

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 8

WARSZAWA, 29 KWIETNIA 1936 R.

Tom LXXV

TREŚĆ:

Polski przemysł narzędziowy, inż. *K. Wretowski*.
Spawalność stali węglowych i stopowych z punktu widzenia spawania elektrycznego, inż. *W. Czyrski*.
Teoria skrawania na tle nowoczesnych badań, inż. *K. Ochęduszek*.
Obrabiarki na Targach Lipskich 1936 r., inż. *J. Falkiewicz*.
Ryczałt czy ceny jednostkowe, inż. *K. S. Brandt*.
Tendencje rozwojowe przemysłu elektrotechnicznego, *F. Ł.*
Wiadomości techniczne.
Bibliografia.
Kronika przemysłowa.

SOMMAIRE:

L'industrie d'outils en Pologne, par *M. K. Wretowski*.
Essais de soudure des aciers, par *M. W. Czyrski*.
Théorie de la coupe des métaux d'après les récentes recherches, par *M. K. Ochęduszek*.
Machines-outils à la Foire de Leipzig 1936, par *M. J. Falkiewicz*.
Prix à forfait ou prix de détail, par *M. K. S. Brandt*.
Quelques tendances de l'industrie électrique, par *M. F. Ł.*
Informations diverses.
Bibliographie.
Chronique.

Inż. K. WRETOWSKI

338. 4 : 621. 9 (438)

Polski Przemysł Narzędziowy

Przez lata całe nie przywiązywaliśmy wagi do przemysłu narzędziowego. Utartym zwyczajem zaopatrzenie w narzędzia szło utartym szlakiem z Niemiec, a brzmienie firm niemieckich i znaki towarowe narzędzi niemieckich były najbardziej popularne w naszych warsztatach. Nieliczni bardziej wybredni kupowali narzędzia angielskie lub szwedzkie. Celom specjalnej produkcji służyły własne narzędziownie w większych koncernach przemysłowych.

I tak trwało... aż przyszedł moment, kiedy po latach prosperity, przemysł metalowy począł kurczyć swój stan zatrudnienia, kiedy rząd w trosce o równowagę bilansu płatniczego wszedł na drogę ograniczenia importu.

W tym to czasie w łonie Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych rzucona została myśl stworzenia specjalnej komórki organizacyjnej, która by zajęła się zorganizowaniem produkcji narzędzi i stworzyła dla nich rynek zbytu.

W lutym 1933 r. powołano do życia organizację pod nazwą: Grupa Producentów Narzędzi Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Stworzenie nowego działu produkcji nie jest zagadnieniem prostym, choć zdawałoby się na pozór, że jest ono jasne i zrozumiałe, że istnieje w kraju konieczność uruchomienia produkcji narzędzi.

Przy rozbudowie przemysłu narzędziowego, którą prowadzimy systematycznie od 4-ch lat, napotykamy na różnorodne trudności.

Przedewszystkiem stwierdzić trzeba zupełny brak kapitałów na inwestycje. Jeżeli w ostatnich 4-ch latach zdołało się zainwestować w przemyśle narzędziowym parę milj. zł., to należy stwierdzić, że inwestycje te są wynikiem nie nastawienia przedsiębiorstw, które powzięły decyzję uruchomienia produkcji narzędzi i konsekwentnie ją roz-

wijały, ale inwestycje przemysłu narzędziowego wiążą się bądź z doraźnie powstającymi potrzebami, związanymi z dostawami narzędzi — co zachodzi w mniejszych przedsiębiorstwach, względnie inwestycje na produkcję narzędzi są wynikiem systematycznej dążności kierowników narzędziowni, którzy przy każdej okazji zdobywają z trudem decyzje zarządów na zakup tej, czy innej maszyny, związanej z produkcją ogólną, ale która rychło znajduje pełne zatrudnienie przy wyrobie narzędzi.

Oczywiście w takich warunkach trudno jest twierdzić, że inwestycje w narzędziarstwie rozwijają się zgodnie z planem a priori ustalonym i konsekwentnie przeprowadzanym.

Tem niemniej program produkcyjny w narzędziarstwie krystalizuje się coraz wyraźniej, a fabryki narzędzi wykazują coraz bardziej zdecydowane dążności do specjalizacji programu produkcyjnego.

Omnibusy produkcji, które istniały w zaczątkach istnienia Grupy; ograniczają swoje programy, ale wzamian programy te nabierają logicznej treści i opierają się na, w miarę możliwości, racjonalizowanych urządzeniach technicznych.

Drugą trudnością jest niezbyt wyraźne nastawienie polityki przemysłowej, a zwłaszcza polityki przemysłowo-celnej. Jasnym jest, że jeżeli przyjmuje się jako credo, że w kraju należy stworzyć pewną dziedzinę wytwórczości, to realizację tego należy przeprowadzić z żelazną konsekwencją. Tymczasem zarówno taryfa celna, jak i polityka zakupów w kraju nie wykazuje na tym odciśnięciu planowości. Narzędzia pozornie zakazane do przywozu — wchodzą na rynek dzięki nadmiernym często kontyngentom. Ochronne stawki celne przekreśliła polityka traktatowa i stawki konwen-

cyjne (ostatnio nawet Rosja dostała koncesję na import narzędzi do Polski). Zakupy w kraju nie faworyzują bynajmniej przemysłu narzędziowego.

To wiąże się z punktem poprzednim i zniechęca do zbyt odważnych programów inwestycyjnych.

Mówiąc o trudnościach planowej rozbudowy przemysłu narzędziowego należy wspomnieć i o innych przeszkodach, jakie utrudniały tę akcję.

Mam na myśli działalność szkół zawodowych, które w wielu wypadkach robią zbędną konkurencję przemysłowi tego działu. Trzeba też wspomnieć i o innej przeszkodzie natury wewnętrznej, a mianowicie o znanej u nas w Polsce chęci naśladownictwa. Przez całe lata jakiegoś narzędzia nie robi nikt. W pewnym momencie zaczyna ktoś produkcję. Już w rok później producentów jest pięciu. Tymczasem wartość obrotu obiektu stanowi czasem tylko kilka lub kilkanaście tysięcy złotych.

Wszystkie te trudności dałyby się jednak usunąć, gdyby przemysł narzędziowy dysponował odpowiednimi środkami finansowymi. Na tym odcinku jest atoli niedobrze, co w rezultacie odbija się zarówno na polityce inwestycyjnej, o czym wspominaliśmy wyżej, jak też i na polityce sprzedażnej, wywołując z jednej strony trudności utrzymania należytych składów narzędzi, a z drugiej strony utrudniając prowadzenie właściwej polityki kredytowej w stosunku do odbiorców.

Pomimo jednak takich trudności okres minionego czterolecia wykazuje znaczny sukces polskiego przemysłu narzędziowego, który zdołał w tym czasie podnieść wartość swojej produkcji z około 2 milj. zł. w r. 1932 do 15 milj. zł. w r. 1935.

Czem to uzasadnić?

Na ten niewątpliwie poważny sukces przemysłu narzędziowego składają się dwa zasadnicze momenty. Pierwszym z nich jest jakościowy poziom wyrobów polskiego przemysłu narzędziowego.

Jest to niewiarogodne pozornie, tem niemniej prawdziwe, że polskie narzędzia nie tylko nie ustępują dziś wyrobom zagranicznym, ale w całym szeregu wypadków górują nad wyrobami największych i najlepszych fabryk zagranicznych.

Szczególnie dotyczy to działu narzędzi ostrych. Z dumą możemy powiedzieć, że cały najbardziej odpowiedzialny przemysł, jak lotnictwo i przemysł uzbrojeniowy, pracuje dziś wyłącznie na narzędziach krajowej produkcji. Pracuje, jest zadowolony i co najważniejsze daje doskonałe wyniki. To jest już poważna legitymacja.

Dzięki wysokiej jakości narzędzi polskich, jak również dzięki temu, że ceny tych narzędzi nie odbiegają od cen analogicznych wyrobów zagranicznych (podkreśliłem słowo „analogicznych” celowo, bo zakupujący niejednokrotnie porównywa np. gwintowniki warsztatowe pochodzenia zagranicznego z gwintownikami szlifowanymi wyrobu krajowego i utyskuje, że polski towar jest droższy) uzyskaliśmy te wyniki, jakie potwierdzają przytoczone cyfry sprzedaży.

Drugim momentem, który przyczynił się do stworzenia produkcji narzędzi i jej stałego wzrostu — jest systematyczna akcja prowadzona przez Grupę Producentów Narzędzi P. Z. P. M.

Jeżeli istnieje u nas mniemanie, że propaganda i reklama nie skutkuje w naszych warunkach w sposób dostatecznie wydajny, to akcja Grupy Producentów Narzędzi jest najwymowniejszym zaprzeczeniem tego mniemanie. Akcja propagandowa Grupy, która systematycznie objęła wszystkie sfery odbiorców narzędzi, a która prowadzona jest od pierwszych momentów powstania Grupy, idzie w dwóch kierunkach.

Rozwija wśród producentów narzędzi zainteresowanie dla nowych działów produkcji, a jednocześnie propaguje u konsumentów narzędzia krajowej produkcji.

Propaganda wśród konsumentów prowadzona jest przez publikacje, wystawy i służbę informacyjną.

Wśród publikacji, propagujących narzędzia krajowe, wymienić należy dwa zasadnicze wydawnictwa „Spis Narzędzi Krajowej Produkcji”, zawierający kompletny wykaz narzędzi wyrobu krajowego z wskazaniem wytwórców (spis ten ukazuje się co rok od 4-lat) oraz „Wiadomości Grupy Producentów Narzędzi” — czasopismo poświęcone propagandzie technicznych postępów w zastosowaniu narzędzi. Wydawnictwa nasze nie są obliczone na dochód, przeciwnie są czysto deficytowe, gdyż „Wiadomości Grupy Producentów Narzędzi” rozsyłane są bezpłatnie wszystkim zainteresowanym sprawami zastosowania narzędzi.

Na odcinku wystaw prowadzimy systematyczną obsługę na terenie Targów Poznańskich, w których uczestniczymy stale w ostatnich latach i które są dorocznym terenem przebiegu postępu naszej pracy.

W roku bieżącym oczywiście weźmiemy udział w Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie.

Służba informacyjna obejmuje zarówno wytwórców narzędzi, jak i odbiorców, i oddaje poważne usługi przy nawiązywaniu bezpośrednich kontaktów między wytwórcami i odbiorcami.

A teraz kilka słów o stanie produkcji.

Na odcinku narzędzi ostrych jesteśmy już u progu objęcia całości programu produkcyjnego. To samo jest z odcinkiem narzędzi kontrolnych.

W dziale przyrządów fabrykacyjnych i narzędzi mocujących robimy szybkie postępy w programie. Dział narzędzi rzemieślniczych opracowany jest przez mniejszych wytwórców i rozwija się stale.

Czego nam trzeba?

Trzeba nam przede wszystkim: nadewszystko jednej rzeczy — życzliwego ustosunkowania się inżynierów, techników i majstrów w przemyśle polskim.

Jeżeli polski inżynier, polski technik i robotnik polski będą stale pamiętali, że powinni pracować narzędziami produkcji polskiej i będą tym narzędziom przyznawali pierwszeństwo, jakiego wymaga się dla swoich wyrobów — polski przemysł narzędziowy będzie się rozwijał mimo importerów i mimo ulg celnych. Jeżeli natomiast spotykać się będziemy z obojętnością lub niechęcią, entuzjazm dla produkcji narzędzi będzie słabł, warsztaty narzędziowe przejdą na inną produkcję która do-raznie będzie dawała większe widoki rentowności.

Inż. W. CZYRSKI

669.14 : (621.791.7 + 621.367)

Spawalność stali węglowych i stopowych z punktu widzenia spawania elektrycznego łukowego

Szerokie zastosowanie elektrycznego spawania w dziedzinie konstrukcji stalowych, podyktowane znacznymi oszczędnościami materiału i czasu wykonania, pozwalające urzeczywistniać najsmielsze projekty, uderzające pięknem, lekkością i przejrzystością konstrukcji, wywołało konieczność zajęcia się kwestją spawalności stali. Dzisiaj konstruktorzy nie ograniczają się już do stosowania zwykłego żelaza lub stali węglowej o wytrzymałości na rozerwanie do 50 kg/mm², lecz przewidują zastosowanie różnych rodzajów stali o wysokiej wytrzymałości, od których wymaga się dobrej spawalności.

Termin „dobrze spawalna”, od niedawna konieczny dodatek do „metryki” niemal każdej stali, nie jest jeszcze ściśle określony, chcąc zatem uniknąć niejasności, musimy podać jakim warunkom musi odpowiadać dobrze spawająca się stal.

Podstawowe warunki są następujące:

- 1) przy zastosowaniu odpowiedniej elektrody i natężenia prądu stal spawana musi wykazywać dobrą przyczepność, t. zn. na powierzchni styku spoiny i stali nie może być wolnych przestrzeni, pęcherzy gazowych, wydzielania się znacznych ilości obcej fazy metalicznej, lub wtrąceń niemetalicznych, powstałych przez tworzenie się trudnych do usunięcia i ściśle przylegających tlenków, lub wytapiania się pewnych składników stali o niskiej temperaturze topliwości i dyfundowania ich w kierunku spoiny;
- 2) spawana stal może wykazywać w tak zwanej „strefie przejściowej” pewne zmiany strukturalne, zachodzące w czasie spawania, lecz nie powinny one być tak duże, ażeby w znacznym stopniu obniżały podstawowe własności spawanej stali (zwiększenie kruchości, korozji i t. p.), lub muszą zniknąć przy zastosowaniu takich zabiegów termicznych, na które pozwala konstrukcja spawana;
- 3) roztopione tworzywo stali, zmieszane z ciekłym metalem elektrody, nie powinno oddziaływać na niego ujemnie. Takie szkodliwe oddziaływanie obserwujemy przy spawaniu stali węglowych o dużej zawartości węgla i nieco zwiększonej zawartości manganu, gdzie zachodzi znaczne wzbogacenie spoiny w te pierwiastki, wywołując częściowe hartowanie.

Zwyczajne żelazo handlowe i stal o wytrzymałości na rozerwanie do 50—55 kg/mm², a zatem o zawartości węgla 0,20—0,25%, są zupełnie dobrze spawalne. Przy stosowaniu grubych otulin elektrod otrzymuje się zazwyczaj łagodne przejście pomiędzy stalą a spoiną, wykazujące ślady daleko posuniętego ulepszenia termicznego spawanej stali.

Wywołuje to zwiększenie wytrzymałości stali w strefie przejściowej przy równoczesnym utrzymaniu niezmiennego wydłużenia.

Spawanie stali węglowych wyższej wytrzymałości nasuwa pewne trudności, związane ze zmianami zachodzącymi w strefie przejściowej i oddziaływaniu spawanej stali na skład chemiczny spoiny. Gdy istnieje możliwość zastosowania obróbki termicznej do całego obiektu lub jego części, to oczywiście zakres spawalności znacznie się rozszerzy, lecz takie wypadki w zwykłych konstrukcjach należą do wyjątków. Należy zatem określić górną granicę spawalności zwykłej stali węglowej, przy czym wykonane połączenia nie będą poddawane obróbce termicznej.

K. Zeyen¹⁾ ustala tę granicę przy zawartości C = 0,65 i R = 80—85 kg/mm² (stal walcowana) twierdząc, że przy stosowaniu grubych powłok elektrod, dających spoinę o wytrzymałości R = 50 kg/mm², i zachowaniu pewnych ostrożności celem uniknięcia przegrzania spoiny, stal taka po spawaniu zupełnie dobrze może być użyta w praktyce.

Nasze badania spawalności stali węglowych²⁾ wykazały wyraźne pogorszenie własności wytrzymałościowych spoiny już przy spawaniu stali o wytrzymałości R = 70 kg/mm² i zawartości C = 0,41%, charakteryzujące się znacznym spadkiem wydłużenia i udarności oraz zmniejszeniem kąta zagięcia.

Natomiast dla stali o wytrzymałości R = 62 kg/mm² i zawartości C = 0,34% otrzymano już zupełnie zadowalające wyniki. Można by zatem przypuszczać, że, praktycznie biorąc, granica spawalności stali węglowych leży w granicach R = 65—70 kg/mm² i zawartości węgla ok. 0,4%, o ile oczywiście wymagana jest dostateczna sprężystość połączenia. Dla połączeń, narażonych jedynie na trwałe obciążenia, granica ta przesuwa się znacznie wyżej.

Jednakowoż przy spawaniu stali o wytrzymałości R = 50—70 kg/mm² musi być zachowana pewna ostrożność, celem uniknięcia kruchości połączenia i ulepszenia przegrzanej strefy przejściowej. Można to osiągnąć stosując elektrody dające spoinę o niezbyt wysokiej wytrzymałości (max. 50—55 kg/mm²), a możliwie dużym wydłużeniu (A₂ ≥ 25%), wykonując całe połączenie metodą spawania wielowarstwowego, przy czym ostatnia warstwa powinna wystawać ponad poziom spawa-

¹⁾ Dr. K. Zeyen „Das Schweissen von Stählen grösserer Festigkeit”, Maschinenbau — wrzesień 1935 r.

²⁾ Inż. W. Czyrski „Spawanie stali konstrukcyjnych o różnej wytrzymałości”, referat na II Zjeździe Pol. Inż. Budowlanych — luty 1936 r.

nych części. Jeżeli konstrukcja narażona jest na znaczne obciążenia zmienne, wystająca część spoiny winna być usunięta. Układanie spoin jednowarstwowych naraża całą konstrukcję na niebezpieczeństwo skutkiem znacznej kruchości spoin. Stosowanie spawania wielowarstwowego wskazane jest z następujących powodów:

- 1) wprowadzając jednorazowo mniej ciepła, topi się mniejszą ilość spawanej stali, a więc skurcz odlewniczy i zmiany dilatometryczne są mniejsze, ponadto
- 2) mniej składników stali (C, Mn) przechodzi do spoiny;
- 3) zakres przegrzania tworzywa stali w strefie przejściowej jest znacznie węższy; przy jednowarstwowym spawaniu acetylenowym blachy grubości 10 mm zakres zmienionej struktury sięga 20—28 mm włąb, przy wielowarstwowym elektrycznym — 4—6 mm³⁾;
- 4) przy układaniu górnej warstwy ulepsza się nie tylko strukturę dolnych warstw spoiny, lecz wyżarza się i strefę przejściową²⁾.

Wyżarzanie i ulepszenie strefy przejściowej narzuca konieczność nałożenia cienkiej warstwy, wystającej ponad poziom spawanej blachy, celem ulepszenia struktury stali w bezpośrednim sąsiedztwie styku spoiny z górną powierzchnią blachy.

Ostatnio zagranicą wypuszczono znaczną ilość dobrze spawalnych stali o małych zawartościach węgla z pewną zawartością innych domieszek stopowych, próbując w ten sposób rozwiązać zagadnienie spawania stali o wyższej wytrzymałości (np. stal *Kruppa Aero 56* zawierająca Mn i stal *Aero 70* zawierająca Cr-Mo).

Jednakże trudno już obecnie powiedzieć coś konkretnego o spawalności stali o małych zawartościach węgla, szczególnie w naszej literaturze ta kwestja wogóle nie była jeszcze poruszana.

