

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.

PRZEZ OSZCZĘDNOŚĆ — DO DOBROBYTU !

*W marcu br. odbyła się wielka Krajowa Narada Oszczędnościowa.
Oto wyjątki z wypowiedzi uczestników tej Narady:*

...Narada ta zrodziła się z pragnienia nurtującego w klasie robotniczej, aby przyspieszyć wykonanie naszych planów gospodarczych, których celem jest przebudowa Polski w kraj wysoce uprzemysłowiony i bogaty i zapewnienie Narodowi Polskiemu jak najwyższego poziomu dobrobytu i kultury.

...Możliwości dalszego i szybszego jeszcze dźwignięcia wzwyż naszego życia społeczno-gospodarczego i kulturalnego istnieją — i to w szerokim zakresie.

Jak wykorzystać te możliwości, jak powiększyć wydajność naszej pracy, jak pomnożyć nasze osiągnięcia, jak przyspieszyć dalszy wzrost wytwórczości, a przez to wzrost ogólnego poziomu dobrobytu mas pracujących — oto program, oto zadania podstawowe i najważniejsze w chwili obecnej. Dookoła tych zadań, dookoła wytyczonego przez Waszą naradę programu szybszego wzrostu wytwórczości, przez racjonalizację pracy, przez wzmożenie jej wydajności, przez usprawnienie administracji, przez szeroko zastosowany i kontrolowany system oszczędności, skupi się cała klasa robotnicza i najszersze masy pracujące Kraju, zjednoczy się cały naród.

Zaoszczędzone tą drogą środki zużytkujemy na budowę mieszkań, na lepsze urządzenia techniczne, nowe fabryki, nowe zakłady użyteczności publicznej, nowe osiedla, nowe ogniska życia kulturalnego. Nikt, komu droga jest przyszłość Polski, nie będzie szczydził swych sił, aby wzmocnić i usprawnić ogólne wyniki naszej pracy, aby wzbogacić jej plony, aby jak najszybciej unowocześnić naszą gospodarkę narodową, aby pomnożyć siły i bogactwo naszego Kraju, aby podnieść jak najwyżej poziom życia mas ludowych.

Wszystko to możemy osiągnąć, wykorzystując w pełni wielkie, niewyczerpane jeszcze rezerwy naszych sił i środków.

Możemy to osiągnąć, zjednoczywszy w tym kierunku wolę i wysiłki całego narodu, biorąc wzór z naszych przodowników i bohaterów pracy, z wynalazców i racjonalizatorów naszego przemysłu, z najofiarniejszych patriotów naszej gospodarki ogólnonarodowej. Możemy to osiągnąć, krzewiąc rzetelną troskę o dobro publiczne i gospodarkę społeczną, jako podstawę bytu i rozwoju naszej Ojczyzny, podnosząc tę troskę do najwyższego obowiązku patriotycznego, czyniąc z wysiłku na rzecz wzmożenia naszej gospodarki i kultury znamię godności i dumy narodowej.

Możemy to osiągnąć, walcząc wytrwale z wszelkimi przejawami marnotrawstwa, rozrzutności, lub irwonienia mienia publicznego, z brakiem odpowiedzialności i dyscypliny w pracy, z obniżaniem jakości wytworów, z lekceważącym stosunkiem do powierzonych sobie obowiązków, przejawami biurokratyzmu i nieposzanowania potrzeb człowieka pracującego przez poszczególne ogniwa aparatu administracyjnego.

(Z przemówienia Prezydenta R. P. Bolesława Bieruta)

...Walka o oszczędność nie będzie jednorazowym zrywem, musi być stałym, coraz wyraźniejszym i coraz konsekwentniej zaznaczającym się czynnikiem w całej gospodarce narodowej, we wszystkich jej dziedzinach.

Czynnik walki z marnotrawstwem, czynnik oszczędności musi coraz głębiej znajdować swój wyraz w planach i w realizacji planów. Musi być organiczną częścią planów. Bez tego czynnika plan jest niepełny, jest niedoskonały, a gospodarka narodowa bez tego czynnika oszczędności wyglądałoby jak dziurawy garnek, z którego wciąż cieknie.

Dlatego oszczędność będzie podnosić dochód narodowy, będzie podnosić majątek narodowy, a co za tym idzie spowoduje wzrost dobrobytu — wzrost stopy życiowej mas pracujących.

Pracownicy każdego warsztatu pracy, bez względu na jego rodzaj, patrzeć muszą na zagadnienie wielkiej walki o oszczędność, przede wszystkim poprzez możliwości wielorakiej oszczędności we własnym warsztacie pracy.

(Z przemówienia Prezesa Rady Ministrów J. Cyrankiewicza)

...Na pierwszy plan wysuwa się zadanie zbadania rezerw ukrytych w gospodarce każdego przedsiębiorstwa, marnotrawstwa ukrytego i widocznego, biurokracji hamującej inicjatywę i opóźniającej decyzję. Rezerwy te są olbrzymie — olbrzymie rozmiary marnotrawstwa. Rozpatrzmy następujące grupy zagadnień:

- 1) walka o pełne wykorzystanie czasu pracy i zdolności produkcyjnej maszyn i urządzeń;
- 2) walka o realizację postępu technicznego w oparciu o inicjatywę nowatorów produkcji, racjonalizatorów i wynalazców;
- 3) walka o skrócenie cyklu produkcyjnego i wprowadzenie elementów tzw. produkcji potokowej do naszych zakładów pracy;
- 4) walka o podniesienie kwalifikacji załóg, o właściwe wykorzystanie absolwentów szkół i kursów przysposobienia zawodowego;
- 5) walka o oszczędności materiałowe i usprawnienie zaopatrzenia;
- 6) walka o potaniecie i usprawnienie aparatu gospodarczego.

(Z przemówienia Ministra E. Szyra)

...Kto narusza dyscyplinę pracy, kto nie wykorzystuje każdej minuty w dniu pracy, kto marnotrawi surowiec, kto wyrabia braki, kto przedłuża cykl produkcji, kto nie wykorzystuje wszystkich możliwości, które tkwią w maszynach, kto nie wprowadza ulepszeń i mechanizacji, kto przeciwstawia się wynalazczości robotniczej, kto toleruje zbędnych ludzi i zbędne instytucje, ten marnotrawi rezultat naszego zbiorowego wysiłku i naszej pracy, ten hamuje nasz rozwój, ten odbiera nam te fabryki, które są nam potrzebne, te szkoły, których tak pragniemy, te szpitale, których nam tak brak, ten odbiera nam nie tylko nowe budowle i zakłady, ale odbiera nam od ust chleb dnia powszedniego.

...Jednym z podstawowych elementów planowego systemu oszczędzania jest postęp techniczny. Postęp techniczny potrzebuje wielkiej, twórczej pracy naukowej, pracy wielu instytutów, laboratoriów, wielu uczonych, konstruktorów, technologów.

...Słusznie mówi się, że najcenniejszym kapitałem jest człowiek.

Jeżeli zbrodnią i grzechem jest marnotrawstwo, to potrojną zbrodnią i grzechem jest marnotrawienie zdolnych, uczciwych i utalentowanych ludzi.

Nie wolno już w Polsce więcej marnować ludzi, dławić ludzi, zapychać ich do kątów. Nie wolno! Trzeba tych ludzi, którzy wolą i energią, rozumem, wiedzą i doświadczeniem starają się Państwu zaoszczędzić miliony i miliardy — trzeba ich otoczyć opieką, pomocą i poważaniem

(Z przemówienia Przewodniczącego Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów H. Minca)

Inż.-mech. PAWEŁ KOSIERADZKI

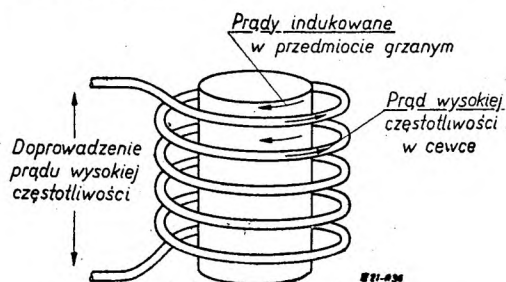
HARTOWANIE INDUKCYJNE

Wstęp

Hartowanie indukcyjne jest procesem stosowanym od lat około dwudziestu. Pierwsze urządzenie na skalę przemysłową było prawdopodobnie zainstalowane w firmie „Gillette Razor Co of America” do hartowania nożyków do golenia. Około roku 1936 zaczęto stosować grzanie indukcyjne w przemyśle samochodowym do hartowania czopów wałów korbowych i rozrządczych. W chwili obecnej, dzięki całemu szeregowi zalet, hartowanie indukcyjne znajduje coraz szersze zastosowanie w przodujących krajach przemysłowych, jak: Związek Radziecki, Wielka Brytania i Stany Zjednoczone A. P.

Zasady grzania indukcyjnego

Prąd elektryczny, przepływając przez przewodnik, wytwarza wokół niego pole magnetyczne, które zagęszcza się, jeżeli przewód tworzy pętlę, a tym bardziej cewkę składającą się z wielu zwojów.



Rys. 1. Schemat grzania indukcyjnego.

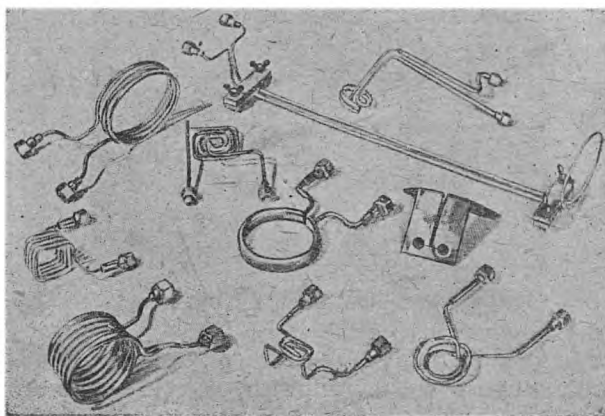
Jeżeli przez cewkę przepływa prąd zmienny, to wytworzone wokół cewki pole magnetyczne zmienia się wraz ze zmianą prądu; linie sił powstają i zanikają, przy czym o ile przecinają one jakiś przewodnik, to powstają w nim, prądy indukowane (rys. 1).

Na zasadzie tego zjawiska jest zbudowany każdy transformator. Jeżeli przez uzwojenie pierwotne przepływa prąd zmienny, to w rdzeniu powstaje zmienne pole magnetyczne, indukujące w uzwojeniu wtórnym prąd zmienny o tej samej ilości okresów na minutę i o napięciu wprost proporcjonalnym do ilości zwojów. Rdzenie transformatorów wykonuje się z blach z miękkiego żelaza, izolowanych od siebie. Częstotliwość prądu stosowanego dla siły i światła wynosi 50 okr./sek.

Gdy jednak rdzeń będzie jednolity, a częstotliwość prądu duża (500 — 5.000.000 okr./sek.), to będzie następowało bardzo szybkie nagrzewanie rdzenia.

Analogiczne zjawiska mamy w urządzeniach do grzania indukcyjnego. Z generatora prądu

wychodzi na zewnątrz rurka miedziana, uformowana w cewkę, której kształt jest zależny od kształtu przedmiotu grzanego (rys. 2). Jest to tak zwany induktor.



Rys. 2. Rodzaje induktorów.

Przez induktor przepływa wytworzony w generatorze prąd wysokiej częstotliwości, wskutek czego dookoła rurki powstaje szybkozmienne pole magnetyczne.

Pole to wzbudza w przedmiotach stalowych, umieszczonych w polu induktora (analogicznie jak w rdzeniu transformatora) prądy wirowe, które przez pole elektromagnetyczne, powstające wewnątrz przedmiotów spychane są ku powierzchni. W rezultacie prawie cały prąd płynie w cienkiej warstwie powierzchniowej, tym cieńszej, im większa jest częstotliwość prądu (patrz tablica I). Zjawisko nierównomiernego rozchodzenia się prądu w przekroju nosi nazwę efektu powierzchniowego. Zjawisko to występuje także i w rurkach induktora, które dla zmniejszenia oporu są wykonywane z miedzi i aby uniknąć zbytecznego ich rozgrzewania, chłodzone wewnątrz wodą.

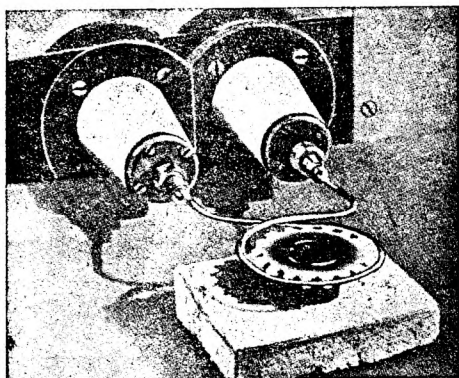
Opór materiału grzanego powoduje zamianę energii prądów wirowych na ciepło i szybkie nagrzewanie wierzchnich warstw przed-

TABLICA I.

Grubość warstwy prądowej dla stali i miedzi w zależności od częstotliwości prądu.

Częstotliwość prądu okr./sek	Grubość warstwy prądowej — mm		
	stal w temp. 20°	stal w temp. 800°	miedź w temp. 20°
10.000	0,22	6,62	0,67
100 000	0,07	2,06	0,21
500 000	0,03	0,94	0,09
5.000.000	0,01	0,34	0,03

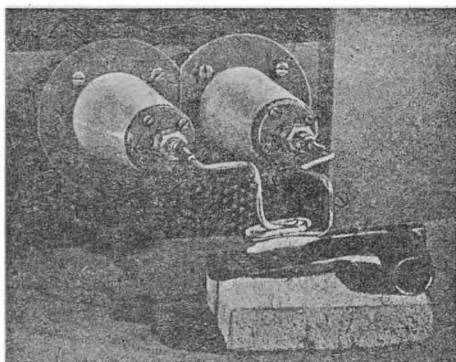
miotów, umieszczonych w polu magnetycznym wytwarzanym przez induktor; im głębiej, tym temperatura niższa, a przy szybkim grzaniu środek może pozostać w ogóle zimny.



Rys. 3. Przykład grzania indukcyjnego.

Na rys. 3 mamy pokazane grzanie koła łańcuchowego roweru. Induktor, w tym wypadku jednozwojowy, wyprowadzony jest z generatora przez 2 izolatory porcelanowe. Na zdjęciu widać wyraźnie białą nagrzaną część koła zębatego, podczas gdy środek pozostaje prawie zimny.

Drugi przykład miejscowego grzania induktorem innego kształtu pokazuje rys. 4.



Rys. 4. Przykład grzania indukcyjnego miejscowego.

Induktor w tym wypadku nie otacza przedmiotu grzanego; wytwarzane pole elektromagnetyczne zamyka się jednak przez przedmiot i powoduje w nim powstawanie prądów wirowych, a co za tym następuje, nagrzewanie. Induktory podobnego kształtu są stosowane do przylutowywania płytek ze stopów spiekanych.

Grubość warstwy hartowanej

Grubość warstwy powierzchniowej, przez którą przepływają prądy wirowe (praktycznie biorąc ok. 90% prądu), określa się wzorem:

$$P = 5,03 \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot f}}$$

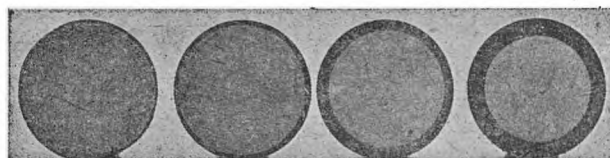
gdzie: ρ — oporność materiału w mikroomach na cm^3 ,

μ — przenikliwość magnetyczna,

f — częstotliwość w okresach na sekundę.

Zarówno ρ jak i μ są zmienne i zależne od temperatury materiału. Dla orientacji w tabelicy I podano grubości warstwy prądowej dla stali i miedzi w zależności od częstotliwości prądu. Z tablicy widać, że np. dla stali w temperaturze 800° przy zwiększeniu częstotliwości z 10.000 na 5.000.000 okr./sek. głębokość przenikania prądu maleje około 20-krotnie.

Odpowiednio do tego im są hartowane drobniejsze przedmioty i cieńsza jest pożądana twarda warstwa, tym wyższą częstotliwość należy stosować.



Rys. 5. Grubość warstwy zahartowanej w zależności od czasu grzania.

W miarę grzania przedmiotu ciepło z rozgrzanej warstwy powierzchniowej, przez którą przepływa prąd, przenosi się w głąb i warstwa nagrzana rośnie tym bardziej, że w miarę podnoszenia temperatury grubość warstwy prądowej bardzo szybko rośnie.

Mamy więc dla praktyki dwa czynniki wpływające na grubość nagrzanej warstwy:

- 1) częstotliwość prądu,
- 2) czas grzania.

Na rys. 5 pokazana jest poglądowo rosnąca grubość warstwy zahartowanej w miarę wzrostu czasu grzania. Średnica próbek wykonanych ze stali o zawartości 1% C wynosi 1". Czas grzania: 5 — 7,5 — 10 — 15 sekund. Doprrowadzenie mocy $1,6 \text{ kW/cal}^2$ grzanej powierzchni.

Czas grzania przy hartowaniu indukcyjnym w ogóle jest bardzo krótki i wynosi od jednej do kilkunastu sekund.

Urządzenia do wytwarzania prądu wysokiej częstotliwości.

Urządzenia do wytwarzania prądu wysokiej częstotliwości mogą być trzech rodzajów:

- 1) przetwornice obrotowe,
- 2) oscylatory iskrowe,
- 3) oscylatory lampowe.

1) *Przetwornice obrotowe* składają się z silnika i prądniczy wysokiej częstotliwości, złą-

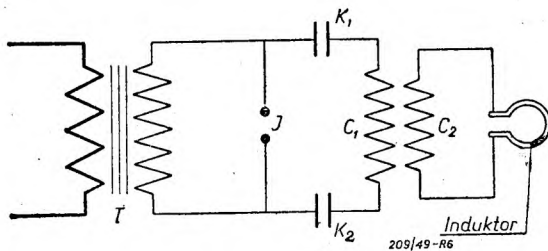
czonych sprzęgłem, lub też w nowszych wykonaniach — tworzących jedną całość.

Przetwornice wytwarzają prąd o częstotliwości 500 — 15.000 okresów na sekundę i są budowane do mocy aż 1000 kW. Współczynnik wydajności (to znaczy stosunek energii elektrycznej pobranej przez silnik do energii wytworzonej przez prądnicę wysokiej częstotliwości) wynosi 72 — 82%.

Przetwornice obrotowe stosowane są do pieców elektrycznych — indukcyjnych do produkcji stali specjalnych, do topienia metali i do hartowania dużych przedmiotów, do wyżarzania i odpuszczania.

Odnaczają się one mocną budową i niskimi kosztami eksploatacji.

2) *Oscylatory iskrowe* są najprostszym rodzajem urządzeń do grzania prądami wysokiej częstotliwości.



Rys. 6. Schemat oscylatora iskrowego.

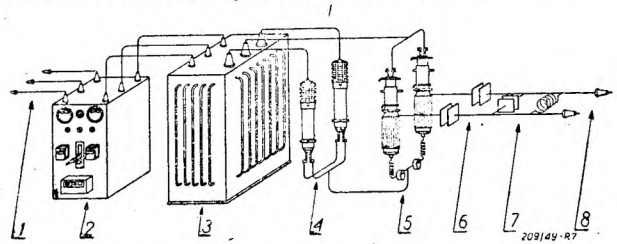
Schemat układu pokazuje rys. 6, gdzie *T* oznacza transformator przetwarzający prąd z sieci na napięcie 3.000–10.000 V, *J* — iskiernik, *K*₁ i *K*₂ kondensatory. Obwód drgający zamyka cewka *C*₁. Obwód induktora grzejącego jest sprzężony z obwodem drgającym za pośrednictwem cewki *C*₂.

Oscylator iskrowy daje częstotliwość 50.000 ÷ 200.000 okr./sek. Wielkość mocy ograniczona jest do 25 kW przy wydajności ok. 50%. Jest on dość trudny w obsłudze, zwłaszcza przy większej częstotliwości. Nie zabezpieczony odpowiednio (ekranowanie) powoduje duże zakłócenia w odbiorze radiowym. Stosuje się do grzania niewielkich części, do lutowania, a głównie dla celów doświadczalnych.

3) W *oscylatorach lampowych* są stosowane właściwie elementy używane w radiotechnice¹⁾. Uproszczony schemat oscylatora lampowego pokazuje rys. 7; na rys. 8 uwidoczony jest kompletny generator o mocy 5 kW w wykonaniu „The General Electric Co Ltd of England”. Jak widać z rysunku urządzenie przypomina zupełnie nadawczą stację radiową.

¹⁾ W języku francuskim spotykamy się nawet z terminem „chauffage par induction à fréquence radio” — grzanie indukcyjne z częstotliwością radiową.

Generatory lampowe pozwalają osiągnąć częstotliwość w granicach 100.000 ÷ 100.000.000 okr./sek, czyli inaczej od 100 kilocykli/sek do 100 megacykli/sek. W praktyce do grzania stosuje się dziś częstotliwość 450.000 ÷ 5.000.000 okr./sek (0,45 ÷ 5,0 mgc/sek). Moc osiągalna — do 300 kW, wydajność — 50 ÷ 75%.

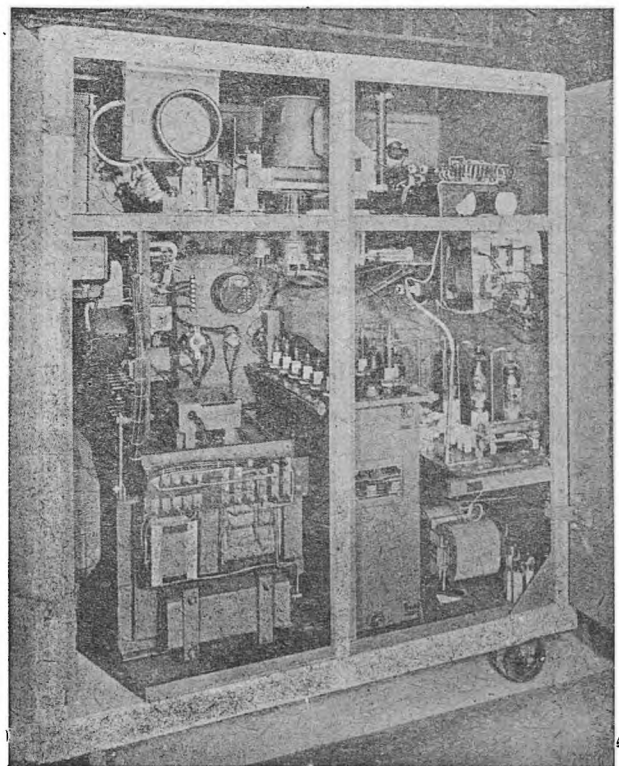


Rys. 7. Schemat oscylatora lampowego.

1 — doprowadzenie prądu, 2 — tablice rozdzielcze i aparatura pomiarowa, 3 — transformator wysokiego napięcia, 4 — obwód lamp prostowniczych wysokiego napięcia, 5 — lampy oscylatorowe wysokiej częstotliwości, 6 — kondensatory blokujące, 7 — obwód wysokiej częstotliwości, 8 — wyprowadzenie prądu wysokiej częstotliwości do induktora.

Generatory lampowe odznaczają się wielką łatwością regulacji częstotliwości, co jest bardzo korzystne przy obróbce cieplnej, ze względu na możliwość uzyskania grzanej warstwy różnej grubości.

Koszty instalacji są znaczne, jak również należy się liczyć z tym, że czas życia lamp jest ograniczony (podobnie jak w aparatach radiowych) i wynosi 3.000 ÷ 10.000 godzin.



Rys. 8. Generator lampowy mocy 5 kW w wykonaniu firmy „The General Electric Co. Ltd.”

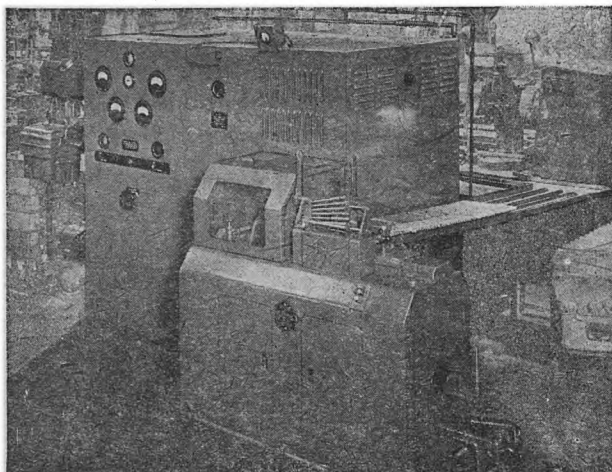
Na polu budowy generatorów lampowych poczyniono w ciągu ostatnich lat największe postępy i wydaje się, że ten typ znajdzie największe zastosowanie w przemyśle.

Generatory takie budowane są często jako przewożne (na kółkach) lub przenośne tak, że można je ustawić i włączyć w dowolnym punkcie łańcucha obróbkowego danego przedmiotu.

Urządzenia do grzania

Instalacja do grzania prądem wysokiej częstotliwości składa się zasadniczo z dwóch części: generatora prądu i urządzenia do grzania przedmiotu (maszyny do grzania). Zależnie od celu grzania (hartowanie, lutowanie, prasowanie itd.), maszyny do grzania mogą być rozmaitej konstrukcji.

Rys. 9 przedstawia kompletne urządzenie do hartowania powierzchniowego w wykonaniu firmy „Birlec“, składające się z generatora lampowego (moc 20 kW, częstotliwość 450 kc/sek) i maszyny hartowniczej, przeznaczonej do hartowania wałeczków $\varnothing 3/4$ " i długości 3". Grubość warstwy hartowanej — 0,75 mm.

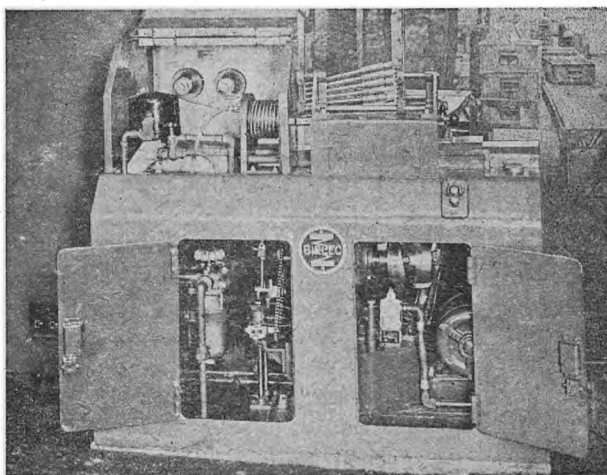


Rys. 9. Kompletne urządzenie do hartowania indukcyjnego firmy „Birmingham Electric Furnaces, Ltd.“.

Czas grzania 12 sek. Wydajność urządzenia 300 szt/godz. Maszynę obsługuje jedna robotnica dopełniająca magazyn mieszczący wałeczki. Wszystkie dalsze operacje: podawanie, grzanie i chłodzenie odbywają się całkowicie automatycznie.

Na rys. 10 pokazane jest wnętrze omawianej maszyny hartowniczej. W lewej górnej części widoczny jest induktor i przewody doprowadzające wodę chłodzącą. W dolnej części mieści się napęd urządzenia podającego przedmioty hartowane, automatyczna regulacja posuwu części, automatyczne wyłączniki prądu itd.

Bardzo charakterystycznym i jednocześnie jednym z pierwszych jest zastosowanie grza-

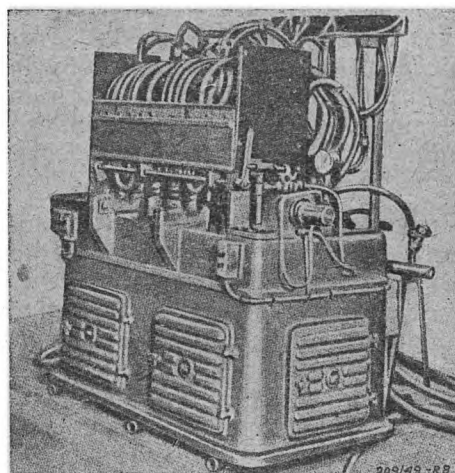


Rys. 10. Maszyna hartownicza z rys. 9.

nia indukcyjnego do hartowania czopów wałów korbowych silników samochodowych.

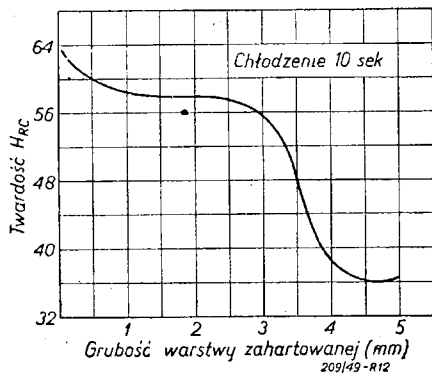
Na rysunku 11 przedstawiona jest maszyna hartownicza konstrukcji prof. Wołogdina i in. (ZSRR). Do całości urządzenia dochodzi jeszcze generator prądu i tablica rozdzielcza. Maszyna umożliwia jednoczesne hartowanie tylko jednego czopa, lecz wszystkie czopy w ilości 13 są hartowane kolejno za jednym założeniem wału. Maszyna posiada ilość induktorów równą ilości czopów. Proces hartowania jednego czopa trwa 5—10 sekund, a całości — 2,5 min. Każdy induktor składa się z dwóch części, przy czym część dolna jest nieruchoma, a górną opuszcza się po założeniu wału. Zetknięcie się obydwu części induktora automatycznie włącza prąd i rozpoczyna się nagrzewanie czopa. Po nagraniu do właściwej temperatury następuje automatyczne wyłączenie prądu i włączenie dopływu wody chłodzącej, a jednocześnie rozpoczyna się grzanie następnego czopa.

Czas chłodzenia i ilość wody chłodzącej jest tak dobrana, że ciepło zawarte jeszcze



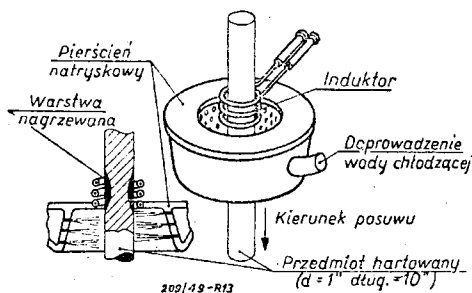
Rys. 11. Maszyna do hartowania wałów korbowych konstrukcji prof. Wołogdina i in. (ZSRR).

w środkowej części wału powoduje samoodpuszczenie czopa. Skraca to oczywiście czas obróbki cieplnej i wybitnie zmniejsza koszty.



Rys. 12. Rozkład twardości w przekroju czopa ze stali węglowej o zawartości 0,45% C (wg Assonowa).

Grubość warstwy zahartowanej wynosi 3—4 mm. Rozkład twardości w przekroju szyjki czopa wykonanego ze stali węglowej o zawartości 0,45% C pokazuje rys. 12 (wg Assonowa). Spadek twardości między zahartowaną warstwą powierzchniową i miękkim rdzeniem jest szybki, ale nie gwałtowny, dzięki czemu warstwa zahartowana przylega dobrze i nie wykazuje tendencji do odpryskiwania. Przy końcach czopów twardość jest obniżona do minimum dla uniknięcia pęknięć na przejściach między czopem i ramieniem korby.

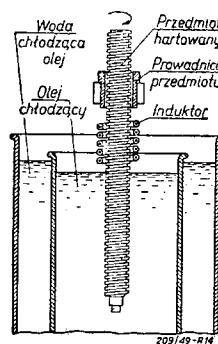


Rys. 13. Schemat hartowania indukcyjnego z chłodzeniem natryskowym.

Następnym charakterystycznym przykładem jest hartowanie długich i cienkich przedmiotów jak wałki, śruby pociągowe, noże itd. Przedmioty takie, nawet przy hartowaniu w położeniu pionowym, mają tendencję do odkształcania się. Grzanie indukcyjne znakomicie ułatwia zadanie, ponieważ nagrzewana jest tylko warstwa powierzchniowa i ponadto, jak dalej jest opisane, stopniowo. Wytrzymałość w stanie nagrzanym jest więc jeszcze wystarczająco duża, a naprężenia pochodzenia rozszerzalnościowego i strukturalnego są nieporównanie mniejsze. W rezultacie powstałe odkształcenia są nieznaczne i hartowane przedmioty nie wymagają dodatkowego prostowania.

Rys. 13, 14 i 15 przedstawiają schematy hartowania indukcyjnego długich przedmiotów²⁾. Ruch we wszystkich wypadkach ma przedmiot hartowany, który przesuwa się stopniowo przez pole magnetyczne wytwarzane przez cewkę indukcyjną. W razie potrzeby przedmiot może mieć również ruch obrotowy.

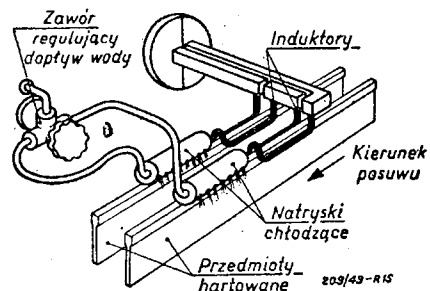
Rys. 13 przedstawia hartowanie wałka z chłodzeniem natryskowym. Wałek \varnothing 25 mm i długości 250 mm grzany jest indukcyjnie w sposób ciągły i następnie chłodzony natryskiem wodnym. Wałek zamocowany obustronnie w kłach ma jednocześnie ruch obrotowy celem zapewnienia równomiernego grzania. Odkształcenia hartownicze są dzięki temu zredukowane do minimum, co odpowiednio zmniejsza późniejszą obróbkę mechaniczną na szlifierkach bezkłowych.



Rys. 14. Schemat hartowania indukcyjnego z chłodzeniem zanurzeniowym.

Rys. 14 przedstawia hartowanie śruby pociągowej $7/8$ " obracającej się z szybkością 75 obr/min. Śruba jest prowadzona przez prowadnicę, następnie przechodzi przez cewkę indukcyjną i po nagrzaniu chłodzona jest przez zanurzenie w oleju. Śruba jest wykonana ze stali o zawartości 0,45% C i hartowana tylko na głębokość gwintu (głębokość hartowania reguluje się szybkością posuwu). Szybkość posuwu ok. 350 mm/min. Zapotrzebowanie mocy ok. 20 kW.

Rys. 15 przedstawia hartowanie noży do kosiarek. Jednocześnie hartowane są dwa noże, a ściślej mówiąc ich ostrza. Nad każdym nożem umieszczony jest oddzielny induktor i natrysk chłodzący. Noże są przesuwane pod

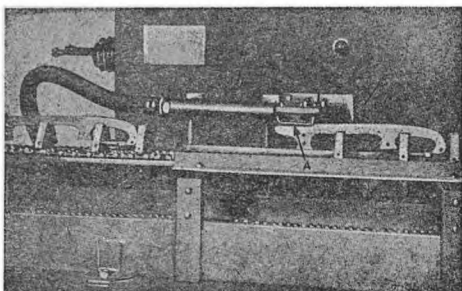


Rys. 15. Schemat hartowania noży do kosiarek.

cewką na transporterze łańcuchowym z szybkością ok. 250 mm/min. Induktor nagrzewa jednocześnie odcinek długości ok. 100 mm.

1) „The Machinst”, January 10, 1948.

Na rys. 16 przedstawione jest urządzenie do hartowania łyżew („Thermonic, Induction Heating Corp.“ New York), podobne jak na rys. 15. Łyżwy umieszczone są na przenośniku łańcuchowym z odpowiednimi klockami, utrzymującymi je w położeniu pionowym.



Rys. 16. Urządzenie do hartowania łyżew firmy „Thermonic, Induction Heating Corp.“ (New York).

Hartowane jest tylko ostrze łyżwy. Induktor oznaczony jest literą A, rurka z płynem chłodzącym (olej lub woda) — literą B. Całość zamknięta jest odpowiednią osłoną z wyciągiem. Olej ma obieg zamknięty i jest oziębiany w specjalnej chłodnicy. Po zahartowaniu łyżwy spadają automatycznie tak, że obsługa polega tylko na zakładaniu łyżew na transporter. Maszyna hartownicza jest zasilana generatorem o mocy 20 kW. Wydajność — 300—500 łyżew na godzinę.

Stale do hartowania indukcyjnego

Hartowaniu indukcyjnemu można poddawać wszelkiego rodzaju stale węglowe i stopowe o zawartości węgla powyżej 0,4%. Ponieważ grzanie trwa bardzo krótko i wskutek tego czas na dokonanie przemiany stali w roztwór stały jest bardzo mały, zaleca się, aby w strukturze stali nie było wcale wyodrębnionych ziarn ferrytu, albo mało i o ile możliwości drobnych.

Do hartowania indukcyjnego nadają się raczej stale wyżej węglowe (ok. 0,5% C), w których tworzenie się roztworu stałego jest łatwiejsze ze względu na większą zawartość perlitu. Dają one większą twardość tym bardziej, że w większości wypadków jako środka chłodzącego można stosować wodę.

Obawa powstawania pęknięć i odkształceń jest dużo mniejsza, niż przy zwykłym hartowaniu.

Ponieważ grzanie trwa bardzo krótko, nie ma obawy przegrzania, dlatego też celem szybszego przejścia cementytu i ferrytu w roztwór stały, można stosować temperatury grzania znacznie wyższe, niż to wynika z układu żelazo-węgiel i jakie stosujemy przy normalnym hartowaniu.

Zakres stosowania — zalety i wady hartowania indukcyjnego

Możliwości zastosowania grzania indukcyjnego w przemysłach samochodowym, lotniczym, zbrojeniowym i precyzyjnym są ogromne.

Obsługa instalacji raz ustawionej dla danej części jest bardzo prosta i może być wykonywana nawet przez niewykwalifikowanego robotnika.

Specjalnie do hartowania indukcyjnego nadają się drobne koła i kółka zębate, wałki o zmiennych średnicach, przedmioty na których tylko jedna powierzchnia powinna być zahartowana, przedmioty, które powinny mieć niejednakową twardość w różnych miejscach, drobne narzędzia jak gwintowniki, frezy itd.

Do zalet *nagrzewania indukcyjnego* należy zaliczyć:

1) Wysoką jakość obróbki cieplnej dzięki dużej szybkości grzania, która zabezpiecza przed odwęgleniem powierzchniowym i przegrzaniem.

Dobierając odpowiednią częstotliwość, moc i rozłożenie pola magnetycznego oraz czas, można regulować efekt powierzchniowy i otrzymywać żądane wyniki ściśle jednakowe we wszystkich przedmiotach hartowanych.

Narzędzia hartowane indukcyjnie zawdzięczają większą wytrzymałość temu, że przy dużej twardości warstwy zewnętrznej mają stosunkowo miękkie i nietamliwe rdzeń.

Ponieważ przedmioty grzeje się tylko powierzchniowo i często tylko na części powierzchni, więc możliwości paczenia się przy hartowaniu są zmniejszone do minimum, co jest zwłaszcza cenne przy przedmiotach cienkościennych o złożonych kształtach.

Wobec krótkiego czasu grzania utlenienie powierzchni występuje w minimalnym stopniu tak, że zazwyczaj odpadają operacje szlifowania czy polerowania.

2) Wobec małych naprężeń i odkształceń, jakie powstają przy hartowaniu indukcyjnym, istnieje możliwość stosowania tańszych stali węglowych tam, gdzie dotychczas trzeba było używać stali stopowych np. do produkcji wałów korbowych silników samochodowych, kół zębatych itd.

3) Dużą wydajność — czas grzania wynosi od 0,5 do kilkunastu sekund.

4) Możliwość grzania miejscowego w trudno dostępnych częściach przedmiotu.

5) Małe zużycie energii elektrycznej — grzeje się tylko miejsce, które chcemy zahartować (co może wynosić zaledwie kilka % objętości przedmiotu), podczas gdy przy har-

towaniu normalnym grzać trzeba nie tylko cały przedmiot, ale i piec oraz dużą ilość powietrza. Zużycie energii wynosi ok. 5% zużycia normalnej hartowni o tej samej wydajności.

6) Możliwość włączania urządzenia do hartowania w ogólny łańcuch produkcyjny danego przedmiotu, dzięki czemu unika się dodatkowych transportów; ma to duże znaczenie przy produkcji masowej.

Inż. EVZEN HIRSCHFELD, Praha

WŁASNOŚCI I RODZAJE NARZĘDZIOWYCH STOPÓW SPIEKANYCH

Narzędziowe stopy spiekane odznaczają się wysoką twardością, właściwą węglikom wolframu i tytanu. Należy tu sprostować dość rozpowszechniony, a niesłuszny pogląd, jakoby struktura spiekanych stopów narzędziowych była podobna do struktury tarczy szlifierskiej, w której twarde ziarna skrawające są ułożone w miękkiej masie spoiwa. Wg najnowszych badań W. Dawihla¹⁾ w stopach spiekanych węgliki wolframu lub tytanu tworzą właściwy szkielet stopu, a jedynie wolną przestrzeń wypełnia kobalt. Podobnie istnieje różnica między budową narzędziowych stopów spiekanych, a budową stali szybko tnącej, w której wprowadzicie również występują węgliki wolframu, jednak nie tworzą one samodzielnej struktury, lecz są ułożone w sprężystym materiale zasadniczym. Granica sprężystości na ściskanie stali szybko tnącej określona jest przez składnik zasadniczy, jest więc znacznie niższa w stopach spiekanych. Jeżeli stopy spiekane posiadają kobaltu więcej niż 10%, wtedy oddziela on kryształy węglików wolframu, a stopy tego rodzaju zbliżają się swymi własnościami bardziej do stali szybko tnącej.

Badania W. Dawihla i J. Hinnübera²⁾, podczas których zastosowano metodę wygotowywania płytek ze stopów spiekanych w kwasie solnym, wykazały, że stopy o zawartości do 10% kobaltu zachowują właściwy szkielet nawet po wygotowaniu, w czasie którego został usunięty całkowicie kobalt; natomiast stopy o zawartości 11 do 12% Co po wygotowaniu rozpadały się. Wobec tego, że kwas solny rozpuścił kobalt całkowicie, podczas gdy węgliki wolframu i tytanu zostały nieknięte, próby te potwierdziły, że w normalnych rodzajach stopów spiekanych o zawartości mniejszej niż 10% Co, węgliki wolframu tworzą właściwy szkielet. Okazało się dalej, że

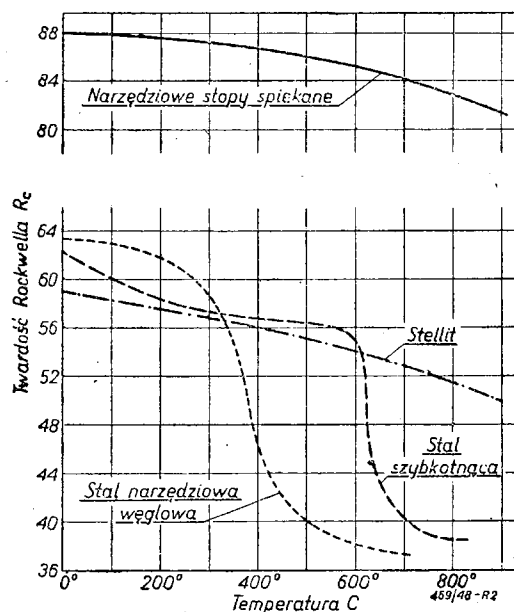
¹⁾ W. Dawihl „Eigenschaften von Hartmetallegerung und ihr Zusammenhang mit der Verschleissfestigkeit“, „Zeitschrift für Metallkunde“ zeszyt 9/1940 r.

²⁾ W. Dawihl i J. Hinnüber, „Über den Aufbau der Hartmetallegerung“, „Kolloid - Zeitschrift“, 3-4/1949 r.

Wadą nagrzewania indukcyjnego jest, że dla każdego przedmiotu trzeba mieć specjalny induktor i ustalać warunki hartowania drogą prób. Jest to więc, podobnie jak hartowanie palnikowe, metoda wybitnie dla produkcji masowej.

Tym niemniej grzanie indukcyjne przedstawia tak wielkie zalety, że wraz z udoskonaleniem aparatury i techniki pracy należy się liczyć z wielkim jej rozwojem.

obecność kobaltu wywiera wielki wpływ na wytrzymałość stopów spiekanych na zginanie; wytrzymałość na zginanie szkieletu, z którego został usunięty przy pomocy kwasu solnego wszystkich kobalt, spada do około $\frac{1}{4}$ swej pierwotnej wielkości.



Rys. 1. Wykres twardości różnych materiałów narzędziowych w zależności od temperatury.

Stosunek ilościowy węglików do materiału podstawowego w różnych materiałach narzędziowych przedstawia się następująco: stal szybko tnąca zawiera około 30% węglików wolframu, stellit — 50%, twarde stopy wytwarzane metodą Voigtländera i Lohmana — 100%; obecnie wytwarzane stopy spiekane zawierają tylko 92% węglików wolframu, lub węglików wolframu i tytanu, a resztę stanowi kobalt.

Wysoka wydajność stopów spiekanych przy skrawaniu materiałów jest spowodowana ich zdolnością zachowywania twardości przy temperaturze 900° i więcej, podczas gdy np. stal szybko tnąca już przy ogrzaniu do 550° bardzo szybko traci twardość, dla stali narzędzi-

dziowej węglowej zachodzi znaczny spadek twardości już przy znacznie niższej temperaturze (rys. 1).

Spiekane stopy narzędziowe dzieli się na 2 zasadnicze grupy:

Grupa I — stopy spiekane zawierające jedynie węgliki wolframu;

Grupa II — stopy spiekane, zawierające oprócz węglików wolframu również i węgliki tytanu.

Stopy tych 2 grup określamy w skrócie jako: „wolframowe” lub „wolframtytanowe”.

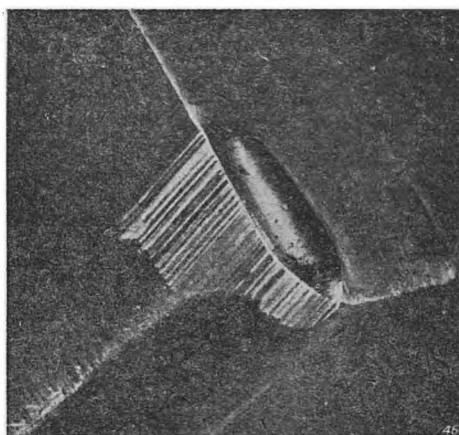
Pierwsze spiekane stopy narzędziowe, które zawierały jedynie węgliki wolframu, nie nadawały się do obróbki stali. Przez dodanie węglików tytanu, uzyskano stopy, które nadają się do wytwarzania narzędzi, przeznaczonych do skrawania stali.

Konieczność rozróżniania dwóch zasadniczych grup stopów spiekanych, jak również poszczególnych gatunków, utrudnia w pewnym stopniu ich zastosowanie. Można by zadać sobie pytanie: dlaczego wprowadzono dwa rodzaje i różne gatunki stopów spiekanych, gdy uprzednio wystarczał na narzędzia skrawające jeden materiał — stal szybko tnąca. Odpowiedź jest prosta: narzędziowe stopy spiekane pozwalają uwielokrotnić stosowane dotychczas szybkości skrawania, a przez to osiągnąć szczytowe wydajności. Wydzielająca się podczas skrawania ilość ciepła, a również i siły działające na ostrze, są przy użyciu narzędzi ze stopów spiekanych znacznie większe, niż przy dotychczas stosowanych materiałach narzędziowych. Dlatego też różnice wynikające z wpływu różnych obrabianych materiałów, które miały niewielkie znaczenie w warunkach pracy narzędzi ze stali szybko tnącej, uwydatniają się bardzo silnie przy użyciu stopów spiekanych. Aby uzyskać jak największą wydajność skrawania, musimy materiał narzędzia skrawającego dostosować do obrabianego materiału tak, aby przy obróbce jak najbardziej były uwzględnione te czynniki, od których najbardziej zależy wydajność. Warunki, w jakich pracuje narzędzie podczas skrawania stali i żeliwa są całkowicie odmienne i mogą być scharakteryzowane w sposób następujący.

Żeliwo: Opór właściwy skrawania jest stosunkowo niski, tak że ilość ciepła otrzymywanego nie jest wielka; wiór jest krótki, łamliwy, czas jego zetknięcia z nożem jest bardzo mały, ciepłe obciążenie noża nie jest zatem znaczne. Żeliwo posiada jednak znaczną twardość i działa na narzędzie ścierająco. Ponadto, ze względu na nieznaczną sprężystość żeliwa, cały nacisk wióra oddziaływanie na bardzo małą powierzchnię noża, tak że ciśnienie jednostkowe na nóż jest bardzo znaczne. Wymaga to większej wytrzymałości ostrza.

Stal: Właściwy opór skrawania jest znaczny (2 do 3 razy większy, niż przy skrawaniu żeliwa), a więc i ilość powstającego ciepła jest duża, co z kolei powoduje wysoką temperaturę wióra. Wiór jest długi, ciągły, przy obróbce sływa po powierzchni natarcia ostrza noża, przy czym zarówno powierzchnia jak i czas zetknięcia wióra z narzędziem są stosunkowo znaczne. Wiór podlega przy tym znacznemu odkształceniu (spęczaniu), co jest połączone z wydzielaniem dodatkowych ilości ciepła. Wszystkie te czynniki powodują znaczne ciepłe obciążenie ostrza, które jest niewspółmiernie większe, niż podczas obróbki żeliwa.

Przy małych szybkościach skrawania zachodzi specyficzne zjawisko tworzenia się *narostu* na ostrzu noża. Narost stopniowo się zwiększa, dopóki nie zostanie ścięty działaniem wióra, a proces tworzenia się narostu zaczyna się ponownie. Cykl tworzenia się narostu i jego ścinania jest bardzo krótki — trwa jedynie ułamek sekundy. Podczas tworzenia się narostu wzrasta opór skrawania, a obrabiana powierzchnia staje się szorstka. Ze zwiększeniem szybkości skrawania zjawisko to stopniowo zanika, a występuje inne, a mianowicie ścieranie płytki; przy znacznych szybkościach skrawania okres styku poszczególnych elementów wióra z nożem jest krótki, a wiór utwardza się. Na skutek tego materiał przestaje osadzać się na ostrzu; twardy jednak wiór zużywa ostrze przez ścieranie, a zamiast zgrubienia ukazuje się na powierzchni natarcia noża wytarty żłobek (rys. 2). Przy stosunkowo wielkich szybko-

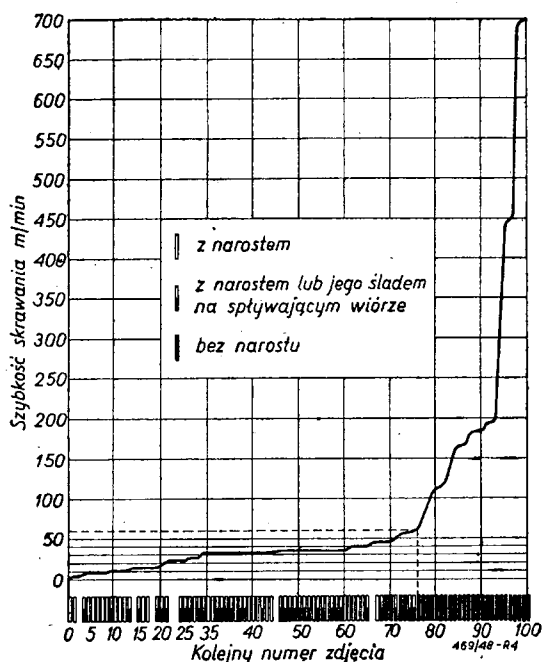


Rys. 2. Żłobek na ostrzu noża z narzędziowego stopu spiekane go utworzony wskutek tarcia wióra.

ściach skrawania wycieranie następuje powoli, tak że trwałość ostrza jest bardzo znaczna. W zakresie tych szybkości, skrawanie odbywa się spokojnie, obrabiany przedmiot jest gładki, błyszczący, a nóż „trzyma miarę”, t. j. ostrze noża zachowuje w ciągu

pracy zarówno swój kształt jak i wymiary; przedmiot obrabiany uzyskuje właściwą średnicę i właściwy kształt geometryczny.

Z dalszym powiększeniem szybkości skrawania wzrasta wycieranie szybciej, wgłębienie powiększa się, rozszerza i przybliża do ostrza, tworząc ostrą krawędź, która się zazwyczaj wyłamuje i nóż się wykrusza. Przy bardzo znacznych szybkościach nóż się zagrzewa do tego stopnia, że tlen z powietrza zaczyna oddziaływać na materiał płytki, utlenia go, co powoduje szybkie uszkodzenie ostrza. Całkowity przebieg zjawiska podczas obróbki stali uchwycony specjalnym aparatem na filmie fotograficznym podaje rys. 3, przedstawiający wyniki prób *F. Schwerda*³⁾.



Rys. 3. Tworzenie się narostu na ostrzu narzędzia ze stopu spiekanego (wg *Schwerda*).

Z powyższych rozważań wynika, że zachowanie się żeliwa i stali oraz ich oddziaływanie na narzędzie podczas intensywnej obróbki jest całkowicie odmienne: w pierwszym przypadku decyduje mechaniczne działanie tarcia, w drugim (obróbka stali) — zjawiska cieplne, występujące na ostrzu. Pierwsze rodzaje stopów spiekanych, które zawierały jedynie węgliki wolframu, okazały się bardzo odporne na ścieranie, a przeto przy obróbce żeliwa i innych kruchych materiałów pozwoliły na znaczne powiększenie wydajności w stosunku do stali szybko tnącej. Jednak podczas obróbki tymi stopami materiałów ciągliwych, powstające znaczne ilości ciepła oraz tworzące się narosty, powodowały wydzieranie

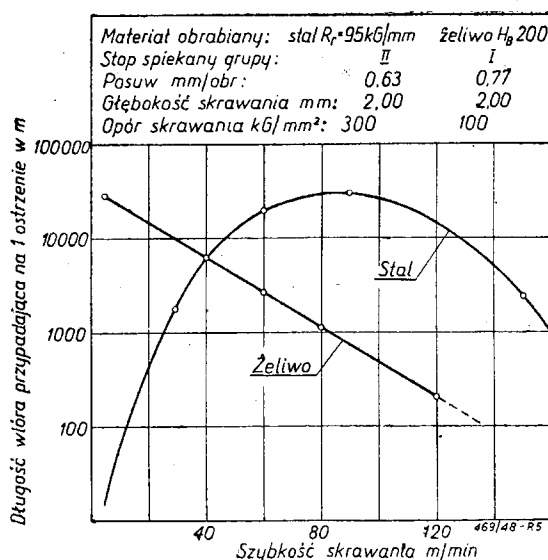
³⁾ *F. Schwerd* „Filmaufnahmen, des ablaufenden Spanes bei üblichen und bei sehr hohen Schnittgeschwindigkeiten“, Z. V. D. I. Tom 80, 1936 r.

ostrza i jego szybkie niszczenie. Dopiero przez dodanie węglików tytanu uzyskano stopy pozwalające również przy skrawaniu stali znacznie zwiększyć szybkość i wydajność skrawania. Zawartość węglików tytanu zwiększa odporność stopów spiekanych na utlenianie przy wysokiej temperaturze, a ponadto przeciwdziała tworzeniu się narostów na ostrzu.

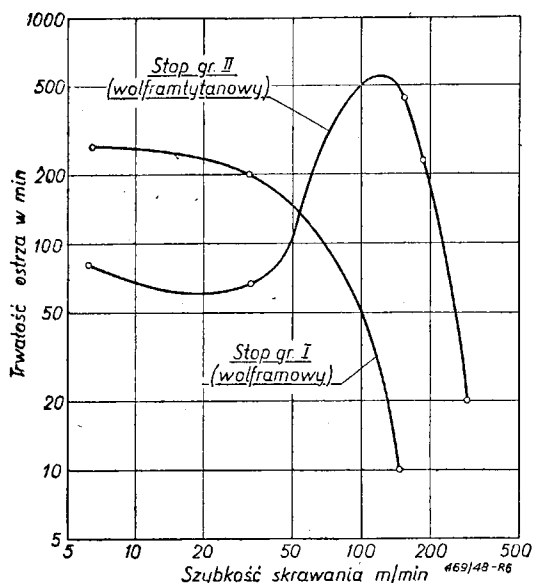
Stopy wolframotytanowe posiadają jednak największą trwałość ostrza tylko w określonym zakresie szybkości skrawania; stosowanie znacznie niższych lub znacznie wyższych szybkości skrawania jest powodem zmniejszenia trwałości ostrza.

Materiały niemetalowe jak: masy plastyczne, porcelana, szkło, marmur i t. p. zachowują się podczas skrawania podobnie jak żeliwo; ilość wydzielanego ciepła jest stosunkowo mała, jak również nie tworzą się narosty, a zużywanie się ostrza następuje na skutek ścierania. Dlatego do obróbki materiałów niemetalowych stosuje się stopy grupy pierwszej (wolframowe).

Sposób zachowywania się spiekanych stopów narzędziowych podczas obróbki stali i żeliwa były przedmiotem rozległych studiów *W. Dawihla*¹⁾, wyniki tych badań są ujęte na wykresach (rys. 4 i 5). Na rys. 4 pokazano długość wióra, którą można uzyskać przy różnych szybkościach skrawania, aż do momentu widocznego stępienia ostrza, np. do momentu powstania na grzbiecie ostrza fazki o szerokości 0,5 mm. Dla żeliwa zależność na wykresie wyraża się linią prostą, wskazującą, że wraz z powiększeniem szybkości skrawania wydajność noża na jedno ostrzenie (t. j. ilość uzyskanych wiórów) stale maleje. Dla stali zależność ta wyraża się krzy-



Rys. 4. Wpływ szybkości skrawania na trwałość ostrza narzędzia ze stopu spiekanego przy skrawaniu stali i żeliwa.



Rys. 5. Porównanie trwałości ostrzy z zasadniczych rodzajów narzędziowych stopów spiekanych przy skrawaniu stali o wytrzymałości $R_r = 55 \text{ kG/mm}^2$.

wą posiadającą określone maximum; przy szybkości skrawania ok. 90 m/min osiąga nóż największą wydajność.

Na wykresie przedstawionym na rys. 5 pokazany jest przebieg zmiany trwałości ostrza noża ze stopu spiekanego grupy I (wolframowego) i grupy II (wolframtytanowego) podczas obróbki stali o wytrzymałości 55 kG/mm^2 . Przebieg krzywej dla stopu wolframowego wykazuje szybki spadek trwałości ostrza przy zwiększaniu szybkości skrawania. Dla narzędzi ze stopów spiekanych grupy II (wolfra-

mowo-tytanowych) przebieg zmiany trwałości ostrza przedstawia się odmiennie, największa bowiem trwałość występuje dopiero przy szybkości skrawania około 120 m/min (ok. 500 minut), podczas gdy dla stopu grupy I trwałość przy tej szybkości wynosi tylko 20 minut.

Znamienne jest, że przy bardzo małych szybkościach skrawania stopy I-ej grupy wykazują większą trwałość ostrza. W tym bowiem zakresie szybkości skrawania następuje tworzenie się narostów również na ostrzach ze stopów wolframtytanowych, a wycieranie ostrza jest intensywniejsze, gdyż stopy grupy II wykazują mniejszą odporność na ścieranie. Na rys. 6 pokazano trwałość ostrza ze stopów grupy I i II przy skrawaniu żeliwa. Stopy wolframtytanowe (grupa II) nie wytrzymują znacznego obciążenia ostrza, powstającego przy koncentracji nacisku na małej powierzchni i wycierają się również przy małych szybkościach skrawania (wytrzymałość stopów grupy II jest znacznie mniejsza niż grupy I). Stopy wolframowe (grupa I) posiadają przy mniejszych i średnich szybkościach znacznie większą trwałość ostrza.

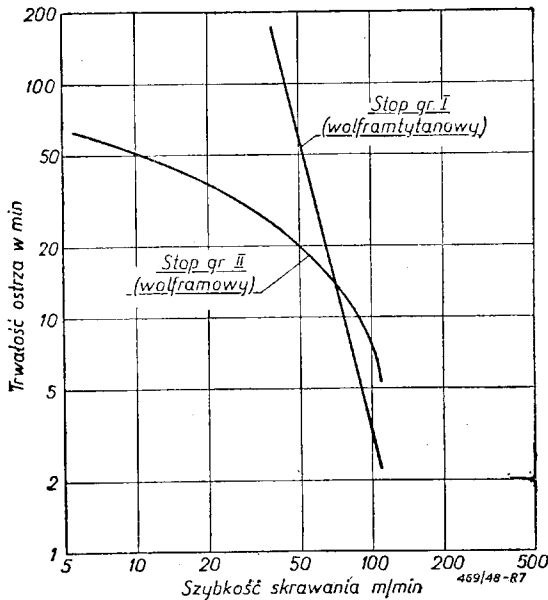
Celem ustalenia warunków tworzenia się narostów na ostrzu przeprowadził W. Dawił i W. Rix⁴⁾ szereg prób, podczas których był zbadany wpływ ciśnienia i temperatury na łączenie się różnych rodzajów stali między sobą i stali ze stopami spiekanymi. Przepró-

⁴⁾ W. Dawił i W. Rix. „Über den Zusammenhang zwischen Verschweissungsfestigkeit und Verschleiss“, „Zeitschrift für Metallkunde“, 1942 r.

TABLICA I.
Niektóre własności narzędziowych stopów spiekanych i stali szybko tnącej.

Własności	Stal szybko tnąca	Stopy spiekane	
		grupy I WC + 6% Co	grupy II WC + 15% TiC + 6% Co
Wytrzymałość na ściskanie — kG/mm^2	300 — 400	425	425
Granica sprężystości przy ściskaniu (trwałe odkształcenie — 0,2%) — kG/mm^2	280	trwałe odkształcenie aż do rozkruszenia niedostrzegalne	
Wytrzymałość na zginanie — kG/mm^2	300 — 400	165	125
Moduł sprężystości — kG/mm^2	21000	62000	54000
Twardość R_A *) — kG/mm^2 przy temperaturze: 20°	1220	1830	2050
700°	180	1060	1130
Temperatura, przy której następuje połączenie materiału narzędzia ze stalą węglową o wytrzymałości: 60 kG/mm^2	575°	625°	775°
110 kG/mm^2	—	750°	850°
Utlenianie na powiet. wyrażone stratą masy $\text{g/100 cm}^2/\text{godz}$ przy temperaturze: 600°	—	0,4	0,1
800°	—	44,0	27,0

*) W ostatnich czasach do mierzenia twardości używa się często metody Dawiła, polegającej na wciskaniu w badany materiał diamentowego stożka o kącie wierzchołkowym 120° i promieniu zaokrąglenia 0,2 mm, przy wstępnym obciążeniu 10 kG i zasadniczym — 60 kG. Otrzymane liczby twardości podają obciążenie odniesione do powierzchni wgłębienia i są oznaczane symbolem R_A .



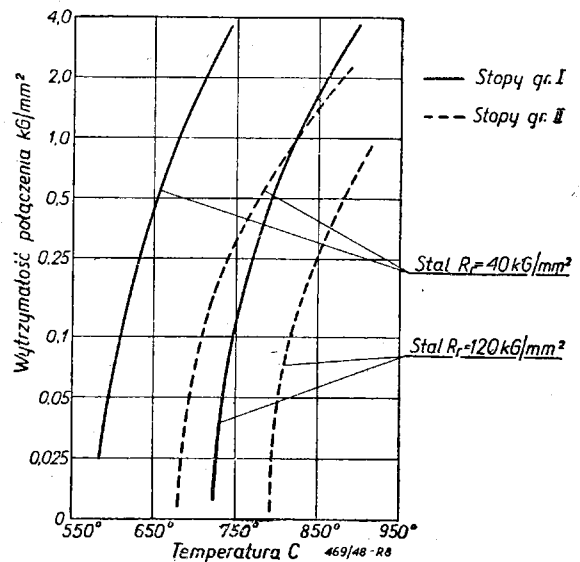
Rys. 6. Wykres trwałości ostrzy z narzędziowych stopów spiekanych grupy I i II przy skrawaniu żeliwa.

wadzone próby wykazały, że wytrzymałość połączenia stali ze stalą osiąga aż 7 kG/mm², a połączenia stopów wolframowych ze stalą jest nawet większa. Przeciwnie — stopy wolframytanowe wykazują znacznie mniejsze zdolności do łączenia się ze stalą i wymagają znacznie wyższej temperatury, przy czym wytrzymałość połączenia jest znacznie mniejsza (około 2 kG/mm²). Wyniki prób są ujęte na wykresie (rys. 7), z którego wynika, że tworzenie się narostu jest tym intensywniejsze, im mniejsza jest wytrzymałość materiału i im wyższa temperatura. Również i wytrzymałość połączenia stopów spiekanych ze stalami miękkimi jest większa, niż z twardymi. Jest to zgodne z normalnymi obserwacjami zaczerpniętymi z praktyki, że narost na ostrzu tworzy się najczęściej przy obróbce materiałów o niskiej wytrzymałości.

Znajomość charakterystycznych własności stopów spiekanych grupy I i II jest zasadniczym warunkiem ich właściwego stosowania. W tabl. I są podane składy i własności stopów spiekanych i stali szybko tnącej. Stopy spiekane posiadają znacznie większą wytrzymałość na ściskanie niż stal szybko tnąca; granica

sprężystości jest bliska wytrzymałości (425 kG/mm²), natomiast dla stali szybko tnącej trwałe odkształcenie rozpoczyna się już przy 280 kG/mm². Wytrzymałość na zginanie stopów grupy I jest znacznie większa niż stopów grupy II. Stopy grupy I lepiej odpowiadają mechanicznemu obciążeniu powstającemu przy skrawaniu, natomiast grupy II są odporniejsze na zjawiska cieplne. Dlatego też przy niektórych rodzajach narzędzi, ze względu na ich słabą konstrukcję (wiertła kręte i działowe), należy używać stopów wolframowych grupy I również i w tych wypadkach, gdzie normalnie należałoby użyć stopów grupy II. W związku z małą wytrzymałością na zginanie stopów spiekanych w porównaniu ze stalą szybko tnącą należy zawsze zachować odpowiedni stosunek pomiędzy grubością płytki i trzonka, a narzędzie dobrze zamocować.

Narzędziowe stopy spiekane przewyższają wszystkie dotychczasowe materiały narzędziowe niezwyklej twardością. Stopy spiekane posiadają zdolność zachowania swej twardości również przy bardzo wysokiej temperaturze i tym zasadniczo różnią się od stali narzędziowej i szybko tnącej. Stal szybko tnąca



Rys. 7. Wytrzymałość połączenia stali o $R_r = 40$ i 120 kG/mm z narzędziowymi stopami spiekanymi grupy I i II.

TABLICA II.

Stopy	Grupa I WC + CO	Grupa II WC + Ti + Co
stosuje się w ogólności:	tam gdzie zużycie narzędzia jest wywołane mechanicznym działaniem wióra;	tam, gdzie zużycie narzędzia jest wywołane głównie napawaniem materiału lub ścieraniem przy wyższej temperaturze.
na narzędzia do skrawania:	żeliwa, metali nieżelaznych, mas plastycznych, drzewa, szkła, materiałów ceramicznych.	stali wszystkich rodzajów.

przy zwiększeniu temperatury z 20⁰ do 700⁰ traci 6/7 swojej twardości, podczas gdy stopy spiekane grupy I i II tracą zaledwie 41 — 45% (patrz tabl. I). Średnia temperatura, przy której materiał zaczyna osadzać się na ostrzu, jest u I grupy o 50⁰, a u II grupy o 200⁰ wyższa, niż dla stali szybko-tnącej. Z tego wynika, że do obróbki stali, przy której występuje znacznie wyższa temperatura skrawania, należy używać stopów wolframtytanowych. Z tablicy I widać, że przydatność stopów wolframtytanowych

jest uzależniona nie tylko od ich twardości przy wyższych temperaturach (I i II grupa różnią się tylko 8,5%), lecz znacznym podwyższeniem średniej temperatury, przy której następuje osadzenie się materiału na ostrzu, mniejszą wytrzymałością połączenia narostu ze stopem spiekany, a również i tym, że obecność węglików tytanu zwiększa odporność stopu na utlenianie przy wysokiej temperaturze. Zestawienie ujęte w tablicę II podaje wskazówki, kiedy należy stosować na narzędzia stopy grupy I, a kiedy II.

ELEMENTY ZNORMALIZOWANE W BUDOWIE SPECJALNYCH UCHWYTÓW I PRZYRZĄDÓW

Opracowano przy wykorzystaniu w głównej mierze artykułu „Normalizacja technologicznej osnówki”, zamieszczonego w zeszyście Nr 1/49 radzieckiego czasopisma „Wiestnik maszynostrojienia”.

W odpowiednim ujęciu normalizacji wyposażenia obrabiarek, obejmującego uchwyty i przyrządy, tkwią bardzo poważne rezerwy, których wykorzystanie może w wysokim stopniu podwyższyć rentowność produkcji oraz decydująco wpłynąć na skrócenie czasu potrzebnego do uruchomienia nowej produkcji.

W pracach związanych z normalizacją wyposażenia obrabiarek należy uwzględnić następujące zagadnienia: 1) systematykę procesów technologicznych, 2) dokumentację, 3) klasyfikację i słownictwo, 4) materiały, 5) typy konstrukcyjne, 6) elementy i zespoły konstrukcyjne, 7) wymagania odnoszące się do dokładności wykonania, 8) zagadnienia obsługi, bezpieczeństwa i automatyzacji pracy.

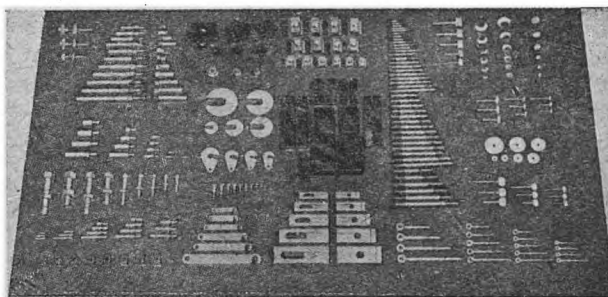
Zagadnieniami normalizacyjnymi zajmują się dotychczas zarówno odpowiednie państwowe instytucje, jak i fabryczne komórki normalizacyjne. Na odcinku wyposażenia obrabiarek wyniki prac w ramach ogólnopństwowych są jeszcze dość skromne.

Pełny efekt techniczno-gospodarczy można uzyskać dopiero na stopniu normalizacji państwowej, szczególnie gdy jednocześnie istnieje scentralizowana produkcja znormalizowanego sprzętu w ramach planowej gospodarki.

Jako przykład korzyści, które daje się uzyskać przez umiejętne wprowadzenie normalizacji, można wymienić wyniki osiągnięte w ZSRR przez Zakłady Kirowskie (Leningradzki i Czelabiński) oraz Zakłady Kołomieńskie, w których zmniejszo o 20 — 25% ilość typów inwentarza narzędziowego, skrócono o 20 ÷ 25% okres potrzebny do przygotowania produkcji nowych przedmiotów, powiększono trwałość i zmniejszono zużycie narzędzi o 15 ÷ 20% oraz zmniejszono o 40 ÷ 45% nakład pracy związanej z projektowaniem nowego wyposażenia fabrycznego.

Całość wyposażenia obrabiarek może być podzielona z punktu widzenia dojrzałości normalizacyjnej na dwie podstawowe grupy.

Do pierwszej z nich możemy zaliczyć to wyposażenie, w stosunku do którego zagadnienia konstrukcyjne są wystarczająco ustalone i określone. Należy tu wymienić *normalne uchwyty* narzędzi i przedmiotów obrabianych¹⁾, jak np. uchwyty wiertel, trzpienie do frezów i rozwiertaków, uchwyty tokarskie samocentrujące, oprawki narzędziowe rewolwerówek i automatów, imadła maszynowe i tp. Na tym odcinku normalizacja przeniknęła już głęboko i możliwa była do przeprowadzenia głównie dzięki systematycznemu ujednostajnianiu elementów obrabiarek, jak końcówek i gniazd wrzecion, gniazd w głowicach rewolwerowych, stołów obrabiarek i tp., służących do łączenia uchwytów narzędzi lub przedmiotów obrabianych z obrabiarką.



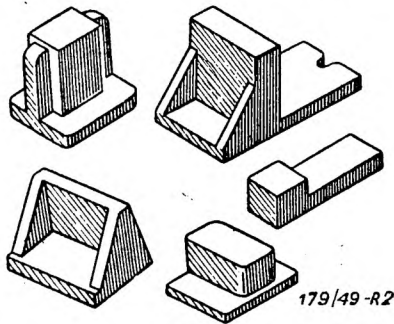
Rys. 1.

Do drugiej grupy należy zaliczyć t. zw. *specjalne wyposażenie obrabiarek*, t. j. uchwyty oraz przyrządy konstruowane i wykonywane ściśle dla określonego przedmiotu obrabianego i do wykonania określonej operacji. Na tym odcinku zagadnienia normalizacyjne przedstawiają się znacznie gorzej. W ubiegłych latach znormalizowano głównie tylko drobne elementy jak śruby, podkładki, nakrętki (przy-

¹⁾ Patrz art. *inż.-mech. W. Gwiazdowskiego* „W sprawie normalizacji wyposażenia obrabiarek” — „Mechanik” Nr 4 — 5/48.

kładowo pokazane na rys. 1) tulejki wiertarskie i tp.²⁾ Natomiast inne podstawowe elementy wchodzące w skład uchwytów i przyrządów specjalnych nie były objęte normalizacją. Tymczasem właśnie indywidualne konstruowanie i wykonywanie takich zasadniczych elementów jak korpusy uchwytów i przyrządów decyduje zarówno o koszcie, a szczególnie o terminach wykonania wyposażenia.

Doceniając ważność tego zagadnienia, rozszerzono znacznie w ostatnich latach za granicą, a szczególnie w ZSRR, ilość znormalizowanych elementów, służących do budowy wyposażenia specjalnego. Zwrócono przy tym szczególną uwagę na znormalizowane korpusy



Rys. 2.

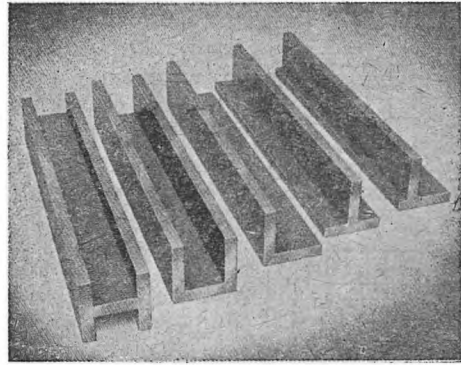
uchwytów i przyrządów. Rys. 2 przedstawia przykłady znormalizowanych korpusów, a rys. 3 — znormalizowane kształtowniki żelazne, bardzo dokładnie obrobione, wykonywane w większych długościach (500 — 600 mm), które następnie mogą być przecinane na odpowiednie odcinki.

Kształtowniki takie są wykonywane o różnych wymiarach poprzecznych — od 50 do 200 mm. Często do wykonania np. korpusu skrzynki wiertarskiej wystarczy kawałek odpowiedniego kształtownika bez potrzeby dalszej obróbki

Obok kształtowników ważną rolę w budowie uchwytów specjalnych spełniają różnego rodzaju płyty, stanowiące podstawy przyrządów, tarcze uchwytów tokarskich itp., które przykładowo pokazane są na rys. 4.

Wszystkie te elementy są wykonywane w kilku wielkościach, tak np. tarcze do uchwytów tokarskich i rewolwerówkowych — w 5 wielkościach obejmujących zakres średnic od 150 do 300 mm. Tarcze te mo-

²⁾ Część ilustracji została zaczerpnięta z czasopisma „British Machine Tool Engineering” Nr 150, Oct. — Dec. 1947.

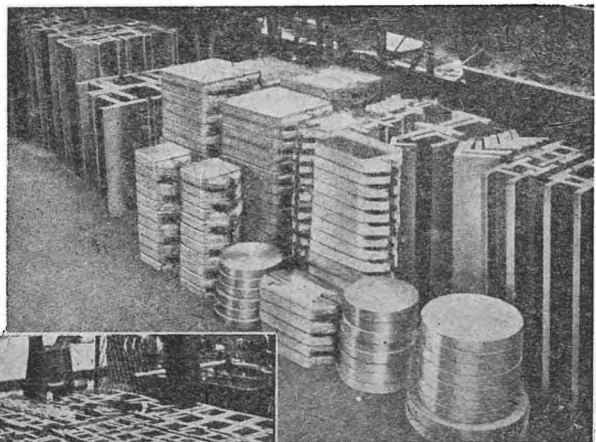


Rys. 3.

gą być przystosowane do zamocowywania na kołnierzowych końcówkach tokarek lub rewolwerówek, lub też posiadać pełną piastę, w której tylko otwór będzie dostosowany do odpowiedniej końcówki wrzeciona.

Żelazne płyty na podstawy uchwytów wykonywane w rozmiarach od 150 × 150 mm do 350 × 600 mm, posiadają łapy z otworami dla śrub i są obustronnie obrobione.

Korzystny jest również zespół płyt prostokątnych (szczególnie dla przyrządów wiertarskich) wykonywanych z miękkiej stali, również dokładnie obrobionych, posiadających w narożnikach gotowe (rozwiercone) otwory dla umocowania znormalizowanych nóżek.

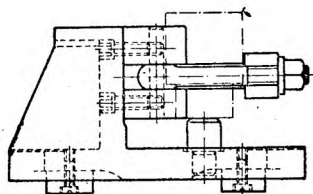


Rys. 4.

