanisław, Kraków, Wrocławska 54.

8. Warczak Wiesław, Kraków, Pierackiego 4 m. 6.
9. Zdanowicz Zygmunt, Kraków, Król. Jadwigi 29 m. 10

### ODDZIAŁ DOLNO-ŚLĄSKI

1. Ciesielski Józef, Jelenia Góra, Osóbki Morawskie-go 5.
2. Cyunelis Aleksander, Wrocław, Pindera 11 m. 3.
3. Janikowski Julian, Jelenia Góra, 3-go Maja 4.
4. Swida Jerzy, Jelenia Góra, Kiłińskiego 32.

## ODDZIAŁ WARSZAWSKI

1. Andrzejowski Stanisław, Warszawa, Raszyńska 56 m. 19.
2. Artych Zygmunt, Warszawa, Pl. Narutowicza 5 m. 533.
3. Banaszczyk Henryk, Warszawa, Grochów, Zgierska 4.
4. Bartoszewicz Adam, Milanówek, Bulwar Stalina 15 m. 2.
5. Bernaciak Piotr, Warszawa, K. Chodkiewicza 13 m. 4.
6. Chodkiewicz Leon, Warszawa, Polna 24 m. 10.
7. Czernski Tadeusz, Warszawa, Belgijska 8 m. 1.
8. Dobrowolski Janusz, Warszawa, Puławska 21 m. 2.
9. Dmowski Antoni, Włochy k. Warszawy, Al. Stalina 18.
10. Drażkiewicz Tadeusz, Warszawa, Łucka 11 m. 5.
11. Drużny Czesław, Warszawa, Stalowa 4 m. 25.
12. Gębalski Stanisław, Warszawa, Puławska 130 m. 41.
13. Goworek Tadeusz, Warszawa, Okęcie, T. Kosciuszki 13.
14. Grzędziński Ludwik J., Warszawa, NOT, Czackiego 3/5.
15. Hłasko Michał, Paris 16c, rue Chardon Lagache.
16. Idzikowski Stefan, Urus k. Warszawy, Paderewskiego 3 m. 5.
17. Jachimowicz Szymon, Brwinów, P. Skargi 1.
18. Jarominek Władysław, Warszawa 22, Grójecka 40a m. 29.
19. Kamiński Eugeniusz, Warszawa, Grójecka 39 pok. 327.
20. Kedzierski Zygmunt, Włochy, Hoene-Wrońskiego 15.
21. Korsak Aleksander, Warszawa, Al. Niepodległości 245 m. 58.
22. Krański Marian, Ursus k. Warszawy — dom fabr. Zakł. Mechan. „Ursus“.
23. Langer Witold, Warszawa, Al. Niepodległości 130 m. 30.
24. Latour Andrzej, Warszawa, Szregera 40.
25. Leonik Maksymilian, Warszawa, Smolna 36 m. 3.
26. Łatyszew Mikołaj, Warszawa, Wspólna 67 m. 30.
27. Nowak Władysław, Warszawa, Sienna 93 m. 48.
28. Nawrocki Zbigniew, Warszawa, Puławska 98 m. 17.
29. Orlewicz Stefan, Warszawa, Mochackiego 17 m. 17a.
30. Orłowski Jerzy, Warszawa, Kwiatowa 10 m. 3.
31. Piechowski Leszek, Warszawa, Bałuckiego 21 m. 2.
32. Pietraszek Mieczysław, Warszawa, pil. Idzikowskiego 1 — Mokotów.
33. Płużański Kazimierz, Warszawa 33, Katowicka 7a.
34. Póltorak Stanisław, Mińsk Mazow. — Świerczewskiego 55.
35. Radzikowski Janusz, Warszawa, Grochowska 323 m. 3.
36. Rajrodziński Andrzej, Warszawa, Noakowskiego 16 m. 39.
37. Roszkowski Michał, Pruszków, Cedrowa 41.
38. Sebowicz Tadeusz, Warszawa, Duchnicka 3.
39. Srzednicki Zygmunt, Warszawa, Niemcewicz 9 m. 173.
40. Staszek Jan, Warszawa, Grójecka 40a m. 6.
41. Stypułkowski Włodzimierz, Warszawa, Koszykowa 35 m. 5.
42. Szymański Stanisław, Warszawa, Lwowska 2 m. 10.
43. Urbanowicz Józef, Piastów, Pomorska 11.
44. Uszyński Józef, Jaktorów k. Warszawy, Piłsudskiego 32.
45. Waraszkiewicz Jerzy, Warszawa, Koszykowa 69 m. 10.
46. Wielanier Seweryn, Warszawa, Owsiana 14.
47. Wiśniewski Włodzimierz, Warszawa, Obozowa 112 m. 2.
48. Wrzesiński Tadeusz, Warszawa, Marymoncka 90.
49. Zalewski Roman, Warszawa, Grójecka 39 p. 327.
50. Zbiegini Zbigniew Władysław, Warszawa - Okęcie 21, P. Z. L. — C. S. S.
51. Zysk Jan, Warszawa, Pl. Narutowicza 5 p. 572.
52. Bąk Józef, Warszawa, Krasińskiego 20 m. 168.
53. Beck Józef, Warszawa, Dobra 22/24 m. 27.
54. Chmielewski Heliodor, Warszawa, Mickiewicza 18 m. 23.
55. Dębski Janusz, Brwinów k. W-wy, Środkowa 1.
56. Kozanecki Stefan, Podkowa Leśna. Ks. Kolaszńskiego 4.
57. Łukas Jan, Warszawa, Ludwika 8 m. 50.
58. Mrugało Stanisław, Warszawa, Tamka 42 m. 27.
59. Urbanek Zbigniew, Warszawa-Okęcie, Szosa Krakowska G. I. L.