Stale stopowe o dużej zawartości węgla, np. stal *Hadfield'a* zawierająca ok. 12% Mn, stale chromowe o zawartości Cr = 12%, stale chromowo-niklowe kwaso i ognioodporne (Cr = 18%, Ni = 8%), wreszcie stale Cr-Ni-Mo lub Cr-Ni-Ti należą do kategorii tworzyw spawających się zupełnie dobrze łukiem elektrycznym, natomiast spawanie płomieniem acetylenowo-tlenowym nie jest wskazane ze względu na specjalne własności tych stali.

Wprawdzie Inż. *J. Biernacki*⁴⁾ twierdzi, że przy spawaniu stali nierdzewiącej chromowo-niklowej neutralnym płomieniem i zastosowaniu specjalnego proszku można uzyskać spoinę o własnościach zbliżonych do własności stali, jednakowoż badania inż. *Jaworka* i nasze wykazały, że pomimo użycia polecanego proszku w praktyce zawsze

zachodzi nawęglenie spoiny, dochodzące nawet do zawartości ok. 0,8% C w spoinie, co oczywiście zgóry przekreśla własności nierdzewienia stali. Przyczyną tak wysokiego nawęglenia jest z jednej strony duże powinowactwo chromu do węgla i zdolność tworzenia węglików, wydzielających się na granicach ziarn, z drugiej zaś — tworzenie się w czasie spawania na drucie i w spawanej stali trudnotopliwych i silnie przylegających tlenków (przedewszystkiem tlenków chromu), do redukcji których dodaje się mały nadmiar acetyleny. Jest rzeczą zrozumiałą, że najbardziej inteligentny spawacz, chcąc uzyskać ładną i szczelną spoinę, nie oprze się pokusie dodania acetyleny, a temsamem nawęgleniu spoiny.

Stale chromowo-niklowe, ognioodporne, o jeszcze wyższej zawartości Cr (25%), również nie mogą być spawane płomieniem acetylenowo-tlenowym, gdyż wskutek bardzo silnego nawęglenia, dochodzącego do zawartości 1% węgla w spoinie⁵⁾, w znacznym stopniu tracą swoje własności.

W czasie spawania stali nierdzewiących zachodzi nagrzanie wąskiego paska, biegnącego wzdłuż spoiny, do temperatur leżących w zakresie 650—900°C, t. zn. do temperatur wydzielania się węglików. Otóż o ile stal zawiera ponad 0,07% C, to w tej strefie nastąpi wydzielenie się węglików na granicach ziarn, a następnie w sprzyjających warunkach zacznie się korozja międzykrystaliczna. Zapobiec temu można przez poddanie gotowego już przedmiotu obróbce termicznej, celem rozpuszczenia wdzielonych węglików lub dodanie do stali w małej ilości pierwiastka silnie wiążącego węgiel.

Stąd też pochodzi podział stali nierdzewiących na:

- 1) stale wymagające obróbki termicznej po spawaniu i
- 2) — niewymagające obróbki termicznej.

Oczywiście działanie środowiska korodującego jest czasem tak nieznaczne, że chociaż zachodzi konieczność stosowania stali nierdzewiącej, to jednak może być użyty niższy jej gatunek, bez obróbki termicznej po spawaniu. Zaświadczenie spawalności stali nierdzewiących jest typowym przykładem dostosowania stali do wymagań spawalności.

Ten krótki rzut oka na zagadnienie spawalności stali pozwala stwierdzić, że dotąd stosunkowo najłatwiej jest opanowane spawanie stali o wysokiej wytrzymałości. Próby spawania stali węglowych nie dają pożądaných wyników, należy zatem rozwiązać to zagadnienie przez stworzenie takich nowych typów stali konstrukcyjnych, gdzie przez dodanie specjalnych domieszek stopowych można będzie osiągnąć wysokie własności wytrzymałościowe i dobrą spawalność.

³⁾ „II Internationaler Schweißtechnischen Kongress für Dampfkesselbau“ 1931, art. dr. inż. *F. Rapatza*.

⁴⁾ Inż. *J. Biernacki* „Spawanie stali nierdzewiących — kwasoodpornych i ognioodpornych“, Spawanie i Cięcie Metali, kwiecień 1935 r.

⁵⁾ Inż. *W. Czyrski* „Elektryczne spawanie tworzyw ognioodpornych“, Przegląd Mechaniczny, Nr. 10 — 1935 r.

Inż. K. OCHEŁDUSZKO

621, 771 + 621 .94

Teoria skrawania na tle nowoczesnych badań

Wstęp.

Problem skrawania metali należy do najżywo-
niejszych w każdej wytwórni maszynowej.
Od niego bowiem jest uzależniony nie tylko
przemysł wytwórczy obrabiarkowy, lecz również
i wszelkie inne wytwórnie maszyn. Z jednej bowiem
strony — w budowie obrabiarek znajomość prak-
tycznych prędkości i wielkości oporów skrawania
stanowi podstawę do ustalenia zakresu ilości obro-
tów i wytrzymałości poszczególnych części projek-
towanej maszyny, z drugiej zaś — w warsztatach
mechanicznych — idzie o ustalenie czasów obróbki
na podstawie charakterystyk, uwzględniających
graniczne możliwości istniejących maszyn i narzędzi,
tworzy więc podstawę kalkulacji i konstrukcji
przyrządów i uchwytów.

Sprawa teorii skrawania nie jest nowa, gdyż od
przeszło 50 lat zajmuje różnych badaczy, lecz wy-
niki tych badań nie zostały w całości uchwycone
w polskiej literaturze.

Celem niniejszego artykułu jest rzucenie nieco
światła na dotychczasowe prace, zebranie ich w ca-
łość, aby w przejrzysty sposób mogły służyć zain-
teresowanym. Wartości podane zacytowaliśmy z li-
teratury niemieckiej, której spis podamy na końcu.
Wartości te są przeciętne, a nawet minimalne, tak,
że spokojnie można się nimi posługiwać, bez oba-
wy zniszczenia ostrza. Oczywiście w praktyce mogą
się zaznaczyć odstępstwa i to dość znaczne, lecz na-
leży pamiętać, że niema reguł bez wyjątków.

Obrabialność.

Na obrabialność materiałów zwrócono bacniej-
szą uwagę dopiero niedawno. Najpierw badano
skład chemiczny, zachowanie się podczas obróbki
cieplnej i wytrzymałość materiałów obrabianych.
Ponieważ dla większości fabryk okazało się to nie-
dostateczne, przeprowadzono badania nad zach-
owywaniem się materiałów podczas skrawania i te
własności materiałów określono jako obrabialność.
Mówi się, że dany materiał jest dobrze obrabialny,
gdy:

1. zapotrzebowanie mocy lub wielkość sił dzia-
łających na narzędzie są małe,
2. powierzchnia obrabianego przedmiotu jest za-
dawalająco gładka,
3. okres trwania narzędzia jest dostatecznie
duży.

Ponieważ równocześnie wszystkich tych czynni-
ków omawiać nie można, więc zastanowimy się nad
nimi kolejno.

Moc na nożu wyraża się wzorem:

$$N = \frac{P_{skr} \cdot v}{75 \cdot 60}, \dots \dots \dots 1)$$

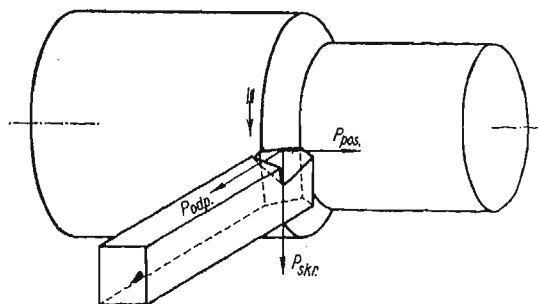
gdzie N — moc na nożu w KM,
 P_{skr} — opór skrawania w kg,
 v — prędkość skrawania w m/min.

Ze wzoru tego wynika, że moc na nożu jest tem
mniejsza, im opór skrawania i prędkość skrawania
są mniejsze. Ponieważ moc dostarczona obrabiarczy
jest znana, a ze względów ekonomicznych należy ją
całkowicie wykorzystać, przeto należy się zastano-
wić, który z czynników mocy będzie korzystniej
zmniejszyć. Z tego powodu rozpatrzmy osobno
czynniki wpływające na wybór prędkości skrawa-
nia, osobno zaś czynniki związane z oporami skra-
wania.

Opory skrawania.

Zanim przystąpimy do rozpatrywania oporów
skrawania, musimy sobie zdać sprawę, w jaki spo-
sób te siły są mierzone. Siły mierzy się zapomocą
t. zw. suportu pomiarowego, pozwalającego mierzyć
je w układzie prostokątnym. Narzędzie umocowane
jest na płycie, połączone ruchomo z tłokami, dzia-
łającymi na ciecz, która skolei wywiera nacisk na
manometry, wskazujące w pewnej skali wielkość
powstałych sił.

Opory występujące podczas skrawania dadzą
się rozłożyć na trzy składowe (rys. 1): siłę skra-



Rys. 1. Rozkład sił na ostrzu noża.

wania P_{skr} — działającą wzdłuż prędkości skrawa-
nia, a więc prostopadle do ostrza narzędzia; siłę
posuwową P — działającą również prostopadle
do narzędzia, lecz równocześnie prostopadle do po-
przedniej, a równoległe do kierunku posuwania się
narzędzia; trzecia siła działa wzdłuż trzona noża,
prostopadle do powierzchni obrabianej, nazwiemy
ją siłą odporową P_{odp} . Stosunek tych sił jest na-
ogół zmienny, zależny od różnych czynników. Moż-
na jednak zgruba napisać, że wobec narzędzia
względnie ostrego:

$$P_{pos} = \frac{1}{8} \div \frac{1}{4} P_{skr} \dots \dots \dots 2)$$

$$P_{odp} = \frac{1}{3} = \frac{1}{2} P_{skr} \dots \dots \dots 3)$$

Gdy narzędzie jest stępione, siły: odporowa i po-
suwowa są znacznie większe.

Należy nadmienić, że w mocy, zapotrzebowanej do skrawania, zarówno siła posuwowa jak i oporowa nie odgrywają większej roli, gdyż w najgorszym wypadku udział ich w mocy całkowitej wynosi 10%.

Opory skrawania P_{skr} dadzą się wyrazić wzorem:

$$P_{skr} = k_s \cdot q, \dots \dots \dots 4)$$

gdzie P_{skr} — siła skrawania w kg,

k_s — właściwy (jednostkowy) opór skrawania w kg/mm^2 ,

q — przekrój wióra w mm^2 ,

Przez przekrój wióra określamy iloczyn głębokości warstwy skrawanej i posuwu, a więc:

$$q = g \cdot \Delta, \dots \dots \dots 5)$$

przyczem:

g — głębokość warstwy skrawanej w mm,

Δ — posuw narzędzia w mm/obr. lub skok.

Z powyższego wynika, że im większy przekrój będzie posiadał wiór, tem większe będą opory skrawania. Poza tem jednak opory te zależą od właściwego oporu skrawania, a ten zależy od następujących czynników:

- a. przekrój wióra,
- b. kształt wióra,
- c. kształt ostrza,
- d. materiał przedmiotu obrabianego.

a. Przekrój wióra. Doświadczenia przeprowadzone przez różnych badaczy, zebrane przez *Kronenberga*¹⁴⁾ i narysowane na siatce logarytmicznej wykazały, że opór właściwy skrawania dla wszystkich materiałów maleje w miarę wzrostu przekroju wióra. *Friedrich* tłumaczy to tem, że drobny wiór rozsypuje się na mniejsze części, aniżeli wiór o dużym przekroju, siła więc potrzebna na rozdrobnienie jest proporcjonalnie znacznie większa przy małym przekroju wióra, aniżeli przy dużym. Zależność między właściwym oporem skrawania i przekrojem wióra da się przedstawić wzorem *Kronenberga*:

$$k_s = \frac{C_{ks}}{\sqrt[{\epsilon_{ks}}]{q}}, \dots \dots \dots 6)$$

gdzie:

C_{ks} — opór właściwy skrawania ($q = 1 mm^2$) w kg/mm^2 ,

ϵ_{ks} — współczynnik kierunkowy linii na siatce logarytmicznej,

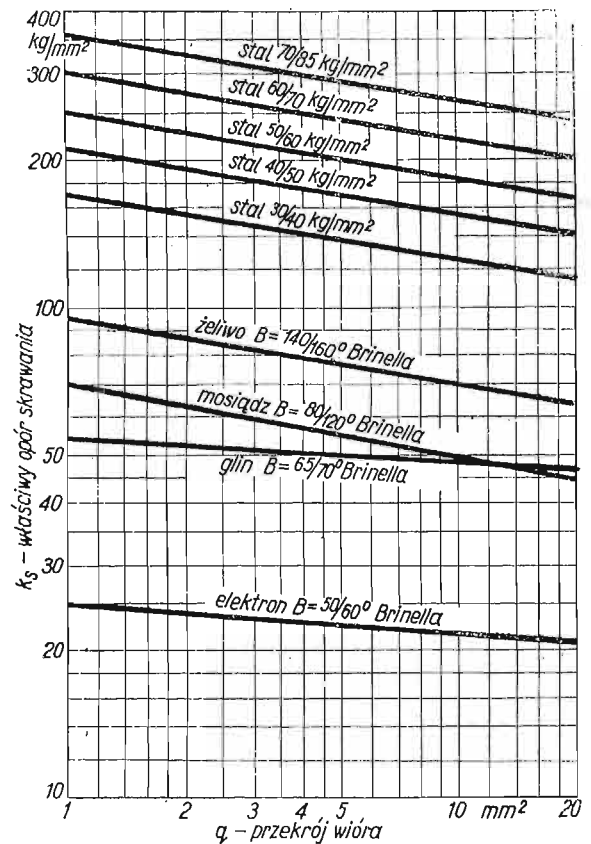
wobec czego:

$$P_{skr} = C_{ks} \cdot q \cdot 1 - \frac{1}{\epsilon_{ks}} \dots \dots \dots 4')$$

TABELA 1.

Wartości C_{ks} i ϵ_{ks} dla różnych materiałów skrawanych.

Materiał skrawany	kąt zaost. β°	ϵ_{ks}	C_{ks}
elektron $B = 50/60^\circ Br.$	46°	17,55	24,5
glin $B = 65/70^\circ "$	—	18,5	54
silumin	—	9,65	66
mosiądz $B = 80/120^\circ Br.$	64°	6,8	70
stop czerwony $B = 100/110^\circ "$	64°	4,0	79
stal S, M. $Rr = 80/40 kg/mm^2$	65°	7,58	170
" " $= 40/50 "$			210
" " $= 50/60 "$			250
" " $= 60/70 "$			300
" " $= 70/85 "$			359
stal chromowo-niklowa $Rr = 70/85 "$	68°	10,4	241
staliwo $B = 135/150^\circ Br.$	67°	6,67	176
" " $= 100/140^\circ "$	65°	7,4	—
żeliwo " $= 140/160^\circ "$			95
" " $= 160/200^\circ "$			—
miedź	—	5,7	208



Rys. 2. Właściwy opór skrawania w zależności od przekroju wióra.

Wartości C_{ks} i ϵ_{ks} podano w tabeli 1, a na rys. 2 przedstawiono zależności wyrażone wzorem 6 dla stali węglistej, żeliwa, mosiądzu i t. d. Charakterystyczne, że dla materiałów tego samego gatunku współczynnik kierunkowy jest stały. Zależność tę ustalił zarówno *Kronenberg*¹⁴⁾, jak też jeden z najsumienniejszych badaczy niemieckich *Klopstock*¹⁵⁾, który pierwszy też zwrócił uwagę na różnicę między rzeczywistym przekrojem wióra, a nominalnym:

$$q_{rzecz} < q_{nom} \dots \dots \dots 7)$$

Przekrój rzeczywisty jest mniejszy od nominalnego

i tem większa zaznacza się różnica, im posuw jest większy. Nóż bowiem nacina jak gdyby gwint, a pozostające pagórki są właśnie nieskrojoną rzesztą nominalnego przekroju wióra, tworzącą wraz ze skrojonym przekrojem — przekrój nominalny, czyli:

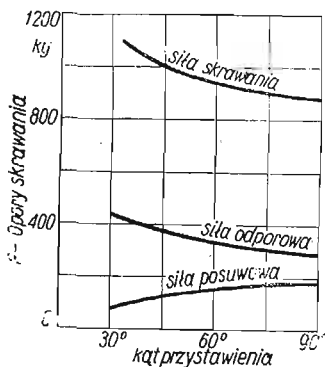
$$q_{rzecz} + q_{reszt} = q_{nom} \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

b. **K s z t a ł t w i ó r a.** *Klopstock* ustalił również, że opór właściwy skrawania nie zależy od kształtu wióra, a więc jest obojętne, czy wiór o tym samym przekroju rzeczywistym został skrojony przy dużej głębokości i małym posuwie, czy też przy małej głębokości i dużym posuwie. Twierdzenie to zgadza się z wynikami innych badaczy, którzy, nie biorąc pod uwagę rzeczywistego przekroju, lecz tylko nominalny, doszli do przekonania, że przy tym samym nominalnym przekroju wióra, opory są mniejsze w przypadku skrawania wióra o małej głębokości a dużym posuwie, aniżeli odwrotnie. Tłumaczyli sobie to zjawisko mniejszą sztywnością wióra, a przez to odginanie i spęczanie tego wióra jest jakoby łatwiejsze. Na tle rozważań *Klopstocka* to tłumaczenie okazuje się błędne.

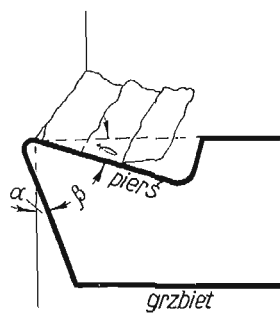
Pozatem należy zwrócić uwagę, że na wielkość oporów skrawania wpływa wielkość kąta przystawienia α (rys. 3²² i rys. 16). Im ten kąt jest większy, tem opory skrawania mniejsze. Nieco inaczej zachowuje się tylko siła posuwowa, czego zresztą należało się spodziewać.

c. **K s z t a ł t o s t r z a.** Dobre narzędzie jest połową pracy, powiada stare przysłowie praktyków. Bez dobrego narzędzia nie może być mowy o ekonomicznej pracy maszyny. Jeśli jednak narzędzie samo przez się ma być wydajne, musi być właściwie osadzone, dostatecznie chłodzone i odpowiednio zaostrome.

Swobodny odpływ wiórów zależy od kształtu narzędzia, który charakteryzują kąty nachylenia pierśi i grzbietu (rys. 4).



Rys. 3. Zależność oporów skrawania od kąta przystawienia K .



Rys. 4.

Kąt α : zawarty między powierzchnią przyłożenia i grzbietem nazywa się kątem przyłożenia. Kąt ten ma za zadanie zmniejszenie powierzchni trącej i dopuszczenie powietrza w celu odprowadzenia ciepła z ostrza.

Kąt β : zawarty między grzbietem i pierśią ostrza nazywamy kątem zaostrenia.

Kąt γ : zawarty między prostą prostopadłą do powierzchni przyłożenia i pierśią nazywa się kątem działania lub natarcia.

Kąt $\delta = \alpha + \beta$ zawarty między pierśią i powierzchnią przyłożenia nazywa się kątem skrawania.