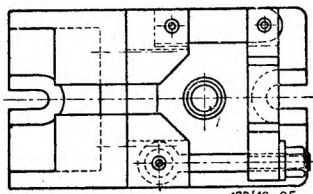
Płyty takie są wykonywane w 8 wielkościach o rozmiarach 75 × 100 mm do 200 × 250 mm.

Mając do dyspozycji znormalizowane korpusy (typu przedstawionego na rys. 2), kształtowniki, płyty i tarcze można niemal całkowicie wyeliminować potrzebę wykonywania specjalnych korpusów.

Jako przykład w jakim stopniu mogą być użyte elementy znormalizowane w budowie wyposażenia specjalnego może służyć uchwyt,



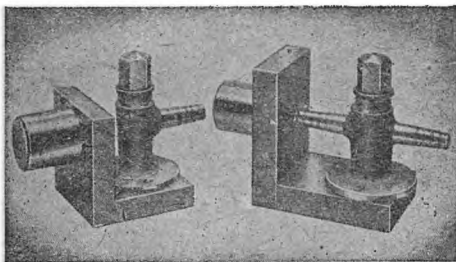
przeznaczony do frezowania kanałów, przedstawiony na rys. 5, w którym tylko dwie części (płytkę pryzmatyczną oraz obejmę) nie są znormalizowane.



Rys. 5.

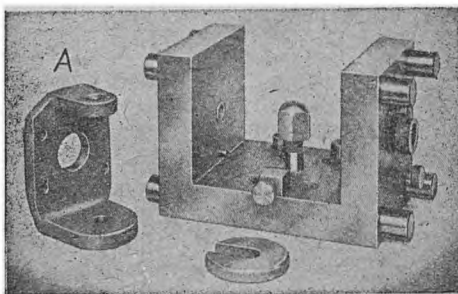
Ilość znormalizowanych elementów w specjalnym wyposażeniu obrabiarek może sięgać 80 — 90%, wliczając w to elementy, wymagające największego nakładu pracy do ich wykonania.

Dalsze przykłady uchwytów specjalnych zbudowanych ze znormalizowanych elementów przedstawiają rys. 6 ÷ 13.



Rys. 6.

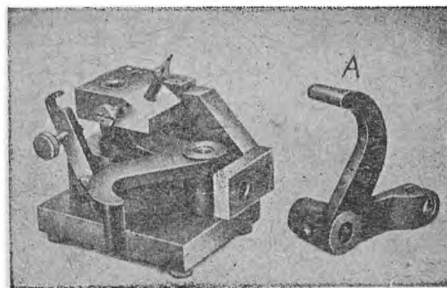
Rys. 6 przedstawia dwa najprostsze uchwyty tokarskie, przy czym jedynie czop został tu wykonany specjalnie.



Rys. 7.

Skrzynka wiertarska (rys. 7) służąca do wiercenia 6 otworów (z 3 stron) w przedmiocie A, a ponad to do rozwiercania jednego z tych otworów została wykonana całkowicie ze znormalizowanych elementów, przy czym na korpus użyto odcinek normalnego kształtownika „U”.

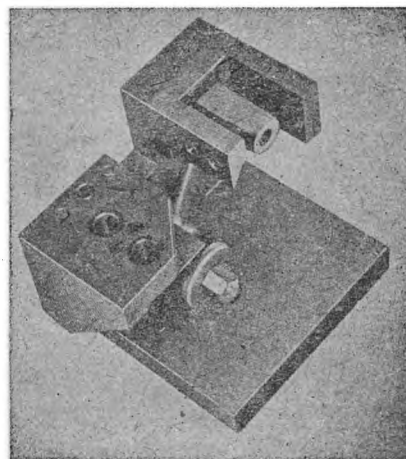
Podobnie skrzynka wiertarska (rys. 8) zbudowana została z normalnych elementów (ką-



Rys. 8.

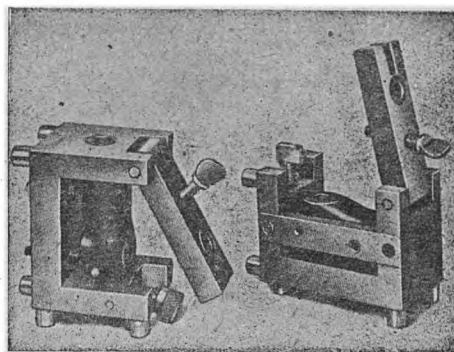
townika ze ściętym narożem, nóżek, zarzutki, płyty wiertarskiej i śruby).

Do wykonania korpusu skrzynki wiertarskiej z rys. 9 użyto dwa odcinki znormalizowanego kątownika oraz odcinek kształtownika „U”.

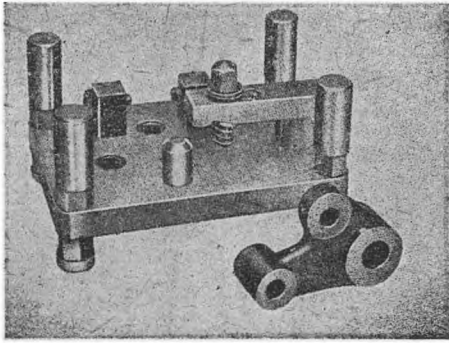


Rys. 9.

Typowe skrzynki wiertarskie z odchylaną pokrywą przedstawione są na rys. 10. Korpusy są wykonane z kształtownika „U”. Można tu zaobserwować dwa sposoby zamocowywania odchylnej pokrywy: za pomocą wahliwej śruby, lub za pomocą t.zw. „ćwierćbrotowej” śruby.



Rys. 10.

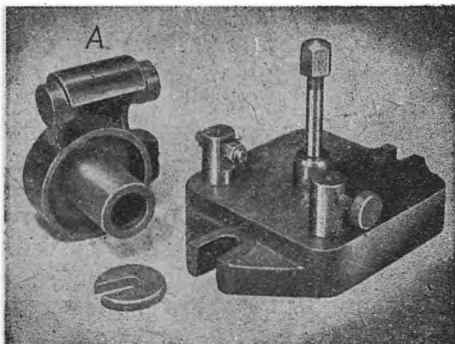


Rys. 11.

Rys. 11 przedstawia przyrząd wiertarski, którego korpus stanowi znormalizowana płyta wiertarska.

Uchwyt frezarski (rys. 12) wykonany całkowicie ze znormalizowanych części, służy do jednoczesnego frezowania dwóch powierzchni czołowych elementu A sprzęgła. Na rys. 13 pokazano uchwyt ten w czasie pracy na frezarce.

Jako bardzo poważną zaletę metody budowy wyposażenia z elementów normalnych, należy wymienić wybitne ułatwienie i uproszczenie pracy konstruktorskiej. Ponadto ilość błędów wynikłych z pomyłek konstrukcyjnych, rysunkowych i wykonawczych zostaje ograniczona do minimum. Wg danych Ministerstwa Budowy Maszyn Transportowych ZSSR, czas potrzebny na projektowanie wy-



Rys. 12.

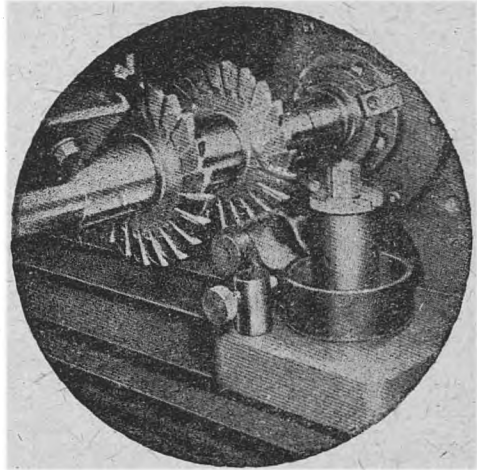
posażenia może być skrócony o 50%. W jednej z radzieckich fabryk konstruktor opracowywał średnio 8 uchwytów lub przyrządów miesięcznie; natomiast po wprowadzeniu znormalizowanych elementów i zespołów konstrukcyjnych, wydajność wzrosła do 14 ÷ 17 takich uchwytów.

Personel konstruktor-
ski dla opracowywania

wyposażenia może w tych wypadkach być nie tak wysoko wykwalifikowany, jak to wymagane było przed wprowadzeniem normalizacji.

Wydajność oddziałów wytwarzających uchwyty i przyrządy przy korzystaniu ze znormalizowanych elementów i zespołów może wzrosnąć o 65 ÷ 75%.

Jako dalszą zaletę stosowania znormalizowanych elementów należy wymienić możliwość wykorzystania elementów w wypadku, gdy dany uchwyt staje się zbędny, np. na skutek ukończenia wykonywanej serii przedmiotów. Znaczna ilość elementów powstałych z rozebrania uchwytów lub przyrządów może być zwrócona do magazynu do dalszego użytkowania. Również czas i koszty napraw



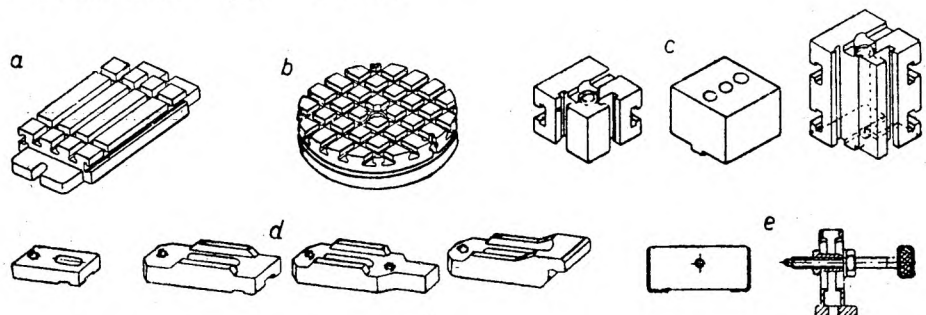
Rys. 13.

uszkodzonego wyposażenia mogą być zredukowane do minimum, gdyż uszkodzone elementy są wprost pobierane z magazynu.

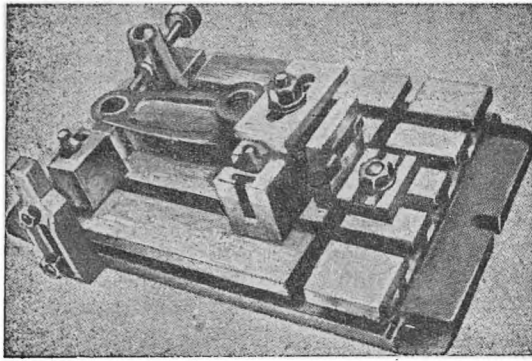
Jeszcze poważniejsze oszczędności, a szczególnie skrócenie czasu wykonania umożliwiają t. zw. „uchwyty rozbieralne”³⁾ pozwalające montować najróżnorodniejsze uchwyty specjalne ze znormalizowanych elementów (rys. 14), kojarzonych ze sobą w dowolny sposób, bez potrzeby stosowania jakiegokolwiek dodatkowej obróbki.

Przykład uchwytu zbudowanego z takich elementów przedstawia rys. 15. Celem uzys-

³⁾ Patrz artykuł inż.-mech. J. Oderfelda „Składane przyrządy w obróbce metali” — „Mechanik” zeszyt 6/47, str. 256.

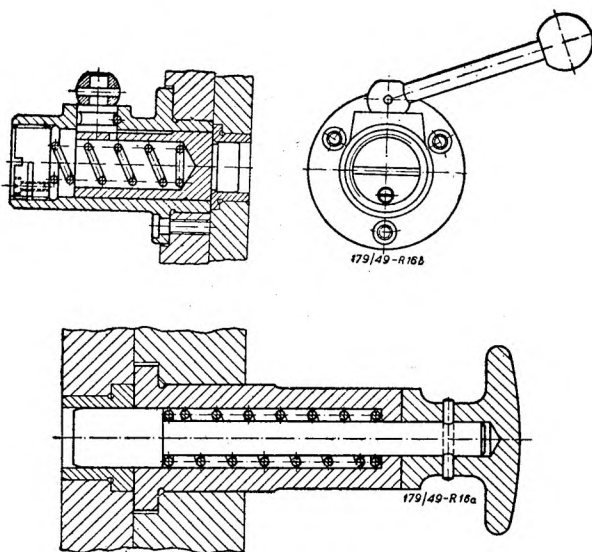


Rys. 14.



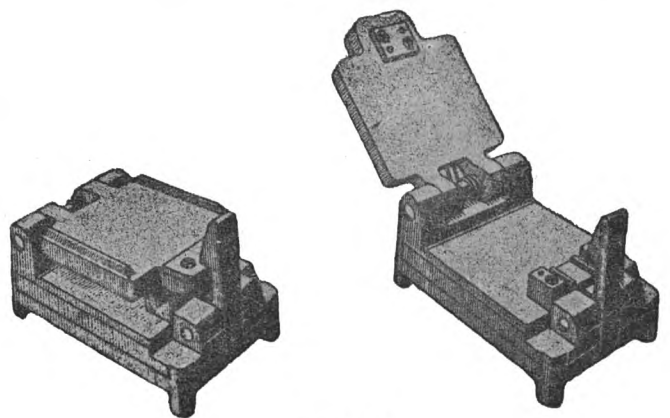
Rys. 15.

kania odpowiedniej dokładności obróbki w takich uchwytach, wszelkie składowe elementy powinny być wykonane z dużą dokładnością. Pomimo znacznych kosztów wykonania takich elementów, koszty eksploatacji uchwytów tego typu są niskie i nie przekraczają wg danych radzieckich 5—10% kosztów w stosunku do uchwytów typu stałego. Terminy wykonania uchwytów rozbiernych mogą być $6 \div 8$ krotnie skrócone w stosunku do wykonania uchwytów stałych.



Rys. 16.

Uchwyty rozbiernalne posiadają szczególne znaczenie w przypadku produkcji doświadczalnej oraz w okresie uruchamiania produkcji nowego przedmiotu.



Rys. 17.

Niezależnie od znormalizowanych elementów wyposażenia obrabiarek, poważne znaczenie posiadają znormalizowane typowe zespoły konstrukcyjne. Dla przykładu możemy tu wymienić zatrzaski do przyrządów podziałowych (rys. 16).

Poza znormalizowanymi elementami i zespołami konstrukcyjnymi stosowane są również znormalizowane całe uchwyty lub przyrządy. Również jedynie dla ilustracji tego zagadnienia pokazano na rys. 17 znormalizowaną skrzynkę wiertarską wytwarzaną w pięciu wielkościach.

Jakie korzyści dają się uzyskać z tego rodzaju normalizacji, może służyć przykład Ministerstwa Budowy Maszyn Transportowych ZSSR, które wprowadziło 74 typy uchwytów i przyrządów znormalizowanych (skrzynki wiertarskie, stoły obrotowe, aparaty podziałowe itp.). W ten sposób w Zakładach im. Woroszyłowa 70% wszystkich wyposażań wiertarek stanowiły znormalizowane przyrządy wiertarskie, podobnie 80—90% wszystkich przyrządów obrotowych wiertarskich i frezarskich. W jednej z fabryk o wielkoseryjnym charakterze produkcji 850 stanowisk w liniach obrabiarkowych obsługuje jedynie 47 odmian znormalizowanych uchwytów i przyrządów.

Należy tu zaznaczyć, że w artykule niniejszym poruszone zostały jedynie zagadnienia związane z wyposażeniem obrabiarek do obróbki skrawaniem. Równie poważne korzyści natury techniczno-ekonomicznej daje normalizacja wszelkich innych środków produkcji, stosowanych w zakresie przetwórczego przemysłu metalowego.

CZAS ODNOWIĆ PRENUMERATĘ ZA III KWARTAŁ!

Należności z tytułu prenumeraty prosimy wpłacać na konto nasze PKO I-624 podając na blankiecie w sposób czytelny: 1) imię i nazwisko, 2) dokładny adres, 3) ilość egzemplarzy, 4) okres, za który prenumerata została opłacona.

TADEUSZ DOBRZAŃSKI

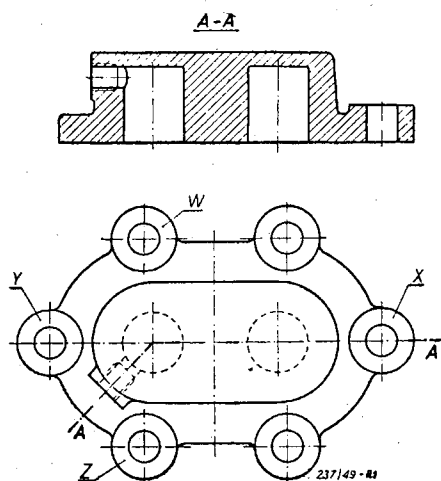
PRZYRZĄDY WIERTARSKIE DO PIERWSZEJ OPERACJI

Projektowanie przyrządów do pierwszej operacji, zwłaszcza przy obróbce odlewów o złożonych kształtach, sprawia zwykle konstruktorom pomocy warsztatowych wiele trudności. Powodem tych trudności jest przede wszystkim konieczność ustalenia przedmiotu na nieobrobionych i często nierównych powierzchniach oraz różnice wymiarów poszczególnych sztuk (głównie odlewów, wskutek przesunięcia względem siebie części odlewu w płaszczyźnie podziału formy). Często utrudniają również prawidłowe ustalenie i zamocowanie przedmiotu niezbyt dokładnie usunięte t.zw. „szwy” odlewnicze i kuźnicze oraz pochylecia bocznych ścian odlewów i odkuć.

Z drugiej strony od właściwego doboru podstaw obróbkowych do pierwszej operacji i od wykonania tej operacji zależy bardzo często wynik całkowitej obróbki; może bowiem okazać się w jednej z późniejszych operacji, że brak jest na pewnych powierzchniach nadatku materiału na obróbkę (materiał „nie wydaje”), co w przypadku przedmiotu o złożonych kształtach i przy wymaganej dużej dokładności wykonania, może spowodować znaczne straty.

Celem zachowania właściwych nadmiarów na powierzchniach obrabianych oraz ich prawidłowego położenia względem nadlewów i otworów nie podlegających obróbce, pierwszą operacją poprzedza się zwykle znaczeniem (trasowaniem) płaszczyzn i osi symetrii oraz nadatków obróbkowych na ważniejszych powierzchniach, zaś pierwszą operację wykonywa się wg rys na przedmiocie.

Opisany w dalszym ciągu typ przyrządu nie tylko pozwala uniknąć kosztownego znaczenia i często, bardzo żmudnego ustawiania przedmiotu do pierwszej operacji, lecz daje także możliwość stworzenia prawidłowej podstawy obróbkowej dla dalszych operacji.

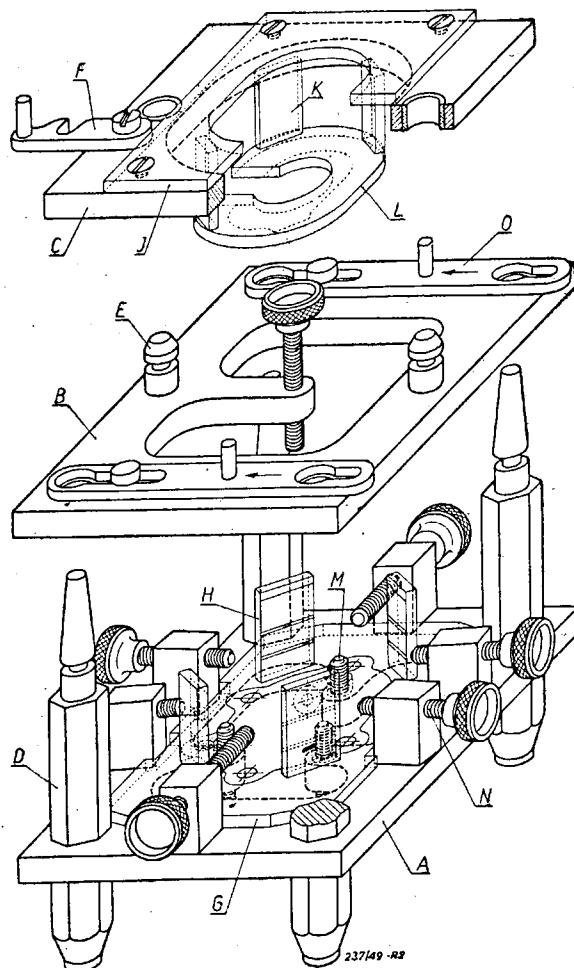


Rys. 1.

Zasadę działania tych przyrządów oraz ich konstrukcję omówimy na przykładzie.

Przypuśćmy, że mamy zaprojektować przyrząd do pierwszej operacji dla przedmiotu¹⁾ przedstawionego na rys. 1.

Przyrząd do pierwszej operacji (rys. 2) składa się z dolnej płyty A, do której przytwierdzone są na stałe nóżki D, górnej płyty B (zdejmowanej) i zakładanej na nią płyty C, ustalanej na dwóch kołkach E i zamocowywanej za pomocą zarzutek F. Do górnej płaszczyzny płyty A zamocowana jest przy pomocy



Rys. 2.

wkrętów płytka G ze specjalnej przezroczystej masy (Niemcy masę taką produkowali pod nazwą „Plexiglass”), do której z kolei przyklejone są pionowe płytki H, z tej samej masy. Do płyty C przytwierdzona jest płytka J

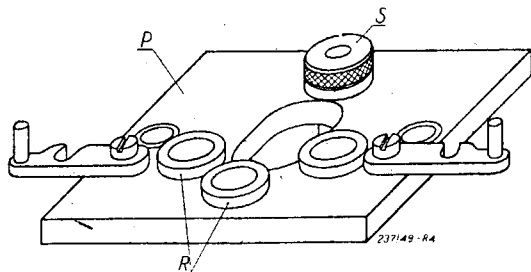
1) Celem uniknięcia zbytniego zaciemnienia rysunku przyrządu, przedmiotowi na rys. 1 nadano dość proste kształty. W praktyce stosuje się omawiane przyrządy głównie do obróbki przedmiotów o znacznie bardziej zawyłych kształtach, jakkolwiek oddają one częściowo znaczne usługi i przy obróbce przedmiotów o prostej budowie.

z tego samego materiału, a do niej, za pośrednictwem słupków *K*, płytka *L*. Na płytkach *G*, *H* i *L* nacięte są rysy, odpowiadające zarysom przedmiotu przed obróbką i po całkowitej obróbce. Dla odróżnienia, rysy odpowiadające wymiarom przedmiotu surowego napszcza się np. kolorem czerwonym (linie 1 na rys. 3), a rysy wskazujące wymiary przedmiotu po obróbce — kolorem niebieskim (linie 2 na rys. 3).

W płycie *A* osadzone są pionowo trzy śruby *M*, rozstawione w trójkąt. Sześć takich śrub jest umieszczonych poziomo w słupkach *N*, zamocowanych do płyty *A* oraz jedna — pionowa — w płycie *B*.

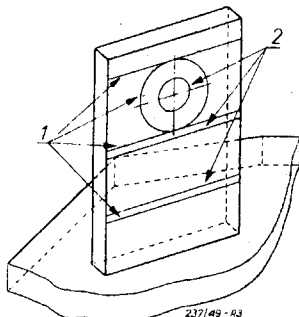
Przedmiot wkładamy w przyrząd od góry (po zdjęciu płyty *B*) i ustawiamy go na czopach trzech dolnych śrub *M*, zakładamy płytę *B* na nóżki *D* i zamocowujemy ją, przesuwając zasuwki *O* w kierunku pokazanym strzałkami, po czym zakładamy i zamocowujemy płytkę *C* (płytkę *L* ma wycięcie, umożliwiające przełożenie jej przez śrubę w płycie *B*).

Przedmiot jest następnie przesuwany wewnątrz przyrządu za pomocą śrub, do takiego położenia, w którym jego zarysy zgadzają się (z niewielkim przybliżeniem) z ryskami naciętymi na płytkach, znajdujących się wokół niego, co sprawdzamy spoglądając na przedmiot poprzez poszczególne płytki.



Rys. 4.

Aby uzyskać możliwie dokładne ustawienie przedmiotu, należy płytki z ryskami umieszczać blisko przedmiotu. W omawianym przypadku np. zarys przedmiotu w widoku z góry

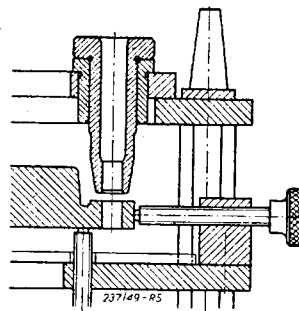


Rys. 3.

został nacięty nie na płytce *J*, a na płytce *L*, położonej znacznie bliżej przedmiotu.

Ponieważ sprawdzanie położenia przedmiotu wymaga częstego obracania przyrządu, musi on być jak najlżejszy. Dlatego też wszystkie trzy płyty oraz części nóżek o przekroju sześciokątnym wykonane są z lekkich stopów, a jedynie tylko części narażone na zużycie są stalowe (np. końcówki nóżek, kołki, tulejki ustalające itp.).

Po nadaniu przedmiotowi właściwego położenia, zdejmujemy płytę *C*, a na jej miejsce zakładamy na czopy *E* płytę wiertarską *P* (rys. 4) z tulejkami stałymi *R* i przez tulejki wymienne *S* wiercimy i rozwiercamy dwa otwory *X* i *Y* (rys. 1) o średnicy 6H7 oraz planujemy pogłębiaczem (przez tulejki stałe) trzy nadlewki: *X*, *W* i *Z*, na jedną wysokość (przy użyciu zderzaka). W ten sposób uzyskujemy jako podstawy obróbkowe do następnych operacji dwa dokładne otwory i trzy „punkty” podparcia *X*, *W* i *Z*, leżące w jednej płaszczyźnie: Rys. 5 przedstawia część przyrządu wraz z tulejką wymienną *S*, przygotowanego do wiercenia otworu w przedmiocie.



Rys. 5.

Przyrządy wiertarskie do pierwszej operacji, poza swym głównym zadaniem — przygotowania przedmiotu do dalszej obróbki (z pominięciem trasowania) — pełnią dodatkowo zadanie sprawdzianów odlewów lub odkuć. Jeżeli bowiem przedmiot nie da się ustawić w przyrządzie wg rys na płytkach, to znaczy, że ma niewłaściwe kształty i wymiary i należy go zbrakować, nie rozpoczynając obróbki. Wadą natomiast tych przyrządów jest to, że są one drogie i nie opłacają się przy produkcji niewielkich ilości takich samych przedmiotów.

Już ukazało się w druku 2 wydanie książki

Tadeusza Dobrzańskiego p. t. „RYSUNEK TECHNICZNY”

Format A5, stron VII + 176, rysunków 230. Cena zł 500.—

Pierwsze wydanie niniejszej książki, dzięki jej walorom naukowym i dydaktycznym, rozeszło się w ciągu niepełna roku.

Układ książki pozostał ten sam, w treści natomiast wprowadzono drobne zmiany, skracając ustęp o obliczaniu kół zębatych i uzupełniając tekst ćwiczeniami. Uzgodniono również całkowicie treść książki z obowiązującymi obecnie Polskimi Normami Rysunku Technicznego Maszynowego.

Nowe wydanie uzyskało ponowną aprobatę Min. Oświaty na mocy reskryptu VI Oc-253,49 z 2 marca 1949 r.

Inż.-mech. ALEKSANDER SMOLARKIEWICZ

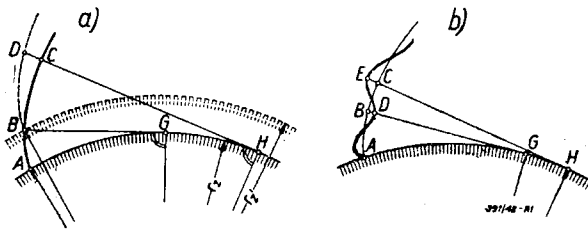
SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI ZARYSU BOKU ZĘBA

1. Uwagi ogólne

Warunkiem koniecznym wyznaczenia wielkości błędów wykonania kół zębatych z odpowiednią dokładnością jest to, aby zarys boku zęba był rzeczywiście ewolwentą odpowiadającą rozpatrywanemu kołu, a boki zębów wykazywały dostateczną gładkość. Gdy bowiem występują choćby drobne odstępstwa, wówczas przy rozpoczynaniu współpracy następnej pary zębów występują uderzenia, wywołujące nierównomierny bieg i obniżające trwałość przekładni. Błędy zarysu boku zęba odbijają się również na dokładności pomiarów. Dlatego też sprawdzanie prawidłowości zarysu zęba jest niezmiernie ważne, zwłaszcza dla przekładni pracujących przy znacznych prędkościach, oraz przenoszących duże siły, ponadto zaś w kołach szlifowanych i wzorcowych.

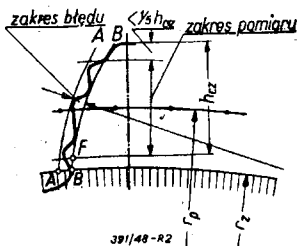
Błędy zarysu mogą być dwojakiego rodzaju:

1) ewolwenta naciętego zęba została odwinęta z koła zasadniczego o promieniu r_z' , zamiast z koła o promieniu r_z (rys. 1a). W tym wypadku wzdłuż promienia tworzącego HD mamy odstępstwo od prawidłowej ewolwenty $= CD$;



Rys. 1.

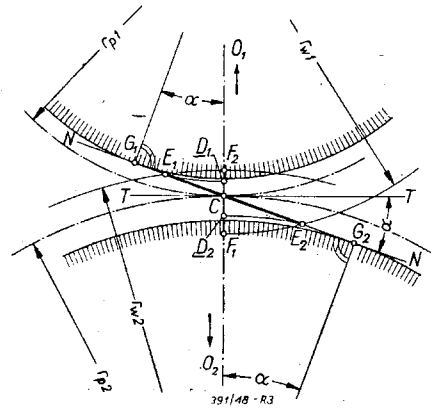
2) zarys boku zęba jest falisty (rys. 1b), czyli występuje pewna niegładkość powierzchni, wówczas na promieniach wodzących GD oraz HE występują odstępstwa BD i EC od prawidłowej ewolwenty.



Rys. 2.

Ze względów wykonawczych występują zawsze obydwa błędy, lecz winny być one zawarte w granicach dopuszczalnych tolerancji tj. winny się znajdować między dwiema ewolwentami równoległymi AA' i BB' (rys. 2) odwiniętymi z prawidłowego koła zasadniczego o promieniu r_z . Nadmienić przy tym należy, że niecała wysokość zęba jest objęta pomiarem. Wystarczy bowiem określić dokładność wykonania zarysu w obszarze

wyznaczonym czynną wysokością zęba h_{cz} (rys. 2), a ponadto odciąć od wierzchołka zęba $1/5 h_{cz}$, która to część zęba bierze ubocznie udział w pracy, gdyż jednocześnie pracuje już także inna para zębów. Ta odcięta część zarysu ($1/5 h_{cz}$) może być jednak jedynie cofnięta w głąb materiału, nigdy zaś wystająca.



Rys. 3.

Czynną wysokość zęba h_{cz} wyznaczamy w sposób następujący (rys. 3):

1) na prostej O_1O_2 wyznaczamy promienie podziałowe (toczne) O_1C i O_2C współpracujących kół;

2) z punktu C kreślimy linię przyporu NN' tworzącą kąt przyporu ze styczną TT' w punkcie C do obu kół podziałowych (tocznych);

3) z punktu C odcinamy w kierunku punktu O_1 , wysokość głowy zęba koła 2 i uzyskujemy punkt F_2 , zaś w kierunku punktu O_2 — wysokość głowy zęba koła 1 i uzyskujemy punkt F_1 ;

4) promieniami O_1F_1 i O_2F_2 zakreślamy łuki aż do przecięcia się z linią przyporu NN' w punktach E_1 i E_2 ;

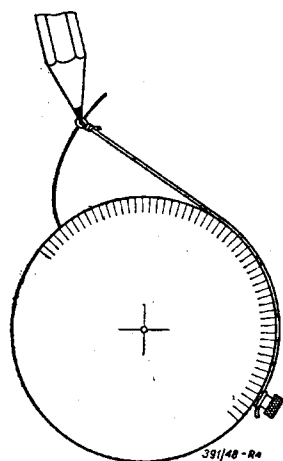
5) zakreślamy łuki O_1E_1 i O_2E_2 aż do przecięcia się z prostą O_1O_2 w punktach D_1 i D_2 ;

6) odcinki D_1F_1 i D_2F_2 są czynnymi wysokościami zębów koła 1 i koła 2.

2. Sposoby sprawdzania

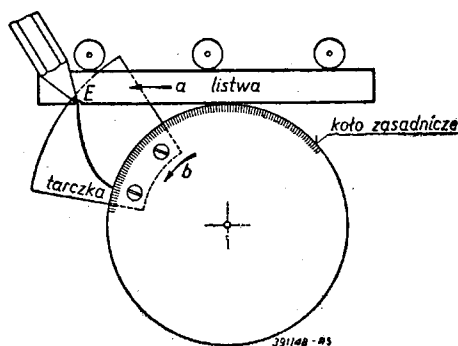
Przy sprawdzaniu prawidłowości ewolwenty wykorzystuje się zasadę jej powstawania (rys. 4).

Ewolwentę można również otrzymać w sposób wskazany na rys. 5. Gdy w punkcie E listwy umieścimy koniec ołówka i przesuwając będziemy ją w kierunku a , to koło zasadnicze, do którego dociśnięta jest listwa, obróci się wskutek tarcia dookoła własnej osi w kierunku b . Ołówek nakerśli wówczas ewolwentę na tarczce zamocowanej do koła zasadniczego.



Rys. 4.

Zrozumiałą jest przy tym rzeczą, że ewolwenta będzie różna dla różnych średnic kół zasadniczych. Ponieważ w każdym kole o ściśle określonej średnicy koła podziałowego, oraz o danym kącie przyporu może występować teoretycznie tylko jedno koło zasadnicze, przeto dla określonego koła zębatego istnieje tylko jedna ewolwenta, tworząca prawidłowy zarys boku zęba. Jeśli więc zmieni się koło zasadnicze, wówczas zmieni się zarówno ewolwenta jak i kąt przyporu. Jeśli więc podczas sprawdzania stwierdzi się odstępstwo zarysu boku zęba od ewolwenty, odpowiadającej teoretycznemu kołu zasadniczemu, to jest to oznaką, że w sprawdzanym kole zębatym jest inny kąt przyporu, aniżeli być powinien.

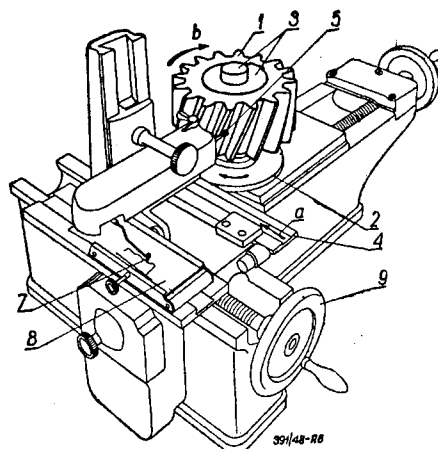


Rys. 5.

Do sprawdzania prawidłowości ewolwenty służą dwójakiego rodzaju przyrządy.

1) Przyrząd z tarczką firmy „Maag”.

Sprawdzane koło 1 (rys. 6) jest osadzone na obrotowym trzpieniu 3. Na tym samym trzpieniu jest osadzona pod kołem tarczka 2, której średnica jest równa średnicy koła zasadniczego sprawdzanego koła. Do tarczki tej dolega listwa 4 związana z poprzecznym suportem, na którym jest zamocowany układ dźwigniowy z końcówką 5, dotykającą boku zęba. Przez pokręcenie kółka 9, przesuwają się suport poprzeczny wraz z układem dźwigniowym i listwą 4, która, przesuując się w kierunku strzałki *a*, powoduje skutek tarcia obrót tarczki 2 wraz z trzpieniem 3 i sprawdzanym kołem 1 w kierunku strzałki *b*. Podczas tego końcówka 5 dźwigni przesuwa się wzdłuż zarysu zęba sprawdzanego, oddając wszelkie nieprawidłowości za pomocą rysika 7 na papier wykresowy 8.



Rys. 6.

Podobną zasadę działania ma przyrząd firmy „Klingelberg”.

Średnicę d_z tarczki 2 oblicza się z wzorów: dla walcowego koła o zębach prostych

$$d_z = z \cdot m \cdot \cos \alpha,$$

dla walcowego koła o zębach śrubowych

$$d_z = z \cdot m_c \cdot \cos \alpha_c = \frac{z \cdot m_n}{\sqrt{\tan^2 \alpha + \cos^2 \beta}},$$

gdzie:

- d_z — średnica koła zasadniczego = średnicy tarczki,
- z — ilość zębów,
- m_n — moduł normalny,
- m_c — moduł czołowy,
- α — nominalny kąt przyporu,
- β — kąt pochylenia linii zęba.

Nadmieniamy przy tym, że w walcowym kole o zębach śrubowych dokonywamy pomiaru w powierzchni czołowej.

Tolerancja wykonawcza tarczki na średnicy — $\pm 3 \mu$, dopuszczalne bicie — 3μ . Po nałożeniu tarczki na trzpień przyrządu, tarczka nie powinna wykazywać większego bicia jak 5μ .

Na tarczce winny być podane średnice: teoretyczna i rzeczywista, a ponadto zaznaczone miejsca największego bicia przez +, a najmniejszego przez —.

Pomiaru dokonywamy w następującej kolejności:

1) nakładamy tarczkę na trzpień i sprawdzamy bicie, przy czym uzgadniamy ze znakami + i — wybitymi na tarczce. Próbuujemy ponadto, czy przez przekręcenie tarczki na trzpieniu o kąt 180° , a następnie o 90° nie uzyskamy bicia mniejszego. To bicie zaznaczamy na tarczce kredą;

2) sprawdzamy bicie tulejki osadzonej dla sprawdzanego koła, postępując jak w punkcie poprzednim; największe bicie tulejki nie może być większe jak 5μ .

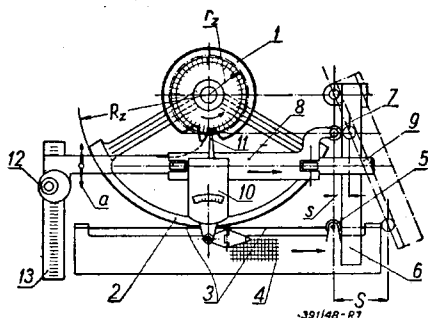
3) oczyszczamy boki zębów i osadzamy koło na tulejce;

4) kreślimy na papierze linię kontrolną, nie przytykając końcówki 5 do boku zęba;

5) zbliżamy tarczkę 2 (wraz z kołem sprawdzanym) do listwy 4, przy czym końcówka dźwigienki 5 winna dotknąć boku zęba tak, aby rysik 7 wychylił się ze swego martwego położenia. Docisk tarczki, nie powinien być zbyt duży, gdyż może to wywołać odkształcenie się tarczki i spowodować błędny odczyt;

6) przesuwamy listwę 4 za pomocą kółka ręcznego 9; końcówka 5 przesuwa się po boku zęba powodując ruch rysika po papierze wykresowym. Korzystniej jest, aby końcówka 5 przesuwała się od podstawy ku wierzchołkowi zęba, niż przeciwnie.

2) Przyrząd z nastawnym kołem zasadniczym firmy „C. Zeiss“.



Rys. 7.

W przyrządach firmy „C. Zeiss“ i „C. Mahr“ nie ma tarczki. Zamiast tarczki istnieje stały pałąk 2 (sygmet walcowy) (rys. 7) oraz kalibrowane taśmy stalowe 3.

W przyrządzie „Zeissa“ (rys. 7) sprawdzane koło 1 jest osadzone na wspólnym trzpieniu z segmentem 2 o promieniu R_z , do którego są przymocowane jednymi końcami kalibrowane taśmy stalowe 3; taśmy te drugimi swoimi końcami są przymocowane do przesuwnych poprzecznie sań 4. Do rolki 5 tych sań dolega linia sterująca 6, do którego dolegają przez rolkę 7 również sanie pomiarowe 8. Sanie pomiarowe, na których jest zamocowany pomiarowy mechanizm dźwigniowy 10, przesuwa się po listwie wodzącej 9, która jest ustawiona w takiej odległości od osi koła mierzonego, aby nóżka pomiarowa 11 mechanizmu dźwigniowego 10 dotykała boku zęba dokładnie na okręgu koła zasadniczego mierzonego koła 1. Odległość r_z w jakiej znajduje się końcówka 11 i rolka 7 od osi koła 1 odczytujemy na podziałce 13 za pomocą lupy 12.

Przesuwając sanie 4 o wielkość S , powodujemy jednocześnie obrót segmentu 2, a z nim koła mierzonego 1 oraz obrót listwy 6

i przesunięcie sań 8 o wielkość s , przy czym zachodzi zależność:

$$\frac{s}{S} = \frac{r_z}{R_z}$$

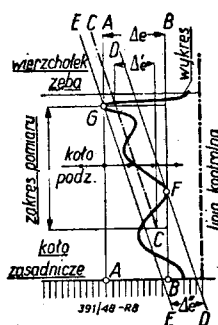
Odchylenia mierzonego zarysu od teoretycznego są rejestrowane na wykresie w powiększeniu 500 krotnym. Odczyt odległości r_z na podziałce 13 może być dokonany z dokładnością 1 μ .

Gdy po dokładnym ustawieniu przyrządu, odczyt wykresu wykaże błąd ewolwenty, można przez kolejne zmniejszanie lub powiększanie promienia r_z uzyskać wykres poprawny, a wówczas odczytać można na podziałce 13 wielkość promienia koła zasadniczego, z którego została odwinęta ewolwenta sprawdzanego boku zęba. Różnica promieni rzeczywistego koła zasadniczego i teoretycznego, daje błąd promienia koła zasadniczego, z którego można obliczyć błąd zarysu boku zęba.

3. Analiza wykresów

Uzyskane z obydwu przyrządów wykresy (rys. 8) mają jednakową postać; są one odwzorowaniem zarysu mierzonego boku zęba. Ewolwentom AA i BB z rys. 2 odpowiadają na wykresie (rys. 8) linie proste AA i BB poprowadzone równoległe do linii kontrolnej, którą kreślimy piórkiem przyrządu, zanim końcówka dźwigni pomiarowej dotknie boku zęba. Linie AA i BB dotykają wykresu w granicach zakresu pomiarowego, a mianowicie w punktach F i G. Odległość tych linii od siebie oznaczono przez Δe , która obejmuje zarówno błąd $\Delta'e$ wynikły z wadliwej ewolwenty, odpowiadający rys. 1a, jak również błąd $\Delta''e$ fatalności zarysu, odpowiadający rys. 1b.

Błędy $\Delta'e$ i $\Delta''e$ wzajemnie pokrywają się, wobec czego, uznawszy za główny błąd odstępstwo od prawidłowej ewolwenty oznaczone przez $\Delta'e$ dojdziemy do wniosku, że błąd falistości $\Delta''e$ bierze udział w całkowitym błędzie Δe jedynie w wielkości $\Delta e - \Delta'e$.

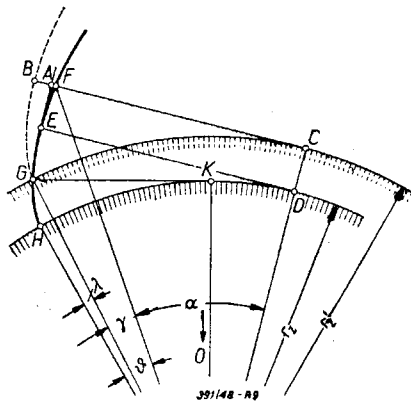


Rys. 8.

Wielkość błędu prawidłowości ewolwenty $\Delta'e$ możemy określić z ukośnego położenia linii CC (rys. 8) do linii kontrolnej na wykresie.

Gdy ewolwenta jest odwinęta nie z teoretycznego koła zasadniczego o promieniu r_z , lecz z koła zasadniczego o promieniu r'_z (rys. 9), wówczas powstanie ewolwenta GB. Celem obliczenia błędu zastąpimy łuk ewolwenty EF styczną EA w punkcie E (jest to

dopuszczalne, gdy rozpatrywany punkt nie znajduje się bezpośrednio w pobliżu koła za-



Rys. 9.

sadniczego, lecz zdale od niego). Uzyskamy wówczas

$$\Delta'e = AB = CB - DE = CG - DH,$$

lecz

$$\widehat{CG} = r'_z (\alpha + \vartheta - \lambda), \text{ zaś } \widehat{DH} = r_z (\alpha + \vartheta)$$

gdzie kąty $\alpha, \vartheta, \lambda$ — w mierze łukowej.

Zatem

$$\begin{aligned} \Delta'e &= r'_z (\alpha + \vartheta - \lambda) - r_z (\alpha + \vartheta) = \\ &= (r'_z - r_z) (\alpha + \vartheta) - r'_z \cdot \lambda. \end{aligned}$$

Przyjawszy

$$r'_z - r_z = \Delta r_z, \quad \alpha + \vartheta = \alpha + \gamma + \lambda,$$

$$\alpha + \gamma = \frac{\widehat{CG}}{r'_z} = \frac{\rho}{r'_z},$$

gdzie $\rho = CB = \widehat{CG}$,

otrzymamy

$$\begin{aligned} \Delta'e &= \Delta r_z \left(\frac{\rho}{r'_z} + \lambda \right) - r'_z \lambda = \\ &= \Delta r_z \frac{\rho}{r'_z} - \lambda (r'_z - \Delta r_z) \end{aligned}$$

lecz λ jest wartością tak małą, że drugi wyraz powyższej zależności możemy pominąć, ponadto zaś $r'_z \approx r_z$; mamy więc

$$\Delta'e = \Delta r_z \frac{\rho}{r_z} \dots \dots \dots [1]$$

Ten błąd uwydatni się na wykresie w postaci ukośnej linii nachylonej do linii kontrolnej pod kątem α , a więc mamy przy uwzględnieniu równania [1]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta'e}{\rho} = \frac{\Delta r_z}{r_z} \dots \dots \dots [2]$$

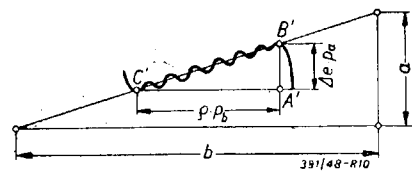
Ponieważ na wykresie wielkość błędu $\Delta'e$ jest powiększona p_a — krotnie, zaś wielkość przesunięcia listwy ρ — p_b — krotnie (rys. 10), przeto chcąc z wykresu obliczyć wielkość naturalną zarówno błędu $\Delta'e$ jak również przesunięcia ρ , musimy zmierzone odcinki a i b (proporcjonalne do $A'B'$ i $A'C'$) podzielić przez te powiększenia. Mamy więc

$$\frac{\Delta'e}{\rho} = \frac{a}{p_a} \cdot \frac{p_b}{b} = \frac{\Delta r_z}{r_z}$$

skąd $\Delta r_z = \frac{a}{b} \cdot \frac{p_b}{p_a} \cdot r_z \dots \dots \dots [3]$

lub chcąc wyrazić Δr_z w mikronach (μ) mamy:

$$\Delta r_z = 1000 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{p_b}{p_a} \cdot r_z \dots \dots \dots [4]$$



Rys. 10.

Przy ustawianiu szlifierki np. „Maaga” lub „Deutsche Niles Werke” musimy jednak znać wielkość błędu kąta przyporu, aby można było przeprowadzić poprawkę ustawienia maszyny. W tym celu podajemy wzór:

$$\Delta \alpha = -3440 \frac{a}{b} \cdot \frac{p_b}{p_a} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \dots \dots \dots [5]$$

w którym poprawka ustawienia maszyny $\Delta \alpha$ podana jest w min.

W przyrządzie firmy „Maag”

$$p_a = 350, \text{ zaś } p_b = 1;$$

w przyrządzie firmy „Zeiss”

$$p_a = 500, \text{ zaś } p_b = 1;$$

w przyrządzie firmy „Klingelnberg”

$$p_a = 250, \text{ zaś } p_b = 2.$$

Wstawivszy te wartości we wzór [5] otrzymamy

w przyrządzie firmy „Maag”

$$\Delta r_z = 2,86 \frac{a}{b} \cdot r_z;$$

$$\Delta \alpha = -9,85 \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha};$$

w przyrządzie firmy „Zeiss”

$$\Delta \alpha_z = 2 \frac{a}{b} \cdot r_z; \quad \Delta \alpha = -6,9 \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} [5b]$$

w przyrządzie firmy „Klingelnberg“

$$\Delta r_z = 8 \frac{a}{b} \cdot r_z; \quad \Delta \alpha = -27,5 \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}; \quad [5c]$$

Przykład 1. Obliczyć średnicę tarczki do przyrządu firmy „Maag“ dla sprawdzenia prawidłowości zarysu boku zęba w kole o użębieniu śrubowym: $z = 26$, $m_n = 4$, $\alpha = 20^\circ$, $\beta = 25^\circ$.

Otrzymamy:

$$d_z = \frac{26 \cdot 4}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 20^\circ + \cos^2 25^\circ}} = \frac{104}{\sqrt{0,364^2 + 0,9063^2}} = 106,47 \text{ mm.}$$

Przykład 2. Obliczyć wielkość błędu koła zasadniczego, gdy na wykresie sporządzonym na przyrządzie firmy „Maag“ zmierzylismy: $a = 15,5 \text{ mm}$, $b = 33 \text{ mm}$, przy czym koło mierzone ma: $z = 26$, $m = 4$, $\alpha = 20^\circ$, zęby proste. Obliczyć również wielkość kąta przyporu.

Z wzoru [5a] otrzymamy:

$$\Delta r_z = 2,86 \frac{15,5}{33} \cdot 26 \cdot 4 \cdot \cos 20^\circ = 131,3 \mu;$$

$$\Delta \alpha = -9,85 \frac{15,5}{33} \cdot \frac{1}{0,364} \approx 13 \text{ minut.}$$

Z przykładu tego widzimy, że dopiero dość znaczna różnica średnicy koła zasadniczego wywołuje błąd kąta przyporu wynoszący 13 minut.

Celem ułatwienia obliczeń korzystnie jest utworzyć tablicę podobną do tablicy I (obliczonej dla przyrządu firmy „Maag“), na podstawie której w łatwy sposób możemy dla obliczonego stosunku $\frac{a}{b}$ określić wielkość błędu kąta przyporu $\Delta \alpha$.

TABLICA I.

Wielkość błędu kąta przyporu $\Delta \alpha$ w zależności od stosunku $\frac{a}{b}$ dla przyrządu firmy „Maag“.

$\Delta \alpha \text{ min}$	$a : b$ przy		$\Delta \alpha \text{ min}$	$a : b$ przy	
	$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 20^\circ$		$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 20^\circ$
1	0,0272	0,037	11	0,299	0,407
2	0544	074	12	327	444
3	0818	111	13	353	381
4	1088	148	14	381	518
5	1360	185	15	408	555
6	1632	222	16	436	592
7	1905	259	17	462	629
8	2175	296	18	490	666
9	245	333	19	517	703
10	272	370	20	545	740

W tablicy II podajemy przykłady wykresów zarysów boków zębów. Zgodnie z uwagami wypowiedzianymi w ustępie 1, ząb nie może mieć nieobrobionego wierzchołka, ani też kształtu siodełkowego, gdyż główna część pracująca zęba znajduje się w okolicy koła podziałowego, podczas gdy u wierzchołka ząb prawie nie pracuje.

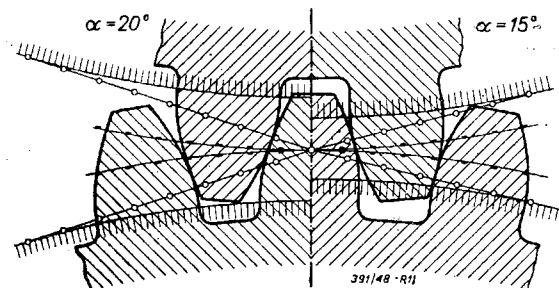
TABLICA II.

Przykłady wykresów zarysu boku zęba.

Wykres *) <i>p w</i>	Objaśnienie	O c e n a
	prawidłowa ewolwenta	dopuszcz.
	za mały kąt przyporu	dopuszcz.
	za duży kąt przyporu	dopuszcz.
	ząb wybrzuszony	dopuszcz.
	ząb siodełkowy	niedopuszcz.
	ząb nieobrobiony u wierzchołka	niedopuszcz.

*) *p* — podstawa, *w* — wierzchołek zęba.

Równocześnie musimy wyjaśnić, dlaczego dla zęba o mniejszym kącie przyporu wykres u wierzchołka odchyła się od linii poziomej ku górze, zaś dla zęba o większym kącie przyporu — ku dołowi. Przypatrzwszy się rys. 9, widzimy, że w miarę oddalania się ewolwent od koła zasadniczego o promieniu r_z , ewolwenty obie oddalają się od siebie,



Rys. 11.

przy czym ewolwenta odwinięta z koła zasadniczego o promieniu większym r'_z odchyła się na zewnątrz od ewolwenty odwiniętej z koła zasadniczego o mniejszym promieniu r_z , tworząc ząb grubszy u wierzchołka. Ponieważ koło zasadnicze o większym promieniu r'_z należy do koła zębatego o mniejszym kącie przyporu, przeto ząb u wierzchołka jest

grubszy niż w kole zębatym o większym kącie przyporu. Stwierdzić to również możemy na podstawie rys. 11.

Do takiego samego wyniku dojdziemy, analizując wykres zęba siodełkowego lub nieobrobionego u wierzchołka.

4. Tolerancje wykonawcze.

W ustępie poprzednim omówiliśmy szczegółowo analizę wykresów z tym, że późniejsze dociekania ograniczyliśmy jedynie do błędu $\Delta'e$ prawidłowości ewolwenty, podczas gdy całość błędu wynika z błędu Δe , w skład którego wchodzi jeszcze błąd $\Delta''e$, wynikły z falistości (niegładkości powierzchni). Podane w tablicy III wartości dopuszczalnych tolerancyj obejmują błąd Δe (rys. 8).

Boki zębów nie mogą wykazywać głębszych rys i uszkodzeń powierzchni. Dopuszczalna chropowatość powierzchni boków zębów zależy od sposobu wykończenia. W zębach naciętych (frezowanych lub struganych) chropowatość nie powinna przekraczać 12μ , natomiast w zębach szlifowanych nie może być większa jak $4 \div 5 \mu$. Surowe (nie wybrane przez tarczę szlifierską) miejsca są dopuszczalne tylko po niepracującej stronie zęba. Mechaniczne uszkodzenia można odpolerować tylko w tym wypadku, gdy powierzchnia odpolerowana nie będzie większa od pola koła o średnicy 4 mm.

TABLICA III.

Dopuszczalne błędy zarysu zęba w μ .

Moduł w mm	Klasa dokładności		
	I	II	III
od 1 do 3	5	8	12
„ 3 „ 5	6	10	15
„ 5 „ 10	8	12	20

Pamiętać ponadto należy, że wartości dopuszczalnych błędów zarysu boku zęba podane w tablicy III są wartościami średnimi spośród co najmniej 4 pomiarów, dokonanych w kole zębatym na zębach rozstawionych co 90° na obwodzie koła. Musimy bowiem uwzględnić, że bicie uzębienia ma wpływ na zmianę kąta przyporu. Wielkość wpływu bicia uzębienia obliczymy ze wzoru:

$$\Delta \alpha_r = 6,88 \frac{\Delta r}{z \cdot m} \operatorname{ctg} \alpha \quad [6]$$

gdzie: $\Delta \alpha_r$ — błąd kąta przyporu w miejscu największego bicia w min,
 Δr — różnica między promieniem największego bicia, a teoretycznym w μ ,
 z — ilość zębów,
 m — moduł w mm,
 α — nominalny kąt przyporu w stopniach.

Z porównania tego widzimy, że przy uwzględnieniu bicia uzębienia, wielkość błędu kąta przyporu nim wywołanego zależy ponadto od wielkości kąta przyporu oraz wielkości średnicy koła podziałowego ($= z \cdot m$).

Przykład 3. Obliczyć wielkość błędu kąta przyporu wywołanego biciem uzębienia $\Delta \alpha_r = 0,04 \text{ mm} = 40 \mu$ w kole zębatym: $z = 24$, $m = 4$, $\alpha = 20^\circ$.

Z wzoru [6] otrzymamy:

$$\Delta \alpha_r = 6,88 \frac{40}{24 \cdot 4} \cdot 2,7475 \approx 7,9 \text{ min}$$

Przykład 4. Obliczyć wielkość błędu kąta przyporu dla wartości z zadania poprzedniego, lecz przy $\alpha = 15^\circ$.

Z wzoru [6] otrzymamy:

$$\Delta \alpha_r = 6,88 \frac{40}{24 \cdot 4} \cdot 3,7321 \approx 10,5 \text{ min.}$$

Przykład 5. Obliczyć wielkość błędu przyporu dla wartości z zadania 3 przy $z = 80$.

Z wzoru [6] otrzymamy:

$$\Delta \alpha_r = 6,88 \frac{40}{80 \cdot 4} \cdot 2,7475 \approx 2,5 \text{ minut.}$$

Z wzoru [6] jak i z przykładów widzimy, że przy tym samym biciu uzębienia otrzymamy:

- 1) tym większy błąd kąta przyporu, im mniejszy jest kąt przyporu w kole zębatym,
- 2) tym mniejszy błąd kąta przyporu, im większe jest koło podziałowe.

Wyciągamy stąd wniosek, że należy szczególną uwagę zwracać na bicie uzębienia dla kół małych, oraz przy kącie przyporu $\alpha = 15^\circ$.

Chcesz sprawnie liczyć na suwaku ?

Kup broszurę wydaną przez IW SIMP

inż.-mech. H. Chmielewskiego p.t. „LOGARYTMICZNY SUWAK RACHUNKOWY”.

Format B6, stron 28, rysunków 22. Cena 120 zł.

Inż.-mech. ALEKSANDER JAŚKIEWICZ

PRZYRZĄDY DO BADANIA PIERŚCIENI TŁOKOWYCH

Wstęp

Pierścienie tłokowe silników spalinowych mają za zadanie: uszczelniać przestrzeń między poruszającym się tłokiem, a ściankami cylindra silnika, a przez to nie dopuszczać do przejścia gazów z komory spalania do dolnej części silnika, jak również zabezpieczać od przedostawania się oleju do komory spalania. Oprócz tego pierścienie pośredniczą w przekazywaniu ciepła z tłoka na ścianki cylindra, chroniąc tłok od przegrzania.

Niezawodność pracy silnika i jego trwałość zależą w dużej mierze od materiału i dokładności obróbki pierścieni tłokowych.

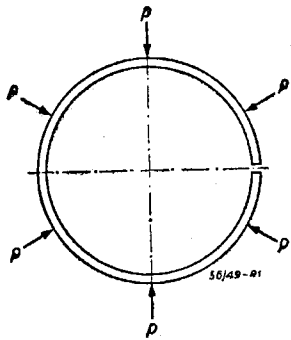
Aby mogły one należycie spełniać swoje zadanie muszą:

- a) posiadać dobrą sprężystość,
- b) dokładnie przylegać do gładzi cylindra,
- c) posiadać dostateczną wytrzymałość, twardość i dobre własności cierne.

Przyrządy opisane w niniejszym artykule pozwalają na przeprowadzenie badań sprężystości i prawidłowości kształtu pierścieni.

Przyrządy do badania wytrzymałości, twardości i własności ciernych pierścieni nie zostały omówione, gdyż są one takie same jak i stosowane w innych dziedzinach przemysłu.

1. Przyrządy do badania sprężystości pierścieni



Rys. 1.

Badanie sprężystości sprowadza się do określenia nacisków, jakie będzie wywierał pierścień na ścianki cylindra. Przyjmujemy, że dla dobrze wykonanego pierścienia naciśki jednostkowe (rys. 1) na całym obwodzie są jednakowe.

Na rysunkach wykonawczych sprężystość określana jest zazwyczaj wielkością sił P ,

jakie należy przyłożyć do wolnych końców pierścienia, aby końce te zbliżyły się do siebie na odległość taką, jaka powstaje po włożeniu pierścienia do cylindra (rys. 2).

Sprężystość pierścieni określa się również wielkością sił P_1 , powodujących zbliżenie końców na omówioną odległość, działających na średnicy pierścienia, prostopadłej do średnicy przechodzącej przez środek przecięcia (rys. 3).

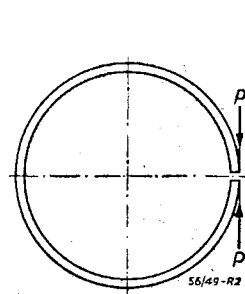
Zależność między tymi siłami wyraża się:

$$P = 0,379 P_1 \dots \dots \dots [1]$$

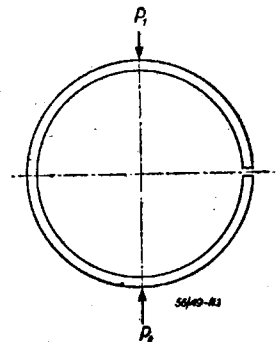
Na podstawie teorii zginania możemy znaleźć zależność między siłami P , a naciskami jednostkowymi p , jakie będzie wywierał pierścień na ścianki cylindra.

$$p = 2 \frac{P}{h \cdot D} \text{ kG/cm}^2 \dots \dots \dots [2]$$

gdzie: h — jest wysokością pierścienia w cm,
 D — jego średnicą po ściśnięciu (średnicą cylindra) w cm.



Rys. 2.

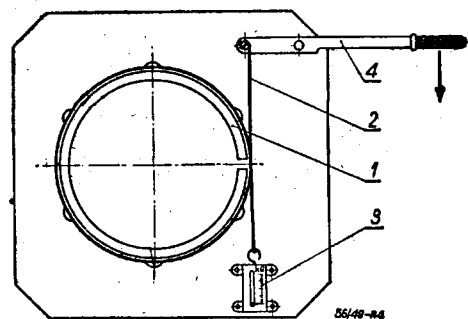


Rys. 3.

Na podstawie zależności [1] i [2] możemy również określić wielkości nacisków p znając siły P_1 :

$$p = 0,758 \frac{P_1}{h \cdot D} \text{ kG/cm}^2 \dots \dots \dots [3]$$

Rysunek 4 przedstawia prosty przyrząd do pomiarów sił ściskających (zwierających) pierścieni. Badany pierścień 1, wkładany jest do pętli z cienkiej taśmy stalowej 2, połączonej jednym końcem z wagą sprężynową (dynamometrem) 3, a drugim z dźwignią 4. Naciśkając dźwignię powoduje się ścisnięcie pierścienia do wielkości, jaką będzie miał on w cylindrze silnika.

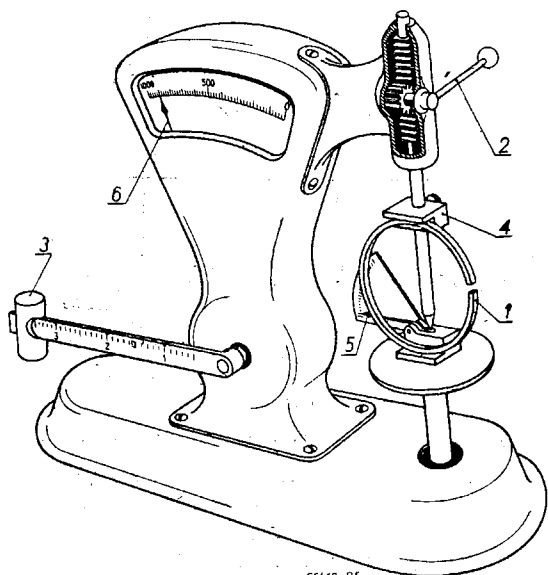


Rys. 4.

Wielkość siły P potrzebnej do ściśnięcia pierścienia odczytuje się wprost z podziałki dynamometru.

Pomiar sił przeprowadzony tym sposobem nie jest dokładny, ponieważ między stalową taśmą, a badanym pierścieniem powstaje tarcie, którego wielkość jest zależna od stanu powierzchni pierścienia i nie może być ściśle określona i uwzględniona przy pomiarze. Praktycznie nie ma to większego znaczenia i opisany przyrząd znalazł szerokie zastosowanie przy badaniach porównawczych pierścieni.

Rysunek 5 przedstawia jeden z często spotykanych przyrządów do pomiaru sił ściskających pierścieni wzdłuż średnicy prostopadłej do średnicy przechodzącej przez środek przecięcia.



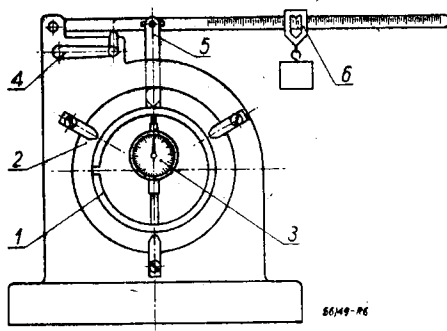
Rys. 5.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy tak ustawić przesuwną płytkę 4, aby odległość płaszczyzn oparcia pierścienia była równa średnicy cylindra, w chwili gdy wskazówka 5 jest ustawiona na środkową (zerową) kreskę skali. Badany pierścień 1, ustawiony w położeniu wskazanym na rysunku, ściskany jest wskutek przesunięcia w dół dźwigni 2. W chwili gdy wskazówka 5 przyjmuje zerowe położenie odczytuje się siłę ściskającą pierścienia z ustawienia ciężarka 3 i położenia wskazówki wagi 6.

Pomiary przeprowadzone tym przyrządem nie są zupełnie dokładne, gdyż obciążona jest tylko połowa pierścienia. Przyrząd ten jest jednak chętnie stosowany.

Przyrząd pokazany na rysunku 6 jest stosowany do badania większych ilości takich samych pierścieni.

Pierścień tłokowy 1 włożony zostaje do specjalnego pierścienia 2 o średnicy równej średnicy cylindra, do którego przeznaczone są sprawdzane pierścienie. Czujnik 3 ustawiamy tak, aby swymi nóżkami dotykał wewnętrznej powierzchni pierścienia, a jego oś

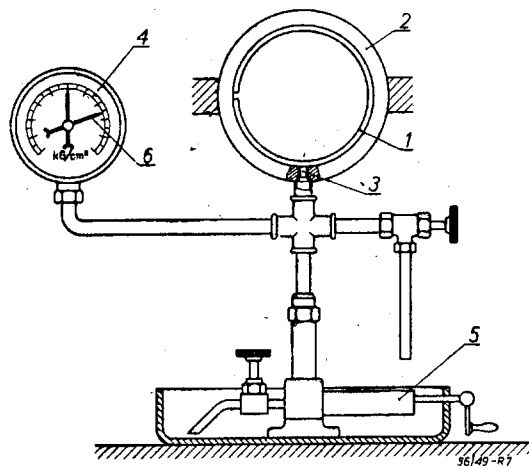


Rys. 6.

pokrywała się z osią trzpienia 5. Usuwając podparcie dźwigni, na której jest umieszczony ciężarek 6, przez obrócenie rączki 4, wywołujemy poprzez trzpień 5 działanie siły ściskającej pierścienia. Przesuwając ciężarek 6, zwiększamy nacisk wywierany przez trzpień. Przy pewnym położeniu ciężarka czujnik wychyli się, dając znać, że pierścień przestał wywierać nacisk na ścianki pierścienia-sprawdzianu.

Przyrząd ten pozwala przeprowadzać badania sprężystości pierścienia w dowolnym miejscu na obwodzie. Znając siły wywierane przez trzpień przyrządu można określić naciski jednostkowe p , jakie wywiera pierścień w różnych miejscach na obwodzie.

Hydrauliczny przyrząd do badania pierścieni przedstawiony jest na rysunku 7. Działanie tego przyrządu oparte jest na tym, że między pierścieniem tłokowy 1 i specjalny pierścień — sprawdzian 2 doprowadzona jest ciecz przez niewielki otwór 3. Ciśnienie cieczy w przewodzie doprowadzającym mierzone jest za pomocą dokładnego manometru 4. Pokręcając korbką 5 połączoną z pompką tłoczącą ciecz powo-



Rys. 7.

duje się stały wzrost ciśnienia. Przy pewnym ciśnieniu następuje oderwanie się badanego pierścienia tłokowego od pierścienia-sprawdzianu, co wywołuje nagły spadek ciśnienia, mierzonego manometrem 4. W ciągu dalsze-

go spadku ciśnienia, pierścień zbliża się do pierścienia-sprawdzianu i zamyka otwór, przez który doprowadzana jest ciecz. Moment zatrzymania spadku ciśnienia przyjmuje się za wielkość wywieranego nacisku p pierścienia tłokowego na ścianki cylindra. Maksymalne ciśnienie pokazuje jałowa wskazówka 6.

Przyrząd cechuje prostota działania i wystarcząca dokładność pomiarów; wadą jest to, że nie można badać pierścieni tłokowych posiadających otwórki, rowki itp. jak np. pierścienie odoliwiające.

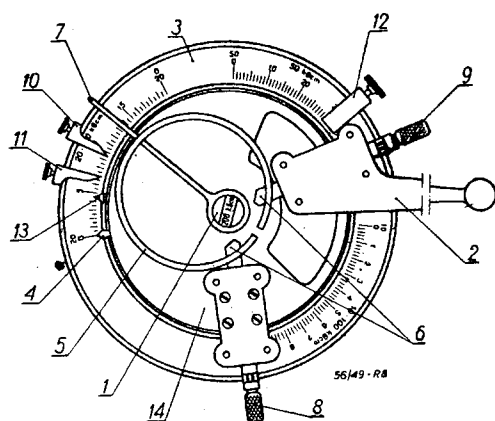
Przyrząd do badania pierścieni tłokowych „J. Amslera” — (Szwajcaria).

Przyrząd „Amslera” (rys. 8 i 9) jest skonstruowany na odmienną zasadzie od opisywanych dotychczas i pracuje praktycznie bez tarcia.

Pierścień tłokowy jest ściskany lub rozchylany pod działaniem stałego momentu zginającego, jednakowego na całym obwodzie pierścienia. Prosty wzór wyraża stosunek między momentem zginającym, wskazywanym przez przyrząd i naciskiem jednostkowym p jaki będzie wywierał badany pierścień na ścianki cylindra. Pozwala on na wykonanie następujących prób:

a) ustalenie momentu zginającego, powstającego podczas ściskania, lub rozchylania pierścienia;

b) dokonanie pomiarów maksymalnych naprężeń w poszczególnych częściach pierścienia, tj. określenia maksymalnego momentu zginającego przy złamaniu.



Rys. 8.

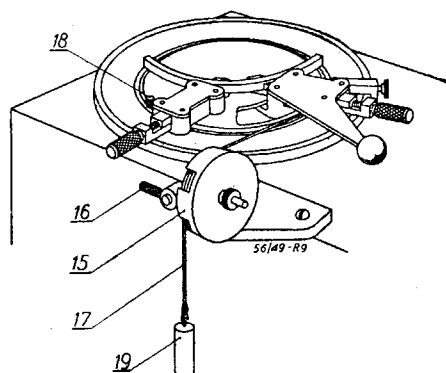
Przyrząd składa się z dwóch zasadniczych części:

1) urządzenia obciążającego, pozwalającego na ściskanie lub rozchylanie badanego pierścienia.

2) urządzenia pomiarowego, składającego się z drążka skrętnego (sprężyny pomiarowej) średnicy 3 do 8 mm (zależnie od żądanej siły)

i długości około 700 mm oraz tarczy z podziałkami, pozwalającymi na dokonywanie odczytów w kGcm.

Urządzenie obciążające składa się z dźwigni 2 z uchwytem pierścienia, która obraca się naokoło punktu oparcia w środku przyrządu. Drugi koniec pierścienia zamocowany jest w podobnym uchwycie umieszczonym na tarczy 14, która jest połączona z górnym końcem drążka skrętnego 1 (sprężyny pomiarowej), osłoniętego pionową rurą. Drugi koniec drążka skrętnego zamocowany jest śrubą w dolnej części rury.



Rys. 9.

Ażeby umożliwić dokonywanie pomiarów pierścieni o różnej wytrzymałości i sprężystości, przyrząd zaopatrzony jest w pięć wymiennych drążków skrętnych dla momentu skręcającego 10, 20, 50, 100 i 200 kGcm, oraz w urządzenie pozwalające szybko i dokładnie wyskalować przyrząd.

Na przyrządzie tym mogą być badane pierścienie tłokowe o średnicy zewnętrznej od 50 do 150 mm.

Przeprowadzenie badań pierścieni na ściskanie. Rysunek 8 pokazuje górną część przyrządu. Po założeniu drążka skrętnego 1, odpowiedniego dla sprawdzanego pierścienia, przyrząd obciąża się wstępnie, przesuwając ramię dźwigni 2. Po zwolnieniu dźwigni, pokręcając tarczą 3 ustawia się zerową kreskę jednej z podziałek (odpowiedniej dla założonego drążka skrętnego) naprzeciw wskazówki 4, zamocowanej do tarczy 14. Badany pierścień 5 zakłada się w uchwycie 6 opierając go na dolnych płaszczyznach szczęk, zaś część środkową pierścienia na podpórcę 7. Końce pierścienia winny nieco wystawać ze szczęk uchwytów. Pierścień zaciska się w uchwytach przy pomocy śrub 8 i 9. Przesuwając dźwignię 2 ściska się pierścień, aż do otrzymania żądanej szczeliny, a następnie odczytuje wielkość momentu; wielkość szczeliny można mierzyć szczelinomierzem.

Ażeby przy sprawdzaniu następnych pierścieni o tych samych wymiarach, dźwignia 2

została cofnięta w początkowe położenie, zastosowano zderzak 12. Drugie położenie jest określone zerowym położeniem drążka skrętnego.

Rozchylanie pierścienia. Pokręcając tarczą z podziałką 3 ustawia się zerową kreskę podziałki naprzeciw wskaźnika 4. Po założeniu pierścienia w szczęki uchwytów rozchyła go się tak, aby uzyskać żadaną wielkość szczeliny, odpowiadającą np. takiemu rozchyleniu pierścienia, aby jego wewnętrzna średnica była równa średnicy tłoka. Dalszy przebieg dokonywania pomiarów jest taki sam jak przy ścisnaniu.

Łamanie pierścienia. Granica sprężystości pierścienia jest zwykle ustalana przez rozchylanie go aż do złamania. Próba może być wykonana na całym pierścieniu, lub też na jego części. Ustawianie przyrządu i zamocowywanie pierścienia jest takie same jak przy ścisnaniu. Maksymalny moment łamiący pierścień jest wyznaczony przez jałową wskazówkę 13, przesuwaną w czasie dokonywania pomiaru przez wskazówkę 4.

Do zahamowania tarczy wskaźnikowej 14 po złamaniu pierścienia służy hamulec liny. Bęben hamulcowy 15 (rys. 9) osadzony z lewej strony przyrządu ustala się za pomocą kołka 16. Linkę hamulcową 17 umieszcza się w rowku na tarczy wskaźnikowej na długości $\frac{3}{4}$ obwodu i zamocowuje zaciskiem 18. Następnie sznur owija się dwukrotnie na bębnie hamulcowym i zawiesza ciężar 19.

Dokonywanie obliczeń. Przy badaniach oblicza się najpierw z wymaganego nacisku jednostkowego p pierścienia na ścianki cylindra i wymiarów badanych pierścieni moment gnący na podstawie wzoru:

$$M = \frac{3}{2} p \cdot h \cdot r^2 \text{ kG/cm} \dots [3]$$

gdzie:

- M — moment gnący — kGcm,
- p — nacisk jednostkowy wywierany przez pierścień na ścianki cylindra — kG/cm²
- h — wysokość pierścienia — cm,
- r — średni promień pierścienia — cm.

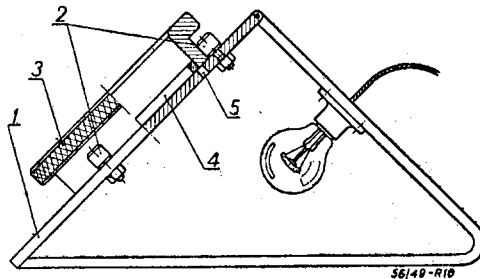
Następnie nastawiane są dwie wskazówki 10 i 11 wyznaczające momenty gnące odpowiadające dopuszczalnym maksymalnym i minimalnym naciskom. Wszystkie pierścienie, które wykazują moment gnący odczytywany pomiędzy dwoma wskazówkami są w granicach dopuszczalnych; wszystkie inne są nieodpowiednie.

Urządzenie do skalowania. Urządzenie to składa się z cienkiej linki, która jest zamocowana do obwodu tarczy pomiarowej, przesuwającej się na rolce prowadzącej założonej na wspornik przyrządu i obciążonej na wolnym końcu przy pomocy odważników.

Tarcza ma promień 10 cm tak, że moment skręcający wyrażony w kGcm jest równy $M = 10 \times G$, gdzie G jest ciężarem zawieszonych na lince odważników.