## ODDZIAŁ STARACHOWICKI

1. Bąk Tadeusz, Starachowice, Hotel Fabryczny.
2. Boba Janusz, Starachowice, Hotel Fabryczny.
3. Celmer Janusz, Starachowice, Hotel Fabryczny.
4. Ciszek Józef, Starachowice, Partyzantów 137.
5. Cwika Zenobiusz, Starachowice, Hotel Fabryczny.
6. Kalicki Mieczysław, Starachowice, Hotel Fabryczny.
7. Kacprzak Witold, Starachowice, Hotel Fabryczny.
8. Karusiak Wacław, Starachowice, Hotel Fabryczny.
9. Kępa Stanisław, Starachowice, 3-go Maja 17.
10. Kowalczyk Czesław, Starachowice, Kol. Robotnicza 102 m. 3.
11. Kosiński Zygmunt, Wąchock, Starachowicka 62.
12. Mrugał Henryk, Starachowice, Majówka Bl. I m. 8.
13. Osiński Mieczysław, Starachowice-Orłowo, Nowa 17.

14. Przygodzki Sławomir, Starachowice, Hotel Fabryczny
15. Radosz Ryszard, Starachowice, Hotel Fabryczny.
16. Santarek Ryszard, Starachowice, Hotel Fabryczny.
17. Stepien Jerzy, Starachowice, Hotel Fabryczny.
18. Sztraj Henryk, Starachowice, Hotel Fabryczny.
19. Wiśniewski Antoni, Starachowice, Stalowa 8.
20. Zborowski Samuel, Starachowice, Nowa 85 m. 1.

## ODDZIAŁ ŚLĄSKO-DĄBROWSKI

1. Pajor Józef, Bytom, Wieczorka 45 m. 26.

## ODDZIAŁ SKARŻYSKO

1. Duda Stefan, Skarżysko-Kam., Prosta 11a.
2. Koch Józef, Skarżysko-Kam., Wytwornia 41 m. 32.
3. Michalczewski Stanisław, Skarżysko-Kam., W.W.A. Nr 1 m. 6.
4. Śliwiński Zygmunt, Skarżysko-Kam., Puławskiego 9.
5. Świc Stanisław, Skarżysko-Kam., Kol. Rob. P.F.Am. 7 m. 7.

## ODDZIAŁ POZNAŃSKI

1. Adamski Edmund, Poznań, Jesionowa 17 m. 3.
2. Bebejewski Nikita, Poznań, Cicha 16.
3. Panasiuk Piotr, Poznań, Traugutta 28 m. 3.
4. Rymkiewicz Heliodor, Poznań, Saperska 35 m. 3.
5. Strumpf Jan, Poznań, Rybaki 19 m. 3.