Grzbiet narzędzia naciska na przedmiot, wywołując odkształcenie sprężyste materiału skrawanego, a podczas skrawania dużych przekrojów wióra — nawet plastyczne. Wielkość tego nacisku zależy od kąta α . Im mniejszy jest ten kąt, tem większa jest powierzchnia naciskająca. Powstają wówczas odkształcenia sprężyste (powierzchnia styku jest duża), oddziaływające na narzędzia z tą samą siłą, jaką zostały wywołane. W momencie przerywania się wióra wyzwala się ta siła sprężysta i nóż zostanie odepchnięty. W chwilę potem ostrze zostaje spotworem wciśnięte w przedmiot i tak dalej. Powstają w ten sposób drgania.

Im mniejszy jest kąt γ , tem silniej jest odginany wiór, na co potrzeba większych sił. Stąd opory skrawania są większe, aniżeli w przypadku dużego kąta γ . Jeżeli równocześnie kąt α jest duży (kąt γ mały), wówczas ostrze ma tendencję do wgłębiania się w materiał skrawany, t. j. zahaczania. W tem też leży przyczyna, dlaczego dla narzędzi zdzieraków przyjmuje się małe kąty przyłożenia α . Właściwe narzędzie znajdzie się między drganiem i zahaczaniem, czyli kąty α i γ muszą ze sobą pozostawać we wzajemnej zgodzie.

Na tle tego rozumowania łatwo zrozumieć ustawienie noża powyżej albo poniżej osi przedmiotu. Jeżeli ostrze podczas toczenia zdzierającego znajduje się powyżej osi wałka, wówczas kąt przyłożenia małe, a kąt natarcia rośnie. Podczas wytaczania — odwrotnie — narzędzie może być obniżone.

Według A. W. F. *) to podwyższenie, względnie obniżenie, nie powinno wynosić więcej jak $\frac{d}{50}$. Obo-

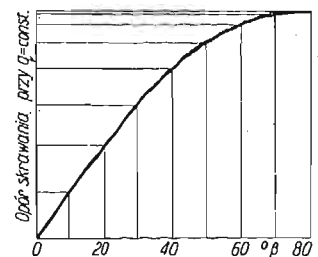
wiązuje to jednak tylko podczas zdzierania. Przy giądzeniu należy ostrze ustawić możliwie osiowo.

Kąt β jest uzupełnieniem kątów α i γ do 90° . Wobec tego, że kąt α waha się w małych granicach (por. tabela 2), kąt β zależy od kąta γ . Im więc kąt γ większy, tem kąt β mniejszy. Zatem im kąt β mniejszy, tem opór skrawania, a zatem i opór właściwy jest mniejszy. Zależność oporów skrawania od kąta β obrazuje rys. 5. Ponadto opór właściwy ($q = 1 \text{ mm}^2$) w zależności od kąta β można obliczyć z uproszczonych wzorów *Kronenberga*¹⁴⁾ 9 i 10.

Wynika z tego, że w celu uzyskania jaknajmniejszego rozchodu energii, należy starać się zrobić ostrze o kącie β jak najmniejszym. Niestety obok korzyści małej wytrzymałości ostrza. Im więc skrawany materiał jest twardszy, tem ostrze winno mieć większy kąt β . Kompromisowo ustalono kąty, które podajemy w tabeli 2³⁴⁾.

Pamiętać też należy, że przed narzędziem skupia się materiał więcej lub mniej zwarty. Podczas skra-

wania odkształca się i przemieszcza. Podczas skrawania



Rys. 5. Zależność oporów skrawania od kąta zaostrenia.

*) A. W. F. oznacza skrót niemieckiego instytutu, zajmującego się ekonomiczną obróbką.

TABELA 2.

Tabela kątów od β i γ i α dla różnych materiałów skrawanych.

Materiał skrawany	kąty			
	α	β	γ	α
elektron	10	45	35	60
glin	10	50	30	45
stop czerwony, mosiądz, brąz	8 ÷ 10	74 ÷ 80	0 ÷ 8	60
stal $R_r = \frac{30}{40}$ kg/mm ²	8	57	25	45
staliwo $R_r \leq 50$ „	8	65	17	45
stal $R_r = \frac{65}{65}$ „	8	75	7	45
staliwo	8	68	14	45
kujna leizna	8	68	14	45
stal $R_r = \frac{70}{65}$ kg/mm ²	8	65	15	60
żeliwo $B =$ do 160 ⁰ Br.	8	68	14	45
stal chromowa niklowa	8	68	14	45
miedź	10	65	15	60

wania materiałów kruchych tworzą się wióry połamane, sypkie, natomiast materiały ciągliwe wspinają się spojonymi wiórami wzdłuż piersi, tworząc wiór ciągły, który jednak wewnątrz jest poprzerwany.

Wreszcie należy zwrócić uwagę, że w celu uzyskania t. zw. wióra płynnego (Fließspann), kąt γ winien wynosić conajmniej 10⁰). Zaleta tego wióra polega na tem, że amplituda drgań nie jest zbyt duża, a temsamem powierzchnia wypada gładsza.

d. Materiał przedmiotu obrabianego. Skrawanie polega na oddzielaniu warstwy materiału od przedmiotu. To oddzielanie przechodzi przez trzy fazy:

1. nacięcie materiału przez narzędzie,
2. oddzielenie zdjętej warstwy materiału w kierunku boku kąta działania (wzdłuż piersi),
3. sflaczanie elementu wióra tworzącego się wzdłuż piersi ostrza i odcięcie gotowego elementu w kierunku strefy ścinania.

Wszystkie te fazy wskazują, że zdejmowanie wióra jest ściśle związane z wytrzymałością materiału skrawanego. Im więc wytrzymałość materiału skrawanego jest większa, tem opory skrawania winny być większe, co uwidoczni tabela 1. Dla stali da się nawet ustalić przybliżony wzór, popierający powyższe twierdzenie:

$$C_{ks} = (4,2 \div 4,9) \sqrt{R_r \cdot \beta} \quad 9)$$

lub

$$C_{ks} = (2,5 \div 3) \sqrt{B \times \beta} \quad 10)$$

R_r — wytrzymałość na rozerwanie w kg/mm²,

β — kąt zaostrenia ostrza w stopniach,

B — twardość w stopniach *Brinella*.

e. Inne czynniki. Poza wyżej przytoczonymi czynnikami spotyka się jeszcze: wpływ prędkości skrawania, chłodzenia, wymiarów przedmiotu, materiału narzędzia.

Prędkość skrawania prawie nie wpływa na opory skrawania. W miarę wzrostu prędkości skrawania opory nieznacznie maleją^{13, 17)}.

Chłodzenie nie zmienia wielkości sił skrawania, lecz tylko zwiększa trwałość narzędzia, o czem niżej.

Z przedmiotów zbyt smukłych nie można zdejmować dużych przekrojów wióra, gdyż łatwo można doprowadzić do zniszczenia przedmiotu.

Materiał narzędzia niema wpływu na wielkość oporów skrawania.

Prędkość skrawania.

Czynniki ograniczające prędkość skrawania można rozdzielić na dwie grupy:

1. ograniczenie ze strony narzędzia, 2) ze strony przedmiotu.

Ze strony narzędzia występują:

- a. okres trwania narzędzia,
- b. materiał narzędzia i jego stan technologiczny,
- c. kształt ostrza,
- d. chłodzenie,

ze strony przedmiotu zaś:

- e. wytrzymałość skrawanego materiału,
- f. wielkość przekroju wióra,
- g. kształt skrawanego wióra,
- h. opór skrawania.

a. Okres trwania narzędzia. Od przeszło 50 lat była rozpatrywana sprawa ekonomicznego skrawania. Pierwszym, który podjął kroki nad rozwiązaniem zagadnienia był *Frederic W. Taylor*, lecz pomimo tego, że strawił nad niem prawie całe życie, nie udało mu się tego całkowicie dokonać. Dopiero badania ostatnich lat wyjaśniły nieco tę sprawę. Badania okresu trwania narzędzia aż do zupełnego zniszczenia są nadzwyczaj długotrwałe i kosztowne, niekażda też wytwórnia może sobie na nie pozwolić.

Widoczną oznaką stępienia ostrza jest zjawisko powstawania paska błyszczącego (Blankbremse) na powierzchni obrabianego przedmiotu. Inną oznaką, określoną przez t. zw. „Kryterjum *Schlesingera*” *) jest gwałtowny wzrost siły posuwowej i odporowej (rys. 1).

Powodem zniszczenia ostrza (stępienia narzędzia) jest z jednej strony zmiękczenie wskutek wytwarzającego się podczas skrawania ciepła, z drugiej — wskutek zeszlifowania się ostrza, spowodowanego działaniem szlifującym twardych składników materiału skrawanego. Ten drugi czynnik wybitnie występuje podczas gładzenia, zwłaszcza przy wyzyskiwaniu dużych prędkości¹²⁾. Który z tych czynników wywiera większy wpływ na zniszczenie narzędzia — dotychczas nie rozstrzygnięto.

Badania nad zależnością okresu trwania ostrza od prędkości skrawania ustaliły, że zależność ta jest odwrotnie proporcjonalna, t. zn., gdy prędkość rośnie, okres trwania ostrza maleje i odwrotnie. Zależność tę przedstawia wzór:

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^x \quad 11)$$

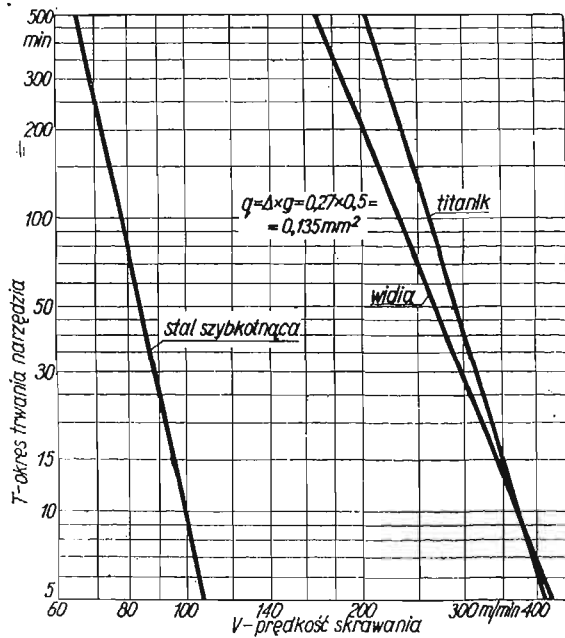
gdzie: T_1 i T_2 — okresy trwania ostrza narzędzia w min,

V_1 i V_2 — odpowiadające im prędkości skrawania w m/min.

Wykładnik potęgowy x — waha w granicach 5 ÷ 10. Badania przeprowadzone na stacji prób

*) *G. Schlesinger* St. u. E. 1913/22/29.

Politechniki Warszawskiej¹⁹⁾ wykazały, że wielkość tego wykładnika zależy od materiału narzędzia (rys. 6).

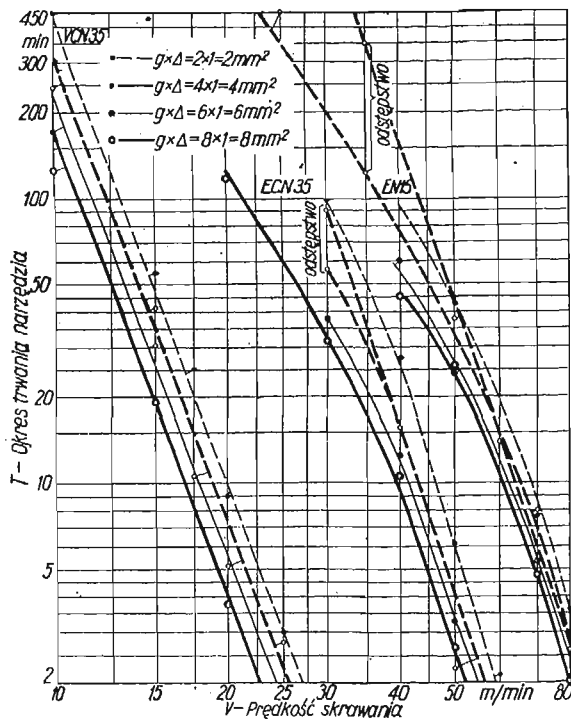


Rys. 6. Zależność czasu trwania ostrza od prędkości skrawania¹⁹⁾.

dla titanitu $x = 7$,
 „ widzi „ 5,2
 dla stali szybko tnącej „ 8 ÷ 9,2

przy skrawaniu stali S. M. o $R_r = 47 \text{ kg/mm}^2$ i przekroju wióra: $q = g \cdot \Delta = 0,5 \cdot 0,27 = 0,135 \text{ mm}$.

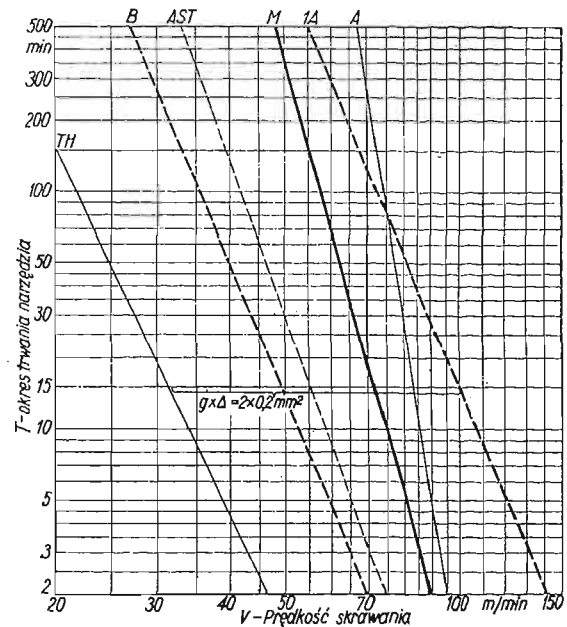
Ponadto charakterystyczne jest, że naogół wielkość tego wykładnika nie zależy od wielkości prze-



Rys. 7. Zależność czasu trwania narzędzia ze stali szybko tnącej od prędkości skrawania przy toczeniu różnych materiałów przy różnych głębokościach warstw skrawanych, posuwie $= 1 \text{ mm/obr.} = \text{const}$. Zależność przedstawiona na siatce podwójnie logarytmicznej wg. Meyersberga²²⁾.

kroju wióra, a natomiast zależy od kształtu wióra, przyczem mała głębokość a duży posuw obniżają wykładnik, ponadto od jakości materiału skrawane-

Materiały miękkie, „smarujące”, dają mniejszy wykładnik, aniżeli materiały twardsze (rys. 7 — pochylenie linii prostej mniej strome). Przyczyny tego



Rys. 8. Zależność czasu trwania narzędzia od prędkości podczas skrawania różnych stali automatowych o wytrzymałości 53 — 60 kg/mm^2 zapomocą narzędzia z przec. stali szybko tnącej, wg. A. Walltch's'a i G. Depiereux'a.

należy dopatrywać się w tym, że materiały miękkie tworzą wiór ciągły, przylegający ściślej do ostrza narzędzia, a temsamem uniemożliwiający swobodny dopływ powietrza i odprowadzenie ciepła z ostrza. Rys. 8³⁸⁾ przedstawia podobne zależności dla materiałów skrawanych, zestawionych w tabeli 3.

TABELA 3.
Skład badanych stali automatowych

Oznaczenie	A	B	1A	M	A ST	TH.
Skład %						
C	0,07	0,10	0,10	0,15	0,08	0,06
Si	—	0,21	0,01	0,33	—	—
Mn	0,64	0,84	0,50	1,06	0,60	0,45
P	0,093	0,098	0,075	0,076	0,070	0,060
S	0,200	0,115	0,175	0,149	0,180	0,030
Wytrzymałość R_r	61,5	70,0	55,8	61,0	61,0	56,0
Wydłużenie	13,5	12,0	11,2	—	7,2	12,4
Twardość Rockwela skala B	92,4	6,0	89	91,0	87,5	84,0
Wpływ	nierównomier. wyżarz.	równomierne wyżarz.		zawart. man-ganu		bez siarki*)

*) Brak siarki w wyższym stopniu utrudnia obróbkę, aniżeli anormalny dodatek Mn.

Praktycznie najważniejsze jest ustalenie czasu trwania ostrza. Taylor orzekł, że czas trwania narzędzia musi pozostawać w ścisłym związku z czasem jego pracy. Jeżeli bowiem czas trwania ostrza jest zamały, wówczas należy je często hartować i ostrzyć, wskutek czego powstaje dużo przerw w pracy. Jeśli natomiast trwałość ostrza jest zbyt długa, wówczas czas obróbki przedmiotu wypada zbyt duży, gdyż prędkość odpowiadająca dużemu trwania narzędzia jest mała.

Jak wyżej wspomniano, stępione narzędzie musi być na nowo ostrzone lub nawet czasami hartowane,

odpuszczone i oszlifowane. Takie przygotowanie narzędzia jest drogie. Jeśli więc narzędzie ma pracować ekonomicznie, czas trwania ostrza winien tworzyć wielokrotność czasu, potrzebnego na zmianę narzędzia. *Taylor* ustalił dla swego noża okres 90 min, t. j. $1\frac{1}{2}$ godz. Nóż jednak *Taylor* posiadał dość skomplikowany kształt. Obecnie dla noży prostych ustalono okres trwania 60 min. Dotyczy to narzędzi prostych, jak noży tokarskich, strugarskich, wiertel i t. p., zamocowanych na typowych prostych maszynach.

Pozatem mamy do czynienia z narzędziami prostymi, lecz zamocowanymi na maszynach, których przygotowanie do produkcji jest zbyt długotrwałe, aby można było co godzinę wymieniać narzędzia; wymienimy tu narzędzia, mocowane na tokarkach wielonarzędziowych, rewolwerówkach, automatach i t. p.

Wreszcie spotykamy się w warsztacie z narzędziami skomplikowanymi, których ostrzenie jest nadzwyczaj długotrwałe. Należą tutaj frezy, rozwiertaki i t. p. wielostrzowe, kształtowe i precyzyjne narzędzia.

W obu ostatnich przypadkach przewiduje się czas trwania dłuższy, aniżeli 1 godzina. Przyjmuje się więc okresy 8-miogodzinne lub nawet 6-ciodniowe.

Przytoczone prędkości skrawania gwarantują trwanie ostrza przez 60 min, co oznaczmy przez V_{60} .

W celu lepszego zdania sobie sprawy z zależności czasu trwania ostrza od prędkości skrawania — przerobimy przykład 1:

Wiadomo na podstawie przeprowadzonej próby, że przy narzędziu ze stali szybko tnącej, przekroju wióra $q = 1 \text{ mm}^2$ i prędkości skrawania $v = 100 \text{ m/min}$, ostrze narzędzia trwało tylko 10 min. Zapytujemy obecnie, jaka winna być prędkość skrawania, aby ostrze narzędzia trwało:

a. przez 60 min,

b. przez 480 min.

a. Wstawiając we wzór 11 wartości $v_1 = 100 \text{ m/min}$,

$T_1 = 10 \text{ min}$, $T_2 = 60 \text{ min}$, $x = 5$, znajdziemy:

$$v_2 = v_1 \sqrt[5]{\frac{T_1}{T_2}} = 100 \sqrt[5]{\frac{10}{60}}, \quad v_2 = \sim 70 \text{ m/min.}$$

b. gdy $T_2 = 480 \text{ min}$, wówczas:

$$v_2 = 100 \sqrt[5]{\frac{10}{480}}, \quad v_2 = \sim 45 \text{ m/min.}$$

Wynika z tego, że stosunkowo małym (dwukrotnym) zmniejszeniem prędkości skrawania można podwyższyć 48-krotnie okres trwania ostrza narzędzia.