2. Badanie okrągłości pierścieni

Badanie okrągłości przeprowadza się na prostym przyrządzie pokazanym na rysunku 10. Skrzynka, wewnątrz której znajduje



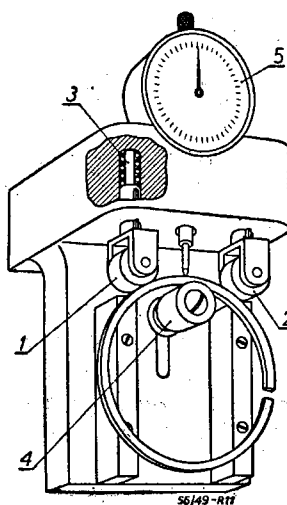
Rys. 10.

się lampa, zakryta jest płytą 1 z otworkiem. Na płycie tej umieszczone są trzy rolki 2, z których dwie mogą być przesuwane w kierunku środka płyty zależnie od średnicy pierścienia. Pomiedzy rolki wstawiany jest pierścień-sprawdzian 3, w którym założony jest badany pierścień tłokowy 4. Styk pierścienia tłokowego z pierścieniem-sprawdzianem wypada pośrodku otworu 5. Obracając pierścień-sprawdzian obserwujemy przenikanie światła, między zewnętrzną powierzchnią badanego pierścienia tłokowego i sprawdzianem. Dopuszczalne odchylenie od dokładnego kształtu może wynosić najwyżej 0,015 mm na długości nie większej od 20 mm. Przy pewnej wprawie można określić wielkość szczeliny z ilości przenikającego światła.

3. Badanie grubości pierścieni

Grubość pierścienia mierzona w kierunku promieniowym, ma zasadniczy wpływ na jego sprężystość. Dlatego wszystkie pierścienie poddawane są temu badaniu na specjalnym przyrządzie.

Badany pierścień wkłada się pomiędzy rolki przyrządu, pokazanego na rysunku 11. Dwie rolki 1 i 2, dzięki sprężynom 3 dociskają pierścień do rolki 4. Czujnik 5 ustawia się w położeniu zerowym przy pomocy wzorcowego pierścienia. Prze-



Rys. 11.

suwając następnie badany pierścień między rolkami przyrządu, obserwujemy wychylenie czujnika, pozwalającego określić różnicę grubości badanego pierścienia w różnych miejscach obwodu, od grubości pierścienia wzorcowego. Dopuszcza się odchylenia grubości różnych pierścieni do 0,2 mm, jednakże różnice przy sprawdzaniu jednego pierścienia muszą się mieścić w granicach 0,1 mm. Większe odchylenia powodują nierównomierne naciski na ścianki cylindra. Przy badaniu należy zwrócić szczególną uwagę na część pierścienia leżącego naprzeciw przecięcia.

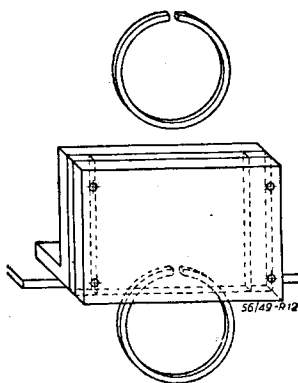
4. Badanie wysokości pierścieni

Ze względu na małą tolerancję wykonania wysokości pierścieni (około 0,013 mm) obie powierzchnie płaskie powinny być dokładnie szlifowane, a niejednokrotnie nawet polerowane lub docierane.

Pomiar wysokości przeprowadza się przy pomocy specjalnego przyrządu czujnikowego, którego działanie jest podobne do omówionego poprzednio przyrządu do sprawdzania grubości pierścieni.

5. Badanie przylegania pierścieni do powierzchni płaskiej

Pierścień tłokowy powinien przylegać na całej powierzchni płaskiej do płyty kontrolnej. Przy niedbałej obróbce pierścieni następuje jednak często wypaczenie. Do sprawdzania stosuje się prosty przyrząd pokazany na rysunku 12. Składa się on z dwóch polerowanych, równoległych do siebie ustawionych płyt. Odległość między płytami jest większa o 0,02 do 0,03 mm od największej dopuszczalnej wysokości badanych pierścieni. Pierścień włożony z góry między płyty powinien pod własnym ciężarem przesunąć się ku dołowi. Szerokość płyt powinna być większa od średnicy pierścienia.



Rys. 12.

Inż.-mech. EUGENIUSZ MISIUREWICZ

NOWE PRĄDY W BUDOWIE OBRABIAREK

(dokończenie)

Frezarki

Frezarki konsolowe

Frezarki konsolowe, w wykonaniu poziomym, pionowym i tzw. uniwersalnym (frezarka pozioma ze skrotnym stołem), wystawiane były przez wiele firm, reprezentujących prawie wszystkie kraje, biorące udział w wystawie.

Znacznych zmian w dziedzinie budowy tych maszyn na ogół nie widać. Ogólnym dążeniem jest uproszczenie obsługi przez centralizację organów sterujących i zmniejszenie ich ilości, oraz uproszczenie odczytywania ustawionych wielkości obrotów i posuwów przez używanie dużych i czytelnych tarcz z cyframi, powiększenie sztywności maszyn, przy czym niektóre firmy (np. „Archdale”) stosują podparcie konsoli, podobne w zasadzie do stosowanego od szeregu lat w jednej z konstrukcji polskich. Wystawiona była również znana szwajcarska frezarka, „Rohrschach” o bardzo sztywnej konstrukcji.

Obserwuje się wyraźną tendencję do używania oddzielnego silnika do napędu posuwów i szybkich przesuwów.

Kilka firm reklamuje swoje frezarki typów konsolowych, jako nadające się do skrawania przy użyciu narzędzi o ujemnych kątach

natarcia. W tym celu zastosowano mocniejsze silniki (do 25, a nawet 50 KM) i umieszczono na wrzecionach koła zamachowe, oraz wzmocniono konstrukcję maszyn dla zmniejszenia powstających drgań (jedna z firm zaznacza, że w jej frezarce tego rodzaju, najmniejsza grubość ścianek korpusu wynosi 1”).

Maszynami tymi są: frezarka „Adcock & Shipley” typ 4AGU o stole 64×13”, mocy 25 KM i obrotach wrzeciona od 23 do 1260 obr/min, oraz amerykańska frezarka „Kearney & Trecker”, typ CMS50, o silniku 50 KM i obrotach wrzeciona od 50 do 1250 obr/min.

Co do celowości przystosowania maszyn konsolowych do skrawania przy ujemnych kątach natarcia, można mieć pewne zastrzeżenia, ponieważ ilość połączeń przesuwnych pomiędzy stołem a korpusem, a zatem luzów ułatwiających powstawanie drgań jest tu znacznie większa, niż przy frezarkach bezkonsolowych, które wydają się bardziej odpowiadać wymaganiom stawianym takim obrabiarkom. Ostateczną odpowiedź mogą dać oczywiście dopiero doświadczenia eksploatacyjne z omawianymi typami maszyn.

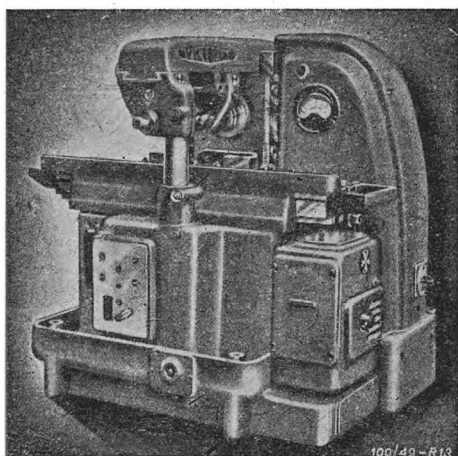
Poza maszynami angielskimi, normalne frezarki konsolowe swych najnowszych modeli, wystawiają znane firmy amerykańskie, „Kearney & Trecker” i „Cincinnati”. Modele te

różnią się od wykonań starszych, dobrze u nas znanych, wzmocnieniem konstrukcji, powiększeniem mocy (o ok. 50%) oraz (zwłaszcza „Cincinnati”) pewnymi zmianami w konstrukcji korpusu, przy niezmiennych na ogół zasadniczych założeniach konstrukcyjnych. Ze znanych u nas modeli „Cincinnati”, zasadniczym przeróbkom uległa głównie frezarka pozioma i uniwersalna lżejszego typu, typ 2M1, w której przeniesiono m. in. skrzynkę posuwów do konsoli.

Na wystawie znajdowała się również znaczna ilość typów lekkich frezarek małych wymiarów, o posuwie przeważnie dźwigniowym, w wykonaniu normalnym i stołowym.

Frezarki bezkonsolowe

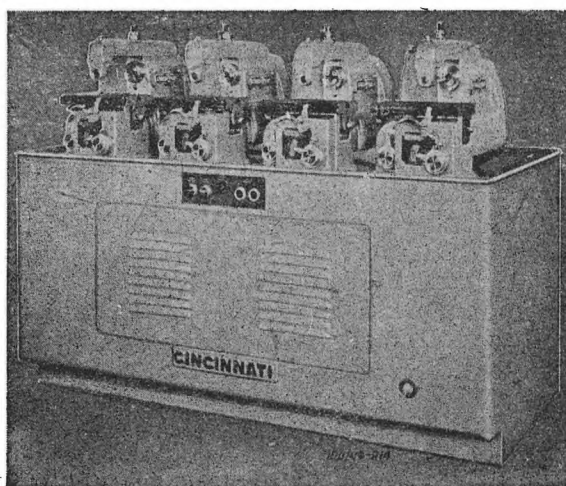
Na wystawie znajdowało się szereg modeli poziomych i pionowych frezarek bezkonsolowych. Typy poziome były to głównie frezarki produkcyjne o półautomatycznym cyklu pracy.



Rys. 13. Frezarka produkcyjna „Victoria - Victomatic”.

Ładnym rozwiązaniem odznaczała się frezarka firmy „Victoria”, typ „Victomatic” (rys. 13), należąca do maszyn mniejszych, o wymiarach stołu 10×50 ". Maszyna posiada sterowanie elektryczne, z możliwością różnych wariantów ustawiania cyklu automatycznego pracy za pomocą zderzaków o różnej wysokości. Stół otrzymuje napęd ruchu podłużnego od dwóch oddzielnych silników posuwu i szybkiego przesuwu, połączonych ze sobą przez mechanizm planetowy. Silnik napędu wrzeciona posiada moc 8 KM. Maszyna odznacza się zwartą budową i robi wrażenie konstrukcji o znacznej sztywności.

Frezarka pozioma produkcyjna „Cincinnati” — „Hydromatic” z hydraulicznym posuwem wystawiona w dwóch odmianach: z jedną i dwiema głowicami (typ „Plain” i „Duplex”), nie różni się w sposób zasadniczy od modeli z lat poprzednich. Nowością jest urządzenie dodatkowe dla zmiany wielkości posuwu w różnych położeniach stołu, sterowane za pomocą krzywki, umocowanej na stole.

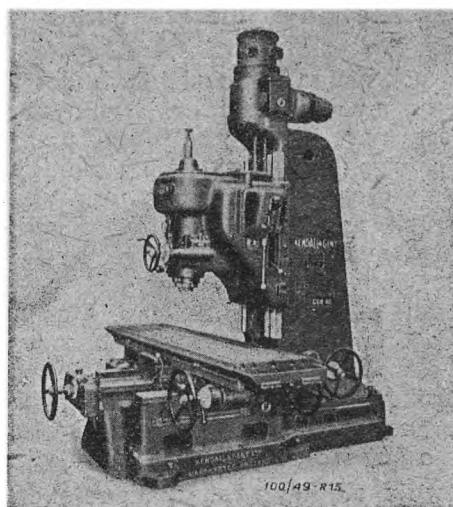


Rys. 14. Frezarka poczwórna „Cincinnati” Nr 000-4. Jest to zespół czterech lekkich frezarek o skoku stołu ok. 100 mm, o półautomatycznym cyklu pracy, zmontowanych na wspólnej podstawie.

Obie omawiane maszyny mają możliwość kásowania luzów na śrubie pociągowej stołu, co pozwala na frézowanie również metodą współbieżną.

Oprócz omówionych wyżej typów, interesujące były również małe frezarki produkcyjne do drobnych robót typu stołowego, montowane ewentualnie po kilka sztuk na wspólnej podstawie („Cincinnati” i „Center”), odznaczające się, pomimo prostoty samych maszyn, zastosowaniem hydrauliki i elektroniki do regulacji obrotów i posuwów (rys. 14).

Niektóre z wystawionych maszyn pozwalały na frézowanie przy ujemnych kątach natarcia, choć nie były to jeszcze obrabiarki specjalnie do tego celu budowane. Taką była np. frezarka „Kendall & Gent” CVM40 (rys. 15)



Rys. 15. Frezarka pionowa, bezkonsolowa „Kendall & Gent” typ CVM40.

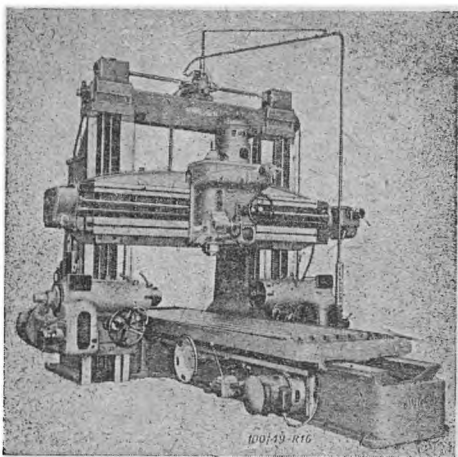
o max. wymiarach frézowania $2 \times 2'$ i $6 \times 8'$ i mocy 30 KM. Mniejsza maszyna „Herbert”

47 V, o wymiarach stołu $17 \times 72''$ i mocy silnika 15 KM, aczkolwiek reklamowana, jako nadająca się z pewnymi uzupełnieniami (koło zamachowe) do zastosowania ujemnych kątów natarcia, wydaje się posiadać moc i sztywność nieco za małą do tego celu.

Frezarki bramowe reprezentowane były przez frezarkę średniociężką „Kendall & Gent” (rys. 16) $3' \times 3' \times 8'$ (ok. $900 \times 900 \times 2400$ mm).

Frezarki kopiujące, specjalne frezarki narzędziowe i do matryc.

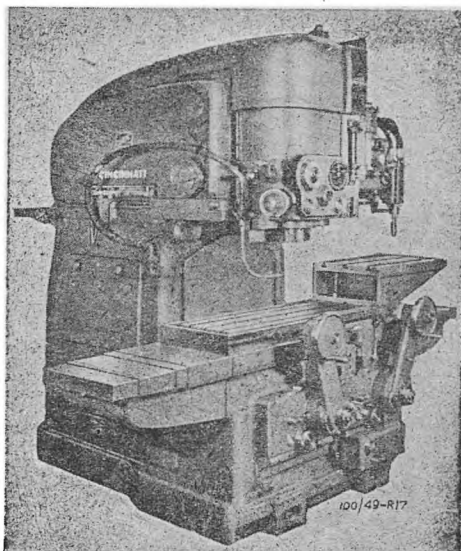
Ta grupa frezarek była reprezentowana na wystawie wyjątkowo licznie. Urządzenia do kopiowania oparte są przeważnie na zasadach hydraulicznych i elektrycznych, i działają podobnie, jak urządzenia opisywane już przy tokarkach; odznaczają się one, podobnie jak i tokarki małymi naciskami palca kopiującego.



Rys. 16. Frezarka bramowa „Kendall & Gent”.

Wśród wystawionych maszyn zasługują na wymienienie: „Cincinnati” — „Hydro - Tel Die Sinker” (rys. 17), pionowa frezarka bezkonsolowa o bardzo mocnej budowie, o stole głównym $16 \times 30''$, z urządzeniem hydraulicznym do automatycznego kopiowania powierzchni kształtowych, jak matryce itp., „Cincinnati” $8 \times 18''$ (rys. 18) — frezarka narzędziowa z urządzeniem hydraulicznym do kopiowania w kierunku pionowym o przesuwach stołu $8 \times 18''$ i wymiarach stołu $9\frac{1}{2} \times 28\frac{3}{4}''$, ze skrętną w 2-ch kierunkach głowicą (ruchy stołu ręczne). Dla ułatwienia przesuwania stołu zastosowano specjalny typ nakrętek na śrubach przesuwających stół, w których pomiędzy powierzchniami nośnymi gwintu śruby i nakrętki, umieszczone są kulki, co znacznie zmniejsza tarcie. Na drugim końcu ramienia znajduje się urządzenie do dłutowania, dla użycia którego trzeba obrócić ramię o 180° .

Frezarki tego rodzaju wystawia szereg innych firm: „Bringport” (zaopatrzona w urzą-



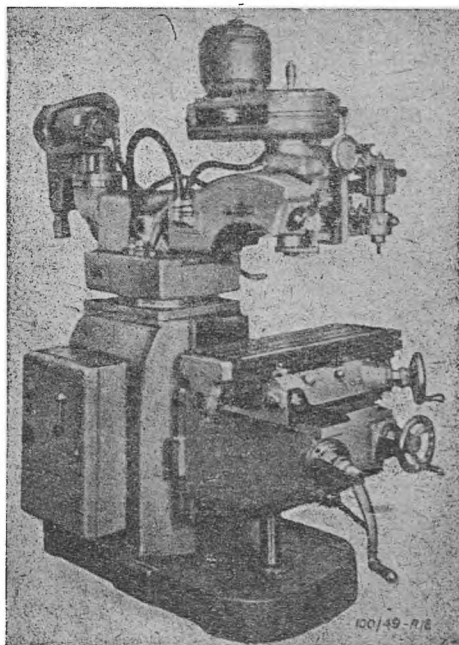
Rys. 17. Frezarka „Cincinnati” — „Hydro - Tel” z urządzeniem hydraulicznym do kopiowania.

dzenie do kopiowania podobne do tokarki „Holbrook”), szwajcarska firma „Rohrschach” (urządzenie do kopiowania dwuwymiarowego) itp.

Z maszyn o kopiowaniu elektrycznym, wystawione były znane kopiarki „Keller”.

Lżejsze frezarki z urządzeniami mechanicznymi do kopiowania, wystawione były również w szeregu wykonań („Taylor - Hobson”, „Alexander” itd.).

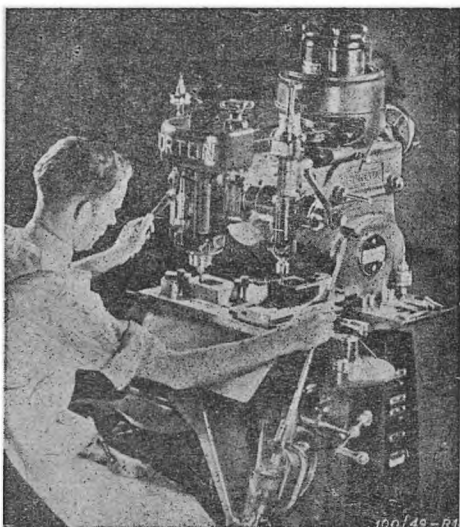
Ciekawą konstrukcją odznaczała się frezarka amerykańskiej firmy „Garton” (rys. 19), z jed-



Rys. 18. Frezarka narzędziowa z urządzeniem hydraulicznym do kopiowania, oraz z urządzeniem do dłutowania — „Cincinnati” typ $8 \times 18''$.

nodźwigniowym urządzeniem do przesuwu stołu.

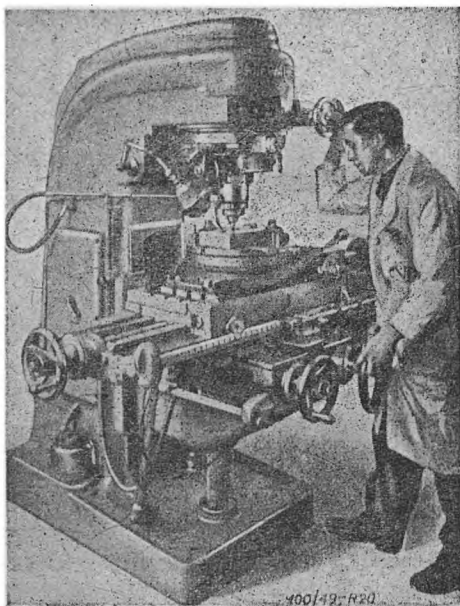
Znaczne zainteresowanie wzbudziły frezarki pionowe o planetowym ruchu wrzeciona — „Milwankee” 2D (rys. 20) i „Pratt & Whitney” 3B.



Rys. 19. Frezarka - kopiarka „Gorton”.

Wrzeciona tych maszyn są osadzone mimośrodowo w obrotowych głowicach, przy czym mimośrodowość może być regulowana. Pozwala to m.in. na frezowanie powierzchni cylindrycznych, a przy jednoczesnym obrocie głowicy wrzeciona i przedmiotu obrabianego dokoła wzajemnie prostopadłych osi, również powierzchni kulistych.

Wymienić należy jeszcze oryginalną frezarkę do wykonywania frezów profilowych



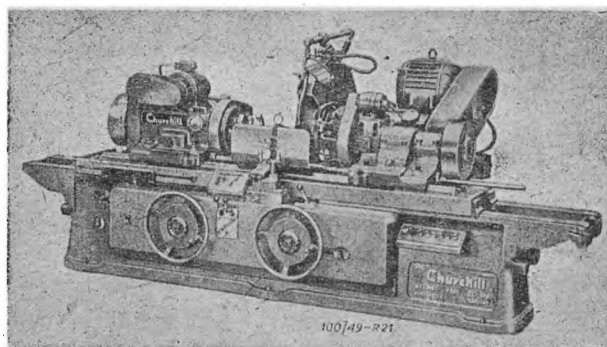
Rys. 20. Frezarka „Milwankee” typ 2D — „Rotary Head”, z głowicą typu planetowego.

„SIG”; wytwórcy twierdzą, że frezarka ta, pracująca metodą kopiowania profilu z wzornika, daje oszczędność ok. 50% na czasie wykonywania frezów w stosunku do zataczania na zataczarce. Frez taki musi być jednak ostrzony na specjalnych ostrzarkach profilowych (wystawionych również przez „SIG” i „Oerlikon”).

W dziedzinie frezarek do gwintów nie było szczególnych nowości, poza kilkoma maszynami dla produkcji masowej, o posuwie krzywkowym.

Szlifierki

W dziedzinie szlifierek do szlifowania okrągłego, większość wystawionych uniwersalnych maszyn wyposażona jest w bezstopniową regulację napędu głowicy przedmiotu przy pomocy silnika prądu stałego o sterowaniu w układzie Ward - Leonarda lub elektronowym.



Rys. 21. Szlifierka do wałów korbowych „Churchill” Model DCY.

W maszynach produkcyjnych, coraz więcej typów zaopatrzonych jest w urządzenia do samoczynnego pomiaru, aczkolwiek różnorodność rozwiązań konstrukcyjnych wydaje się wskazywać na to, że nie można uważać jeszcze tego zagadnienia za definitywnie i całkowicie rozwiązane.

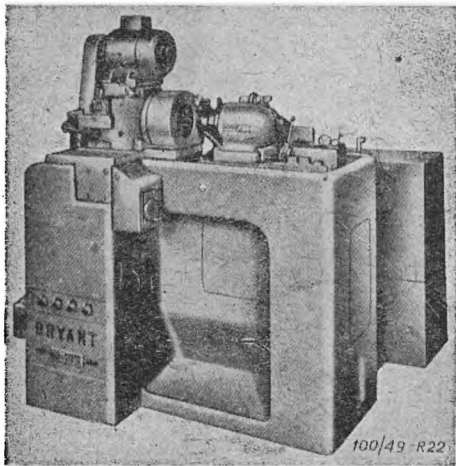
W interesujące urządzenie do dokładnego ustawiania skrajnej części stołu przy szlifowaniu stożków zaopatrzona jest szlifierka uniwersalna „Brown & Sharpe” Nr 2 (14×30”). Działanie jego polega na tym, że stół ustawia się z gruba, np. wg podziałki, przeszlifowuje się pierwszą obrabianą część, mierzy się jej średnicę w dwóch punktach i ustawia się skalę urządzenia korygującego (z układem lamp elektronowych) według zmierzonych odchyłek od żądanych wymiarów, po czym skręca się stół, aż do chwili, gdy wskaźnik aparatu korygującego znajdzie się w położeniu zerowym.

Szlifierki produkcyjne do wałów korbowych wystawiają: „Churchill” (typ DCY — 14 × 36”) (rys. 21), oraz „Landis” (typ DH —

16 × 42"). Obie maszyny wyposażone są w samoczynne urządzenia zaciskowe („Churchill” — elektryczne, „Landis” — hydrauliczne), oraz urządzenia do samoczynnego pomiaru.

W dziedzinie szlifierek do otworów, maszyny o automatycznym cyklu pracy, związanym z pomiarem automatycznym, były reprezentowane przez najbardziej znane firmy.

Szlifierka do otworów „Heald” o automatycznym cyklu pracy Nr 271 (max średnica 5") może być zaopatrzona w automatyczne urządzenia pomiarowe jednego z dwu znanych typów „Healda”: „Gage-Matic” — oparte na zasadzie okresowego samoczynnego wprowadzania sprawdzianu tłoczkowego do otworu szlifowanego (tylko dla otworów przelotowych), oraz „Sige-Matic”, w którym otrzymanie żądanego wymiaru otworu polega na tym, że po przediamentowaniu tarczy, przed rozpoczęciem wykończającej części cyklu, wykonuje ona posuw o dokładnie określonej odległości od pozycji diamentowania; w ten sposób ustawienie diamentu określa średnicę szlifowania (metoda ta nadaje się również do obróbki otworów ślepych i stożkowych).



Rys. 22. Szlifierka do otworów o półautomatycznym cyklu pracy „Bryant” Nr 109.

Szlifierki „Bryant” 107 i 109 (rys. 22) (do 3"), odznaczają się użyciem do napędu wrzeciona bezpośrednio sprzęgniętych z nim silników wysokiej częstotliwości, co pozwala na osiągnięcie obrotów wrzeciona do 100.000 obr/min.

Metody pomiaru, stosowane w tych maszynach, są podobne jak przy szlifierekach „Heald”. Zarówno szlifierka „Heald”, jak i oba typy „Bryanta”, posiadają rolki na łożyskach tocznych w prowadzeniach sań, dla większej łatwości przesuwu.

Również szereg firm angielskich („Churchill”, „Keighley”), jak również szwedzka firma „UVA”, wystawiają szlifiereki do otworów o cyklu automatycznym.

Szlifierka „Churchill” typ HBB, posiada interesujące rozwiązanie odciążenia sań poprzecznych wrzeciona od ciężaru silnika napędowego. Dla powiększenia dokładności posuwu poprzecznego, sanie wrzeciona są odciążone od ciężaru silnika w ten sposób, że ten ostatni umieszczony jest na oddzielnych równoległych saniach, które przesuwają się na rolkach. Sanie te są połączone z saniami wrzeciona za pomocą drążka łącznikowego.

Do obróbki części o kształtach obrotowych, posiadających kilka szlifowanych powierzchni, które powinny być współśrodkowe, skonstruowano szlifiereki o bardzo szerokich możliwościach obróbki (szlifowanie otworów, powierzchni zewnętrznych i czołowych, oraz stożków pod dowolnym kątem), przy jednym zamocowaniu przedmiotu.

Taką maszyną jest np. szlifierka pionowa o pionowej osi wrzeciona „Springfield”. Sanie wrzeciona mogą być skręcane pod kątem do 45° i posiadają hydrauliczny ruch posuwowo-zwrotny, przy czym czas postoju w punktach zwrotu regulowany może być przy pomocy układu lamp elektronowych, w granicach od 0,6 do 12 sek.

Głowica przedmiotu napędzana jest za pomocą bezstopniowo regulowanego silnika hydraulicznego o ilości obrotów 0—425 obr/min. Samo wrzeciono posiada samoczynne posuwu podłużne i poprzeczne.

Szlifierki bezkłowe

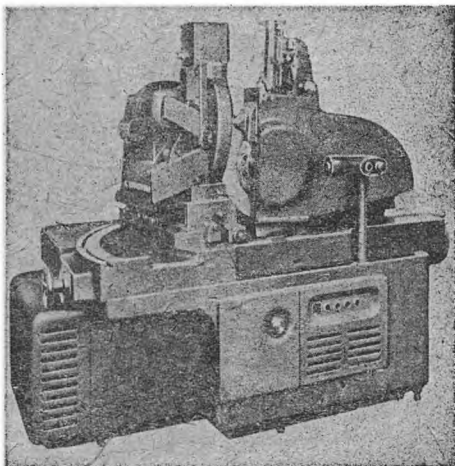
Zastosowania szlifierek bezkłowych stale rosną i rozszerzają się. Stąd rośnie i ilość produkowanych typów i odmian tych maszyn.

Poza normalnymi szlifierekami bezkłowymi, przeznaczonymi do szlifowania przelotowego, lub wgłębnego, obejmującymi typy szerego znanych firm („Cincinnati”, „Churchill”, „BSA”, „Lidköping” itd.), wystawione były szlifiereki o automatycznym cyklu pracy z samoczynnymi podajnikami, pracujące metodą wgłębną („Scrivener”, „Churchill”, „Cincinnati”). Maszyny takie mogą osiągać przy szlifowaniu drobnych części, niezwykle wysokie wydajności.

Specjalna szlifierka bezkłowa „Cincinnati” (rys. 23) przeznaczona jest do szlifowania powierzchni cylindrycznych drobnych części, ściśle prostopadle do uprzednio przeszlifowanej powierzchni czołowej. Zasada pracy maszyny różni się nieco od normalnych szlifierek bezkłowych. Powierzchnia cylindryczna szlifowanego przedmiotu opiera się na dwóch płytkach, tworzących prowadzenie przyzmore, podczas gdy czoło dociskane jest do powierzchni czołowej tarczy napędowej, wprawiającej łącznie z tarczą szlifierską przedmiot szlifowany w ruch obrotowy i jednocześnie zapewniającej ścisłą prostopadłość powierzchni obrotu do czoła. Maszyna nadaje się przede wszystkim do szlifowania części.

których średnica jest większa, niż długość. Firma produkująca zapewnia, że osiągnięta dokładność okrągłości i prostokątności do czoła jest rzędu 0,000025" (ok. 0,0006 mm).

Ostatni model szlifierki bezkłowej „Cincinnati” Nr 2 posiada możliwość lekkiego skreślenia jednej z tarcz względem drugiej, co pozwala na szybkie kompensowanie błędów stożkowatości szlifowanych części, powodowanych niekiedy przez drobne niedokładności diamentowania tarcz.



Rys. 23. Szlifierka bezkłowa „Cincinnati” — „Micro-centric”.

Dalszym rozszerzeniem zasady szlifowania bezkłowego, są szlifierki bezkłowe do otworów. Dwie maszyny tego rodzaju — „Heald” typ 181 i 271, z automatycznymi urządzeniami pomiarowymi (do maszyn tych mogą być zastosowane oba typy urządzeń pomiarowych „Healda”: „Size-Matic” i „Gage-Matic”), pozwalają na bezkłowe szlifowanie otworów cylindrycznych i stożkowych. Podstawą obróbkową jest powierzchnia zewnętrzna przedmiotu, spoczywająca na trzech rolkach, z których jedna jest napędowa.

Interesującą była również szlifierka bezkłowa do gwintów „Herbert-Scrivener”, pozwalająca na szlifowanie gwintów o średnicy od $\frac{3}{16}$ " do 4" i maksymalnym pochyleniu linii śrubowej 5°.

Obie tarcze posiadają na obwodzie pierścieniowe rowki o profilu, odpowiadającym profilowi gwintu. Osie tarcz są skreścone jedna względem drugiej. Przedmiot szlifowany spoczywa na normalnej, pryzmatycznej podstawie. Dla dokładności i sprawnej pracy maszyny, wymagane jest dokładne ustawienie obu tarcz względem siebie, do czego przewidziane są specjalne urządzenia nastawcze. Szlifowanie może odbywać się zarówno metodą posuwu podłużnego, jak i metodą wcinania. Jako przykład możliwości produkcyjnych maszyny, firma podaje, że przy szlifowaniu

gwintu $\frac{1}{4}$ " w stali, przy posuwie podłużnym wydajność wynosi do 16" (ok. 4800 mm) długości gwintu na minutę.

Szlifierki koordynatowe do otworów

Szereg firm, budujących wytaczarki koordynatowe, przystąpiło w ostatnich latach do budowy szlifierek koordynatowych, co pozwala na wykonywanie otworów o dokładnym rozstawieniu osi, również w częściach hartowanych.

Największą z wystawionych maszyn tego rodzaju, była szlifierka koordynatowa „Pratt & Whitney”, typ 2C, o stole 36×44 " i długościach ruchów roboczych stołu 18×36 ". Ustawienie odległości osi szlifowanych otworów odbywa się tak, jak w wiertarce koordynatowej tejże firmy, za pomocą płytek wzorcowych, lub odpowiednich sprawdzianów ustawczych i mikroczytników. Wrzeczono szlifierskie ma ruch planetowy o regulowanej mimośrodowości. Dwie głowice szlifierskie, dostarczane wraz z maszyną, z których jedna przeznaczona jest do obróbki otworów o średnicy do 1", a druga — od 1" do 5", posiadają zakresy obrotów: od 13.200 do 54.000 obr/min i 6.600 do 27.000 obr/min. Maszyna przystosowana jest również do szlifowania otworów stożkowych o pochyleniu tworzącej stożka do 5°.

Do części mniejszych, szczególnie dla potrzeb przemysłu precyzyjno-optycznego itp., przeznaczone są: szlifierka koordynatowa firmy szwajcarskiej „Häuser”, typ 2S, jak również połączenie wiertarki koordynatowej ze szlifierką tejże firmy, typ 2SB. Maszyny te pozwalają na szlifowanie otworów do $\frac{3}{4}$ " średnicy (typ 2SB również na roztaczanie otworów do $\frac{7}{8}$ ", a przy pomocy specjalnych narzędzi do $\frac{2}{8}$ "). Wrzeczono szlifierskie napędzane jest turbinką powietrzną; ilość obrotów wynosi do 40.000 obr/min. Powierzchnia stołu jest $14\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2}$ ". Dokładność ustawienia stołu, podawana przez firmę, wynosi 0,00015" (ok. 0,004 mm).

Szlifierkę koordynatową dla niewielkich części, wystawia również amerykańska firma „Moore”. Maszyna ta, o wymiarach stołu 10×16 ", i przesuwach $9\frac{1}{4} \times 14\frac{1}{4}$ ", pozwala na szlifowanie otworów o średnicy $\frac{3}{16}$ " do 5" przy pomocy tarcz szlifierskich, a od $\frac{1}{32}$ " do $\frac{3}{16}$ ", przy pomocy diamentowych docieraczy. Maszyna posiada dwie wymienne głowice szlifierskie: jedną dla obrotów do 14.000 obr/min, a drugą do 50.000 obr/min.

Szlifierki narzędziowe

Wystawiane przez wiele firm narzędziowe szlifierki (ostrzarki) uniwersalne nie wykazują na ogół szczególnych nowości w konstrukcji.

Pewną nowością jest szlifierka „Monoset” firmy „Cincinnati”, odznaczająca się większą,

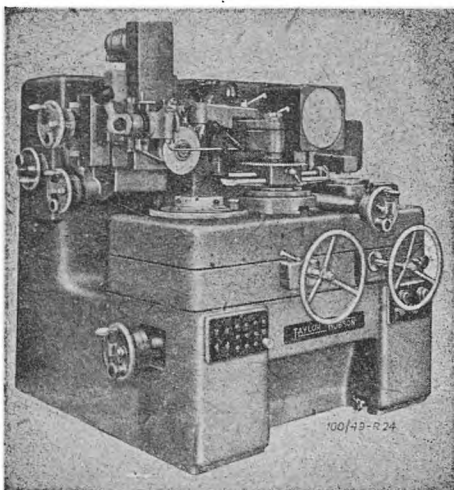
niż modele poprzednie, uniwersalnością i pozwalająca na wykonywanie szeregu operacji w czasie jednego zamocowania ostrzonego narzędzia.

Oprócz ostrzerek uniwersalnych, wystawiono pewną ilość maszyn o bardziej wąskim zakresie zastosowań, jak np. ostrzarki do frezów „Oerlikon” typ FS22st i FS22lg.

Wymienić należy również wzmiankowane już ostrzarki do frezów profilowych „SIG” i „Oerlikon”, typ FS21, pozwalające na używanie frezów niezataczanych.

Podobną ostrzarkę profilową wystawia również „Cincinnati”.

Ostrzarki do narzędzi ze stopów spiekanych wystawione były w wielu wykonaniach.



Rys. 24. Szlifierka profilowa „Taylor-Hobson” („Coventry Gange”).

Dążenie do zredukowania pracy wzorcarzy, tak ważne obecnie, przy coraz szerszym rozpowszechnianiu się obróbki metodami toczenia i frezowania kopiowego i rosnącym w związku z tym zapotrzebowaniem na wzorniki i sprawdziany kształtowe, prowadzi do coraz większego rozpowszechniania się szlifierek profilowych do wzorników. Maszyny te pracują przy pomocy kopiowania z powiększonego rysunku, lub wzornika, za pomocą urządzenia pantograficznego, bądź też przy pomocy aparatu projekcyjnego o kilkudziesięciokrotnym powiększeniu, pozwalającego na bezpośrednie porównywanie szlifowanego profilu z powiększonym rysunkiem na ekranie.

Maszyny takie wystawia: „Wickman” — „Optical Profile Grinder”, „Taylor-Hobson” (rys. 24) — „Fenoptic Profile Grinder”, oraz szwajcarska firma „Studer”.

Szlifierka „Taylor-Hobson” pozwala, oprócz pracy metodą kopiowania z powiększenia fotograficznego, również na dokładne wykonywanie części profilu, tworzących regularne formy geometryczne (linie proste, łuki itd.), przy pomocy odpowiednich ruchów suportu.

Maszyna posiada również urządzenie do szlifowania zarysów ewolwentowych dla różnych ilości zębów i modułów od 3DP do 30DP (tj. dla modułów od ok. 0,85 do 8,5 mm) bez używania wzorników profilowych.

Szlifierki do gwintów

Szlifierki do gwintów produkowane są przez szereg firm, jak „Matrix” („Coventry Gange”), „Churchill”, „Newall”, „Landis”, „Reishauer” itd. Obrabiarki te obejmują cały zakres szlifowania gwintów, t.j. gwinty długie, krótkie, wewnętrzne itd.

Większość maszyn uniwersalnych pozwala na pracę zarówno tarczą pojedynczą, jak i wielokrotną, oraz posiada urządzenia do zaszlifowywania frezów ślimakowych i gwintowych.

Jako zasadnicza metoda formowania tarcz wielokrotnych zostało przyjęte ogólnie wygniatanie, a reklamowana w swoim czasie przez niektóre firmy, metoda toczenia profili tarcz wielonitkowych diamentem, za pomocą specjalnych przyrządów, stosowana jest rzadko.

Szlifierki do płaszczyzn

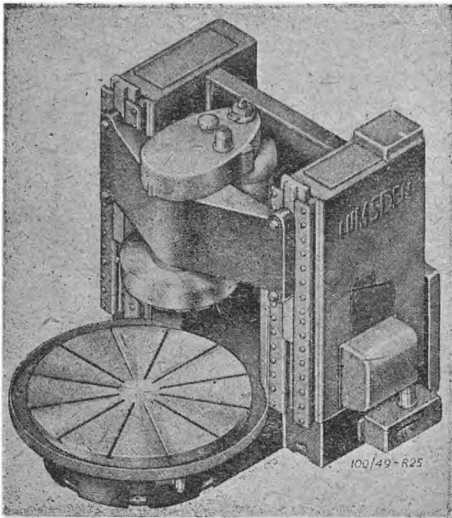
Wystawiane szlifierki do płaszczyzn, obejmowały większość normalnie spotykanych odmian.

Szlifierki o poziomej osi wrzeciona, były to przeważnie typy lżejsze. Większość z nich nie wyróżniała się żadnymi szczególnie interesującymi cechami konstrukcyjnymi. Na uwagę zasługują szlifierki lekkie „Newall” i „Taft-Pierce” (ameryk.) o stole 5×12”, posiadające wrzeciono tarczy szlifierskiej pochylne do 30° w obie strony. Szlifierka „Taft-Pierce” odznacza się poza tym użyciem w prowadzeniu stołu, łożysk toczonek na hartowanych listwach stalowych, dla zmniejszenia oporów przesuwu.

Z maszyn cięższych o poziomej osi wrzeciona, zwracała uwagę bardzo silnie skonstruowana szlifierka amerykańska „Mattison”, o stole 24×96” i silniku o mocy 30 KM, napędzającym tarczę. Maszyna jest przystosowana do szlifowania przedmiotów o ciężarze do 5 t.

Większość szlifierek do płaszczyzn o osi poziomej, posiada możliwość zainstalowania urządzenia dodatkowego do wygniatania tarcz, przeznaczonych do szlifowania powierzchni.

Szlifierki o osi pionowej wrzeciona są to raczej maszyny cięższe, o tarczach segmentowych z silnikami o większej mocy. Znane ciężkie szlifierki o osi pionowej i stole obrotowym, wyrabiane przez firmę „Lumsden” (rys. 25), przeznaczone głównie do zdzierania odlewów, jako operacji wstępnej, wystawio-



Rys. 25. Szlifierka pionowa do płaszczyzn o stole obrotowym „Lemsden“.

ne zostały w nowym wykonaniu, całkowicie przekonstruowanym.

Na wystawie reprezentowane były dwa modele tych maszyn, o średnicy stołu 24"

i 100". Model 100" (ok. 2500 mm średnicy stołu), posiada silnik o mocy 100 KM.

Ciężkie szlifierki zgrubne wystawione były również w wykonaniu firmy „Gardner“.

Docieraczki i maszyny specjalne

Większość wystawionych typów docieraczek przeznaczona była do cylindrów i innych części samochodowych („Barnesdrill“, „Kitchen & Wade“ itd.).

Mała docieraczka pozioma, która może być używana np. do docierania otworów panewek korbowodów, wystawiona była przez firmę amerykańską „Ammeo“.

Docieraczki dwutarczowe do docierania zewnętrznego niewielkich części cylindrycznych, wystawiały firmy „Newall“ i „BSA“.

Maszyny do superfinishu reprezentowane były przez maszynę uniwersalną „Gisholt“ Nr 51, o wymiarach: $\varnothing 10\frac{1}{2} \times 18$ ", oraz maszynę specjalną tejże firmy Nr 57 do bębnow hamulcowych.

Docieraczki dla sprawdzianów i drobnych części dla przemysłu precyzyjno-optycznego, wystawiał szereg firm szwajcarskich („Studer“ i in.).

Inż. STANISŁAW ROSZKOWSKI

BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Wypadki przy pracy zdarzały się od zarania istnienia ludzkości. Czy to była praca łowiecka pierwotnego myśliwca, czy budowa piramid, czy mozolne roboty przy nawadnianiu piasków Mezopotamii, zawsze i wszędzie groziło niebezpieczeństwo, które w owych czasach zamierzchłych pochodziło od kłów i pazurów dzikiego zwierza i z niedoskonałości ówczesnych narzędzi pracy, niedostosowanych do podejmowanych zadań. Ludzkość przyzwyczała się do uważania wypadków przy pracy za coś nieuniknionego, bezpośrednio i nieodwołalnie związanego z samą pracą, za coś tak naturalnego, że w czasach owych nie mogło ono urastać do godności zagadnienia zasługującego na przeciwdziałanie.

Pomimo, że postęp techniki umożliwił tworzenie większych zakładów przemysłowych i kładł podwaliny pod ustrój kapitalistyczny, długo jeszcze nie interesowano się wypadkami przy pracy, dla obserwacji których skupienia przemysłowe stwarzały coraz dogodniejsze warunki. Dziesiątki lat upłynęły, nim szlachetniejsze jednostki dostrzegły coraz większe niebezpieczeństwa pracy, nim zaczęły rozmyślać nad środkami zaradczymi. Mnożące się przejawy degeneracji warstwy robotniczej nakazywały szukać dróg, któreby zapobiegły grożącej klęsce społecznej. Kiełkować zaczyna myśl opieki nad pracownika-

mi fabrycznymi, któraby choć częściowo mogła przeciwdziałać złu i odwrócić jego skutki. Zjawiają się koncepcje *ochrony pracy*, dążące do złagodzenia doli robotników fabrycznych przez ograniczenie czasu trwania ich pracy i polepszenie warunków pracy; pojęcie to obejmuje również i dążenie do uczynienia pracy możliwie bezpieczną i nieszkodliwą, do usunięcia nadmiernej liczby wypadków przy pracy, słowem do *bezpieczeństwa pracy*.

Początkowo były to raczej przejawy szlachetności jednostek, oparte na porywach humanitarno-filantropijnych, które potrafiły jednak od czasu do czasu przełamać obojętność sfer rządzących i doprowadzić do utworzenia w nielicznych początkowo krajach, organów nadzorczych, mających na celu opiekę nad pracą najemną. Opiekę tę roztaczano, poczynając od najsłabszych, a więc rozpoczęto od opieki nad pracą najemną dzieci i kobiet.

Jest rzeczą zrozumiałą, że organy administracji państwowej, powołane do uzdrawiania w miarę sił i możliwości pracy najemnej, nie mogły nie dojrzeć, czy pominąć zagadnienia tej wagi, jak wypadki przy pracy. Walka z wypadkami bardzo prędko wysunęła się na czoło zadań i dążeń owych organów nadzorczych, zwanych początkowo *inspekcją fabryczną* lub *przemysłową*, w późniejszych

zaś czasach *inspekcją pracy*. W związku z tym inspekcja ta w przeważającej liczbie krajów przybierała coraz bardziej charakter organu o zadaniach z dziedziny techniki, w nielicznych tylko krajach utrzymując się w ramach zadań wyłącznie społecznych. Zaczęły też wypływać na jaw fakty, oświetlające zagadnienie ochrony pracy w coraz inny sposób. I tak w Niemczech zwrócono uwagę na pogarszający się stan zdrowia rekrutów w okręgach uprzemysłowionych; troska o mięso armatnie zmusiła władze państwowe do energiczniejszego zajęcia się sprawą ochrony pracy i jej bezpieczeństwa. Kiedy indziej znów ostrogą podniecającą rządzących były ciężary, jakie obarczały skarb państwa w postaci rent dla licznych inwalidów pracy — ofiar nieszczęśliwych wypadków.

Dostrzeżono inną jeszcze stronę zagadnienia; oto sami przedsiębiorcy poczęli, chociaż powoli i z trudnością, dochodzić stopniowo do zrozumienia, że wypadki przy pracy stanowią duże brzemie finansowe, spadające na ich barki. Nie mówiąc o konieczności wypłacania odszkodowań ofiarom wypadków, bo to można było, za cenę składki ubezpieczeniowej, przerzucić na towarzystwa ubezpieczeń, dezorganizacja pracy będąca wynikiem każdego wypadku, straty w urządzeniach i surowcach — wszystko to razem wzięte wynosiło tyle, że znacznie lepiej opłacało się przemysłowcowi wyłożyć pewną kwotę na walkę z wypadkami, tym bardziej, że prawodawstwo coraz rygorystyczniej poczęło się doszukiwać winowajcy wypadku. Więc chociaż jeszcze około r. 1840 powstało w Anglii stowarzyszenie przemysłowców, mające na celu walkę z ustawodawstwem państwowym z dziedziny bezpieczeństwa pracy, to po niespełna trzydziestu latach tworzy się we Francji również stowarzyszenie przemysłowców, ale już stawiające sobie za cel walkę z wypadkami przy pracy.

Trzeźwi i praktyczni w sprawach finansowych Amerykanie rozwinęli akcję walki z wypadkami, prowadzoną przez organizację przemysłowców w sposób dość szeroki; przemysłowcy Stanów Zjednoczonych utworzyli specjalne stowarzyszenie, prowadzące ożywioną akcję profilaktyczną, czyli starającą się zapobiegać wypadkom przy pracy przez usuwanie przyczyn powodujących wypadki. Akcja prowadzona pod iście amerykańskim hasłem: „bezpieczeństwo opłaca się” może się pochlubić poważnymi wynikami.

W Polsce niezwłocznie po odzyskaniu niepodległości w r. 1918 powołano do życia Inspekcję Pracy, której najglówniejszym zadaniem było podnoszenie stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach. Później Zakład Ubezpieczeń Społecznych dołączył do tego własną akcję walki z wypadkami przy

pracy; uzyskał on możliwość premiowania zakładów bardziej dbałych o bezpieczeństwo przez obniżanie płaconych przez nie składek na ubezpieczenie od wypadków, albo przez zwiększenie tych składek dla zakładów zaniedbanych. Akcja ta jednak, prowadzona w sposób niedość sprężysty, nie wykorzystwała możliwości wywierania pieniężnego nacisku na przemysłowców i znaczniejszych skutków nie uzyskała. Prócz tego ZUS finansował rozmaite poczynania, zmierzające do rozwoju walki z wypadkami; popierał akcję wydawniczą, prowadzoną przez ówczesny Instytut Spraw Społecznych, utworzył Wzorcownię mającą na celu popularyzację ochrony przeciwwypadkowych, pewne kwoty wydawał na popieranie organizacji, które do programów swej działalności włączyły również akcję walki z wypadkami; specjaliści inspektorzy ZUS wizytowali zakłady przemysłowe, wskazując braki i miejsca niebezpieczne dla pracowników, współpracując na tym polu z inspektorami pracy.

W Polsce przedwojennej w dziedzinie bezpieczeństwa pracy nie robiono wiele, lecz było to więcej, niż czyniono w tej mierze w wielu krajach zachodnich i nie będąc wśród przodujących, nie byliśmy jednakże i wśród ostatnich.

Przed omówieniem akcji bezpieczeństwa pracy w Polsce dzisiejszej, należy pokusić się o sformułowanie i wyjaśnienie samego pojęcia *bezpieczeństwa pracy*; dotychczas była mowa wciąż o tym, jednakże bez próby określenia, co pod nim należy rozumieć.

A więc jest to akcja, mająca na celu dążenie do sprowadzenia liczby wypadków przy pracy do nieuniknionego minimum, zmierzająca do uzdrowienia miejsc pracy do tego stopnia, by warunki pracy nie odbijały się ujemnie na zdrowiu pracownika. Jest to zatem akcja profilaktyczna, której zadaniem jest nie leczenie chorób zawodowych czy uszkodzeń ciała poniesionych przy pracy, ale usuwanie samych korzeni zła, usuwanie przyczyn chorób czy uszkodzeń mechanicznych. Akcja bezpieczeństwa pracy ma usunąć lub unieszkodliwić przyczynę choroby, nim ta ostatnia pocźnie ogarniać pracowników, usunąć w możliwie najwyższym stopniu niebezpieczeństwo ze strony maszyn i urządzeń przemysłowych, pouczać i uświadamiać wszystkich pracowników o grożących niebezpieczeństwach.

Zgodnie z postawionymi zadaniami *bezpieczeństwo pracy* podzielić można na dwa rozległe działy: na *bezpieczeństwo techniczne pracy* i na *higienę pracy*. Oba te działy tak są nierozłączne, tak się z sobą wiążą, że wszelkie próby rozdzielania ich administracyjnego, dokonywane w okresie międzywojennym, kończyły się stale niepowodzeniem.



Techniczne bezpieczeństwo pracy obejmuje: zabezpieczenie i ostrożność tych części urządzeń maszynowych, które mogłyby pracującym grozić uszkodzeniem ich ciał, dążenie do udoskonalenia metod produkcji w kierunku usunięcia groźnych niebezpieczeństw, usunięcie z miejsca pracy wszystkiego, co mogłoby za-

grozić stale albo w pewnych warunkach życiu lub zdrowiu pracownika, dbałość o dostarczenie pracownikowi odpowiednich i zachowywanych w należytym stanie narzędzi pracy itd. Natomiast *higiena pracy* troszczy się o usuwanie niezdrowych metod pracy i o zastąpienie ich metodami doskonalszymi, o oczyszczanie powietrza w miejscu pracy z niezdrowych pyłów, par i gazów, o zastąpienie w miarę możliwości trujących lub niebezpiecznych pod innymi względami surowców mniej niebezpiecznymi, zabiega o czystość, należyte oświetlenie, o stosowne urządzenia zdrowotne itd. Zarówno jednak dział bezpieczeństwa technicznego, jak higiena pracy wspólnie dążyć muszą i zajmować jednakowo tym, by pracownik miał spokój i rzeźkość ducha, co nie tylko działa dodatnio na jego produktywność, ale zmniejsza możliwości wypadków i umacnia stan jego zdrowia. Inną wspólną troską obu działów jest osiągnięcie zrozumienia przez szerokie masy konieczności i wagi akcji bezpieczeństwa pracy. Takich wspólnych trosk możnaby wyliczyć znacznie więcej.

Bezpieczeństwo pracy jest związane bliskimi węzłami z innymi działami ochrony pracy; każdy rozumie jak blisko stan zdrowotny pracowników łączy się z zagadnieniem czasu pracy, wczasów robotniczych, zakazu wykonywania pewnych robót przez kobiety czy młodocianych.

Wraz z przebudową ustroju politycznego, gospodarczego i społecznego Polski współczesnej musiało nastąpić zwiększenie zainteresowania sfer rządzących sprawami bezpieczeństwa pracy.

Działalność Inspekcji Pracy, Urzędów Górniczych, Zakładów Ubezpieczeń Społecznych na tym polu przybrały żywszy charakter, dostrajając się do ogólnego prądu. Wzorcownia odbudowuje się z popiołów; Instytut Spraw Społecznych wprawdzie nie odżył, ale działalność jego podejmują inne instytucje; literatura powojenna tego zagadnienia przedstawia się coraz okazalej, a w dziedzinie pra-

wodawstwa zaznacza się dążenie do coraz intensywniejszego rozwoju akcji bezpieczeństwa pracy. Akcja ta potężnieje, z przedwojennego strumienia przeradza się coraz wyraźniej w potężną rzekę.

Celem koordynowania poszczególnych nurtów tej rzeki powołano do życia specjalną Międzyministerialną Centralną Komisję; z jej ramienia przy Centralnych Zarządach Przemysłu istnieją i działają miejscowe komisje do spraw bezpieczeństwa pracy, których zadaniem jest prowadzenie akcji na terenie zakładów danego przemysłu; w Zjednoczeniach przemysłowych działają wydziały bezpieczeństwa pracy, a w poszczególnych zakładach — referenci bezpieczeństwa pracy.

Ze swej strony przyczyniają się do podniesienia i rozszerzenia stanu bezpieczeństwa pracy Związki Zawodowe. Ich Komisja Centralna posiada specjalny Wydział do Spraw Bezpieczeństwa Pracy; podobne komórki posiadają Okręgowe Komisje i zarządy poszczególnych związków, a na terenie zakładów przemysłowych podejmują pracę w tej dziedzinie Rady Zakładowe.

Słabą stroną tego szerokiego obecnie ruchu stanowi brak przygotowanych do akcji ludzi; ale zaradzić temu starają się organizowane w znacznej ilości kursy bezpieczeństwa pracy. Kursy te, o różnym poziomie i różnym zakresie, szkolą przedstawicieli administracji państwowych różnych szczebli, referatów bezpieczeństwa, członków rad zakładowych i szeregowców armii przemysłowej — robotników. Kursów takich odbywa się wiele, a są one organizowane przez Związki Zawodowe i inne organizacje. Wątpić nie należy, że z licznych rzesz przewijających



się przez te kursy, uzyska się zastęp ludzi, którzy z zapałem, energią i przekonaniem staną do walki z wypadkami i złymi warunkami pracy.

Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej, Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Zakład Ubezpieczeń Społecznych wspierają akcję pod

względem finansowym i nadają jej kierunek; liczne związki i organizacje urzeczywistniają ją i szerzą jej hasła, popularyzują cele, dopilnowują wcielania haseł w życie. Akcja już pochłubić się może wynikami dodatnimi, a przecież plony istotne zbierać będzie ona dopiero w przyszłości.

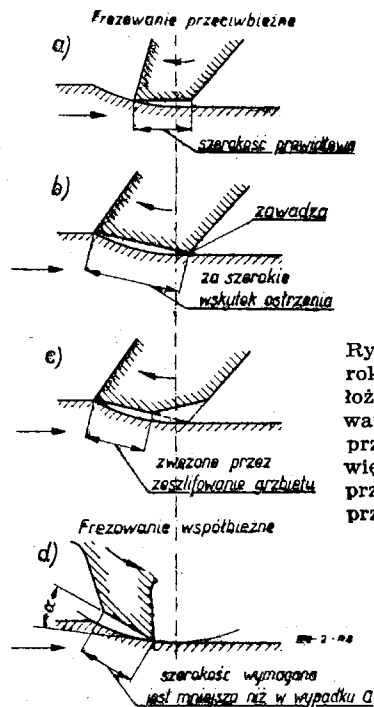
Inż. JERZY WITOWSKI

OSTRZENIE FREZÓW Z UZĘBIENIEM ŚCINOWYM

(dokończenie)

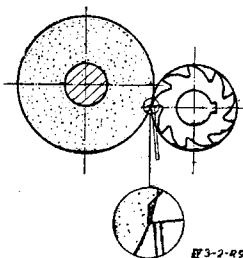
Przy ostrzeniu należy unikać następujących błędów:

Odsadzenie zęba nie powinno być zbyt szerokie, ponieważ w przeciwnym wypadku grzbiet zęba może zawadzić o powierzchnię frezowaną (rys. 8). Można tego uniknąć przez dodatkowe zeszlifowanie krawędzi grzbietu. Największe niebezpieczeństwo zawadzenia grzbietem zęba o powierzchnię obrabianą zachodzi przy obróbce frezami o małej średnicy, pracujących dużym posuwem. Tablica II podaje największe dopuszczalne szerokości odsadzenia.



Rys. 8. Dopuszczalna szerokość powierzchni przyłożenia zęba. Przy frezowaniu współbieżnym kąt przyłożenia musi być większy i powierzchnia przyłożenia węższa, niż przy szlifowaniu przeciwbieżnym.

Odsadzenia zęba nie należy szlifować obwodem tarczy szlifierskiej, ponieważ w takim wypadku powierzchnia przyłożenia staje się wklęsła, a wierzchołek zęba słabszy (rys. 9). Jeżeli wyjątkowo szlifuje się odsadzenie zęba obwodem tarczy, należy użyć do tego celu tarczę wąską — szeroka tarcza zbyt nągrzewa szlifowany ząb — o możliwie dużej średnicy.



Rys. 9. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zęba obwodem tarczy powoduje osłabienie przekroju zęba freza.

2. Frezy stożkowe

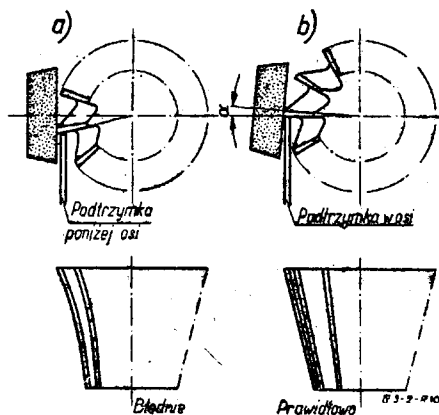
Frezami stożkowymi nazywają się jednostronne frezy kątowe o małej zbieżności.

Przebieg ostrzenia frezów stożkowych jest taki sam, jak i walcowych tylko, że pewne trudności sprawia prawidłowe szlifowanie odsadzenia zębów. W razie ustawienia tarczy garnkowej w ten sposób, że ząb opiera się na podtrzymce ustawionej poniżej osi freza, a więc w sposób poprzednio opisany i konieczny dla frezów walcowych, powstają dwa błędy:

1) kąt przyłożenia wypada zmienny i jest większy w części freza o mniejszej średnicy, a mniejszy w części o większej średnicy.

2) frez będzie miał krawędzie ostrzy nie prostoliniowe, ale wklęsłe.

Błędy te szczególnie wyraźnie występują przy frezach o większej zbieżności np. 1:20. Aby uniknąć tego, podtrzymka powinna być



Rys. 24. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zębów freza stożkowego.

TABLICA II.

Dopuszczalna największa szerokość powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zęba.

Średnica freza D mm	Dopuszczalna największa szerokość powierzchni przyłożenia w mm przy kątach przyłożenia α .									
	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
10	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6
12	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9
14	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2
16	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
18	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,8
20	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,1
22	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6
26	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	4,1
30	1,2	1,6	2,0	2,4	2,7	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7
34	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5
40	1,6	2,1	2,6	3,1	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2
45	1,8	2,4	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,4	7,0
50	2,0	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,2	7,8
63	2,6	3,4	4,3	5,1	5,9	6,8	7,6	8,5	9,3	10,1
70	2,7	3,7	4,6	5,5	6,4	7,3	8,2	9,1	10,0	10,9
75	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8	8,8	9,8	10,7	11,7
80	3,1	4,2	5,2	6,3	7,3	8,3	9,4	10,4	11,4	12,5
90	3,5	4,7	5,9	7,1	8,2	9,4	10,5	11,7	12,9	14,0
100	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6
110	4,3	5,8	7,2	8,6	10,1	11,5	12,9	14,3	15,7	17,1
125	4,7	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5	14,1	15,6	17,2	18,7
140	5,5	7,3	9,1	11,0	12,8	14,6	16,4	18,2	20,0	21,8
160	6,3	8,4	10,4	12,5	14,6	16,7	18,8	20,8	22,9	24,9
200	7,9	10,5	13,1	15,7	18,3	20,9	23,5	26,1	28,6	31,2

UWAGA: Wartości podane w tablicy nie uwzględniają szybkości posuwu i stanowią 75% szerokości powierzchni przyłożenia, przy której występuje zawadzenie grzbietem zęba o powierzchnię obrabianą.

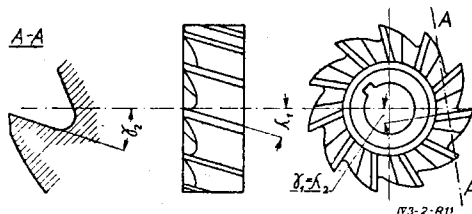
ustawiona na wysokości osi freza, a tarcza powinna być pochylona przez skrócenie głowicy szlifiarki w płaszczyźnie pionowej o kąt przyłożenia α , jak pokazane jest na rys. 10.

Jeżeli nie rozporządza się szlifiarką z pochyloną głowicą, trzeba z konieczności szlifować odsadzenie obwodem tarczy, zachowując jednak ustawienie podtrzymki na wysokości osi freza, jak to wskazuje rys. 23 i uzyskując potrzebny kąt przyłożenia przez ustawienie tarczy szlifierskiej ponad frezem.

3. Frezy walcowo-czołowe

Zęby obwodowe frezów walcowo-czołowych wykonywują właściwą pracę podczas obróbki; zęby czołowe służą do wygładzania powierzchni bocznej, a przy frezowaniu rowków — do usuwania wiórów. Kąt pochylenia zębów czołowych λ_2 musi być równy kątowi natarcia zębów na obwodzie γ_1 (rys. 11). Przeważnie kąt linii śrubowej zębów (na obwodzie) λ_1 jest większy od kąta natarcia zębów czołowych γ_2 , co daje się zauważyć na przejściu piersi zęba z części obwodowej w część czołową. Jeśli kąt linii śrubowej jest mniejszy od kąta natarcia zębów czołowych należy takie frezy ostrzyć w specjalny sposób.

Ostrzenie zębów na obwodzie odbywa się tak samo, jak ostrzenie zębów frezów walcowych.

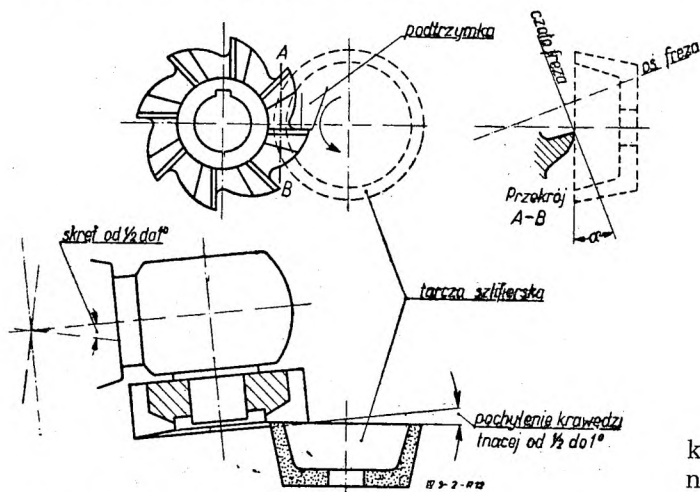


Rys. 11. Kąty zębów freza walcowo-czołowego. Kąt pochylenia zębów czołowych λ_2 jest równy kątowi natarcia zębów obwodowych γ_1 . Kąt pochylenia zębów obwodowych λ_1 . Kąt natarcia zębów czołowych γ_2 .

a. Ostrzenie zębów czołowych

Ostrzenie zębów czołowych obejmuje w pierwszej kolejności szlifowanie powierzchni przyłożenia. W tym celu frez należy umieścić luźno na trzpieniu zamocowanym w specjalnym uchwycie, który pozwala na skrócenie w dwóch prostokątnych płaszczyznach i poślugując się podtrzymką ustawić go tak, aby krawędź ostrza była pozioma, a oś freza pochylona w płaszczyźnie pionowej o kąt przyłożenia α_2 i skrócona w płaszczyźnie poziomej

o $1/2^\circ$ lub 1° tak, aby krawędzie tnące pochylone były do wnętrza freza (rys. 12). Garnkową tarczę szlifierską należy tak dobrać i ustawić, aby nie dotykała innych zębów. Kierunek szlifowania może być do góry lub na dół, ale zawsze z zachowaniem zasady szlifowania od krawędzi ku grzbietowi zęba.



Rys. 12. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zębów czołowych freza walcowo-czołowego. Skręt osi freza dla uzyskania dośrodkowego odchylenia krawędzi tnących zębów czołowych wynosi ok. 1° .

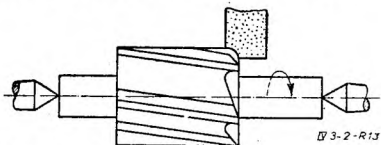
b. Szlifowanie piersi zębów czołowych

Czynność tę należy wykonywać tylko wówczas, jeśli zęby są bardzo silnie stępione lub wyszczerbione, lub gdy zachodzi potrzeba zrównania przejścia z piersi zębów czołowych w piersz zębów na obwodzie. Wykonuje się to, umieszczając frez w wymienionym poprzednio uchwycie i skręcając go tak, aby zęby czołowe zwrócone były ku górze, a oś freza odchylna od pionu o kąt natarcia γ_2 . Szlifować należy tarczą talerzową.

c. Szlifowanie ścięć i zaokrągłeń naroży zębów

Dla większości robót frezarskich wystarcza zwykle załamanie naroży krawędzi tnącej. Przy większych wymaganiach co do gładkości obrabianych powierzchni należy ostrza zaokrąglić ręcznie osełką lub przy użyciu profilowej tarczy szlifierskiej (rys. 13).

Szlifowanie powierzchni przyłożenia na promieniu można wykonać ręcznie lub na przyrządzie przeznaczonym do tego celu.

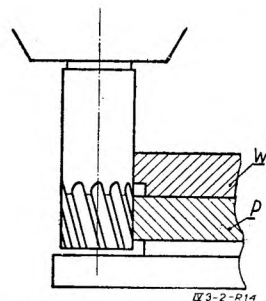


Rys. 13. Szlifowanie zaokrąglenia ostrza zębów freza walcowo-czołowego tarczą profilową.

Dobór tarczy i chłodzenie według wskazówek dla frezów walcowych.

4. Frezy palcowe

Ze względu na boczne naciski, które występują przy pracy freza palcowego, musi on być szlifowany na obwodzie nieco stożkowo tak, aby na dole średnica wypadła o kil-

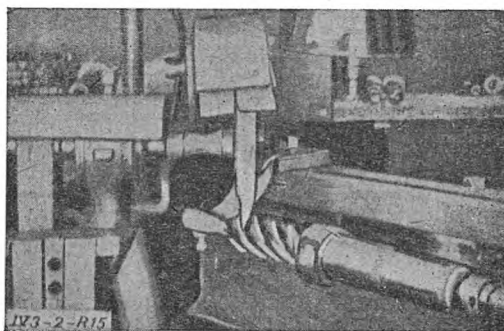


Rys. 14. Użycie freza palcowego do frezowania profilowego. W—tarcza wzorcowa, P—przedmiot frezowany.

ka setnych milimetra większa, niż przy trzpieniu. Odnosi się to szczególnie do palcowych frezów, przeznaczonych do frezowania profilowego, przy którym trzpień freza opiera się o tarczę wzorcową (rys. 14).

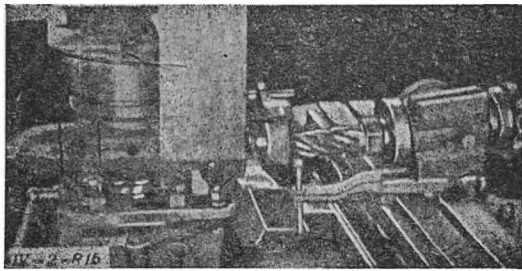
Bardzo ważnym dla prawidłowej pracy freza palcowego jest, aby nie wykazywał bicia promieniowego. Z tego względu najlepiej jest chwytać frezy palcowe przy ostrzeniu za trzpień. Gdy szlifuje się je w kłach należy sprawdzić czujnikiem, czy trzpień nie wykazuje bicia i w razie potrzeby przeszlifować również trzpień.

Ostrzenie zębów obwodowych freza palcowego odbywa się tak samo, jak ostrzenie zębów freza walcowego. Szlifowanie piersi zębów musi być jednak wykonywane bez podtrzymki, ponieważ nie ma przelotu na zębach od strony trzpienia (rys. 15).



Rys. 15. Szlifowanie piersi zębów freza palcowego bez posługiwania się podtrzymką.

Szlifując zęby na obwodzie frezów palcowych, przeznaczonych do robót kopiowych, trzeba równocześnie oszlifować część trzpienia, prowadzoną po kopiale, zgodnie ze zmniejszeniem średnicy części uzębionej freza.



Rys. 16. Sztymowanie zębów czołowych freza pałcowego.

Frezy pałcowe z uzębieniem czołowym należy ostrzyć tak samo, jak frezy walcowo-czołowe, przy czym przy ostrzeniu zębów czołowych frez ten należy chwycić za trzpień (rys. 16).

Dobór tarcz i chłodziwa — jak przy frezach walcowych.

5. Frezy tarczowe i kątowe

Ostrzenie stępiętego freza tarczowego obejmuje zazwyczaj trzy czynności:

- szlifowanie obwodu na okrągło;
- szlifowanie powierzchni przyłożenia zębów na obwodzie;
- szlifowanie powierzchni przyłożenia zębów czołowych.

Frezom kątowym nadaje się na obwodzie lekkie zaokrąglenie, które też wymaga szlifowania powierzchni przyłożenia.

a) Szlifowanie obwodu na okrągło ma na celu usunięcie „bicia” i stępienia powierzchni przyłożenia.

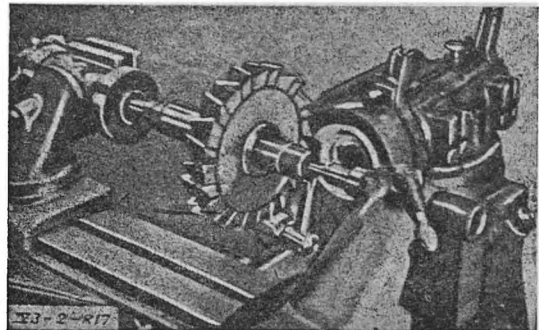
b) Szlifowanie odsadzenia zębów na obwodzie odbywa się tak, jak i frezów walcowych. Szlifuje się pozostawiając szerokość powierzchni cylindrycznej ostrza około 0,3 mm i stosując kąt przyłożenia zależnie od rodzaju materiału obrabianego. Szeroka nieruchoma podtrzymka o prostej krawędzi, powinna być ustawiona równoległe do krawędzi tnącej ostrza. Przy frezach tarczowych o zębach na przemian skośnych podtrzymkę należy ustawić na przemian dla zębów prawych i lewych. Przestrzegać jednak należy, aby wysokość ustawienia podtrzymki w obu wypadkach była taka sama. Zastosowanie wąskiej podtrzymki o wypukłej krawędzi (rys. 17) wymaga większej staranności i uwagi ze strony rzemieślnika w chwili zejścia zęba z podtrzymki, ale usuwa konieczność przestawiania jej dla zębów prawych i lewych.

c) Szlifowanie powierzchni przyłożenia zębów czołowych zostało omówione w punkcie 3b.

Przy szlifowaniu powierzchni przyłożenia zębów stożkowych frezów kątowych należy frez umieścić luźno na trzpieniu w głowicy skrętnej (rys. 18).

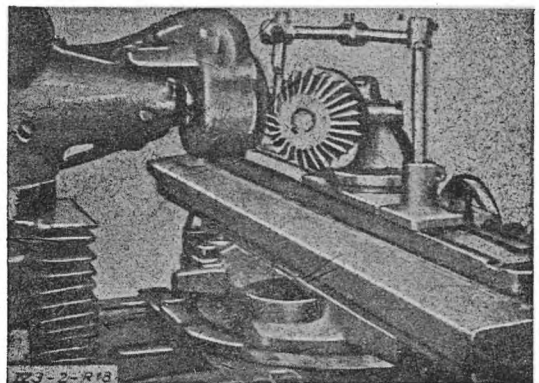
Ząb należy podeprzeć ruchomą podtrzymką, umocowaną na stole szlifierki lub na głowicy skrętnej. Zęby boczne frezów tarczowych muszą być również pochylone do wnętrza freza pod kątem $1/2^{\circ} \div 10^{\circ}$. Ostrza w miejscu zbiegu krawędzi obwodowych i bocznych należy załamać lub zaokrąglić ośełką.

Szlifowanie piersi zębów frezów tarczowych stosuje się tylko w wyjątkowych wypadkach, gdy zależy szczególnie na gładkości obrabianej powierzchni lub gdy nastąpiło uszkodzenie zębów.



Rys. 17. Stosowanie wąskiej podtrzymki o wypukłej krawędzi przy szlifowaniu powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zębów obwodowych tarczowego freza o zębach na przemian skośnych.

Tarcze szlifierskie i ewentualnie chłodziwo stosuje się takie same, jak przy ostrzeniu frezów walcowych.

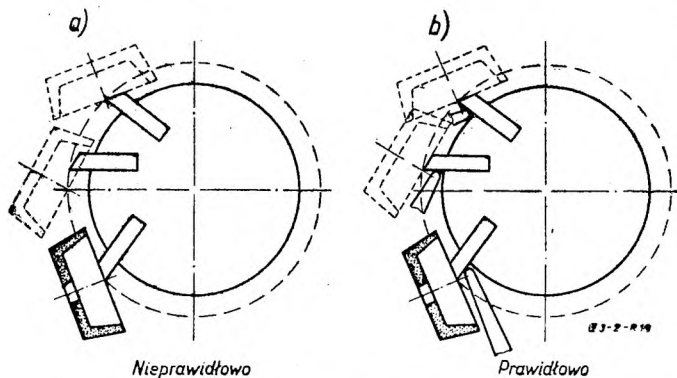


Rys. 18. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) zębów freza kąтового.

6. Głowice frezowe z płytkowymi nożami ze stali szybko tnącej

Praca zdejmowania wiórów musi być rozłożona równomiernie na wszystkie noże głowicy frezowej. Z tego powodu krawędzie tnące nie mogą wykazywać „bicia” ani na obwodzie ani na czole głowicy. Aby zachować ten warunek należy ostrzyć noże nie pojedynczo, lecz umocowane w głowicy frezowej.

Wskutek błędów wykonania i nierównomiernego zużycia poszczególnych noży występują zazwyczaj różnice w podziałkach rozmieszczenia noży na obwodzie. Z tego też względu nie należy posługiwać się przy ostrzeniu podzielnicą lub głowicą podziałową i dla ustalenia położenia noży przy ostrzeniu trzeba używać podtrzymki, o którą opiera się pierś noża (rys. 19).

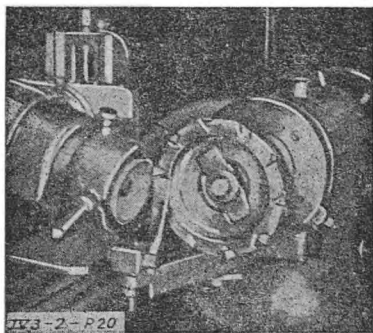


Rys. 19. Prawidłowe i nieprawidłowe ostrzenie głowicy frezowej w wypadku niejednostajnej podziałki ostrzy;
a) — błędne — przy zastosowaniu podzielnicy, ustalenie głowicy niezależnie od położenia ostrzy;
b) — prawidłowe — przy zastosowaniu podtrzymki zgodnie z położeniem ostrzy.

Ostrzenie głowic frezowych może być wykonywane na automatycznej ostrzarce do głowic, a głowice o mniejszych średnicach również na uniwersalnej szlifierce narzędziowej z ręcznymi posuwami.

a. Ostrzenie na ostrzarce do głowic frezowych

Ostrzenie obejmuje trzy czynności: szlifowanie odsadzenia ostrzy na obwodzie, szlifowanie odsadzenia ostrzy czołowych oraz ścięcie lub zaokrąglenie naroży krawędzi tnących.



Rys. 20. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) obwodowych ostrzy głowicy frezowej.

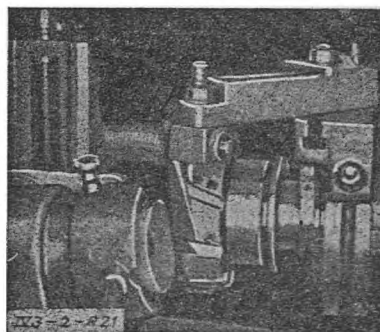
Tarcza szlifierska: elektrokorundowa;
Kształt tarczy: garnkowa cienkościenna (PN/N-860), lub garnkowa cienkościenna zbieżna (PN/N-863);
Ziarno 46 do 60;
Twardość K do L;

Chłodziwo: olej wiertniczy w roztworze 1:60 do 1:80 lub szlifować na sucho.