## KOŁO RADOM

1. Byrt Paweł, Radom, Słowackiego 45 m. 15.
2. Heszen Stefan, Skarżysko-Kam., Mickiewicza 7.
3. Kamiński Jan, Radom, Staszica 13.
4. Kuberski Ludwik, Radom, Żeromskiego 53 Zj.P.Odl.
5. Rachowski Franciszek, Radom, Planty 16.
6. Rutta Edward, Radom, Żeromskiego 77a m. 9.
7. Wojciechowski Józef, Radom, Mleczna 30 m. 10.

## KOŁO ELBLĄG

1. Bogusz Mieczysław, Elbląg, Elektryczna 18.
2. Rosnowski Michał, Elbląg, F-ka Turbin i Maszyn Ciężkich.

## KOŁO KIELCE

1. Miernik Stanisław, Bliżyn, pow. Kielecki.
2. Ratał Stanisław, Kielce, Herbska 21.

## KOŁO MIELEC

1. Suszycki Marian, Mielec, Osiedle Fabryczne 129.

## KOŁO RZESZÓW

1. Skwarczewski Stefan, Rzeszów, Dąbrowskiego 42.

## KOŁO SZCZECIN

1. Jendza Henryk, Szczecin, Państw. Zakł. Przem. Mot., ul. Al. Wojska 186.

## ODDZIAŁ POZA-WARSZAWSKI

1. Bat Jakub, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
2. Błachnio Wacław, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
3. Dzikowski Józef, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
4. Dzikowski Tadeusz, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
5. Karwański Mieczysław, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
6. Król Jan, Grudziądz, Al. Zwycięstwa 104.
7. Kwiecień Józef, Pionki — P. W. P.
8. Lisocki Jerzy Wojciech, Kraśnik Lub., F. Ł. K., skrz. 11.
9. Moszczyński Piotr Bolesław, Gdynia, Świętojańska 51 m. 9.
10. Ostrzeniewski Stanisław, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
11. Pirowski Aleksander, Gdańsk - Oliwa, Wąsowicza 12.
12. Rychter Henryk, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
13. Turkiewicz Walenty, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
14. Wysocki Józef, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
15. Zaremba Wacław, Kraśnik Lub., F. Ł. K.
16. Zugajewski Władysław, Głogów, Jana Długosza 15.

## ODDZIAŁ ŁÓDZKI

1. Burski Apolinary, Łódź, Miedziana 7.
2. Galewicz Stanisław, Łódź, Limanowskiego 26.
3. Gawdziński Wacław, Łódź, Wólczańska 72 m. 53.
4. Gutkowski Lucjan, Łódź, Kazimierza 20 m. 8.
5. Kazanek Stanisław, Łódź, Łagiewnicka 55.
6. Kiński Jan, Łódź, St. Jaracza 53 m. 6.
7. Kowalczyński Zdzisław, Łódź 7, Porzeczna 3 m. 8.
8. Nientus Stanisław Zbigniew, Łódź, Piotrkowska 103 m. 24.
9. Piltz Franciszek Jan, Łódź, Kościuszki 22 m. 72.
10. Piskorowski Stanisław, Zgierz, Uroczna 2 m. 2.
11. Potyrała Bolesław, Łódź, Marszałkowska 3.
12. Przybylski Mieczysław, Łódź, Wodna 22 m. 1.
13. Świerczyński Marian, Łódź, Wigury 21.

## ODDZIAŁ ŚLĄSKO-DĄBROWSKI

1. Baran Aleksander, Bytom, Dworcowa 30 m. 1.
2. Becker Jerzy, Bytom, Słowackiego 17.
3. Baranek Stanisław, Bytom, Chrzanowskiego 1b.
4. Borczowski Henryk, Chorzów-Batory, 15 Sierpnia 12 m. 2.
5. Bogdanowicz Adam, Gliwice, Plac Wolności 7 m. 1.
6. Chmielewski Stefan, Gliwice, Łabędzka 45.
7. Cino Władysław, Bytom, Szkolna 3 m. 14.