(d. n.)

Inż. J. FALKIEWICZ

621.91 (064) (432.1) „1936”

Obrabiarki na Targach Lipskich 1936 r.

Niemiecki przemysł obrabiarkowy, zgrupowany dorocznym zwyczajem na Targach Lipskich, uzupełnił jeszcze bardziej swój program produkcyjny, stosownie do zapotrzebowania wewnętrznego szybko modernizujących się fabryk. Przemysł ten osiągnął obecnie stan imponujący pod względem wielkości i uniwersalności. Nie bez wpływu pozostało, obecnie już oficjalne, dozbrajanie się oraz nadzwyczaj intensywne motoryzacja kraju. Technicznie, obrabiarki na Targach cechują nie tylko doskonałe rozwiązanie konstrukcyjne i łatwość obsługi, ale również zwiększona wydajność i szybkości związane ze stosowaniem narzędzi karbidowych, oraz powstanie specjalnych typów, przeznaczonych wyłącznie do obróbki „niemieckiego tworzywa” — aluminium.

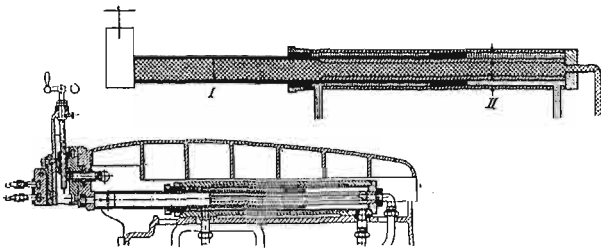
Obroty więc rosą poza dotychczas stosowane wielkości, przyczem spokój biegu nie może być zakłócony, ze względu na ostateczny wynik obróbki. Łoża są wobec powyższego naogół ciężkie, przyczem jednak warunek estetycznej linii

zostaje całkowicie zachowany. Zjednoczenie w obrabiarkach większych cech zdzieraczki i wykończarki, powoduje ciekawe rozwiązania napędów, które dla obrotów małych wykonywane są przez zespoły szlifowanych kół zębatach, zaś dla dużych przez pasy klinowe (tok. VDF). Tęgo ro-



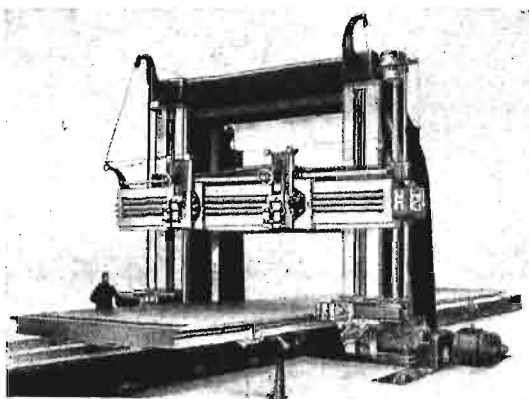
Rys. 1. Ogólny widok hali obrabiarek.

dzaju uniwersalność, spotyka się również i w tokarkach mniejszych, w tym ostatnim wypadku jest jednak nieuzasadniona. W r. b. staje się modne łożysko ślizgowe. Po krótkotrwałym entuzjazmie dla łożysk rolkowych i stożkowych, widać wyraźny odwrót, a wraz z tem nowe rozwiązania łożysk ślizgowych. Łożysko stożkowe o małej zbieżności *Boehringera*, pozwalające na ustawialność bez obawy zatracenia przekroju kolistego, łożysko *Mackensena*, do smarowania naftą, stosowane np. na szlifierkach *Lindnera*, oraz może najciekawsze łożysko *Gildemeistra*, w którym luz reguluje się proporcjonalnie do liczby obrotów, a więc ściśle wg hydrodynamicznej teorii smarowania. Dbałość o wielkie dokładności w obróbce wyraziła się nie tylko nowymi konstrukcyjnie ułożyskowaniami wrzecion oraz ich napędem za pośrednictwem szlifowanych kół zębatych i pasów klinowych, ale również coraz częstszym przechodzeniem na posuwy hydro- lub oleopneumatyczne, dające większą gradację oraz spokojniejszą pracę (strugarka pozioma *Wotan-Zimmermann* (rys. 2), *Lange-Geilen*.



Rys. 2. Przekładnia hydrauliczna strugarki poziomej *Wotan-Zimmermann*.

Olej zresztą zyskał ostatnio szerokie zastosowanie w rozrządzie maszyn i cały szereg firm specjalnych, buduje zespoły tego rodzaju (*Heller*), często zresztą współdziałające z elektrycznością jak np. w strugarce *Waldrich* (rys. 3), w której posuw rozrządnych tłoków olejowych uskuteczniiony jest przez elektromagnesy. Elektryfikacja obrabiarek poczyniła jeszcze dalsze postępy, czy to pod względem za-



Rys. 3. Strugarka wytv. *Waldrich*.

pewnienia jeszcze bardziej precyzyjnego stopniowania obrotów (system *Leonard*), czy też — stosowania kilku wbudowanych silników dla uniknięcia niewygodnych układów pośrednich, lub też dla prostego i przejrzystego rozwiązania sterowania.

Tablica przycisków z sygnałami świetlnymi, oraz sterowanie jednodźwigniowe jest już na obecnych Targach zjawiskiem pospolitem. Przyczyną opracowania tak mało absorbujących robotnika sterowań jest, oczywiście, szybka praca obrabiarek, oraz ciągła dążność do zmniejszania czasów pomocniczych. Sprzęgła wyłączające oraz przełączające na wały szybkoobrotowe do napędów przy ruchach jałowych, często olejowe (głównie w szlifierkach), albo nawet specjalne silniki do tego celu (*Schiess*) powodują wzrost procentowy produkcyjnie wyzyskanego czasu. O ile do niedawna jeszcze przełączenie sprzęgła lub hamowanie wymagało znacznego wysiłku fizycznego, to obecnie wysiłek ten zwykle bierze na siebie elektromagnes lub serwo-silnik olejowy; takie urządzenia widzieliśmy na stoiskach *Rabomy* i *Waldricha*. Koniki i uchwyty pneumatyczne, będące już nie wyposażeniem, jak dotychczas, ale organiczną częścią obrabiarki, oraz wygodne dźwigi pomocnicze na wielkich obrabiarkach, zmniejszają wysiłek fizyczny i ograniczają robotnika coraz wyraźniej do nadzoru. Zanim przejdziemy do opisu poszczególnych typów maszyn wspomniemy jeszcze, że niszczeniu maszyn przez kurz i wióry zapobiega się szczelnym obudowaniem mechanizmów, ochronieniem łoż długiemi fartuchami (*Biernatzki*) lub harmonijkami, oraz zapewnieniem racjonalnego odpływu wiórów przez specjalną budowę łoża (*Magdeburg-Flieszpanndrehbank*), a nawet, w jednym automacie, przez wbudowanie transportera taśmowego. Przegląd stoisk rozpoczynamy od maszyn do kształtowania plastycznego.

Całoroczny ich rozwój oraz większe jeszcze przystosowanie do produkcji masowej, znalazły swój dalszy ciąg w ekspozycjach tegorocznych.

W maszynach do blachy głównym bodźcem stała się, oczywiście, powszechnie dziś stosowana, karoseria stalowa, przyczem wystawione tłocznie pracują szybciej i opanowują większe grubości blach, niż dotychczas.

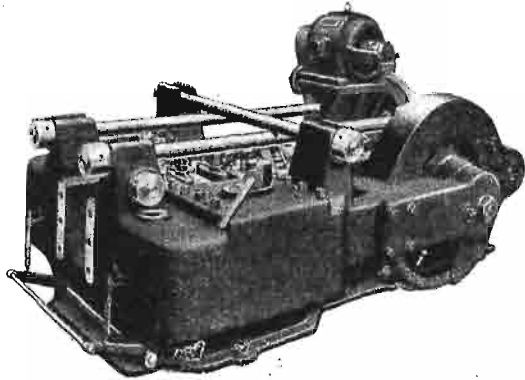
Poza tłoczniami należy wymienić giętarki *Sonntaga* oraz b. ciężkie i wielkie typy obrabiarek, wystawione przez *Pels'a*, do nacisków sięgających 250 000 kg.

Prasy rewolwerowe, zarówno do celów samochodowych, jak i innych, związanych z mechaniką precyzyjną i wytwarzaniem okuć, są coraz bardziej popularne (*Hiltmann & Lorentz*). Troskliwie i już całkowicie opanowane prowadzenie tworzywa, oraz samoczynne zabezpieczenia dozoru, pozwalają wymienionym tłoczniom i prasom na pracę przy minimalnym nadzorze, nisko stojącemu pod względem fachowym. Ciekawe jest przeniesienie napędów do podstawy prasy w celu zapewnienia racjonalniejszej budowy i pewniejszego umieszczenia narzędzi. Z najważniejszych należy wymienić stoiska f. *Trümmeler*, *Weingarten*, *Schuler*, *Pels* i innych.

Podkreślamy jeszcze raz doniosły postęp i potaniecie produkcji przez prasy automatyczne i tłocznie rewolwerowe oraz maszyny kuźnicze, z których wyroby fabryki *Kieserling & Albrecht*,

(rys. 4), zasługują na najwyższe uznanie za piękne i racjonalne rozwiązanie.

Ten dział wygląda może najbardziej ubogo w naszych fabrykach, i o jego uzupełnieniu i umoczeniu należy jaknajprędzej pomyśleć.



Rys. 4. Pozioma maszyna kuźnicza Kieserlinga.

Bardzo wysoki poziom techniczny wykazują maszyny do przeróbki drutu i taśm metalowych. Przeciagarki wielokrotne do drutu *Malmedie* i *Breitenbach*, walcarki drutów miedzianych o szybkości ciągnięcia do 15 m/sek. *Kratos-Werke*, oraz przeciagarki „Tauch-system” f. *Herborn* o bardzo wielkiej, podanej niżej w tabeli, zdolności przetwórczej, stanowią niespotykaną dotychczas różnorodność i wysoki poziom wymienionej gałęzi.

Osobną i również ciekawą gałąź stanowią tkalnie do tkanin metalowych *Emila Jägera*, *Irnischera*

Poza wymienionymi można było na stoiskach znaleźć również wielką ilość automatów do drobnych wyrobów drucianych *Wafios*, *Finsch & Holle*, *Grefe*, *Malmedie* i wiele innych.

Mimochodem nadmienimy jeszcze o ciekawych maszynach do obróbki płomieniem, z których pantografy i kopjarki automatyczne *Messera* zasługują na wspomnienie, oraz o szeregu maszyn do spawania punktowego i linowego blach, budowanych głównie dla przemysłu samochodowego.

Zajmiemy się obecnie eksponatami z dziedziny maszyn kształtujących przez skrawanie, rozpoczynając od najbliższej ich gałęzi: tokarek zwykłych i automatycznych.

Najmniejsze z nich, t. zw. stołowe, często przydatne również do produkcji masowej, dzięki specjalnym i często bardzo pomysłowym przyrządom i przystawkom, wykazują również prawie całkowite przejście na napęd elektryczny indywidualny, umieszczony w stole, i uruchomiany pedałem nożnym. Z nich najciekawsze wystawiła f. *Boley*. Przechodząc do zwykłych tokarek produkcyjnych, wspomnieć należy o małych tokarkach precyzyjnych *Heinemann'a* i *Boley'a*, tokarce *Loewego* z wymienną skrzynką szybkościową zależnie od obrabianego materiału (aluminium i stal), szybkobieżnej tokarce do skrawania djamentem i widją *Kärger'a*, z ciekawym ułożyskowaniem wrzeciona i smarowaniem pod ciśnieniem, podobne do poprzedniej tokarnie *Hasse & Wrede* z dobrze przemyślanym chłodzeniem oleju i wreszcie bardzo nowoczesna tokarka *Magdeburger Werkzeugmaschi-*

Wydajność rzeczywista maszyn pracujących na zasadzie „tauch-system”
w ciągu 10 godzin.

Średnica drutu gotowego mm	Miedz		Tombak, mosiądz		Bronz		Aluminium		Żelazo		Stal do 130 kg/mm ²	
	v	P	v	P	v	P	v	P	v	P	v	P
1,20	—	—	—	—	—	—	12,0	620	—	—	—	—
1,10	—	—	—	—	—	—	12,0	570	—	—	—	—
1,00	12,0	2 000	6,0	730	3,3	500	12,0	520	3,6	530	—	—
0,90	12,0	1 700	6,0	635	3,3	430	12,0	460	3,6	460	—	—
0,80	12,0	1 350	6,0	550	3,3	355	12,0	400	3,6	400	2,6	300
0,72	12,0	1 100	6,0	475	3,3	300	12,0	350	3,6	325	2,6	250
0,65	12,0	940	6,0	425	3,3	265	12,0	300	3,6	275	2,6	210
0,60	12,0	840	6,0	380	3,3	230	12,0	260	5,0	310	2,6	185
0,55	12,0	730	6,0	340	3,3	200	12,0	230	5,0	260	2,6	160
0,50	12,0	620	6,0	290	3,3	170	12,0	190	5,0	225	2,6	135
0,45	12,0	520	6,0	250	3,3	140	12,0	160	5,0	185	2,6	110
0,40	12,0	425	6,0	205	3,3	115	12,0	130	5,0	150	2,6	90

Dla drutów stalowych o większym R_r szybkości ciągnięcia obniżają się jak następuje: dla 130 — 160 kg/mm² — do 2 — 2,1 m/sek. dla 160 — 180 kg/mm² — do 2 — 1,8 m/sek oraz dla 180 — 200 kg/mm² — do 2 — 1,5 m/sek.
V = szybkość ciągnięcia w m/sek., P = przelotność 10-godzinowa w kg.

oraz *Malmedie*, oraz ciekawe i wydajne maszyny do splatania lin stalowych *Froitzheima & Ruderta*, jak również *Herborna*.

Do drutów plecionych zasiekowych specjalne obrabiarki wystawiły firmy *Malmedie* i *Wafios*.

nenfabrik z hydraulicznymi posuwami, obrotami do 3000 obr./min oraz dowcipnem urządzeniem kopjowem, urządzeniem nie z krzywki, a ze sztuki wzorcowej.

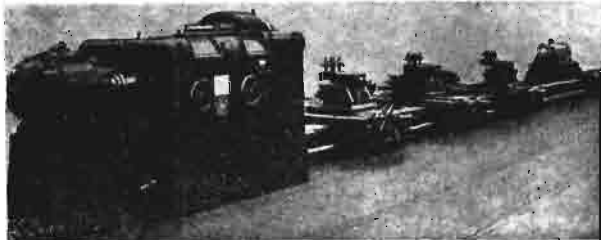
W wymienionej tokarce dzięki b. szybkim posu-

wom jałowym, oraz wyżej już podanym cechom konstrukcyjnym, można uzyskać czasy często korzystniejsze, niż dla tokarni rewolwerowych i wielonożowych.

Z wielonożówek wymienimy bardzo dobrze obmyślane tokarki *Scheu*, oraz dwusupportowa, z niezależnym ich posuwem, tokarkę *Schaerer-Werk* która to fabryka wystawiła również znaną już dawniej kombinowaną tokarkę do toczenia, wiercenia i obcinania; z dodatkowym wrzecionem w koniku, nadającą się do robót w uchwycie i z pręta.

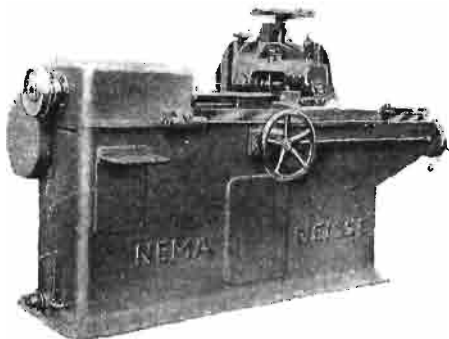
Fabryka *Haymer & Piltz* wprowadza również szereg nowości, z nich najciekawszy jest bezstopniowy (ciągła regulacja) napęd wrzeciona syst. *PIV*. Przy sprzęgnięciu z suportem pozwala to na planowanie przy zachowaniu warunku stałej szybkości skrawania.

Ekspozycje f. *Diezmann & Schönherr* cechuje bardzo wielka troskliwość o zabezpieczenie przewodnic od wiorów i dobre ich smarowanie w celu zmniejszenia zużycia. Poza tym wymieniona fabryka, jak również i f. *Boehringer*, zarzuciły smarowanie układów kół zębatach przez zanurzenie w kąpeli olejowej, a zastowały bardziej doskonałe, z punktu widzenia sprawności, smarowanie obiegowe. Tokarkę z urządzeniem kopjowym do całkowitej obróbki zestawów kół wagonowych wystawiła f. *Hegenscheid*. Tokarki największe, do obróbki wałów do 1900 mm średnicy i 25000 mm długości wystawiły fabryki *Schiess-Defries* oraz



Rys. 5. Wielka tokarka f. *Schiess-Defries*.

Wagner (rys. 5). Dodamy tu, że z wymiarów obrabianego przedmiotu wynika, iż może on ważyć do 100 t, przyczem długość tokarni *Schiess-Defries* wynosi 32 m, zaś jej ciężar 180 000 kg.

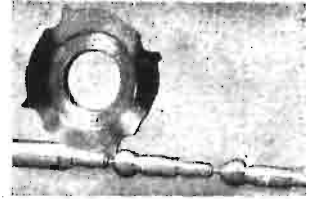


Rys. 6. Tokarka do części fasonowych *Nema-Neisse*.

Schiess-Defries oraz f. *Ravensburg* wystawiły poza tym szereg keruzelówek poziomych i piono-

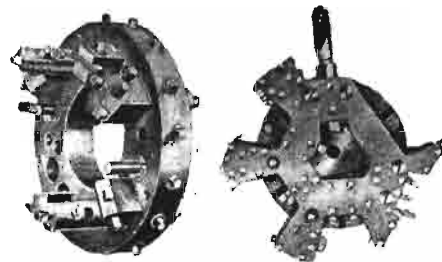
wych. Na wspomnienie zasługuje tokarka *Nema-Neisse Hahn'a i Koplowitz'a* (rys. 6 i 7) do drobnych robót fasonowych, wg. t. zw. „abwälzverfahren”, którego zasadą jest toczenie się noża fasonowego krążkowego po obrabianym przedmiocie. Tokarki do gwintów zwykłe i automatyczne zaprezentowała f. *Wagner*.

Przechodząc do tokarek rewolwerowych wspominamy o ciekawej i bardzo racjonalnej innowacji, wprowadzonej przez f. *Scheu* oraz *Pittler*, a polegającej na możliwości ustawiania narzędzi w głowicy poza maszyną, i następnej zamiany głowicy przed samym rozpoczęciem nowej roboty (rys. 8).



Rys. 7. Narzędzia i przedmiot obrabiany wg metody „abwälzverfahren”.