Podane tarcze szlifierskie używane są do wszystkich trzech czynności ostrzenia.

1) Szlifowanie odsadzenia ostrzy obwodowych (rys. 20) ma za zadanie uzyskanie prawidłowego kąta przyłożenia ostrza oraz usunięcie stępienia. Szerokość powierzchni cylindrycznej należy pozostawić nie większą od 0,5 mm.

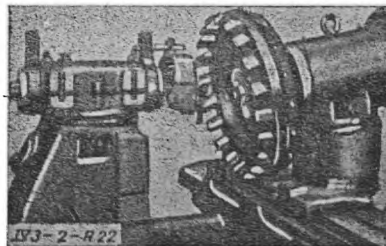
2) Szlifowanie powierzchni przyłożenia ostrzy czołowych. Ostrza czołowe głowic frezowych stanowią, jak i w wypadku zębów czołowych frezów, jedynie pomocnicze krawędzie tnące. Przy szlifowaniu ich odsadzenia (rys. 21) należy również zachować ich pochylenie pod kątem 1° do wnętrza głowicy.



Rys. 21. Szlifowanie powierzchni przyłożenia (odsadzenia) czołowych ostrzy głowicy frezowej.

3) Ścinanie lub zaokrąglenie naroży ostrzy. Dla przeciętnych wymagań wystarcza ścięcie naroży krawędzi tnących pod kątem 45° . Gdy jednak wymagana jest większa gładkość obrabianej powierzchni, należy naroża zaokrąglić, posługując się specjalnym przyrządem do szlifowania zaokrąglenia.

Jeżeli niektóre noże są uszkodzone lub na tyle stępione, że wymagają szlifowania powierzchni natarcia, należy je wyjąć z głowicy

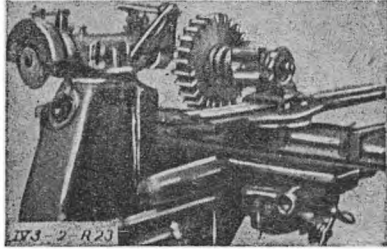


Rys. 22. Ostrzenie czołowych ostrzy głowicy frezowej na uniwersalnej szlifierce narzędziowej.

cy i szlifować pojedynczo. Po założeniu noży do głowicy z powrotem, należy ustawić je dokładnie, posługując się czujnikiem. Potem dopiero można przystąpić do szlifowania powierzchni przyłożenia wszystkich noży głowicy jak opisano w punkcie 2.

Kierunek obrotów tarczy powinien być zwrócony od krawędzi tnącej ku grzbietowi noża; nacisk od tarczy zostaje przejęty przez zaciśnięcie wrzeciona głowicy, w której jest umocowana głowica frezowa. Zaciśnięcie wrzeciona następuje po każdorazowym ustawieniu noża.

b. Ostrzenie głowic frezowych na uniwersalnych szlifierniach narzędziowych



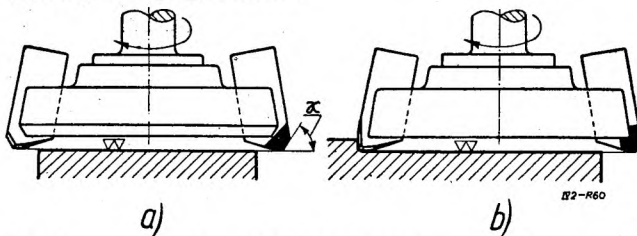
Rys. 23. Ostrzenie ostrzy na obwodzie głowicy frezowej na uniwersalnej szlifierni narzędziowej.

W braku specjalnej ostrzarki do głowic frezowych może być z konieczności użyta uniwersalna szlifierka narzędziowa, pod warunkiem zastosowania dodatkowego wyposażenia (rys. 22 i 23).

Ponieważ głowice frezowe są ciężkie, należy zwrócić uwagę, czy szlifierka jest dostatecznie sztywna. Przeciętne uniwersalne szlifierki narzędziowe pozwalają na ostrzenie głowic frezowych o średnicy do 200 mm.

7. Głowice frezowe z nożami o ostrzach ze stopów spiekanych

Ostrzenie *głowic frezowych z nożami o ostrzach ze stopów spiekanych* obejmuje te same czynności co i ostrzenie zwykłych głowic, jednakże czynności te muszą być rozbite na trzy lub dwa kolejne zabiegi, uwarunkowane specjalnymi wymaganiami ostrzenia narzędzi o ostrzach ze stopów spiekanych. Poza tym zwrócić należy uwagę, że głowice takie mają inną rozkład ostrzy, niż głowice zwykłe. Na przykład noże głowicy *a* na rys. 24, przeznaczonej do czołowej obróbki płaszczyzn, mają tylko jedną krawędź tnącą pochyloną pod kątem α , a natomiast noże głowicy *b*, przeznaczonej do równoczesnej obróbki dwóch płaszczyzn prostopadłych, mają jedną obwodową krawędź tnącą oraz drugą skośną, ale węższą niż poprzednia.



Rys. 24. Głowice z nożami o ostrzach ze stopów spiekanych przeznaczone do czołowej obróbki płaszczyzn.

Ostrzenie głowic frezowych o ostrzach ze stopów spiekanych musi być wykonywane ze szczególną starannością. Ażeby uzyskać gładką krawędź tnącą, kierunek obrotów tarczy musi być zawsze skierowany ku krawędzi tnącej.

Przy zwykłym sposobie ostrzenia są konieczne dwie lub trzy czynności:

a) Zeszlifowanie trzonka noża z przodu ostrza pod kątem α , przynajmniej o 2° większym od kąta przyłożenia α (rys. 25).

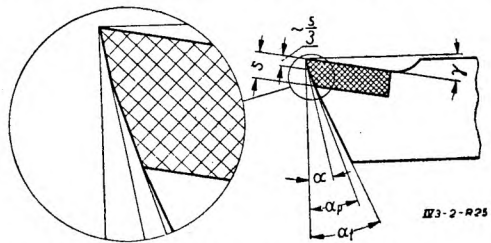
Tarcza szlifierska: elektrokorundowa;
Kształt tarczy: garnkowa cienkościenna (PN/N-860);

Ziarno: 36 do 46;

Twardość: K;

Szlifować na sucho;

Szybkość obwodowa tarczy 25 m/sek.



Rys. 25. Kąty przyłożenia noży głowicy frezowej z nakładkami ze stopów spiekanych α' — kąt zdarcia trzonka, α_p — kąt zgrubnego zaszlifowania płytki; α — kąt przyłożenia.

b) Zgrubne szlifowanie płytki ze stopu spiekanego pod kątem α , pośrednim między kątem przyłożenia, a kątem zeszlifowania trzonka noża.

Tarcza szlifierska: karborundowa;

Kształt tarczy: garnkowa cienkościenna (PN/N-860);

Ziarno: 60;

Twardość: I;

Szlifować na sucho.

c) Szlifowanie na gotowo, nadające ostrzu wymagany kąt przyłożenia. Szerokość powierzchni przyłożenia powinna wynosić 2 do 3 mm;

Tarcza szlifierska: karborundowa;

Kształt tarczy: garnkowa cienkościenna PN/N-860 lub pierścieniowa, umocowana na aluminiowej tarczy;

Ziarno: 80 do 100;

Twardość: G do H;

Szlifować na sucho.

Dla głowic frezowych do zgrubnej obróbki żeliwa i innych kruchych materiałów wystarczą dwa zabiegi: po zdarciu trzonka pod kątem α' , można szlifować płytkę na całej grubości pod kątem przyłożenia α . Najodpowiedniejsza szybkość obwodowa tarczy: 20 do 25 m/sek.

Zastosowanie mechanicznego posuwu przy

ostrzeniu głowic frezowych z nakładkami ze stopów spiekanych wymaga zmniejszenia szybkości obwodowej tarczy szlifierskiej do około 10 m/sek. Przy tak zmniejszonej szybkości obwodowej można użyć stosunkowo miękką tarczę 60 I, pracującą całą swą szerokością, do równoczesnego zgrubnego szlifowania nakładki i zdzierania trzonka. Stosuje się to zwłaszcza przy nożach o małych przekrojach.

W przypadkach szczególnych, gdy wymaga się dużej gładkości powierzchni obrabianej jak np. przy obróbce przedmiotów z lekkich stopów, należy wykonywać ostrzenie wykańczające przy użyciu drobnoziarnistej tarczy

karborundowej o elastycznym spoiwie (ziarno 230, twardość J) lub też tarczą z proszkiem diamentowym. Szybkość obwodowa takiej tarczy z karborundu nie powinna przekraczać 10 m/sek, a tarczy diamentowej 25 m/sek. Szlifuje się na sucho wykonując szerokość powierzchni przyłożenia równą 0,2 do 0,3 mm. Docisk tarczy szlifierskiej, a zatem i dosuw głowicy frezowej na jedno przejście tarczy, powinny być jak najmniejsze, aby uniknąć nadmiernego rozgrzewania się ostrza i ewentualnego powstawania na nim pęknięć. Mały dosuw wpływa również na zmniejszenie zużycia kosztownej tarczy.

POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU

GRZANIE INDUKCYJNE – HARTOWANIE INDUKCYJNE

Pod nazwą *grzanie indukcyjne* (ang. „*induction heating*“, „*high-frequency heating*“; fr. — „*chauffage par induction*“, „*chauffage par haute fréquence*“; niem. — „*Induktionsheizung*“; ros. — „*индукционный нагрев*“, „*высокочастотный нагрев*“) rozumiemy nagrzewanie przedmiotów metalowych prądami wirowymi, wywołanymi przez indukcję prądem wysokiej częstotliwości, przepływającym w tzw. *induktorze*. Nagrzewanie może być wykonywane dla różnych celów jak: topienie metali, wyżarzanie, grzanie przed kuciem i prasowaniem, grzanie przy hartowaniu, lutowanie na mosiądz oraz lutami miękkimi itd.

Hartowanie indukcyjne (ang. — „*inductive hardening*“, „*high-frequency hardening*“; fr. — „*trempe par induction*“; niem. — „*Induktionshärtung*“; ros. — „*индукционная закалка*“, „*высокочастотная закалка*“) jest to pojęcie węższe, dotyczące pewnego specjalnego przypadku grzania indukcyjnego.

Hartowaniem w ogóle nazywamy zabieg cieplny składający się z dwu następujących

po sobie operacji: 1) nagrzewania do odpowiedniej temperatury, i 2) bardzo szybkiego chłodzenia.

To samo dotyczy tzw. *hartowania indukcyjnego* z tym, że pierwsza operacja — grzania odbywa się przez indukcję prądem wysokiej częstotliwości. Prąd działa tylko jako środek nagrzewający (podobnie jak obojętna kąpiel grzejna czy też palnik) i żadnego innego wpływu nie wywiera; na twardość powierzchni wpływa jedynie szybkość grzania i sposób chłodzenia.

Spotykana również nazwa „grzanie (hartowanie) prądami wysokiej częstotliwości“ wydaje się mniej udana z dwóch przyczyn:

- 1) ponieważ najbardziej charakterystycznym w procesie jest nie częstotliwość prądu, tylko to, że grzanie odbywa się przez indukcję, i
- 2) ponieważ częstotliwość prądu bywa różna, zależnie od zastosowania w granicach 500—5.000.000 okr/sek.

P. K.

OLEJ CZY OLIWA?

Olej czy oliwa? Olejenie czy oliwienie? Oto wątpliwości, które nurtują wielu techników przy wyborze właściwego wyrazu na oznaczenie smaru płynnego i smarowania płynnego.

Wyrazy *oliwa*, *oliwka*, *olej*, wywodzą się ze słów greckich *ἐλαια* = 1) drzewo oliwne. 2) oliwka (owoc) i *ἐλαιον* = oliwa (płynny tłuszcz wyciśnięty z oliwek).

Powyzsze wyrazy przybrały w języku łacińskim dwie odrębne formy fonetyczne: *olea*, *oleum* i *oliva*, *olivum*, przy czym wyrazy: *olea* i *oliva* oznaczają drzewo oliwne lub oliwkę, a wyrazy *oleum* i *olivum* — oliwę.

Z pierwszej formy fonetycznej pochodzi polski wyraz *olej*, który oznaczał wszystkie płynne tłuszcze pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, a następnie wszystkie gęste ciecz palne, nie mieszające się z wodą (np olej skalny).

Pochodne wyrazu *oleum* we współczesnych językach europejskich posiadają podobną postać: ang. *oil*, franc. *huile*, niem. *Oel*, wł. *olio*.

Z drugiej formy fonetycznej pochodzi polski wyraz *oliwa*, który oznaczał pierwotnie tylko płynny tłuszcz, wyciskany z oliwek, t. j. owoców drzewa oliwkowego. Z czasem

zakres pojęciowy tego wyrazu został pomieszany z zakresem pojęciowym wyrazu *olej*.

Z wyrazu *oliwa* wywodzi się czasownik *oliwić*, który przez analogię do rozszerzonego zasięgu znaczeniowego wyrazu *oliwa* był używany na oznaczenie czynności, do których była używana zarówno oliwa, jak i oleje, a więc do smarowania płynnego i natłuszczania smarami płynnymi.

Inne języki europejskie są bardziej ściśle i dla oznaczania oliwy używają wyrażen: ang. *oliv oil*, franc. *huile d'oliva*, niem. *Olivenöl*, wł. *olio d'oliva*.

Aby uniknąć szkodliwego pomieszania pojęć stosujemy wyraz *oliwa* na oznaczenie

płynnego tłuszczu, otrzymywanego z oliwek, a w technice używamy wyrazu *olej* na oznaczenie płynnych smarów i przymiotnika *olejowy* w wyrażeniach tego rodzaju, co: *pompka olejowa*, *miska olejowa*, *filtr olejowy*. Zamiast „oliwiarka” używamy wyrazu *olejarka* na oznaczenie małego naczynia z dzióbkiem, zawierającego olej smarowy. Unikajmy natomiast używania w technice wyrazów „oleić” i „olejenie”, które mogą oznaczać zarówno czynność smarowania olejem powierzchni trących współpracujących z sobą części maszyn, jak i nasywanie olejem tkanin lub skór.

A. M.

SMARY I SMAROWANIE

Smarami nazywamy ciała stałe lub płynne, zdolne do utworzenia warstewki, rozdzielającej powierzchnie ciał stałych, trących o siebie (np. współpracujących z sobą ruchomych części maszyn).

W normalnej temperaturze *smary* mogą być *stałe* lub *płynne*.

Jako *smary płynne* są używane zazwyczaj *oleje smarowe*, jakkolwiek w niektórych wypadkach, np. przy tarciu drewna o drewno, jako smaru używa się wody.

Obok wyrazu *smar* i jego pochodnych, jak *smarować*, *smarowny*, *smarownicza* itp. istnieje wyraz *maź* i jego pochodne, jak *mazać*, *mazisty*, *maźnica* itp.

Wyraz *smar* odpowiada wyrazom: angielskiemu *smear* i niemieckiemu *Schmiere*, natomiast wyraz *maź* stanowi prasłowo, występujące we wszystkich językach słowiańskich.

Po rosyjsku *smazywat'* oznacza dokładnie *smarować*; pochodzący również od prasłowa „maź” wyraz *masło* oznacza po rosyjsku nie tylko masło w znaczeniu polskim, ale i wszelkie oleje, np. *smarocznoje masło* (olej smarowy), *maslanyj nasos* (pompka olejowa), a nawet drzewo oliwne nazywa się po rosyjsku *maslina*.

Rozpatrując zakres treści obu powyższych grup wyrazów w języku polskim, dochodzimy do wniosku, iż wyraz *smarować* używany jest przede wszystkim w znaczeniu powlekania powierzchni współpracujących z sobą ruchomych części *smarem*, w celu zmniejszenia tarcia. Natomiast *mazać* i jego pochodne odnoszą się do powlekania powierzchni substancjami tłustymi, lepкими lub barwiącymi, przy czym sam wyraz *mazać* nie określa celu wykonywanej czynności.

A. M.

JEDNO DOBRE OZNACZENIE — 25 ZŁYCH

„Bulletin de Métrologie” (Nr 99/1948) wydawany przez Belgijskie Ministerstwo Spraw Ekonomicznych i Klas Średnich podaje pod tym tytułem dowcipnie ułożony artykuł, który ma znaczenie i dla Polski. Przytaczamy go poniżej w przekładzie:

„Starajcie się pisać poprawnie!

Starajcie się unikać błędów!

Przestrzegajcie skrupulatnie międzynarodowych symboli jednostek!

Więc np. dla wyrażenia pewnej ilości materii piszcie:

kg

Natomiast nie piszcie:

kg. — z powodu *kropki*,

Kg — z powodu *majuskuły*,

kgr — z powodu litery *r*,

ko albo k^o — z powodu litery *o*,

k — z powodu braku litery *g*,

kgs — z powodu litery *s* (ten przypadek nie ma znaczenia w Polsce — przyp. tłumacza).

Nie popełniajcie także 19 błędów, które można uczynić kombinując powyższe 6”.

Do słów tych chciałoby się jeszcze dodać:

Nie mówcie „kilo” zamiast *kilogram* — lenistwo lingwistyczne („la paresse linguistique”) jest właściwością rasy celtyckiej nie zaś słowiańskiej.

Z. Rr.

DZIAŁ ODLEWNICZY

Inż. MIKOŁAJ DUBOWICKI

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI Z METALOGRAFII ŻELIWA

Wiadomości ogólne

Metalografia żeliwa obejmuje wiadomości o przemianach zachodzących w strukturze żeliwa podczas topienia, odlewania, krzepnięcia i stygnięcia, a także podczas następnych dodatkowych operacji cieplnych.

Rys. 1 przedstawia układ żelazo-węgiel¹⁾; liniami ciągłymi zaznaczony jest układ najczęściej rozpatrywany Fe-Fe₃C, czyli żelazo-cementyt, liniami zaś przerywanymi Fe-C, czyli żelazo-grafit. Przypomnieć należy, że układ Fe-Fe₃C jest uważany za układ nietrwały, to znaczy otrzymany przy stosunkowo szybkim stygnięciu stopu. Układem trwałym jest układ żelazo-grafit, uzyskiwany przy bardzo wolnym stygnięciu. Poglądy na to są zresztą różne i wydaje się, że wydzielanie grafitu otrzymuje się raczej w obecności domieszek niektórych pierwiastków np. krzemu, lub wskutek obecności gazów (CO). Układ żelazo-grafit odgrywa rolę przy rozważaniach dotyczących żeliwa, w którym występuje grafit i węgiel żarzenia. Przypominamy, że w układzie żelazo-grafit poszczególne linie oznaczają:

C'D' — krzywa wydzielania się grafitu z cieczy;

E'C'F' — linia krzepnięcia eutektyki grafitowej;

punkt C' — eutektyka grafitowa, składająca się z kryształów roztworu stałego węgla elementarnego (grafitu) w żelazie γ i z grafitu;

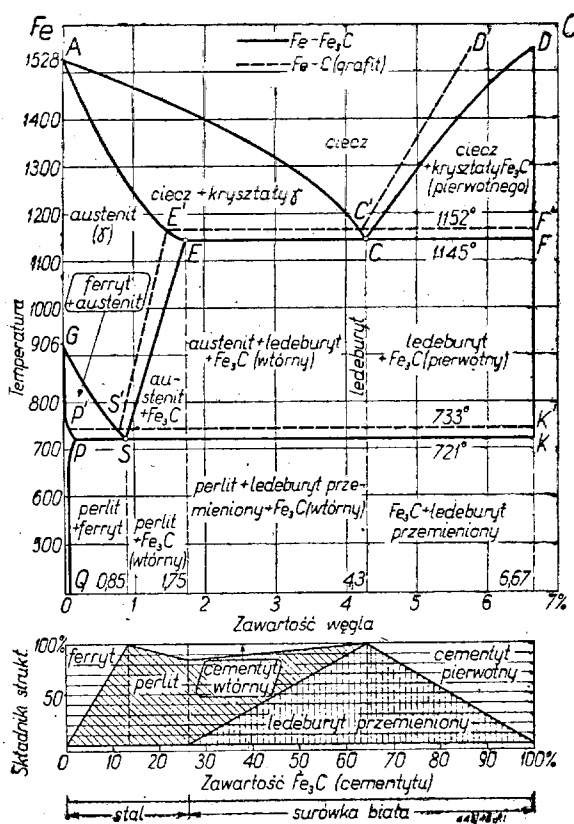
E'S' — krzywa wydzielania się węgla żarzenia wskutek obniżającej się wraz z temperaturą rozpuszczalności węgla elementarnego w żelazie γ ;

P'S'K' — linia wydzielania się mieszaniny eutektoidalnej złożonej z ferrytu i węgla żarzenia.

Żelivem nazywamy stop żelaza z węglem i niektórymi innymi dodatkami, przy czym zawartość węgla jest większa teoretycznie od 1,75%, a praktycznie od 2,2%.

Jako domieszki występują krzem Si, mangan Mn, fosfor P i niewielkie ilości miedzi Cu, które uważamy za domieszki korzystne, szkodliwą natomiast jest domieszka siarki S. Oprócz zwyczajnego żeliwa używa się również żeliwa stopowego. Domieszki stopowe,

jak nikiel Ni, chrom Cr i inne, wprowadzamy celem uzyskania lepszych własności mechanicznych lub chemicznych; mamy wówczas odpowiednio: żelivo niklowe, chromowe itd. Wreszcie w żeliwie znajdują się domieszki gazowe jak wodór, azot i niemetalowe — siarczki, wtrącenia żużlowe, cząstki materiałów ogniotrwałych i inne.



Rys. 1.

Najgłówniejszym składnikiem żeliwa obok żelaza jest węgiel. Może on znajdować się w żeliwie w postaci związanej jako Fe₃C — cementyt, lub w postaci wolnej jako C — grafit lub węgiel żarzenia (węgiel żarzenia jest to inna postać grafitu, która tworzy się w stanie stałym z rozkładu cementytu i różni się od grafitu wielkością, kształtem i rozmieszczeniem). Cementyt jest na ogół związkami nietrwałymi przy wysokich temperaturach i rozkłada się na węgiel wolny (grafit, węgiel żarzenia) i żelazo-alfa (ferryt). Twardość cementytu jest jedną z największych — w przeliczeniu na H_B wynosi ponad 700 kG/mm² — i dlatego w stopach żelaza twardość rośnie w miarę zwiększania się ilości cementytu.

1) Dla zrozumienia struktur żeliwa i przemian w nim zachodzących niezbędna jest znajomość układu żelazo-węgiel; przyjmujemy, że czytelnik zasadniczo się w nim orientuje.

W zależności od tego, kiedy i jak wydziela się cementyt z roztworu, możemy mieć *cementyt pierwotny* (ze stanu ciekłego), wydzielający się wzdłuż linii *CD*, *cementyt włórnny* wydzielający się w stanie stałym wzdłuż linii *ES* i *cementyt trzeciorzędowy* występujący tylko w bardzo miękkich stalach i wydzielający się wzdłuż linii *PQ*. Cementyt wchodzi także w skład eutektyki ledeburytowej i eutektoidu — perlitu.

W zależności od tego czy węgiel jest całkowicie związany, czy też tylko częściowo, rozróżniamy:

- 1) *żeliwo białe* — węgiel występuje pod postacią cementytu,
- 2) *żeliwo szare* — węgiel występuje pod postacią grafitu,
- 3) *żeliwo pstre* (połowiczne) — węgiel występuje zarówno pod postacią grafitu jak i cementytu.

Odlawy z białego żeliwa o pewnym składzie chemicznym poddaje się czasem wyżarzaniu w odpowiedniej atmosferze i wtedy otrzymujemy tzw. *żeliwo ciągliwe*, w którym węgiel jest wydzielony częściowo lub całkowicie w postaci węgla żarzenia.

Przebieg krzepnięcia i struktura żeliwa białego

Rozpatrzmy teraz na tle układu żelazo-cementyt sposób krzepnięcia stopu o zawartości 1,75—6,67% C, który nazywamy *żeliwem*.

Przy zawartości węgla w stopie poniżej 4,3% podczas krzepnięcia wydzielają się z cieczy najpierw kryształy austenitu, zawierającego początkowo różne ilości węgla w roztworze; po dojściu do temperatury 1145° kryształy austenitu zawierają swoją graniczną zawartość — 1,75% C. Jednocześnie z wydzieleniem kryształów austenitu, w którym zawartość węgla jest mniejsza niż przeciętna zawartość w stopie, ilość węgla pozostającego w roztworze ciekłego żelaza musi wzrastać i przy temperaturze 1145° osiąga 4,3%. Tak więc przy tej temperaturze istnieją jednocześnie pewne ilości kryształów skrzepłego już austenitu (o 1,75% C) i pewna ilość ciekłego stopu (o 4,3% C). Stosunek ilościowy kryształów austenitu i pozostałej cieczy zależy od zawartości węgla w stopie; im większa jest przeciętna zawartość węgla, tym większa ilość cieczy i wreszcie przy zawartości 4,3% C, w temperaturze 1145°, będzie sama tylko ciecz. Ta najniższa topliwa (eutektyczna) ciecz o tym składzie jest obecna we wszystkich stopach Fe-Fe₃C powyżej 1,75% do 6,67% C i krzepnie przy stałej temperaturze 1145°, jako mieszanina zwana *ledeburytem* (składająca się z kryształów austenitu i cementytu pierwotnego). Tak więc wszyst-

kie stopy Fe-Fe₃C powyżej 1,75% C kończą krzepnąć i zaczynają się topić przy temp. 1145° C, przy czym składają się przy temp. wyższej (1145—721°), o ile zawierają mniej niż 4,3% C, z austenitu i ledeburytu; przy 4,3% C — z ledeburytu, zaś powyżej 4,3% C — z kryształów cementytu pierwotnego (wydzielającego się bezpośrednio z cieczy) i z ledeburytu. W miarę wzrostu zawartości węgla od 4,3 do 6,67% ilość ledeburytu w stopie maleje i przy 6,67% C stop (teoretycznie) składa się tylko z kryształów cementytu.

Stopy żelaza z węglem często określamy w zależności od zawartości węgla jako: *pod-eutektyczne, eutektyczne i nadeutektyczne*.

W miarę stygnięcia od 1145° do 721° zawartość węgla w austenicie we wszystkich stopach zmniejsza się z 1,75% C na 0,9% C z powodu wydzielania się cementytu wtórnego (wzdłuż linii *ES*); przy 721° zachodzi rozpad austenitu na perlit, tak że poniżej tej temperatury na miejscach austenitu występuje perlit; cementyt wtórny przeważnie dołącza się do cementytu pierwotnego. Ledeburyt, w którym zamiast kryształów austenitu występuje perlit, nazywamy *ledeburytem przemienionym*.

Na rys. 2 jest pokazana struktura prawie czysto ledeburytycznej surówki białej (drobne plamki perlitu i cementytu), składająca się z czystego ledeburytu przemienionego.

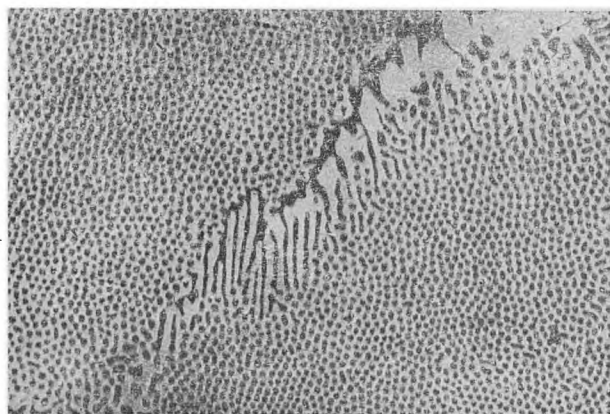
Żeliwo białe-pedeutektyczne widzimy na rys. 3; widać ciemne choinkowate (dendrytyczne) kryształy pierwotnie austenitu, obecnie perlitu, na tle ledeburytu przemienionego, będącego mieszaniną drobnych ciemnych plamek, dawniej austenitu — obecnie perlitu, i jasnych — cementytu. Przy większym powiększeniu ciemne plamy posiadają budowę perlityczną (rys. 4).

Na rys. 5 pokazana jest surówka biała nadeutektyczna, w której występują kryształy pierwotnego cementytu — białe lamele (igły) na tle ledeburytu przemienionego.

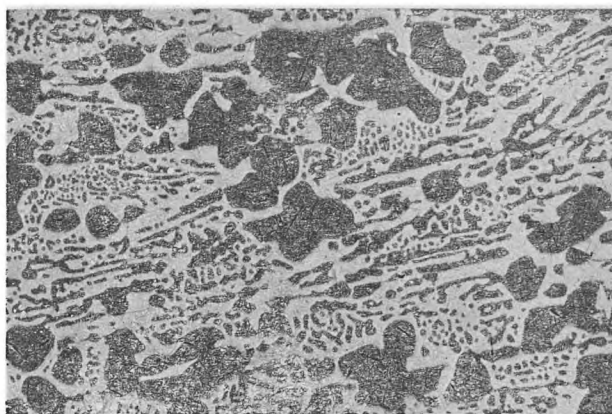
Obecność ledeburytu w stopach Fe-Fe₃C powoduje zanik kowalności oraz zdolności do przeróbki plastycznej na gorąco, będącej cechą charakterystyczną stali.

Przebieg krzepnięcia i struktura żeliwa szarego

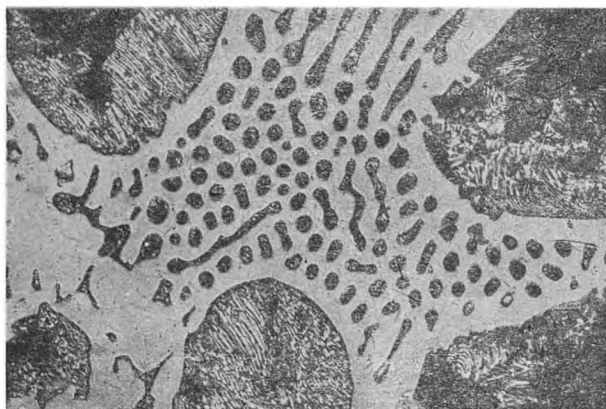
Wspomnieliśmy już na początku, że w stopach żelaza węgiel może występować również pod postacią węgla wolnego (elementarnego) czyli grafitu. Zachodzi to wówczas, gdy stopy te przez dłuższy czas zostaną poddane działaniu wyższych temperatur, np. przy wolnym stygnięciu, lub gdy zawierają znaczną ilość niektórych domieszek, jak np. krzemu, tak że cementyt zdąży się rozłożyć na



Rys. 2. Surówka biała ledeburytyczna (eutektyczna) pow. $\times 500$



Rys. 3. Żeliwo białe podeutektyczne pow. $\times 100$



Rys. 4. Żeliwo białe podeutektyczne pow. $\times 500$



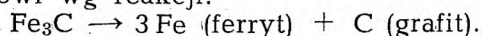
Rys. 5. Surówka biała nadeutektyczna pow. $\times 100$

grafit i żelazo (feryt), lub w ogóle nie powstanie.

W zwykłych surówkach i żeliwie szarym prawie nigdy nie osiąga się stanu równowagi zupełnej, tj. aby cały węgiel był pod postacią grafitu. Prawie zawsze występuje pewna ilość węgla związanego, wchodzącego w skład perlitu. Ilość perlitu może być różna i zależy od składu chemicznego surówki — żeliwa (głównie od ilości Si i Mn) i szybkości stygnięcia.

Dla 4,2% węgla w układzie Fe-C przy 1152° mamy eutektykę grafitową, składającą się z mieszaniny węgla (grafitu) i austenitu. Eutektyka grafitowa nie zawsze ma budowę charakterystyczną dla eutektyk, gdyż grafit łączy się łatwo w większe płatki, przez co ztraca się charakter eutektyczny.

Jeżeli zaś stop Fe-C zawiera węgla poniżej 4,2%, to składa się przy temperaturze 1152—721° z austenitu i węgla elementarnego; poniżej 721° austenit przechodzi w perlit, jak to miało miejsce w układzie Fe-Fe₃C. Na ogół żeliwo białe posiada w temperaturze otoczenia składniki strukturalne: perlit + cementyt; w żeliwie szarym cementyt ulega rozkładowi wg reakcji:

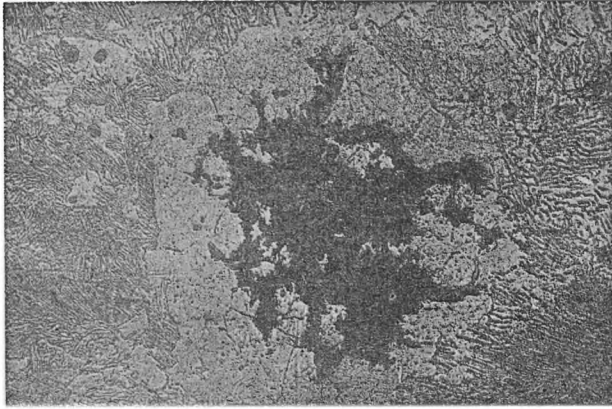


Ponieważ cementyt, zarówno wolny jak i z perlitu, może się całkowicie rozłożyć, mogą być w żeliwie (surówce) szarym następujące składniki strukturalne: grafit, feryt, perlit i cementyt. Odpowiednio do występującej struktury rozróżniamy trzy odmiany żeliwa szarego:

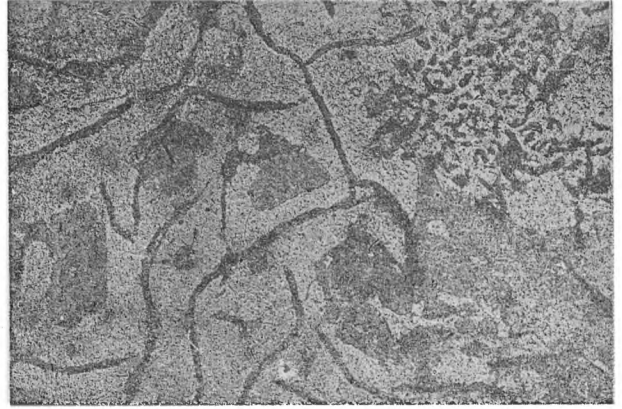
- 1) żeliwo ferytyczne i ferytyczno-perlityczne,
- 2) żeliwo perlityczne,
- 3) żeliwo nadperlityczne.

W żeliwie ferytycznym osnowa metaliczna z pominięciem grafitu będzie się składać tylko z ferytu; żeliwo takie jest rzadko kiedy używane. Zwykle żeliwo szare ma budowę ferytyczno-perlityczną, uwidocznioną na rys. 7; widać grafit z osnową metaliczną składającą się z ferytu i perlitu. Im więcej jest perlitu, tym wyższe własności mechaniczne (wytrzymałość na rozciąganie) posiada żeliwo przy takim samym rozmieszczeniu i wielkości grafitu.

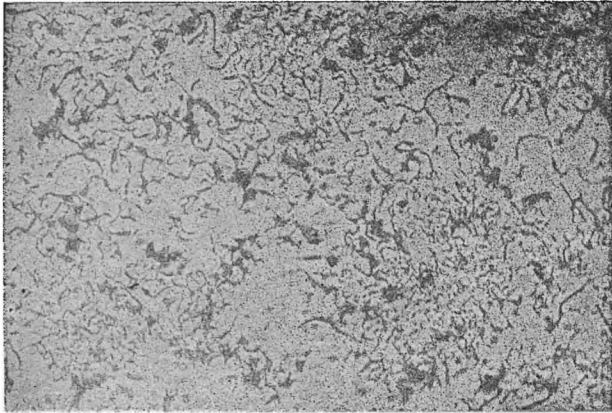
Żeliwem perlitycznym nazywamy takie żeliwo szare, w którym oprócz grafitu (możliwie drobnokrystalicznego) występuje w osnowie metalicznej głównie perlit, lub perlit i bardzo mała ilość ferytu. Struktury żeliwa prawie perlitycznego pokazano na rys. 8 i 9.



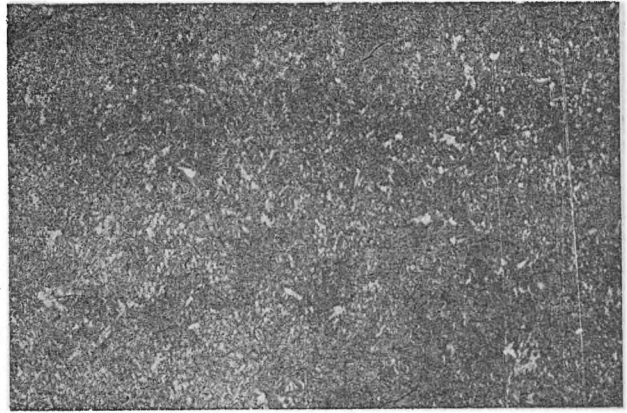
Rys. 6. Zeliwo ciągliwe pow. $\times 200$



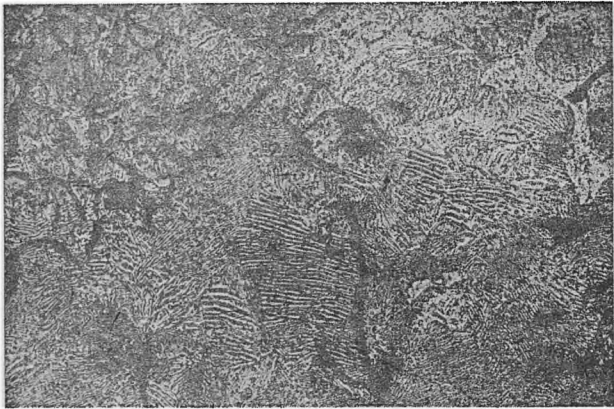
Rys. 7. Zeliwo szare perlityczno-ferrytyczne pow. $\times 200$



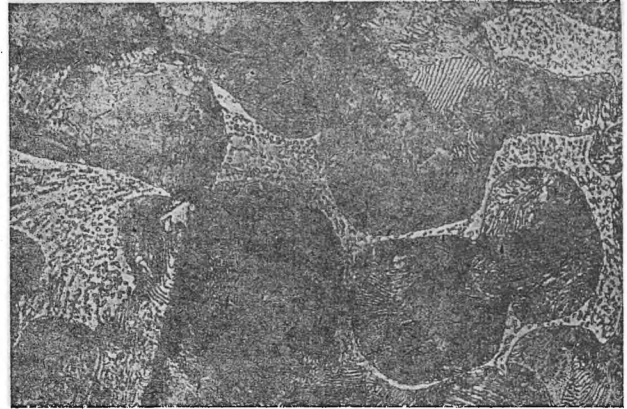
Rys. 8. Zeliwo perlityczne (nietrawione) pow. $\times 200$



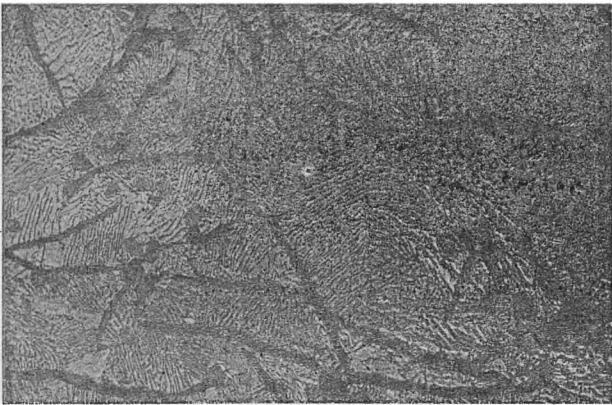
Rys. 9. Zeliwo perlityczne (trawione) pow. $\times 200$



Rys. 10. Zeliwo szare perlit. z eutektyką grafit. i nieco fosfor. pow. $\times 500$



Rys. 11. Zeliwo szare perlityczne z eutektyką fosforową pow. $\times 500$



Rys. 12. Zeliwo szare z zanieczyszczeniem siarczkami manganu pow. $\times 200$



Rys. 13. Zeliwo pstre (połowiczne) pow. $\times 300$

Zeliwem nadperlitycznym nazywamy takie żeliwo, którego osnowa posiada pewną ilość wolnego cementytu wtórnego.

Kilka innych struktur występujących w żeliwie szarym pokazują dalsze rysunki.

Na rys. 10 widać żeliwo szare czysto perlityczne z eutektyką grafitową i nieco fosforową.

Na rys. 11 pokazano eutektykę fosforową w żeliwie szarym, perlitycznym.

Na rys. 12 widać oprócz kryształków grafitu, perlitu i ferrytu wtrącenia niemetaliczne siarczku manganu.

Zeliwo pstre (połowiczne) przedstawione jest na rys. 13. Posiada ono składniki strukturalne zarówno żeliwa szarego, jak i białego: widać kryształki grafitu, perlitu, cementytu i nieznaczne ilości ledeburytu przemienionego.

Zasady obróbki cieplnej żeliwa

Znając zmiany w układzie Fe-Fe₃C i Fe-C w stanie płynnym oraz stałym możemy nie tylko określić składniki strukturalne w stopach żelaza, ale także rozpatrzyć możliwości obróbki cieplnej tych stopów. Ponieważ zmiany w stanie stałym są najintensywniejsze w stopach obejmujących stale, stosuje się obróbkę cieplną właśnie do stali, zaś obróbka cieplna żeliwa jest stosowana dotychczas w wyjątkowych przypadkach, np. do usunięcia naprężeń odlewniczych, lub do żeliwa białego — celem otrzymania żeliwa ciągliwego.

Obróbka cieplna żeliwa szarego polega na tych samych zasadach, co i stali, a mianowicie: zagrzewając żeliwo perlityczne do temperatury powyżej przemiany perlitycznej (praktycznie do 850°), przeprowadzamy węgiel, głównie z perlitu, do roztworu stałego żelaza γ, czyli austenitu, i następnie szybko chłodzimy w wodzie, oleju, gorących kąpielach solnych lub metalowych. Przez szybkie chłodzenie żeliwa niestopowego powinniśmy otrzymać austenit, jednakże pomimo największej szybkości chłodzenia, zachodzi przemiana (rozpad) austenitu i otrzymujemy w wyniku jako składniki strukturalne fazy przejściowe od austenitu do perlitu, a więc martenzyt, troostyt i sorbit. W zależności od szybkości chłodzenia otrzymujemy:

martenzyt przy szybk. chłodz.	200÷100°/sek
troostyt	ok. 40°/sek
sorbit	40÷20°/sek
perlit	poniżej 20°/sek.

Oczywiście, w zależności od składników strukturalnych, żeliwo szare obrabiane cieplnie będzie posiadać różne własności mechaniczne, a szczególnie twardość i wytrzymałość.

Również, niektóre domieszki stopowe, a zwłaszcza mangan i nikiel, obniżające temperaturę przemiany alotropowej i perlitycznej żeliwa, powodują zmniejszenie krytycznej szybkości chłodzenia i możemy otrzymać budowę austenityczną lub martenzytyczną, nawet przy powolnym chłodzeniu tj. w powietrzu.

Jeżeli jest mowa o obróbce cieplnej żeliwa białego, to praktycznie stosuje się tylko wyżarzanie przy temperaturach 900 do 1000°, które ma na celu otrzymanie żeliwa ciągliwego, tj. rozpad cementytu na ferryt i węgiel żarzenia i czasem wypalenie wydzielonego węgla (w zależności od tego czy wyżarzano w atmosferze obojętnej czy utleniającej). Składniki strukturalne w żeliwie ciągliwym będą: węgiel żarzenia, ferryt, perlit, a wyjątkowo — wskutek nieodpowiedniego wyżarzenia — cementyt. Na rys. 6 pokazano strukturę żeliwa ciągliwego, posiadającego skupienie węgla żarzenia, a dookoła niego ferryt i perlit.

Skład chemiczny żeliwa szarego. Wpływ domieszek na strukturę i własności żeliwa.

Przybliżony skład chemiczny żeliwa szarego jest następujący: C — 2,7 ÷ 3,5%, Si — 1,0 ÷ 3,0% (w zależności od wielkości, grubości i przekroju odlewu); Mn — 0,4 ÷ 1,5% P — do 1,5%, S — max. do 0,1% (czasem do 0,15%).

Przeciętne szare żeliwo maszynowe zawiera około 3% C, w tym około 2% węgla w postaci grafitu i resztę w postaci Fe₃C.

Żeliwo białe podeutektyczne stosowane na odlewy ciągliwe posiada w stanie surowym następujący skład chemiczny: C — 2,2÷3,2%, Si — 0,4 ÷ 0,6%, Mn — max. 0,5%, P — max. 0,1%, S — max. 0,1%.

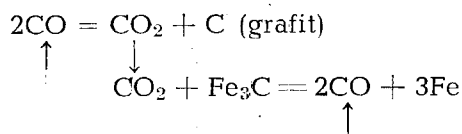
Węgiel w żeliwie.

Skład chemiczny żeliwa i szybkość chłodzenia są najważniejszymi czynnikami wpływającymi na otrzymanie żeliwa szarego i białego. Od składu chemicznego zależy nie tylko ilość grafitu, lecz także wielkość skupień. Im większa jest ilość węgla w żeliwie, tym większa jest skłonność do grafityzacji; im więcej jest węgla, tym zakres topienia jest węższy i przy tym samym stopniu przegrzania żeliwo jest łatwiej płynne. Topienie żeliwa o niskiej zawartości węgla wymaga wyższych temperatur, gdyż żeliwo takie posiada wyższy punkt topliwości i wvkazuje większą gęsto-płynność. Przy wykonywaniu odlewów cienkościennych, aby nastąpiło dobre wypełnienie formy, trzeba żeliwo niskowęglowe przegrzać wyżej, niż wvsokowęglowe. Niższa zawartość węgla powoduje zwiększenie skurczu, a tym samym stwarza warunki sprzyjające powstaniu jamy usadowej.

Przyjmuje się w praktyce, że zawartość węgla w żeliwie nie powinna być poniżej 2%, ze względu na trudności przy odlewaniu; również górna granica zawartości węgla jest ograniczona i powinna być mniejsza niż 4,3%; przy 4,3% C tworzy się drobna eutektyka grafitowa, która pogarsza spójność międzykrystaliczną oraz własności mechaniczne żeliwa. Grafit jest składnikiem strukturalnym bardzo miękkim, zaś powyżej 4,3% C wydziela się gruby nadeutektyczny grafit, który również bardzo osłabia własności wytrzymałościowe żeliwa.

Co do grafityzacji żeliwa, czyli tworzenia się grafitu, są różne poglądy, lecz na ogół sprowadzają się one do trzech, a mianowicie:

1) Grafit powstaje z rozkładu cementytu $\text{Fe}_3\text{C} \rightarrow 3\text{Fe} + \text{C}$ (grafit). Reakcja ta może się odbywać zarówno w stanie ciekłym jak i stałym. Niektórzy uważają, że reakcja ta jest więcej skomplikowana:



Istnieje również pogląd, że cementyt dysocjuje na grafit i roztwór stały węgla w żelazie gamma wg reakcji: $\text{Fe}_3\text{C} = \text{C} + \text{roztwór stały węgla w Fe } \gamma$.

2) Grafit wydziela się z płynnego stopu (Portevin, Goerens, Honda, Murakami, Heyn, Bauer, Hannemann).

3) Grafit w żeliwie powstaje zarówno z ciekłego stopu, jak i z rozkładu cementytu (Piewowski).

Głównym czynnikiem, od którego zależy charakter powstałego w żeliwie grafitu jest szybkość chłodzenia. Jeżeli stop skrzepnie zanim zdąży wykrystalizować grafit, wówczas powstawanie grafitu odbywa się przez rozkład cementytu.

Grafit w żeliwie może posiadać różny kształt, wielkość (grubość i długość) i rozmieszczenie, zależnie od szeregu czynników. Grafit jest tym drobniejszy, im mniejsza jest zawartość węgla w żeliwie i w im większym stopniu zostało ono przechłodzone. Poza tym pośrednio działają na wydzielenie grafitu domieszki: te, które znajdują się w roztworze stałym żelaza, jak Si, Ni, Al, Ti, Cu sprzyjają grafityzacji, pierwiastki zaś węglotwórcze — Mn, Cr, Mo, W, V — utrudniają grafityzację, zwiększając trwałość cementytu i węglików (patrz tablica I); siarka i fosfor również utrudniają grafityzację. W zwyczajnym żeliwie zdolność grafityzacji²⁾ zależy

²⁾ Przy określaniu zdolności grafityzacyjnej żeliwa posługujemy się próbą klinową; przy spuszczeniu żeliwa do kadzi odlewamy próbny klin i jeżeli stopień grafityzacji jest niedostateczny dodajemy krzem.

głównie od całkowitej zawartości węgla i krzemu, przy stałych innych składnikach żeliwa i przy stałych warunkach lania.

Poza tym na charakter grafitu w odlewie wpływa:

- rodzaj grafitu we wsadzie,
- sposób topienia, oraz moment i kolejność dodawania składników stopowych, (jak Fe—Si, Si—Ti, itp.),
- temperatura nagrzewania żeliwa i ruch wanny metalowej np. wstrząsanie lub wirowanie,
- szybkość krzepnięcia i stygnięcia odlewów,
- obróbka cieplna.

TABLICA I.

Zdolności grafityzacyjne pierwiastków
(zestawienie orientacyjne).

Pierwiastki sprzyjające ¹⁾ grafityzacji	Pierwiastki utrudniające ²⁾ grafityzację
Si + 1,00	Mn — 0,25
Al + 0,50	Mo — 0,30
Ti + 0,40	Cr — 1,00
Ni + 0,35	V — 2,00
Cu + 0,30	

¹⁾ Podane współczynniki określają zdolność grafityzacyjną pierwiastków w stosunku do krzemu.

²⁾ Podane współczynniki określają zdolność utrudniania grafityzacji w stosunku do chromu.

Grafit znajdujący się w żeliwie, powoduje następujące zjawiska:

1) grafit jako składnik strukturalny niemetaliczny jest kruchy i powoduje nieciągłość tworzywa metalowego;

2) grafit, zwłaszcza grubokrystaliczny, działa jako karb; pożądanym jest, aby grafit nie był w zbyt dużej ilości, nie był zbyt gruby lub zbyt drobny; poza tym grafit powinien być równomiernie rozsiany i możliwie w postaci kulistej (zamiast grubych kryształków); kryształki grafitu nie powinny łączyć się ze sobą, ani tworzyć siatki.

3) grafit obniża własności wytrzymałościowe, a zwłaszcza wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie, zginanie i powoduje prawie zupełnie zanik własności plastycznych (wydłużenia, przewężenia i udarności).

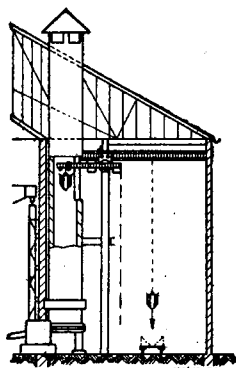
Grafit jako składnik strukturalny żeliwa posiada ważną zaletę, a mianowicie: zdolność tłumienia drgań w konstrukcjach. Stąd okazało się, że wytrzymałość na zmęczenie, przy uwzględnieniu kształtu elementu, posiada dla żeliwa wartość zbliżoną do stali.

(c. d. n.)

Prof. inż. KAZIMIERZ GIERDZIEJEWSKI

CENTRALNE ŁADOWANIE ŻELIWIAKÓW

Zmechanizowane ładowanie centralne¹⁾ polegające na wprowadzeniu materiału do żeliwiaka i wrzucenia go wzdłuż osi do pieca

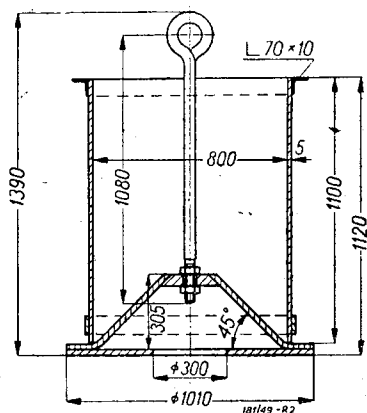


Rys. 1. Centralne ładowanie żeliwiaka za pomocą wsadzarki.

(rys. 1), rozwiązuje zagadnienie prawidłowego ułożenia warstw metalu i koksu, jednak możliwe jest tylko przy dużej średnicy żeliwiaka.

Istotną częścią urządzenia jest kosz gardzielowy. Zastosowanie kosza z opuszczanym stożkowym dnem wg rys. 2 jest możliwe, gdy najmniejsza średnica żeliwiaka wynosi przynajmniej 1300 mm, ponieważ średnica kosza nie może być mniejsza od 800 mm,

a przeswit między wewnętrzną powierzchnią pieca i denkiem musi wynosić minimum 250 mm, aby kawałki metalu mogły przejść przez utworzony pierścień. Gęsi i złamki muszą być również znacznie bardziej rozdrobnione, aniżeli przy ręcznym ładowaniu wsadu.

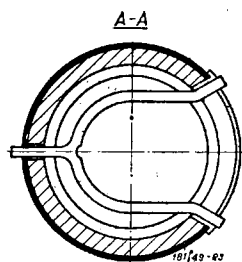
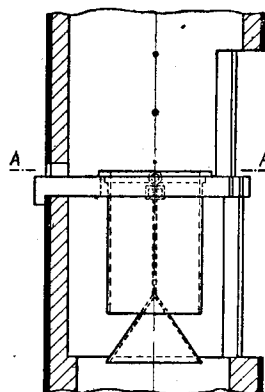


Rys. 2. Kosz gardzielowy z opuszczanym denkiem.

Aby mogło nastąpić opuszczenie denka, kosz musi zostać zawieszony w żeliwiaku. Wymaga to umocowania w żeliwiaku wprost gardzeli specjalnych widełek (rys. 3), na których zatrzymuje się kosz posiadający odpowiedni kołnierz; widełki niszczą się dość szybko pod wpływem żaru i powodują konieczność częstszej naprawy wykładziny w tej części pieca.

¹⁾ Patrz artykuł prof. inż. K. Gierdziejewskiego „Czy zmechanizowane ładowanie żeliwiaków zawsze jest wskazane”, „Mechanik”, zeszyt 7—8/48, str. 327—330.

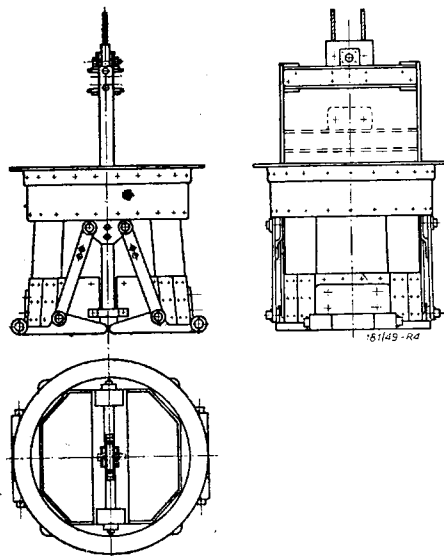
Aby uniknąć ładowania stale z jednej wysokości, można zmienić konstrukcję kosza i stosować oddzielny mechanizm do opuszczania kosza i osobny do denka. Unikamy wtedy widełek i możemy ładować piec z każdej wysokości; natomiast kosz jest bardziej złożony i droższy.



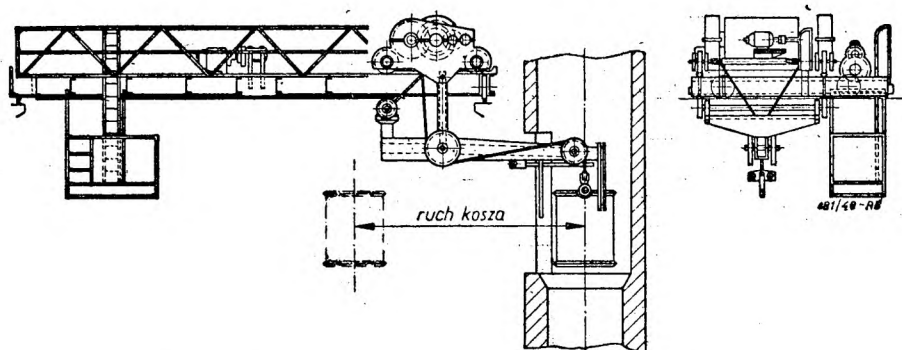
Rys. 3. Widelki do zawieszenia kosza w żeliwiaku.

nie przy mniejszych średnicach żeliwiaka. Te dwie wady wpłynęły na zaniechanie stosowania kosza opisanego konstrukcji.

Ostatnio zastosowano w kilku odlewniach kosze z denkami, otwieranymi od środka ku bokom (rys. 4), specjalnie przystosowane do



Rys. 4. Kosz gardzielowy z odchylanym denkiem.



Rys. 5. Urządzenie do centralnego ładowania żeliwiaka.

żeliwiaków mniejszych (o średnicy od 700 mm); kosz jest ośmiokątny, o ścianach nieco zbieżnych ku górze.

Dla podnoszenia koszy gardzielowych zastosowane mogą być różnego rodzaju urządzenia, poczynając od suwnicy, umieszczonej nad żeliwiakiem, który w tym wypadku jest otwarty od góry i posiada dość wysoki komin.

Częściej jednak do centralnego ładowania są stosowane specjalne wsadzarki, umieszczone na niedużej suwnicy (rys. 5) lub też nieruchomym dźwigarze (patrz rys. 1).

Wsadzarka po chwyceniu kosza gardzielowego wprowadza go do żeliwiaka i wysypuje zawartość do pieca. Wsadzarka H. H. Shepherd, najczęściej stosowana w dużych odlewniach przedstawiona jest na rys. 6. Właściwa wsadzarka porusza się po belce, wprowadzając kosz z nabojem do pieca, lub też wyjmując go z pieca. Nośność wsadzarek zwykle nie przekracza 3 ton. Zazwyczaj jedna wsadzarka obsłużyć może tylko jeden pracujący żeliwiak. Ruchem wsadzarki kieruje dźwigowcy z kabiny suwnicy.

Przy uproszczonym rozwiązaniu konstrukcyjnym, gdy mechanizm wsadzarki umieszczony jest na nieruchomej belce (rys. 1), kierowanie jego ruchem odbywa się z placu składowego za pomocą przekaźników.

Hasła, pouczenia!

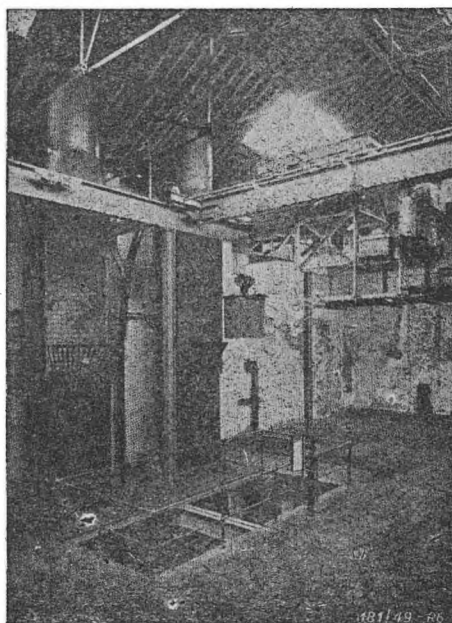
Nie używajcie spolszczonych wyrazów niemieckich dla oznaczenia przedmiotów i czynności, które mogą być nazwane wyrazami rodzimymi!

Na przykład, jakże często *łyżka* lub *kadź* służąca do przenoszenia ciekłego metalu z pieca do formy nazywana jest „fanką” lub „faną”.

Aby otrzymać zdrowy odlew należy z powierzchni metalu znajdującego się w *kadzi*, usunąć *żużel*; nie należy natomiast mówić

o zdjęciu „szlaki z fany” i wlewni metalu do „kastla”, bo formę wykonujemy nie w „kastlu”, a w *skrzynce formierskiej*.

Przy obliczaniu urządzeń załadunkowych należy wychodzić z ciężaru jednego wsadu metalu, zwiększonego ze względu na możliwość przeciążenia o 20 — 25% i ciężaru wózka. Znaczna szybkość podnoszenia nie jest wymagana. Zwykle przyjęć można, że podniesienie wsadu na wysokość 12 m z odległości 10 m od żeliwiaka oraz opuszczenie kosza i jego ponowne załadowanie, przeprowadzić można w 3 minuty, czyli normalnie pracująca wsadzarka może wykonać na go-



Rys. 6. Wsadzarka H. H. Shepherd.

dziń do 20 podniesień, co pozwala na kolejne załadowanie 10 wsadów metalu i 10 wsadów paliwa.

Często grzeszą również modelarze nazywając *przymiar skurczowy* „szwindmasem”; a wtórują im formierze, zapominając, że do wygładzania formy używają *gładzika*, a nie „sztrajblika”.

Starajmy się używać w odlewniach poprawne, polskie nazwy!

Prof. inż. KAZIMIERZ GIERDZIEJEWSKI

Z DZIEJÓW ODLEWNICTWA NA ZIEMIACH POLSKICH

„Złoty wiek” ludwisarstwa krakowskiego

Wiek XVI jest „Złotym wiekiem” ludwisarstwa krakowskiego. Przypomnijmy, że na jego początku, bo w r. 1505 powstaje „Codex picturatus”¹⁾ Bema, zaś w początkach wieku XVI wzbogaca się Kraków w szereg dzieł. Słuszną jest opinia, że artystycznemu odlewnictwu daje treść i istotę rzeźba: bez wysoko stojącego rzeźbiarstwa nie może istnieć wysoki poziom odlewnictwa artystycznego. Lecz właśnie koniec XV wieku sprzyja rozwojowi odlewnictwa artystycznego. W Krakowie pracuje Wit Stwosz, który podciąga na wyżyny rzeźbiarstwo. „Jest faktem historycznym — że Stoss (Stwosz) w Norymberdze wygrał proces z Radą w sprawie przyznania mu prawa odlewania posągów, i że Stoss — rzeźbiarz był mistrzem ludwisarstwa. On od młodych lat odlewnictwem się trudnił, on sam odlewał dzieła własnej ręki”²⁾.

Nic więc dziwnego, że w tym okresie Kraków wzbogaca się w grobowiec Fryderyka Jagiellończyka, epitafium Kallimacha, portret spiżowy Piotra Kmity i szereg innych. Powstały one prawdopodobnie w ludwisarniach krakowskich wg modeli Wita Stwosza, a często pod jego bezpośrednim nadzorem.

Jako wykonawcę odlewów grobowca Fryderyka Jagiellończyka, wymieniany jest Jan Beham (Johannes Beham) sławny krakowski ludwisarz pierwszej połowy wieku XVI, którego przyjazd do Krakowa rzeczywiście odpowiada okresowi powstania dolnej części grobowca (r. 1510). Jan Beham przybywa do Krakowa z Norymbergi już jako wyrobiony ludwisarz i wkrótce wysuwa się na czoło mistrzów krakowskich. A jest ich niemało, skoro czytamy u dziejopisów, że w czasie przyjazdu królowej Bony do Krakowa w r. 1518 „74 dział ogromnych, ulanych z rozkazu króla Zygmunta I przez rzemieślników swoich na obronę Królestwa, wyprowadzone na Kleparz, strzelały w pole”.

Wg wiadomości, które dotarły do nas, Jan Beham posiadał odlewnię przy bramie Sławkowskiej, tak samo zresztą jak kilkadziesiąt lat przedtem Freudentalowie. W odlewni tej wykonał on w roku 1520 największy dzwon w Polsce „Zygmunt”, którego średnica wynosi 2,45 m, wysokość — 1,93 m, a grubość pierścienia odsercowego — 0,28 m. Okrywają go płaskorzeźby w renesansowych niżach, przedstawiające św. Stanisława z Piotrowinem,

Orła polskiego, Pogoń i wizerunek króla Zygmunta, stojącego z berłem i jabłkiem w ręku.

W roku 1522 Jan Beham, dla którego król Zygmunt kazał pobudować osobne mieszkanie na Wawelu, zgodzony został do pracy na lat 10 z tytułem „magister expeditionis et omnium pixidariorum supremus magister”. W pracy pomagali mu ludwisarze Glaser, Huber i Sz mukier, a w jego odlewni były wykonywane w tym okresie różne dzieła, najczęściej t. zw. falkonety.

Jednak już w roku 1525 pracownię jego obejmuje ludwisarz Serwacy, o nieznanym nazwisku³⁾, mimo że jeszcze w 1528 roku Beham jest nadal w Krakowie i ma tytuł „cejmajstra Jego Królewskiego Majestatu”.

W warsztacie Serwacego zostały wykonane największe dzieła sztuki ludwisarskiej w zakresie renesansowego odlewnictwa brązowego, a przede wszystkim w r. 1526 krata spiżowa do kaplicy Zygmuntońskiej w Katedrze krakowskiej.

Drugim dziełem Serwacego jest medalion umieszczony nad sarkofagiem Zygmunta Starego. „Odlew jest bardzo dobry, a szczególnie zasługuje na uwagę subtelność traktowania płaskorzeźby i delikatność z jaką odtworzono draperię, ułożoną z wyszukaną starannością” pisze F. Kopera³⁾.

Poza tym wykonano szereg medali z podobizną Zygmunta, wszystkie w latach 1526 — 27. Medale te należą do najpiękniejszych płodów włoskiego renesansu; Serwacy pracował bowiem według projektów artystów włoskich, a kierowani przez niego rzemieślnicy wnosili tylko artyzm wykonania.

W warsztacie Serwacego odlewano również i armaty. W archiwum Muzeum Sztokholmskiego znajdują się rysunki przedstawiające zabrane przez Szwedów, a dziś już nieistniejące, polskie armaty z roku 1529.

W roku 1532 powstaje brązowy pomnik Zofii Bonerowej, a w 1538 samego Bonera, które należą do najpiękniejszych pomników w stylu Odrodzenia. Odlewane one były w Krakowie, lecz nieznanymi jest ani rzeźbiarz tych pomników, ani ich odlewnik. Znajdują się one w Kościele NPMarii w Krakowie w kaplicy Bonerów.

Około połowy XVI wieku, bardzo czynnym, zarówno na terenie Krakowa jak i Wilna, jest Szymon Hauwicz, pochodzący z Berna morawskiego. Mamy wiadomości, że jest on w

1) Patrz „Z dziejów odlewnictwa na ziemiach Polskich”, „Mechanik”, zeszyt 7—8/48, str. 335.

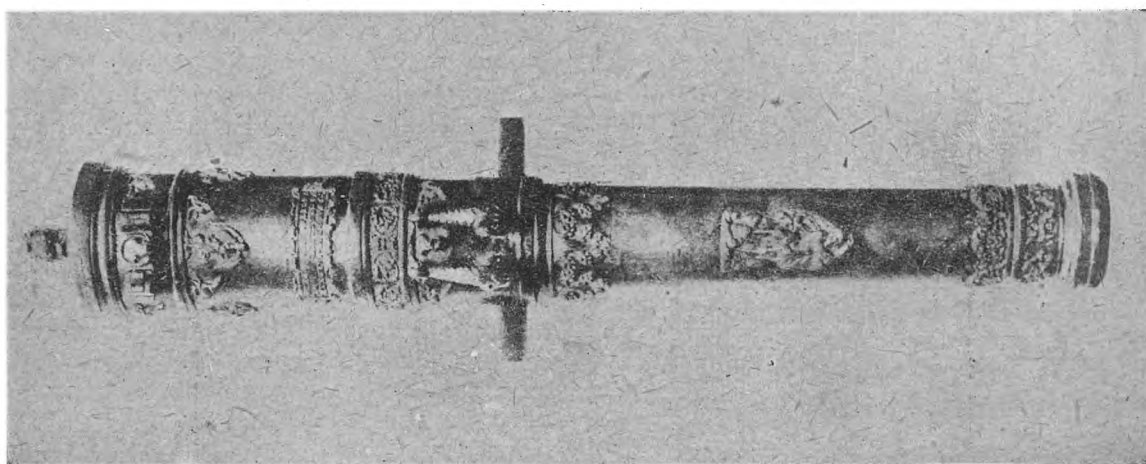
2) L. Stasiak „Prawda o Piotrze Vischerze”, Kraków, 1910 r.

3) M. St. Cerkowicz i F. Kopera „Zabytki Krakowa” tom III. Kraków, 1904.

Krakowie od roku 1548, ponieważ w księgach skarbowych z tego roku jest notatka o wypłaceniu mu sum za roboty odlewnicze w Krakowie⁴). Jest on ludwisarzem, a od roku 1551 otrzymuje stanowisko kierownika arsenału krakowskiego tj. tak zwanego „cejgwarta“. Niewątpliwie bierze czynny udział w organizowaniu wileńskiej działolejny i arsenałów kresowych. Zajmuje się nie tylko odlewaniem dział i dzwonów, lecz i angażowaniem puszkarzy, wysyłanych w roku 1552 do Braclawia a w roku 1555 i 1557 do Wilna i na Spisz. W roku 1553 opuszcza Kraków, udając się do Wilna, w roku 1556 jest z powrotem w Krakowie, aby w roku następnym odbyć nową podróż do Wilna. W 1557 roku *Hauwitz* opuścił prawdopodobnie stanowisko cejgwarta, a powrócił do działalności odlewniczej, bo

na terenie polskim tylko kilka zabytkowych okazów roboty *Baldnera*. Wiele wskazuje na to, że *Baldner* trudnił się głównie odlewaniem dział mniejszego kalibru, lecz armaty jego „należą do najpiękniejszych zabytków tego rodzaju nie tylko na Północy. Wysoki poziom techniczny łączy się z wysokim poczuciem dekoracyjności i umiejętności rozłożenia poszczególnych motywów ornamentalnych⁵)“.

Fotografia jednego z niewielu znanych nam dział norymberskiego mistrza (rys. 1) jakie wyszło z jego krakowskiej pracowni, daje pojęcie o poziomie artystycznym odlewów tego okresu. Działo to, znajdujące się w berlińskim arsenale, wykonane było przypuszczalnie na zamówienie księcia pruskiego, bowiem w latach 1564, 67 i 68 notowane są wiadomości o sumach wypłacanych z kasy księcia



Rys. 1.

dopiero teraz mamy ślady jego osiągnięć rzemieślniczych: znamy dzwony w Zagości pow. pinczowskiego, datowane r. 1557 i w Gnojnie pow. stopnickiego z r. 1559, sygnowane „Simon Hauwitz“ oraz kilka pięknych dzwonów w kościołach w Pogwizdowie, Starym Żywcu, Siemiechowie i innych.

Jednym z największych mistrzów działolejnictwa w wieku XVI, o nieprzeciętnych zdolnościach artystycznych, jest *Oswald Baldner* (*Baldner*), który wezwany na służbę królewską, przybywa do Krakowa z Norymbergi. Jest on mianowany „regius formentorum fusor“ lub też „pixidarius regius“ i rozpoczyna energiczną działalność działolejca. Niestety, pomimo jego kilkunastoletniej pracy w Krakowie — bo umarł on w r. 1575 — niewiele jego dział przetrwało do naszych czasów. Działa odlewane przez niego wysyłano do arsenałów, grodów i twierdz kresowych, a najazd szwedzki prawie ostatecznie zniszczył resztę, tak iż przed rokiem 1939 znanych było

Baldnerowi, jako „kgl. Majestät Buchsengieser zu Krakau“ za dostarczone działa. Lufa armatnia z r. 1561 ma długość 78 cm i kaliber 34 mm. W polu między częścią denną a czołową jest kartusz, na którym czytamy: „Oswaldus Baldnerus Cracovie me fecit anno MDLXI“.

W r. 1936 zakupiono w Wiedniu dwie armatki, wykonane przez *Baldnera*, które zostały umieszczone na Zamku Wawelskim⁶). Posiadają one dla nas szczególne znaczenie, jako jedyne w Polsce zabytki odlane ręką znakomitego nadwornego ludwisarza Zygmunta Augusta. Zachował się również jeden dzwon jego roboty: jest to dzwon w Ołpinach ziemi jasielskiej, wysokości 62 cm i średnicy u dołu 72 cm z napisem „Oswaldus Baldnerus Cracoviae me facit Anno Domini 1569“.

Od drugiej połowy XVI wieku przestaje być Kraków ośrodkiem ludwisarstwa polskiego. Ludwisarze krakowscy wywędrowali do

4) A. Chmiel „Rocznik Krakowski“ tom XIX, str. 181.

5) Z. Bocheński „Rocznik Krakowski“, str. 87. Kraków, 1937.

6) Z. Bocheński „Broń i Barwa“, str. 47, rok 1937.



Rys. 2.

Lwowa i Wilna, a wraz z nimi ruszyli czeladnicy, aby łać działa na obronę Królestwa, przed wypadkami nadciągającymi ze wschodu.

Jednak działalność ludwisarsko-konwisarska w Krakowie trwa nadal, a dla uzupełnienia obrazu podać należy, że w roku 1546 ludwisarz *Jakub Ehricher* odlał chrzcielnicę brązową ufundowaną przez *Jana Mulinowicza*, mieszczanina krakowskiego i parafian kościoła św. Anny w Krakowie, że w r. 1591 *M. Otten* w Krakowie odlał armatę kalibru 12-funtowego, wagi 25 centnarów, która znajdowała się w pałacu Potockich w Łańcucie i mosiężną balustradę przed wielkim ołtarzem w kościele NP. Marii w Krakowie, że w r. 1595 krakowski ludwisarz *Urban Kołodziej* odlał dzwon, znajdujący się w Ślemieniu w krakowskim, że spotykamy przy końcu XVI wieku jeszcze nazwiska ludwisarzy krakowskich *Ulryka, Jakuba* i *Michała Weinholdów*, a rodzina konwisarzy *Kostanów* prawie przez kilkadziesiąt lat przewodzi odlewnikom krakowskim.

*F. Kopera*³⁾ podaje jeszcze nazwisko ludwisarza *Ghiberti*; *K. Górski*⁷⁾ powołując się na notatkę *Ambrożego Grabowskiego* pisze, że w r. 1614 „mieszkał w ludwisarni królewskiej nieopodal od Kurzej Stopy — Włoch co działa łał”. Może to właśnie o *Ghibertim* mowa i może jest on tym ludwisarzem, który na rozkaz króla odlał dwa duże moździerze z dział zdobytych w Smoleńsku. Otrzymały one nazwy „Iwan” i „Szeremet”, a były tak duże, że ulano później z jednego „Szeremeta” dwanaście armat 3-funtowych.

7) *K. Górski* „Historia Artylerii Polskiej” Warszawa, 1902.

UROCZYŚĆ OTWARCIA INSTYTUTU ODLEWNICTWA W KRAKOWIE

W dniu 2 kwietnia br. odbyła się uroczystość oficjalnego otwarcia Instytutu Odlewnictwa w Krakowie.

W szczelnie wypełnionej sali wykładowej Instytutu Dyrektor Naczelny Głównego Instytutu Metalurgii i Odlewnictwa (GIMO) *prof. inż. K. Gierdziejewski* powitał zebranych gości, na czele z Wojewodą Krakowskim, przedstawicielami władz państwowych i wojewódzkich, wyższych uczelni, przemysłu oraz partii politycznych, po czym zaprosił do Prezydium Przewodniczącego Rady Naukowej GIMO, Generalnego Dyrektora Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego *inż. I. Borejdo* oraz Przewodniczącego Koła Związku Zawodowego Pracowników Państwowych przy Instytucie Odlewnictwa *ob. I. Radzikowskiego*.

Przemówienia powitalne wygłosili: Wojewoda *dr K. Pasenkiewicz*, Prorektor Akademii Górniczo-Hutniczej *prof. inż. W. Biernawski*,

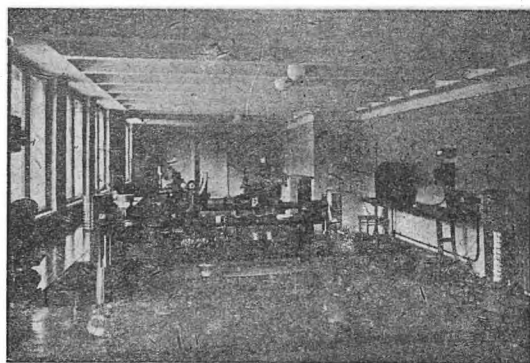
w imieniu Naczelnej Organizacji Technicznej i Głównego Instytutu Mechaniki *dyr. inż. I. Brach*, przedstawiciel PZPR *inż. Iwanciw*, przedstawiciel Stronnictwa Demokratycznego *dr A. Eimer* i inni, po czym *prof. inż. K. Gierdziejewski* wygłosił referat „Cele Instytutu Odlewnictwa i ich realizacja”, w którym prelegent położył duży nacisk na konieczność ścisłej współpracy przemysłu z Instytutem. Przypominając słowa uczonego radzieckiego, członka Akademii Nauk ZSRR *I. P. Bardina*, że „biura konstrukcyjno-techniczne oraz warsztaty doświadczalne są prawą ręką badacza naukowego współpracującego z przemysłem” obraz współpracy rozwinął w sposób następujący:

„Wyobrażamy sobie, że na odcinku Instytutu Odlewnictwa współpraca ta zaczynać się powinna od wspólnego przedyskutowania rysunku każdej bardziej złożonej konstrukcji



Rys. 1. Laboratorium chemiczne.

przeznaczonej do odlania. Powinniśmy wskazać konstruktorowi te wszystkie miejsca odlewu, które spowodować mogą zwiększone trudności wykonania, zwiększoną ilość braków, dłuższy czas wytwarzania, a więc powodować straty w materiale i obniżenie wydajności, a tym samym zwiększenie kosztów. Po uzgodnieniu konstrukcji, Instytut będzie mógł wykonać modele i próbne odlewy, opracować plany operacyjne, ustalić warunki kontroli międzyoperacyjnej i ostatecznej, opanować trudności wykonania. Instytut podejmie również trud przeszkolenia w swojej odlewni doświadczalnej personelu wykonawczego z przemysłu. Po opanowaniu wszystkich niedomagań nowej produkcji Instytut



Rys. 2. Laboratorium materiałów formierskich.

przekaze modele oraz całą dokumentację techniczną właściwej placówce wytwórczej i będzie mógł delegować swych pracowników dla udzielania wskazówek na miejscu produkcji.