8. Dalek Stefan, Bytom, Aksojowa 12 m. 1  
 9. Dresser Stanisław, Katowice, Mieleckiego 10 m. 8.  
 10. Duda Stanisław, Bytom, Chelmonskiego 4.  
 11. Dumnicki Mieczysław, Bytom, Klonowa 14 m. 4.  
 12. Dycyan Marian, Bytom, Witczaka 56 m. 7.  
 13. Falkus Jerzy, Świętochłowice II Kol. Drzymały 6.  
 14. Flak Brunon, Świętochłowice II, Wojska Polskiego 28 m. 6.  
 15. Freider Władysław, Bytom, Matejki 19 m. 3.  
 16. Gediga Henryk, Świętochłowice-Zgoda, Drzymały 5 m. 13.  
 17. Grabicz Franciszek, Świętochłowice-Zgoda, Wojska Polskiego 8a.  
 18. Grzelak Andrzej, Świętochłowice-Zgoda, Nowowiejska 17.  
 19. Gruszczynski Zdzisław, Świętochłowice 2, Wojska Polskiego 29.  
 20. Grzeszczyk Piotr, Sosnowiec, Zymierskiego 75.  
 21. Hawranek Kazimierz, Zabrze, Plac Dworcowy 3 m. 3.  
 22. Herwich Zbigniew, Katowice, Kochanowskiego 6.  
 23. Hick Włodzimierz, Bytom, Mickiewicza 29.  
 24. Huculak Marian Rajmund, Bytom, Parkowa 2.  
 25. Kąsek Jan, Świętochłowice, Narutowicza 13.  
 26. Kobylński Bronisław, Gliwice, Skowroncza 2 m. 6.  
 27. Konieczny Augustyn, Świętochłowice 2, Wojska Polskiego 10.  
 28. Korona Władysław, Bytom, Powstańców Warszawskich 20 m. 2.  
 29. Korzekwa Marian, Gliwice, Łabędzka 45.  
 30. Kościński Zenon, Gliwice, Toszecka 15 m. 2.  
 31. Kozioł Piotr, Grodziec k. Będzina, Limanowskiego 10c.  
 32. Kozłowski Marek Jan, Gliwice, Damrota 5 m. 1.  
 33. Kubasik Marian, Bytom, Chrzanowskiego 1b m. 2.  
 34. Kulicki Zbigniew, Gliwice, Brzozowa 5 m. 2.  
 35. Lenobek Leon, Bytom, Janty 2.  
 36. Maciągowski Piotr, Świętochłowice 2, Kol. Drzymały 3.  
 37. Maligowski Bernard, Zabrze, Sobieskiego 2a.  
 38. Wex-Manastarski Miecz, Gliwice, Daszyńskiego 42 m. 3.  
 39. Markiewicz Piotr, Świętochłowice, Wojska Polskiego 29 m. 6.  
 40. Możejko Donat, Gliwice, Długa 10.  
 41. Nanke Adam, Gliwice, Arkońska 7 m. 8.  
 42. Pacak Antoni, Gliwice, Ks. Poniatowskiego 27 m. 14.  
 43. Paciernik Jan, Rybnik, Mickiewicza 5.  
 44. Pawelski Tadeusz, Świętochłowice, Kasyno Huty „Zgoda“.  
 45. Przegaliński Kazimierz, Bytom, Chopina 7.  
 46. Raina Leon, Kochłowice, Jacka 14.  
 47. Retmianiak Jan, Bytom, Szkolna 3 m. 6.  
 48. Ring Zenon, Bytom, Chrobrego 30 m. 1.  
 49. Rojek Antoni, Bytom, Karola Miarki 16.  
 50. Rygiel Franciszek, Świętochłowice 2, Wojska Polskiego 29 m. 6.  
 51. Ryło Jan, Świętochłowice 2, Plac Krauzego 2 m. 4.  
 52. Ryncarz Antoni Marian, Chorzów, Nowa 35 m. 3.  
 53. Schetz Roman, Bytom, Wolności 19 m. 11.  
 54. Sikorski Bolesław, Gliwice, Kościuszki 26 m. 2.  
 55. Skotnicki Zenon, Bytom, Matejki 21 m. 4.  
 56. Sobolski Roman, Bytom, Chrzanowskiego 7.  
 57. Sokołowski Witold, Bytom, Grotgiera 5 m. 4.  
 58. Strachociński Jan, Gliwice, Daszyńskiego 67.  
 59. Stromenger Gustaw, Bytom, Pl. Słowiański 9 m. 10.  
 60. Szmelcer Jan, Gliwice, Zygmunta Starego 5 m. 7.  
 61. Szydełko Franciszek, Bytom, Wrocławska 70 m. 2.  
 62. Szymański Jerzy, Chorzów, Powstańców 56 m. 3.  
 63. Troszkiewicz Zygmunt, Bytom, Wrocławska 70 m. 3.  
 64. Tyszkiewicz Aleksander, Bytom, 28 Stycznia 8a m. 4.  
 65. Ura Stefan, Świętochłowice 2 Kol. Drzymały 7b.  
 66. Wiśniewski Michał, Gliwice, Chorzowska 99.  
 67. Zalewski Marian, Bytom, Wiczorka 51 m. 4.  
 68. Zasadni Józef, Gliwice, Plebiscytowa 4 m. 9.  
 69. Zbyradowski Władysław, Gliwice, Korfantego 17 m. 7.  
 70. Zmichorski Edward, Bytom, Powstańców Warszawskich 14.  
 71. Zychiewicz Tadeusz, Gliwice, Bolesława Śmiałego 6 m. 1.