Pozatem *Pittler* w swej rewolwerówce bębnowej wprowadził, stosowane już od roku w St. Zjedn. Am. P., przręczanie biegów przez sprzęgnięcie ich rozrządu z głowicą rewolwerową. Umożliwia to samoczynne osiągnięcie przez wrzeciono obrotów

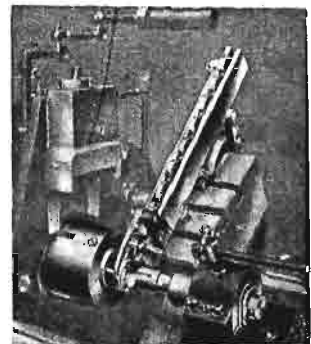


Rys. 8. Wymienna głowica rewolwerowa.

właściwych dla danego narzędzia, umocowanego w głowicy. Poza tym mniejsze rewolwerówki wystawiła f. *Loewe-Gestürel*, zaś większe *Scheu* oraz *Boehringer*.

Bardzo silnie, oczywiście ze względu na wielkie inwestycje przemysłu niemieckiego w związku z unowocześnieniem produkcji, reprezentowany był na Targach dział automatów.

Zwiększenie liczby supportów poprzecznych do 3 (*Boehringer*), elektryczne uchwyty i urządzenia w głowicy (rys. 9) mające swój ruch indywidualny (*Index*), obroty wrzecion, dochodzące do 10 000 obr./m. (*Index*, rys. 10) urządzenia do toczenia przedmiotów b. długich w stosunku do średnicy (*Pittler*), czterowrzecionówki *Pittlera* oraz sześciowrzecionówki *Gildemeistra* tworzą naprawę imponującą liczbowo i technicznie całość.

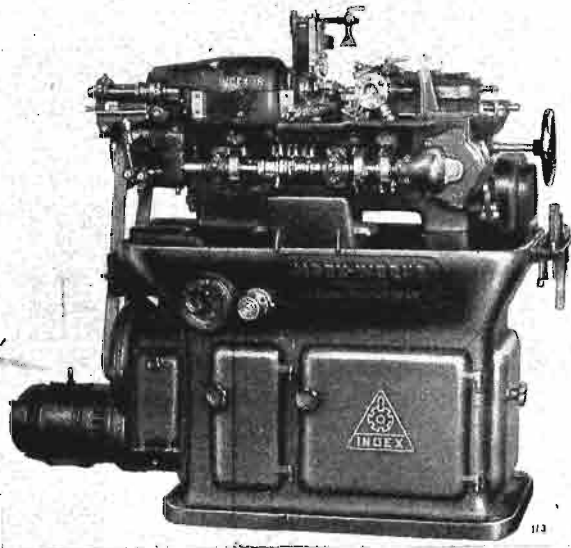


Rys. 9. Magazyn „elektryczny” *Boehringera*.

Bardzo różnorodnie przedstawia się dział wiertarek i wytaczarek. Poczynając od małych wier-

tarek stołowych, a kończąc na wielkich wytaczarko-frezarkach poziomych, wykazują jednocześnie wielki postęp i niepozabawione pewnych wahań usiłowania znalezienia nowych dróg rozwojowych. W ich liczbie wymienimy szereg wiertarko-frezarek precyzyjnych do szablonów, mających zastąpić w Niemczech klasycznego CSIP'a.

Z wiertarek małych wymienimy maszyny *Webo* o ciągłej przekładni ciernej, *Loewe-Gesfürel*,



Rys. 10. Automat Index 18.

wielowrzecionówki *Boley*. Ciekawe rozwiązania i b. wielkie liczby obrotów osiągają wiertarki precyzyjne jedno i wielowrzecionowe *Meyer-Schmidt* oraz *Hille* (do 12 000 obr./min).

Promieniówki o różnych wysięgach, jak i dawniej są bezkonkurencyjną domeną fabryk *Raboma* i *Colb*.

Union, wystawiający corocznie swe dobrze wprowadzone wytaczarki poziome, w obecnym roku idąc za ogólnym prądem zwiększył prędkość maksymalną wrzeciona do 600 obr./min, zmniejszając jednocześnie dla robót wykończających posuw minimalny do 0,005 mm/obr. Celowe jest omawianie przez wymienioną fabrykę posuwów w mm/obr., jak również w mm/min. Pozatem wytaczarki wystawili *Wetzel* oraz *Collet & Engelhardt*, ten ostatni z wrzeczennikiem po prawej stronie robotnika, co ma ułatwić jednoczesną obserwację przedmiotu i obsługę maszyny.

Ciekawe bardzo, i wkraczające już raczej w dziedzinę fizyki, są urządzenia kompensujące błędy w wiertarkach do szablonów *Lindnera* (rys. 11) i *Hanzer-Hille*. Przechodząc do frezerek zwykłych wymienimy małą frezarkę poziomą *Wanderera* (stół 600×200), o ciekawym stopniowaniu obrotów wrzeciona dla osiągnięcia większej uniwersalności. Siedem stopni w podziale geometrycznym między 67,5 i 540 obr./min, oraz ósma 1500 obr./min pozwalają przy mocy 1,5 KM stosować przy obróbce stali frezy do średnicy 90 mm, zaś przy obróbce aluminium — do 200 mm. *Werner* uzupełnił produkowane typy małą frezarką pionową, oraz uniwersalną o typow-

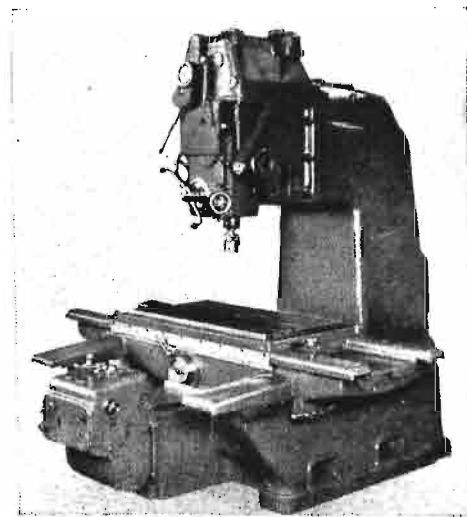
wych dla wymienionej fabryki cechach konstrukcyjnych. Pozatem produkuje w dalszym ciągu dobrze znaną frezarkę półautomatyczną. Dobrze przemyślane frezarki uniwersalne wystawili *Loewe*, *Reinecker* oraz *Roscher & Eichler*, ostatnia kilka silnikowa, elektrycznie sterowana.

Ciekawym konkurentem amerykańskich *Duo-Plain'ów* f. *Cincinnati* jest precyzyjna frezarka dwugłowicowa *Gildemeistra*, o bardzo zróżniczkowanych obrotach wrzeciona (12) i posuwach (18). Frezarki bramowe typu ciężkiego znajdujemy na stoiskach f. *Köllmann* (rys. 12) oraz *Dropp & Rhun*.

Frezarki hydrauliczne wystawiły firmy: poziomą *Wanderer* oraz *Heller*, ostatnia do gwintów o zupełnie dotychczas niespotykanym rozwiązaniu konstrukcji napędów oraz sterowania (rys. 13). Frezarki obwiedniowe do zębów jak dawniej wystawił *Pfauter*, *Boehring* oraz *Reinecker* zaś strugarki do kół zwykłych i śrubowych *Reinecker* i *Lorentz*, do stożkowych zaś, *Gleason'a*, *Heidemeich & Herbeck*.

Przed przejściem do szlifierek wspomniemy jeszcze o wielkich pionowych strugarkach bramowych *Waldricha*, *Billetera & Hlunz'a*, *Boehringera*, strugarkach pionowych *Heymer & Piltz*, *Ravensburg*, oraz ciekawej hydraulicznej strugarce poziomej *Wotan-Zimmerman*, o której wspomnieliśmy zresztą na wstępie.

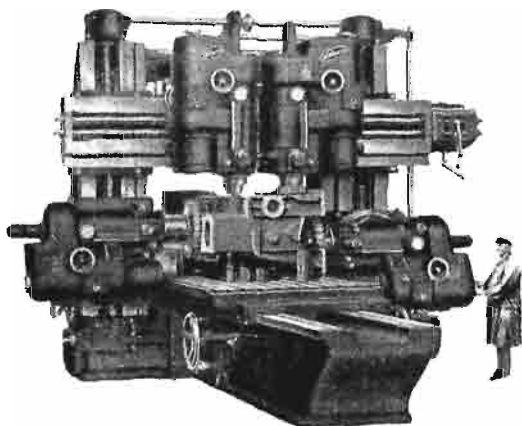
Wreszcie najbardziej rewelacyjną nowością ostatnich dwóch lat: przeciągarka zewnętrzna. Ten typ maszyny produkuje *Schütte* oraz *Oswald Forst*, przyczem, ze względu na jej wielką wydajność, należy sądzić, że dobrze przyjmie się w produkcji masowej.



Rys. 11. Wiertarka precyzyjna Lindnera.

Ciekawym szczegółem, który rzuca się w oczy w dziale szlifierek, jest rozpowszechnienie mniejszych typów, stanowiących przytłaczającą większość. Wśród nich różnorodny asortyment narzędziarek, których ilość mnoży się wraz z coraz głębiej wsiąkającą w warsztaty świadomością, iż dobrze zaszlifowane narzędzie nie tylko daje lepszą

obróbkę, ale jednocześnie chroni obrabiarkę od nadmiernego zużycia i zmniejsza rozchód prądu. Obok narzędziarek popularne szlifierko-frezarki z giętkim wałem, do wykończenia coraz bardziej dokładnych matryc oraz form do odlewów pod ci-



Rys. 12. Frezarka bramowa Köllmanna.

śnieniem, a więc coraz częściej stosowanych metod produkcji.

Napęd hydrauliczny panuje powszechnie w zastosowaniu do ruchów prostoliniowych, a nawet częściowo i obrotowych (stoły obrotowe).

Celem uniknięcia drgań konstruktorzy poszli dwiema drogami: jedna to ciężkie łoża, budowane na sposób amerykański, druga — to lekkie lecz sztywne (silne drgania) konstrukcje stalowe (np. *Diskus-Werke*).

Szlifierki do wałków *Loewe'go*, *Reinecker'a* i *Fortuna* nie wnoszą nic specjalnie nowego, poza urządzeniem do szlifowania eliptycznego szlifierki *Mayer & Schmidt*. Typy szlifierek bezkółowych, bardzo dobrze przyjętych przez przemysł, dzięki wielkiej ich przelotności, zaprezentowały f. *Herminghausem* i *Hartex*. Szlifierki do otworów nie wnoszą nic nowego i budowane są nadal głównie przez f. *Jung, Unger, Reinecker* i *Hartex*.

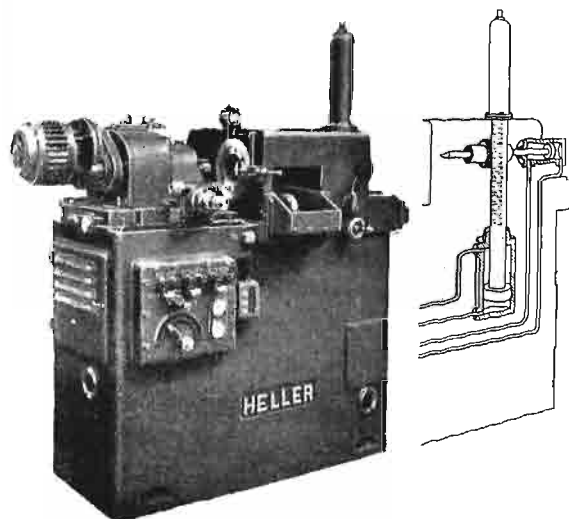
Z maszyn przeznaczonych do planowania wyróżnić trzeba szlifierki z przesuwem wzdłużnym *Wotan-Zimmermann*, *Billeter & Klunz* oraz ze stołem obrotowym *Jung, Schmaltz* oraz *Diskus*, ta ostatnia z bardzo ciekawym stołem pierścieniowym, wirującym dokoła centralnej kolumny dźwigającej wrzeczono i jego napęd.

Herbert-Lindner rozszerzył jeszcze bardziej możliwości swej szlifierki do gwintów, umożliwiając szlifowanie szeregu profilów. Na wymienionej

maszynie można gwinty i profile szlifować bez wstępnego toczenia tarczą szerokości 40 mm, przy czym regulacja obrotów przedmiotu odbywa się w granicach 0,5—20 obr./min.

Fabryka dostarcza szlifierkę w trzech odmianach: do szlifowania gwintowników z urządzeniem do zaszlifowywania, regulowanym bezstopniowo w granicach 0,02 do 0,1 mm, przy zachowaniu dokładności skoku $\pm 0,005$ mm na 25 mm, do szlifowania sprawdzianów gwintowych, bez urządzenia do zaszlifowywania, z dokładnością skoku $\pm 0,003$ mm na 25 mm, oraz trzecią — do wszystkich wymienionych robót, ze specjalnym wyposażeniem do szlifowania dowolnych profilów oraz gwintów wewnętrznych.

Pozatem w dziale szlifierek zwraca uwagę maszyna do szlifowania kół zębatach czołowych i stożkowych, wykonywana w 4 wielkościach dla średnic podziałowych od 30 do 1200 mm.



Rys. 13. Frezarka do gwintów f. Heller.

Szlifowanie wykonywane jest podczas zwrotnego ruchu obrotowego koła zębatego i prostoliniowego tarczy, przy czym ta ostatnia przy powrocie ma ruch dodatkowy, kompensujący lukę międzyzębną i własną grubość, dzięki czemu obydwie krawędzie zęba zostają obrobione.

Na szlifierkach zakończymy opis obrabiarek do metali, który mimo swej wielkiej pobieżności pozwoli Czytelnikom zorientować się w wielkiej różnorodności i uniwersalności przemysłu obrabiarkowego niemieckiego, którego doroczną rewję stanowią właśnie wiosenne Targi Lipskie.

lnż. K. S. BRANDT

338.5:69.0012.4

Ryczałt czy ceny jednostkowe

Instytucje państwowe i komunalne przeważnie oddają do wykonania roboty budowlane wg cen jednostkowych, czyli na podstawie t. zw. kosztorysów szczegółowych, jakkolwiek system ten w większości wypadków bez szkody

dla budowy mógłby być zamieniony na dużo prostszy system ryczałtowej zapłaty za wykonany budynek.

Budowle wznoszone z funduszy publicznych posiadają przeważnie charakter użytkarny — do-

my mieszkalne, szkoły, koszary, szpitale i t. p. Budynki w miastach i miasteczkach są wykonywane oszczędnie i szablonowo, konstrukcja ich i wykończenie są proste i łatwe do przeprowadzenia wstępnej kalkulacji. Gmachy bardziej okazałe, o charakterze monumentalnym lub reprezentacyjnym, jak: kościoły, teatry, siedziby wyższych urzędów i t. p. buduje się znacznie rzadziej i należy je traktować odrębnie — w tych wypadkach stosowanie cen jednostkowych może być niekiedy uzasadnione, natomiast we wszystkich innych nie ma racji bytu.

Przyjrzyjmy się, jak wygląda w praktyce jeden i drugi system.

Posiadając projekt budynku, który ma być wzniesiony, urząd budowlany musi określić zgóry przybliżony koszt budowy — jest to potrzebne zarówno ze względów budżetowych, jak i dla oceny wyników przetargu. Przy systemie cen jednostkowych koszt ten ustala się drogą sporządzenia wstępnego kosztorysu, zawierającego dokładnie obliczone ilości wszystkich potrzebnych do wykonania danego obiektu robót, oraz ceny skalkulowane na podstawie specjalnych norm i warunków lokalnych. Jest to robota mozolna i tylko przy dostatecznej wprawie i dokładności kalkulatora daje rezultat zbliżony do rzeczywistego kosztu wykonanego budynku. W wielu wypadkach między kosztorysem wstępnym a rzeczywistym kosztem zachodzą duże rozbieżności. Jak zobaczymy dalej, cała ta mozolna praca nie zawsze jest potrzebna.

Przetarg na roboty przy systemie cen jednostkowych jest bardzo uciążliwy, gdyż sprawdzić należy tyle kosztorysów szczegółowych, ile firm staje do przetargu, a każdy kosztorys, w zależności od wielkości obiektu, zawiera od kilkudziesięciu do kilkuset pozycji. Po formalnym otwarciu ofert zasiada do pracy kilku inżynierów lub techników i w ciągu pewnej liczby godzin urzędowych i „poza-biurówek” wykonywa mozolną pracę przemnażania i sumowania wszystkich kosztorysów, przy czym wobec pośpiechu i zmęczenia zdarza się, że błędy w ofertach zostają niezauważone i przedostają się do umowy.

Przy zawieraniu umowy albo kosztorys ofertowy stanowi jej część składową, albo zostaje skorygowany i przepisany jako „wykaz robót i cen jednostkowych”. W zasadzie wszystkie roboty, jakie należy wykonać przy budowie danego obiektu, powinny znaleźć się w kosztorysie, w rzeczywistości jednak prawie zawsze niektóre roboty zostają przy sporządzaniu kosztorysu opuszczone, czy to przez przeoczenie, czy też wskutek niedokładnego opracowania projektu. Takie roboty, pominięte w kosztorysie a konieczne, uważa się za „roboty dodatkowe” i ceny za nie ustala się drogą pertraktacji między urzędem a firmą.

Wszyscy, którzy mieli z tem do czynienia, wiedzą, jaką udrękę stanowią te „roboty dodatkowe” dla kierownika robót z ramienia urzędu, dla urzędu budowlanego i przedsiębiorcy, a później również dla odbierającego roboty i dla organów kontroli. Jest to wdzięczne pole do popisu zarówno dla niesumiennej przedsiębiorcy, który chce powetować sobie zbyt niskie częstokroć ceny przetargowe

i za roboty dodatkowe żąda cen niepomiarne wysokie, wysilając się na różne, nieraz bardzo pomyślowe sposoby kalkulacji, jak i dla urzędnika biurokraty, jeśli się taki w urzędzie budowlanym trafi, który z niezrozumiałą satysfakcją chce przedsiębiorcę zgniebić i zmusić do wykonania różnych robót według niestłusznie niskich cen. W zależności od dokładności kosztorysu i od dobrej woli obydwu stron, taka walka o ceny robót dodatkowych kończy się prędzej lub później, przeważnie polubownie, nieraz ze stratą dla Skarbu lub z krzywdą przedsiębiorcy. Zdarza się jednak, że sprawa opiera się o sąd. W każdym razie „dodatkowe roboty” pochłaniają mnóstwo czasu i energii i są zjawiskiem niezdrowym, które ze stosunków między urzędem a przedsiębiorcą winno być wyeliminowane.

Zasadniczą integralną częścią umowy jest projekt, który winien zawierać wszystkie potrzebne do wykonania budynku rysunki. Przy systemie cen jednostkowych często jednak oddaje się robotę bez rysunków szczegółowych, licząc na to, że kierownik robót w miarę potrzeby w trakcie budowy te szczegóły uzupełni. Jest to niestłuszne i szkodliwe dla budowy, gdyż narusza ustalony ścisły podział pracy i odpowiedzialności, polegający na tem, że autor projektu odpowiada całkowicie zarówno za wygląd zewnętrzny, rozplanowanie, zasadniczą konstrukcję, jak i za przepisany sposób wykonania poszczególnych elementów budynku, kierownik zaś — za zgodność z projektem i jakość wykonania.