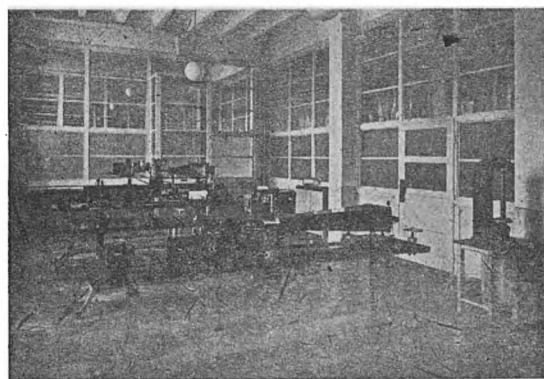
Dział konstrukcyjny realizujący pierwszą część zadania, łącznie z Odlewnią Doświadczalną, Modelarnią i Pomocniczymi Warsztatami Mechanicznymi pozwolą pomyślnie rozwinąć współpracę Instytutu z Zakładami wytwórczymi".

Prelegent przedstawił następnie osiągnięcia personelu Instytutu, dzięki którym w ciągu niepełnych dwóch lat uruchomiona została

poważna placówka naukowa, obejmująca: laboratoria chemiczne, fizyczne, metalograficzne, wytrzymałościowe, materiałów formierskich i obróbki cieplnej, bibliotekę z czytelnią i obszernym działem dokumentacyjnym, Biuro Konstrukcyjno-Techniczne i Opracowania Produkcji oraz Odlewnię Doświadczalną z wydziałami pomocniczymi (rys. 1 — 5).

Kończąc swoje przemówienie *prof. K. Gierdziejewski* podał:

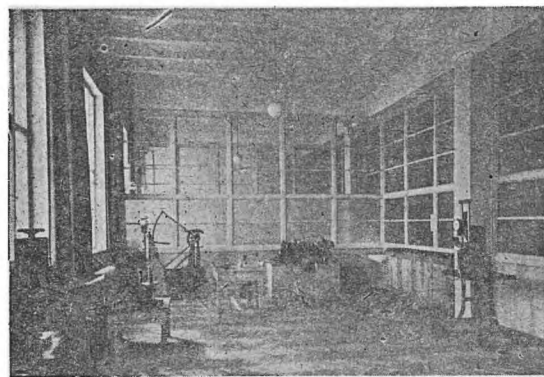
„Opierając się na oficjalnych cyfrach ilości i kosztu wadliwych odlewów z r. 1948 i 1949, obliczymy jak duże oszczędności uzyskamy przez zmniejszenie braków w odlewniach z obecnych średnio 9,5% do 6,0% w r. 1955 i założymy, że 2/3 tego osiągniętego wyniku



Rys. 3. Fragment laboratorium metalograficznego.

będzie zasługą przemysłu, a tylko 1/3 zasługą Instytutu. Zaoszczędzona w ten sposób kwota wyniesie ok. zł. 1.700.000.000 wg cen odlewów w r. 1948.

Wartość inwestycji w Instytucie Odlewnictwa, przewidzianych w okresie planu sześcioletniego, wraz z całkowitymi kosztami utrzymania za lata 1949—1955 wyniesie łącznie nie wiele więcej. Widzimy więc, że w ciągu tylko sześciu lat zostaną zwrócone koszty urządzenia i utrzymania Instytutu. Znów potwierdzają się tu słowa *akad. I. P. Bardina*, „Nie ma bardziej rentownej inwe-



Rys. 4. Fragment laboratorium wytrzymałościowego.



Rys. 5. Czytelnia i biblioteka.

stycji w przemyśle jak instytuty badawcze i laboratoria przemysłowe. Jedna praca przeprowadzona przez instytut lub laboratorium może dać tak wielkie oszczędności, że od razu zamortyzuje całość wydatków poczynionych na wyposażenie instytutu".

Następnie Dyrektor Naukowy Instytutu Odlewnictwa inż. Fr. Lenartowicz wygłosił referat, ilustrowany przezroczami p. t. „Wykrywanie wewnętrznych wad w odlewach przy pomocy ultradźwięków” (referat ten zostanie ogłoszony na łamach „Mechanika”).

Po zakończeniu referatów goście zwiedzili Laboratoria i Odlewnię Doświadczalną, gdzie nastąpił pierwszy spust metalu z żeliwiaka i wykonanie pierwszych odlewów. Uroczystość zakończona została tradycyjną lampką wina, podczas której odczytane zostały listy i depesze nadesłane z okazji uroczystości otwarcia Instytutu. Depesza *Ministra E. Szyra* odczytana przez Naczelnego Dyrektora GIMO spotkała się z entuzjastycznym przyjęciem zebranych. Treść jej była następująca:

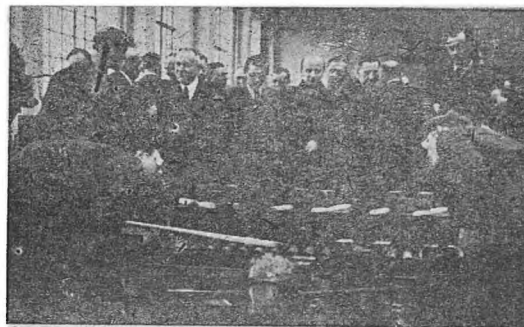
„W związku z uroczystością wykonania pierwszego odlewu zasyłam Dyrekcji i praco-

wnikom Instytutu serdeczne życzenia owocnej pracy nad podniesieniem poziomu Odlewnictwa Polskiego.

Ścisłe związanie się z Zakładami Produkcyjnymi umożliwi Wam wzbogacenie doświadczeń w oparciu o inicjatywę inżynierów, techników i robotników. Udostępni Wam bezpośredni udział w dziele realizacji postępu technicznego, mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych.

Odlewnictwo nasze posiada bogate tradycje i w historii swego rozwoju przeżyło niejedną wznosząc się i upadając. Dziś jednak stworzone zostały warunki dla trwałego i systematycznego rozwoju. Dziś możemy sobie śmiało postawić zadanie podniesienia Odlewnictwa Polskiego do poziomu przodujących krajów.

Zyczę Instytutowi Odlewnictwa, aby szybko i gruntownie szkolił młode kadry odlewników,



Rys. 6. Wykonanie pierwszych odlewów.

wniósł wkład polskiej nauki w postęp techniczny na polu odlewnictwa, zerwał ze złymi tradycjami z okresu kapitalistycznego i zbudował wielki, nowoczesny socjalistyczny polski przemysł odlewniczy”.

M. K.

Czy wiecie, że...

...w kraju wyrabiane są urządzenia odlewnicze przez Zespół Fabryk Dolno-Śląskich w Nowej Soli wg projektów opracowanych przez Centralne Biuro Projektowania przy Zjednoczeniu Przemysłu Odlewniczego w Krakowie. Wśród urządzeń tych wymienić należy mieszarki do masy formierskiej typu *Eiricha*, spulchniarki stałe i ruchome, formierki — wstrząsarki, żeliwiaki itp. Obecnie, między innymi, jest opracowywany projekt czyszczarki karuzelowej.

...śrut stalowy od niedawna wyrabiany jest w kraju; produkuje go huta „Małapanew” w Ozimku (Górny Śląsk).

...najbliższy Międzynarodowy Kongres Odlewniczy odbędzie się w Amsterdamie w dniach 29 sierpień — 3 wrzesień r. 1949, z których trzy ostatnie dni poświęcone zostaną wycieczkom po Holandii.

Jako tematy odczytów, które mają być wygłoszone na Kongresie zalecane są:

a) „Kontrola i prace badawcze w odlewnictwie”;

b) „Organizacja odlewni”;

c) „Metody przygotowywania materiałów formierskich”.

Referaty należy zgłaszać do dnia 1-go maja 1949 r. pod adresem: Sekretariat Kongresu, Komisja Techniczna, Dr A. Ph. Krijff — Emmalaan 7, Nijmegen (Holand).

...Komisja Odlewnicza Polskiego Komitetu Normalizacyjnego opracowała szereg norm. Normy wydane lub opublikowane w czasopiśmie „Wiadomości PKN” obejmują: narzędzia formierskie, modele odlewnicze, podpórki rdzeniowe, żeliwo szare, rury i kształtki ciśnieniowe. Normy przygotowane do opublikowania obejmują: staliwo węglowe, koks odlewniczy, żeliwo ciągliwe białe i czarne, odlewnicze stopy aluminium, rury i kształtki kanalizacyjne, wanny kąpielowe, łyżki i kadzie odlewnicze, drobną armaturę modelową i inne.

DZIAŁ SAMOCHODOWY

Inż.-mech. ADAM MINCHEJMER

POJAZDY MECHANICZNE NA MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH

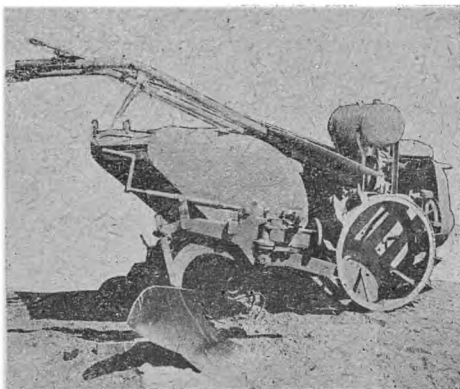
Liczne samochody osobowe i ciężarowe, autobusy, motocykle, ciągniki, zmotoryzowane narzędzia rolnicze i maszyny drogowo-budowlane wystawione na Międzynarodowych Targach Poznańskich w roku 1949 podkreśliły techniczne i gospodarcze znaczenie rozwoju motoryzacji dla gospodarki narodowej.



Rys. 1. Polski samochód ciężarowy „Star 20“.

Specjalny pawilon „Motozbytu“ obrazował po raz pierwszy nasze samodzielne kroki w dziedzinie produkcji pojazdów mechanicznych.

Olbrzymie i imponujące stoisko radzieckiego sprzętu motorowego uwidocznilo tężyzną gospodarki socjalistycznej, odbudowującej się ze zniszczeń wojennych. Ekspozyty radzieckie były dowodem celowego rozwoju olbrzimego przemysłu motoryzacyjnego, zapobiegającego różnym gałęziom gospodarki w naj-



Rys. 2. Dwukołowy ciągnik ogrodniczy produkcji Zakładów Dyrekcji Przemysłu Miejscowego.

bardziej nowoczesny i przystosowany do swych specjalnych zadań sprzęt motorowy.

Całość wystawionego na Targach sprzętu motorowego, na który składały się ekspozyty polskie, radzieckie, czeskie, francuskie i angielskie była bardzo ciekawa pod względem technicznym i pozwalała na zrobienie szeregu interesujących spostrzeżeń o obecnych dążeniach w budowie samochodów.

Ekspozyty polskie zgrupowane wokół pawilonu „Motozbytu“ stanowiły ciężarowe samochody „Star 20“, popularne już u nas ciągniki „Ursus“, autobusy „Leyland“ z nowym nadwoziem polskiej konstrukcji oraz wyroby należących do Dyrekcji Przemysłu Miejscowego zakładów w Autoniku, na które składały się przyczepy samochodowe oraz ciekawy mały dwukołowy ciągnik z silnikiem benzynowym chłodzonym powietrzem, który może być używany jako ciągnik ogrodowy lub też do ciągnięcia niedużej, dwukołowej przyczepy.

W pawilonie znajdowało się częściowo rozmontowane podwozie samochodu „Star 20“, zespół pędny tego samochodu, motocykle „SHL“ i „Sokół 125“, przemysłowy jednocylindrowy silnik wysokoprężny „S 60“, moped-pompy o wydajności 800 l/min z dwucylindrowym, dwusuwowym silnikiem chłodzonym wodą oraz o wydajności 200 l/min z jednocylindrowym, dwusuwowym silnikiem chłodzonym powietrzem, silnik do łodzi motorowej oraz kilkanaście typów rowerów.

W gablotkach pod ścianami rozmieszczone zostały części zamienne wyrabiane w kraju.

Ciekawym i estetycznym szczegółem pawilonu były wielkie fotografie z przebiegu prób prototypów samochodu „Star 20“ i z pracy w Zakładach Przemysłu Motoryzacyjnego oraz rysunki zestawieniowe całości podwozi, silników i zespołów produkowanych w Polsce, pozwalające na zapoznanie się ze szczegółami konstrukcyjnymi.

Samochód „Star 20“ odznacza się ciekawymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Dzięki umieszczeniu miejsca kierowcy obok silnika, znacznemu przesunięciu budki kierowcy do przodu i zastosowaniu małego rozstawu osi, wynoszącego tylko 3 m, uzyskano samochód mały i lekki, ale o stosunkowo dużej ładowności — 3,5 ton. Rama samochodu jest mocna i sztywna. Silnik — benzynowy, sześciocylindrowy, górnozaworowy o pojemności skoko-

wej 4,083 l, rozwija moc 85 KM dzięki zastosowaniu komory spalania specjalnego kształtu i jest stosunkowo bardzo ekonomiczny. Zastosowanie wymiennych tulei cylindrowych z twardego żeliwa upraszcza znacznie wykonanie kadłuba i późniejsze naprawy.

Motocykle „SHL” i „Sokół 125” posiadają ten sam zespół pędny składający się z jednocyndrowego silnika dwusuwowego o pojemności 125 cm³ i skrzynki biegów o nożnej zmianie biegów, stanowiących jedną estetycz-



Rys. 3. Stoisko radzieckich samochodów, ciągników i mechanicznych pojazdów roboczych.

ną całość. Różnią się one natomiast ramą, szczegółami kierownicy i zawieszania: „SHL” ma ramę z prasowanych, blaszanych korytek, a „Sokół 125” — ramę rurową.

Na stoisku radzieckim ujrzeliśmy znane już nam z zeszłego roku wielkie luksusowe samochody osobowe „ZIS 110”, średni samochód „Pobieda”, popularne samochody „Moskwicz”, ciężarowy 5-tonowy samochód z samowładowywującą się skrzynią „MAZ 205” oraz autobus „ZIS 154”, odznaczający się samonośnym nadwoziem, dwusuwowym wysokoprężnym silnikiem umieszczonym na tyle pojazdu oraz zastosowaniem elektrycznego przenoszenia napędu.



Rys. 4. Duży radziecki samochód osobowy „ZIS 110”.

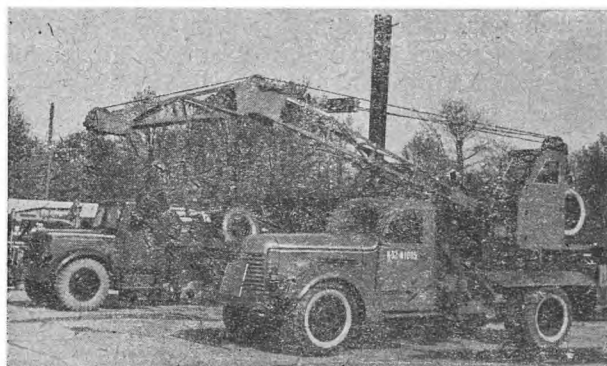
Prócz zwykłych wykonanych samochodów osobowych wystawione były również ich odmiany, dostosowane do specjalnych zadań jak np.

samochód pogotowia ratunkowego na podwoziu „ZIS 110” oraz „Moskwicz” w wykonaniu jako wóz gospodarczy i jako wóz lekarski.

Takie dążenie do dostosowania samochodu do specjalnych zadań można było zaobserwować i na innych ekspozycjach radzieckich jak np. 3-tonowy żuraw samochodowy na podwoziu „ZIS-150”, cysterna benzynowa „ZIS-5” produkowana w nowej wytwórni „Uralzisz”, oraz ciężki samochód „JAZ-200” ze specjalnymi urządzeniami do pracy na polach naftowych.

Wystawiony był również ciężki 7-tonowy samochód ciężarowy „JAZ-200” z dwusuwowym silnikiem wysokoprężnym oraz terenowy sześciokołowy samochód 4-tonowy „ZIS-151” z napędem na wszystkie koła oraz cała gama motocykli.

Wśród ekspozycji radzieckich znajdowały się również rolnicze ciągniki gąsienicowe „STZ”, „CHZ”, „STZ-NATI”, ciągniki kołowe do uprawy międzyrzędowej „U 1” i „U 2” oraz ciągniki gąsienicowe przystosowane do specjalnych zadań, jak np. potężny ciągnik „C-80” wykonany jako spychacz (bulduzer), wycinacz krzaków, zbieracz ziemi (scrapper), wyciągarka do pracy na polach naftowych oraz ciągnik gąsienicowy typu wojskowego dostosowany do robót leśnych.



Rys. 5. Żuraw samochodowy na podwoziu „ZIS 150”. W głębi ciężki samochód „JAZ 200”.

Nowoczesne zmechanizowane maszyny i narzędzia rolnicze stają się coraz bardziej związane z ciągnikiem lub też posiadają własny napęd. Widzieliśmy więc na Targach szereg ciekawych radzieckich maszyn jak „kombajny” zbożowe, buraczane i do wrywania lnu oraz wielozagonowe kosiarki pobierające napęd mechaniczny od ciągnącego je specjalnie dostosowanego ciągnika, jak również „kombajny” i wielozagonowe kosiarki całkowicie samodzielne. Maszyny te posiadają do jazdy i napędu właściwych narzędzi silniki, będące odpowiednio przystosowanymi silnikami produkowanych w Związku Radzieckim samochodów lub ciągników.

Czeski przemysł samochodowy wystawił rozpowszechnione już u nas „Sko-

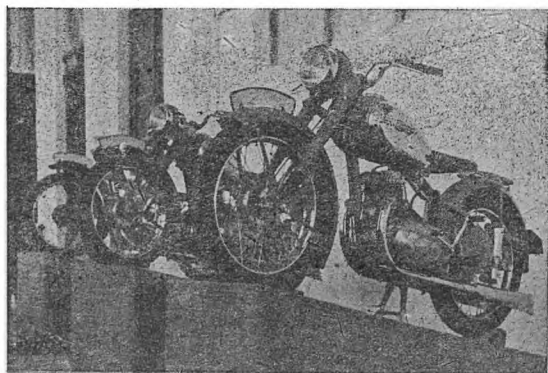


Rys. 6. Samochody czeskie: „Aero Minor”, „Skoda 1100” i „Tatra-Plan”. W głębi samochód ciężarowy „Skoda 706 R”.

dy 1100”, znany z zeszłorocznego Raidu A. P. popularny samochód osobowy „Aero Minor” z napędem przednim i dwucylindrowym, dwusuwowym silnikiem chłodzonym wodą, umieszczonym przed przednią osią oraz mało jeszcze u nas znany nowy, estetyczny model „Tatra-Plan” — średni samochód osobowy z umieszczonym z tyłu 4-cylindrowym, poziomym, przeciwbieżnym silnikiem chłodzonym powietrzem o pojemności skokowej 1950 cm³ i mocy 52 KM.

Z ciężarowych samochodów czeskich na Targach pokazane były: 3 tonowa „Tatra 115” z rurową ramą i łamanymi osiami, z silnikiem o mocy 65 KM, 4 tonowa „Skoda RND” z silnikiem o mocy 60 KM oraz 7,5 tonowa „Skoda 706 R” z silnikiem o mocy 115 KM. Wszystkie ciężarówki czeskie miały silniki wysokoprężne. Poza tym na stoiskach czeskich wystawiony był lekki kołowy ciągnik rolniczy „Zetor” z dwucylindrowym silnikiem wysokoprężnym oraz bardzo ładnie wykonane motocykle „Z” — 125 cm³, „Jawa” — 200 cm³ i „Coder” — 350 cm³, wszystkie z silnikami dwusuwowymi.

Przemysł francuski wystawił dwa bardzo ciekawe samochody osobowe, najbardziej charakteryzujące jego tendencję stwo-



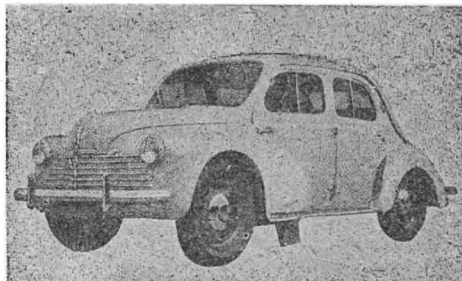
Rys. 7. Motocykle czeskie. Na pierwszym miejscu „Jawa 200”.

żenia ekonomicznego, małego wozu: „Panhard-Dyna” i „Renault 4CV”.

„Panhard-Dyna” o napędzie przednim posiada umieszczony przed przednią osią dwucylindrowy silnik chłodzony powietrzem, poziomy, przeciwbieżny, o pojemności zaledwie 610 cm³, ale dający moc 24 KM. Ciężar samochodu wynosi tylko 550 kG, a to dzięki nadwoziu o szkieletcie z odlewów aluminiowych, krytemu również aluminiową blachą.

„Renault 4CV” rozwiązany jest zupełnie inaczej: posiada samoniosące nadwozie z blachy stalowej, a czterocylindrowy, górnozaworowy silnik chłodzony wodą o pojemności 760 cm³ i mocy 18 KM, umieszczony jest na tyle wozu. Ciężar samochodu wynosi 560 kG.

Oba te samochody pomimo małych wymiarów zewnętrznych wygodnie mieszczą po 4 osoby.



Rys. 8. Mały samochód francuski „Renault 4CV”.

Wystawiony również w Poznaniu nowy model „Peugeot 203” jest przykładem średniego samochodu osobowego, skonstruowanego z myślą o ekonomii eksploatacji: posiada on czterocylindrowy silnik o pojemności 1290 cm³ i mocy 42 KM. Samoniosące nadwozie pozwoliło na obniżenie ciężaru do 900 kG.

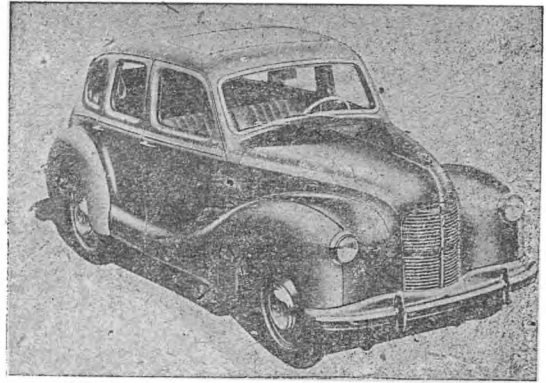
Samochody ciężarowe „Renault” i „Panhard” cechuje umieszczenie kierowcy obok znacznie do przodu wysuniętego silnika. Widać również dążenie do stosowania ciągników siodłowych. „Renault” pokazał dobrze już u nas znane samochody 1 tonowe w różnych wykonaniach — jak np. wóz pogotowia ratunkowego, lub ruchomy gabinet dentystyczny, samochód 2,5 tonowy oraz dużą ciężarówkę 7 tonową i ciągnik siodłowy zbudowane z tych samych zespołów i zaopatrzone w silnik wysokoprężny.

„Panhard” produkuje zasadniczo jeden typ samochodu 5,5 tonowego z silnikiem wysokoprężnym o mocy 85 KM z komorą Lanova, wykonywany w kilku odmianach różniących się rozstawem osi i długością ramy. Wśród odmian tych jest samochód z samowyladowującą się skrzynią i ciągnik siodłowy. Ciekawe jest, że mechanizmy podstawowe jak silnik, kierownica, hamulec są bardzo nowoczesne, ale oparte na obcych licencjach, po-

zostałe zaś zespoły jak osie, przekładnie napędowe oraz rozwiązanie ramy są takie jak w modelach sprzed kilkunastu lat. Układ całości wozu jest jednak zupełnie nowoczesny.

Z ciągników francuskich wystawiony był lekki ciągnik kołowy „Renault” z benzynowym silnikiem o mocy 25 KM oraz ciągnik „SIFT” z silnikiem wysokoprężnym o mocy 42 KM.

Wystawione na Targach samochody angielskie pozwoliły na zdanie sobie sprawy z kierunku obecnego rozwoju angielskiego przemysłu samochodowego, który był zawsze znany z wysokiej jakości swych wyrobów, ale zarazem z konserwatyizmu i nie-



Rys. 10. Mały samochód angielski „Austin A40”.



Rys. 9. Ciężarowy samochód francuski „Renault 4080” i autobus „Renault 4150”.

chęci do przystosowywania się do wymagań obcych rynków. Dziś musiał zmienić wygląd wozów, aby podjąć walkę o nowe rynki zbytu. Pod względem konstrukcyjnym wszystkie nowe angielskie modele są już zmodernizowane i stoją na wysokim poziomie technicznym, jednakże kształty ich nie zawsze rozwiązane są w sposób zadawalający.

„Austin” wystawił wielki, luksusowy wóz „A 125” oraz popularny „A 40”. Zachowany w nich jest „klasyczny” układ z wyodrębnioną maską i błotnikami, a poprzez zaokrąglone linie przegląda zarys typowej sylwetki dawnego, angielskiego samochodu o nieprzyjemnych dla oka kształtach. Daleko lepiej wyglądał duży, również luksusowy „Humber”, a najbardziej estetycznie przedstawiał się duży, sportowy „Sunbeam-Talbot” przypominający wzory francuskie. Najbardziej zmodernizowany, a ściślej mówiąc zamerykanizowany, był mały samochód „Hillman”.

Ciężarowe i autobusowe podwozie „Austin” i „Commer”, ciekawe pod względem technicznym, miały normalny układ z miejscem kierowcy za silnikiem.

Sensacją Targów był malutki włoski motocykl — „scooter” „Moto-Zeta” z jednocylindrowym silnikiem czterosuwowym o pojemności skokowej zaledwie 48 cm³, pozwalający jednak tej małej motorowej „hulajnodze”

i wszystkie motocykle czeskie miały resorowane tylne koło.

Ściśle spokrewnione pod względem technicznym z pojazdami mechanicznymi są maszyny do robót drogowych i ziemnych jak spychacze, kopaczki, zgarniacze, kafary, wywrotki itp. Były one również reprezentowane na Targach Poznańskich, zwłaszcza na stoiskach radzieckich, francuskich i angielskich.



Rys. 11. Duży luksusowy samochód angielski „Austin A 125”.

Maszyny tego rodzaju są już coraz częściej stosowane i u nas, zwłaszcza przy pracach nad odgruzowywaniem i odbudową Warszawy i przyczyniają się do usprawnienia i przyspieszenia tych wielkich robót.

Inż.-mech. ADAM MINCHEJMER

TYPY SAMOCHODÓW UŻYWANYCH W POLSCE

2. Chevrolety Kanadyjskie

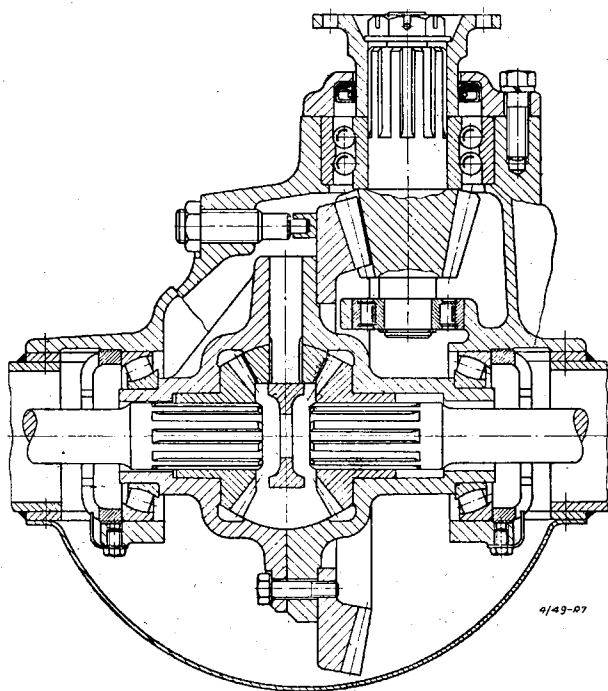
(dokończenie)

W najmniejszych Chevroletach C-8 zastosowany został normalny tylny most cywilnej półciężarówki o ładowności 1 tony. Jego cechą charakterystyczną jest to, że półosie są całkowicie obciążone, a wał pędny osłonięty rurą reakcyjną, sztywno połączoną z obudową przekładni napędowej i przenoszącą na ramę samochodu siły i momenty napędu i hamowania. Przekładnia jest hypoidalna.

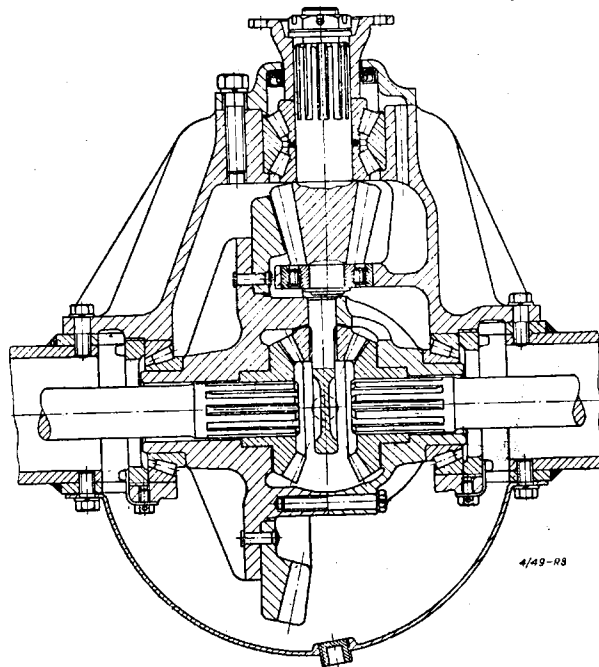
W samochodzie C-15, o jednej tylnej osi pędnej, zastosowany został również normalny tylny most cywilnej ciężarówki o ładowności 2 ton. Półosie w tym wozie są obciążone, a wał pędny otwarty. Siły i momenty napędu i hamowania przenoszone są na ramę przez resory. Przekładnia napędowa jest również hypoidalna; jedno z łożysk podpierających oprawę mechanizmu różnicowego jest bardzo zbliżone do koła pędzącego przekładni (rys. 7), a sam mechanizm różnicowy znaj-

go typu: stożkowe z rolkami w kształcie baryłek. Wałek koła pędzącego przekładni łożyskowany jest na przodzie w dwurzędowym łożysku kulkowym o wstępnym naprężeniu, zdolnym do przenoszenia dużych sił poosiowych. Z tyłu podparty jest on w zwykłym łożysku rolkowym.

W samochodach z dwiema pędnymi osiami, pochwy i przekładnie napędowe są już specjalnej konstrukcji. W pierwszych seriach samochodów zastosowane były stalowe pochwy lane z dużym otworem tylko z jednej strony, zaopatrzonym w kołnierz, do którego przykręcana była obudowa przekładni napędowej. Taka konstrukcja jest bardzo sztywna, ale ma jedną wadę: w razie urwania się półoski i zakleszczenie się w koronce jej kawałka, nie można rozebrać mechanizmu bez zniszczenia samej pochwy. W późniejszych seriach zastosowane zostały pochwy tłocz-



Rys. 7. Przekładnia napędowa hypoidalna samochodu C-15.

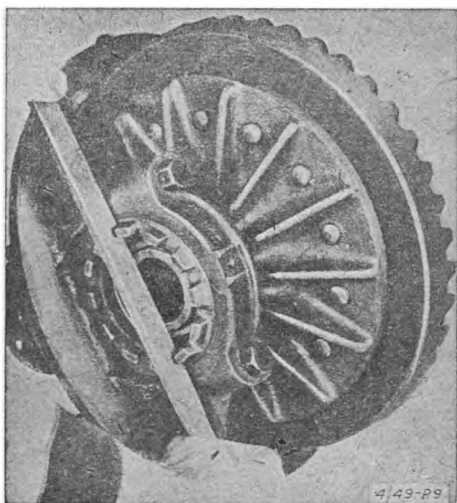


Rys. 8. Przekładnia napędowa kanadyjskich Chevroletów z dwiema osiami pędnymi.

duje się po przeciwnej stronie koła talerzowego, niż koło pędzące (w rozwiązaniach typowych mechanizm różnicowy i koło pędzące są po tej samej stronie koła talerzowego). Układ zastosowany w samochodach „Chevrolet” zapewnia bardziej równomierny rozkład obciążeń obu łożysk podpierających oprawę mechanizmu różnicowego. Łożyska są nowe-

ne z blachy typu „banjo”, z dwustronnymi dużymi otworami: jednym z kołnierzem, do którego zamocowana jest obudowa przekładni napędowej i drugim; zapewniającym dostęp do kół przekładni, zasłanianym blaszaną pokrywą.

Kompletne osie napędowe o pochwach obu typów są między sobą zamienne; samych



Rys. 9. Regulowanie poosiowego położenia koła talerzowego.

pochw zamieniać nie można, ponieważ różnią się sposobem uszczelniania półosi.

Przekładnie napędowe samochodów z dwiema pędnymi osiami posiadają koła zębate stożkowe o zębach łukowych i są identyczne w tylnych i przednich osiach, co nie byłoby możliwe przy zastosowaniu przekładni hypoidalnych, które nie są symetryczne. We wszystkich kanadyjskich Chevroletach, używanych obecnie do transportu po drogach, można więc wymontować przekładnie napędowe z przednich osi i przeznaczyć je na zapasowe zespoły dla osi tylnych.

Ułożyskowanie koła pędzącego przekładni Chevroletów jest identyczne jak i Fordów (porównaj rys. 8 z rys. 12 na stronie 471 zeszytu 10—11/48 „Mechanika”), a mechanizm różnicowy ułożyskowany jest na dwóch normalnych łożyskach stożkowych. Sposób regulacji podwójnego stożkowego łożyska koła pędzącego Chevroletów jest taki sam, jak i Fordów. Chevrolety wymagają natomiast specjalnego regulowania wzajemnego położenia koła pędzącego i talerzowego.

Położenie koła pędzącego jest regulowane cienkimi podkładkami odległociowymi, których sumaryczna grubość wynosi 0,050" (1,27 mm). Część podkładek winna się znajdować „wewnątrz”, czyli między podwójnym stożkowym pierścieniem łożyska i jego oparciem w obudowie przekładni, a część „na zewnątrz”, między pierścieniem i pokrywą. Na wewnętrznej powierzchni kołnierza obudowy przekładni i na tylnej płaszczyźnie koła talerzowego są wycechowane (po numerze części) cyfry zaopatrzone w znak + lub —. Suma tych cyfr pozwala określić, ile podkładek o grubości 0,001" (0,025 mm) powinno być umieszczone „wewnątrz”, a ile „na zewnątrz”. Jeżeli więc np. cyfry te są +5 i +3 czyli $(+5) + (+3) = +8$, to należy „wewnątrz” umieścić połowę wszystkich podkła-

dek oraz przełożyć 8 podkładek o łącznej grubości 0,008" (0,216 mm), z paczki „zewnątrznych” do „wewnętrznych”. Jeżeli cyfry te są —5 i +3, czyli $(-5) + (+3) = -2$, to po umieszczeniu „wewnątrz” połowy wszystkich podkładek należy odjąć z nich dwie podkładki o łącznej grubości 0,002" (0,0508 mm) i przełożyć „na zewnątrz”.

Położenie koła talerzowego regulowane jest poosiowym przesuwaniem całej oprawy mechanizmu różnicowego przez równoczesne pokręcanie nakrętek ustalających położenie zewnętrznych pierścieni łożysk stożkowych oprawy mechanizmu różnicowego (rys. 9). Wskaźnikiem właściwego położenia koła talerzowego jest luz międzyzębny, który należy sprawdzić czujnikiem w sposób pokazany na rys. 10, poruszając przy tym koło talerzowe ręką. Luz ten powinien wynosić od 0,2 do 0,25 mm (0,008" do 0,010").

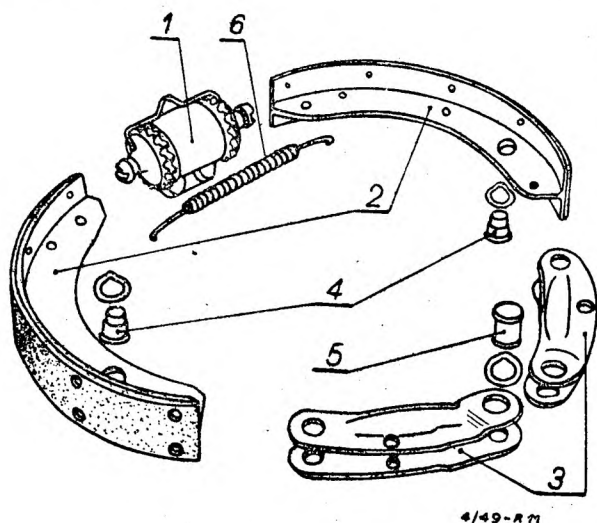
Dodatkowo można jeszcze sprawdzić ustawienie kół pokrywając zęby koła talerzowego minią i obserwując ślady przylegania zębów w sposób normalnie stosowany do sprawdzania ustawienia kół zębatych stożkowych o łukowych zębach.

W czasie regulowania położenia koła talerzowego śruby pokryw łożysk powinny być zuzowane, a po wyregulowaniu ponownie dokręcone.

Regulowanie położenia kół zębatych hypoidalnej przekładni napędowej samochodów C-8 i C-15 jest nieco prostsze. Koło pędzące ma położenie stałe i jego łożysko nie ma żadnych podkładek odległociowych. Położenie koła talerzowego reguluje się w sposób poprzednio opisany; luz międzyzębny powinien wynosić 0,12 do 0,2 mm (0,005" do 0,008"). Dochodzi jeszcze wyregulowanie luzu między tylną płaszczyzną koła talerzowego a ślizgaczem śruby oporowej, ograniczającej sprężyste odkształcenie całego mechanizmu przy bardzo dużym obciążeniu na niższych biegach.



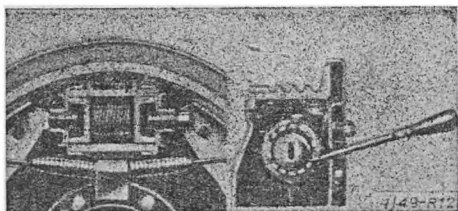
Rys. 10. Sprawdzanie luzu międzyzębnego kół przekładni napędowej.



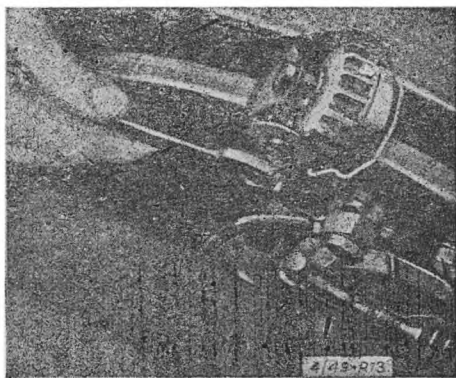
Rys. 11. Części składowe hamulców ze szczękami osadzonymi na wahliwych łącznikach; 1 — mechanizm rozpierający, 2 — szczęki, 3 — łączniki, 4 — sworznie łączące szczęki z łącznikami, 5 — sworznie łączące łączniki z tarczą hamulcową, 6 — sprężyna ściągająca szczęki.

Śrubę oporową należy najpierw dokręcić, aż do oparcia się ślizgacza o koło talerzowe, a następnie cofnąć ją o $\frac{1}{12}$ obrotu i unieruchomić przeciwnakrętką. Zapewni to luz w granicach od 0,12 do 0,18 mm (0,005" do 0,007").

Sposób regulacji łożysk piast tylnych kół jest taki sam, jak odpowiednich elementów kanadyjskich Fordów¹⁾.



Rys. 12. Regulacja szczęk hamulcowych wozu C-8 i przednich hamulców wozu C-15.



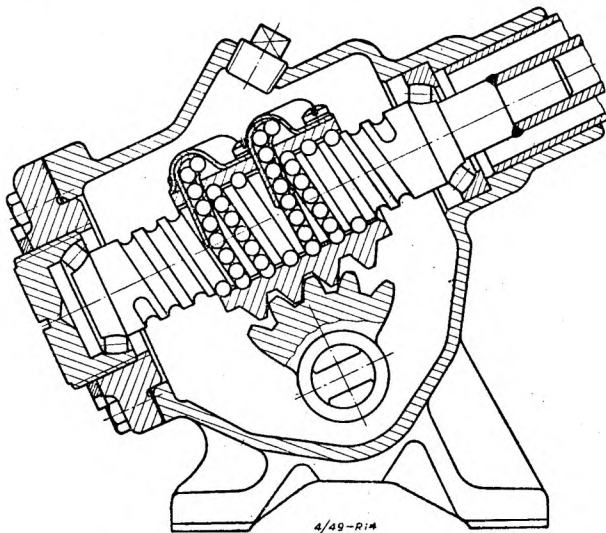
Rys. 13. Regulacja szczęk tylnych hamulców wozu C-15.

1) Patrz artykuł „Typy samochodów używanych w Polsce. 1. Fordy Kanadyjskie”. „Mechanik” zeszyt 7—8 i 10—11/48.

Hamulce ciężarowych Chevroletów kanadyjskich z dwiema osiami pędnymi są te same co w Fordach: hydrauliczne, normalnego typu, ze szczękami osadzonymi obrotowo na sworzniach zamocowanych w tarczach hamulcowych. Samochody C-60 S i C-60 L mają poza tym serwo-mechanizm próżniowy z jednym cylindrem wspomagającym, który wzmacnia skutek nacisku nogi kierowcy na pedał.

Samochody z jedną osią pędną C-8 i C-15 mają hamulce hydrauliczne o odmiennej konstrukcji szczęk: dolny koniec szczęki połączony jest przegubowo z krótkim łącznikiem i dopiero drugi koniec tego łącznika osadzony jest obrotowo na sworzniu zamocowanym w tarczy hamulcowej (rys. 11). Konstrukcja taka umożliwia większą swobodę ruchu szczęki hamulcowej i zapewnia bardziej równomierny rozkład nacisków na powierzchnię okładziny i równomierniejsze jej zużywanie się, dzięki czemu hamulce raz wyregulowane dłużej zachowują skuteczność działania. Położenie szczęk reguluje się obracając pokrywki umieszczone na końcach hydraulicznego mechanizmu rozpierającego, co powoduje przesuwanie nagwintowanego kółka łączącego szczękę z tłokiem mechanizmu, dzięki czemu górny koniec szczęki zbliża się lub oddala od mechanizmu rozpierającego. We wszystkich hamulcach wozu C-8 i w przednich hamulcach wozu C-15 pokrywkę można obrócić przy pomocy śrubokrętu, wsuniętego przez otwór w tarczy hamulcowej (rys. 12), a w tylnych hamulcach wozu C-15 pokręcając kluczem sześciokątną główkę wałeczka osadzonego w tarczy, który dopiero za pośrednictwem palcowego kółka zębatego obraca pokrywkę (rys. 13).

Przy regulacji hamulców należy wóz unieść przy pomocy podnośnika, tak aby koła nie dotykały ziemi. Następnie należy dotąd ob-



Rys. 14. Przekładnia kierownicza z „kulkową śrubą”.

racać pokrywkę, aż szczęki zaczną ocierać się o bęben, a następnie, dla nadania szczętkom właściwego luzu, należy pokrywkę obrócić z powrotem: we wszystkich hamulcach wozu C-8 i w przednich wozu C-15 cofnąć o cztery ząbki, a w tylnych wozu C-15 obrócić główkę sześciokrotną w odwrotną stronę o $\frac{3}{4}$ obrotu. Każdą szczękę reguluje się osobno.

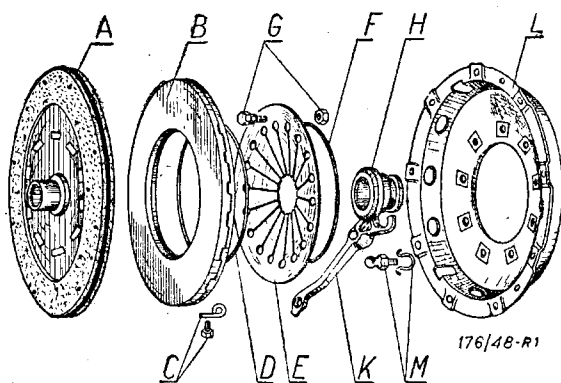
Samochód osobowy C-8A ma mieszany układ hamulców: na przodzie ma hamulce ze szczękami osadzonymi bezpośrednio na sworzniach, a na tyle — hamulce ze szczękami na łącznikach, jak w wozie C-8.

Inż.-mech. STANISŁAW KOWALSKI

SPRZĘGŁO SAMOCHODOWE ZE SPRĘŻYNĄ TARCZOWĄ

W większości samochodów wyrabianych przez amerykański koncern „General Motors” zastosowane zostało w ostatnich latach suche sprzęgło jednotarczowe ze sprężyną tarczową.

Zasadnicza różnica między sprzęgłem ze sprężyną tarczową, a innymi sprzęgłami jednotarczowymi suchymi polega na tym, że zamiast szeregu sprężyn śrubowych, wywołujących docisk powierzchni ciernych, zastosowano tu jedną sprężynę w postaci tarczy stalowej *E* (rys. 1), poprzecinanej od środka w kierunku promieniowym i posiadającej w stanie nienaprężonym kształt bardzo rozwartego stożka. Sprężyna ta jest wykonana ze stali o wysokiej jakości i starannie obrabiona cieplnie, aby zapewnić wysoką wytrzymałość i długi czas pracy. Jej część obwodowa pracuje jako właściwa sprężyna, natomiast wewnętrzne wycinki zastępują dźwignie wyłączające sprzęgła.



Rys. 1. Części składowe sprzęgła ze sprężyną tarczową: A — tarcza sprzęgłowa, B — pierścień dociskowy, C — sprężynka i śruba łącząca pierścieni dociskający ze sprężyną tarczową, D — wewnętrzny pierścień oporowy sprężyny tarczowej, E — sprężyna tarczowa, F — zewnętrzny pierścień oporowy, G — śruba i nakrętka łączące sprężynę tarczową z oprawą sprzęgła, H — tuleja wyłączająca wraz z łożyskiem oporowym, K — dźwignia widlasta wyłączająca sprzęgło, L — oprawa sprzęgła, M — sworzень kulisty dźwigni widlastej.

Chevrolety kanadyjskie mają nową, ciekawą odmianę przekładni kierowniczej: jest to zasadniczo układ „śruba z nakrętką” tylko, zamiast zwojów śruby jest tu szereg kulek osadzonych w śrubowych rowkach wytoczonych na końcu wału kierownicy i w „nakrętce” (rys. 14). Jest to jak gdyby „kulkowa śruba”. Ponieważ przekładnia tego typu stosowana jest obecnie w większości samochodów koncernu „General Motors” opisana zostanie obszernie w oddzielnym artykule.

Resory kanadyjskich Chevroletów są dłuższe i miększe niż Fordów i nie są z nimi zamienne.

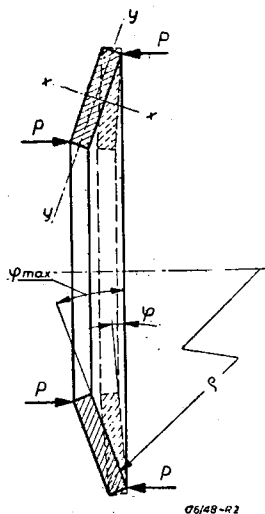
Sprężyna tarczowa *E* osadzona jest w oprawie sprzęgła *L* (rys. 1) i przytrzymywana za pomocą śrub i nakrętek *G* między dwoma pierścieniami oporowymi *D* i *F*. Zewnętrzny obwód sprężyny dotyka do pierścienia dociskowego *B* i jest z nim połączony za pomocą sprężynek przytrzymujących *C*. W ten sposób zamontowana sprężyna działa jak dwuramienna dźwignia, ponieważ naciśnięcie końców wewnętrznych wycinków, za pośrednictwem łożyska oporowego tulei wyłączającej *H*, powoduje przesunięcie się obwodu zewnętrznego (a więc i tarczy dociskowej) w kierunku przeciwnym. Pierścienie oporowe zapewniają sprężynie możliwość przesuwania się części obwodowej. W złożonym sprzęgłe sprężyna tarczowa posiada już wstępne napięcie i jest wtedy prawie płaska. Podczas wyłączenia sprzęgła wskutek przesunięcia wycinków w kierunku pierścienia dociskowego, część obwodowa sprężyny przesuwa się w drugą stronę, powodując wyłączenie sprzęgła.

Sprzęgło to poza swoją prostotą (brak całego szeregu części, jak: dźwignienki wyłączające, ich osie obrotu, śruby oporowe itd.), posiada jeszcze jedną ważną zaletę, a mianowicie zmniejsza pracę potrzebną do wyłączenia sprzęgła.

Sprężyna tarczowa pracuje, jak to zostało zaznaczone, tylko zewnętrzną częścią (od końców nacięć do obwodu), więc jako uproszczony model możemy do rozważań przyjąć pierścień w kształcie poboczniczy stożka ściętego (rys. 2). Sprężyna taka nie będzie miała charakterystyki (zależności wielkości odkształcenia od siły działającej) prostoliniowej. Wskutek działania sił *P* w sprężynie nastąpi:

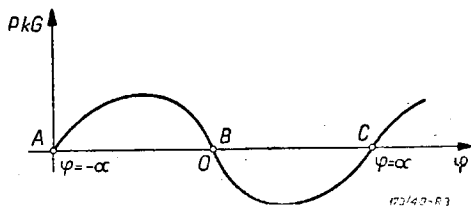
- rozciąganie obwodu zewnętrznego z równoczesnym ściskaniem wewnętrznego (zginanie względem osi $x-x$) oraz
- zginanie względem osi $y-y$.

Jeżeli przyjmiemy, że sprężyna jest wykonana z bardzo cienkiej blachy, to możemy po-



Rys. 2. Schemat sprężyny w postaci pierścienia stożkowego; P — siły przyłożone do krawędzi pierścienia, φ_{max} — kąt pochylenia pierścienia w stanie wolnym, φ — kąt pochylenia pierścienia obciążonego, ρ — promień krzywizny pierścienia odkształconego.

minąć zginanie względem osi $y-y$, gdyż jej sztywność wobec tej osi będzie bardzo mała ($I_y \approx 0$). Charakterystykę takiej sprężyny widzimy na rys. 3. W punkcie B , w którym sprężyna jest płaska, siła $P=0$, ponieważ punkt ten odpowiada maximum energii odkształcenia. Przy „odwróceniu” sprężyny w drugą stronę siła P zmienia znak, a druga połowa wykresu jest symetryczna do pierwszej.



Rys. 3. Charakterystyka sprężyny w postaci wlotkiego pierścienia stożkowego ($J_y = 0$).

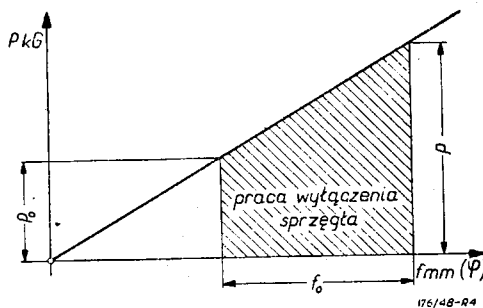
Gdybyśmy natomiast dostatecznie gruby pierścień przecięli w jednym miejscu wzdłuż tworzącej, co pozwoliłoby na pominięcie odkształceń a), to dla takiej sprężyny otrzymalibyśmy charakterystykę mniej więcej prostoliniową, ponieważ zmiana krzywizny ($\frac{1}{\rho}$) jest dla małych kątów φ , w przybliżeniu proporcjonalna do strzałki ugięcia f , a więc i do siły działającej P (rys. 4).

Dodając do siebie rzędne z tych dwu wykresów (rys. 3 i 4) otrzymamy rzeczywistą charakterystykę sprężyny tarczowej. Przebieg krzywej będzie zależał od wymiarów pierścienia (rys. 5 krzywe a , b i c).

Porównując charakterystyki sprężyn tarczowych oraz zwykłych śrubowych (prosta d — rys. 5), stosowanych w innych typach sprzęgieł, widzimy, że występuje tu mniejsza praca wyłączenia sprzęgła, oraz mniejsza siła P konieczna do wyłączenia sprzęgła, a więc i mniejsza maksymalna siła nacisku na pedał. Poza tym zużycie okładzin nie powoduje

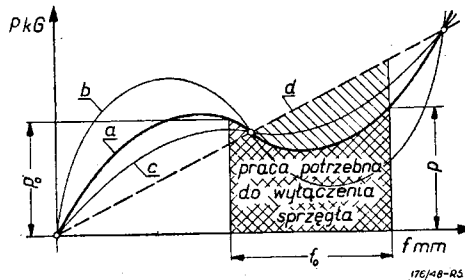
znacznego zmniejszenia siły P_0 działającej na pierścień dociskowy przy włączonym sprzęgle, a nawet może wywołać jej zwiększenie tak, że sprzęgło ze sprężyną tarczową praktycznie nie wymaga żadnej regulacji, prócz ustawienia co pewien czas pedału. W innych typach sprzęgieł, niewielkie nawet zużycie okładzin wywołuje tak znaczną zmianę siły P_0 , że należy je bardzo często regulować w obawie przed poślizgiem.

Tarcza sprzęgłowa A (rys. 1) nie różni się właściwie od stosowanych w innych sprzęgłach jednotarczowych suchych. Aby ułatwić płynniejsze włączanie sprzęgła, sama tarcza stalowa jest ponacinana i lekko pozaginana, a okładziny przynitowane na przemian, co powoduje niewielkie sprężynowanie tarczy. Ośmiu sprężyn amortyzujących chroni dalsze mechanizmy od sił dynamicznych. Łożysko oporowe tulei wyłączającej H jest kulkowe z wbudowanym uszczelnieniem i smarem założonym przez wytwórnię raz na cały okres pracy.



Rys. 4. Charakterystyka sprężyny w postaci grubego przeciętego pierścienia; f_0 — skok sprężyny przy wyłączeniu sprzęgła.

Widlasta dźwignia wyłączająca K jest ułożyskowana w przegubie kulowym, co zapewnia jej możliwość samoczynnego ustawiania się. Oprawa sprzęgła tłoczona z blachy stalowej, posiada na obwodzie 3 wycięcia, w które wchodzi występy pierścienia dociskowego B .



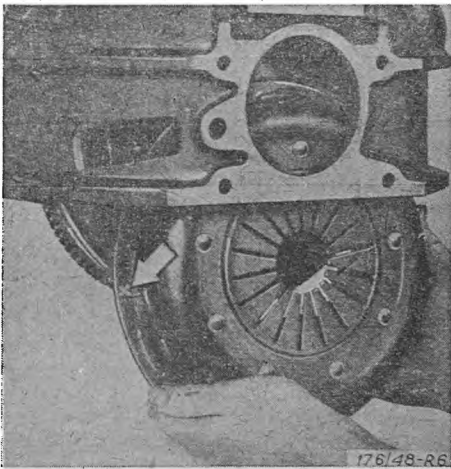
Rys. 5. Pełna charakterystyka sprężyn w postaci pierścienia stożkowego: a — o najkorzystniejszych wymiarach, b — cienkiego i szerokiego, c — grubego i wąskiego; d — sprężyny śrubowej.

Regulacja polega jedynie na ustawianiu co pewien czas pedału tak, aby swobodna droga pedału wynosiła około 25 mm (ok. 1").

Zużycie okładzin sprzęgła powoduje zmniejszenie się swobodnej drogi pedału i może prowadzić do poślizgu sprzęgła, jeżeli wycinki sprężyny oprą się swoimi końcami o łożysko oporowe przy wyłączonym pedale. Peđał jest ustawiony prawidłowo wtedy, gdy przy jego odległości 25 mm od podłogi sprzęgło jest całkowicie wyłączone. Droga robocza pedału jest tak dobrana, że takie ustawienie zapewnia również swobodną grę pedału na początku jego ruchu, wynoszącą także 25 mm. Aby uregulować peđał, należy:

- 1) odkręcić nakrętkę zabezpieczającą na ciągle pedału sprzęgła, znajdującą się w pobliżu zewnętrznego końca dźwigni widlastej;
- 2) przekręcać śrubę regulacyjną ciągła tak, aby swobodna droga pedału wynosiła 25 mm;
- 3) silnie dokręcić nakrętkę zabezpieczającą.

a) Wyjmowanie i zakładanie dźwigni widlastej.



Rys. 6. Sposób wyjmowania sprzęgła z osłony.

Widelki dają się wyjąć bez usuwania skrzynki biegów lub silnika. W tym celu należy:

- 1) zdjąć górną i dolną pokrywę osłony sprzęgła,
- 2) odłączyć ciągło pedału od dźwigni widlastej,
- 3) odkręcić kluczem sworzeń kulisty i wyjąć go razem z dźwignią widlastą,
- 4) wyjąć z dźwigni sprężynkę przytrzymującą kulę sworznia,
- 5) nasmarować gniazdo kuli smarem o wysokim punkcie topliwości i jeśli kula wykazuje ślady zużycia — wymienić sworzeń kulisty.
- 6) założyć sworzeń kulisty i sprężynkę przytrzymującą; przy zakładaniu sprężynki upewnić się, czy jej końce są skierowane na dół, gdyż w przeciwnym ra-

zie sprężynka nie może siedzieć prawidłowo w rowku.

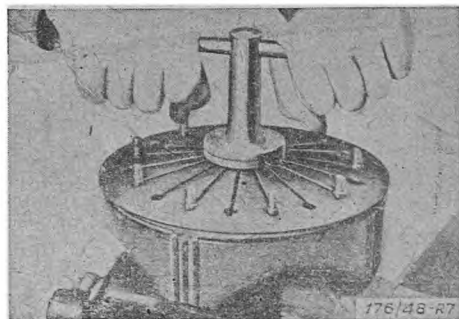
- 7) włożyć dźwignię widlastą wraz z sworzniem kulistym na dawne miejsce, uważając, aby końce widełek weszły w kołnierz tulei wyłączającej (H rys. 1), po czym wkręcić sworzeń kulisty w jego osadę i upewnić się, że jest on mocno dokręcony, gdyż jakikolwiek luz uniemożliwia właściwe włączanie i wyłączenie sprzęgła,
 - 8) podłączyć ciągło pedału sprzęgła i ustawić peđał.
- b) Odłączanie sprzęgła od koła zamachowego.

Aby odłączyć sprzęgło od koła zamachowego, należy najpierw wyjąć z podwozia skrzynkę biegów, a następnie:

- 1) usunąć dźwignię widlastą w sposób podany uprzednio,
- 2) na miejsce osi sprzęgła włożyć odpowiednie wymiarów wałek, lub specjalne narzędzie (Nr K-411 — wg specyfikacji narzędzi „General Motors”), w celu podtrzymania sprzęgła podczas rozbierania oraz odkręcić nakrętki oprawy sprzęgła stopniowo co jeden obrót, dotąd, aż zwolni się całkowicie napięcie sprężyny,
- 3) wyjąć całe sprzęgło przez otwór dolny osłony sprzęgła.

c) Rozbieranie sprzęgła.

- 1) Usunąć trzy sprężynki (C — rys. 1), przytrzymujące pierścień dociskowy i wyjąć pierścień;
- 2) umieścić pozostałą część sprzęgła w specjalnym uchwycie (Nr — 1113 wg specyfikacji „General Motors”) upewniając się, że główki śrub (G — rys. 1) siedzą w sześciokątnych otworach uchwytu, po czym założyć śrubę ściskającą sprężynę i zakręcić ją do końca;
- 3) odkręcić dziewięć nakrętek, usunąć podkładki zabezpieczające i uderzając lekko w oprawę sprzęgła miękkim młotkiem, zdjąć ją z uchwytu;
- 4) usunąć zewnętrzny pierścień oporowy (F — rys. 1);
- 5) odkręcić śrubę ściskającą i usunąć



Rys. 7. Uchwyt do rozbierania sprzęgła.

TABLICA I.

Objawy uszkodzeń i sposoby ich naprawy.

Objaw	Prawdopodobna przyczyna	Sposób naprawy
Poślizg	Niewłaściwa regulacja	Ustalić prawidłowo pedał
	Słabe działanie sprężyny	Wymienić sprężynę
	Piasta oderwana od tarczy	Wymienić tarczę
	Zużyte występy wałka sprzęgłowego	Wymienić wałek sprzęgłowy
	Zakleszczenie pierścienia dociskowego	Sprawdzić luz między występami pierścienia dociskowego, a wycięciami w oprawie sprzęgła, wymienić pierścień dociskowy, oprawę lub jedno i drugie
	Zaoliwione okładziny	Wymienić tarczę sprzęgłową
Szarpanie	Zużyte występy wałka sprzęgłowego	Wymienić wałek sprzęgłowy
	Zakleszczenie pierścienia dociskowego	Sprawdzić luz w wycięciach oprawy, wymienić oprawę, pierścień dociskowy, lub jedno i drugie
	Zbyt luźne połączenie z silnikiem	Dokręcić, lub wymienić śruby
	Obluzniona przykrywa łożyska skrzynki biegów	Dociągnąć śruby dociskające przykrywę
Grzechotanie	Słabe sprężynki przytrzymujące pierścień dociskowy	Wymienić sprężynki
	Nadmierny luz w wycięciach oprawy sprzęgła	Wymienić pierścień dociskowy, oprawę lub obie części
	Luz dźwigni wyłączającej ze sworzniem kulistym	Sprawdzić sprężynkę przytrzymującą kulę i wymienić w razie potrzeby

sprężynę tarczową oraz dolny pierścień oporowy.

d) Przegląd sprzęgła.

Przed przeglądem sprzęgła należy umyć wszystkie części, z wyjątkiem łożyska oporowego tulei wyłączającej, w benzynie. Łożysko oporowe sprzęgła jest raz na zawsze załadowane smarem i nie wolno go myć w benzynie, nafcie itp., ponieważ niszczy to smar i czyni łożysko niezdatne do użytku.

Następnie należy sprawdzić:

- 1) czy powierzchnie cierne pierścienia dociskowego nie wykazują nierówności, oraz czy występy pierścienia dociskowego poruszają się swobodnie w wycięciach oprawy sprzęgła; luz między tymi częściami powinien wynosić od 0,1 do 0,25 mm;
- 2) czy sprężyna tarczowa i pierścienie oporowe nie są pęknięte;
- 3) czy powierzchnie łożyska oporowego są dostatecznie gładkie;

- 4) czy bicie otworu centrującego skrzynkę biegów w osłonie sprzęgła w stosunku do wału korbowego silnika nie jest zbyt duże — nie powinno przekraczać 0,2 mm (sprawdzić przy pomocy trzpienia i czujnika);
- 5) czy nie ma luzu między sworzniem kulistym i dźwignią wyłączającą;
- 6) czy okładziny nie są zużyte, lub zaoliwione, a nity tarczy nie obluzowały się, oraz czy piasta przesuwa się swobodnie po wałku sprzęgłowym. Jeżeli kliny są zużyte — wymienić tarczę wraz z piastą.

e) Składanie sprzęgła:

- 1) Umieścić dziewięć śrub G (rys. 1) w otworach sześciokątnych uchwytu;
- 2) założyć dolny pierścień oporowy tak, aby występy zabezpieczające pierścień przed obrotem obejmowały trzy śruby;
- 3) założyć sprężynę tarczową wypukłą stroną do góry tak, aby śruby przechodziły przez otwory, po czym założyć

- śrubę ściskającą i zakręcić ją aż do oporu;
- 4) założyć górny pierścień oporowy w ten sposób jak dolny;
 - 5) przesunąć oprawę sprzęgła przez śruby i założyć podkładki zabezpieczające i nakrętki, a następnie mocno dokręcić;
 - 6) usunąć śrubę ściskającą i złożony ze spół z uchwytu;
 - 7) umieścić w zespole pierścień dociskowy, tak, aby znaki „0” nacięte na pierścieniu i oprawie sprzęgła były umieszczone naprzeciwko siebie;
 - 8) przykręcić do pierścienia dociskowego trzy sprężynki przytrzymujące;
 - 9) obracać korbą silnik dotąd, aż znak „X” na kole zamachowym znajdzie się na dole. Następnie założyć cały zespół sprzęgła i podeprzeć go za pomocą narzędzia K-411. Obracać sprzęgło dotąd, aż znak „X” na obudowie sprzęgła zgo-

dzi się ze znakiem „X” na kole zamachowym. Założyć śruby i dokręcać je stopniowo, aby zapobiec przekrzywieniu się oprawy sprzęgła. Wyjąć narzędzie;

- 10) założyć dźwignie wyłączające, posmarować kołnierz łożyska oporowego gęstym smarem i połączyć widełki z dźwignią pedału.

f) Smarowanie sprzęgła.

Łożysko w kole zamachowym należy smarować (po usunięciu sprzęgła) bardzo małą ilością specjalnego smaru, przeznaczonego do pracy w wysokiej temperaturze.

Gniazdo kuli dźwigni wyłączającej, kołnierz łożyska oporowego i wałek wieloklinowy należy pokryć niewielką ilością gęstego smaru.

g) Naprawy sprzęgła.

Tablica I podaje objawy uszkodzeń sprzęgieł ze sprężyną tarczową, oraz sposoby dokonywania napraw.

Inż.-mech. ROMUALD ISZKOWSKI

AMERYKAŃSKI AUTOBUS DALEKOBIEŻNY

Autobus „The Greyhound Highway Traveler” (rys. 1) jest typem znamionym dla stosunków amerykańskich, niespotykanym w Europie. Odmienność konstrukcji spowodowana jest innymi warunkami pracy. Amerykańskie towarzystwa komunikacji autobusowej toczą zaciętą walkę konkurencyjną

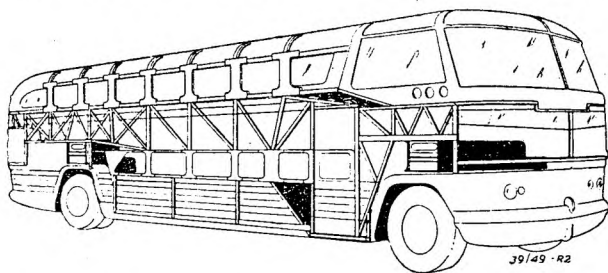


Rys. 1. Widok piętrowego autobusu dalekobieżnego „The Greyhound Highway Traveler”.

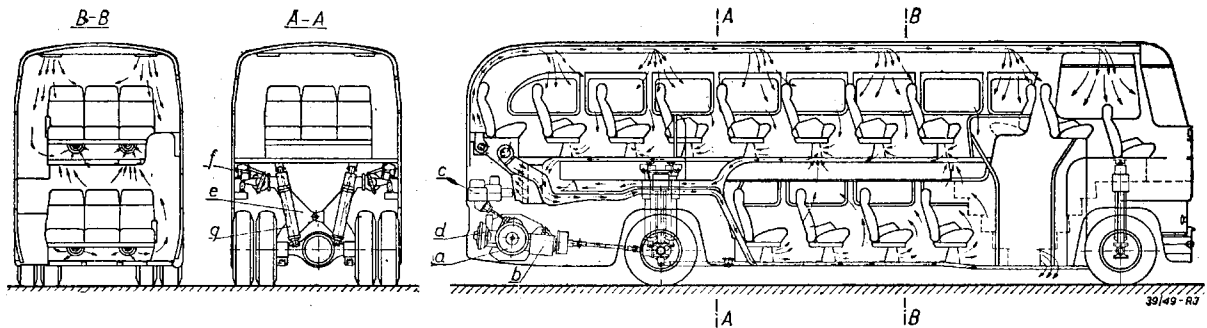
z kolejami żelaznymi i obsługują nieraz te same szlaki. Autobusy przebywają olbrzymie, jak na nasze stosunki, odległości wraz z jazdami nocnymi, trzymając się ściśle ustalonego rozkładu jazdy. Wymaga to jak najdalej idących ułatwień kierowania autobusem, oraz bardzo wielkiej pewności działania wszystkich mechanizmów. Podróż prowadzi nieraz przez bardzo uciążliwe i różnorodne warunki klimatyczne, odznaczające

się przede wszystkim wielką skrajnością i dlatego zwraca się przy wszystkich amerykańskich środkach komunikacji, a więc i przy autobusach, wielką uwagę na wygodę i dobre samopoczucie pasażerów. Walka konkurencyjna zmusza przedsiębiorstwa autobusowe do wprowadzania wszelkiego rodzaju inowacyj, które nie zawsze są celowe z punktu widzenia technicznego i pewności ruchu. Opisany autobus w stosunku do poprzednio budowanych modeli odznacza się tym, że tylko przy nieznacznym zwiększeniu ogólnych wymiarów posiada o 50% większą moc napędową, o 50% sprawniejszą klimatyzację oraz zwiększoną o 100% wewnętrzną instalację elektryczną, służącą przede wszystkim do zapewnienia pasażerom wygody.

Autobus przeznaczony jest do dalekobieżnej komunikacji międzymiastowej i zabiera 50 pasażerów rozmieszczonych w wygodnych i przestronnych siedzeniach, umieszczo-



Rys. 2. Kratownica nośna bocznej ściany nadwozia.

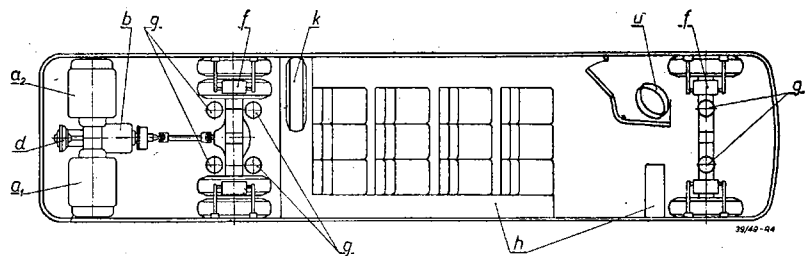


Rys. 3. Przekroje autobusu: podłużny i poprzeczne. Strzałkami został zaznaczony obieg powietrza urządzenia klimatyzacyjnego: *a*—silniki, *b*—skrzynka biegów, *c*—mechanizmy urządzeń klimatyzacyjnych, *d*—hamulec hydrodynamiczny, *e*—pionowy wspornik w kształcie litery X, *f*—resory gumowe pracujące na skręcanie, *g*—resory powietrzne.

nych w trzech oddzielnych przedziałach: przednim górnym, środkowym górnym i dolnym. Pasażerowie w obu górnych przedziałach umieszczeni są powyżej tzw. „strefy uszkodzeń”, tj. poziomu na jakim przeważnie następują uszkodzenia w razie katastrofy. Siedzenia pasażerskie przedziału dolnego chronione są od bezpośredniego uderzenia w razie wypadku z jednej strony schowkiem na bagaż, z drugiej strony korytarzem. Poza przedziałami pasażerskimi jest jeszcze przedział wypoczynkowy i mały bar. Wszystkie części urządzenia maszynowego rozmieszczone są w miarę możliwości w pobliżu ścian zewnętrznych w ten sposób, że są łatwo dostępne, a poszczególne zespoły mogą być szybko i bez trudności wyjęte i wymienione na inne. Autobus zaopatrzony jest też w dwa normalne radiodbiorniki oraz urządzenia radiokomunikacyjne i urządzenia klimatyzacyjne. Jak wielką wagę przypisuje się klimatyzacji widać choćby z tego, że w opisywanym autobusie urządzenie klimatyzacyjne składa się m. in. z urządzenia chłodniczego wydajności 18000 kcal/godz (w naszych warunkach urządzenie o takiej wydajności pokrywa zapotrzebowanie chłodni większego warsztatu rzemieślniczego). To samo urządzenie chłodnicze obsługuje również podręczną chłodnię oraz chłodnię do oziębiania wody do picia.

Autobus nie posiada ramy: pudło wykonane jest jako konstrukcja nośna (rys. 2). Kratownica tworząca szkielet bocznych ścian, jest spawana z rur o przekroju kwadratowym, wykonanych ze specjalnej stali stopowej. Zewnętrzna powłoka pudła, która jest utworzona z przynitowanych do kratownicy blach aluminiowych oraz z szyb, ze

względem na klimatyzację jest bardzo szczelna i izolowana cieplnie. Rury, stanowiące elementy kratownicy wykorzystane są częściowo do rozprowadzania powietrza wewnątrz autobusu. Obieg powietrza uwidoczniiony jest na rys. 3 strzałkami. Konstrukcja nośna pudła oparta jest na osiach za pośrednictwem dwu wsporników w kształcie litery X oraz resorowania gumowo-powietrznego. 75% ciężaru pudła przenoszone jest na osie za pośrednictwem czterech gumowych tulejek, pracujących na skręcanie i zaopatrzonych w normalne amortyzatory hydrauliczne, pozostała część ciężaru pudła, oraz ciężar ładunku przenoszone są za pośrednictwem 6 resorów powietrznych, które składają się z cylindrów i poruszających się w nich tłoków. Ciśnienie powietrza w cylindrach resorów oraz jego przepływ regulowane są automatycznie w ten sposób, że wóz niezależnie od ciężaru i rozmieszczenia ładunku zachowuje prawidłowe położenie i zawsze ten sam odstęp od nawierzchni drogi. Cylindry powietrzne zaopatrzone są też w specjalne zaworki zwrotne w przewodzie, przez który przepływa powietrze, amortyzujące w ten



Rys. 4. Widok dolnej części autobusu: *a*₁, *a*₂—silniki, *b*—skrzynka biegów, *d*—hamulec hydrodynamiczny, *f*—resory gumowe, *g*—resory powietrzne, *h*—schowki bagażowe, *k*—koło zapasowe, *u*—ubikacja.

sposób drgania własne mas resorowanych. Prawidłowe położenie osi zapewnione jest nastawialnymi drążkami, przenoszącymi siłę napędową z kół na pudło. Wszystkie wahliwe połączenia i oparcia wyposażone są w tulejki

lub podkładki gumowe, tak że nie wymagają żadnego smarowania.

Do napędu autobusu służą dwa silniki benzynowe, połączone ze sobą mechanizmem przekładniowym, każdy o mocy 160 KM i 2500 obrotach. Silniki chłodzone powietrzem mają 12 cylindrów rozmieszczonych po 6 naprzeciw siebie. Silnik a_1 (rys. 1) służy normalnie do jazdy, silnik a_2 do napędu urządzeń pomocniczych: sprężarki powietrza, sprężarki chłodniczej, prądnicy, wentylatorów itd. Urządzenia te napędzane są mechanicznie poprzez przekładnię, która jest regulowana samoczynnie w ten sposób, że przy przyśpieszeniu obrotów silnika a_2 urządzenia pomocnicze nie mogą ulec uszkodzeniu.

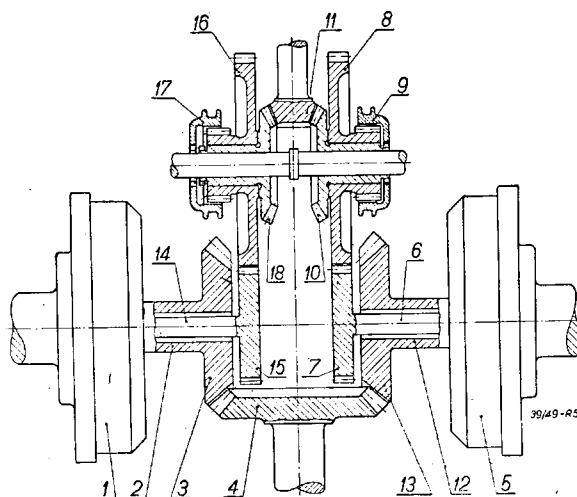
Poza normalnymi hamulcami w kołach i na wale pędnym zastosowany jest jeszcze hamulec hydrodynamiczny, służący do hamowania na dłuższych spadkach.

Zarówno silniki jak i zespoły pomocnicze zawieszono na podkładkach gumowych i mogą być za pomocą niewielu chwytów wyjęte z wozu.

Na uwagę zasługuje rozdzielcza skrzynka przekładniowa (rys. 5), której działanie jest następujące.

Przy normalnej pracy silnik główny połączony jest za pomocą sprzęgła 1 z zewnętrzną tuleją 2, na której osadzone jest stożkowe koło zębate 3, zazębiające się z kołem 4 obracającym wał przegubowy napędu tylnej osi.

Silnik pomocniczy połączony jest przy wolniejszych obrotach za pomocą samoczynnego sprzęgła odśrodkowego 5 tylko z wałem 6, na którym osadzone jest zębate koło walcowe 7. Koło to zazębia się z kołem 8 i przenosi napęd poprzez sprzęgło 9 na koło stożkowe 10,



Rys. 5. Schemat rozdzielczej skrzynki przekładniowej.

a stąd na koło 11, osadzone na wale napędzającym urządzenia pomocnicze.

Przy zwiększeniu obrotów silnika pomocniczego samoczynne sprzęgło odśrodkowe 5 sprzęga z silnikiem również tuleję 12, przez co przyczynia się on, za pośrednictwem koła stożkowego 13 zazębiającego się z kołem 4, do napędu autobusu. Sprzęgło silnika głównego 1 można odręcznie przestawić tak, że napędza ono równocześnie tuleję 2 i wał 14, a za pomocą kół 15 i 16 oraz sprzęgła klowego 17 obraca koło stożkowe 18 zazębiające się z kołem stożkowym 11. Tak więc urządzenia pomocnicze, sprzęgnięte normalnie z silnikiem pomocniczym, mogą być również napędzane przez silnik główny.