## KOŁO: RADOM

1. Adamczak Edward, Radom, Żeromskiego 49 m. 19.  
 2. Adamski Józef, Radom, Poniewakowskiego pok. gość. F-ki 1.  
 3. Bielejec Antoni, Radom, Dowkontta 4 m. 81.  
 4. Biedowski Adam, Radom, Limanowskiego 4.  
 5. Duliasz Stanisław, Radom, Żeromskiego 58 m. 13.  
 6. Giziński Ryszard, Radom, Planty 16 m. 9.  
 7. Gózd Stefan, Radom, Planty 7 m. 2.  
 8. Grabijas Zygmunt, Radom, Broni 2 m. 31.  
 9. Gronkowski Jan, Radom, Moniuszki 14 m. 1.  
 10. Jabłoński Władysław, Radom, Dowkontta 4 m. 54.  
 11. Jackowski Kazimierz, Radom, Traugutta 32a m. 3.  
 12. Kmita Roman, Radom, Dowkontta 4 m. 55.  
 13. Krasnodębski Feliks, Radom, Państwowa Fabryka Broni.  
 14. Kwaśniewski Mieczysław, Radom, Planty 5 m. 31.  
 15. Ligeza Edward, Radom, Planty 5 m. 23.  
 16. Mazgajski Stanisław, Radom, Poniatowskiego 6 m. 15.  
 17. Mąkosa Kazimierz, Radom, Batorego 7 m. 4.  
 18. Nowak Jan, Radom, Dowkontta 4 m. 76.  
 19. Nowicki Władysław, Radom, Szpitalna 7.  
 20. Nirczyński Edward, Radom, Mariackie 15 m. 3.  
 21. Pająk Bronisław, Radom, Dowkontta 2 m. 4.  
 22. Piechowicz Jan, Radom, Długajów, Orodnicza 29.  
 23. Piwowarczyk Aleksander, Radom, Kilińskiego 8 m. 17.

## STAN ILOŚCIOWY CZŁONKÓW SIMP w IV kwartale 1948 r.

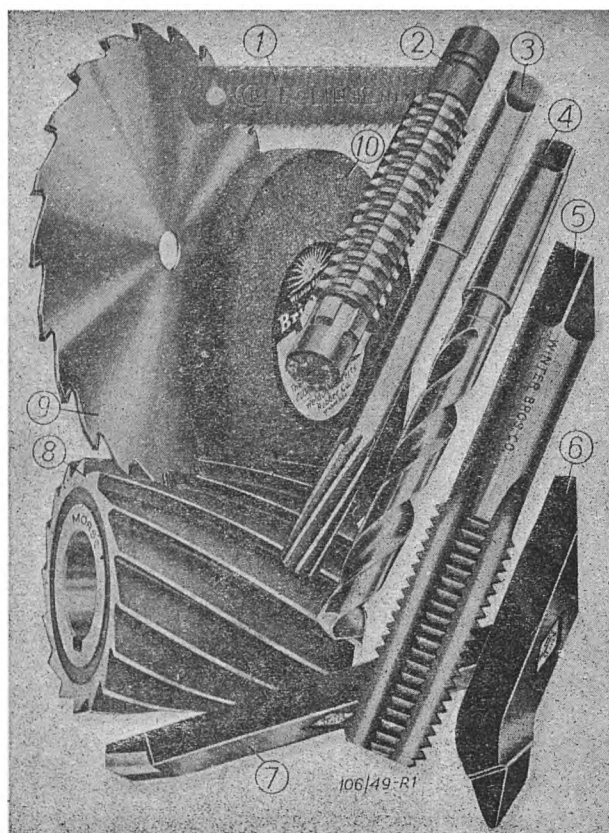
1. Ogólna liczba członków na dzień 31. XII. 1948 r. wynosi 2065.