Po ukończeniu robót przedsiębiorca składa rachunek, zawierający wszystkie pozycje kosztorysu i pozycje robót dodatkowych. Kierownik robót musi sprawdzić podane w rachunku ilości robót wykonanych, a więc kubaturę murów, powierzchnię podłóg, tynków i t. p., przy czym pomiary i obliczenia jego oraz pomiary i obliczenia przedsiębiorcy różnią się między sobą choćby nieznacznie, już z natury rzeczy, jako wykonywane przez dwie osoby w różny sposób. Prócz tego wynikają często różnice zdań: czy odliczać z kubatury murów wnęki, czy potrącać z powierzchni podłóg piece i t. p. W rezultacie rachunek przybiera czerwone zabarwienie od poprawek kierownika, przedsiębiorca przeważnie nie chce uznać tych poprawek, powstają nieporozumienia i wzajemne skargi, przedsiębiorca narzeka na formalistykę i chęć skrzywdzenia go przez kierownika, ten zaś na niesumienność i chytrych przedsiębiorcy.

Następuje odbiór robót, czyli tak zwana kolaudacja. Sprawdzenie wyrywkowe niektórych wymiarów nie jest tak uciążliwe, natomiast rachunkowe i merytoryczne sprawdzenie wszystkich pozycji rachunku, rozstrzygnięcie wszystkich sprzeczności, dotyczących robót dodatkowych i odmiennej interpretacji przedsiębiorcy i kierownika, co należy potrącić, co dodać, czy dana robota jest już opłacona w takiej a takiej pozycji kosztorysu, czy też należy ją uważać za dodatkową i t. p. wymaga kilku tygodni, a przy większych robotach nieraz i kilku miesięcy wyteżonej, aczkolwiek nieprodukcyjnej pracy.

W instytucjach, stosujących system cen jednostkowych, kolaudacja robót stanowi często środek.

ciężkości pracy urzędu, i siłą rzeczy braknie czasu na należyte przygotowanie materiału do nowych robót, t. j. dokładne opracowanie projektów, przetargów i umów z firmami. Niejednokrotnie roboty nieskołaudowane zalegają przez dłuższy czas, co wywołuje słuszne skargi i pretensje ze strony przedsiębiorstw, którym zatrzymują resztę należności za roboty dawno już ukończone.

System ryczałtowy opłacania robót budowlanych polega na tem, że przedsiębiorca zobowiązuje się do wykonania danego budynku ze wszystkimi robotami i z całkowitem wykończeniem za cenę ryczałtową, zgóry ściśle określoną.

Oczywiście przy tym systemie konieczne jest jak najbardziej szczegółowe i wyczerpujące skonkretyzowanie, co mianowicie i jak winien wykonać przedsiębiorca za ryczałtową zapłatę. Projekt musi zawierać nie tylko wszystkie rzuty poziome, przekroje i elewacje w dostatecznie dużej skali, ale również szczegóły konstrukcyjne, jak przekroje stropów, gzymsów, rysunki t. zw. stolarki, pieców, konstrukcyj żelbetowych, schodów i t. p. elementów, które nie mogą być wykonane według ogólnego planu w skali 1:100 lub 1:50. Nadto do projektu należy dołączyć opis techniczny budynku, który byłby uzupełnieniem projektu i opisywał dokładnie z jakiego materiału i w jaki sposób dana robota winna być wykonana.

Jeśli urzędowi jest potrzebny kosztorys wstępny, to, mając projekt wykonany w sposób opisany wyżej, można kosztorys sporządzić stosunkowo łatwiej i dokładniej, niż bez opisu i rysunków szczegółowych. W większości jednak wypadków urzędowi taki kosztorys przy systemie ryczałtowym nie jest potrzebny. Do celów budżetowych można określić koszt budynku z jego kubatury, przyjmując za cenę jednego metra sześciennego cenę z ubiegłego sezonu budowlanego, z ewentualną procentową korektą w razie zwyczajki lub niżki kosztów budowy. Tak określony koszt budynku będzie wystarczająco dokładny również dla zorientowania się w wynikach przetargu.

Ocena ofert przedsiębiorców jest bardzo prosta, gdyż ma się do czynienia z globalnymi sumami, ofrowanymi przez poszczególne firmy. Wniosek komisji przetargowej, komu oddać robotę, może być napisany niezwłocznie po otwarciu ofert, o ile tylko najtańsza firma nie zostanie zdyskwalifikowana czy to z powodu zbytnej taniości, czy też z innych względów.

Przy zawieraniu umowy należy pamiętać o klauzuli, że firmę obowiązuje w ramach ryczałtowej ceny wykonanie również i takich robót, które nie zostały uwidocznione w projekcie, ani w opisie technicznym, a które są konieczne do wykonania i wykończenia budynku. Na wypadek robót dodatkowych, mogących powstać niezależnie od dokładnie opracowanego projektu (na przykład: pogłębienie fundamentu, zdecydowane po zbadaniu gruntu na dnie wykonanego wykopu), można zarówno na przetargu jak i w umowie przewidzieć ceny jednostkowe na niektóre ewentualne roboty dodatkowe, poza zasadniczym ryczałtem. Dokładne opracowanie

wszystkich elementów projektu i odpowiednia redakcja tekstu umowy prawie że wykluczają możliwość powstania w trakcie umowy szeregu takich robót dodatkowych, których ceny należałoby dopiero ustalać drogą dodatkowych ofert, kalkulacji, korespondencji, jak to się dzieje przy systemie cen jednostkowych.

Odbiór robót przy systemie ryczałtowym polega na stwierdzeniu, czy budynek został wykonany zgodnie z projektem i czy jakość robót jest zadowalająca, oraz na spisaniu i ocenie ewentualnych usterek, które albo pozostawia się przedsiębiorcy do wykonania w określonym terminie, albo potrąca się wartość ich z należności firmy. Podczas odbioru pomierzyć należy tylko zasadnicze wymiary budynku, natomiast obmierzenie i obliczanie poszczególnych robót, jak przy systemie cen jednostkowych staje się zbędne. Nawet duży budynek może być przyjęty w ciągu jednego lub dwóch dni.

Reasumując, możemy stwierdzić, że system ryczałtów posiada w porównaniu z systemem cen jednostkowych następujące zalety:

- 1) W przeważającej ilości wypadków staje się zbędne sporządzanie szczegółowego kosztorysu.
- 2) Upraszcza się i ułatwia przetarg.
- 3) Unika się większej ilości robót dodatkowych, ustalania cen za nie i związanej z tem nieprodukcyjnej pracy, oraz ewentualnych zatargów między stronami.
- 4) Ułatwia się i przyspiesza odbiór robót oraz rozrachunek z firmą.

W rezultacie urząd budowlany, odciążony od nieprodukcyjnej pracy przy przetargach i rozrachunkach, może więcej uwagi poświęcić na odpowiednie przygotowanie zamierzeń i projektów budowlanych oraz na inspekcję robót, kierownik zaś budowy może skupić całą swoją uwagę na technicznej stronie prowadzonej roboty; brak tarć i harmonja między przedsiębiorcą a urzędem i kierownikiem robót wyjdzie tylko na pożytek budowie. Przedsiębiorca ma ułatwione stosunki z urzędem i, co najważniejsze, prędzej otrzyma należność za wykonaną robotę.

Widzimy zatem, że korzyści systemu ryczałtów, i to korzyści obustronne, są znaczne. Natomiast system ten wymaga dokładnego opracowania projektu, czego jednak nie można uważać za minus, a co przeciwnie jest wysoce pożądane przy budowie, niezależnie od systemu opłacania robót, gdyż ułatwia pracę kierownika budowy i firmy, oraz zabezpiecza budynek przed różnymi niepożądanymi niespodziankami, tak licznymi w razie niedostatecznie fachowego i dokładnego opracowania projektu.

System ryczałtów był stosowany z powodzeniem na budowie kolei Kalety—Podzamcze i Herby—Gdynia przy oddawaniu firmom budynków. Zaleganie z odbiorem wykonanych robót i, co za tem idzie, z otrzymaniem przez firmy należności, było zjawiskiem na tej budowie nieznanem przez cały czas trwania robót, t. j. od 1925 do 1933 r. nie było ani jednego procesu sądowego na tle rozrachunków z firmami za wykonane budynki, co świadczy wymownie o celowości przyjętego systemu.

Tendencje rozwojowe przemysłu elektrotechnicznego

Z dawaloby się, że jest pewnego rodzaju niedorzecznością mówić o tendencjach rozwojowych przemysłu elektrotechnicznego w chwili przeżywania ostrego kryzysu gospodarczego. Tak jednak nie jest: przemysł ten w ciągu kilku lat ostatnich nie tylko, że się nie cofnął w swoim rozwoju, ale wykazał nawet duże postępy w udoskonalaniu materiałów służących do budowy i w samej budowie sprzętu elektrotechnicznego. W ciągu okresu największego nasilenia kryzysu jesteśmy świadkami całego szeregu nowych wynalazków i zdobyczy tej gałęzi przemysłu, co podkreślił m. in. p. *M. Leblanc* na łamach technicznej prasy francuskiej*).

Energia elektryczna na usługach człowieka.

Cofając się w niedaleką stosunkowo przeszłość widzimy, że jeszcze na schyłku XVIII w. człowiek rozporządzał jedynie własną energią w ilości ok. 2000 Kal. dziennie, podczas gdy dziś rozporządza średnio 120 000 Kal. dziennie. Potrzeby człowieka są jednak wprost nieograniczone, jak również i nieograniczone wydają się dziś jego możliwości w zdobywaniu nowych i coraz to nowszych źródeł energii. Do ostatnich lat prawie ludzkość czerpała energię z nagromadzonych zapasów węgla i ropy naftowej; gdy bezpośrednio po wojnie światowej, wraz z rozwojem przemysłu, zaznaczył się gwałtowny wzrost spożycia węgla i benzyny, zaczęły się ukazywać nawet w czasopiśmie fachowych głosu pełne obaw, że przy takim tempie wzrostu spożycia złoża węgla i ropy naftowej starczą zaledwie na kilka najbliższych pokoleń. Obecny kryzys ograniczył wzrost spożycia tych podstawowych surowców przemysłowych, atoli samo zagadnienie pozostaje nadal aktualne.

Pojawiły się w międzyczasie śmiałe koncepcje zdobycia nowych źródeł energii, a wśród nich heroiczny wprost pomysł *Claude'a* wyzyskania olbrzymich zapasów energii cieplnej, nagromadzonej w masach wód oceanów; można przypuszczać, że geniusz ludzki, wraz ze wzrostem postępów techniki, w niedalekiej już może przyszłości zdoła urzeczywistnić obecne fantastyczne projekty, podobnie jak z podziwu godnym wynikiem wyzyskane zostały źródła energii wodnej. Wyzyskanie energii promienistej słońca czeka również na zrealizowanie.

Czy do wyzyskania niewyczerpanych zapasów energii cieplnej oceanów i energii promienistej słońca jest bardziej powołana inicjatywa prywatna, czy państwowa, to już inna sprawa.

Inicjatywa państwowa może się pochłubić zdobycami, zakrojonemi na miarę olbrzymów; wymieniemy tu instalację elektryczną, zbudowaną przez rząd St. Zjedn. Am. Półn. w celu wyzyskania sił wodnych rzeki Colorado i Tennessee. Elektrownie na Colorado rozporządzają mocą 665 000 KM, produkując rocznie 4,3 miliardów KWh, a w całym regionie produkcja roczna jest obliczona na 9 miliardów, gdy w r. 1933 cała produkcja nie przekraczała 4 miliardów. Prąd przesyłany jest przewodami wysokiego napięcia (287 kV) na odległość 420 km, aż do Los Angeles.

Podobne fakty mamy do zanotowania w Kanadzie w prowincji Ontario. Należy dodać, że wysiłki lat ostatnich, realizowane we wszystkich państwach, zmierzają konsek-

wentnie do możliwie największego wyzyskania sił wodnych i przetworzenia ich na energię elektryczną; np. we Francji $\frac{2}{3}$ całej energii elektrycznej, wyprodukowanej w 1935 r. pochodzi z elektrowni wodnych. To nas upoważnia do twierdzenia, że nadejdzie niedługo czas, gdy węgiel będzie używany przedewszystkiem do fabrykacji licznych produktów chemicznych, niezbędnych naszej cywilizacji, a w przemyśle i gospodarstwie domowym zastąpi go prąd elektryczny, czerpany z urządzeń hydroelektrycznych, czy też z innych, nowych, nie wyzyskanych dotąd źródeł energii.

Przesyłanie energii elektrycznej i zabezpieczenie eksploatacji.

Rozpowszechnienie zastosowania prądu elektrycznego wymaga, aby jego przesyłanie nie mogło być niczem zakłócone. Należy przede tak zabezpieczyć sieć rozdzielczą, aby nie było przerwy w dostarczaniu prądu, a sprawność elektrowni posunąć tak daleko, aby nie występowały zmiany napięcia i częstotliwości prądu.

Nie mamy dziś możliwości akumulowania wielkich ilości energii elektrycznej, produkcja jej przeto musi być ściśle dostosowana do konsumpcji. Celowe rozwiązanie tego zagadnienia osiąga się przez łączenie elektrowni ciepłych z elektrowniami wodnymi, których wydajność zależy od pory roku. Łączenie sieci elektrycznych, należących do różnego rodzaju ośrodków źródeł energii elektrycznej, stwarza podstawy do racjonalnego rozprowadzenia prądu.

O ile chodzi o stworzenie możliwie największego bezpieczeństwa eksploatacji, to zwrócono przedewszystkiem uwagę na udoskonalenie budowy bezpieczników i właściwe ich rozmieszczenie na sieci, aby otrzymać skuteczną ochronę przed pożarami i innymi wypadkami. Po długich badaniach i próbach postępy i w tym kierunku osiągnięto więcej niż zadowalające. Sieć rozdzielcza winna być pozatem tak budowana, aby uszkodzenie mogło być zlokalizowane i szybko usunięte. Polepszenie jakości materiału i racjonalniejsze jego stosowanie przyczyniło się również do zmniejszenia wypadków. Przejście od przewodów napowietrznych, przy prowadzeniu linii na większe odległości, do podziemnych, udoskonalenie izolacji przewodników, zabezpieczenie przed zaburzeniami atmosferycznymi i t. d., zajęło uwagę specjalistów, a prace ich dały pomyślne wyniki.

Postępy przy budowie aparatów elektrycznych i automatyzacja.

Pośród nowych zdobyczy w tej dziedzinie należy na pierwszym miejscu wymienić różnego rodzaju prostowniki elektronowe, a wśród nich t. zw. kenotron i najrozmaitsze lampy radjowe. Prostowniki elektronowe działają bardzo sprawnie i są niezwykle ciche. Wadą ich jest to, że działają sprawnie tylko przy wysokich napięciach prądu i są przystosowane wyłącznie do przetwarzania prądów o małym natężeniu. Ostatnio dopiero, przy pomocy prostowników tego rodzaju otrzymano prąd stały o napięciu 1500 V, mocy 3000 k. W. Prostowniki pozwalają nie tylko przetwarzać prąd zmienny na stały, ale i odwrotnie. Prostowniki, zaopatrzone w katodę pary rtęci, są zdolne do przetwarzania prądów znacznie większej mocy. Zastosowano je niedawno do przetwarzania prądu 5000 A, 575 V, przeznaczonego do elektrolitycznej fabrykacji aluminium.

*) *Technique Moderne*, zeszyt 4, 1936.

W budowie wielkich prądnic poczyniono również szereg udoskonaleń, ale największe postępy osiągnięto przy budowie sprzętów elektrycznych do codziennego użytku, do gospodarstwa domowego i t. p.

Duże zastosowanie znalazł prąd elektryczny w urządzeniach automatycznych, które ostatnio coraz to częściej są stosowane w różnych dziedzinach przemysłu i życia codziennego. Zautomatyzowanie działania niektórych maszyn czy instalacji ma na celu usunięcie nadzoru ludzkiego, bądź też osiągnięcie sprawniejszego działania urządzenia. Pomijając automatyczne działanie pomp domowych, będących w użyciu od dłuższego już czasu, mamy obecnie zautomatyzowaną dużą liczbę małych centrali elektrycznych, czy też podstacji linii przewodowych. Te ostatnie często są uruchamiane na odległość; te małe stacyjki rozdzielcze mają ważną rolę do spełnienia w elektryfikacji wsi. Ostatnio rozpowszechnia się coraz więcej w urządzeniach automatycznych stosowanie komórki fotoelektrycznej. Znalazła ona zastosowanie nawet przy takich aparatach, do których sprawnego działania, jak mniemano dawniej, nic inteligencji człowieka nie potrafi zastąpić. Liczne zastosowania komórek fotoelektrycznych różnego typu pozwalają oczekiwać bardzo doniosłych wyników tej nowej gałęzi urządzeń automatycznych. Te postępy w dziedzinie wynalazczości i udoskonaleń w przemyśle elektrycznym, świadczą, że okres kryzysu gospodarczego nie jest dla niego czasem straconym, lecz świadczy nawet o dalszym rozwoju.

Spożycie energii elektrycznej.

Dążenia lat ostatnich zmierzają do większego rozpowszechnienia elektryczności w gospodarstwach domowych na

wsł i w mieście; we Francji np. 93,6% rodzin posiada już instalacje elektryczne. Zróżniczkowanie taryf prądu elektrycznego i specjalne obniżanie cen prądu, przeznaczonego do innych celów, niż oświetleniowych, ma na celu ułatwienie stosowania elektryczności do ogrzewania i t. d. Ogrzewanie prądem elektrycznym jest również tą gałęzią przemysłu, która najmniej była wrażliwa na kryzys gospodarczy.

Pozatem postępy zaznaczyły się w budowie różnego rodzaju lamp elektrycznych. Wydajność lamp żarowych nie posunęła się wiele naprzód, zastosowanie podwójnej spirali zwiększyło tylko nieznacznie ich jakość, natomiast lampy, wypełnione parą sodu lub rtęci osiągają wydajność odpowiednio 50 i 40 lumenów na watt. Lampy tego rodzaju znalazły zastosowanie przy oświetlaniu ulic nie tylko w wielkich miastach, lecz nawet na drogach wiejskich, a rozpowszechnianie ich zwiększa się z dnia na dzień. Należy przypuszczać, że lampa, wypełniona parą rtęci uzyska pierwszeństwo, ponieważ konstrukcja jej jest wyjątkowo prosta, a więc i tańsza, a widmo mniej monochromatyczne, niż lampy sodowej. Z drugiej strony, rury próżniowe neonowe i rtęciowe, o niskim ciśnieniu a wysokim napięciu, znajdują coraz większe zastosowanie przy różnych reklamach świetlnych, gdyż można im nadawać dowolne kształty i otrzymywać dużą skalę barw. Przy odpowiedniej kombinacji lamp neonowych o niskim ciśnieniu z lampami wypełnionymi rtęcią, otrzymuje się źródło światła bardzo zbliżone do światła dziennego, co jest zaletą b. cenną przy oświetlaniu mieszkań.