Poza wszelkimi innymi, normalnymi urządzeniami ułatwiającymi obsługę autobusu, zaopatrzone on jest również w servo-motor sterujący ułatwiający kierowanie.

Już ukazały się nakładem IW SIMP następujące zeszyty dzieła zbiorowego „OBLICZANIE CZASÓW ROBOCZYCH”

- | | | |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|
| Zeszyt 1. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT TOKARSKICH” | Format A5, stron XII + 48, rysunków 10, tablic XXVIII. | Cena zł 400.— |
| Zeszyt 2. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT WIERTARSKICH” | Format A5, stron XII + 34, rysunków 6, tablic XII. | Cena zł 300.— |
| Zeszyt 3. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT NA REWOLWERÓWKACH” | Format A5, stron 14, rysunków 5, tablic V. | Cena zł 100.— |
| Zeszyt 4. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT STRUGARSKICH” | Format A5, stron VIII + 24, rysunków 8, tablic XIX. | Cena zł 300.— |
| Zeszyt 5. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT FREZARSKICH” | Format A5, stron VIII + 32, rysunków 9, tablic XXII. | Cena zł 300.— |
| Zeszyt 6. Wiktor Polak „KALKULACJA ROBOT SZLIFIERSKICH” | Format A5, stron 43, rysunków 16, tablic XXX. | Cena zł 480.— |
| Zeszyt 7. Wiktor Polak „KALKULACJA OBRÓBKI KÓŁ ZĘBATYCH” | Format A5, stron VIII + 58, rysunków 22, tablic XXXVII. | Cena zł 480.— |

GOSPODARKA NARODOWA

WYSTAWA SAMOCHODOWYCH CZĘŚCI ZAMIENNYCH WYRABIANYCH PRZEZ ZST

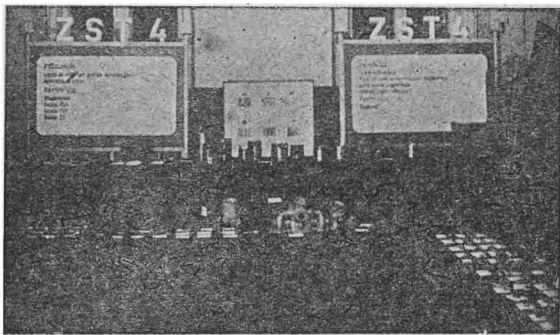
W końcu lutego b.r. odbyła się w Warszawie na terenie Dyrekcji Zakładów Sprzętu Transportowego wystawa, przedstawiająca dorobek tych Zakładów.

Wystawa, urządzona w związku z Naradą Wytwórczą, stanowiła bardzo ciekawe zobrazowanie paroletnich wysiłków na odcinku walki o utrzymanie w ruchu taboru samochodowego.

Zakłady Sprzętu Transportowego powstały w roku 1945, na podstawie planów i sprzętu technicznego, otrzymanych od Związku Radzieckiego.

Dalszą rozbudowę umożliwiły dostawy urządzeń, maszyn i narzędzi w ramach pomocy UNRRA. W krótkim stosunkowo czasie ZST stały się nowoczesnymi zakładami remontowymi sprzętu samochodowego, przystosowanymi do seryjnych napraw. Poszczególne Zakłady specjalizują się w naprawach określonych typów samochodów. Dorobek ZST wyraża się wieloma samochodami wyremontowanymi oraz doprowadzonymi do stanu użytkowego.

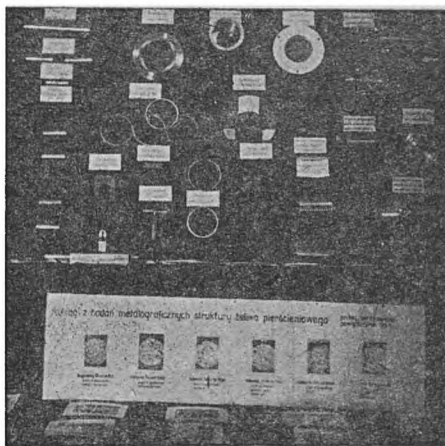
Naprawy sprzętu samochodowego utrudniał brak części zamiennych, co zmuszało do dorywczego dorabiania uszkodzonych części. Ponieważ stan taki był nieracjonalny z technicznego i gospodarczego punktu widzenia, Dyrekcja ZST postanowiła, że poszczególne Zakłady powinny podjąć planową produkcję określonych typowych części zamiennych, dostosowaną do ich wyposażenia i możliwości i dostarczać je innym Zakładom.



Rys. 1. Fragment wystawy części zamiennych.

Wykonanie tych zamierzeń spotkało się z wieloma trudnościami. Samochody wyrabiane są masowo przy pomocy specjalnych maszyn i narzędzi i niejednokrotnie przy zastosowaniu specjalnych procesów technologicznych, decydujących o uzyskaniu należytej

jakości. Brak dostatecznych informacji, dotyczących materiału, sposobu obróbki, jak również rysunków konstrukcyjnych, zmuszał do dobierania materiałów i odtwarzania rysunków wg uszkodzonych nieraz wzorów. Wiele wysiłków i pomysłowości wymagało również dostosowanie obrabiarek, tak aby dorobione części mogły zastąpić oryginalne.



Rys. 2. Stoisko obrazujące produkcję pierścieni tłokowych.

Trudności te w wielu wypadkach pokonywane były pomyślnie dzięki indywidualnym wysiłkom i inicjatywie pracowników poszczególnych zakładów.

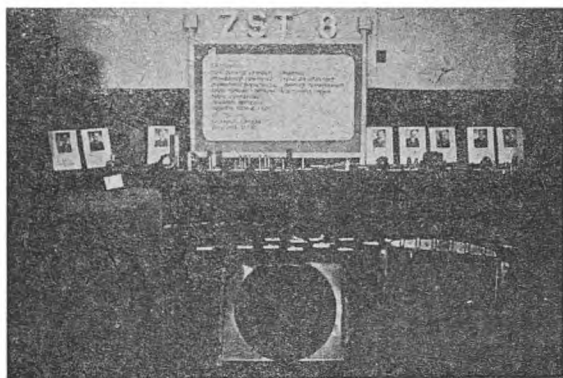
Jedne z Warsztatów, wyposażone w kilkanaście obrabiarek do kół zębatach i dobrze urządzony oddział obróbki cieplnej, podjęły produkcję kół zębatach walcowych i stożkowych o zębatach prostych oraz wałków wieloklinowych. Przygotowanie tej produkcji było pod względem technicznym specjalnie trudne, ponieważ w samochodach amerykańskich zastosowanych jest dużo przekładni specjalnych, a ewolwentowe wałki wieloklinowe konstruowane są wg rozmaitych norm. Wymagało to podjęcia samodzielnego wyrobu zębatach Maa-ga oraz przeciągaczy.

Drugą specjalnością tychże warsztatów są lekkie tłoki z podeutektycznego siluminu obrabiane cieplnie. Wyrabiane są one w dwu odmianach: gotowe, szlifowane owalnie, oraz „magazynowe” — tylko toczone z nadładkiem dla indywidualnego dopasowywania.

Jedne z dalszych warsztatów ZST, poza regularną produkcją podwozi motocyklowych „Sokół 125” wyrabiają szeroki asortyment stalowych wałków, sworzni i bolców, wymagają-

cych obróbki cieplnej i szlifowania oraz pierścienie tłokowe, wykonywane z lanych odśrodkowo tulei, dostarczanych przez kilka odlewni. Produkcja pierścieni nastęrczała i nastęrcza jeszcze dużo kłopotów głównie ze względu na trudności uzyskania odlewów o należytej i jednorodnej strukturze. Poważną trudność stanowiło również urządzenie właściwego elektrycznego pieca do termicznego kształtowania rozprężonych pierścieni.

Poważnym sukcesem ZST jest opanowanie wyrobu cienkościennych panewek, wyrabianych z łusek ciągnionych z grubej blachy i wylewanych odśrodkowo stopem łożyskowym. Dalszą specjalnością tych zakładów jest wyrób różnych drobnych części gumowych, głównie do hamulców hydraulicznych, a następnie pierścieni uszczelniających typu Semmera, różnych drobnych odlewów aluminiowych i cynkowych oraz kompletnych pomp benzynowych.



Rys. 3. Stoisko obrazujące produkcję chłodnic i ulepszonych ciepnie odlewów żeliwnych.

Zwrócić też należy uwagę na inny charakterystyczny odcinek pracy, związany z produkcją części zamiennych: konstrukcja omawianej pompki benzynowej opracowana została przez Biuro Konstrukcji i Usprawnień Technicznych ZST, z myślą stworzenia zunifikowanego typu, który mógłby zastąpić różne pompki stosowane przez poszczególne wytwórnie samochodowe. Pompka ta wyrabiana jest również dla samochodu „Star 20“.

Drugą pracą BK i UT w tej dziedzinie jest opracowanie przegubu krzyżowego typu Kardana, który ma zastąpić szeroką gamę typów i wielkości przegubów, stosowanych w samochodach zagranicznych. Produkcja tych przegubów ma być podjęta w najbliższym czasie prawdopodobnie przez te warsztaty ZST, które obecnie wyrabiają kilka odmian przegubów, sworznie kulowe wraz z kamieniami i drobne części z brązu. Ciekawym osiągnięciem tych Zakładów jest również wyrób stożkowych tarczowych sprężyn do sprzęgieł Chevroletów, które tłoczone są na gorąco i celem zahartowania natychmiast po wytlóczeniu zanurzane do wody wraz z matrycą.

Warsztaty ZST współpracujące z dość dużą, przydzieloną do nich odlewnią, wyspecjalizowały się w obróbce żeliwnych tłoków, wymiennych tulei cylindrowych, oraz części do hamulców hydraulicznych.

Warsztaty ZST wyrabiają również chłodnice dla różnych typów samochodów zagranicznych, jak również i dla polskich samochodów „Star 20“, drobne części żeliwne, wymagające obróbki cieplnej, jak popychacze i prowadnice zaworów, oraz tulejki brązowe, wykonywane z prętów i zwijane z pasm blachy.

Oprócz produkcji części zamiennych, szereg Zakładów regeneruje zużyte części przez metalizację natryskową, która pozwala na uratowanie tych części, których dorobienie nastęrczałoby zbyt wiele trudności. Metalizacja stosowana jest do nakładania warstwy metalu na starte powierzchnie czopów i wałów oraz do usuwania drobnych pęknięć części lanych.

Wystawa części zobrazowała wysiłek włożony w stworzenie tak koniecznej produkcji części zamiennych; dorobek ten jednak nie świadczy jeszcze by zagadnienie to zostało już całkowicie rozwiązane. To co zobaczyliśmy, było tylko pierwszymi, najważniejszymi i najtrudniejszymi krokami.

Zadaniem Narady Wytwórczej i związanej z nią wystawy, było wytyczenie dalszych dróg rozwinięcia planowej produkcji części zamiennych, oraz omówienie warunków jej rozwoju.

A. M.

Już ukazały się w druku

zeszyty 1, 2 i 3 tomu IV „Poradnika technicznego MECHANIK“.

Tom IV obejmuje 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.

M Ł O D Y M E C H A N I K

Inż.-chem. JÓZEF MICHAŁOWSKI

CO KAŻDY MECHANIK O CHEMII WIEDZIEĆ POWINIEN?

Wiedza chemiczna obejmuje dziś całokształt nauki o ciałach materialnych, a wśród nich i o metalach, z którymi stale stykać się musi każdy mechanik. Obejmuje ona także między innymi i materiały przyszłości: masy plastyczne. Znajomość zasadniczych wiadomości z teorii chemii jest więc chyba dla mechaników kwestią bezsporną. Wiemy jednak jak niedostatecznie postawiona jest nauka chemii w szkołach mechanicznych wszelkich typów. Toteż jaskrawe niedociągnięcia w znajomości podstaw chemii są powszechnie u mechaników obserwowane. Świadoma tego stanu rzeczy redakcja czasopisma „Mechanik” postanowiła podać ogółowi czytelników cykl artykułów, traktujących o zasadniczych podstawach dzisiejszej chemii. Redakcja ma nadzieję, że jej decyzja spotka się z uznaniem czytelników, a zwłaszcza czytelników „Młodego Mechanika”.

Z dziejów chemii

Chemia! Dziwnie brzmi to słowo. Nikt właściwie nie potrafił dostateczną pewnością ustalić skąd się ono wywodzi. Najprawdopodobniej pochodzenia jego szukać należy w jednym ze źródeł — bodajże największym — naszej europejskiej cywilizacji — w starożytnym Egipcie. „Chemi” po egipsku znaczy: czarny. Widać ze smołą mieli wiele do czynienia dawni Egipcjanie, skoro naukę o własnościach i przemianach materii ochrzcili mianem najwybitniejszej cechy tego materiału.

Chemia w Egipcie traktowana była jako nauka „boska”, dostępna jedynie dla wtajemniczonych kapłanów. Z dawna znano już w Egipcie metalurgię metali szlachetnych, a zwłaszcza złota, które już w starożytności było miarą bogactwa i źródłem potęgi politycznej.

Egipcjanie rozróżniali siedem metali, wiążących się w ich pojęciach (a pojęcia te na długie wieki przejęli średniowieczni alchemicy) z siedmiu znanymi gwiazdami układu słonecznego; a więc złoto ze słońcem, srebro z księżycem, miedź z Wenerą, żelazo z Marsem, cynę z Jupiterem, ołów z Saturnem i rtęć z Merkurem.

Wiele zastosowań praktycznych wprowadziła chemia do cywilizacji egipskiej: znanym był wyrób szkła pięknie barwionego; stosowano wiele barwników do tkanin i zdobnego malarstwa; ceniono bardzo napoje wyskokowe, a egipskie piwo wyrabiane ze słodu jęczmiennego cieszyło się uznaniem.

Bardzo rozrosnąć się musiała wiedza chemiczna w Egipcie, skoro w bibliotece słynnej na świat cały Akademii Aleksandryjskiej, w liczbie 700.000 rękopisów tam się znajdujących, wiele było poświęconych zagadnieniom związanym z chemią.

Wyraz *chemia* przewędrował do Grecji, gdzie nadano mu bardziej greckie brzmienie: „*chemeia*”. Dotarł on także do Arabii, gdzie otrzymał charakterystyczny dla arabskiego języka przedrostek „*al*”. Zrodziła się więc *alchemia*, nauka, która swą tajemniczą i groź-

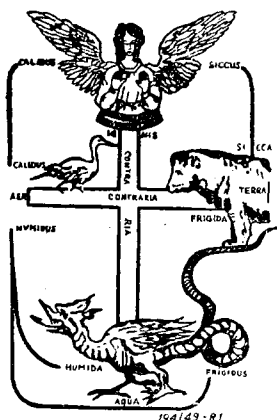
ną, łączoną z piekielnymi siłami, potęgą zaciążyła nad naukowym życiem średniowiecza.

Po arabsku już brzmiący wyraz *alchemia* dotarł do Europy drogą okrężną: przez północną Afrykę i Hiszpanię. Drogę tę wyznaczył potężny, ekspansywny ruch plemion arabskich, które wkroczywszy do Afryki podbiły Egipt i wyniszczyły wspaniałą jego dorobek cywilizacyjny. Podbój arabski rozszerzył się na całą północną Afrykę i część kontynentu europejskiego, obejmując Hiszpanię (początek VIII wieku). Siła najazdu arabskiego szybko osłabła. Arabowie wycofali się z Europy pozostawiając po sobie okrucy wiedzy egipskiej, którą w części przejęli. Wśród tych okrucich znalazła się także i nasza alchemia.

Pojawiwszy się w Europie, alchemia stała się nauką dla wybranych. Zamknęła się ona w ciemnych, sklepionych izbach, a mędrzy grzejący tajemnicze płyny w retortach dziwnych kształtów, myśleli głównie o wynalezieniu „kamienia filozoficznego”, pozwalającego przemieniać metale w cenne i poszukiwane złoto. Cały wysiłek alchemików kierował się ku rozwiązywaniu i potwierdzeniu założeń filozoficznych *Arystotelesa*, według których abstrakcyjne *principia* (pierwiastki), a więc: ciepło, zimno, wilgotność i suchość, łącząc się parami, wytwarzają „żywioty” — wodę, ogień, ziemię i powietrze — dające początek wszelkiej materii (rys. 1). Nauka chemiczna, tak silnie skrupowana narzuconym przez filozofię przesądem, nie mogła wejść na drogę swobodnego rozwoju. Rozwój alchemii był kępowany również i z innej przyczyny: oto alchemia zbliżała się do astrologii, nauki czerpiącej z gwiazd wiadomości o losach człowieka. Ale równocześnie wiedza astronomiczna narzucała się alchemikom jako wartość uzupełniająca ich światopogląd. Wynikała z tego zależność alchemii od astronomii i jeszcze jedno ograniczenie swobody myślenia. O wadze tej zależności świadczy choćby fakt następujący. Oto *Valentinus*, alchemik żyjący w XV wieku, odkrył antymon i o odkryciu

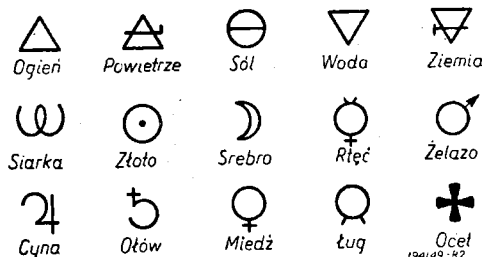
tego nowego metalu powiadomił współkolegów-alechemików. To oznajmienie spotkało się z ogólną krytyką i niedowierzaniem, bowiem w systemie słonecznym nie potrafiono wykryć planety, któraby mogła być filozoficznym odpowiednikiem antymonu.

Rys. 1. Alchemiczny sposób pojmowania świata materialnego (colidus — ciepły, siccus — suchy, humidus — wilgotny, frigidus — zimny, ignis — ogień, aqua — woda, aer — powietrze, terra — ziemia, contraria — (żywy) przeciwstawne).



Jednak prace alchemików nie były bezowocne. Odkryli oni szereg nowych pierwiastków i wzbogacili wiedzę chemiczną opisaniem własności niektórych kwasów i wielu soli. Niestety, nie wszystkie wyniki ich prac pozostały dla potomności. Winną temu była atmosfera tajemniczości jaką otaczano prace chemiczne, winnym również był przyjęty podówczas sposób zapisywania rezultatów prac i recept. Sposób ten oparty na umownych symbolach (rys. 2) i niejasnym, często bałamutnym formułowaniu, dostępny był tylko dla ograniczonej ilości osób.

Panowanie alchemii trwało od VIII do XVI wieku. Co jaśniejsze umysły uczonych coraz bardziej odczuwały ciężar narzuconych arystotelesowskich pojęć. Poczęto zwracać się ku przyrodzie i ze zjawisk w niej zachodzących wysnuwać prawa rządzące materią. Zastosowano więc metodę eksperymentalną, na której wynikach poczęto opierać logiczne wnioski.



Rys. 2. Symbole alchemiczne.

Paracelsus i Agrikola — oto nazwiska dwóch burzycieli światopoglądu alchemicznego.

Paracelsus (1493—1541), szwajcarski alchemik, dokonał wyzwolenia medycyny spod jarzma alchemii. Słusznie więc zowią go oj-

cem medycyny „hermetycznej” (od imienia greckiego boga Hermes). „Celem medycyny jest przygotowanie lekarstw nie zaś poszukiwanie złota” — pisał Paracelsus w swych dziełach. Mając takie wskazania, alchemia łatwo potrafiła znaleźć drogę rozwoju, toteż postępy w dziedzinie nauki medycznej (dziś nazwalibyśmy raczej farmaceutycznej) nie kazały na siebie czekać. Pierwsze poczynania Paracelsa były jeszcze naiwne: znać na nich jeszcze było piętno narzuconych alchemicznych założeń. Według nich — w co wierzył jeszcze Paracelsus — człowiek składa się z siarki, rtęci i soli. Choroba to nie jest nic innego jak zakłócenie równowagi tych elementów w organizmie człowieka. Choremu należy dodać brakującego elementu w celu przywrócenia niezbędnej równowagi. Pogląd ten, wywołujący dziś uśmiech, doprowadził jednak do pewnego wniosku pozytywnego: był on impulsem wprowadzenia do lecznictwa ciał mineralnych, rozszerzając listę leków i uzupełniając dotychczas wyłącznie stosowane „odwary” i „wyciągi” roślinne i zwierzęce.



Rys. 3. Wnętrze pracowni alchemicznej.

Jerzy Agrikola (1494—1555) nazwany został ojcem metalurgii. Niemiecki ten uczoney rozwinął znakomicie przemysł górniczy i metalurgiczny. Było to otworzeniem nowej praktycznej drogi dla jednej z dziedzin chemii. Dzieło traktujące o metalach, pozostawione przez Agrikolę, było pierwszym całkowitym zestawieniem posiadanych przez ludzkość wiadomości o górnictwie i metalach. Stało się ono pierwszym podręcznikiem w tych dziedzinach. Niektóre opisane przez Agrikolę metody przetrwały po dziś dzień w formie prawie niezmienionej.

W XVII wieku praktyczne zdobycze osiągnięte w dziedzinie chemii zmusiły do poddania ostatecznej rewizji obowiązujących w średniowieczu teoryj. Prądy nurtujące w ówczesnej Europie sprzyjały bardzo tej rewo-

lucji w zakresie zasadniczych pojęć. Pobudzony przez mistrzów Odrodzenia świat szedł ku nowemu w dziedzinie sztuki, nauki i religii.

Śmiały atak przeciw pojęciom *Arystotelesa* rozpoczął sławny fizyk i chemik angielski *Robert Boyle* (1621—1691) znany ze sformułowania zasady o niezmienności iloczynu ciśnienia gazów przez ich objętość. Krytyka przesądów alchemicznych przeprowadzona przez *Boylea*, była druzgocąca. Niestety, na miejsce obalonych błędnych zasad nie dał *Boyle* żadnej teorii zastępczej. Wynikła więc pustka, którą starał się wypełnić na przełomie XVII i XVIII wieku lekarz niemiecki *Jerzy Ernest Stahl* (1660—1734), stwarzając teorię znaną pod nazwą *animizmu*. *Stahl* wprowadza pojęcie „flogistonu“, mieszczącego się jakoby w ciałach palnych. Przy spalaniu (wg naszych pojęć — łączeniu się z tlenem) tajemniczy flogiston miał uchodzić w powietrze. Według pojęć *Stahla*, aby wytopić rudę (utleniony metal) należało dodać flogistonu zawartego w palnym węglu, czyli: ruda + flogiston = metal. Aby wytłumaczyć mniejszy ciężar otrzymanego metalu w porównaniu z ciężarem rudy poczęto flogistonowi przypisywać ciężar ujemny.

Teoria *Stahla* daleka była od dzisiejszego na te sprawy poglądu, świadczyła ona jednak o całkowitym wyzwoleniu się myśli chemicznej spod wpływu *Arystotelesa* i wywiązała swobodne dyskusje, zakończone przyjęciem zasady do dziś jeszcze (z pewnym przybliżeniem) obowiązującej — zasady o niezniszczalności materii *Antoniego Wawrzyńca Lavoisiera*, podanej do wiadomości w latach 1772—1775. Teoria *Lavoisiera*, oparta wyłącznie na eksperymencie, wskazała właściwą drogę nie tylko nauce chemicznej, lecz również pracy naukowej w innych dziedzinach. Nic też dziwnego, że okres rozpoczęty w końcu XVII wieku i trwający po dziś dzień, jest okresem rozwoju nowoczesnej, wyzwolonej chemii.

Droga eksperymentalna, tak nieodzowna dla wszystkich nauk przyrodniczych, specjalnie dla chemii okazała się szerokim gościńcem. Osiągnięte przez nią w ciągu ostatnich 150 lat wyniki są doprawdy zdumiewające. Poznanie i opisanie około ćwierci miliona związków chemicznych, wspaniałe zdobycze w dziedzinie związków syntetycznych, olbrzymi rozwój przemysłu chemicznego — oto rezultat za punkt wyjścia mający skromne laboratorium i wielkość myśli *Antoniego Wawrzyńca Lavoisiera*.

C. E. JOHANSSON

Czytając niejedną, zwłaszcza dawniejszą podręcznik historii, możnaby dojść do wniosku, że głównymi zdarzeniami, z których składa się historia ludzkości, są to wojny, zwycięstwa i klęski, pomiędzy którymi upływają mało znaczące lata pokoju, a bohaterami są głównie królowie, wodzowie i politycy. Gdy jednak głębiej zastanowić się nad wielkimi przemianami, jakich doznawała ludzkość w ciągu stuleci, to zauważymy, że towarzyszyły im zawsze jakieś zdobycze techniczne, nowe wynalazki lub nowe metody pracy, będące wynikiem dążeń człowieka do ciągłego doskonalenia się, opanowywania sił przyrody i wykorzystywania ich dla swoich celów. Te właśnie czynniki, jak się zdaje, mają największy wpływ na wydarzenia historii. Głównymi zaś twórcami tych przemian są nie pyszni władcy lub politycy, lecz cisi pracownicy techniczni, którzy tworzą swe dzieła w laboratoriach i warsztatach, często nikomu nieznanymi i niedocenianymi.

Szczególnie jaskrawy przykład słuszności tego twierdzenia dają dzieje XIX i XX wieku; wiadomo bowiem powszechnie jak zmieniło się oblicze świata przez zastosowanie techniczne pary, potem elektryczności, a wreszcie, jak wielkie perspektywy zapowiada obecnie zastosowanie energii atomowej.

Wśród tych wynalazków i dzieł techniki wiele jest takich, że ich ogromne znaczenie

rzuca się w oczy i jest dla każdego jasne. Niekiedy jednak wynalazek, zdawałoby się drobny i niepozorny, może wywołać nieobliczalnie doniosłe skutki i stać się czynnikiem ogólnego postępu, a jego twórca — być zaliczonym do dobroczyńców ludzkości.

Takie refleksje nasuwa życie i dzieło *Karola Edwarda Johanssona*, którego nazwisko dziś jest znane nie tylko inżynierom lub studiującym historię techniki, ale bodajże każdemu, kto zetknął się z warszatem mechanicznym. Zgon jego w najgorętszym okresie ostatniej wojny, uszedł niepostrzeżenie, obecnie więc wypada poświęcić mu chwilę wspomnienia.

Ale najpierw jeszcze parę uwag ogólnych, na tle których zasługi *Johanssona* lepiej się uwydatnią.

W szybkim pochodzie demokratyzacji świata, dobra przestają być udziałem jedynie wybranych, a nieosiągalnym marzeniem dla innych; wszyscy bowiem chcą korzystać z dobrodziejstw techniki, posiadać zegarki, radia, aparaty fotograficzne, maszyny do szycia, samochody i nieskończoną liczbę innych wytworów, które nadają życiu więcej powabu. To dążenie stwarza potrzebę masowej produkcji, a niewątpliwie i odwrotnie: masowa produkcja umożliwia upowszechnienie dóbr. Ale masowa produkcja, spełniająca to zadanie, nie może polegać jedynie na zwiększeniu

ilości zatrudnionych robotników, proporcjonalnie do ilości wytwarzanych przedmiotów. Przez odpowiednią organizację i zastosowanie innych metod produkcyjnych musi ona umożliwiać obniżenie kosztu wytwarzania, z tym jednakże wiąże się wiele skomplikowanych zagadnień. Jednym z nich jest konieczność zapewnienia odpowiedniego pasowania i wymienności części, to zaś jest m. in. problemem dokładnego mierzenia. Zagadnienie, które stało przed inżynierami było: udostępnić posługiwanie się w sposób niezawodny i pewny wielkościami rzędu mikronów tj. kilku tysięcznych milimetra. Jako przykład konieczności rozwiązania tego zagadnienia podamy, że dla zachowania warunków należytego pasowania w jednym z typów samochodu Forda, 186 części musi być wykonanych z tolerancją mniejszą od 12,5 mikrona.

Stworzenie wzorców o wielkiej dokładności, dostępnych dla każdego, łatwych do użycia i sprawdzenia — to jest właśnie dzieło C. E. Johanssona.

Stalowe te wzorce, znane pod nazwą *plytek wzorcowych* lub *plytek Johanssona*, posiadają, jak wiadomo, kształt prostopadłościanów o różnych wysokościach, pozwalających zestawić dowolny (w obszernych granicach) wymiar z zachowaniem wysokiej dokładności. Zanim *Johansson* doszedł do ich ostatecznej postaci, która dziś jest w użyciu, musiał pokonać wiele trudności technicznych i organizacyjnych.

Jemu m.in. świat zawdzięcza ustalenie temperatury odniesienia ($20\text{ C} = 68\text{ F}$), przy której wzorzec ma swój wymiar nominalny; bez tej międzynarodowej umowy korzyści, wynikające z wysokiej dokładności *plytek*, byłyby iluzoryczne. Jego też zasługą było przyjęcie relacji cala i metra, jako $1\text{ cal} = 25,4\text{ mm}$ (dokładnie).

Najważniejsze jednak trudności polegały na doborze gatunku stali i opracowaniu metod obróbki cieplnej, usuwającej naprężenia wewnętrzne przy zachowaniu należytej twardości i małej ścieralności *plytek*.

Następnym, nie mniej ważnym zagadnieniem, było opracowanie metod szlifowania i polerowania powierzchni roboczych *plytek*, zapewniających ściśle przyleganie dwóch *plytek* na całej powierzchni. *Johansson* osiągnął to, że dwie takie *plytki*, starannie oczyszczone i nasunięte na siebie z lekkim naciskiem, zachowywały się tak, jakby podlegały przyciąganiu magnetycznemu. Różne były tłumaczenia tego zjawiska: „ciśnienie atmosferyczne“, „przyciąganie molekularne“, „działanie włóskowate warstewki oleju pozostającej na powierzchni“. Przypuszczalnie wchodzi w grę kombinacja wszystkich trzech czynników, lecz nawet dziś jeszcze nie jest to całkowicie wyjaśnione. Że siła ta nie może być wyłącz-



Karol Edward Johansson (1864 — 1943)

nie skutkiem ciśnienia atmosferycznego, to świadczy o tym doświadczenie, które wykonał *Johansson* w r. 1917 w Stokholmskim Instytucie Technicznym, kiedy dwie nasunięte na siebie *plytki* o powierzchni około 3 cm^2 nie rozdzieliły się pod obciążeniem 100 kG , czyli przeszło 30 razy większym niż pozwalałoby ciśnienie atmosferyczne. Niektórzy snują na tym tle wizje licznych zastosowań technicznych, niezależnie od mierzenia. Dziś jedno jest pewne: z dobrodziejstw udostępnienia wzorców niezwyklej dokładności dla tak powszechnej wielkości, jaką jest długość, korzysta i będzie w coraz większej mierze korzystać nie tylko przemysł metalowy, ale wszystkie dziedziny produkcji; wzorce te przyspieszą znacznie postęp techniki i nauki w ogóle.

Wypada zwrócić uwagę na łatwość, z jaką *plytki Johanssona* mogą być sprawdzone pod względem dokładności wymiaru przez zastosowanie metod interferencyjnych, pozwalających nawiązać bezpośrednio do długości fal świetlnych.

* * *

Karol Edward Johansson urodził się 15 marca 1864 r. w miejscowości Frotuna w Szwecji. Ukończywszy szkołę w tej miejscowości, udał się w r. 1882 do Ameryki, gdzie 2 lata spędził w uczelni Gustawa Adolfa w St. Peter. Powróciwszy do Szwecji, pracował przez pewien czas w zakładach mechanicznych w Eskilstunie. Przez kilka lat studiował w szkole technicznej i był zatrudniony w zbrojowni, znajdującej się w tymże mieście. Powierzono mu tu kiedyś wykonanie pewnej specjalnej,

dokładnej maszyny. *Johansson* napotkał przy tym trudności w związku z rozbieżnymi wynikami pomiarów, jakkolwiek miał do dyspozycji najlepsze w owym czasie przyrządy miernicze. Przeczuł, że rozwiązanie tych trudności będzie miało znaczenie nie tylko dla zadania, które miał powierzone. Pierwszym jego krokiem było wykonanie płytek, dostosowanych do poszczególnych wymiarów, które miały być zmierzone. To samo zresztą stosowali już wówczas Niemcy, co stwierdził *Johansson* w fabryce broni Mausera w Oberndorf. Dopiero później wpadł na myśl wykonania kompletu płytek o różnych wymiarach, które przez złożenie dawałyby dowolny wymiar. Historia jego wysiłków w latach realizacji tej idei, przeszkody, które miał do przezwyciężenia, niepowodzenia i rozczarowania, a wreszcie ostateczny sukces — mogłyby wypełnić sporą książkę.

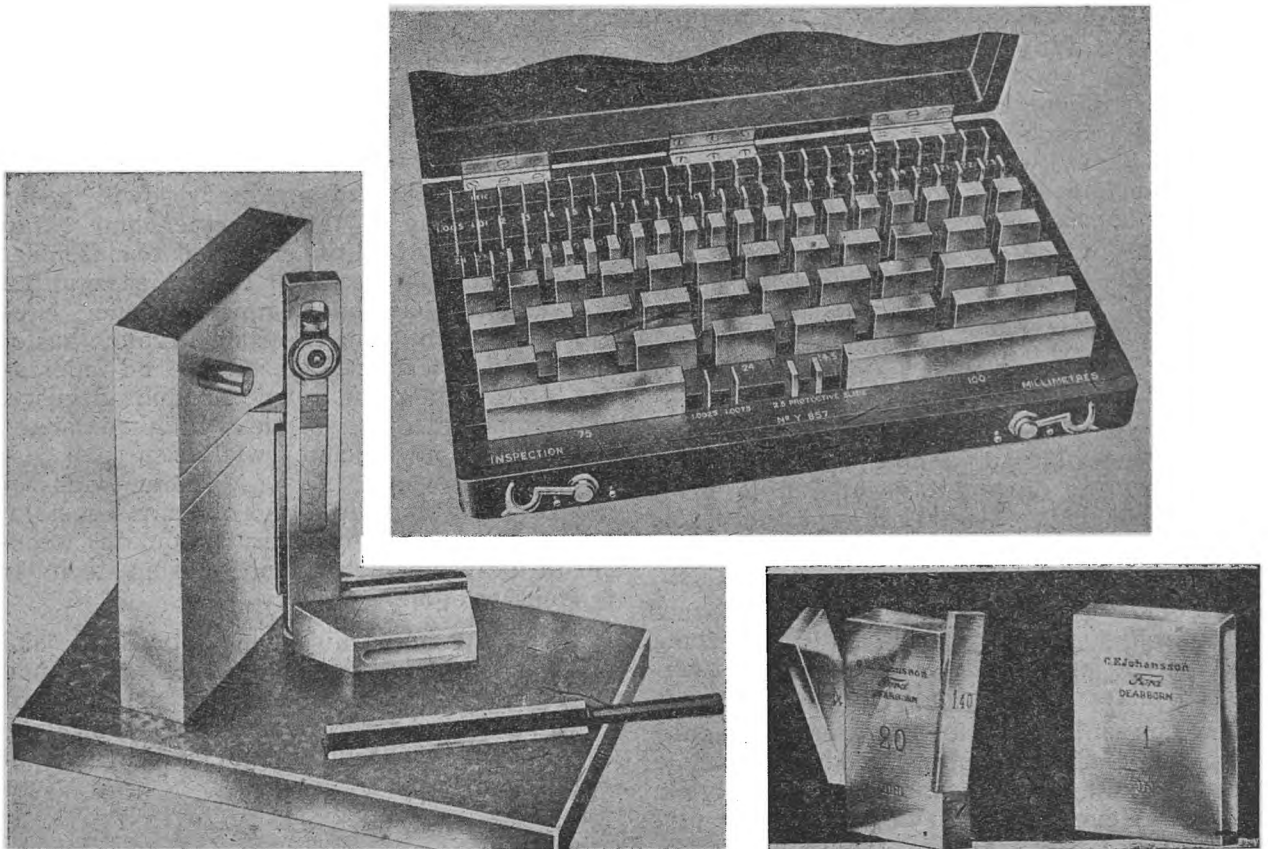
W r. 1896 została wykonana pierwsza seria płytek, za pomocą których można było zmierzyć dowolną długość (w pewnych granicach) z trudną do pojęcia dokładnością.

W r. 1911 *Johansson* porzucił zbrojownię i zaczął sam produkować swe płytki, które wkrótce znalazły ogólne zastosowanie w Europie.

W r. 1923 *Johansson* udał się do Stanów Zjednoczonych, gdzie zetknął się z *Henrykiem Fordem*, dla którego przy masowej fabrykacji samochodów, dokładne mierzenie było zagadnieniem wielkiego znaczenia. Wówczas to w swej fabryce *Ford* uruchomił „Oddział *Johanssona*“, wyrabiający płytki i pozostającą pod osobistym kierownictwem ich wynalazcy.

Johansson zmarł 30 września 1943 r.

J. O.



Wzorce *Johanssona* i przyrządy pomocnicze, realizujące dokładność dochodzącą do $\pm 0,05$ mikrona ($\pm 0,00005$ mm).

Każdy pracownik przemysłu metalowego

czyta i prenumeruje czasopismo „MECHANIK“!

POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

SKRĘTKI STALOWE ZAMIAST KOŁKÓW DREWNIANYCH

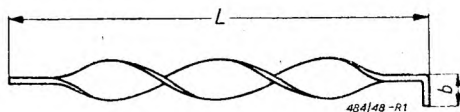
Na ogół przy wykonywaniu mokrych form odlewniczych do wzmocnienia zwisających części formy stosuje się kołki drewniane. Kołki te moczy się i oblepia gliną ogniotrwałą, zabezpieczając je w ten sposób przed spalaniem. Jednak używanie kołków drewnianych jest połączone z pewnymi wadami:

a) silne zmoczenie kołka powoduje nadmierne zwilżanie masy formierskiej w jego pobliżu, wskutek czego w tych miejscach „gotuje się” forma, powodując wady w odlewie,

b) pomimo silnego zmoczenia kołka masa często odpada, zwłaszcza gdy forma dłuższy czas stoi i wysycha,

c) kołki nadpalają się w części sąsiadującej z płynnym metalem wydzielając gazy, które powodują uszkodzenie odlewu,

d) kołków drewnianych można użyć co najwyżej kilkakrotnie, ponieważ nadpalają się, po czym się je wyrzuca, marnotrawiąc cenny i drogi materiał.



Rys. 1. Skrętka stalowa.

Wszystkich tych wad nie wykazują skrętki stalowe (rys. 1). Ponadto zastosowanie skrętek stalowych daje bardzo duże oszczędności, jak to wynika z podanego zestawienia:

Kołek drewniany o długości . . . 150 mm	Skrętka stalowa o długości . . . 150 mm
drewno . . . 1,80 zł	stal 15 × 2 . . . 1,25 zł
robocizna . . . 0,80 „	robocizna . . . 1,65 „
koszty wspólne 1,60 „	koszty wspólne 3,30 „
Razem . . . 4,20 zł	Razem . . . 6,20 zł

przy zastosow. max 5 razy	przy zastosow. 200 razy
koszt jednorazowego u- życia 0,84 zł.	koszt jednorazowego u- życia 0,031 zł.

Kołek drewniany o długości . . . 250 mm	Skrętka stalowa o długości . . . 250 mm
drewno . . . 2,50 zł	stal 20 × 3 . . . 3,80 zł
robocizna . . . 1,20 „	robocizna . . . 2,25 „
koszty wspólne 2,40 „	koszty wspólne 4,50 „
Razem . . . 6,10 zł	Razem . . . 10,55 zł

przy zastosow. max 5 razy	przy zastosow. 200 razy
koszt jednorazowego u- życia 1,22 zł.	koszt jednorazowego u- życia 0,05 zł.

Jeżeli ponadto zważymy, że skrętki wykonać można z odpadków, jakie znajdują się niewątpliwie w każdej odlewni, przekonamy się, że stosowanie skrętek stalowych zamiast kołków drewnianych stanowi poważną oszczędność.

Rys. 2 i 3 pokazują formę odlewniczą pokrywy studzienki kanalizacyjnej o ciężarze 86 kG. Forma została wykonana w skrzynce

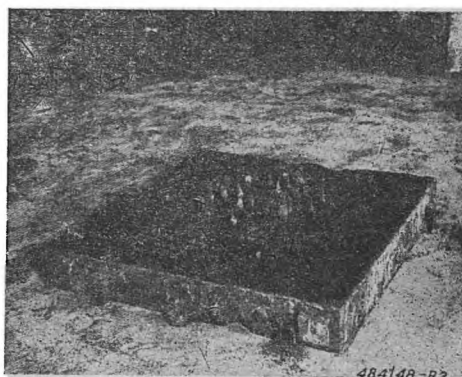


Rys. 2. Otwarta forma odlewnicza z wystającym rdzeniem mokrym.

TABLICA I.

Wymiary skrętek stalowych

Długość L mm	Przekrój poprzeczny mm × mm	Szerokość stopki b mm	Ilość zwojów na długości 100 mm	Ciężar G
150	15 × 2	8	3	~ 40
250	20 × 3	10	3	~ 130
350	35 × 5	18	3	~ 500



Rys. 3. Zamknięta forma odlewnicza z zastosowanymi skrętkami stalowymi.

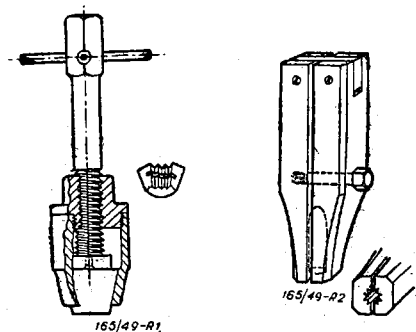
o wymiarach 800 × 120 mm, przy czym rdzeń mokry wystaje 110 mm.

Orientacyjne wymiary skrętek stalowych podaje tablica I.

B. Kałużny

WYCIĄGACZE DO WKRĘTÓW KOŁKOWYCH

Uszkodzone wkręty kołkowe znajdują się nieraz w tak niewygodnych miejscach, że nie można usunąć ich przy pomocy wybijaka.



Rys. 1.

Rys. 2.

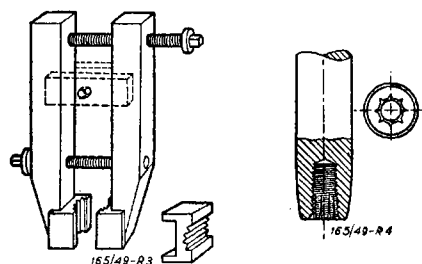
W dalszym ciągu poznamy cztery różne typy przyrządów do wyciągania wkrętów, które można w takich wypadkach z korzyścią zastosować.

Na rys. 1 przedstawiony jest przyrząd uchwytowy. Szczęki uchwytowe nakłada się jak najgłębiej na uszkodzoną śrubę, po czym obraca się trzpień w lewo, a ponieważ jest on zaopatrzony w lewy gwint, powoduje to najpierw zaciśnięcie szczęk, a następnie wykręcenie uszkodzonej śruby. Wymienne szczęki umożliwiają zastosowanie przyrządu do śrub o różnych wymiarach. Rowek w szczęce służy do założenia sprężyny rozwierającej szczęki przed ich zaciśnięciem.

Drugi wyciągacz (rys. 2) jest typu zaciskowego; można go używać w jeszcze bardziej niedostępnych miejscach niż pierwszy. Aby szczęki dobrze spełniały swoje zadanie powinny być wykonane z materiału o wysokiej

wytrzymałości, poddanego obróbce cieplnej. Szczęki należy wykonać nieco dłuższe, tak aby zeszlifowanie powierzchni czołowej szczęk w miarę zużycia, nie miało wpływu na jak najgłębsze uchwycenie wykręcanej śruby. Górna płytka łącząca jest wymienna, a jej wymiary są zależne od wymiarów usuwanych śrub. Płytka ta osadzona jest w jednej ze szczęk ciasno, w drugiej natomiast luźno, tak aby szczeka ta mogła się dowolnie odchyłać.

Rys. 3 przedstawia przyrząd pośredni między wyciągaczem, a imadłem o równoległych szczękach. Dwie płytki ściągające, uwidocznione na rysunku liniami kreskowanymi, zwiększają sztywność przyrządu.



Rys. 3.

Rys. 4.

Przyrząd z rys. 4 jest najprostszy, gdyż składa się z trzpienia zaopatrzonego w otwór z lewym gwintem, w którym wypilowano podłużne rowki. Wprowadzenie jest stożkowe o zbieżności 1:15. Przyrząd ten musi być dostosowany do wymiarów gwintu i wysokości wystającej części śruby. Ponieważ w materiale przyrządu występują bardzo duże naprężenia, musi on być wykonany ze stali o wysokiej wytrzymałości, poddanej obróbce cieplnej.

R. I.

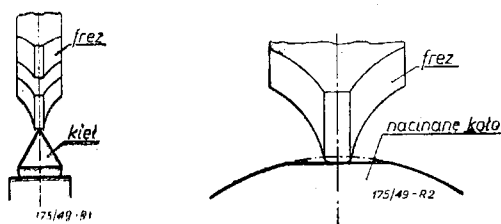
USTAWIANIE FREZA MODUŁOWEGO DO NACINANIA ZĘBÓW

Jedną z głównych wad nacinania zębów przy użyciu kształtowego freza modułowego jest trudność ustawienia freza dokładnie w osi przedmiotu. Aby tego dokonać uciekamy się do różnych sposobów.

Jednym z nich jest ustawienie freza wg kła konika (rys. 1), oceniając „na oko”, czy frez został ustawiony symetrycznie. Sposób ten jest oczywiście mało dokładny i zależny od wprawy robotnika.

Inny sposób polega na ustawieniu freza względem spłaszczenia, które zostało uprzednio wykonane na przedmiocie przez frezowanie (rys. 2). Ustawienie jest w tym wypadku łatwiejsze i dokładniejsze i dlatego chętnie stosowane w warsztacie. Jednak i ten sposób nie daje gwarancji, że frez został ustawiony w sposób właściwy.

Chcąc frez ustawić dokładnie uciekamy się do zastosowania kątownika i płytek wzorcowych

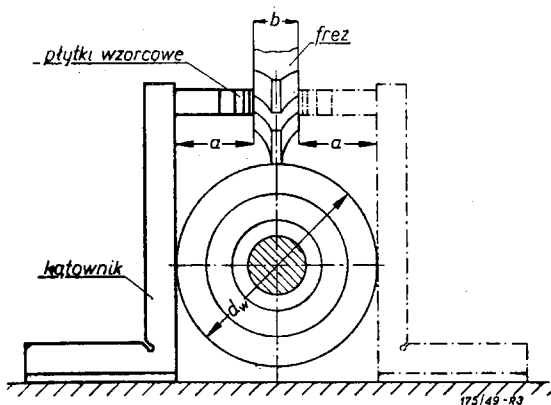


Rys. 1.

Rys. 2.

wych (rys. 3) lub czujnika z podstawką (rys. 4).

W pierwszym wypadku przystawiamy kątownik do zewnętrznej powierzchni nacinanego koła, zamocowanego między kłami podzielnicy i konika, a między kątownik i czo-



Rys. 3.

łową płaszczyznę freza wstawiamy stos płytek (rys. 3), przy czym

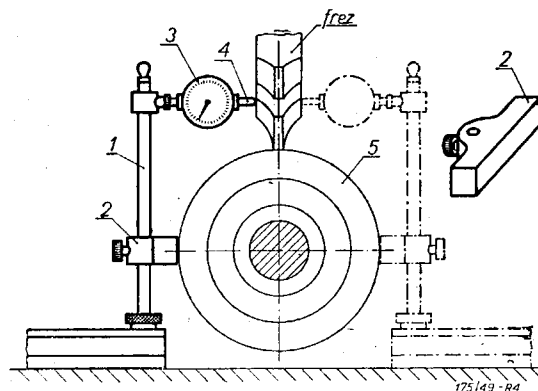
$$a = \frac{d_w - b}{2}$$

gdzie: b — jest szerokością freza w mm,
 d — średnicą wierzchołków zębów nacinanego koła w mm,
 a — długością stosu płytek wzorcowych w mm.

Zazwyczaj jednak pomiaru dokonywa się z obydwu stron koła i w ten sposób unika błędów i pomyłek.

Jeszcze pewniejszym sposobem jest zastosowanie czujnika (rys. 4). Na poziomym drąż-

ku 1 osadza się sztywno bucik oporowy 2 i czujnik 3, którego nóżka 4 dotyka boku freza. Przesuwając czujnik wraz z podstawką na drugą stronę nacinanego koła 5 sprawdzamy, czy odczyt czujnika jest taki sam, jak na stronie pierwszej. Gdy odczyty różnią się, przesuwamy stół wraz z kołem osadzonym między kłami w kierunku poprzecznym tak, aby odczyty z obydwu stron były jednakowe.



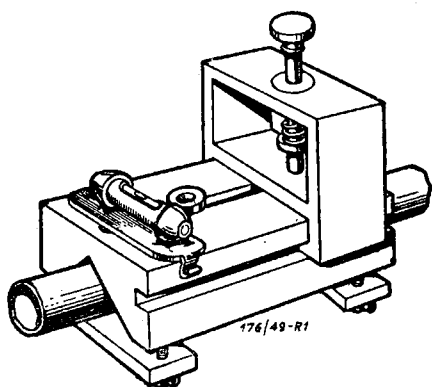
Rys. 4.

Te dwa sposoby umożliwiają ustawienie freza względem osi nacinanego koła z dokładnością 0,01 mm, pod warunkiem jednak, że zarys zębów freza został wykonany ściśle symetrycznie względem czół. K. O.

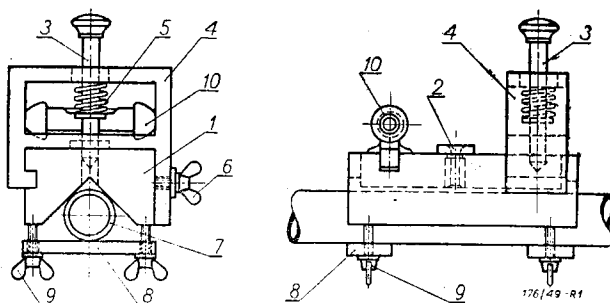
PRZYRZĄD DO WIERCENIA OTWORÓW RÓWNOLEGLYCH W RURACH

Gdy w długim przedmiocie o kształcie walcowym istnieje konieczność wywiercenia

kanał, w którym porusza się sworzень 3, osadzony w części 4. Sworzень 3, zaopatrzony w stożkowe ostrze, jest dociskany do przedmiotu sprężyną 5; może więc służyć albo do



Rys. 1.



Rys. 2.

otworów znajdujących się dokładnie na tej samej tworzącej, wówczas natrafiamy na znaczną trudność, tak że zazwyczaj do tego celu stosuje się specjalne przyrządy. Jeden z takich przyrządów przedstawia rys. 1 w perspektywie, zaś rys. 2 w rzutach. Składa się on z płyty górnej 1, w której od dołu wycięty jest przyrządowy otwór. Płyta ta jest zaopatrzona w pionowy otwór, w który wstawia się tulejkę wiertarską 2 oraz w podłużny

punktowania, albo do centrowania w otworze uprzednio wywierconym. Część 4 jest zamocowywana w określonym miejscu do płyty 1, za pomocą śruby z nakrętką 6. Do unieruchomienia płyty 1 na rurze (lub pręcie okrągłym) 7 służą płytki 8 dociskane śrubami 9 zaopatrzonymi w motylkowe nakrętki.

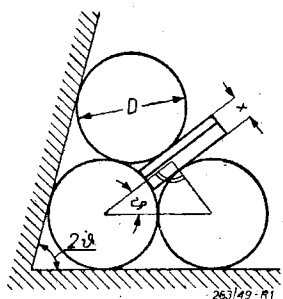
Celem ustawienia płyty przyrządu w położeniu pionowym nakłada się na nią poziomnicę 10.

POMIAR KĄTÓW ZA POMOCĄ WAŁECZKÓW

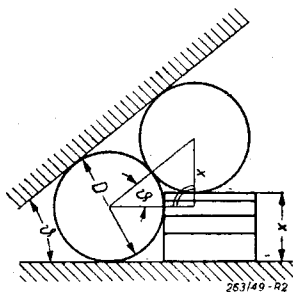
Powszechnie znany jest sposób mierzenia kątów między dwiema płaszczyznami za pomocą sinuśnicy, składającej się z dwóch wałeczków o jednakowej średnicy oraz liniału, który ustala odległość osi obu wałeczków.

Można jednak mierzyć kąty między płaszczyznami bez pomocy liniału, stosując dwa lub trzy stykające się cylindryczne wałeczki. Rys. 1, 2 i 3 uwiadcniają ten sposób mierzenia.

Do pomiaru kąta większego od 60° może być zastosowany sposób pomiaru, polegający na użyciu trzech wałeczków ułożonych zgodnie z rys. 1. Odległość x mierzymy płyt-



Rys. 1.



Rys. 2.

kami wzorcowymi. Z rysunku wynika bezpośrednio

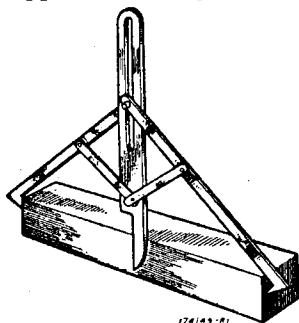
$$\sin \varphi = \frac{\frac{D}{2} + \frac{x}{2}}{D} = \frac{D + x}{2D}$$

przy czym szukany kąt wynosi 2φ .

Rys. 2 podaje sposób mierzenia kątów między płaszczyznami mniejszych od 60° i więk-

PRZYRZĄD DO WYZNACZANIA ŚRODKÓW PRĘTÓW

Niejednokrotnie okazuje się konieczny podział pręta na dwie równe części. W tych wypadkach najczęściej uciekamy się do tra-



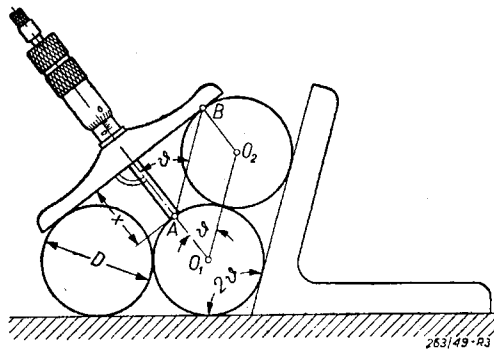
Rys. 1.

sowania, które jest dokonywane przy pomocy przymiaru. Zdarzają się przy tym częste pomyłki. Chcąc tego uniknąć można się posłużyć prostym przyrządem przedstawionym na rysunku 1. Zasada działania tego przyrządu jak i jego budowa jest tak prosta, że opis jest zbyteczny. Nadmienić jedynie wypada, że niedopuszczalne są większe luzy zarówno na sworzniach, jak również w kanałku pionowego pręta, jeśli ma być zachowana duża dokładność podziału.

szych od 120°. W tym przypadku używamy dwóch wałeczków, a szukany kąt φ określa zależność

$$\sin \varphi = \frac{x}{D}$$

Zasadniczo mamy tu sinuśnicę o odległości osi wałeczków = D .



Rys. 3.

Na rys. 3 mamy znów trzy wałeczki: odległość x mierzymy głębokościomierzem. Z równoległoboku ABO_1O_2 widać, że $AB = O_1O_2$, a zatem

$$\cos \varphi = \frac{x}{D}$$

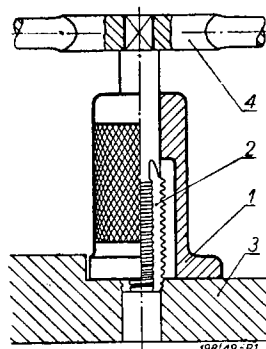
zaś szukany kąt jest 2φ . Sposób ten stanowi pewną odmianę sposobu przedstawionego na rys. 1 i można go również stosować tylko do mierzenia kątów większych od 60°.

J. O.

(„Machinist“, r. 1949, str. 1622).

PRAWDŁOWE NACINANIE GWINTÓW

Przy nacinaniu gwintów ręcznymi gwintownikami często oś wykonanego gwintu nie jest prostopadła do czołowej płaszczyzny przedmiotu.



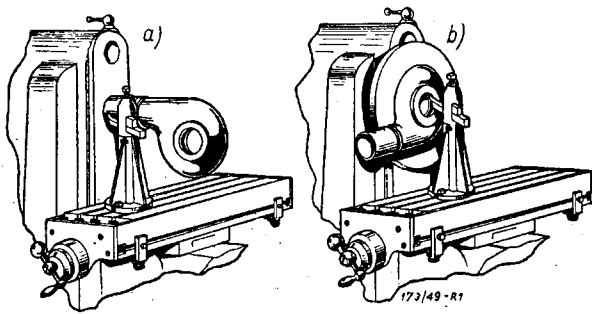
Rys. 1.

Przez zastosowanie tulei 1 (rys. 1), w której prowadzony jest gwintownik 2, uzyskuje się pewność, że gwint zostanie nacięty prawidłowo. Tuleję 1 należy dociskać jedną ręką do czołowej powierzchni przedmiotu 3, a drugą ręką pokręcać gwintownik 2 za pomocą dźwigni 4. Użycie tulei prowadzącej zapewnia podczas całej obróbki prostopadłe położenie gwintownika względem powierzchni przedmiotu.

Z. J.

TOCZENIE PRZEDMIOTÓW NA FREZARCE

Zdarza się często, że w małym warsztacie nie dysponuje się tokarką o dużym wzniosie kłków, tak że nie ma możliwości obtoczenia przedmiotu o większych wymiarach poprzecznych. W tych wypadkach można wykorzystać frezarkę, przy czym na stole zamocowuje się specjalnie do tego celu wykonany słupkowy imak nożowy.

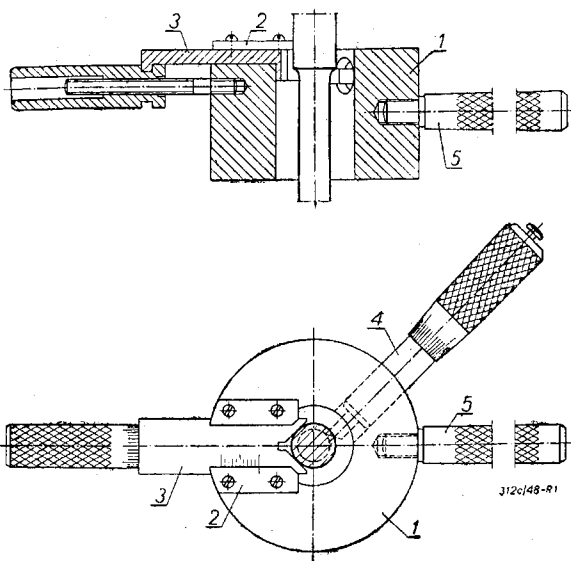


Rys. 1.

Rysunki 1 a i b przedstawiają obróbkę korpusu wentylatora na frezarce. Rys. 1a przedstawia obróbkę szyjki rury wylotowej, zaś rys. 1b — obróbkę gniazda łożyska.

TOCZENIE DŁUGICH I CIENKICH PRĘTÓW NA WIERTARCE

Niejednokrotnie zdarza się, że wszystkie tokarki są zajęte bardzo pilnymi robotami, a zachodzi konieczność obtoczenia cienkich prętów. W tym wypadku można użyć do toczenia wiertarkę ze specjalnym przyrządem ustawianym na stole wiertarki.



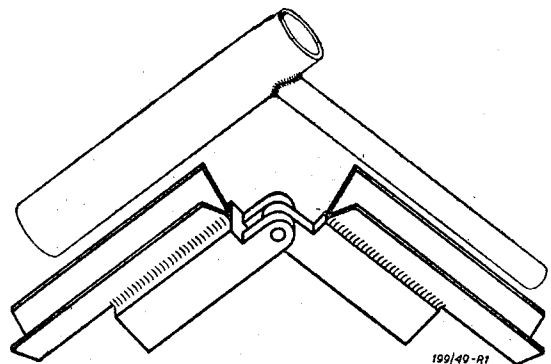
Rys. 1.

Do krążka 1, są przymocowane prowadnice 2, w których porusza się płytka oporowa 3 o przyzmatycznym zakończeniu, uchwyt noża 4 oraz rączka 5. Zarówno płytka oporowa jak i nóż mogą być dosuwane ku osi krążka za pomocą śrub mikrometrycznych tak, że można toczyć z dużą stosunkowo dokładnością. Zrozumiałą jest rzeczą, że ze względu na niezbyt sztywny układ nie można zdejmować zbyt dużych przekrojów wióra, nie mniej stwierdzić należy, że można przetaczać pręty do średnicy 12 mm i długości 500 mm. Sposób ten można stosować przy toczeniu prętów ciągniętych (kalibrowych).

Józef Stawiński, Mielec.

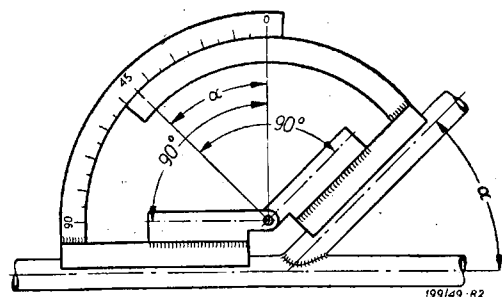
PRZYRZĄD USTALAJĄCY POŁOŻENIE RUR PRZY SPAWANIU

Przedstawiony na rys. 1 prosty przyrząd służy do właściwego ustawienia rur spawanych, tak aby ich osie leżały w jednej



Rys. 1.

plaszczyźnie, bez względu na to, czy rury mają średnice jednakowe, czy też różne. Budowa przyrządu jest prosta i najzupełniej zrozumiała z rysunku.



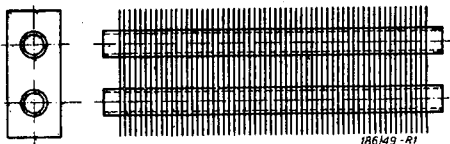
Rys. 2.

Jeśli do opisanego przyrządu przyspawamy odpowiednie wycinki koła z podziałką kątową (rys. 2), to uzyskamy możliwość ustawienia rur pod określonym kątem.

Z. J.

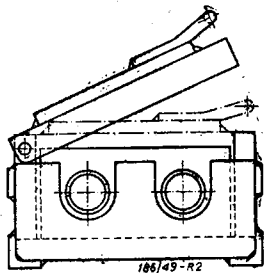
PRZYRZĄD DO WYKONYWANIA GRZEJNIKÓW PAROWYCH

Grzejniki parowe wykonywane są z rur stalowych, ciągniony, bez szwu o \varnothing 32 mm (rys. 1), na które nasadzone są tłoczony z blachy żeberka (na długości 1 m jest osadzone ok. 200 żeberek).



Rys. 1.

Dotychczas grzejniki takie wykonywano w ten sposób, że na dwie pionowo ustawione rury były ręcznie zakładane żeberka, które następnie właczano przy pomocy ręcznego uderzaka. Żebra powinny być osadzone dość ciasno, tak że do wtlóczenia ich musi być użyta dość znaczna siła. Powodowało to



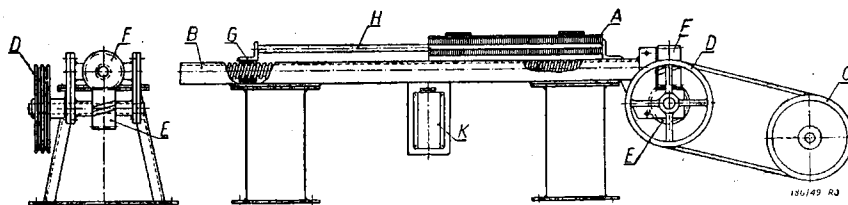
Rys. 2.

szybkie zmęczenie wykonującego tę czynność robotnika szczególnie, że był on zmuszony pracować w bardzo niewygodnej pozycji. Czas wtlóczenia był dość znaczny, a żebra wskutek silnego uderzania — pogięte.

Wad tych nie posiada mechaniczne wciskanie żeber, umożliwiające dzięki przyrządo-

wi, zaprojektowanemu i wykonanemu przez *technika-mechanika Jana Słupczyńskiego* (Zjedn. Fabryki Maszyn, Kotłów i Wagonów, L. Zieleniewski i Fitzner-Gamper).

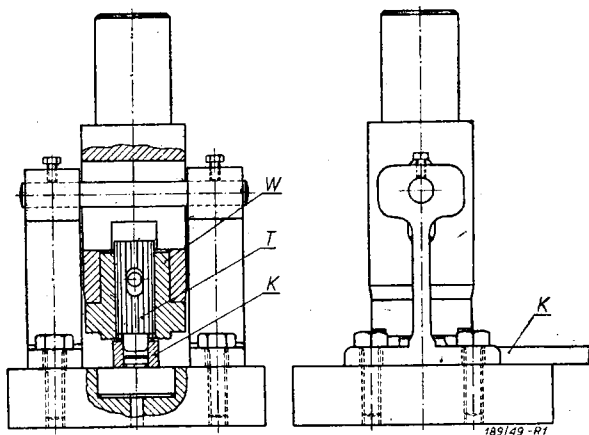
Żebra są ustawiane w skrzynce „grzebieniowej” A (rys. 3) przedstawionej na rys. 2, ustawionej na stole B przyrządu. Stół jest wykonany z dwóch kątowników, między którymi umieszczona jest śruba pociągowa, napędzana przez koło C, umieszczone na wale silnika, za pośrednictwem koła pasowego D i kół zębatach E i F. Na śrubie jest umieszczony suport G, złożony z nakrętki i przyspawanego do niej kątownika. O kątownik ten opierają się rury H grzejnika, których drugie końce umieszczane są w otworze pierwszego żebra. Po uruchomieniu silnika C, przez obrócenie dźwigni wyłącznika K, wprawiana jest w ruch śruba pociągowa, a suport G przesuwany w prawo, co powoduje wciskanie żeber na rury.



Rys. 3.

Czas wciskania żeber przy zastosowaniu tego przyrządu jest czterokrotnie niższy niż przy wbijaniu ręcznym, nie wymaga dużego wysiłku fizycznego od robotnika (obsługę przyrządu wykonuje obecnie jeden robotnik), żebra są równomiernie rozstawione i nie pogięte.

ZĄBKOWANIE KORB ROWEROWYCH



Rys. 1. Wycinak do ząbkowania korb rowerowych. W — wycinak, T — trzpień centrujący, K — korba.

Do ząbkowania korb rowerowych, na które zakładane są koła łańcuchowe, używano normalnie wycinaka, prowadzonego na gładkim trzpieniu centrującym (t.zw. „pilocie”). Przy tej konstrukcji, gładki trzpień był szybko niszczone wskutek tarcia o ostre krawędzie ząbkowanego wycinaka, tak że trzeba go było wymieniać już po wykonaniu ok. 600 korb. Również dokładność ząbkowania była nie zawsze wystarczająca.

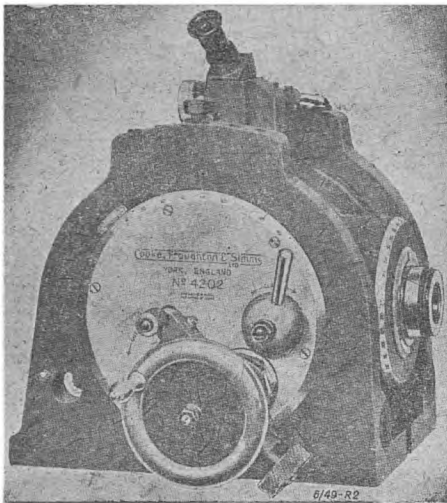
Aby temu zaradzić *mistrz ślusarski Edmund Przybylski* (Zjednoczone Zakłady Rowerowe) zastosował trzpień ząbkowany, którego kształt zewnętrzny odpowiada wewnętrznemu kształtowi wycinaka. Bez wymiany trzpienia można obecnie wykonać ok. 10.000 korb, a również większa jest dokładność wykonanych ząbków.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

NOWE OPTYCZNE GŁOWICE PODZIAŁOWE

Postęp w dziedzinie metod pomiarów warsztatowych i konstrukcji przyrządów mierniczych dotyczy m. in. również pomiaru kątów. W ostatnich latach skonstruowano wiele przyrządów mechanicznych i optycznych, odznaczających się zarówno pomysłowością rozwiązań konstrukcyjnych, jak i wysoką dokładnością. Zwiększenie dokładności w tej dziedzinie jest spowodowane przede wszystkim przez wzrastające wymagania, stawiane teodolitom i innym przyrządom mierniczym, stosowanym w geodezji. Do rzeczy zwykłych należy obecnie osiągnięcie w podziałce kątowej dokładności 1", co przy średnicy skali = 50 mm odpowiada 0,1 μ .

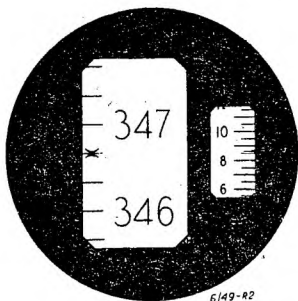
Poniżej podajemy opis dwu nowych przyrządów związanych z warsztatowymi pomiarami kątów.



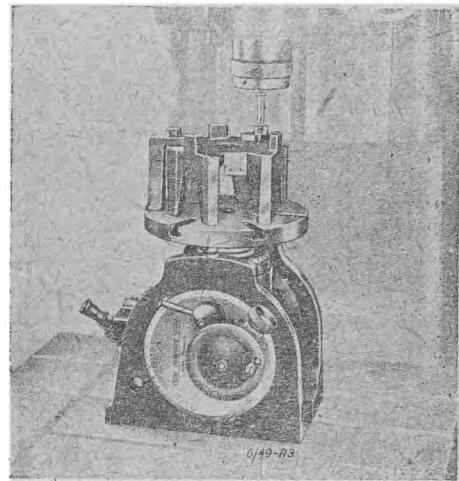
Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia optyczną głowicę podziałową wyrobu firmy „Cooke, Troughton & Simms” (York, Anglia). Jest ona przeznaczona przede wszystkim do dokładnego ustawiania przedmiotu na obrabiarce, służąc zarazem jako uchwyt. Głowica umożliwia obrót przedmiotu niezależnie dokoła dwóch osi: dokoła osi wrzeciona w granicach od 0 do 360° i dokoła osi poziomej, prostopadłej do tamtej, w granicach ok. 90°.

Do odczytywania kątów obrotu gołym okiem służy skala metalowa z podziałką stopniowa na zewnątrz.

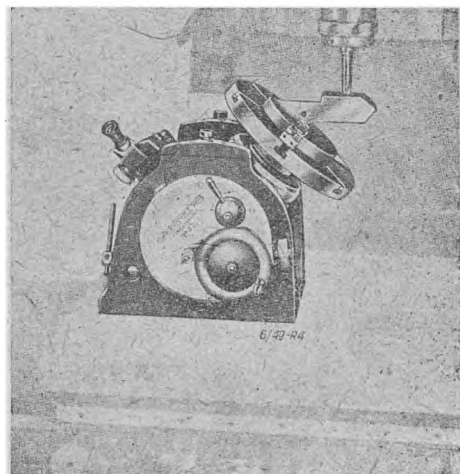


Rys. 2.

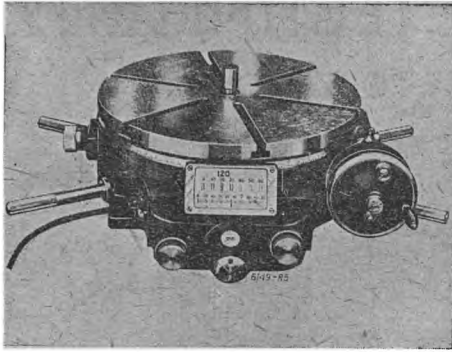


Rys. 3.

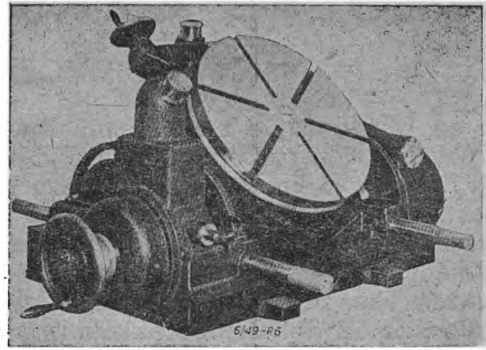
Dokładniejsze odczytywanie kąta obrotu wrzeciona uskuteczni się na szklanej skali wewnętrznej osadzonej współśrodkowo z wrzecionem i całkowicie zamkniętej. Do odczytywania służy mikroskop z okulem mikrometrycznym. W polu widzenia mikroskopu (rys. 2) widoczna jest podziałka szklanej skali o obszarze mierniczym 360° z działką elementarną 20', podczas gdy dla dodatkowej skali obszar mierniczy wynosi 20', a działka elementarna 0,5'. Obie skale współpracują z sobą w następujący sposób: obracając śrubę z moletowanym łbem (umieszczoną przy mikroskopie) główna skala zostaje cofnięta względem nieruchomego wskaźnika (w postaci dwóch odwróconych łuków), a jednocześnie dodatkowa skala przesuwana się względem swego wskaźnika w kierunku rosnących



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

wskazań. Przypuśćmy, że no zamocowaniu i ustawieniu obrabianego przedmiotu w głowicy podziałowej dwułukowy wskaźnik ustalił się pomiędzy kresami dla $346^{\circ}40'$ i $347^{\circ}00'$; wówczas obracamy wspomnianą śrubę tak, aby skala główna cofnęła się i kresa dla $346^{\circ}40'$ znalazła się ściśle pomiędzy łukami wskaźnika, jak to pokazuje rys. 2; jeśli wtedy wskaźnik skali dodatkowej wskaże $8,6'$, to ostateczny wynik będzie $346^{\circ}48,6'$.

Dokładność pomiaru, wynosi wg katalogu $10 \div 20''$.

Położenie pionowe i poziome wrzeciona jest ustalone za pomocą hartowanych zderzaków. Obrót wrzeciona z gruba dokonywa się ruchem szybkim, dokładniejsze ustawienie — za pomocą zębatego koła talerzowego uruchomianego przez obrót śruby z moletowaną nakrętką, widoczną na rys. 1 obok kółka korbowego. Również ruch około osi poziomej, prostopadłej do osi wrzeciona, może być szybki lub powolny dzięki przekładni ślimakowej, umieszczonej na niewidocznej na rysunku ścianie łoża.

Ze względu na dość znaczne siły wywierane na przyrząd przy obróbce, jest konieczne szczególnie mocne zakleszczenie wrzeciona po ostatecznym ustawieniu, do czego służy odpowiednie urządzenie cierne. Jednocześnie istnieje urządzenie zabezpieczające przed obrotem wrzeciona.

Rys. 3 i 4 podają przykłady zastosowania głowicy przy obróbce.

Rys. 5 przedstawia nieco odmienny typ głowicy (stołu) wyrobu firmy „OMT” („Optical Measuring Tools”, Ltd., Slough, Anglia).

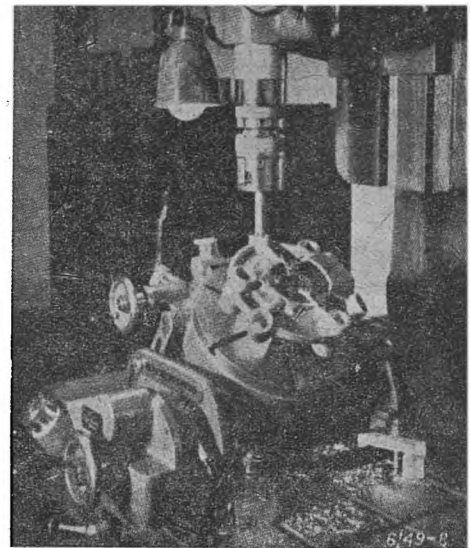
Stół posiada ruch obrotowy, dokonywany za pomocą przekładni uruchamianej kółkiem ręcznym. Do nastawiania zgrubnego służy podziałka kątowna zewnętrzna, widoczna na rysunku. Dokładne wskazania odczytuje się na oświetlonym ekranie, przy czym na górnej podziałce odczytuje się stopnie i dziesiątki minut, a na dolnej pojedyncze minuty i sekundy. Działka elementarna tej dolnej skali wynosi $2''$. Widoczne na rysunku dwie śruby z moletowanymi łbami pozwalają ustawić obie skale, przy czym czas przygotowania stołu do następnej operacji jest skrócony przez umożliwienie nastawiania pojedynczych minut i sekund, odpowiadających następnemu położeniu stołu, jeszcze w czasie bieżącej operacji. Na rys. 5 wskazanie wynosi $120^{\circ}23'14''$.

Inny typ stołu obrotowego tej samej firmy widzimy na rys. 6. Stół ten daje się obracać około dwóch osi, podobnie jak głowica z rys. 1.

Rys. 7 i 8 przedstawiają sposób obróbki aluminiowego kadłuba hamulca przy zasto-



Rys. 7.



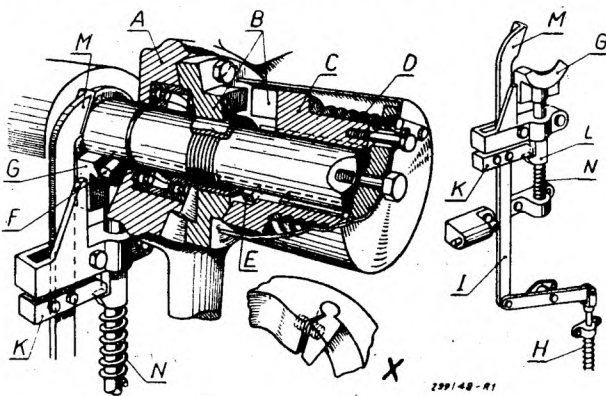
Rys. 8.

sowaniu tego stołu. Najpierw obrabia się trzy otwory pionowe (rys. 7), w celu zaś obróbki trzech pozostałych, o osiach pochylonych do pionu pod kątem 30° , pochyla się stół o 30° ,

jak to wskazuje rys. 8. W tym stole odczytywanie podziałek dokonywa się dwoma mikroskopami. Działka elementarna wynosi $0,5'$.
J. O.