W poszczególnych Oddziałach i Kołach terenowych liczba członków przedstawia się następująco:

L. p.	Nazwa Oddziału i Koła	Stan na dzień 1.X 1948 r.	Ubyło w okresie sprawozd. *)	Pozostało	Przybyło w IV kw. 1948 r.	Stan na dzień 31.12 1948 r.
1	Oddział Dolno-Sląski . . . . .	199	—	199	1	200
2	„ Krakowski . . . . .	218	—	218	—	218
3	„ Poznański . . . . .	111	—	111	11	122
4	„ Śląsko-Dąbrowski . . . . .	264	—	264	—	264
5	„ Łódzki . . . . .	196	—	196	4	200
6	„ Starachowicki . . . . .	109	—	109	1	110
7	„ Pomorski . . . . .	60	—	60	—	60
8	„ w Skarżysku . . . . .	91	3	88	—	88
9	„ Warszawski . . . . .	493	—	493	21	514
10	„ Poza-Warszawski . . . . .	104	—	104	20	124
11	Koło w Szczecinie . . . . .	45	—	45	10	55
12	„ „ Mielcu . . . . .	36	10	26	—	26
13	„ „ Kielcach . . . . .	31	—	31	9	40
14	„ „ Rzeszowie . . . . .	57	13	44	—	44
		2014	26	188	77	2065

2. Przepuszczalna ilość inżynierów i techników mechaników nie objętych dotychczas przez Stowarzyszenie wynosi wg aktualnych sprawozdań z Oddziałów i Koł terenowych ok. 1350.

\*) przenieśli się do innych Oddziałów i Koł.



## ROZRYWKI UMYSŁOWE

## Czy znasz te narzędzia?

1. Podać prawidłowe nazwy, przedstawionych na fotografii narzędzi.
2. Podać dla każdego z tych narzędzi zakres szybkości skrawania, jeśli materiałem obrabianym jest stal 0035 N.
3. Za prawidłowe rozwiązanie niniejszego zadania, Redakcja przeznaczona 5 nagród książkowych spośród własnych wydawnictw.

Termin nadsyłania odpowiedzi 31 maja 1949 r.

W następnym zeszycie podamy rozwiązania układanki z zeszytu Nr 1—2/49 oraz listę nagrodzonych czytelników, którzy nadesłali trafne rozwiązania.

## UWAGA!

Redakcja zaprasza Czytelników do układania i nadsyłania zadań na tematy techniczne do działu „Rozrywki Umysłowe”. Autor zamieszczonego w „Mechaniku” zadania otrzyma nagrodę w postaci jednej z książek wydanej przez Instytut Wydawniczy SIMP.

## KONKURS AUTORSKI

## Rzemieślnicy, mistrzowie, technicy, inżynierowie, nauczyciele zawodu, wykładowcy szkół technicznych!

Ogłaszamy konkurs na napisanie artykułu technicznego do czasopisma „Mechanik”.

## Warunki konkursu:

1) Temat artykułu winien być związany z przemysłem metalowym lub z pokrewnymi mu dziedzinami, a więc uwzględniać może np. takie tematy jak: opis konstrukcji maszyn lub urządzeń, opis przebiegu ciekawych procesów produkcyjnych, opis udoskonaleń, narzędzi, przyrządów, opis obsługi maszyn, organizację szkolnictwa zawodowego itp.

2) Objętość artykułu nie może przekraczać 5 stron maszynopisu (lub pięciu stron rękopisu).