F. Ł.

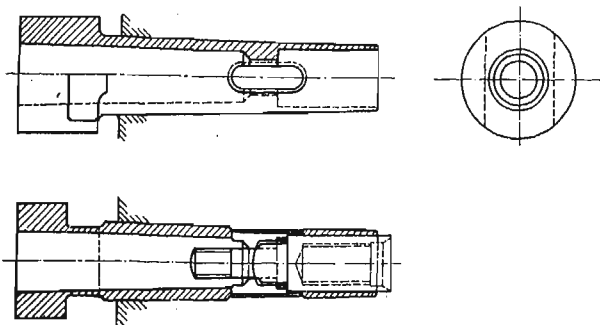
PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

Nowości warsztatowe.

Nowe tuleje redukcyjne.

Wkładki stożkowe (tuleje redukcyjne), zakończone pletwą, stosowane są najczęściej w wiertarkach do mocowania wiertel o różnych wielkościach stożka *More'a*. Mocowanie w uchwytach dokonywa się przez docisk narzędzia w tulei, poczem tuleja wraz z narzędziem jest wciśnięta w uchwyt wrzeciona obrabiarki.

Wyjęcie narzędzia uskutecznia się przez wybicie klinem pletwy z otworu wrzeciona obrabiarki, względnie tulei redukcyjnej.

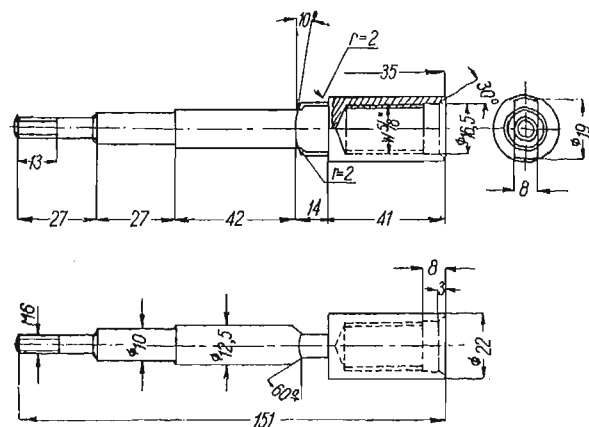


Rys. 1. Zestawienie tulei redukcyjnej i śruby.

Wkładki stożkowe stosowane są również do frezarek uniwersalnych, tokarek, szlifierek i t. p. Wada tych uchwytów polega na tem, że różnego rodzaju narzędzia z obsadą stożkową są wciskane we wrzeciona obrabiarek i wybijane z nich,

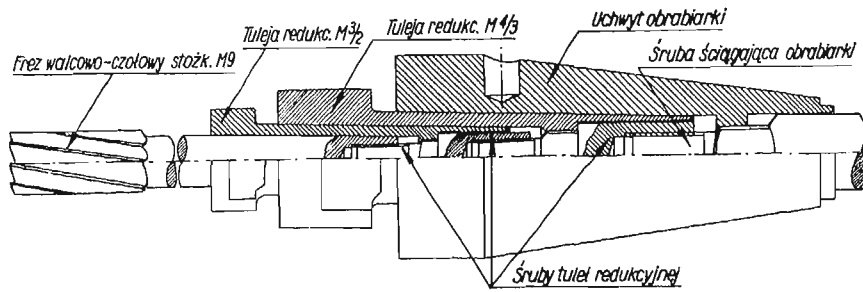
co przyspiesza zużywanie się wrzecion. Niżej opisane uchwyty redukcyjne mają tę zaletę, że są bardzo uniwersalne, a narzędzia, których obsada stożkowa nie jest zakończona pletwą lecz gwintem, są ściągane przez śrubę wrzeciona obrabiarki.

Rys. 1 obrazuje tuleję redukcyjną z otworem do wybicia pletwy, w której możemy również mocować i chwytły bez pletwy.

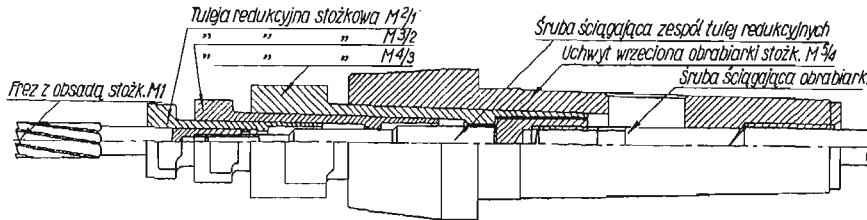


Rys. 2. Zestawienie 2-ch tulei redukcyjnych i freza.

Aby przystąpić do zamocowania freza w tulei redukcyjnej (rys. 1), należy wstawić śrubę w tuleję i wkręcić ręcznie frez w ten sposób, aby pozostał luz poosiowy ok. 1—2 mm między stożkami stykowymi powierzchni; wówczas je-



Rys. 3. Śruba redukcyjna przy zespole złożeń tulei Morse'a.



Rys. 4. Zestawienie tulei redukcyjnych, freza i uchwyty obrabiarki.

żeli narzędzie zostanie ściągnięte przez śrubę wrzeciona obrabiarki, łatwiej je wyjąć po ukończonej pracy; o ile prace narzędzia przewiduje się na dłuższy czas, należy tuleję mocniej wsunąć w stożek uchwyty głównego obrabiarki, gdyż przez odkręcanie śruby i lekkie jej uderzenie frez luzuje się w tulei, a wówczas możemy zamienić go na innv.

Różnica pomiędzy wspomnianymi ostatnio uchwytami, a wkładami stożkowymi posiadającymi tylko pletwę, polega na tem, że po ściągnięciu narzędzie umocowane jest centrycznie i nie ma możliwości wysunięcia się.

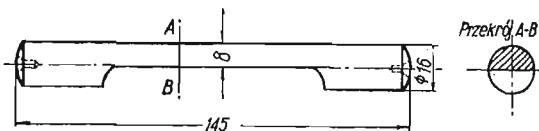
Rys. 2 ilustruje śrubę tej samej konstrukcji, co w tulei redukcyjnej na rys. 1, tylko przedłużoną.

Rys. 4 obrazuje złożeń tulei redukcyjnych stożków Morse'a Nr. 4/3, 3/2, 2/1 i śruby (rys. 2); w tym wypadku czas złożeń freza z uchwytami obrabiarki nie przekracza 1 min, zamiata na inny — 0,6 mm, wreszcie całkowite rozbrojenie tulei redukcyjnych i freza, wraz z wyjęciem z uchwyty obrabiarki, trwa 0,7 min.

Przyrząd do ustawiania frezów.

Przyrząd przedstawiony na rys. 5 stanowi pomocnicze narzędzie dla frezarek uniwersalnych i służy do ustawiania frezów tarczowych, tarczowo-czołowych, kątowych i t. p. wg. osi aparatu podziałowego.

Ustawienie frezów odbywa się w ten sposób, że przyrząd zakłada się w kły aparatu podziałowego i konika, tak aby nie posiadał zbyt dużego tarcia w kłach.



Rys. 5.

Do bocznej płaszczyzny freza, umocowanego na wrzecionie, dosuwamy suport wraz z przyrządem i dociskamy ostrożnie przyrząd, obracając go jednocześnie w kłach podziałnicy, aż do uzyskania oporu.

Uzyskujemy w ten sposób gwarancję prostopadłości osi freza i przyrządu, a przez to pewność, że boczna krawędź freza ustawiona jest dokładnie wzdłuż osi.

Sposób ten stosowany jest najczęściej przy wykonywaniu rozwiertaków, frezów tarczowych, jednościńowych i t. p.

Jeżeli chodzi o wykonywanie rowków w wałkach na kliny i t. p. roboty, dokonywane frezami tarczowymi lub piłkami, należy przez nastawienie skali suportu poprzecznego przesunąć suportem wymiar połowy szerokości narzędzia.

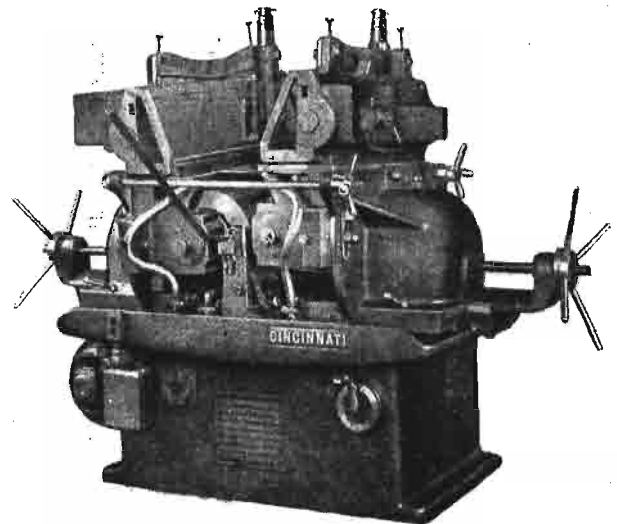
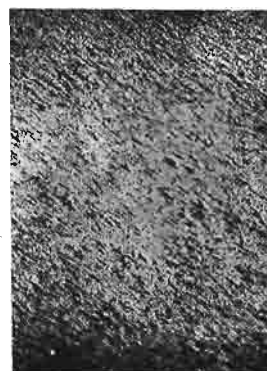
Przyrząd może służyć jednocześnie do sprawdzania równoległości aparatu podziałowego i konika względem prowadnic stołu, jak również do sprawdzania wysokości kłków (sprawdzanie czujnikiem).

tech. mech. W. Leszczyński,

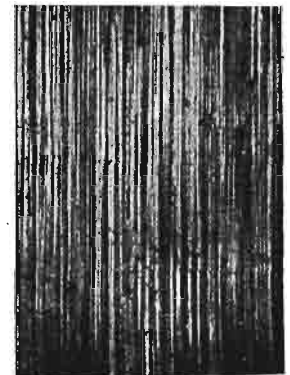
Docieraczka bezkłowa.

Docieraczka bezkłowa *Cincinnati* (rys. 1) przeznaczona jest do bardzo dokładnego wykończania powierzchni cylindrycznych, nie posiadających wystających części, jak: swornie łożkowe, pierścienie łożysk kulkowych i t. p.

Maszyna ta pracuje na znanej zasadzie, na której opierają się szlifierki bezkłowe, metodą przelotową w sposób ciągły. Powierzchnie cylindryczne zostają wykonane z do-

Rys. 1. Widok docieraczki bezkłowej *Cincinnati*.

Rys. 2a. Próbką docierana.



Rys. 2b. Próbką szlifowana.

kładnością $1\frac{1}{2}$ mikrona na wymiar i ok. $\frac{1}{2}$ mikrona na stożek. Gatunek powierzchni jest bardzo wysoki i pokazany na załączonym rys. 2.

Maszyna pracuje zapomocą dwóch tarcz szmerglowych. Rozmaite gatunki powierzchni można otrzymać przez zastosowanie odpowiedniej tarczy szmerglowej.

W obecnym stanie maszyna jest przystosowana tylko do cylindrycznych robót przelotowych. Djametowanie tarczy odbywa się w sposób hydrauliczny.

Jako przykład wydajności można podać, że docieraczka wykonywa około 40 sworzni tłokowych na minutę.

Do ciekawszych danych ze specyfikacji maszyny należą następujące:

Liczba obrotów tarczy docierającej 150—255/min, liczba obrotów tarczy regulującej od 29 do 260/min, tarcza regulowana jest w sposób ciągły.

Moc pobierana do 5 KM.

BIBLIOGRAFJA

Industralizacja i handel zagraniczny Rosji Sowieckiej. (Industrialisierung und Aussenhandel der Sowjetunion in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit. Weltwirtschaftliches Archiv, März, 1936).

Industralizacja ZSSR interesuje nas w Polsce z dwóch względów. Przeobrażenia, które zachodzą w strukturze gospodarczej państwa, sąsiadującego z nami, zmieniają naszą sytuację geopolityczną, zmieniają również warunki wymiany handlowej. Industralizacja ZSSR jest pozatem jedynym przykładem w dziejach industralizacji świata, gdzie z pominięciem (tak wysoko dotąd zawsze cenionej) inicjatywy prywatnej, kraj o zacofanej strukturze agrarnej usiłuje w krótkim czasie zbliżyć się do poziomu wielkich mocarstw europejskich.

W toku procesu industralizacji jakiegokolwiek kraju zmieniają się radykalnie różne elementy jego budowy społeczno-gospodarczej. Zmienia się więc np. charakter wymiany towarowej danego kraju z zagranicą. Tematem pracy p. *Galiny Bernenkopf*, opublikowanej w organie „Instytutu Gospodarstwa Światowego w Kilonji”, jest analiza związku, jaki zachodzi pomiędzy industralizacją a handlem zagranicznym Rosji Sowieckiej. To właśnie zagadnienie dla Polski, która być może stoi w przededniu nowej fazy industralizacji, ma szczególnie doniosłe znaczenie. Przeciwnicy wzmoczonego tempa uprzemysłowienia kraju, jako drogi wyjścia z kryzysu, operują stale argumentem bilansu handlowego, wskazując na niebezpieczeństwo wzmoczonego importu. Według poglądów tych polityków gospodarczych — pisze prof. *Tennenbaum* w „Gospodarce Narodowej” z dnia 1. III. 36 r. — którzy występują przeciwko wszelkiemu nakręcaniu koniunktury, gdyby w Polsce zaczęto np. kanalizować i elektryfikować miasta, robotnicy przy tych robotach zatrudnieni, zechcieliby się lepiej ubierać. „Trzebaby zatem sprowadzać z zagranicy więcej surowców, których przywozu, Polska wobec stosowanych przez zagranicę ograniczeń importowych, mogłaby nie być w stanie opłacić wywozem swych produktów. Jest to zatem doktryna o marszu krok w krok poszczególnych gospodarstw narodowych”.

Z wyłuszczonej tu względów warto niewątpliwie bliżej zapoznać się z pracą wymienionej uprzednio autorki.

Industralizacja Rosji miała według zamierzeń jej inicjatorów dać w wyniku gospodarce uniezależnienie kraju

od zagranicy, dała natomiast tak silne związanie ZSSR z państwami kapitalistycznymi, że np. wejście do Ligi Narodów było już tylko polityczną konsekwencją tego faktu. Porównując cyfry bilansu handlowego za lata 1924/8 i 1929/31 widzimy, że w związku z industralizacją nastąpił gwałtowny wzrost zarówno importu, jak i eksportu zagranicznego. Dla lat 1924/8 przeciętna całego obrotu handlu zagranicznego wynosiła około $1\frac{1}{2}$ miljard. rb., w latach 1929/31 już prawie 2 miljard. rb. Wzrost importu, uwarunkowany koniecznością uzupełnienia zasobów kraju materiałem technicznym Zachodu, dał w latach 1929/32 deficyt w bilansie handlowym na sumę ponad 100 milj. rb. Spłata zobowiązań przeważnie (jeżeli nie wyłącznie) charakteru krótkoterminowego (maksimum do 2 lat), zmusiła rząd do poważnego ograniczenia importu zagranicznego w latach 1933/35, celem uzyskania, w niekorzystnej koniunkturze eksportowej, nadwyżki w bilansie handlowym. Oto istotne źródło tłumienia przez rząd sowiecki importu zagranicznego; stosowane ograniczenia nie wynikały bynajmniej z osiągnięcia samowystarczalności w pewnych dziedzinach, gdyż postępująca industralizacja stwarza normalnie coraz to nowe zapotrzebowanie towarów zagranicznych. Rząd, który właśnie w tym czasie przystąpił do wielkiego przedsięwzięcia ekonomicznego, do industralizacji Rosji azjatyckiej, i który w związku z tem chętnie sprowadzałby coraz większe ilości urządzeń i wyrobów technicznych, zwłaszcza w dziedzinie komunikacji, był zmuszony do bezwzględnego tłumienia importu zagranicznego, nie chcąc tracić opinii wyjątkowego klienta. Nie stracił jej. Organ wielkiego przemysłu angielskiego „Manchester Guardian” w listopadowym dodatku handlowo-przemysłowym „Commercial” (z r. 1935) takie wystawia świadectwo sowieckiemu kontrahentowi (cytuje wg. „Polityki Gospodarczej” z dn. 20. XII. 35 r.): „Z. S. S. R. okazał się najbardziej godnym kredytu krajem na świecie, o ile chodzi o zobowiązania zaciągnięte przez nowy regime i coraz bardziej powraca do zwyczajów i metod handlowych powszechnie uznanych... O jego wartości, jako rynku zbytu, nie może być najmniejszej wątpliwości.”

Rosja zdołała już spłacić swoje zobowiązania zagraniczne, gdyż dodatnie saldo bilansu handlowego za lata 1933/35 przekroczyło 400 milj. rb. Należy się liczyć z powrotem do dawnej polityki popierania importu zagranicznego, zwłaszcza wobec nowej konsolidacji na rynku kredytowym. Oto w kwietniu ub. roku Rząd niemiecki przyznał Sowietom, na miejsce dotychczas praktykowanego kredytu dwuletniego, po raz pierwszy kredyt pięcioletni. To samo uczynił Rząd czechosłowacki w czerwcu ub. roku. Co więcej, zamiast kredytu wekslowego pojawił się kredyt obligacyjny. Obligacje sowieckie, narazie na skromną sumę $\frac{1}{4}$ miljard. koron czeskich, zostały dopuszczone do obrotu giełdowego na giełdzie w Pradze Czeskiej. Otwarcie rynku kredytowego w Anglii i Ameryce dla obligacji sowieckich oznaczałoby nową erę w stosunkach świata kapitalistycznego i Z. S. S. R. Rosja dysponuje jeszcze jednym poważnym czynnikiem, który może jej otworzyć drogę do nagromadzonych w świecie towarów, przez nią tak bardzo pożądaných. Jest producentem złota i platyny. Według ostatnich wiadomości w eksploatacji złota pracuje setki tysięcy ludzi. Tysiące geologów, wspomaganych przez 300 000 prywatnych i przez Rząd popieraných poszukiwaczy złota, bada w gorączkowym tempie podejrzanę o złoto tereny. Rośnie produkcja złota, która po wypelnieniu, tworzonej we wszystkich krajach rezerwy na wypadek wojny, służyć będzie do finansowania niezbędego dla Rosji w dalszym ciągu materiału technicznego,

surowców, chemikalij (np. chininy), środków spożywczych (np. herbaty, kakao) i t. d.

Przechodzimy skolei do omówienia wywozu sowieckiego. Zamieszczona obok tabela daje nam obraz zmian, o charakterze rewolucyjnym, jakie zaszły w związku z industrializacją w wywozie rosyjskim. Udział wywozu produktów rolnych spadł z 70% do około 25% w ogólnym wywozie (cyfry za rok 1935 obejmują okres 11 miesięcy i mają ogólnie jeszcze wartość przybliżoną), udział wywozu prze-

Rok	Wywóz produktów rolni- czych	Wywóz przemys- łowy
	w % ogólnego wywozu	
1909/13	70,0	30,0
1924/25	55,8	44,2
1929	38,9	61,1
1932	32,0	68,0
1933	28,9	71,1
1934	26,3	73,7
1935	19,3	79,7

mysłowego wzrósł z 30% do około 75%. Rosja, w stopniu coraz większym, sama zaczyna konsumować własne produkty rolne i przesłaje odgrywać rolę „śpiczra Europy”. Wzrasta natomiast jej udział w zaopatrywaniu świata (już nie tylko Europy) w surowce, a nawet wyroby przemysłowe. Są to naogół niewielkie pozycje, ale kierunek wywozu przemysłowego wskazuje wyraźnie, że Rosja dąży do odegrania pewnej roli w procesie industrializacji krajów azjatyckich. Wspomnieliśmy już w jednym z „feljetonów gospodarczych” o umowie z Turcją, zawartą na początku 1934 roku. Rosja udzieliła Turcji kredytu w wysokości 8 milj. dol. w złocie, bez procentu na przeciąg 20 lat, w celu wybudowania 3 fabryk włókienniczych. Fabryki buduje oczywiście przemysł sowiecki. Ożywione stosunki gospodarcze z Iranem i Mongolją (ostatnio zahamowane ekspansją japońską), w których eksport przemysłowy odgrywa bardzo poważną rolę, są dowodem, że industrializacja kraju stwarza nowe sytuacje gospodarcze, które trudno zgóry przewidzieć.