AUTOMATYCZNE SPRZĘGŁO DO PRAS

Nowe sprzęgło konstrukcji firmy „Walters i Dobson Ltd” (Sheffield, Anglia) może być zastosowane do pras i innych maszyn o ruchu ciągłym lub przerywanym, w których jest potrzebne zupełne i natychmiastowe wyłączenie napędu w końcu skoku.



Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia konstrukcję sprzęgła i mechanizmu sterującego. Koło napędowe A, będące jednocześnie kołem zamachowym (na rysunku pokazano tylko piastę i część ramion) obraca się swobodnie w łożyskach rolkowych osadzonych na głównym wale maszyny. Część napędzana C, osadzona suwliwie na przedłużeniu wału, jest zabezpieczona od obrotu względem wału przy pomocy klinów. Połączenie koła napędowego A z częścią napędzaną C uzyskuje się dzięki zabierakom czołowym B.

Część napędzana C jest dociskana osiowo przez sprężynę D do zderzaka E, umieszczonego na pręcie (zaznaczonym na rysunku liniami kreskowymi) suwającym się w przedłużeniu rowka klinowego wału. Drugi koniec pręta zaopatrzony jest w rolkę F, toczącą się po krzywce czołowej G, dzięki której napęd jest wyłączany przy końcu pełnego obrotu wału.

Włączenie napędu uzyskuje się przez naciśnięcie pedału, co powoduje przesunięcie do góry pręta H. Wówczas dźwignia I zostaje przesunięta ku dołowi, a wraz z nią, dzięki

rygłowi K i zaczepowi L, krzywka G. Rolka F, spadając z krzywki, wraz z prętem i zderzakiem E, jak również część napędzana C, przesuwa się pod działaniem sprężyny D w lewo, co powoduje włączenie sprzęgła.

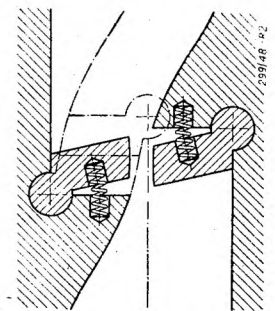
Dźwignia I przy przesuwaniu się do dołu jest równocześnie wypychana na zewnątrz, wskutek działania skośnego czoła zderzaka M, ślizgającego się po wale. W pewnym położeniu zostaje zwolniony zaczep L, a krzywka G wraca do pierwotnego położenia dzięki sprężynie N. Wskutek tego krzywka G wyłącza sprzęgło (przy pomocy pręta EF) pod koniec pełnego obrotu.

To urządzenie zapewnia, że nawet przy przyciśniętym pedale dalszy obrót nie nastąpi, gdyż każdy obrót roboczy wału może nastąpić tylko wskutek zwolnienia i ponownego naciśnięcia pedału.

Ażebym wprowadzić mechanizm w ruch nieprzerwany przy ciągle przyciśniętym pedale można zmienić z łatwością położenie rygła K tak, aby mimo przesunięcia dźwigni I ku dołowi, czoło zderzaka M nie dotknęło wału.

Innym szczegółem charakterystycznym opisywanego sprzęgła jest duża odległość czoł zabieraków części napędzanej i napędzającej w położeniu wyłączonym. Ten szczegół usuwa konieczność dokładnego ustawiania sprzęgła, oraz niebezpieczeństwa przypadkowego włączenia w wypadku, gdy koło zamachowe jest założone z luzem w łożyskach.

Takie wzajemne położenie zabieraków jest możliwe dzięki temu, że są one zaopatrzone w zęby odchylane (szczegół X — rys. 1) pod działaniem sprężyn. Położenie zębów przy wyłączonym sprzęgłe jest pokazane na rys. 2 liniami ciągłymi, a przy włączonym — przerywanymi.



Rys. 2.

S. S.

Już ukazała się w druku

część pierwsza tomu I „Poradnika technicznego Mechanik“

RZECZY CIEKAWE

ROMUALD JACKOWSKI

POLSKA KSIĄŻKA OD 1474 DO 1949 ROKU

Polska książka drukowana ma prawie pięciowiekową tradycję, a bardzo znamienne jest, że kraj nasz jest pierwszym krajem słowiańskim, a w ogóle trzecim, w którym wprowadzono sztukę drukarską.

Porównując datę wydrukowania pierwszej książki na świecie (Biblia Gutenberga z 1455 roku) i pierwszej książki w Polsce (1474 rok) możemy stwierdzić, że drukowanie—ten wielki przewrót w tworzeniu książki — przyjęło się w Polsce w bardzo szybkim czasie.

W XV wieku rozwijają się u nas miasta, do których sprowadzani są, przede wszystkim z Niemiec, kupcy, rzemieślnicy, mistrze różnych cechów, artyści. Wraz z nimi przybywają i drukarze.

Pierwszą drukarnię zakłada *Kaspar Hochfelder* w Krakowie, a jego łaciński „Kalendarz” z roku 1474 rozpoczyna historię polskiej książki drukowanej.

Kolebką drukarstwa staje się Kraków. Powstają drukarnie *Hallera*, *Unglera*, *Wietora*, *Schaffenberga*, *Siebeneychera*, *Wirzbięty*. Pierwsze druki są wyłącznie łacińskie, wyjątkowo drukuje się po polsku (modlitewnik z roku 1514). Zależnie od charakteru, dzieła wydawane są w bardzo różnych nakładach: kalendarze w ilości od 3 nawet do 6 tysięcy egzemplarzy, a dzieła naukowe zaledwie w 300 do 600 egzemplarzach.

Pierwsze zestawy czcionek są pochodzenia niemieckiego, w miarę jednak rozwoju drukarstwa, drukarze odlewają już czcionki w kraju, dostosowując nowe zestawy do naszego alfabetu (patrz rys. 4).

Z druków *Hallera* najważniejszy dla Polaków jest „Statut” *Jana Łaskiego*, wydany w roku 1506, zawiera bowiem drukowaną po

raz pierwszy po polsku pieśń „Bogurodzica”. W drukarni *Unglera* tłoczone są pierwsze książki, już całkowicie w języku polskim. Nie mniej zasłużony jest *Wietor*, który działa do roku 1546, wydając cały szereg arcydzieł literatury polskiej w artystycznej szacie, bogato ilustrowanych drzeworytami.



Rys. 2. Karta tytułowa Biblii Leopoldy z r. 1561.

Równocześnie powstaje i rozwija się drukarstwo na ziemiach etnograficznie polskich—na Śląsku. We Wrocławiu powstają pierwsze druki w języku polskim w dziele „Statuta Synodalia”, tłoczonym przez *K. Elyana* w roku



Rys. 1. Dawna oficyna drukarska.

Ojcze nasz gemęsi nanyebefach obrpęc
cę gmye tve budyma tvula . pako na
tveb taku nazemy . Chleb nasz vsedny
daj nam dilla od pusa i nã nãse tvynny
pako my oopustime nãllim tvynnvar
czom . Ce netyvny nas nãpokulivny a
te zbav nas od zlycha amen .

Rys. 3. „Ojcze Nasz” i „Zdrowaś Maria” w dziele „Statuta Synodalia” *K. Elyana* z r. 1475.

Czobawa Maria miłosci pyna Bogu
stwu bogu i tvynmas ti mpezi ne tvynstic
ami bgi slawę ty otvocy plod brvctiac cu
ego slawęgo i ius cristus amen .

1475. Są to modlitwy polskie: Ojcze Nasz, Zdrowaś Maria i Wierzę w Boga (rys. 3). Tak więc nie Kraków, lecz właściwie Wrocław jest kolebką polskiego słowa drukowanego.

Obok Wrocławia, drukarnie w Brzegu (od 1611 r.), Oleśnicy, Opolu, Gliwicach, Bytomiu drukują książki o treści religijnej. Są to pierw-



Rys. 4. Karta tytułowa „Kroniki” Miechowity z r. 1521.

szere dokumenty — druki, stwierdzające niezbytnie przynależność tych ziem do Polski.

Pierwsze druki jak i późniejsze — XVI wieku — są to przeważnie okazałe księgi, wspólnie oprawione, o bardzo dobrym papierze, tłoczone nadzwyczaj starannie niez użytymi czcionkami. Największym powodzeniem cieszą się kalendarze wydawane co rok, a sława tych „almanachów” przetrwała wieki.

Oprócz ksiąg drukowanych po łacinie i po polsku powstają w Polsce księgi w językach obcych, a pierwszą znaną jest księga grecka, z roku 1536.

Jest rzeczą charakterystyczną, że wówczas, gdy jeszcze żaden Polak nie uprawiał druku w ojczyźnie, dwóch polskich drukarzy działa poza granicami. Są to Adam Polak (Polonus) w Neapolu od roku 1474 i Stanisław Polak (Polonus) w Seville od roku 1491.

W wieku XVI, z chwilą wybuchu reformacji, wzmożony ruch religijny powoduje szybki wzrost ruchu wydawniczego i powstanie szeregu drukarni w całej Polsce. Tak powstają drukarnie w Brześciu (skąd wyszła słynna „Biblia Radziwiłłowska” w roku 1563), Pińczowie, Nieświeżu, Zabłudowie, Szamotułach, Wilnie i wiele innych.

Tak jak w całej Europie, tak i w Polsce najświetniejszy okres książki przypada na XVI wiek. W okresie tym działa jeden z najlepszych drukarzy polskich J. Januszowski, którego druki dorównują najlepszym drukom zagranicznym. W dziele „Nowy Karakter Polski” wydanym w roku 1594 (rys.5), stosuje

on nowe, zaprojektowane przez siebie czcionki.

Od połowy XVII wieku drukarstwo polskie chyli się ku upadkowi, a jest to wynikiem wypadków politycznych i ogólnego obniżenia się kultury. Jedyne nieliczne drukarnie w Lublinie i Gdańsku pracują według starych tradycji. Z powodu dużych ograniczeń wywołanych reakcją religijną liczba świeckich drukarni maleje, a wyraźnie wzrasta liczba drukarni zakonnych. Do roku 1750 na 33 czynne drukarnie tylko 6 było w rękach świeckich.

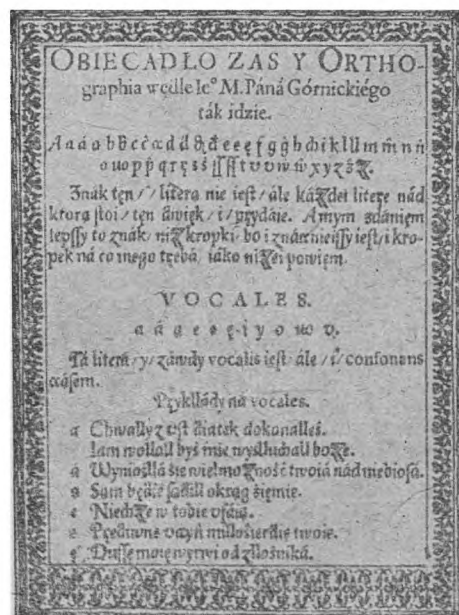
Wiek XVIII przynosi wyraźną zmianę na lepsze. W parze z ogólnym odrodzeniem kultury idzie i odrodzenie drukarstwa, a wzorowym przykładem świecą warszawskie drukarnie Jezuitów i Pijarów, drukarnia M. Grölla, oraz Drukarnia Uniwersytecka w Krakowie.

Jak rozwinęło się drukarstwo w tym czasie, świadczy wyraźnie ilość znanych oficyn drukarskich, których było w końcu XVIII wieku przeszło 600 w całym kraju.

Powoli ośrodkiem drukarstwa staje się Warszawa. Odebrawszy prymat Krakowowi, utrzymuje go do końca XIX wieku, dzieląc się nim w początkach tego wieku z Wilnem.

Przychodzi rok 1772, upadek Polski i równocześnie upadek polskiej książki. Chwilowy zmierzch drukarstwa nie trwa jednak długo.

W Warszawie powstają drukarnie T. Mostowskiego, N. Glückberga, w Wilnie — J. Zawadzkiego (rok 1805) oraz Drukarnia Banku Polskiego w Warszawie (rok 1827), która wnet zajmuje pierwsze miejsce w kraju. Następnie powstają drukarnie St. Strąbskiego, S. Orgelbranda, J. Jaworskiego.

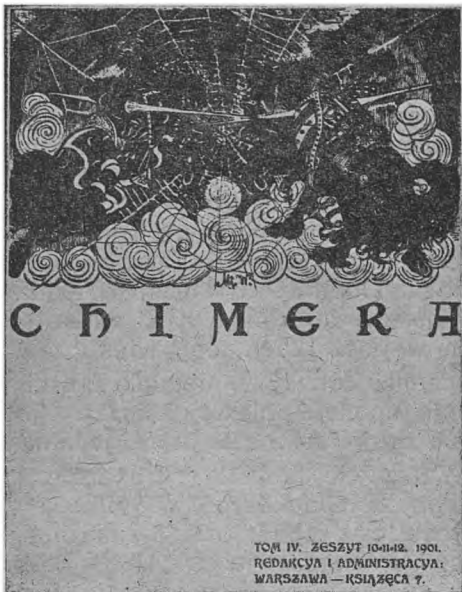


Rys. 5. Strona z dzieła „Nowy Karakter Polski” J. Januszowskiego z r. 1594. Widzimy litery a, Ń, ż, ś właściwe jedynie językowi polskiemu.

Z powodu ostrej cenzury w kraju wiele wartościowych dzieł drukuje się tam, gdzie schroniła się nasza emigracja, a więc przede wszystkim we Francji; powstaje szereg polskich drukarni w Dreźnie, Petersburgu, Paryżu, Brukseli, Londynie, Bazylei.

Drugą połowę XIX wieku cechuje rozwój techniki drukarskiej, maszynowego drukowania wielkich nakładów i równoczesny upadek książki.

Książka staje się coraz więcej fabrykatem maszynowym, bez udziału artysty, a sztuka drukarska staje się rzemiosłem.



Rys. 6. Okładka „Chimery“.

Stan taki nie trwał długo. Hasło odrodzenia książki, rzucone przez *Ruskina* i *Morrisa* znalazło żywy oddźwięk w całej Europie. W Polsce odrodzenie sztuki drukarskiej dokonuje się głównie za sprawą grupy artystów krakowskich ze *Stanisławem Wyspiańskim* na czele. W Warszawie wzory pięknej nowoczesnej książki stwarza *Zenon Przesmycki*, wydawca „Chimery“ (rys. 6).

Piękno szaty graficznej książki idzie w pa-

rze z pięknem treści, a takie drukarnie jak *Ancyca*, *Arcta*, *Gebethnera i Wolffa*, *F. Hoesicka*, *Łazarskiego*, *Trzaski*, *Everta i Michalskiego*, *Zawadzkiego*, *Książnicy-Atlas*, *Narodowa*, *Sw. Wojciecha*, *Zakładu N. im. Ossolińskich* i inne stawiają książkę na bardzo wysokim poziomie graficznym.

Po pierwszej wojnie światowej brak ograniczeń w ruchu wydawniczym, które tak dawały się we znaki w okresie stułetniej niewoli, spowodował zrozumiały rozwój naszego drukarstwa. Ogólnie jednak biorąc, rozwój polskiej książki nie był całkowicie zadawalający. Obok kilku firm wydawniczych, które swymi wydaniami utrzymywały książkę polską na należyтым poziomie, cały szereg wydawców drukuje książki „koniunkturalne” o małej, albo o żadnej wartości kulturalnej, a cały ruch wydawniczy charakteryzuje bezplanowość, której wynikiem była stosunkowo bardzo mała ilość książek o wartości artystycznej.

Wojna i planowe niszczenie w latach okupacji wszystkiego, co stanowiło dotychczasowy nasz kapitał duchowy, skreśliło prawie całkowicie polski dorobek wydawniczy. Zniszczone zostały muzea, biblioteki, drukarnie.

Po odzyskaniu niepodległości, mimo niezwykle trudnych warunków, następuje szybkie odrodzenie ruchu wydawniczego. Powstaje nowa polska książka o innym już obliczu. Zbliża się bezpośrednio do wszystkich warstw społeczeństwa, przestaje być przedmiotem luksusu.

Ukazują się tylko dzieła wartościowe, a wciągnięcie do pracy nad książką szerokiej rzeszy artystów gwarantuje staranną szatę graficzną.

Przez większe nakłady, oraz przez stworzenie takich form wydawniczych, jak kluby dobrej książki (biblioteki w prenumeracie), książka dzisiejsza — połączenie dobrej treści i estetycznego opracowania graficznego, a równocześnie tania — staje się potrzebą kulturalną nie jednostek, a szerokiego ogółu społeczeństwa.

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.

BIBLIOGRAFIA

KSIĄŻKI NADEŚLANE

Dr Jan Trzcieniecki „PRAWO PRACY“ wydanie II. Format A5, stron 159. Wydawnictwo Departamentu Kadr Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Warszawa, 1948.

W książce tej możemy znaleźć wszystkie najistotniejsze, obowiązujące w Polsce, przepisy z dziedziny prawa pracy wraz z ich wykładnią, uzupełnione nawet w niektórych wypadkach rozważaniami teoretycznymi. Pominęte zostały jedynie przepisy o ubezpieczeniach społecznych oraz międzynarodowe, publiczne prawo pracy.

Całość poruszanych zagadnień została przez autora podzielona na trzy części: materialne prawo pracy, formalne prawo pracy oraz przepisy dotyczące prawa pracy, zawarte w ustawach szczegółowo w książce nie wymienionych.

Wstęp zawiera omówienie znaczenia pracy w gospodarstwie społecznym i zarys historyczny powstania i rozwoju prawa pracy. Znalazienie interesujących czytelnika przepisów ułatwia skorowidz alfabetyczny i spis ustaw i rozporządzeń w przedmiocie prawa pracy.

Książka nie jest przeznaczona dla zawodowych prawników, lecz ma służyć wszystkim pracownikom i pracodawcom.

Inż. Marian Krański

St. Michalski „ABC BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY“ Format A5, stron 120, rysunków 150. Wydawnictwo Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Seria Ochrony Pracy, Warszawa, 1949.

„ABC Bezpieczeństwa i Higieny Pracy“ przeznaczone jest nie tylko dla funkcjonariuszy bezpieczeństwa i higieny pracy, lecz z jej treścią powinni zapoznać się wszyscy robotnicy, mistrzowie, technicy i inżynierowie, a szczególnie pracownicy nowi nie znający niebezpieczeństwa pracy.

Książka ta zawiera podstawowe wiadomości z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujęte w sposób jasny i przystępny. Duża ilość zdjęć i rysunków czyni ją interesującą i pozwala na zaznajomienie się z nowoczesnymi osłonami zabezpieczającymi przed wypadkami i właściwie skonstruowanymi urządzeniami.

Na treść jej składają się następujące rozdziały, których tytuły są jednocześnie podstawowymi hasłami: „Wychowujemy nowych pracowników w zasadach bezpieczeństwa pracy“, „Uczmy się zasad techniki bezpieczeństwa pracy“, „Dbajmy o wygląd miejsca pracy“, „Zwracamy uwagę na stan urządzeń zabezpieczających“, „Posługujemy się prawidłowym i nieszkodzonym narzędziem“, „Chrońmy oczy“, „Stosujemy respiratory i maski przeciwpyłowe“, „Używajmy odzieży ochronnej i roboczej“, „Przestrzegajmy higieny osobistej“, „Zwracamy uwagę na napisy, plakaty i hasła ostrzegawcze“, „Badajmy i usuwajmy przyczyny nieszczęśliwych wypadków“, „Zasady bezpieczeństwa pracy należy propagować wśród najszerszych sfer pracowniczych“, oraz spis ważniejszych przepisów obejmujących zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

W. Gr.

Prof. inż. Kazimierz Gierdziejewski „WADY GDLEWNICZE I ICH SYSTEMATYKA“ Format A5. Wydawnictwo „Tadeusz Zapiór i S-ka“, Kraków, 1948.

Jak stwierdza autor we wstępie „Zadaniem pierwszym pracy jest ułożenie takiej racjonalnej systematyki wad odlewniczych, która ułatwiłaby praktykom prawidłowe określenie przyczyn powstawania wadliwych czyli niezdrowych odlewów, zaś teoretykom mogła być pomocną w uchwyceniu słabych miejsc procesów technologicznych w odlewni“.

Autor podaje głęboko przemyślaną i opartą na bogatym doświadczeniu klasyfikację wad odlewniczych. Jako podstawę klasyfikacji autor obrał zewnętrzne

oznaki wad odlewu, łatwe do stwierdzenia przez bezpośrednią obserwację, bez potrzeby uciekania się do specjalnych metod badań laboratoryjnych.

Praca *prof. K. Gierdziejewskiego* pozwala na ścisłe sprecyzowanie terminologii i umożliwia jednoznaczne określanie wad. Jej wartość podnosi podanie terminów również w pięciu językach obcych, a mianowicie: angielskim, czeskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim.

Atlas dołączony do książki i objętościowo od niej większy, w szeregu reprodukcji fotograficznych unaczynia wady sklasyfikowane w książce, pomagając do uniknięcia nieporozumień możliwych przy posługiwaniu się jedynie opisami, chociażby najbardziej sumiennymi i drobiazgowymi.

Książka niewątpliwie przyniesie korzyść odlewnictwu i zasługuje na rozpowszechnienie.

P. W.

G. J. Zuzanow „AGREGATNYJE STANKI“ Format 170 x 260, stron 224. Masgiz, Moskwa, 1948.

Książka „Agregatnyje stanki“ („Obrabiarki zespolowe“) przeznaczona jest dla konstruktorów i rzemieślników zatrudnionych w wytwórniach obrabiarek.

Zawiera ona opisy zasadniczych konstrukcji, omawia metody wykonywania, montaż, remonty — ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji radzieckich. Znaleźć w niej można dużo nowych interesujących rozwiązań, które podane są w sposób zwięzły i przejrzysty.

Na szczególne podkreślenie zasługuje duża ilość tablic porównawczych, zestawionych na podstawie doświadczeń praktycznych.

Książka „Agregatnyje stanki“ zawiera wiele cennego materiału dla naszych konstruktorów, ponieważ wnosi dużo nowości konstrukcyjnych w dziedzinie mało u nas znanej, a wymagającej szczególnej uwagi w związku z szybkimi postępami automatyzacji produkcji.

Inż. Tadeusz Sawicki

Inż. bud. okr. Antoni Garnuszewski „BUDOWA OKRETU“. Format 170 x 240. Stron 118, rysunków 135 + 4 tablice rysunkowe. Nakładem Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni, Gdynia, 1948.

Książka ta stanowi podręcznik dla uczniów Szkoły Morskiej. Porusza ona następujące zagadnienia: wiadomości ogólne (podział statków, historia), konstrukcja kadłuba, przedziały okrętowe, instalacje, stery, śruby, przepisy międzynarodowe dotyczące budowy statków i działalności Towarzystw Klasyfikacyjnych.

Ujęcie tematu, często opisowe, dostępne jest dla czytelnika nie posiadającego przygotowania technicznego. Jedyń wzór matematyczny spotykamy w opisie steru (podany dość niestarannie, gdyż na przestrzeni 6 wierszy ten sam kąt odchylenia steru ma 3 różne oznaczenia: α , Q , Θ). Autor wykazuje dbałość o poprawne słownictwo; podawanie terminologii angielskiej należy uznać za bardzo pożyteczne.

Książkę tą powinni przeczytać nie tylko uczniowie szkół morskich, lecz również wszyscy, którzy interesują się sprawami żeglugi morskiej.

J. K.

Inż. Hieronim Bandyk „MECHANIK SAMOCHODOWY“. Format A5, stron 112, rysunków 64, tablic 21. Wydawnictwo „Trzaska, Evert i Michalski“. Warszawa, 1948.

Starannie i w dobrej szacie graficznej wydana jako Tom 6 „Biblioteki Technicznej Trzaski, Everta i Michalskiego“ książka „Mechanik Samochodowy“ sprawia niestety po zapoznaniu się z treścią przykre rozczarowanie. Pomyślana jako vade-mecum dla przeciętnego ślusarza samochodowego, porusza bardzo rozmaite zagadnienia, ale niczego nie wyczerpuje i podaje tylko bardzo fragmentaryczne wiadomości. Zaledwie czterdzieści stron poświęcone jest niektórym typowym czyn-

nościom przy naprawie silnika i sześć stron opisowi niektórych pomocniczych przyrządów do naprawy silnika, a dalej następuje czternaście stron rozdziału p.t. „Samochodowe stale konstrukcyjne“ zawierającego głównie tablice stali Baildona, dwanaście stron zestawienia procesów obróbki cieplnej, trzy strony poświęcone stalom narzędziowym, dwie strony lutowaniu i ostatnie trzydzieści stron rozdziałowi p.t. „Utrzymanie i użytkowanie narzędzi“ obejmującemu wiercenie i rozwiercanie, gwintowanie, szlifowanie, skrobanie, polerowanie i docieranie. Z ujęcia treści wynika, że autor przeznaczył swą książkę dla ślusarzy samochodowych, wykonywujących główne naprawy samochodów wraz z dorabianiem części zamiennych, pominał jednak zupełnie mechanizmy i zespoły podwoziowe, a ogólnotechniczne informacje, niejednokrotnie błędne, podane są w postaci i w zakresie zupełnie nie wystarczającym do podejmowania tak trudnych napraw.

Słownictwo zarówno samochodowe jak i narzędziowe pozostawia wiele do życzenia.

A. M.

Inż. Adam Tuszyński „SAMOCHÓD NOWOCZESNY“. Format A5, stron 402, rysunków 247, tablic 3. Wydanie 11, poprawione i uzupełnione. „Trzaska, Evert i Michalski“. Warszawa, 1948.

Ukażo się jedenaste wydanie książki „Samochód nowoczesny“ stanowiącej opis mechanizmów samochodu oraz ich działania, przeznaczonej dla kierowców i właścicieli samochodów. Uzupełnienia objęły szereg typowych obecnie rozwiązań konstrukcyjnych, które przyniosło ostatnie dziesięciolecie.

Książka — napisana w okresie przedwojennym — przeznaczona była dla pozbawionego technicznego przygotowania, posiadacza samochodu lub kierowcy „amatora“. Dziś od kierowcy, jak i od innych fachowych pracowników wymagane jest podstawowe przygotowanie techniczne. Z drugiej zaś strony doświadczenia eksploatacyjne i postęp techniczny budowy samochodu podczas ostatnich kilkunastu lat wykazały znaczenie i rolę niektórych zjawisk i pojęć, które dawniej wydawały się mało istotne. W książce „Samochód nowoczesny“ szereg procesów zachodzących w silniku opisanych jest w sposób zbyt popularny, co w następstwie nie pozwala czytelnikowi pojąć istoty zagadnienia; np. potraktowano zbyt pobieżnie zagadnienie mocy i momentu obrotowego silnika. Błędnie jest ujęta sprawa stosunku sprężania i pominięte jest zupełnie zagadnienie detonacji.

Parę słów poświęcić należy słownictwu. Słownictwo samochodowe wprowadzić nie jest jeszcze całkowicie ustalone, jednak szereg nazw dotyczących np. opon, ustawienia kół, charakterystyki technicznej samochodu itp. zostało już ogłoszonych w Polskich Normach. Autor nie stosuje nazw ustalonych, co oczywiście obniża wartość książki i utrudnia oczyszczenie polskiego języka technicznego z wyrazów niewłaściwych.

A. M.

Inż. K. Podhorski-Okołow „EGZAMIN KIEROWCY“. Wydanie 2 uzupełnione. Format A5, stron 80, rysunków 25, tablic kolorowych 3. Nakładem Księgarni „Bracia Bogdańscy i S-ka“. Warszawa, 1948.

Drugie wydanie książki „Egzamin-kierowcy“ zostało dostosowane do nowych przepisów. Należy stwierdzić, że książka ta stanowi najlepszy w języku polskim krótki podręcznik dla kandydatów na kierowców. Treść jest ujęta w 282 pytań i odpowiedzi, obejmujących zasady budowy i działania mechanizmów samochodu i motocykla, technikę jazdy, przepisy drogowe, oraz eksploatację samochodu w okresie docierania i w czasie zimy. Pytania ograniczające się do podstawowych zagadnień są jasno sformułowane, odpowiedzi krótkie, jasne, wyczerpujące i ściśle pod względem technicznym. Błędne jest jedynie określenie „litrażu“ silnika jako sumy pojemności skokowej i pojemności komory sprężania (pytania 38 i 39), określenie celu chłodzenia (pytanie 56), nazywanie wtryskiwaczy silników wysokoprężnych „rozpylaczami“ (pytania 152—154) oraz

„dyferencjałem“ — mechanizmu różnicowego wraz z główną przekładnią napędową.

Poza kilkoma usterkami słownictwo techniczne jest poprawne, co korzystanie wyróżnia książkę od innych podobnych wydawnictw.

A. M.

„STOLARZ“ — Zarys wiadomości podstawowych — pod redakcją *inż. B. Hwmmla*. Format A5, stron VIII + 164, rysunków 136, tablic XVI. Spółdzielnia Wydawniczo-oświatowa „Czytelnik“. Warszawa, 1948.

Książka p.t. „Stolarz“ wypełnia dotkliwą lukę w literaturze technicznej. Stanowi ona jednocześnie podręcznik szkolny i poradnik dla pracowników przemysłu drzewnego.

W tym stosunkowo niewielkim dziełku zebrano i podano wiele cennych wiadomości. W następnych wydaniach wskazanym byłoby jednak wprowadzenie pewnych zmian i uzupełnień.

W części I traktującej o drewnie, gatunkach i rodzajach drewna należałoby obok balli, kantówek i desek omówić również klejzonki i okleiny, które dla stolarza są także materiałem wyściowym. Podanie odpowiednich fotografii przy opisie budowy komórek drewna ułatwiłoby zrozumienie zagadnienia. Również wskazanym byłoby zamieszczenie cech wytrzymałościowych najczęściej używanych rodzajów drewna (sosny, dębiny).

Część II omawiająca ręczną i mechaniczną obróbkę drewna oraz zasadnicze roboty stolarskie nasuwa najwięcej zastrzeżeń ze względu na brak klasyfikacji i niesystematyczne rozwijanie tematów. Należałoby oddzielić obróbkę ręczną od mechanicznej i oddzielnie omawiać wiązanie i łączenie drewna oraz wykańczanie wyrobów.

Poza tym należy zwrócić uwagę na usterki w terminologii; szczególnie rażące są błędne nazwy narzędzi mierniczych stosowanych w stolarstwie, np. „metr składany“, „taśma“ zamiast — przymiar składany, przymiar wstęgowy.

Mimo tych usterek książka jest wartościowa. Jej wartość podnosi staranne wydanie.

inż. Roman Grabiński

J. Bradley and F. Hallows „LATHE DEVICES THEIR CONSTRUCTION AND USE“ 1/2 8-vc. 183 str. tekstu, 135 rysunków. Chapman and Hall Ltd. London, 1947.

W przedmowie do tej książki autorzy zaznaczają, iż jest ona przeznaczona dla posiadaczy stołowych tokarek, którzy uprawiają zawód tokarza z amatorstwa („hobby“) przeważnie dla wyrobu modeli. Książka zawiera wskazówki jak samemu zbudować odpowiednie wyposażenie dla tych tokarek, by wyzyskać je w możliwie szerokim zakresie.

Omawiane uzupełnienia i wyposażenie obejmują następujący zakres: skalowanie tulei konika, imak dla operacji frezarskich, kły obrotowe, wyrób oprawek sprężynujących dla robót z wałka, samoczynne włączenie posuwu wzdłużnego od śruby pociągowej, wskaźnik dla toczenia gwintów wielozwojowych, urządzenie dla drobnych posuwów (do 0,06 mm), skale na pierścionkach do posuwów poprzecznych, urządzenie automatyczne dla posuwu poprzecznego, oprawka do wiertła, imak nożowy suportu tylnego, uchwyt do narzędzia do gwintu, wytaczadła zwykłe i z dokładnym nastawianiem wymiaru średnicy, kopiał do toczenia stożków, urządzenia do robót podziałowych na tokarce, molety i oprawki do nich, wyposażenie do dłutowania i strugania, do toczenia kul, do frezowania poziomego, pionowego i do rowków klinowych, urządzenie do nacinania zębów frezem, do rozwiercania, szlifowania i docierania, urządzenia do wiercenia z konika z napędem mechanicznym, urządzenie do zwiększania obrotów wrzeciona, głowica rewolwerowa i urządzenie do robót w serii, wreszcie zasady ostrzenia narzędzi.

Materiał zebrany w tej książce jest niezmiernie bogaty, jakkolwiek pominięte zagadnienia toczenia cienkich wałków (podparcie itd.) należy uważać za lukę w opracowaniu.

Z jedynej ryciny tokarki, jaka jest umieszczona nie w treści, lecz na okładce, należy wywnioskować, że autorzy mieli na myśli wyposażenie tokarki *Myford*. Pojawienie się książki, przeznaczonej dla użytku amatorów świadczy o tym, jak silnie jest rozpowszechnione w Anglii zamilowanie do modelarstwa wszelkiego rodzaju.

Sposób wykonania rysunków razi oko technika, przyzwyczajonego do form rysunku technicznego stosowanego na kontynencie.

Inż. Leopold Temerson „WZOROWY ZAWODOWIEC ELEKTROTECHNIK“, Format A5, stron 287, rysunków 221. Spółdzielnia Wydawnicza „Czytelnik“, Warszawa, 1947.

Książka napisana bardzo przystępnie, obejmuje w ogólnych zarysach całą elektrotechnikę prądów silnych.

Szkoda, że autor nie skorzystał przy omawianiu uzwojeń maszyn prądu stałego i zmiennego z metody przedstawiania typów uzwojeń w rozwinięciu. W rozdziale o transformatorach został pominięty podstawowy wzór dla SEM samoindukcji. Wzór ten wraz z prostym przykładem liczbowym wybawiłby niejednego elektryka z opresji przy często zdarzającym się przewijaniu lub nawijaniu małych transformatorów z obwodu prostowniczego w radioodbiorniku.

Dział instalacyjny potraktował autor zarysowo, lecz obszernie.

Przy omawianiu automatycznych wyłączników olejowych i odłączników należałoby podać schemat prostej rozdzielni wysokiego napięcia.

Rysunek urządzenia rozdzielczego niskiego napięcia (rys. 191) zyskałby na jasności, gdyby autor uzupełnił go schematem.

W rozdziale o oświetleniu elektrycznym pominął autor wpływ armatury oświetleniowej na zmianę rozsyłu światła, czyli na zmianę „krzywej rozprzestrzeniania światła“. Z tym zagadnieniem zetknie się elektryk przy doborze armatur elektrycznych z katalogów.

Książka „Wzorowy zawodowiec elektrotechnik“ stanowi cenny nabytek w dziale elektrotechniki popularnej. Styl zwięzły i jasny. Korekta staranna.

Inż. S. Wyporek.

Inż. St. Wierusz-Kowalski — „MASZYNY ELEKTRYCZNE PRĄDU ZMIENNEGO“. Część I — „Prądnice i Transformatory“. Format A5, stron 191, rysunków 184. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa, 1948.

Autor odrazu przystępuje do omawiania sposobu otrzymywania prądu zmiennego, a w czasie swojego wykładu korzysta jedynie z wykresów wektorowych. Jest to duża zaleta tej książki, która nie traci miejsca na wywoły teoretyczne, znane czytelnikowi - elektrykowi z innych prac. Książka napisana jest bardzo przystępnie i bogato ilustrowana rysunkami i fotografiami. Opisy są wyczerpujące.

Z dużą szkodą pominął autor przykłady obliczeniowe. Kilka przykładów obliczeń przekrojów obwodów magnetycznych, przekrojów uzwojeń, ilości zwojów do prądnicy i transformatora przydałyby się niejednemu rzemieślnikowi - elektrykowi, zmuszonemu niejednokrotnie przewijać prądnice i transformatory.

Inż. St. Wyporek

Inż. Rajmund Sosniński „PRZYRZĄDY I UKŁADY POMIAROWE W ELEKTROTECHNICE“ Format A5, stron 190, rysunków 132. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa, 1948.

Książka na poziomie licealnym. W ośmiu rozdziałach (110 str.) autor omawia zasadę działania i konstrukcję zasadniczych rodzajów przyrządów, stosowanych przy pomiarach wielkości elektrycznych. Pozostała część książki traktuje o pośrednich i bezpośrednich metodach pomiaru tych wielkości.

Przystępne przedstawienie zasady działania przyrządów, jasny i logiczny układ treści, użycie właściwych określeń, stanowią cenne zalety tej pracy. Czy-

telnik zaznajamia się nie tylko z teoretyczną, ale również z praktyczną stroną zagadnień pomiarów wielkości elektrycznych.

Niektóre przeoczenia korektora wymagają sprostowania, gdyż mogą wprowadzić w błąd czytelnika; na str. 143 znajdujemy: $P = U \cdot \cos \varphi$, a na str. 147: $P = 3 U_p I_p \cos \varphi$; powinno być oczywiście: $P = \sqrt{3} U_p I_p \cos \varphi$. Poza tym niezbyt jasne określenie $\cos \varphi$ może wywołać złudne wrażenie, że $\cos \varphi$ odpowiada współczynnikowi przesunięcia fazy między napięciami i prądami przewodowymi. Napisy pod rysunkami 131 i 132 powinny być przestawione.

Relacja między omem międzynarodowym, a omem absolutnym, podana na stronie 13, powinna brzmieć: 1 om międzynarodowy średni = 1,00049 oma absolutnego, oraz 1 volt międzynarodowy średni = 1,00034 wolta absolutnego, zgodnie z danymi Międzynarodowego Komitetu Miar z października 1946 r.

Należy żałować, że przy opisywaniu transformatorów mierniczych autor nie wspominał o oznaczeniach zacisków uzwojeń, ani o ważności tych oznaczeń przy pomiarze energii za pośrednictwem transformatorów mierniczych. Ponieważ jest mowa o legalizowaniu liczników energii elektrycznej, należałoby również dodać, że transformatory miernicze stosowane z licznikami, powinny być również legalizowane.

W słownictwie razi pewna dowolność w stosowaniu terminów: skala, podziałka, obszar mierniczy — np. na str. 39 — „rozszerzenie skali“ zamiast rozszerzenie obszaru mierniczego, jakkolwiek, co należy podkreślić, książka na ogół odznacza się poprawnym słownictwem.

Drobne usterki nie obniżają wartości książki, która jest ze wszech miar godna polecenia, nie tylko elektrykom, ale i mechanikom, gdyż znajomość zasad budowy i działania elektrycznych przyrządów pomiarowych wydaje się dzisiaj konieczną dla każdego warsztatowca.

S. W.

„PODRĘCZNIK INŻYNIERA ELEKTRYKA“. Tom I. Pod redakcją *prof. inż. Romana Podoskiego*. Wydanie I. Format B6, stron 992. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa, 1947.

„PODRĘCZNIK BUDOWLANY“. Tom I. Pod redakcją *prof. dr Wenczysława Poniża* i *inż. Jerzego Nechaya*. Wydanie I. Format B6, stron 993. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa, 1947.

Nakładem Instytutu Badawczego Leśnictwa ukazały się następujące książki:

Dr inż. Tadeusz Gieruszynski „DENDROMETRIA“ Wydanie I. Format B5, stron XXIV + 567, rysunków 171. Warszawa, 1949.

Mieczysław Janiczek „ZARYS BUDOWY, URZĄDZEN I PRACY TARTAKU“ Część I „Skład surowca“. Wydanie I. Format B5, stron 97, rysunków 95. Warszawa, 1949.

Inż. Marian Gebauer „SILNIKOWA PIŁA ŁAŃCUCHOWA“ Wydanie I. Format A5, stron 103, rysunków 56. Warszawa, 1949.

Dr Tadeusz Gieruszynski „ZASTOSOWANIE FOTOGRAFOMETRII PRZY URZĄDZANIU GOSPODARSTW LEŚNYCH“ Wydanie I. Format A5, stron 52, rysunków 16, tablic IV. Warszawa, 1948.

Dezydery Szymkiewicz „ZADANIA I METODY STATYSTYKI“ Wydanie I. Format A5, stron VII + 243. Warszawa, 1948.

Edward Więcko „GDANSK OŚRODEK MORSKICH OBROTÓW DREWNIEM“ Wydanie I. Format B5, stron 105. Gdańsk, 1948.

Inż. Marian Czura „TABELE POWIERZCHNI PRZEKROJU I MIĄSZSZOŚCI DRZEW LEŻĄCYCH“ Wydanie I. Format A5, stron 122. Warszawa, 1948.

„TABLICE MIĄSZSZOŚCIOWE KOPALNIAKÓW“. Opracowane i uzupełnione na podstawie tablic *Waidy* przez *inż. Fr. Pastuszynskiego* i *inż. B. Radwańskiego*. Wydanie I. Format A5, stron VI + 110. Warszawa, 1947.

Nakładem Instytutu Naukowego Organizacji i Kierownictwa ukazały się książki:

Prof. Karol Adamiecki „HARMONIZACJA PRACY” Zebrał, opracował i uzupełnił dr inż. Zygmunt Zbichorski. Wydanie I. Format A5, stron 118, rysunków 45, tablic 6. Warszawa, 1948.

Inż. Emil Martinec „PLANOWANIE PRODUKCJI” Z II wydania oryginału czeskiego przełożyli dr Stefania Zalewska i dr inż. Zygmunt Zbichorski. Format A5, stron 144, rysunków 27. Warszawa, 1948.

Inż. Andrzej Mazurkiewicz „ANALIZA URZADZEŃ I ORGANIZACJI PRACY A JEJ BEZPIECZEŃSTWO” Wydanie I. Format A5, stron 31. Warszawa, 1948.

„VADEMECUM BEZPIECZEŃSTWA PRACY” Podręcznik dla kierowników akcji bezpieczeństwa pracy i dla kierowników produkcji. Praca zbiorowa. Wydanie I. Format A5, część 1 — str. 121, część 2 — str. 97, część 3 — str. 113. Warszawa, 1947.

Prof. Eugeniusz Jeziercki „TRANSFORMATORY”. Część I. Wydanie II. Format B5, stron X + 149, rysunków 183. Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Warszawa, 1949.

Inż. Antoni Kobylński „TECHNOLOGIA BETONU I ZAPRAW” Format A5, stron 93, rysunków 13, tablic XXIV. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa, 1949. Odbitka z „Podręcznika Budowlanego”.

Prof. dr Andrzej Mostowski „LOGIKA MATEMATYCZNA” „Monografie matematyczne” tom XVIII. Wydanie I. Format B5, stron VIII + 388. Wydane z subwencji Prez. Rady Min. i Min. Oświaty. Warszawa-Wrocław, 1948.

„CLASSIFIED HANDBOOK OF MEMBERS AND THEIR MANUFACTURES”. Format 135 x 220 mm, stron 651. The British Engineers' Association. London, 1948.

„TECHNICKA ROCENKA KLUBU INŻENYRU A STAVITELU”. Format B6, stron 124 „Zivnotisk” Praha, 1949.

Nakładem Sekcji Wydawniczej Bratniej Pomocy Studentów Uniwersytetu i Politechniki we Wrocławiu ukazały się w formie skryptów następujące wydawnictwa:

„PROJEKT PRZEPISÓW O BUDOWIE I UTRZYMANIU MOSTÓW DROGOWYCH” Format A4, stron 141. Wrocław, 1948. Cena zł. 430.—

„WYBRANE DZIAŁY GOSPODARKI CIEPLNEJ” wg wykładów inż. Teodora Wróblewskiego. Format A4, stron 92. Wrocław, 1948. Cena zł. 320.—

„SILNIKI PAROWE TŁOKOWE” wg wykładów inż. W. Wysłowca. Format A4, stron 135. Wrocław, 1948. Cena zł. 320.—

Nakładem Państwowych Zakładów Wydawnictw Szkolnych ukazały się następujące wydawnictwa:

Karol Homolacs „REKODZIELNICTWO JAKO SZTUKA” — szkic historyczny. Format A5, stron 291, rysunków 89. Warszawa 1948. Cena zł. 475.—

Eugeniusz Rybka „SŁONCE” (Biblioteka fizyczno-astronomiczna). Format A5, stron 65, rysunków 17. Warszawa, 1948. Cena zł. 95.—

Antoni Opołski „GWIAZDY” (Biblioteka fizyczno-astronomiczna). Format A5, stron 49, rysunków 11. Warszawa, 1948. Cena zł. 75.—

Mgr Zbigniew Mika „ROSZCZENIA PRZY PRZEWOZIE TOWARÓW KOLEJĄ” Format A5, stron 211. Wydawnictwo Techniczne Ministerstwa Komunikacji Nr 13. Warszawa, 1948.

„PRAKTYCZNE TABLICE ALKOHOLOMETRYCZNE” — Podstawy, metody i schematy obliczeń, opracowane wg materiałów Podkomisji alkoholometrycznej przez mgr Zdzisława Gajewskiego. Format A5, stron 20. Wydawnictwo Głównego Urzędu Miar, Warszawa, 1948.

Mgr L. Zajdler „BADANIE KSZTAŁTU CIAŁA RZEMKÓ CYLINDRYCZNEGO W PRZYPADKU NIEMOŻNOŚCI OBRACANIA GO OKOŁO STAŁE ZWIĄZANEJ Z NIM OSI”. Wydawnictwo Głównego Urzędu Miar. Format A5, stron 20. Warszawa, 1948.

CZASOPISMA NADESŁANE

„BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY”. W zeszycie 1/49 znajdujemy artykuły: inż. Wł. Mickiewicz „Miary wypadkowości”, inż. Ignacy Baran „Jeszcze o miarach wypadkowości”, mgr Wacław Krajewski „Bezpieczeństwo i higiena pracy w farbiarni”, „Szkodliwość zagrażająca życiu spawacza”.

W zeszycie 2/49 zostały ogłoszone artykuły: inż. A. Mazurkiewicz „Nauczanie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach technicznych”, inż. Ignacy Baran „Klimatyzowane Zakłady Pracy”, dr Adam Bochenek „Gimnastyka w przemyśle”, Adolf Bujok „Pedaly i ich działanie”, inż. M. Rzęcki „Encyklopedia Bezpieczeństwa i Higieny Pracy” (pierwszy artykuł z cyklu), B. C. Wyłomow „Przyrząd do wykrywania i oznaczania CO”, inż. G. Nissou „Gaszenie pożarów za pomocą rozpylonej wody”, „Zabezpieczanie obsługujących windy budowlaną”.

Zeszyt 3/49 obejmuje: dr M. Boguszevska „Organizacja higieny pracy w ZSRR”, inż. Ignacy Baran „Racjonalizacja oświetlenia przy pracy w Związku Radzieckim”, dr M. Boguszevska „Instytuty Higieny Pracy i Kliniki Chorób Zawodowych w ZSRR”, inż. E. Zebrowski „Plakat a bezpieczeństwo i higiena pracy”, inż. P. P. Wielichow „Montaż konstrukcji metalowych”, inż. A. J. Diegtarijew „Zasady bezpieczeństwa pracy przy obsłudze pieców przemysłowych”, N. J. Skorochodow i M. A. Ustinow „Klimatyzacja odlewni”, inż. S. Brincken „Zagadnienie transportu ciężarów w przemyśle naftowym”.

W zeszycie 4/49 zostały ogłoszone artykuły: inż. Andrzej Mazurkiewicz „Podnoszenie i przenoszenie ciężarów a wydajność i bezpieczeństwo pracy”, inż. Zygmunt

Puławski „O szkodliwości związków arsenu”, Leon Las „Czyszczenie maszyn przedzalnicznych”, inż. Z. Zanoziński „Racjonalne krzesła do pracy”, inż. St. Herbst „W sprawie zapobiegania pożarom w zakładach pracy”, inż. K. Aścik „Urządzenia odemglające”. W każdym zeszycie znajdują się również działy: „Kronika”, „Przegląd prawodawstwa” i „Bibliografia”.

W roku bieżącym ukazały się zeszyty 1, 2 i 3 „BIULETYNU WYNAŁAZCZOŚCI PRZEMYSŁU HUTNICZEGO”. Znajdujemy w nim działy „Nowe pomysły w hutnictwie”, „Patenty udzielone przez Urząd Patentowy na wynalazki hutnicze”, „Autorzy pomysłów nagrodzonych i zastosowanych w hutach CZPH w 1948 r.”.

„GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA”. W zeszytach 2, 3, 4 i 5/49 znajdujemy artykuły: dr inż. Jan Just „Poliomyelitis a obecne stosowanie metody oczyszczania wody”, inż. Zygmunt Wolski „Nomogram T.F. O'Connora do obliczania sieci przewodów wodociągowych metodą Hardy Crossa”, M. H. Painpare „Studium nad korektorem mechanicznym objętości gazu” inż. Witold Chramiec „Czy należy budować osobny wodociąg dla hutnictwa?”, inż. Roman Maryniarczyk „Zagadnienie zaopatrywania w wodę zakładów hutniczych w górnośląskim okręgu przemysłowym”, inż. Józef Stiksa „Reduktory ciśnienia gazu”.

„HORYZONTY TECHNIKI”. W zeszycie 2/49 zostały ogłoszone artykuły: inż. Jan Borowski „Walka o jakość węgla”, inż. Zdzisław Brodzki „Wiroplaty”, inż. Stanisław Witkowski „Girokopy”, F. Czestnow „Fale ultrakrótkie”, inż. Roman Wyrzykowski „Tolerancje i pasowania”.

W zeszycie 3/49 znajdujemy artykuły: *inż. Stanisław Kasperkiewicz* „Od nafty do paliw syntetycznych“, *inż. Jan Borowski* „Chemiczna przeróbka węgla“, *dr Włodzimierz Zon* „O ciężeniu powszechnym“.

„HUTNIK“. W zeszycie 1—2/49 zostały zamieszczone artykuły: *inż. C. Murski* „Kalibrowanie i obliczanie wytrzymałościowe walców“, *inż. Z. Wusatowski* „Sposób racjonalnego obchodzenia się z walcami na walcowniach“, *inż. K. Wałach* „Piecze mechaniczne“ oraz obszerna bibliografia artykułów polskich i zagranicznych z hutnictwa i dziedzin techniki związanych z hutnictwem“.

W zeszycie 4 i 5/49 zostały m. inn. zamieszczone artykuły: *inż. Jan Zyzak* „Stojaki stalowe ulepszone“, *inż. Bogdan Neyman* i *inż. Rudolf Kotarba* „Normalizacja małych wozów kopalniańskich o pojemności do 1,5 m³ na tor o prześwicie do 700 mm“, *inż. Stanisław Blaszkę* „Wytyczne odbioru i dozoru Zakładów Przeróbki Mechanicznej Węgla“.

„MATERIAŁY BUDOWLANE“. W zeszytach 1 i 2/49 znajdują się artykuły: *prof. Józef Galer* „Pólsucha fabrykacja cegieł“, *inż. Jerzy Marynowski* „Aktualne zagadnienia unowocześnienia metod przerobu gliny i technologicznych schematów produkcji ceramiki czerwoniej“, *inż. Jan Martens* „Charakterystyka maszyn ceramicznych“.

W zeszytach 3, 4, 5 i 6 czasopisma „MOTORYZACJA“ zostały ogłoszone artykuły: „Stan obecny i plany rozwoju przemysłu motoryzacyjnego“, *A. W.* „Autobus węgierski „MAVAG TR-5“, *St. Czajkowski* „Typowe projekty garażu“, *Władysław Karo* „Regulacja gaźników motocyklowych“, *inż. Tadeusz Sokołowski* „Urządzenia do obsługi samochodów“, *St. Czajkowski* „Radzieckie motocykle sportowe“, *Ireneusz Kuczyński* „Podstawy oceny zużycia sników spalinowych“.

W zeszytach 1—2, 3 i 4/49 „PRZEGLĄDU BUDOWLANEGO“ znajdujemy artykuły: *Włodzimierz Skoraszewski* „Przenośna kopaczka ssąca“, *Aleksander Bibiło* „Poprawne posługiwanie się suwakiem logarytmicznym do obliczeń technicznych i ocena jego jakości“.

W zeszycie 2, 3 i 4 czasopisma „PRZEGLĄD KOLEJOWY“ znajdujemy: *inż. Janusz Jankowski* „Stulecie kolei na ziemiach polskich“, *inż. Tytus Świeścicki* „Normalizacja gatunków stali dla potrzeb PKP“, *inż. Bolesław Jarmużyński* „Oszczędność na PKP przez normalizację części zamiennych taboru“, *inż. Aleksander Lucinski* „O metodach badawczych nad korozją“, *inż. Tadeusz Wiszniewski* „Wytyczne budowy wagonów motorowych dla PKP“.

„PRZEGLĄD MECHANICZNY“. W zeszycie 2—3/49 zostały ogłoszone artykuły: „Zjazd pracowników naukowych z dziedziny obrabiarek i obróbki mechanicznej skrawaniem“, *prof. inż. Witold Biernawski* „Zakład i laboratorium Mechanicznej Obróbki Materiałów w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie“, *prof. inż. Leon Burnat* „Kult ostrza w rozwoju obróbki metali“, *prof. inż. Ludwik Uzarowicz* „Obróbka ręczna metali i drewna w świetle badań naukowych i jej mechanizacja“, *prof. inż. Edmund Ośka* „Działalność naukowo-techniczna Zakładu Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej w latach 1921—1939“, *prof. inż. Witold Biernawski* „Wpływ jednostkowej długości czynnej krawędzi tnącej na uproszczenie i zwiększenie dokładności wzorów obróbkowych“, *prof. dr inż. Eugeniusz Kuczyński* „Założenia wytyczne konstrukcji obrabiarek“, *prof. dr. inż. Witold Szymanowski* „Projektowanie przemysłowe a projektowanie szkolne obrabiarek“, *prof. inż. E. T. Geisler* „Omówienie treści wykładów i ćwiczeń z obrabiarek i obróbki metali w związku z dwustopniowością wyższego szkolnictwa technicznego“, *inż.-mech. Władysław Gwiadowski* „O współpracy międzyuczelnianej Zakładów Obróbki Metali oraz współpracy z Instytutem Obrabiarek i Narzędzi“, *prof. dr inż. Wacław Moszyński* „Laboratorium podstaw budowy maszyn czynnikiem postępu w dziedzinie budownictwa maszynowego“, *inż. Czesław Kalata* „Zeliwo szare w osią-

gnięciach lat ostatnich“. *inż. Platon Januszewicz* „Organizacja i planowanie pracy w odlewni“.

W zeszytach 2 i 3/49 czasopisma „PRZEGLĄD ORGANIZACJI“ znajdujemy: *Lucien Allain* „Badanie czasu i ruchów“, *inż. Maksymilian Reich* „Kontrola międzyoperacyjna w produkcji masowej“, *inż. Jan Dębski* „Wykreślne instrukcje“, *Zbigniew Heidrich* „Ugrupowanie typowych zakresów prac w zakładzie przemysłowym“, *inż. Franciszek Jan Langier* „Ceny i zarobki akordowe“, *inż. Kazimierz Szwabowicz* „Próba klasyfikacji zakładów przemysłowych“, *N. N. Exeton Wood* „Zwiększenie produkcji przez studiowanie ruchów“.

„PRZEGLĄD PAPIERNICZY“. W zeszycie 1 i 2/49 znajdują się artykuły: *J.J.* „Niektóre najnowsze ulepszenia maszyn papierniczych“, „Odemglanie i przewietrzanie w fabrykach papieru połączone z regeneracją ciepła“, *inż. Józef Łapiński* „Hydropulper“.

„PRZEGLĄD SPAWALNICTWA“. W zeszycie 1/49 zostały zamieszczone artykuły: *inż. Bolesław Szupp* „Instytut Spawalnicy. Krótki zarys działalności“, „Rozwój spawalnictwa w Związku Radzieckim“, *Eugeniusz Siedziwski* „Współpraca między konstruktorem a warsztatem“, „Zgrzewanie acetyleno-tlenowe“, „Kontrola ręcznego spawania łukowego“, „Z praktyki spawacza i konstruktora“.

W nr 3—4/49 „PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO“ znajdują się artykuły: *Lew Szewiakow* „Radziecka technika w ciągu 30 lat“, *prof. dr inż. Witold Bubryk* „Aglomeracja jako sposób magnetycznego prążenia rud“, *inż. Włodzimierz Skoraszewski* „Jedna z możliwości oszczędzania żeliwa i stali“, *inż. Mieczysław Less* „Mechanizacja pracy—dźwignia wzrostu wydajności“.

W zeszytach 3 i 4/49 czasopisma „PRZEMYSŁ WŁOKIENNICZY“ m. in. zostały opublikowane artykuły: *inż. J. Hunka* „Normalizacja w dziedzinie maszyn włókienniczych“, *D. Wieniediktow* „Krosno tkackie Sulzera“, *inż. J. Hunka* „Dwuskrotowa skręcarka“, *inż. K. Aścik* „Sposoby oczyszczania powietrza od pyłu“.

„WIADOMOŚCI PKN“. W zeszycie 1/49 zostały ogłoszone artykuły: *prof. inż. Jan Kunstetter* „W sprawie tolerancji wymiarów rur stalowych precyzyjnych“, *prof. dr inż. Wacław Moszyński* „O odstępstwach od zasady niezamykania łańcuchów wymiarowych“, „W sprawie tolerancji gwintowych“.

W zeszycie 2/49 znajdujemy: *prof. dr inż. A. Krupkowski* „Znakowanie zasadniczych pojęć termodynamicznych“, *mgr inż. Ignacy Brach* „Uwagi do klasyfikacji urządzeń dźwigowych i transportowych“, *mgr inż. A. Rachalski* „Wstęp do klasyfikacji maszyn bliskiego transportu (nośników bliskich)“, oraz projekty norm: „Konstrukcje stalowe. Warunki wykonywania i odbioru“, „Zeliwne odlewy handlowe. Skład chemiczny“, „Tokarki. Końcówki gwintowe wrzecion i gniazda“, „Tokarki kłowe. Wielkości“, „Tokarki rewolwerowe do robót z pręta. Wielkości“, „Szlifierki do wałków. Wielkości“, „Wiertarki pionowe. Wielkości“, „Wiertarko-frezarki. Wielkości“, „Strugarki podłużne dwustopniakowe. Wielkości“, „Strugarki poprzeczne. Wielkości“, „Dłutownice. Wielkości“.

W zeszycie 3/49 zostały zamieszczone artykuły: „Projekty norm na stale narzędziowe stopowe do pracy na zimno i na stale narzędziowe do pracy na gorąco“, *inż. Stanisław Kościacz* „W sprawie reglamentacji stali konstrukcyjnych i narzędziowych“ i projekty norm paliw płynnych, oleji, parafiny, wazelin, smarów stałych oraz „Stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno“, „Stopy cynkowe typu Znal. Płyty“.

W zeszycie 5/49 znajdujemy: *prof. dr inż. Wacław Moszyński* „Możliwości jednolitego ujęcia zagadnienia tolerancji wymiarowych obróbki zimnej“ oraz projekty norm: „Gwintowniki ręczne metryczne drobnozwojowe do otworów ślepych“, „Skrobaki trójkątne“, „Wkrętaki stałe“, „Wkrętaki dwustronne“, „Wkrętaki montażowe“, „Wkrętaki elektrotechniczne“, „Wkrętaki katowe dwustronne“.

W. Gr.

TECHNICZNE CZASOPISMA RADZIECKIE

Zeszyt 1/48 czasopisma radzieckiego „KOTŁOTURBOSTROJENJE” Format A4, stron 32. Maszgit, Moskwa.

Kolejny zeszyt czasopisma „Kotłoturbostrojenje”, organu Centralnego Instytutu Naukowego Kotłowo-Turbinowego, zawiera szereg prac badawczych dotyczących obliczeń cieplnych instalacji kotłowych. Sprawom bardziej związanym z praktyką poświęcone są dwa artykuły traktujące o specjalnych badaniach materiałów oraz o analizie typowych błędów elektrycznego spawania rur. Zainteresowanie wzbudza rysunek nowego zaworu parowego dla ciśnienia nominalnego 25 at, wykonanego z żeliwa ciągliwego. Zeszyt zamyka bibliografia i omówienie nowych dzieł. Wszystkie prace utrzymane są na bardzo wysokim poziomie.

J. K.

Spośród wielu wydawnictw technicznych radzieckich przeznaczonych dla młodzieży, na pierwszy plan wybijają się miesięcznik „TECHNIKA MOŁODZIEŻY” („Technika dla młodzieży”), format A4, stron 32. Czasopismo to zasięgiem swej treści obejmuje zagadnienia ze wszystkich dziedzin techniki. Artykuły bogato ilustrowane, są pisane w sposób prosty i jasny — a zatem zrozumiałe dla młodzieży.

Zeszyt 1/49 obejmuje artykuły: „Lenin i nauka”, „Zielony front”, „Chemia na usługach rolnictwa”, „Rosyjskie przodownictwo w technice wojennej”, „A.F. Możajski — wynalazca samolotu”, „Nauka lotu”, „Fabryka — automat”.

Zeszyt 2/49: „Młodzież komunistyczna w nauce i technice”, „Nauczanie młodzieży”, „Energetyka jutra”, „Pokonanie przestrzeni”, „Metalurgia”, „Zwycięstwo radiolokacji”.

TECHNICZNE CZASOPISMA CZECHOSŁOWACKIE

Redakcja „Mechanika” prowadzi wymianę czasopisma z technicznymi czasopismami, wychodzącymi w Czechosłowacji: „Kovodelny prumysl”, „Technický rádce”, „Mladý Technik”, „Technická práce” oraz „Prace a vynálezy”.

Czasopismo „KOVODELNÝ PRUMYSL” („Przemysł metalowy”) jest miesięcznikiem, formatu A4 i objętości 24 stron. Zawiera artykuły techniczno-gospodarcze, utrzymane na poziomie dostępnym dla technika. Charakter pisma określają najlepiej tytuły zawartych w nim artykułów. A więc:

W zeszyt 1/49 znajdujemy: „Na progę nowego roku”, „Samorząd gospodarczy w przemyśle metalowym”, „Zapotrzebowanie łożysk tocznych”, „Skórzane pierścienie jako elementy maszyn”, „Bezpieczeństwo pracy w planie pięcioletnim”, „Międzypokładowa wymiana nadmiaru materiałów”.

W zeszyt 2/49: „Plan pięcioletni dla każdego pracownika”, „Prowadzenie rachunkowości w samorządzie gospodarczym”, „Konferencja w sprawie gospodarki materiałowej”, „Magazynowanie surowców w zakładach”, „Zapotrzebowanie łożysk tocznych”, „Straty w produkcji”.

W zeszyt 3/49: „Stan przemysłu metalowego na początku pięcioletniego planu”, „Gospodarka surowcowa”, „Normalizacja kątów skrawania”.

Czasopismo „TECHNICKÝ RADCE” („Techniczny doradca”) jest miesięcznikiem, formatu B5 i objętości 48 stron, wydawanym przez Radę Zakładową Przedsiębiorstw Państwowych. Jest to pismo popularne o tematyce techniczno-gospodarczej, przeznaczone dla pracowników przemysłu metalowego. Oto zakres treści:

Zeszyt 1/49: „Cała technika dla pięcioletniego planu”, „Znaczenie planu pracy w budownictwie”, „Wykorzystanie doświadczenia planu dwuletniego w planie pięcioletnim”, „Odlewanie żeliwa zawierającego grafit płatkowy”, „Elektryczne powlekanie przedmiotów”.

Zeszyt 2/49: „Technika a współzawodnictwo”, „Próby materiałów”, „Mechaniczne wkrętaki”, „Zmęczenie materiałów”, „Topienie stali w piecach o wyprawie kważnej”, „Transport w magazynach”, „Automatyczne wyważanie tarcz szlifierskich”, „Pomiar temperatury”, „Odporność gumy na działanie olejów”, „Mendelejew”, „Ocenianie prac konstruktorskich”, „Wymiana doświadczeń”.

Czasopismo „MLADÝ TECHNIK” („Młody Technik”) jest dwutygodnikiem formatu A4, stron 20, bo-

gato ilustrowanym, przeznaczonym dla młodzieży, która interesuje się techniką — oto zakres treści:

Zeszyt 1/49: „Uwagi o samochodzie popularnym”, „Rozmowy z przedstawicielami techniki”, dział „Drobne sprawy”, „Dziewczeta w przemyśle metalowym”, „Nowe łyżwy i narty”, „Traktor — Zetor 15”, „Jak zbudować biurko”, „Historyczne samoloty”.

Zeszyt 2/49: „Samoloty o napędzie raketowym”, „Jak pracuje odlewnik”, „Sanki”, „Lampa stołowa”.

Zeszyt 3/49: „Aparat fotograficzny”, „Motocykl Jawa”, „Autozyro”, „Samochód o napędzie elektrycznym”, „Radiotelefon”.

Zeszyt 4/49: „Jak pracuje ślusarz maszynowy”, „Elektryczna gitara”, „Samolot Iljuszyn 12”, „Echo w radiu”.

Zeszyt 5/49: „Jak pracuje optyk”, „Budujemy stół pingpongowy”, „Lokomotywy z silnikami Diesla”, „Łódź motorowa”.

Zeszyt 6/49: „Praca miedziornika”, „Rysik”, „Lotniskowiec z elektryczną wyrzutnią”, „Elektryczny samochódzik”.

Czasopismo „TECHNICKÁ PRÁCE” („Praca techniczna”) jest bogato ilustrowanym miesięcznikiem, ukazującym się w formacie A5, o objętości 20 stron. Głównym celem czasopisma jest propagowanie wśród pracowników przemysłu metalowego wynalazczości i wymiany doświadczeń.

Oto co zawiera zeszyt 1—2/49: „Pomysły usprawniające plan pięcioletni”, „Wytyczne przy ocenianiu wartości usprawnień”, „Koła racjonalizatorów i wynalazców”, „Przegląd pomysłów”, „Metalografia”, „Wyroby z mas plastycznych”, „Nowe maszyny do obróbki blachy”, „Cięcie i hartowanie palnikowe”, „Nowinki techniczne”.

Czasopismo „PRÁCE A VYNÁLEZY” („Praca i Wynalazki”), miesięcznik, format A4, str. 16, bogato ilustrowany, poświęcony propagowaniu idei wynalazczości. Czasopismo to jest przeznaczone dla szerokich rzesz pracowników przemysłu.

Zeszyt 1/49 zawiera: „O wynalazkach”, „Różne pomysły usprawniające”, „Prawo patentowe w ZSRR”, „Wynalazki a kultura”, „Obrabiarki dla ciężkiego przemysłu”, „Elektryczny nos”, „Wynalazki minionego stulecia”, „Aktualności ze świata”.

Zeszyt 2/49: „Ostatnie wynalazki czechosłowackie”, „Ulepszanie i racjonalizacja prac w ZSRR”, „Fryderyk Joliot”, „Największy okręt świata”, „Pojazdy mechaniczne”.

KRONIKA

II KONGRES ZWIĄZKÓW ZAWODOWYCH

W czasie od 1 do 5 czerwca 1949 r. odbył się w Warszawie w gmachu Politechniki II Kongres Związków Zawodowych.

Kongres był niejako podsumowaniem dorobku naszych dotychczasowych osiągnięć.

Osiągnięcia te oraz perspektywy na przyszłość ujęte zostały w referacie Przewodniczącego A. Zawadzkiego, który powiedział m. in.:

„W okresie krótkim, bo zaledwie 3-letnim, jaki dzieli nas od I Kongresu Zw. Zawodowych naród poczynił tak ogromne postępy, jak nigdy w ciągu 1000-letnia swego istnienia. Wzrosła ogromnie świadomość polityczna klasy robotniczej, a zjednoczenie ruchu robotniczego i powstanie PZPR, kierującej się przodującą i zwycięską teorią marksizmu-leninizmu, były doniosłym krokiem na drodze wiodącej Polskę ku socjalizmowi.

Wzrósł autorytet i znaczenie Polski na terenie międzynarodowym, wzrósł szacunek dla ludu polskiego, który dowiódł, że potrafi podźwignąć swój kraj i rządzić nim, który dowiódł wyższości ustroju demokracji ludowej nad ustrojem kapitalistycznym.

Na nowych zasadach ugruntowaliśmy naszą politykę zagraniczną, ugruntowując i pogłębiając przyjaźń ze Związkiem Radzieckim i krajami demokracji ludowej i wnosząc swój wkład w dzieło konsolidacji światowych sił pokoju, przeciwko podżegaczom wojennym.

Rok bieżący charakteryzują trzy główne kierunki wysiłku polskiego świata pracy: 1) wzrost fali współzawodnictwa, racjonalizatorstwa i ruchu oszczędnościowego w celu przedterminowego wykonania planu 3-letniego i szczegółowego opracowania planu 6-letniego — planu budowy fundamentów socjalizmu, 2) zmiany na wsi polskiej, gdzie dźwiga się z zacofania chłop biedny i średniorolny, przechodząc stopniowo ku różnym formom spółdzielczości, gdzie krzepnie i nabiera nowej treści sojusz robotniczo-chłopski, 3) coraz wyraźniejsza krystalizacja i pogłębienie rewolucji kulturalnej“.

Omawiając rolę inteligencji pracującej mówca zwrócił uwagę na ogromny przełom w nastrojach inteligencji, której najlepsza, najbardziej patriotyczna większość zbliżyła się ku klasie robotniczej.

Ponieważ proces przełomu w nastrojach inteligencji rozwija się w ostrej walce klasowej — musimy aktywnej, niż dotychczas, wnieść się w tę walkę, by przyspieszyć zróżnicowanie w środowisku inteligencji, przyciągnąć ją na stronę Polski Ludowej i socjalizmu wszystkim, co posiada uczciwego i szlachetnego.

W coraz większym stopniu zasilane są kadry inteligencji nowymi elementami pochodzenia robotniczo-chłopskiego. Mówca stwierdza:

„Trzeba w pracy związkowej wytwarzać najkorzystniejszą atmosferę dla współpracy tej naszej, przez nas wysuniętej i wychodowanej kadry, z pozytywnie nastawioną lub kształtującą się częścią starej inteligencji“.

Dużo uwagi poświęcił Przew. A. Zawadzki działalności polityczno-wychowawczej, kulturalno-oświatowej i propagandowej związków zawodowych. Mówca wskazuje przede wszystkim na oderwanie tej pracy od zagadnień współzawodnictwa, konkludując, że niedosta-

teczne powiązanie kulturalno-oświatowej pracy związkowej z produkcją i podnoszeniem wydajności pracy, niewykorzystanie świetlic jako kuźni kulturalnych kadr robotniczych i zamiedzywanie popularyzacji przodowników pracy, jest równoznaczne z pomniejszeniem roli związków w systemie demokracji ludowej, w walce o socjalizm.

Na zakończenie mówca stwierdził, że droga do umocnionych pozycji Polski Ludowej wiedzie przez:

1) Mobilizację klasy robotniczej i całego narodu dla poparcia pokojowej polityki Związku Radzieckiego, naszego Rządu Polski Ludowej i krajów demokracji ludowej, przeciw imperializmowi, przeciw podżegaczom wojennym, przeciw pravicowym socjalistom z COMISCO.

2) Umocnienie Światowej Federacji Związków Zawodowych, pogłębienie proletariackiego internacjonalizmu — przeciw rozbijaczom międzynarodowej jedności klasy robotniczej, pravicowym przywódcom AFL, TUC, CJO.

3) Przyspieszenie likwidacji wiekowego zacofania Polski — rezultatu rządów szlacheckich i kapitalistyczno-obszarniczych, podnoszenie coraz wyżej potencjału gospodarczego, siły i znaczenia naszego państwa ludowego, a tym samym materialnego i kulturalnego dobrobytu klasy robotniczej i całego ludu polskiego.

Minister Eugeniusz Szyr w swym przemówieniu, poruszył m. in. zagadnienie nieustannego postępu, nieustannego awansu społecznego najzdolniejszych i najbardziej ofiarnych robotników i pracowników umysłowych, nieustannego dążenia do tego, by bez przeszkód biło źródło wiecznie żywej energii i zdolności mas ludowych.

„Krytyka i samokrytyka przyspiesza proces usuwania ze stanowisk biurokratów, wygodnickich, ludzi, którzy utracili kontakt z życiem, z klasą robotniczą, którzy obróśli w piórka i pełni są zadowolenia z siebie i z pracy swych instytucji. Na ich miejsce przychodzą nowi ludzie, bojownicy, dla których prawem życia jest walka i twórcze zadowolenie.

Kongres, powiedział Minister E. Szyr, jest kongresem klasy robotniczej, która przygotowuje się do realizacji planu 6-letniego, planu walki o wzrost produkcji i wydajność, o szybkie tempo budownictwa socjalnego i kulturalnego, o bezpośrednią poprawę bytu mas pracujących, o to, aby z dnia na dzień, z miesiąca na miesiąc, z roku na rok było łatwiej żyć i pracować.

Walka o realizację planu 6-letniego wymaga aktywnego udziału milionowych mas pracujących i to nie tylko w obrębie pojedynczych miejsc pracy, ale również w sensie rosnącego udziału pracowników w dyskusji, krytyce, w kontroli wykonania planu oraz wzmożonej twórczej inicjatywie, wskazującej kierunek zmian organizacyjnych i technicznych.

Jesteśmy przekonani, że rozmach współzawodnictwa pracy potrafi wychować kadry ludzi nowego typu, organizatorów i nowatorów produkcji bez tytułu majstra, technika i inżyniera.

Rodzi się nowa organizacja produkcji. Trójki murarskie, brygady remontowe, kadry młodzieżowe usuwają stare kapitalistyczne metody organizacji pracy, stanowią podstawę nowej socjalistycznej organizacji pracy.

NOT WITA KONGRES ZWIĄZKÓW ZAWODOWYCH

W imieniu świata technicznego, zszereżonego w Narodowej Organizacji Technicznej, witał Minister B. Rumiński II Kongres Związków Zawodowych.

Mówca podkreślił szczególną bliskość i serdeczność, łączącą inteligencję pracującą z klasą robotniczą. Serdeczne więzi, łączące inteligencję techniczną z klasą robotniczą, znajdują swój wyraz nie tylko w pracy,

w fabrykach, związkach zawodowych i stowarzyszeniach technicznych, ale wszędzie, gdziekolwiek występują robotnicy i inżynierowie.

Ojczyzna dziś żąda, aby dać krajowi dwa razy więcej stali, przeszło dwa razy więcej energii, trzy razy więcej produkcji chemicznej, zelektryfikować czwartą część wsi polskiej, wybudować 600 tys. nowych mie-

szkań, uruchomić fabryki turbin parowych, kotłów wysokoprężnych, ciężkich maszyn, łożysk itp.

Oto zadanie nie tylko klasy robotniczej, ale również ambitne zadanie, które rozwiązywać będą socjalistyczni konstruktorzy chemicy, biologzy, technicy.

W dalszej części przemówienia Prezes NOT stwierdza: „Uczymy się oszczędzać, ale jak wykazały ostatnie narady oszczędnościowe, istnieją jeszcze ogromne rezerwy, które mogą dać miliardowe oszczędności. W planie 6-letnim musimy sięgnąć do tych rezerw“.

OBRADY PRZODOWNIKÓW PRACY PRZEMYSŁU METALOWEGO

W dniu 27 maja br. w wielkich salach świetlicy Fabryki im. Gen. Świerczewskiego w Warszawie na Woli odbyła się narada przodowników i racjonalizatorów pracy przemysłu metalowego.

Ze sprawozdań przedstawiciele 270 tysięcznej rzeszy pracowników przemysłu metalowego wynika, że efekty wysiłku i szlachetnej rywalizacji — współzawodnictwa pracy — znaczą się cyframi zwiększenia produkcji.

Masowy ruch współzawodnictwa pracy obejmuje obecnie 159 zakładów pracy przemysłu metalowego i 39 zakładów przemysłu elektrotechnicznego. We współzawodnictwie bierze udział 56015 pracowników tych zakładów. Cyfry te nie obejmują pracowników stoczni i Technicznej Obsługi Rolnictwa, biorących również udział w ruchu współzawodnictwa.

76.000.000 złotych wypłaconych w roku 1948 pracownikom przemysłu metalowego i 17.000.000 złotych — pracownikom przemysłu elektrotechnicznego, to miliony wypłacone tylko jako nagrody dla przodowników pracy. Jest to wymowne świadectwo, jak wielkie korzyści daje ruch współzawodnictwa klasie robotniczej, osiągającej przy zwiększonych zarobkach, dzięki większej wydajności, bardzo poważne dodatkowe sumy.

„Będziemy rozwijali i pogłębiali ruch współzawodnictwa pracy“ — mówił w imieniu metalowców przewodniczący Związku Zawodowego Metalowców *Jan Rustecki* — „Będziemy stawiali na coraz szerszej płaszczyźnie zagadnienie oszczędności i walki z marnotrawstwem. Pozwoli to na przedterminowe wykonanie planów produkcyjnych, na dostarczenie rozwijającej się gospodarce narodowej coraz większej ilości maszyn i narzędzi, produkowanych taniej, szybciej i lepiej, aby taniej i szybciej zaspokoić rosnące potrzeby mas pracujących. Dlatego będziemy organizowali narady wytwórcze, zwiększające zakres wiadomości robotników i ich zainteresowanie dla spraw produkcji“.