Artykuły wyróżnione zostaną ogłoszone na łamach „Mechanika”, a ich autorzy otrzymają honoraria według ustalonych stawek. Ponadto za najlepsze artykuły redakcja przeznaczona cenę nagrody książkowej.

1. „Poradnik techniczny Mechanik” t. I cz. 1.
2. Prof. W. Moszyński: „Wykład Elementów Maszyn” cz. I
3. St. Neumark: „Mechanika Techniczna”.

## Przystępując do napisania artykułu należy:

1) upewnić się czy w rocznikach 1946, 1947 lub 1948 „Mechanika” nie został ogłoszony artykuł na ten sam temat,

2) pamiętać, że „Mechanik” jest przeznaczony dla szerokiego rzesz czytelników, a więc artykuł musi być dostępny dla rzemieślników mechaników oraz uczniów szkół technicznych,

3) pamiętać, że językiem porozumiewawczym są nie tylko słowa, ale rysunki i fotografie opisywanych w tekście maszyn i urządzeń.

Nie zrażajcie się tym, żeście nigdy nie pisali artykułów! Ostateczne wygładzenie wartościowego artykułu przeprowadzi redakcja.

Artykuły nadsyłać należy do dnia 30 czerwca 1949 r. pod adresem: Redakcja czasopisma „Mechanik”, Warszawa 32, ul. Dygasińskiego 34. Na kopercie i pierwszej stronie rękopisu zaznaczyć należy wyraźnie „Konkurs autorski”.

## TREŚĆ 3 ZESZYTU:

„Sześćdziesięcioletni plan uprzemysłowienia” . . . . .	81	„Obróbka cieplna stali szybko tnącej w temperaturze poniżej zera” . . . . .	93
<b>I. ARTYKUŁY GŁÓWNE</b>			
Inż.-chem. Michał Bielski „Techniczne odtłuszczenie metali” . . . . .	83	Inż.-mech. Eugeniusz Misiurewicz „Nowe prądy w budowie obrabiarek” . . . . .	95
Inż.-mech. Paweł Kosieradzki „Zastosowanie kąpielii cjanowych do obróbki cieplnej stali” (dokończenie) . . . . .	88	„Niektóre zastosowania stopów spiekanych” W. Z. . . . .	101
<b>II. MŁODY MECHANIK</b>			
		Inż.-mech. Kazimierz Ochęduszek „Materiały i metody obróbki kół zębatach” . . . . .	104

<i>Inż.-mech. Włodzimierz Mermion „O znaczeniu uchwytów i przyrządów specjalnych“</i> . . . . .	106	IV. BIBLIOGRAFIA	
<i>Technik-mechanik Hieronim Tracz „Tulejki wiertarskie“</i> . . . . .	109	Książki nadesłane . . . . .	121
<i>Stanisław Maciejewicz „Pomiar gwintów metodą drucikową“ (dokończenie)</i> . . . . .	113	Czasopisma nadesłane . . . . .	121
III. POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE.		V. KRONIKA	
„Usprawnienia w przemyśle metalowym“ . . . . .	118	„Obrady Rady Głównej NOT“ . . . . .	122
„Przyrząd do wiercenia otworów w narożnikach nakrętek“ . . . . .	118	VI. WIADOMOŚCI SIMP	
„Wyrób lukowych kolanek“ . . . . .	119	„Walny Zjazd Delegatów SIMP“ . . . . .	123
„Rury kwadratowe do przegrzewaczy pary“ . . . . .	119	„Wykaz członków zweryfikowanych przez Główną Komisję Kwalifikacyjną SIMP“ . . . . .	124
„Nowy przyrząd mierniczy“ . . . . .	120	Stan ilościowy członków SIMP w IV kwartale 1948 r. . . . .	126
		VII. ROZRYWKI UMYSŁOWE . . . . .	127