Po przemówieniu sekretarza Komitetu Centralnego Związków Zawodowych *Józefa Kofmana*, który wyjaśnił, że zadanie socjalistycznego współzawodnictwa zmierza do rozwinięcia energii, twórczej inicjatywy i aktywności mas pracujących, Minister Przemysłu Ciężkiego *Kiejstut Zemajtis* podsumował dorobek współzawodnictwa w przemyśle metalowym stwierdzając, że metalowcy kroczą po słusznej drodze, która pozwoli na przedterminowe wykonanie planu 3-letniego i wygranie bitwy o wykonanie planu 6-letniego.

KONGRES METALOZNAWSTWA STOSOWANEGO

Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce organizuje Kongres Metaloznawstwa Stosowanego, który ma się odbyć we wrześniu 1950 r. w gmachu Akademii Górniczej w Krakowie.

Celem Kongresu będzie:

- 1) omówienie 6-letniego Planu Gospodarczego przemysłu hutniczego i metalowego,
- 2) wygłoszenie referatów ilustrujących powojenny dorobek naukowy i techniczny w dziedzinie metaloznawstwa,
- 3) omówienie wytycznych dla prac naukowych na tle realizacji planu 6-letniego,
- 4) wymiana poglądów pomiędzy przedstawicielami polskiego świata naukowego i technicznego, a wybitnymi uczonymi z zagranicy.

Komitet Organizacyjny Kongresu Metaloznawstwa zwraca się do ogółu inżynierów i techników o zgłaszanie referatów, zgodnych z założeniami programowymi Kongresu, z następujących dziedzin: hutnictwa, me-

talurgii, ceramiki metali, metalografii, obróbki plastycznej metali, obróbki cieplnej metali, powłok ochronnych, odlewnictwa, spawalnictwa, wytrzymałości materiałów, organizacji pracy, placówek naukowych i wytwórczych, związanych z metaloznawstwem.

Wszelkich informacji udziela Sekretariat Komitetu Organizacyjnego Kongresu Metaloznawstwa Stosowanego — Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

Tematy referatów należy zgłaszać najpóźniej do dnia 31 sierpnia br.

Rękopisy referatów powinny być złożone w terminie nieprzekraczalnym do dnia 31 grudnia 1949 r. z uwagi na konieczność wydrukowania i rozesłania referatów do wszystkich uczestników przed rozpoczęciem Kongresu.

Wszelką korespondencję w sprawach, związanych z Kongresem należy nadsyłać pod adresem:

Naczelna Organizacja Techniczna, Sekretariat Komitetu Organizacyjnego Kongresu Metaloznawstwa Stosowanego, Warszawa, Czackiego 3/5.

KSIĄŻKA TECHNICZNA DLA KAŻDEGO RACJONALIZATORA

Na zebraniu Komitetu Współzawodnictwa Pracy w Przemysle Metalowym poruszono między innymi zagadnienie wzmoczenia akcji samokształceniowej przez wydawanie i propagowanie wśród najszerszych rzesz pracowników przemysłu metalowego poradników zawodowych i funkcyjnych, zawierających niezbędne wiadomości potrzebne do wykonywania pewnego zawodu lub czynności, na wzór wydawanych w Związku Radzieckim tzw. „techminimów“.

Postanowiono również, aby oprócz nagród pieniężnych dla przodowników i racjonalizatorów pracy przy-

znawać nagrody w postaci książek i czasopism technicznych. Zadanie opracowania katalogu bibliotek dla przodowników i racjonalizatorów ze wszystkich dziedzin przemysłu metalowego zostało powierzone Instytutowi Wydawniczemu SIMP.

Przy nabywaniu bibliotek dla przodowników pracy Instytut Wydawniczy SIMP będzie udzielał rabatu w wysokości 20% od ceny sprzedaży.

Akcja ta przyczyni się niewątpliwie do podniesienia kwalifikacji zawodowych i kultury technicznej wśród pracowników przemysłu metalowego.

WIADOMOŚCI SIMP

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI SIMP ZA I KWARTAŁ 1949 R.

1. Ogólna liczba członków wzrosła od dnia 1 stycznia r. b. do 31 marca r. b. o 77 osób i wynosi 2186.

2. Przepuszczalna liczba inżynierów i techników mechaników nie objętych dotychczas przez Stowarzyszenie wynosi ok. 2000.

3. W okresie sprawozdawczym odbyły się:

- 1) Walne zebranie członków Oddziału Warszawskiego w dniu 28.II.1949
- 2) Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia w dniu 4.III.1949
- 3) 3 posiedzenia Zarządu Głównego
- 4) 7 posiedzeń Prezydium Zarządu Głównego.

Na zebraniach Zarządu Głównego oraz Prezydium omawiane były między innymi następujące sprawy:

- a) poprawki do Statutu Stowarzyszenia,
- b) omówienie sprawozdania Sekretarza Generalnego *kol. E. Malkiewicza* z działalności Stowarzyszenia za rok 1948,
- c) dyskusja nad sprawozdaniem *kol. L. Uzarowicza* z działalności Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej oraz nad programem prac na rok przyszły,
- d) dyskusja nad sprawozdaniem Dyrektora Instytutu Wydawniczego *kol. A. T. Trokoleńskiego* z działalności Instytutu Wydawniczego oraz nad programem na rok 1949,
- e) dyskusja nad sprawozdaniem Skarbnika SIMP *kol. J. Gubrynowicza* z działalności finansowej SIMP, jak również nad preliminarzem na rok przyszły,
- f) program prac Stowarzyszenia w przyszłej kadencji przedłożony przez Prezesa SIMP *kol. M. Wakalskiego*,
- g) rozpatrzenie wniosków i dezyderatów zgłoszonych na Walnym Zjeździe Delegatów przez Prezydium, Oddziały i Koła terenowe oraz Sekcje i Koła fachowe,
- h) podział funkcji między członków Zarządu Głównego,
- i) podział opieki nad poszczególnymi Sekcjami, Kółami fachowymi oraz Komisjami między Viceprezesów,
- j) opracowanie zagadnień i problemów wynikających z rezolucji uchwalonej na Walnym Zjeździe Delegatów,
- k) sprawy związane z organizacją Konferencji Pomiarowej SIMP,
- l) sprawy związane z Instytutem Wydawniczym SIMP oraz z utworzeniem Rady Wydawniczej, jak również poprawki do Statutu Instytutu Wydawniczego.

Sprawy związane z Walnym Zebraniem członków Oddziału Warszawskiego oraz z Walnym Zjazdem Delegatów były omawiane szczegółowo w specjalnych sprawozdaniach.

4. Sprawozdania poszczególnych Sekcji i Komisji.

Sekcja Warsztatowa SIMP — Przewodniczący *kol. Kazimierz Ochęduszek*.

W okresie sprawozdawczym Sekcja podjęła wstępne prace związane ze zorganizowaniem Konferencji Pomiarowej, połączonej z wystawą przyrządów pomiarowych.

W ramach Sekcji powstał Komitet Organizacyjny Konferencji pod przewodnictwem *kol. Edmunda Oski*, który opracował program Konferencji, składający się z około 20 referatów.

Ze względu na trudności techniczne — Komitet Organizacyjny, za aprobatą Zarządu Głównego, postanowił

wył przełożyć termin Konferencji na wrzesień 1949 r. z tym, że odbędzie się ona nie w Poznaniu lecz w Warszawie.

Uchwalono również, że zeszyt specjalny „Przeglądu Mechanicznego”, poświęcony Konferencji zostanie wydany po odbyciu Konferencji, celem zamieszczenia w nim nie tylko samych referatów, ale również ważniejszych momentów dyskusji.

Sekcja Uzbrojenia SIMP — Przewodniczący *kol. Zbigniew Pączkowski*, Sekretarz *kol. Aleksander Korsak*.

Działalność Sekcji Uzbrojeniowej w okresie sprawozdawczym polegała na:

- a) organizowaniu dla członków Sekcji odczytów, referatów i pokazów połączonych z dyskusją,
- b) omawianiu spraw bieżących Sekcji na zebraniach Zarządu Sekcji,

W dniu 20 stycznia r. b. *kol. Z. Pączkowski* wygłosił referat połączony z pokazem na temat „Czasomierz kondensatorowy i jego zastosowanie do pomiarów balistycznych”.

W dniu 3 marca r. b. *kol. Juliusz Hackiel* wygłosił odczyt p. t. „Efekt Mourego” oraz *kol. Ludwik Heger* odczyt p. t. „Zastosowanie praktyczne ładunków wydrążonych”.

Sekcja Spawalnicza — Przewodniczący *kol. Zygmunt Dobrowolski*, sekretarz *kol. Stefan Mirowski*.

W pracach Sekcji bierze udział 39 osób. Działalność Sekcji skoncentrowana jest nadal na pracach normalizacyjnych, jako najważniejszych w chwili obecnej dla spawalnictwa polskiego, tym bardziej, że opracowanie norm technicznych w dziedzinie spawalnictwa ma ogromne znaczenie nie tylko dla przemysłu i gospodarki, ale również dla szkolnictwa zawodowego, bezpieczeństwa pracy i dla wielu dziedzin życia społecznego.

W najbliższym czasie ukaże się szereg norm, opracowanych przy udziale członków Sekcji Spawalniczej SIMP.

Komisja Odczytowa — Przewodniczący *kol. Roman Skórski*.

W okresie sprawozdawczym Komisja opracowała program prac oraz organizacyjny, którego charakterystyczną cechą jest wciągnięcie do Komisji przedstawicieli wszystkich Sekcji i kół fachowych, a to w celu skoordynowania i uzgodnienia akcji odczytowej Stowarzyszenia z programem prac na rok 1949.

W ramach akcji odczytowej odbyło się 13 odczytów:

Inż. Jan Piotrowski „Przeszłość i przyszłość przemysłu obrabiarkowego w Polsce”,

Inż. Chodorowski „Kruchość odpuszczania ze szczególnym uwzględnieniem stali silchromowych”.

Inż. Zdzisław Brodzki „Wyroplaty”,

Inż. Przegaliński „Hartowność jako kryterium dla wyboru stali konstrukcyjnej”,

Inż. Piotr Orłowski „Budowa kotłów parowych w Polsce”,

Inż. Aleksander Lutze-Birk „Proste przyrządy do kontroli prawidłowości spalania paliwa”,

Inż. Bronisław Zurakowski „Wyroplaty Cz. II”,

Inż. Juliusz Hackiel „Efekt Monroego”,

Inż. Ludomir Heger „Zastosowanie praktyczne ładunków wydrążonych”,

Prof. inż. Czesław Bieniek „O organizacji wyższych studiów lotniczych w Polsce”,

Prof. dr inż. Olov Svahn „Rozwój narzędzi do skrawania ze stopów spiekanych i ich badania przeprowadzone w Szwecji”,

Prof. Henryk Gerbeaux „Zagadnienia konstrukcji spawanych w świetle najnowszych badań i praktyki przemysłowej”.

Inż. Jerzy Pindera „Zarys elastooptycznej metody analizy naprężeń“.

Należy podkreślić, że dwa z nich były wygłoszone przez prelegentów zagranicznych, to jest odczyt *prof. Henry Gerbeaux* (Francja), który reprezentuje Instytut Spawalniczy i Wyższą Szkołę Spawalniczą w Paryżu. Pełny tekst wykładu *prof. Gerbeaux* ukaże się w najbliższym zeszycie „Przeglądu Spawalnictwa“, oraz drugi odczyt *prof. dr Olov Svahna* (Szwecja), który reprezentował Wydział Technologii Mechanicznej przy Królewskiej Politechnice w Sztokholmie. Tekst odczytu zostanie zamieszczony w „Przeglądzie Mechanicznym“.

Komisja Biblioteczna — Przewodniczący *kol. Karol Wójcicki*, Sekretarz *kol. Henryk Falkowski*.

W okresie sprawozdawczym Komisja Biblioteczna, po całkowitym uporządkowaniu i zarejestrowaniu Biblioteki u władz, w dalszym ciągu zajmowała się kompletowaniem książek i czasopism, a następnie nawiązała ścisły kontakt z bibliotekami Oddziałów i Kół terenowych, w celu wzajemnej wymiany książek i czasopism.

Członkowie Oddziałów i Kół terenowych mają dzięki temu możliwość wypożyczania książek i czasopism przez Bibliotekę przy Zarządzie Głównym, nie tylko z jej zbiorów, ale również z bibliotek wszystkich Oddziałów i Kół terenowych.

5. Sprawozdanie z działalności oddziałów i kół terenowych

Oddział Krakowski Przewodniczący *kol. Stanisław Marcewowski*, Sekretarz *kol. Józef Rymiewicz*.

W okresie sprawozdawczym Zarząd Oddziału odbył 5 posiedzeń, na których omawiane były sprawy: Walnego Zebrania, organizacyjne, Zjazdu Delegatów i bieżące.

W dniu 16 stycznia 1949 r. odbyło się Zwyczajne Walne Zebranie Delegatów Oddziału.

Zarząd przystąpił do zorganizowania Koła Juniorów i w tym celu zaprosił członków Koła Mechaników przy Wydziałach Politechnicznych Akademii Górniczo-Hutniczej, oraz Koła Elektromechaników przy Wydziale Elektromechanicznym A.G. na konferencję w dniu 23.II i w dniu 30.III br.

W wyniku konferencji ponad 40 członków Koła Mechaników przystępuje do Koła Juniorów. Podobnie uczynił w najbliższym czasie Koło Elektromechaników.

W okresie sprawozdawczym na terenie Oddziału zostały wygłoszone następujące odczyty:

kol. W. Popielski „Epokowe wynalazki z okresu wojny światowej“,

kol. A. Sadowski „Nowoczesna obróbka wykańczająca: obciążanie i wyglądanie“,

kol. L. Kwinto „O browarnictwie“.

Oddział urządził jedną zbiorową wycieczkę dla swych członków oraz przejawiał ożywioną działalność na odcinku życia koleżeńsko-towarzyskiego.

Oddział Łódzki — Przewodniczący *kol. Teobald Olejnik*, Sekretarz *kol. Andrzej Franelli*.

Zarząd odbył 3 posiedzenia omawiające sprawy bieżące, wybór delegatów na Walny Zjazd NOT oraz program prac na najbliższą przyszłość.

W okresie sprawozdawczym *kol. Witold Korewa* wygłosił odczyt p.t. „Nowe poglądy w konstrukcji części maszynowych“.

Oddział Poznański — Przewodniczący *kol. Stanisław Bogusławski*, Sekretarz *kol. Franciszek Tatar*.

Działalność oddziału przejawiała się w akcji odczytowej na którą złożyły się:

Referat *kol. Machyna* p.t. „Twarde stopy w przemyśle“ oraz referat *kol. Krasieńskiego* p.t. „Osiągnięcia w budownictwie wagonów osobowych“.

W styczniu r.b. odbyła się wycieczka zbiorowa do Zakładów *dra Romana May* w Luboniu pod Poznaniem, gdzie członkowie zwiedzili ośrodek przemysłowy. Odczyt okolicznościowy wygłosił *dr Swinarski*.

W okresie sprawozdawczym Oddział nawiązał kontakt z członkami zbiorowymi SIMP.

Oddział w Starachowicach — Przewodniczący *kol. Józef Koszutski*, Sekretarz *kol. Tadeusz Skowroński*.

W pierwszym kwartale działalność Oddziału przejawiała się w:

1) uporządkowaniu i wzbogaceniu w książki i czasopisma w języku polskim, rosyjskim, angielskim i niemieckim biblioteki technicznej SIMP,

2) zorganizowaniu odczytu wygłoszonego przez *kol. Tadeusza Jakubowskiego* „Budowa Odlewni Motoryzacyjnej w Starachowicach“,

3) zorganizowanie odczytu sprawozdawczego *kol. Antoniego Wiśniewskiego* z pobytu w Czechosłowacji,

4) zwołaniu Walnego Zebrania Członków Oddziału (wybór Delegata na Walny Zjazd SIMP),

5) zorganizowaniu dwóch zebrań Zarządu,

6) zorganizowaniu wycieczki naukowej do Kielc w celu poznania „Huty Ludwików“ i „Granitu“,

7) utrzymanie i kontaktowanie życia towarzyskiego w lokalu SIMP.

Oddział w Gdańsku — Przewodniczący *kol. Antoni Kozłowski*, Sekretarz *Stefan Seweiger*.

Ponieważ zalegalizowanie Oddziału przez miejscowe władze nastąpiło 30.III.49 r. — pierwszym miesiącem działalności będzie miesiąc kwiecień r.b.

Nie mniej jednak Oddział odbył zabranie informacyjne oraz ukonstytuował Zarząd, a także opracował program prac na najbliższą przyszłość, z którego wynika, iż Oddział w Gdańsku w najbliższym już czasie będzie jednym z poważniejszych naszych ośrodków terenowych.

Koło SIMP w Mielcu — Przewodniczący *kol. Jan Abczyński*, Sekretarz *Tadeusz Wondolowski*.

W okresie sprawozdawczym zrealizowano projekt uruchomienia cyklu wykładów dla pracowników. Wykłady rozpoczęte zostały w miesiącu marcu i kontynuowane są nadal według z góry ustalonego programu.

W okresie sprawozdawczym odbyły się wykłady w łącznym czasie 35 godzin, przy frekwencji dochodzącej do 60 osób.

Ponadto zainstalowano i uruchomiono bibliotekę i czytelną czasopism technicznych, które są czynne codziennie.

Koło SIMP w Radomiu — Przewodniczący *kol. Ludwik Kuberski*, Sekretarz *kol. Edward Rutta*.

W dniu 14.I.1949 odbyło się zebranie informacyjne, a w dniu 18.II r.b. pierwsze zebranie organizacyjne.

Wybrano Zarząd Koła oraz opracowano i przedyskutowano program działalności w drugim kwartale w oparciu o program Stowarzyszenia na rok 1949/50.

Koło SIMP w Rzeszowie — Przewodniczący *kol. Feliks Lazarek*, Sekretarz *kol. Włodzimierz Wilanowski*.

W okresie sprawozdawczym *kol. Stanisław Przeorski* wygłosił referat sprawozdawczy z pobytu w Czechosłowacji, w którym przedstawił spostrzeżenia poczynione w czasie zwiedzania czechosłowackich zakładów przemysłowych.

Prace Koła polegały głównie na:

a) pomocy przy opracowywaniu nowej umowy zbiorowej dla WSK 2,

b) współpracy z Radą Zakładową WSK 2 oraz Centralnym Związkiem Zawodowym Metalowców nad opracowanie regulaminów i pomocy w realizacji współzawodnictwa pracy,

c) uruchomieniu wraz z Dyrekcją WSK 2 kursu przysposobienia lotniczego,

d) akcji werbunkowej.

W SPRAWIE REALIZACJI USTAWY O STOPNIU INŻYNIERA

Na podstawie rozporządzenia wykonawczego Ministra Oświaty do Ustawy o Stopniu Inżyniera z dnia 28.I.48 r., nasze Stowarzyszenie, w trosce o jej realizację, brało czynny udział przy opracowaniu regulaminów, związanych z wprowadzeniem ustawy w życie, jak również jest głęboko zainteresowane sprawą zaoferowania się kandydatami na stopień inżyniera, nie tylko spośród członków Stowarzyszenia, ale wszystkimi zatrudnionymi w przemyśle, którzy na podstawie ustawy nabyli prawa ubiegania się o stopień inżyniera-mechanika.

W związku z tym zostały opracowane wytyczne, mające na celu zapoznanie kandydatów z tokiem postępowania przy potwierdzaniu praktyk przez nasze Stowarzyszenie, które poniżej podajemy.

Kandydaci na stopień inżyniera, aby potwierdzić swą praktykę, składają podanie do najbliższego Oddziału Stowarzyszenia tej branży, w której są obecnie zatrudnieni.

Do podania należy dołączyć wszelkie potrzebne dokumenty oryginalne, lub ich odpisy poświadczone notarialnie, albo przez Wydział Personalny przedsiębiorstwa, w którym kandydat pracuje.

Za dowody praktyki należy uważać zaświadczenia tych instytucji, przedsiębiorstw lub zakładów pracy, w których był zatrudniony kandydat na stopień inżyniera, lub też inne uznane przez Komisję za wiarogodne. W szczególności w razie zniszczenia lub zaginięcia oryginalnych dowodów i niemożności uzyskania poświadczeń odnośnych instytucji, przedsiębiorstw lub zakładów, oryginalne dowody mogą być zastąpione zaświadczeniami przynajmniej dwóch wiarogodnych świadków, stwierdzających z największą ścisłością czas pracy w danym zawodzie, jej rodzaj i charakter.

Podpisy świadków winny być poświadczone notarialnie lub przez Wydział Personalny tych instytucji, w których są zatrudnieni świadkowie.

Dla ujednolicenia postępowania i ułatwienia szybkiego załatwiania podań SIMP ustalił w swoim zakresie następujące wytyczne dla kandydatów:

1. Kandydat składa dokumenty, sprawozdanie, prace, rysunki itp. w typowej teczce tekturowej o wymiarach 250 x 360 mm. Na okładce u góry z prawej strony należy napisać: nazwisko, imię i adres, a pośrodku umieścić napis: „Podanie do Komisji Egzaminacyjno-Weryfikacyjnej na stopień inżyniera w” (np. w Warszawie, Łodzi, Gdańsku, Gliwicach, Wrocławiu).

2. Wewnątrz teczki na okładce należy wkleić kartkę ze spisem dokumentów i załączników, które winny być rozdzielone na trzy grupy:

I. Podanie oraz dokumenty personalne, jak życiorys, kwestionariusz, stwierdzający obecne zatrudnienie, świadectwo urodzenia, obywatelstwa, szkolne, pracy itp.

II. Sprawozdanie z pracy, z działalności zawodowej, załączniki z tym związane, jak prace, rysunki, obliczenia itp.,

III. Prace specjalnie wykonane w związku z Ustawą o Stopniu Inżyniera oraz wszelkie prace autorskie w rękopisach lub prace i artykuły wydane drukiem.

W grupie I należy załączyć przede wszystkim podanie, rozszerzony życiorys i kwestionariusz.

3. Kwestionariusz, który nabywa kandydat w Zarządzie właściwego Oddziału terenowego lub w Sekretariacie Zarządu Głównego SIMP, służy do stwierdzenia przez Zakład Pracy zatrudnienia kandydata w przemyśle, co potwierdza Rada Zakładowa, właściwy dla danej branży Związek Zawodowy oraz Stowarzyszenie Techniczne danej branży, należące do Naczelnej Organizacji Technicznej.

4. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Oświaty (Dz. U.R.P. Nr 3 poz. 14 r. 1949) kandydat załącza następujące dokumenty:

a) świadectwo ukończenia szkoły, odbycia praktyki oraz sprawozdanie z odbytej praktyki określonej

w art. 7 ustawy-1, lit. b (patrz broszura NOT „Ustawa o Stopniu Inżyniera”).

- b) dowód posiadania obywatelstwa polskiego,
- c) świadectwo urodzenia,
- d) własnoręcznie napisany życiorys,
- e) świadectwo niekaralności,
- f) świadectwo aktualnego, faktycznego zatrudnienia lub wykonywania zawodu,
- g) 2 fotografie z własnoręcznym podpisem.

5. Kandydat składa teczkę z wymienionymi dokumentami w Oddziale Stowarzyszenia (dla członków i kandydatów z terenu Oddziału Warszawskiego — w Zarządzie Głównym SIMP) dla uzyskania potwierdzenia praktyki na kwestionariuszu, wnosząc równocześnie opłatę manipulacyjną na rzecz Stowarzyszenia w wysokości zł 500.—. Z kwoty tej Oddział Stowarzyszenia zatrzymuje zł 150.—, a resztę (zł 350.—) przekazuje Zarządowi Głównemu.

6. Sprawy poszczególnych kandydatów rozpatruje Zarząd Oddziału, Prezydium lub powołana do tego Komisja dla Spraw Ustawy o Stopniu Inżyniera, której skład musi być zatwierdzony przez Zarząd Główny SIMP.

Powzięta opinia o kandydacie w formie protokołu, jako załącznik do kwestionariusza, w terminie nie przekraczającym 7 dni od chwili zgłoszenia, winna być przesłana do Zarządu Głównego Stowarzyszenia.

7. Przy Zarządzie Głównym zostaje powołana Komisja dla Spraw Ustawy o Stopniu Inżyniera w składzie: przewodniczący, sekretarz i 4 do 8 członków Komisji.

Komisja wybiera spośród siebie 1 lub 2 delegatów, których zadaniem będzie ewentualna współpraca z Komisjami innych Stowarzyszeń branżowych przy potwierdzaniu praktyk dla kandydatów, których zawód reprezentuje głównie dane Stowarzyszenie (np. SIMP współpracuje przy potwierdzaniu praktyk mechaników zatrudnionych w innych branżach). Na zebrania Komisji mogą być zapraszani przedstawiciele Zarządów Głównych Związków Zawodowych danej branży.

8. Komisja sporządza protokół odnośnie każdego kandydata, a ostateczny wniosek Komisji zostaje wpisany do kwestionariusza.

9. Stowarzyszenie po zupełnym załatwieniu spraw danego kandydata, odsyła mu teczkę wraz z dokumentami.

10. Komisja może odesłać złożone przez kandydata dokumenty, celem uzupełnienia ich, wprowadzenia poprawek, zatrzymując u siebie w tych wypadkach protokół wraz z kwestionariuszem, do czasu ponownego złożenia przez kandydata uzupełnionej teczki, jak również może zażądać złożenia dodatkowych wyjaśnień na piśmie lub osobiście.

11. Na wezwanie Komisji dla Spraw Ustawy o Stopniu Inżyniera kandydat zobowiązany jest do przedłożenia oryginałów dokumentów.

12. Komisja do Spraw Ustawy o Stopniu Inżyniera w miarę swych możliwości winna udzielać zainteresowanym wszelkich porad i informacji.

13. Komisje Weryfikacyjno-Egzaminacyjne na stopień inżyniera-mechanika, powołane na podstawie Ustawy o Stopniu Inżyniera z dn. 28.I.48 r. oraz rozporządzeniem Ministra Oświaty z dn. 14.XII.48 r. będą działać w:

Warszawie —	Politechnika, Wydział Mechaniczny,
Gdańsku —	Politechnika, Wydział Mechaniczny,
Łodzi —	Politechnika, Wydział Mechaniczny,
Gliwicach —	Politechnika, Wydział Mechaniczny,
Wrocławiu —	Politechnika, Wydział Mechaniczno-Elektrochemiczny.

Ostateczny termin składania podań do Komisji Egzaminacyjno-Weryfikacyjnych zostanie oddzielnie podany do wiadomości.

ODCZYT PROF. OLOVA SVAHNA

W dniu 15.III.1949 w Domu Technika przy ul. Czackiego 3/5 został wygłoszony przez *dr nauk techn. Olova Svahna* p.o. Profesora Technologii Mechanicznej Królewskiej Politechniki w Sztokholmie, odczyt p.t. „Rozwój narzędzi do skrawania ze stopów spiekanych i ich badania przeprowadzone w Szwecji“.

Odczyt ten zgromadził liczne audytorium, między innymi byli: przedstawiciele Ambasady Szwedzkiej w Warszawie, przedstawiciele przemysłu szwedzkiego, naszego przemysłu metalowego, Zarządu Głównego SIMP oraz około 300 członków SIMP.

Prof. Svahn przedstawił wyniki badań prowadzonych w czasie ostatnich 4 lat w Instytucie Technologii Mechanicznej Politechniki w Sztokholmie oraz w Laboratorium Obróbki Mechanicznej stalowni „Sandvik“.

Badania obejmowały następujące grupy zagadnień: 1) gatunki i rodzaje stopów spiekanych, 2) kształt ostrza, 3) kształty konstrukcji narzędzi, 4) instrukcje posługiwania się narzędziami ze stopów spiekanych.

W pierwszej grupie zagadnień rozpatrzono zależności używania (ścierania się) narzędzi oraz ich odporność na uderzenia, temperaturę itp. w zależności od składu, wielkości ziarn i jednolitości stopów.

Przy rozpatrywaniu kształtu ostrza, poza znanymi już zagadnieniami ujemnych kątów natarcia¹⁾ szczególnie badano odporność na ścieranie w zależności od gładkości powierzchni ostrza.

Badanie *prof. Svahna* nad kształtami konstrukcyjnymi narzędzi doprowadziły do opracowania zespołu normalnych narzędzi, obejmujące noże, frezy, wiertła itp. Narzędzia te, produkowane przez stalownię „Sandvik“, znane są u nas pod nazwą „Coromant“.

W punkcie ostatnim *prof. Svahn* zwrócił uwagę, że wysoka wydajność narzędzi z płytkami ze stopów spiekanych może być osiągnięta jedynie przy racjonalnym ich zastosowaniu. Droga do tego celu jest rozpowszechnianie wszelkiego typu instrukcji, tabel kalkulacyjnych, filmów itp.

Po odczycie odbyła się dyskusja oraz został wyświetlony film, przedstawiający warunki pracy i korzyści wynikające z użycia do frezowania głowic z płytkami ze stopów spiekanych.

Prof. Olov Svahn przyrzekł przesłać tekst odczytu wraz z materiałami ilustracyjnymi, jak zdjęcia i wykresy, celem opublikowania w „Przeglądzie Mechanicznym“. W związku z odczytem Zarząd Główny SIMP składa tą drogą podziękowanie przedstawicielom przemysłu szwedzkiego za zorganizowanie odczytu jak również za złożenie 20,000.— zł na pomoc dla słuchaczy szkół technicznych, którym patronuje SIMP.

¹⁾ Według badań szwedzkich kąty te we frezach walcowo-czołowych powinny posiadać wartości: dla stali: kąt natarcia $\gamma = -8^\circ$, kąt linii śrubowej $\lambda = -8^\circ$; dla żeliwa $\gamma = -8^\circ$, $\lambda = -8^\circ$.

ZEBRANIE ORGANIZACYJNE KOŁA SAMOCHODOWEGO SIMP

W dniu 31 maja br. odbyło się w Domu Technika w Warszawie zebranie organizacyjne Koła Samochodowego SIMP.

Obradom przewodniczył *kol. Tadeusz Kosiewicz*. Na wstępie prezes SIMP *kol. Marian Wałkowski* wygłosił referat p.t. „Przemysł motoryzacyjny w planie 6-letnim“, w którym wyczerpująco omówił założenia planu 6-letniego w przemyśle motoryzacyjnym, rozbudowę przemysłu przez uruchomienie nowych zakładów produkcyjnych oraz ilość i planowany asortyment sprzętu motoryzacyjnego.

Następnie przystąpiono do wyboru Zarządu Koła Samochodowego, który ukonstytuował się w następującym składzie: Przewodniczący *kol. Wiktor Sudra*, Viceprzewodniczący: *kol. Jakub Prusak* i *kol. Aleksander Rummel*, Członkowie Zarządu koledzy: *Karol Biedrzycki*, *Aleksander Jaśkiewicz*, *Stanisław Karpata* i *Mieczysław Tomiczek*.

Po omówieniu spraw organizacyjnych, na czoło obrad wysunęło się zagadnienie wydawania specjalnego czasopisma poświęconego zagadnieniom przemysłu motoryzacyjnego, jakim ma być „Technika Samochodowa“.

KOŁO INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU DRZEWNEGO SIMP

Przy naszym Stowarzyszeniu powstaje autonomiczne fachowe Koło Inżynierów i Techników Przemysłu Drzewnego, które w ramach Stowarzyszenia i w oparciu o jego statut będzie prowadzić prace na odcinku zagadnień związanych z przemysłem drzewnym.

Na posiedzeniu Prezydium Zarządu Głównego SIMP w dniu 10 kwietnia br. została wybrana Komisja Organizacyjna Koła w osobach: *kol. Wiktora Jabczyńskiego*, Naczelnego Dyrektora CZP Drzewnego, *kol. Stanisława*

Schabińskiego, Dyrektora Technicznego CZP Drzewnego oraz *kol. Eugeniusza Filipowicza*, Dyrektora Naczelnego Centrali Zaopatrzenia Materiałowego Przem. Drzew.

Zarząd Główny SIMP poleca wszystkim Oddziałom i Kołom terenowym SIMP, aby przysyły z pomocą organizatorom grup terenowych tego Koła. Grupy terenowe Koła wejdą jako Sekcje w skład właściwych Oddziałów i Kół terenowych SIMP.

CZŁONKOWIE SIMP ZWERYFIKOWANI PRZEZ GŁÓWNĄ KOMISJĘ KWALIFIKACYJNĄ

ODDZIAŁ POZA-WARSZAWSKI

1. Bańczarowski Jan, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych
2. Cieślak Stanisław, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych
3. Dybczak Jan, Żywiec-Zabłocie, 1 maja 4a
4. Jaszowski Stanisław, Głowno-Osiny, Skorupki 2.
5. Kowalski Józef, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych
6. Niezgoda Bolesław, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych
7. Pardela Mieczysław, Częstochowa, Dąbrowskiego 11
8. Pelc Wacław, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych
9. Przysucha Wacław, Kraśnik, Fabryka Wyrobów Metalowych

10. Swita Teofil, Płock, Fabryka Maszyn Żniwnych.

ODDZIAŁ POMORSKI

1. Bieganowski Zbigniew, Bydgoszcz, Marsz. Focha 12 m. 7
2. Cieślak Jan, Bydgoszcz, Poznańska 24, m. 2
3. Czernski Michał, Bydgoszcz, Grunwaldzka 32
4. Domzalski Józef, Bydgoszcz, 20 Stycznia 2
5. Dziwura Jan, Bydgoszcz, Grotgiera 4
6. Fabiszak Tadeusz, Bydgoszcz, Cieszkowskiego 12. m. 7
7. Gackowski Jan, Bydgoszcz, Rycerska 2 m. 9
8. Goleciński Tadeusz, Bydgoszcz, Ks. Skorupki 32 m. 1
9. Goma Aleksy, Bydgoszcz, 3 Maja 9 m. 6
10. Hanelt Alfons, Bydgoszcz, Dworcowa 50 m. 4
11. Jakubowski Mieczysław, Bydgoszcz, Wyrzyska 29 m. 3

12. Jankowski Albin, Bydgoszcz, Ks. Skorupki 9 m. 1
13. Jankowski Zygmunt, Bydgoszcz, Grudziądzka 13 m. 6
14. Kaczala Kazimierz, Bydgoszcz, Marcinkowskiego 6 m. 4
15. Kamiński Wilhelm, Bydgoszcz, Garbary 17 m. 1
16. Kanclerz Franciszek, Bydgoszcz, Jagiellońska 48 m. 2
17. Kihn Janusz, Bydgoszcz, Jagiellońska 49 m. 4
18. Kolodziejski Alfred, Bydgoszcz, Kościuszki 64 m. 8
19. Korzeniowski Zygmunt Daniel, Bydgoszcz, Nadrzeczna 1—3
20. Krawczyk Jan, Bydgoszcz, Śląska 15 m. 2
21. Kudełski Jan, Bydgoszcz, Sw. Trójcy 28 m. 6
22. Lessak Zdzisław, Bydgoszcz, Toruńska 4—6
23. Malinowski Jan, Bydgoszcz, Al. 1 Maja 134 m. 3
24. Miedziewski Stanisław, Bydgoszcz, Marcinkowskiego 8
25. Migalski Mieczysław, Bydgoszcz, Pl. Wolności 1
26. Ostrowski Zygmunt, Bydgoszcz, Kozietulskiego 7
27. Piętka Kazimierz, Inowrocław 3 (Matwy) Fabryka Sody
28. Przybyła Czesław, Bydgoszcz, Naruszewicza 10 m. 5
29. Rzeszewski Tadeusz, Bydgoszcz, Chodkiewicza 7 m. 8
30. Siuda Kazimierz, Słupsk, Niedziałkowskiego 1
31. Szczęsny Edmund, Bydgoszcz, Cieszkowskiego 12 m. 1
32. Szkudlarek Jan, Bydgoszcz, Nakielska 37
33. Wało Stanisław, Bydgoszcz, Chrobrego 18 m. 4
34. Welsberg Leon, Bydgoszcz, Pomorska 80 m. 10
35. Wróbel Piotr, Pruszcz-Pomorski, Główna 19.

ODDZIAŁ STARACHOWICE

1. Binsztek Kazimierz, Starachowice, Bohaterów 21
2. Borek Daniel, Starachowice, Majówka 2a
3. Boski Szymon, Starachowice, Raczynskiego 43
4. Chałubiński Wojciech, Starachowice, Kol. Majówka B 11 m. 7
5. Cwikła Marian, Starachowice, Poprzeczna 3
6. Czarnecki Bogusław, Bliżyn, woj. Kieleckie
7. Czerwiński Włodzimierz, Starachowice, Spokojna 20
8. Dąbrowski Stefan, Starachowice, Słowackiego 4 m. 1
9. Gorgul Kazimierz, Starachowice, Hotel Fabryczny
10. Jarkowski Aleksander, Starachowice, 3 Maja 25 m. 4
11. Kłosowicz Mieczysław, Starachowice, Hotel Fabryczny
12. Komorowski Józef, Starachowice-Orłowo, Wąwóz 4
13. Kret Lucjan, Starachowice, Strzelnicza 1
14. Krogulecki Teofil, Starachowice, Majówka Bl. I m. 15
15. Matynia Czesław, Starachowice-Orłowo, Dolna 2
16. Mrówka Józef, Starachowice, Hotel Fabryczny
17. Pacek Mieczysław, Wachock, Stary Dwór 40
18. Paprot Józef, Starachowice, Robotnicza 14 m. 12
19. Pelc Stanisław, Starachowice, Nowa 25
20. Rerich Henryk, Starachowice, Dolna 4
21. Skurkiewicz Zygmunt, Starachowice-Orłowo, Stalowa 4
22. Swat Włodzimierz, Starachowice, Majówka Bl. I m. 12
23. Tamiola Bogdan, Starachowice, Widok 14 m. 1
24. Tarkowski Mieczysław, Starachowice, kol. Majówka Bl. I m. 10
25. Wiśniewski Mieczysław, Starachowice, Robotnicza 14
26. Zbieroń Stanisław, Starachowice, Nadrzeczna 28

27. Zegadło Eligiusz, Starachowice, Radoszewskiego 39 m. 1
28. Zych Władysław, Starachowice, Odlewnia Staliwa
29. Zys Tadeusz, Starachowice, Hotel Fabryczny.

ODDZIAŁ RADOM

1. Ankowski Tadeusz, Radom, Kościuszki 6
2. Banaszczyk Wiktor, Radom, Jastrzębia 1 m. 2
3. Bednarski Witold, Radom, Mariacka 23 m. 14
4. Ceckiewicz Wiesław, Radom, Młodzianowska 4
5. Cembrzyński Wacław, Radom, Curie-Skłodowskiej 9 m. 12
6. Chodor Wawrzyniec, Radom, Dowkontta 4 m. 19
7. Dąbrowski Stefan, Radom, Słowackiego 109 m. 4
8. Domagański Jan, Radom, Nowospacerowa 19 m. 2
9. Dzierżyński Tadeusz, Radom, Planty 16 m. 10
10. Dziewiecki Tadeusz, Radom, Broni 1 m. 33.
11. Dziwerek Józef, Radom, Gdynska 6
12. Egiejman Bolesław, Radom, Kościuszki 7
13. Eysymontt Władysław, Radom, Kolejowa 18
14. Fularski Adam, Radom, Poznańska 2
15. Gemba Czesław, Radom, Poniatowskiego 6 m. 64
16. Grzelak Henryk, Radom, Planty 7 m. 26/27
17. Głocki Jerzy, Radom, Ciasna 26 m. 1
18. Głowacki Piotr, Radom, Planty 7 m. 16
19. Grudziel Wiktor, Radom, Planty 7 m. 71
20. Gruszczynski Wincenty, Radom, Kościuszki 6 m. 9
21. Grzelak Wiesław, Radom, Broni 1 m. 53
22. Grzmił Władysław, Radom, Poniatowskiego 6 m. 33
23. Heszen Tadeusz, Radom, Dowkontta 4 m. 62
24. Iwański Stanisław, Radom, Broni 1 m. 30
25. Jagielski Zygmunt, Radom, Zeromskiego 59 m. 13
26. Jakubiec Mikołaj, Radom, Słowackiego 43 m. 3
27. Jakubowski Jerzy, Radom, Piłsudskiego 2
28. Janosik Wincenty, Jedlnia koło Radomia, ul. Ogrodowa
29. Kmita Władysław, Radom, Torowa 9
30. Kondej Wacław, Pionki, ul. Debowa 8.
31. Kościński Tadeusz, Radom, Planty 7 m. 10
32. Kowalczyk Jan, Radom, Dowkontta 4 m. 16
33. Kowalczyk Ryszard, Radom, Poniatowskiego 6 m. 37
34. Kozłowski Franciszek, Radom, Pl. 3 Maja 1 m. 1
35. Kwiatkowski Marian, Radom, Planty 5 m. 38
36. Luciński Adam, Radom, Planty 5 m. 30
37. Łudczak Tadeusz, Radom, Gieryczewska 19
38. Ługowski Julian, Radom, Broni 4 m. 32
39. Markowski Wacław, Radom, Janiszpol 1
40. Maruda Jan, Gzowice, poczta Jedlnia koło Radomia
41. Misiowiec Wojciech, Radom, Broni 1 m. 46
42. Nowak Jerzy, Radom, Zeromskiego 18 m. 8
43. Ociesa Ryszard, Radom, Planty 5 m. 14
44. Papuc Stanisław, Radom, Wesoła 4 m. 7
45. Pierzchała Kazimierz, Radom, Broni 1 m. 31
46. Pluta Bruno, Radom, Planty 11 m. 1
47. Podczaski Stanisław Henryk, Radom, Waiowa 15 m. 18
48. Południewski Władysław, Radom, Planty 7 m. 78
49. Pyszczek Stanisław, Radom, Młodzianowska 95 m. 1
50. Radziszewski Euzebiusz, Radom, Kościuszki 6 m. 13
51. Rozwadowski Walerian, Radom, Zeromskiego 61 m. 7
52. Rusek Józef, Radom, Broni 1 m. 41
53. Ruta Piotr, Radom, Kwiatkowskiego 60
54. Siedlecki Stefan, Radom, Planty 7 m. 85
55. Stanik Kazimierz, Radom, Focha 41 m. 8
56. Szmit Józef, Radom, Moniuszki 12 m. 4
57. Warmijak Józef, Radom, Planty 7 m. 40
58. Wichert Tadeusz, Radom, 3 Maja 1 m. 5
59. Wlazło Łukasz, Radom, Wernera 17
60. Wlazłowski Tadeusz, Skarżysko — Podjazdowa 2
61. Wojciechowski Alfred, Radom, Planty 5 m. 29
62. Zych Mieczysław, Radom, Bławatna 8 m. 2.

DO CZŁONKÓW SIMPI

W związku z koniecznością opracowania planu wydawnictw technicznych na lata 1950 — 1951, w zakresie potrzeb najszerszych rzesz pracowników przemysłu metalowego oraz młodzieży szkół technicznych kierunku mechanicznego, zwracamy się do Kolegów z gorącym apelem o podanie w terminie nieprzekraczalnym do dnia 31 lipca 1949 r. wykazu własnych prac, znajdujących się w przygotowaniu oraz prac zamierzonych z nauk i umiejętności technicznych, objętych zakresem działalności Instytutu Wydawniczego SIMP.

W zgłoszeniu prosimy podać:

- 1) imię i nazwisko, tytuł naukowy lub zawodowy oraz adres prywatny,
- 2) nazwę i adres instytucji zatrudniającej oraz zajmowane stanowisko,

3) wykaz prac, znajdujących się w rękopisie lub przygotowaniu z podaniem:

- a) tytułu dzieła,
- b) dyspozycji treści,
- c) poziomu (podstawowy, średni, wyższy),
- d) charakteru dzieła (książka podstawowa, praca badawcza, książka do nauki, książka warsztatowa, poradnik techniczny, encyklopedia techniczna, słownik techniczny),
- e) objętości, ilości rysunków i tablic, oraz
- f) przewidywanego terminu złożenia pracy w redakcji.

Zgłoszenia należy nadsyłać pod adresem:

INSTYTUT WYDAWNICZY SIMP,
Redakcja Wydawnictw Książkowych
Warszawa 32, ul. Mickiewicza 18.

CZYN 1—MAJOWY INSTYTUTU WYDAWNICZEGO SIMP

Wśród powodzi zgłoszeń czynu 1-Majowego, napływających ze wszystkich zakątków Kraju, ze szczególną radością podajemy wiadomość o realizacji uchwały zarządu Instytutu Wydawniczego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP) o wydaniu w znacznym wcześniejszym terminie pierwszej części I tomu „Poradnika technicznego Mechanik”.

Instytut Wydawniczy SIMP, zajmujący jedno z przodujących stanowisk w dziedzinie wydawnictw technicznych, posiada poważny dorobek w postaci czasopism i książek, przeznaczonych dla najszerszych warstw pracowników przemysłu metalowego, a więc robotników, rzemieślników, techników i inżynierów.

Spośród prac wydawanych przez Instytut Wydawniczy SIMP na specjalne wyróżnienie zasługuje wielotomowe dzieło zbiorowe p.n. „Poradnik techniczny Mechanik”, zawierające źródłowe wiadomości ze wszystkich dziedzin wiedzy, związanych z przemysłem metalowym. „Poradnik techniczny Mechanik” o objętości około 10.000 stron będzie nie tylko książką podręczną, potrzebną w pracy zawodowej, lecz i zwięzłą encyklopedią mechaniki, umożliwiającą zaznajomienie się z poszczególnymi dziedzinami wiedzy, objętymi Poradnikiem. Przełomowe znaczenie „Poradnika technicznego Mechanik” polega na tym, iż uporządkowanie pojęć, ujednostajnienie symboliki i słownictwa technicznego, wprowadzenie racjonalnego podziału nauk i umiejętności technicznych oraz zebranie ogromnego materiału liczbowego stworzy zdrowe warunki rozwoju polskiego piśmiennictwa technicznego.

Dzięki „Poradnikowi technicznemu Mechanik” zwiększy się znacznie grono osób, oddających swą wiedzę i doświadczenie na użytek ogółu przez pisanie artykułów i książek, ponieważ autorzy nie będą zmuszeni do żmudnego poszukiwania nie zawsze dostępnych dzieł źródłowych, lecz zdobędą najlepszą pomoc w Poradniku.

„Poradnik techniczny Mechanik” obejmie zasięgiem swej treści nauki matematyczno-fizyczne, jak matematykę, fizykę, mechanikę, naukę o cieple, metrologię techniczną, materiałoznawstwo, rysunek techniczny, elementy maszyn, technologię metali, silniki i maszyny robocze, organizację przedsiębiorstw, ruch fabryczny, kalkulację przemysłową, oraz te wszystkie nauki i umiejętności techniczne, które są niezbędne do unowocześnienia naszych zakładów fabrycznych i do wprowadzenia nowych, bardziej ekonomicznych metod wytwórczych.

W Dniu Święta Pracy ukazała się pierwsza część I tomu tego źródłowego dzieła, stanowiąca początek ogromnych, zakrojonych na dużą skalę prac autorskich i redakcyjnych. Tom ten o objętości XXXII + 1200 stron obejmuje zakresem swej treści matematykę (398 stron), fizykę (273 strony), hydromechanikę (59 stron) i aerodynamikę (130 stron). Tom ten ukazał się w terminie o dwa miesiące wcześniejszym, niż to wynikało z planu wydawniczego, dla zadokumentowania woli i zapędu zarządu IW SIMP na drodze ku wykonaniu planu wydawniczego, zmierzającego do pełnego zaspokojenia potrzeb polskich mechaników w zakresie kultury technicznej.

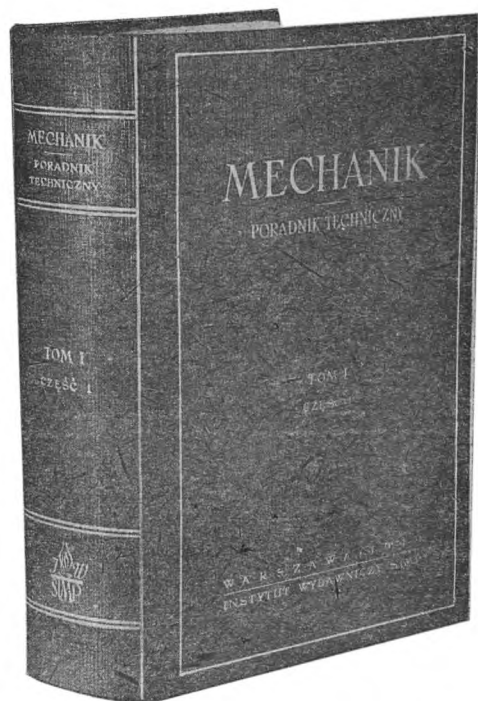
O natężeniu prac Instytutu Wydawniczego SIMP świadczą niezwykle krótki okres czasu, poświęconego na opracowanie, przygotowanie do druku i wydanie I tomu „Poradnika technicznego Mechanik”, stanowiącego nie tylko szczytowe osiągnięcie wydawnicze Instytutu, lecz jedno z najpoważniejszych wydawnictw technicznych.

Pierwszy tom 2 wydania Podręcznika dla inżynierów „Technik” o tej samej objętości, co wydany ostatnio tom „Poradnika technicznego Mechanik”, był opracowywany i drukowany przez lat dwadzieścia, a więc dziesięć razy dłużej niż wydany obecnie tom Poradnika, mimo iż w Polsce było kilkadziesiąt drukarni, mogących podjąć się wykonania tego rodzaju wydawnictw, co po-

radniki techniczne, mimo iż papiernie nie były zdewastowane tak, jak po ostatniej wojnie.

Gdzież leży przyczyna, iż mimo dotkliwych strat wśród przedstawicieli polskiej nauki i techniki, mimo niezwykle ciężkich warunków wydawniczych, mimo wielkich zniszczeń materialnych jesteśmy świadkami nie tylko odrodzenia się, lecz i wspaniałego rozwoju ruchu wydawniczego w Polsce powojennej, przekraczającego swymi rozmiarami wielokrotnie natężenie ruchu wydawniczego w okresie przedwojennym?

Ogromny rozwój wydawnictw technicznych należy zawdzięczać głównie niezwykłej ofiarności polskiego świata technicznego, który mimo dotkliwych i nieodżałowanych strat w szeregach przedstawicieli nauki i techniki, mimo przeciężenia pracami związanymi z odbudową polskiej gospodarki narodowej, zdobył się na ogromny i wszechstronny wysiłek na polu piśmiennictwa technicznego, zmierzającego do odbudowy i rozwoju polskiej kultury technicznej.



Dotychczasowy dorobek wydawniczy IW SIMP, przekraczający wielokrotnie wyniki akcji wydawniczej Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich w okresie przedwojennym, należy zawdzięczać powołaniu do życia Instytutu Wydawniczego SIMP, którego formy organizacyjne zapewniają pełny rozwój akcji wydawniczej w zakresie potrzeb polskiej techniki, a przemysłu metalowego w szczególności.

Nie mniej ważkim czynnikiem, sprzyjającym akcji wydawniczej, jest przyjęcie i stosowanie przez Instytut Wydawniczy SIMP w całej rozciągłości zasady harmonijnej współpracy autora z redakcją. Autor nie występuje — tak jak dawniej — w odosobnieniu, lecz na tle zbiorowości, jaką stanowi kolegium redakcyjne. W ogniu poważnych dyskusji i twórczej krytyki powstają dzieła dojrzałe, odpowiadające nie tylko obecnemu stanowi wiedzy, lecz odznaczające się przejrzystym układem i właściwym ujęciem tematu pod względem dydaktycznym.

Najsilniejszym jednakże bodźcem, zachęcającym do wyłożonej pracy na polu piśmiennictwa technicznego, jest wielka idea upowszechnienia kultury technicznej wśród najszerszych rzesz społeczeństwa polskiego, od której podniesienia zależy dobrobyt Narodu i rozwój gospodarczy Państwa!

W SPRAWIE PRENUMERATY „PORADNIKA TECHNICZNEGO MECHANIK”

Instytut Wydawniczy SIMP rozpoczął wydawanie dzieła zbiorowego p.t. „Poradnik techniczny Mechanik”, które w zwartym zarysie obejmie wszystkie nauki, na których opiera się działalność przemysłu metalowego.

Dzieło to składać się będzie z pięciu tomów, podzielonych na 9 do 10 woluminów o łącznej objętości około 10.000 stron formatu B6.

Dzieło to — bogactwem treści i gruntowności opracowania poszczególnych zagadnień — przewyższa wszystkie dotychczasowe wydawnictwa tego typu, zarówno polskie, jak i obce.

Stanowi ono nieodzowną pomoc dla każdego inżyniera i technika - mechanika, zarówno w okresie studiów, jak i w czasie pracy zawodowej.

W druku ukazała się już pierwsza część I tomu „Poradnika”, obejmująca matematykę, fizykę i mechanikę. Cena tego tomu o objętości XXXII + 1200 stron, oprawnego w estetyczną płócienną okładkę, wynosi zł. 6.000.—; cena ulgowa dla członków SIMP — zł. 5.000.—.

Część druga I tomu „Poradnika” obejmie termikę, podstawy elektrotechniki, podstawy chemii, metrologię i zasady normalizacji. Część ta będzie ukazywać się w zeszytach o objętości 80 stron formatu B6, począwszy od czerwca rb.

Tom IV „Poradnika technicznego Mechanik”, obejmujący silniki i maszyny robocze, ukazuje się w zeszytach o objętości 80 stron. Wyszły z druku dwa pierwsze zeszyty.

Prosimy o przejrzanie wydanych dotychczas zeszytów I i IV tomu „Poradnika technicznego Mechanik” i rozważenie, czy nie zgłosić prenumeraty.

Zgłoszenie prenumeraty przedstawia wiele poważnych korzyści, a mianowicie:

1) cena nabycia dzieła w prenumeracie jest znacznie niższa od ceny sprzedażnej dzieła wydrukowanego,

2) zdobycie się jednorazowo na wielki wydatek w wysokości 5.000 zł za tom częstokroć przekracza możliwości budżetowe, tak iż forma przedpłaty jest często jedynym dostępnym sposobem nabycia dzieła,

3) ukazywanie się dzieła w zeszytach umożliwi stopniowe, a zarazem gruntowniejsze zaznajomienie się z jego treścią.

Cena 1 zeszytu „Poradnika technicznego Mechanik” wynosi zł. 360.— w prenumeracie normalnej i zł. 300.— w prenumeracie ulgowej. Cena zeszytu pojedynczego wynosi zł. 480.—.

Prenumerata ulgowa przysługuje członkom SIMP oraz uczniom szkół zawodowych i studentom wyższych zakładów naukowych, przy zgłoszeniach co najmniej 10 egzemplarzy, za pośrednictwem koleżeńskich kół samopomocowych lub dyrekcji szkół.

Prenumeratę przyjmuje się na następujących warunkach: zgłaszający wpłaca jednorazowo za tyle zeszytów, ile ukazało się w druku, plus należność za dwa zeszyty następne.

Należność z tytułu prenumeraty „Poradnika technicznego Mechanik” należy wpłacać na konto Instytutu Wydawniczego SIMP PKO I-4655, podając na odcinku przeznaczonym dla odbiorcy w sposób czytelny: imię i nazwisko (lub nazwę instytucji), adres i tytuł wpłaty (nazwę książki, Nr tomu i ilość zamówionych egzemplarzy).

PRZEDPŁATA WYDAWNICTW KSIĄŻKOWYCH INSTYTUTU WYDAWNICZEGO SIMP

Instytut Wydawniczy SIMP, dążąc do potania książki przez powiększenie wysokości nakładów, wprowadza nową formę sprzedaży wydawnictw książkowych, polegającą na zgłoszeniu *przedpłaty książek* objętych programem wydawniczym IW SIMP, na warunkach ogłoszonych w niniejszym zeszycie.

Przedpłata wydawnictw książkowych przedstawia następujące korzyści:

1) Zgłaszanie zapotrzebowania na książki, znajdujące się w przygotowaniu, ułatwia określenie wysokości nakładu i przyczynia się do jego zwiększenia, a tym samym do obniżenia ceny sprzedażnej książki.

2) Podwyższenie wysokości nakładu przedłuża okres rozsprzedaży książki, umożliwiając przygotowanie do druku nowych dzieł w czasie, który byłby zużyty na opracowywanie nowych wydań książek wydanych w zbyt niskich nakładach. Jak z dotychczasowej praktyki wynika, szereg książek, wydanych przez IW SIMP, rozszło się całkowicie w ciągu niespełna roku od daty ukazania się, co powoduje konieczność ponownego składu i druku, nawet w tych wydawnictwach, które nie wymagają poważniejszych przeróbek redakcyjnych. Dlatego też wprowadzenie prenumeraty książek doprowadzi do wzmocnienia pracy redakcyjnych o charakterze twórczym dzięki równoczesnemu zmniejszeniu ilości prac o charakterze wtórnym lub drugorzędnym.

3) *Przedpłata wydawnictw książkowych*, podobnie jak i prenumerata czasopism, przyczyni się niewątpliwie do upowszechnienia książki technicznej wśród szerokich rzesz polskich mechaników, a tym samym do

podniesienia kwalifikacji zawodowych pracowników przemysłu metalowego.

Instytut Wydawniczy SIMP zwraca się do *czytelników czasopisma „Mechanik”*, aby w zrozumieniu wszechstronnych korzyści, jakie przedstawia przedpłata wydawnictw książkowych, *poparli nową akcję Instytutu Wydawniczego SIMP*, mającą na celu obniżenie ceny sprzedażnej książek technicznych.

Program IW SIMP w zakresie wydawnictw książkowych przewiduje m.in. wydanie do końca br. następujących prac:

T. Dobrzański „Rysunek techniczny” 2 wydanie.

Inż. K. Ochęduszek „Kolo zębate” Tom II. Wykonanie i sprawdzanie.

Prof. dr inż. W. Moszyński „Wykład elementów maszyn” Tom I. Połączenia. 2 wydanie.

Prof. dr inż. W. Moszyński „Wykład elementów maszyn” Tom III. Napędy.

Inż. T. Pełczyński i inż. R. Sypniewski „Metaloznawstwo”.

Inż. T. Pełczyński „Metaloznawstwo”.

Inż. P. Kosteradecki „Obróbka cieplna metali”.

Inż. T. Smoleński „Wagi”.

„Poradnik rzemieślnika - mechanika”.

Dzieła te będą dostępne w prenumeracie po cenach o 20% niższych od cen katalogowych.

Pamiętajmy! *Przez prenumeratę zbiorową książek — do zwiększenia nakładów! Przez zwiększenie nakładów — do obniżenia ceny sprzedażnej książki!*

KOMUNIKAT BIBLIOTEKI SIMP

Biblioteka SIMP zakupi lub wypożyczy

„WIADOMOŚCI TECHNICZNE ARTYLERYJSKIE”

rocznik 1932, lub też pojedyncze zeszyty tego rocznika.

Zgłoszenia należy kierować pod adresem: Biblioteka SIMP, Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

STAŁA PRZEDPŁATA WYDAWNICTW KSIĄŻKOWYCH IW SIMP

Istytut Wydawniczy SIMP, pragnąc umożliwić szerokim rzeszom polskich mechaników nabywanie wartościowych książek technicznych po cenach przystępnych, niezwłocznie po ukazaniu się ich w druku, ogłasza

stałą przedpłatę wydawnictw książkowych IW SIMP

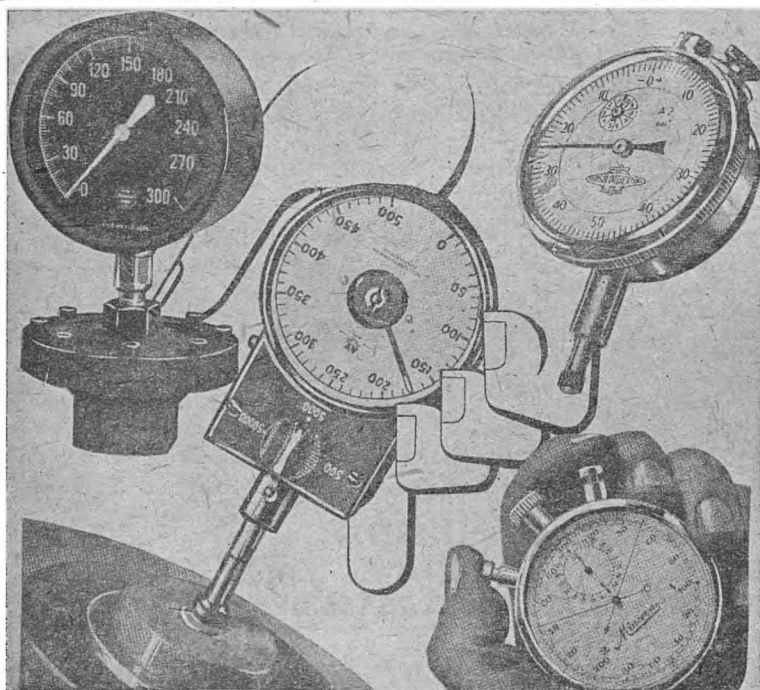
na następujących warunkach:

- 1) **Zgłoszenie prenumeraty obejmuje wszystkie książki**, zamieszczone w programie wydawniczym IW SIMP, lub poszczególne serie wydawnicze.

- Seria I. Książki podstawowe.
 „ II. Prace badawcze
 „ III a. Książki do nauki na poziomie podstawowym
 „ III b. Książki do nauki na poziomie średnim
 „ III c. Książki do nauki na poziomie wyższym
 „ IV. Książki warsztatowe
 „ V. Poradniki techniczne (z wyłączeniem „Poradnika Technicznego Mechanik“, który jest sprzedawany w przedpłacie na odrębnych, wyjątkowo dogodnych warunkach).
 „ VI. Polska Encyklopedia Mechaniki
 „ VII. Słowniki techniczne.

Prenumerata nie dotyczy książek, które w chwili zgłoszenia przedpłaty znajdowały się w sprzedaży.

- 2) **Prenumerata może być pojedyncza** (wówczas IW SIMP będzie wysyłał po 1 egzemplarzu każdej książki), **lub wielokrotna** (wówczas IW SIMP będzie wysyłał tyle egzemplarzy nowej książki, ile podano w zgłoszeniu).
- 3) **Prenumeratę zgłasza się na czas nieograniczony**, wypełniając i przysyłając do IW SIMP odpowiedni formularz.
- 4) **Ceny książek w przedpłacie są o 20% niższe** od cen katalogowych.
- 5) Równocześnie ze zgłoszeniem przedpłaty prenumerator **wpłaca kwotę zł 2000.—** na konto PKO I-4655, umieszczając na odcinku przeznaczonym dla odbiorcy uwagę: „Prenumerata Wydawnictw Książkowych“. W wypadku zgłoszenia prenumeraty wielokrotnej, należy wpłacić kwotę, stanowiącą wielokrotność zł 2000.—, odpowiadającą ilości zgłoszonych egzemplarzy.
- 6) W chwili wysyłki książki, objętej prenumeratą, w kartotece prenumeratora odpisuje się kwotę, równą cenie sprzedażnej książek, zmniejszonej o 20% rabat. **Po wyczerpaniu się wpłaconej sumy, Administracja Wydawnictw Książkowych wzywa prenumeratora do wpłacenia dalszej raty.**
- 7) **Nowe książki będą wysyłane pod adresem prenumeratorów niezwłocznie po ich ukazaniu się.**
- 8) Prenumerata może być **wypowiedziana w każdej chwili** po wyczerpaniu się wpłaconej zaliczki.



ROZRYWKI UMYSŁOWE



Podać

prawidłowe nazwy przedstawionych obok przyrządów i ich zastosowanie.



Termin nadsyłania rozwiązań 30.IX 1949 r.

Za trafne rozwiązania redakcja przeznaczą do rozlosowania 5 nagród książkowych.

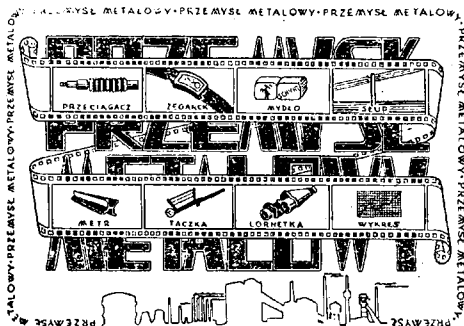
ROZWIĄZANIE UKŁADANKI

ROZWIĄZANIE

UKŁADANKI Z ZESZYTU 1—2/49:

Oto pomysłowo wykonane rozwiązanie konkursu z zeszytu 1—2/49 nadesłane przez jednego z czytelników p. *Konka Bogumiła*, Sosnowiec ul. Wysoka 19, który otrzymał jako nagrodę:

- książkę dr S. Neumarka p. t. „Mechanika techniczna“.



Dalsze nagrody drogą losowania otrzymali:

- Drożdż Konrad*, Liceum Przemysłu Metalowego w Starachowicach: dr S. Neumarka „Mechanika techniczna“.

- Kuryłowicz Bolesław*, Kwidziń, Krótka 5: T. Dobrzańskiego „Rysunek techniczny“.
- inż. Marian Porabik*, Siemianowice, ul. Stablika 7: prof. W. Moszyńskiego „Pasowania w budowie maszyn“.
- Lurski Marian*, stud. Politechniki, Kraków, Popiela 4/5: inż. M. Wakalskiego „Skrawanie narzędziami ze stopów spiekanych“.

Nagrody pocieszenia w postaci broszurki inż. H. Chmielewskiego pt. „Logarytmiczny suwak rachunkowy“ otrzymali:

- Daszkowski Edward*, Łódź, Al. Struga 26 m. 43
- Kubasik Kazimierz*, Wieś i poczta Gałkówka koło Łodzi,
- Tur Jerzy*, Państw. Liceum Budownictwa Okręgowego Gdańsk — Wrzeszcz, „Conradinum“,
- Buczek Mieczysław*, Gliwice, Daszyńskiego 54,
- Tabor Jan*, Kraków, Tatarska 5 m. 1.

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

Wszystkim czytelnikom, którzy nadesłali, zgodnie z naszym apelem, zadania do rozwiązania, przesyłamy serdeczne podziękowania. Niektóre z nadesłanych zadań będą zamieszczone w „Mechaniku“.

TREŚĆ 4 — 6 ZESZYTU:

„Przez oszczędność do dobrobytu“	129	<i>Inż.-mech. Romuald Iszkowski</i> „Amerykański autobus dalekobieżny“	201
I. ARTYKUŁY GŁÓWNE		V. GOSPODARKA NARODOWA	
<i>Inż.-mech. Paweł Kosteradzki</i> „Hartowanie indukcyjne“	131	„Wystawa samochodowych części zamiennych wyrobianych przez ZST“ <i>A. M.</i>	204
<i>Inż. Ewgen Hirschfeld</i> „Własności i rodzaje narzędziowych stopów spiekanych“	137	VI. MŁODY MECHANIK	
„Elementy znormalizowane w budowie specjalnych uchwytów i przyrządów“	142	<i>Inż.-chem. Józef Michałowicz</i> „Co każdy mechanik z chemii wiedzieć powinien“	206
<i>Tadeusz Dobrzański</i> „Przyrządy wiertarskie do pierwszej operacji“	147	„ <i>C. E. Johanson</i> “ <i>J. O.</i>	208
<i>Inż.-mech. Aleksander Smolarkiewicz</i> „Sprawdzenie prawidłowości zarysu boku zęba“	149	VII. POMYSŁY I WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE	
<i>Inż.-mech. Aleksander Juszkiewicz</i> „Przyrządy do badania pierścieni tiokowych“	155	<i>B. Kałużny</i> „Skrećki stalowe zamiast kołków drewnianych“	211
<i>Inż.-mech. Eugeniusz Misurewicz</i> „Nowe prądy w budowie obrabiarek (dokończenie)“	159	„Wyciągacze do wkrętów kołkowych“	212
<i>Inż. Stanisław Roszkowski</i> „Bezpieczeństwo pracy“	166	„Ustawianie freza modułowego do nacinania zębów“ <i>K. O.</i>	212
<i>Inż. Jerzy Witowski</i> „Ostrzenie frezów z uzębieniem ścinowym (dokończenie)“	169	„Przyrząd do wiercenia otworów równoległych w rurach“	213
II. POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU		„Pomiary kątów za pomocą wałeczków“ <i>J. O.</i>	214
„Grzanie indukcyjne — hartowanie indukcyjne“	175	„Przyrząd do wyznaczania środków pretów“	214
<i>P. K.</i>	175	„Prawidłowe nacinanie gwintów“ <i>Z. J.</i>	214
„Olej czy oliwa“ <i>A. M.</i>	176	„Toczenie przedmiotów na frezarce“	215
„Smary i smarowanie“ <i>A. M.</i>	176	<i>Józef Stawiński</i> „Toczenie długich i cienkich pretów na wiertarce“	215
„Jedno dobre oznaczenie — 25 złych“ <i>Ż. Rr.</i>	176	„Przyrząd ustalający położenie rur przy spawaniu“ <i>Ż. J.</i>	215
III. DZIAŁ ODLEWNICZY		„Przyrząd do wykonywania grzejników parowych“	216
<i>Inż. Mikołaj Dubowicki</i> „Podstawowe wiadomości z metalografii żeliwa“	177	„Ząbkowanie korb rowerowych“	216
<i>Prof. inż. Kazimierz Gierdziejewski</i> „Centralne ładowanie żeliwiaków“	183	VIII. PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH	
„Hasła i pouczenia“	184	„Nowe optyczne głowice podziałowe“ <i>J. O.</i>	217
<i>Prof. inż. Kazimierz Gierdziejewski</i> „Z dziejów odlewnictwa na Ziemiach Polskich. „Złoty wiek“ ludwisarstwa krakowskiego“	185	„Automatyczne sprzęgło do pras“ <i>S. S.</i>	219
„Uroczyste otwarcie Instytutu Odlewnictwa w Krakowie“ <i>M. K.</i>	187	IX. RZECZY CIEKAWÉ	
„Czy wiecie, że...“	189	<i>Romuald Jacekowski</i> „Polska książka od 1474 do 1949 roku“	220
IV. DZIAŁ SAMOCHODOWY		X. BIBLIOGRAFIA	
<i>Inż.-mech. Adam Minchejmer</i> „Pojazdy mechaniczne na Międzynarodowych Targach Poznańskich“	190	Książki nadesłane	223
<i>Inż.-mech. Adam Minchejmer</i> „Typy samochodów używanych w Polsce. 2. Chevrolety Kanadyjskie“	194	Czasopisma nadesłane	226
<i>Inż.-mech. Stanisław Kowalski</i> „Sprzęgło samochodowe ze spreżyną tarczową“	197	XI. KRONIKA	229
		XII. WIADOMOŚCI SIMP	231
		XIII. Z DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU WYDAWNICZEGO SIMP	236
		XIV. ROZRYWKI UMYŚLOWE	238

CONTENTS for Nos 4 - 6

Savin ^o for prosperity	129	Car types in use in Poland. 2. Canadian Chevrolets (end)	194
I. PRINCIPAL ARTICLES		Clutch with disc spring	197
Induction hardening	131	American long distance autobus	201
Properties and sorts of sintered tool alloys	137	V. NATIONAL ECONOMY	
Standardized elements for special jigs and fixtures	142	Exhibition of automobil spare parts produced in Poland	204
Drilling jigs for first operation	147	VI. THE YOUNG MECHANIC	
Checking of gear tooth form	149	What should every mechanic know about chemistry	206
Apparatus for testing piston rings	155	C. E. Johanson	208
New ways in Machine Tool construction (end)	159	VII. PRACTICAL IDEAS AND HINTS	211
Work safety	166	VIII. REVIEW OF TECHNICAL MAGAZINES	217
Grinding of milling cutters (end)	169	IX. INTERESTING NEWS	220
II. POLISH TECHNICAL TERMS	175	X. BIBLIOGRAPHY	223
III. FOUNDRY PRACTICE		XI. CHRONICLES	229
Fundamentals of cast iron metallography	177	XII. SIMP COMMUNICATIONS	231
Centralized charging of cupola furnaces	183	XIII. ACTIVITIES OF THE PUBLISHING INSTITUTE SIMP	236
Slogans and instructions	184	XIV. RELAXATION METHOD	238
Notes on history of foundry practice in Poland	185		
Inauguration of Foundry Practice Institute in Cracow	187		
Do you know	189		
IV. MOTOR-CAR PRACTICE			
Motor vehicles on International Fairs in Poznań	190		

TABLE DES MATIERES de Nos 4 - 6

Economie menant à la prospérité	129	IV. TECHNIQUE D'AUTOMOBILE	
I. ARTICLES PRINCIPAUX		Voitures automobiles à la Foire de Poznań	190
Trempe à induction	131	Types des autos en circulation en Pologne 2. Les Chevrolets de Canada (fin)	194
Propriétés et sortes de carbures métalliques à outils	137	Embrayage d'autos avec ressort à disque	197
Elements normalisés dans la construction des dispositifs de serrage et des appareils spéciaux	142	Autobus américain pour les longs trajets	201
Appareils de perçage pour première opération	147	V. ECONOMIE NATIONALE	
Contrôle de la régularité du gabarit des dents des roues dentées	149	Exposition des pièces de rechange d'autos fabriquées par Z. S. T.	204
Appareils pour la vérification des segments des pistons	155	VI. JEUNE MECANICIEN	
Nouvelles tendances dans la construction des machines-outils (fin)	159	Ce que chaque mécanicien doit savoir en chimie	206
Securité du travail	166	C. E. Johanson	208
Affutage des fraises (fin)	169	VII. PETITES INVENTIONS ET INDICATIONS PRATIQUES	211
II. TERMINOLOGIE TECHNIQUE POLONAISE	175	VIII. REVUE DE LA PRESSE TECHNIQUE	217
III. SECTION DE FONDERIE		IX. CURIOSITES	220
Ce qu'on doit savoir de la métallographie de la fonte	177	X. BIBLIOGRAPHIE	223
Centralisation de la charge du cubilot	183	XI. CHRONIQUE	229
Slogans et instructions	184	XII. BULLETIN DE SIMP	231
Notices historiques sur la fonderie en Pologne	185	XIII. ACTIVITE DE L'INSTITUT DE PUBLICATIONS DE SIMP	236
Inauguration de l'Institut de Fonderie à Cracovie	187	XIV. JEUX D'ESPRIT	238
Do you know	189		

SODIERZANJE Nr 4 - 6

Blagopouczność czeriez zbiereganje	129	IV. AWTOMOBILNOJE DIEŁO.	
I. GLAWNYJE STATJI		Awtomobili i traktory na Międzynarodnej Wystawie w Poznani	190
Indukcyjonnaja zakalka	131	Typy eksploatowanych w Polsce awtomobilej. 2. Kanadyjskie Chevrolety	194
Swojstwa i sorty instrumentalnych twiordych splawow	137	Awtomobilnoje sciepljenje z tarielocnoej pruzinow	197
Standartnyje elementy specjalnych prisposoblenij	142	Amerikanskij awtobus dla dalokich probiegow	201
Swierlidnyje prisposoblenija dla pierwoj operaczi	147	V. NARODNOJE CHAZIAJSTWO	
Kontrola prawilnosti formy flanki zubow	149	Wystawka awtomobilnych zapasnych czastiej Polskoj produkczi	204
Prisposoblenie dla kontrola porszniewych kolec	155	VI. MOŁODOJ MECHANIK	
Nowyje striemlenija w konstrukczi stankow	159	Czto kazdyj mechanik doizen znat' o chimji	206
Biezopasnost' truda	166	C. E. Johanson	208
Szifowanije frezow	169	VII. PRAKTYCZESKIJE ZAMYSLY I UKAZANJA	211
II. POLSKIJE MECHANIKI GOWORIAT PO POLSKI	175	VIII. OBZOR TECHNICZESKOJ PIECZATI	217
III. LITIEJNOJE DIEŁO		IX. INTIERESNYJE SWIEDIENJA	220
Fundamentalnyje swiedienija o metalografii czu-guna	183	X. BIBLIOGRAFJA	223
Łozungij i pouczenija	184	XI. CHRONIKA	225
Iz istorji litiejnoej promyslnosti w Polsce	185	XII. OBJAWLENJA SIMP	231
Otkrytije Litiejnogo Instituta w Krakowie	187	XIII. DIEJATIELNOST IZDATIELSKOWO INSTITUTA SIMP	236
Znajeti-li wy, czto	189	XIV. INTELLEKTUALNYJE RAZWLECZENJA	238

WYDAWCA: INSTYTUT WYDAWNICZY SIMP - WARSZAWA

Kolegium redakcyjne: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI, Tadeusz DOBRZANSKI, prof. inż. Kazimierz GIERDZIEJEWSKI - redaktor Działu Odlewczego, inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI - redaktor techniczny, inż. mech. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Henryk KURON, Eugeniusz MAŁKIEWICZ, Sekretarz Generalny SIMP - redaktor Wiadomości SIMP, inż.-mech. Zdzisław MARCI-
NIAK, inż.-mech. Adam MINCHEJMER - redaktor Działu Samochodowego, inż.-mech. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz
OCHĘDUSZKO, prof. dr inż. Witold SZYMANOWSKI.

Redaktor naczelny: inż.-mech. Adam Tadeusz TROSKOLANSKI.

Adres Redakcji: Warszawa - Żoliborz, ul. Dygasińskiego 34.

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

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

PKO Nr konta 1-624.

Cena zeszytu potrójnego zł. 480.-

Drukarnia Nr 2, Spółdz. Wydawniczej „Czytelnik” Warszawa, Marszałkowska 3/5 B-80140