## CONTENTS for No 3

Six year plan of industrialization . . . . .	81	Importance of special jigs and fixtures . . . . .	106
I. PRINCIPAL ARTICLES		Drilling bushings . . . . .	109
Technical degreasing of metals . . . . .	83	Screw thread measurement by means of three-wire method (end) . . . . .	113
Application of cyanide bath for heat treatment of steel (end) . . . . .	88	III. PRACTICAL IDEAS AND HINTS . . . . .	118
Heat treatment of steel at sub-zero temperatures . . . . .	93	IV. BIBLIOGRAPHY . . . . .	121
New ways in Machine Tool construction . . . . .	95	V. CHRONICLES . . . . .	122
Some applications of sintered alloys . . . . .	101	VI. SIMP COMMUNICATIONS . . . . .	123
II. THE YOUNG MECHANIC		VII. QUIZ TIME . . . . .	127
Materials and machining methods of toothed gears . . . . .	104		

## TABLE DES MATIERES de No 3

Plan sexennal d'industrialisation . . . . .	81	II. JEUNE MECANICIEN	
I. ARTICLES PRINCIPAUX		Matériaux et méthodes d'usinage des roues dentées . . . . .	104
Dégraissage technique des métaux . . . . .	83	Rôle des mandrins et des instruments spéciaux . . . . .	106
Emploi de bain cyanide pour le traitement thermique de l'acier (fin) . . . . .	88	Douilles de perçage . . . . .	109
Traitement thermique de l'acier rapide dans les températures au dessous de zéro . . . . .	93	Mesurage des filets à l'aide de trois fils (fin) . . . . .	113
Nouvelles tendances en construction des machines-outils . . . . .	95	III. PETITES INVENTIONS ET INDICATIONS PRATIQUES . . . . .	118
Quelques applications des alliages incrustés . . . . .	101	IV. BIBLIOGRAPHIE . . . . .	121
		V. CHRONIQUE . . . . .	122
		VI. BULLETIN DE SIMP . . . . .	123
		VII. JEUX D'ESPRIT . . . . .	127

## SODIERZANJE Nr 3

Szestyletnij plan razwitja promyszlennosti . . . . .	81	O znaczeniu zażymnych ustrojstw i specjalnych przyborow . . . . .	106
I. OSNOWNYJE STATJI		Swierlilnyje wtułki . . . . .	109
Techniczskoje otżyrmienie metallow . . . . .	83	Izmierenje reżby metodom triech prowoloczek (okonczenie) . . . . .	113
Primienje cjanistych wanien w termiczskoj obrabotkie stali (okończanie) . . . . .	88	III. PRAKTICZESKIJE IZOBRETIENJA I UKAZANJA . . . . .	118
Termiczeskaja obrabotka bystroreżuszczyczych stalej w temperaturie niże nulia . . . . .	93	IV. BIBLIOGRAFIA . . . . .	121
Nowyje striemlenja w konstrukcji stankow . . . . .	95	V. CHRONIKA . . . . .	122
Niekotoryje primienienja twiordych spławow . . . . .	101	VI. IZWIESTJA SIMP . . . . .	123
II. MOŁODOJ MECHANIK		VII. UMSTWIENNYJE RAZWLECZENJA . . . . .	127
Matierjały i metody obrabotki zubczatych koles . . . . .	104		

WYDAWCA: INSTYTUT WYDAWNICZY SIMP — WARSZAWA

Kolegium redakcyjne: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Kazimierz OCHEDUSZKO, inż.-mech. Witold SZYMANOWSKI

Redaktor naczelny: inż.-mech. Adam Tadeusz TROSKOLAŃSKI

Zastępca Redaktora naczelnego: inż.-mech. Władysław GWIAZDOWSKI

Redaktor DZIAŁU ODLEWNICZEGO: prof. inż. Kazimierz GIERDZIEJEWSKI

Redaktor DZIAŁU SAMOCHODOWEGO: inż.-mech. Adam MINCHEJMER

Redaktor WIADOMOŚCI SIMP: Eugeniusz MAŁKIEWICZ, Sekretarz Generalny SIMP

Adres Redakcji: Warszawa-Żoliborz, ul. Dygasińskiego 34

Redaktor przyjmuje w poniedziałki i środy w godzinach od 13 do 16 w siedzibie Redakcji przy ul. Dygasińskiego 34

Adres Administracji: Warszawa-Żoliborz, ul. Mickiewicza 18. Tel. 8-29-85. Administracja czynna codziennie od 9 do 15

PKO Nr konta I-624

Cena zeszytu pojedynczego 160 zł.