W zakończeniu swoich interesujących wywodów stwierdza autorka, że zmienione warunki socjalne pozwoliły Rosji przeprowadzić industrializację w tempie o wiele szybszym, niż to byłoby możliwe w systemie prywatnej inicjatywy. Ale, dodaje, ten nadmierny wysiłek i w takim państwie, jak Z. S. S. R., pociąga za sobą wysokie koszty budowy, trwonienie sił ludzkich i kapitału rzeczowego. Zaznacza, że również i państwo sowieckie nie może się obejść bez pomocy finansowej innych krajów, czego dowodem są bezustanne zabiegi Rosji o długoterminowe pożyczki i to w okresie, gdy druga piątletka przemysłowa dobiega końca.

Dr. A. Bardach.

KRONIKA PRZEMYSŁOWA

Kartelizacja przemysłu irancuskiego.

Struktura gospodarcza Francji i mentalność przedsiębiorców francuskich, wychowanych w tradycjach liberalizmu irancuskiego (sięgającego jeszcze czasów Wielkiej Rewolucji) nie sprzyjały rozwojowi kartelizacji przemysłu. Po wojnie, a zwłaszcza od r. 1924, pod wpływem rozwoju stosunków w Niemczech, stan ten uległ zmianie i przemysł irancuski, wprawdzie z dużym opóźnieniem, wszedł w fazę kartelizacji. Światowy kryzys gospodarczy przekonał Francuzów o dodatkich stronach gospodarki związanej. Zestawiając*) wyniki finansowe dwóch grup, z których jedna hołdowała zasadom wolnej gospodarki, a druga związanej, przekonano się, że ta druga grupa naogół lepiej przetrwała kryzys, aniżeli grupa pierwsza. Do grupy pierwszej należały przemysły: metalowy, włókienniczy, papierniczy, gumowy, budowlany, graficzny i banki przemysłowe, do drugiej przemysły: górniczy, hutniczy, chemiczny, budowy okrętów, cukrowniczy, cementowy

i wielkie banki. Dywidendy przedsiębiorstw nieskartelizowanych spadły w okresie 1929/30—1935 ze 100 na 30, przedsiębiorstw skartelizowanych tylko 67 (cyfry wskaźnikowe). Czysty zysk przedsiębiorstw pierwszej grupy spadł w okresie 1929/30—1935 z 1691 milj. fr. na 262 milj. fr., zysk drugiej grupy w tym samym czasie spadł z 1366 milj. fr. tylko na 948 milj. fr. Przekonano się, że dzięki obecności skartelizowanych przemysłów w międzynarodowych porozumieniach zdołała ta właśnie grupa przemysłów zachować dużą część swoich rynków zbytu, nawet w okresie powszechnego zamykania się krajów. Natomiast grupa przemysłów wolnych (z przemysłem włókienniczym na czele) szczególnie dotkliwie odczuła straty na eksporcie (lyoński przemysł jedwabniczy). Konsumenti irancuscy nie ucierpieli z powodu kartelizacji szeregu podstawowych gałęzi przemysłu. Dzięki dużym oszczędnościom na kosztach pośrednictwa handlowego i korzystnej (oczywiście względnie) sytuacji eksportowej mogli przemysły skartelizowane dostosować się do ogólnej tendencji obniżki cen. Przekonano się również, że dzięki kartelizacji druga grupa przemysłowa w okresie „prosperity” przeprowadzała inwestycje znacznie ostrożniej, aniżeli grupa przemysłów wolnych i dzięki temu była znacznie mniej narażona na straty z racji t. zw. chybionych inwestycji. Te właśnie momenty spowodowały w swoim czasie gabinet francuski do wniesienia projektu ustawy, znanej jako „kodeks *Flandina*”. Tytuł kodeksu *Flandina* („Code *Flandin*”) brzmiał: Projekt ustawy w sprawie przymusowej kartelizacji przemysłu w okresach kryzysu. Ustawa przewidywała wykup nierentownych urządzeń produkcyjnych przy pomocy specjalnie w tym celu zaciągniętych pożyczek. Do obalenia projektu w Senacie przyczynił się jeden z paragrafów ustawy, na mocy którego rząd miał prawo zabronić otwierania nowych przedsiębiorstw, o ileby tego wymagała (według oceny rządu) sytuacja sanowanej gałęzi przemysłu. Następny gabinet premiera *Lavala* przystąpił do sprawy praktycznie. Unikając ogólnych klauzul postanowił zastosować „Code *Flandin*” do konkretnej sytuacji w przemyśle włókienniczym, w pierwszym rządzie jedwabniczym. Dekret z 31 października ub. r. zawiera statut kartelu jedwabniczego, za którym, w czasie niedawno odbytego głosowania, opowiedziała się znaczna część przedsiębiorców, m. i. cały t. zw. zarobkowy jedwabniczy przemysł tkacki. W międzyczasie deputowany *Walach*, przemysłowiec włókienniczy, zgłosił w Sejmie projekt statutu kartelu bawełnianego, co niewątpliwie świadczy o rosnących tendencjach kartelizacyjnych również w grupie przemysłów wolnych.

Przemysł pasmanteryjny i szmuklerski w Polsce.

Liczba zakładów przemysłu pasmanteryjno-szmuklerskiego w Polsce (kategoria świadectw I—VII), które znajdują się w ewidencji wydziału statystyki przemysłowej G. U. S., wynosiła (w r. 1932) 71. Zakłady te zatrudniały około 2000 robotników i około 140 pracowników umysłowych. Przeważają oczywiście zakłady typu rzemieślniczego, ale nie brak i średnich fabryk, np. sznurowadeł do butów lub taśm gumowych. Artykuły, produkowane przez przemysł pasmanteryjno-szmuklerski, podlegają bardzo silnie wpływom mody. Tak np. w ostatnich latach — jak podaje p. *Laskowski* w „Polsce Gospodarczej” (1935/II) — zmniejszył się bardzo poważnie zbyt artykułów, ponieważ moda oraz kierunek sztuki dekoracyjnej we wnętrzach domów zaleca raczej obicia skórzane mebli. Ostatnio zakłady szmuklerskie rozpoczęły produkcję specjalnych taśm plecionych ze sztucznych materiałów (np. sztuczny jedwab) do wyrobu kapeluszy damskich. Wyrabia się je w małych ilościach, jak dotąd większą część zapotrzebowania pokrywa import taśm plecionych z Szwajcarii i Japonii (via Wiedeń), gdzie znajduje się wielki przemysł, nastawiony na eksport. Należy zaznaczyć, że wysoka cena sztucznego jadvabiu w Polsce nie sprzyja rozwojowi krajowej produkcji wymienionych taśm.

W przemyśle pasmanteryjnym odgrywają dużą rolę dostawy publiczne (dla kolei i wojska). Koleje zakupują taśmy, potrzebne do pokrycia siedzeń w II i I klasie oraz szerokie taśmy do okien (zamiast skórzanych pasów). Wojsko kupuje taśmy gumowe do masek gumowych, sznury i ozdoby wojskowe, dla oznaczenia oddziałów i stopni służbowych. W budżecie wojskowym wydatki na wyroby tego przemysłu wynoszą milion złotych.

Pierwsze stałe Muzeum Handlu Zagranicznego w Europie.

Muzeologia gospodarcza poczyniła w ostatnich latach duże postępy, stwarzając nowy i wdzięczny teren pracy rów-

*) „Der Oesterreichische Volkswirt.”, 1936/17 (z dn. 25/I).

niez dla inżyniera. Stałe muzea gospodarcze mają doniosłe znaczenie nie tylko ogólnokulturalne, wpływają one i bezpośrednio na rozwój gospodarczy poprzez rozszerzenie horyzontu myśli zainteresowanych sfer gospodarczych. Muzea gospodarcze specjalizują się: w Budapeszcie powstało w r. ub. pierwsze w Europie Muzeum Handlu Zagranicznego, którego szczegółowy opis zamieścił inż. K. J. (znany inżynier gospodarczy polski) na łamach „Polski Gospodarczej” (z dn. 25.I b. r.).

Całość materiału, tycająca się statystyki rolnictwa i przemysłu, podzielono na 20 zagadnień, przy czym każda tabela — fotomontaż mieści się we własnym stoisku — witrynie. Stoisko, ilustrujące ogólny bilans eksportu węgierskiego, zawiera wielkich rozmiarów (4,5×3 m) mapę Europy. Przed mapą u dołu znajduje się klapatura z 36 przyciskami elektrycznymi, przy czym każdy przycisk odpowiada eksportowi jednego z 36 artykułów. Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku zapalają się świeczki znaki (tabliczki) w tych wszystkich krajach, do których Węgry eksportują dany artykuł. Obok po lewej stronie tej wielkiej mapy znajduje się kolumna z podziałem na 36 oświetlonych tabliczek, z których każda odpowiada także jednemu z wywożonych artykułów. W razie naciśnięcia przycisku przy głównym pulpicie oświetla się tabliczka, która podaje ilość eksportowanego artykułu. Następujące zagadnienia zostały tam (ponadto) zilustrowane przy pomocy tabel, fotomontaży i t. d.: organizacja Urzędu dla Handlu Zagranicznego, struktura handlu zagranicznego Węgier — produkty rolne a przemysłowe, zaczynając od 1921 r., przegląd znormalizowanych opakowań i państwowych zaświadczeń jakości, warunki handlu Węgier i Europy i t. d.

„Wogóle całość pokazii — pisze w zakończeniu inż. K. J. — daje dużo materiału, a jednak nie męczy widza. Aby osiągnąć taki sukces, organizatorzy podobnych pokazów muszą być ludźmi, rozumiejącymi zasady i tendencje społecznej muzeologii, która jest sztuką nauczania szerokiego ogółu rzeczy nieraz b. trudnych i zawiłych w sposób najprzystępniejszy i utrzymujący uwagę widza w stałym napięciu”.

ŻYCIE STOWARZYSZENIA

TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dn. 31. I. r. b. w sali Stow. Techników inż. *St. Rodowicz* podzielił się wrażeniami z dwóch kongresów: **Międzynarodowego Instytutu Dokumentacji** w Kopenhadze i **Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej** w Warszawie.

W dniach od 9-go do 14-go września r. ub. odbyły się obrady XIII Kongresu Międzynarodowego Instytutu Dokumentacji (dawniej Bibliograficznego) — obchodząc 40-lecie swego istnienia. Założycielami są dwaj Belgowie: senator *Henry Lafontaine* i *Paul Otlet*. Zgłoszono przeszło 40 referatów. Uczestników było 124, obradujących w 5-ciu Komisjach: 1) Prawidel Katalograficznych, 2) Środków technicznych dokumentacji, 3) Klasyfikacji Dziesiątej, 4) Prawa autorskiego i fotokopii i 5) Terminologii. W referatach poruszano poza sprawozdaniami z prac w poszczególnych sekcjach narodowych — szereg zagadnień systemu Klasyfikacji Dziesiątej przy dokumentacji w urzędach państwowych i samorządowych oraz instytucjach prywatnych naukowych, gospodarczych i przemysłowych. Omawiano sprawę ujednostajnienia zasad katalograficznych, wprowadzenia klasyfikacji dziesiątej w dziedzinie normalizacji, ujednostajnienia formatu kopii filmowych. Członkowie Kongresu zwiedzili szereg Bibliotek Duńskich, jak Uniwersytet, Królewska, Komunalną, „Frederiksberg”, Okręgową w „Helsing”, Szkoły Powszechnej w „Katrinedals Skole”, oraz Księgarnię Nakładową i szereg muzeów. Na zakończenie sprawozdania z Kongresu Dokumentacji prelegent wspominał o coraz większym zainteresowaniu się sprawami dokumentacji na szerokim świecie; sprawa jej zastosowania staje się coraz pilniejsza, a wiąże się z tem i sprawa nauczania tego nowoczesnego systemu. Dziś

już wysuwa się kwestja ujęcia tych zagadnień jako odrębny dział nauki stosowanej, pod nową nazwą Bibliologii lub Bibliotechniki.

W dn. 15—22 września 1935 r. odbył się w Warszawie VIII Kongres Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej, z którego sprawozdanie ukazało się już w zeszycie 21 „Przeglądu Techn.” z r. ub.

Dn. 13. III. 36 w sali Stow. Techników inż. *M. Okęcki* wygłosił odczyt p. t. „Zagadnienia komunikacyjne w Chinach, Japonii i Stanach Zjednoczonych”. Prelegent wygłosił swe spostrzeżenia, zdobyte podczas 4-letniej pracy w Chinach, w charakterze członka komitetu robót publicznych, wydelegowanego z ramienia Ligi Narodów. Prelegent podkreśla zrozumienie przez władze chińskie doniosłości posiadania dróg i uruchomienia na nich odpowiednich środków komunikacyjnych, czego dowodem było zwrócenie się władz chińskich do Ligi Narodów o pomoc.

Do niedawna Chiny posiadały przeważnie, jako główny środek komunikacyjny, drogi wodne, obejmujące dziesiątki tysięcy kilometrów, łączące kanałami rzeki. Poza tem całe Chiny były przecinane b. licznymi ścieżkami, po których odbywał się ruch towarowy zapomocą tragarzy i tacek; było to zajęcie od 30 do 80 milionów ludzi. Prelegent twierdzi, iż transport taki był ukrytą formą pomocy społecznej. Do ostatnich czasów zaobserwować można w Chinach bardzo pożywną rozbudowę kolejnictwa. Ze względu na potrzeby o charakterze politycznym Chiny, doceniając znaczenie motoryzacji, przystąpiły w 1932 r. do budowy dróg i wybudowały w ciągu 4 lat 50 000 km (w tem zupełnie nowych dróg jest ok. 20 000 km) tworząc sieć dróg tranzytowych. Materiał do budowy dróg był bardzo różnorodny, a więc budowano rdzaj szosy z donieszką 9% gliny, bruki, rodzaj klinkieru, nawierzchnie betonowe na bambusach. Prelegent podkreśla, że wybudowane drogi przeznaczone są wyłącznie do ruchu samochodowego, co dodatnio wpływa na rozwiązanie zagadnienia użyteczności materiałów budowlanych. Wybudowano również bardzo dużą ilość mostów, których Chiny posiadają na swym terenie przeszło 2 miliony. Chiny jest to kraj gór i dolin, to też budowane na nich drogi mają duże wiraże i spadki. Prelegent omówił organizację Chińskiej Narodowej Rady Ekonomicznej i koordynowanie wysiłków technicznych z Min. Komunikacji i Biurem przygotowań, twierdząc, iż w Chinach we wszystkich warstwach społecznych widzi się wielki patryjotyzm, co daje narodowi wszelkie dane, że tak jak dawniej potrafił jeszcze zająć czołowe miejsce wśród narodów. Chiny potrafią nagiąć nowoczesne zdobycze techniki do starych tradycji. Prelegent w porządku słowach wspomina miłą współpracę z chińskimi Kolejami. Zagadnienie eksploatacji autobusowych linii komunikacyjnych rząd chiński rozwiązywał w ten sposób, że w wypadku gdy nie udawało się zainteresować inicjatywę prywatnej, rząd uruchomił dany odcinek komunikacyjny, a następnie odstępował prywatnym przedsiębiorcom.

Japonia w dziedzinie budowy dróg nic nowego nie dała, zdradzała natomiast wielkie zainteresowanie budową dróg w Chinach. W Japonii budują ciężkie drogi, wydając na ten cel setki milionów. Motoryzacja w Japonii szybko się rozwija. Przemysł japoński skonstruował samochód — motocykl, z wózkiem przymocowanym z tyłu, na 5 osób, bardzo popularny w Japonii która produkuje również dwa typy wozów ciężarowych; poza tem rozwijał się b. drobny przemysł pomocniczy. W Japonii spotyka się wielką ilość pięknych taksówek, wyprodukowanych przez zakłady *Forda* w Japonii. Tu prelegent zaznaczył, że jego zdaniem, Ameryka ma za dużo samochodów. Samochód w Ameryce jest luksusem biednych ludzi, odbiera im możność zaspokojenia innych potrzeb kulturalnych. Zbyteczne jest, aby amerykański bezrobotny po odbiór zasiłku bezrobocia przyjeżdżał własnym samochodem.

Odnosnie sprawy drogowej w Ameryce wytworzyła się tragedia drogowa, spowodowana tem, że rozwój samochodnictwa idzie szybciej, niż technika drogowa. Ameryka dokonała rewelacyjnych zmian w poglądach na technikę drogową. Wieczne drogi okazały się nietylko niewiecznymi, lecz nawet nietrwałymi — ciężkie i najcięższe — betonowe nawierzchnie popękały. Okazało się, że pokrywanie „dywanikiem” dróg nie ma racji i obecnie wysuwane jest w technice drogowej podstawowe zagadnienie fundamentu; brane są pod uwagę włoskowatość gruntu i przemarzanie, duże znaczenie przywiązuje się do badań gruntu. F. P.

POLSKIE TOW. FIZYCZNE

Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dn. 14 marca b. r. prof. Cz. Białobrzęski wygłosił odczyt na temat:

„Teoria kwantowa metali”.

Niesłusznie zupełnie rozpowszechnił się pogląd, że teoria kwantowa odnosi się wyłącznie do mikrokosmicznego świata atomów. Teoria kwantów pociągnęła za sobą rewizję poglądów całej fizyki, a więc i fizyki, której prawa odnoszą się do świata widzialnego, dostępnego dla naszych zmysłów, którego przedstawicielem są przedewszystkiem ciała stałe. Typowymi ciałami stałymi są kryształy.

W rozwoju fizyki istnieje ciągłość i logika, dlatego zapoznamy się najpierw z teorią ciał stałych fizyki klasycznej. Składnikami materii są atomy. Obrazem atomów są, według teorii klasycznej, kulki sprężyste, między którymi rozniesszone są w ciałach stałych swobodne elektrony. Zarówno kulki sprężyste atomów, jak i elektrony znajdują się w ciągłym, bezładnym ruchu cieplnym, w którym żaden kierunek nie przeważa, gdyż, na skutek ciągłych zderzeń, zmienia się on ustawicznie.

Rozpatrzmy zjawisko prądu elektrycznego. Gdyby nie ustawiczne zderzenia elektronów z atomami, elektrony, pod działaniem siły elektromotorycznej, nabywałyby ruchu jednostajnie przyspieszonego i prąd narastałby nieograniczenie. Wiemy, że natężenie prądu ustala się. Można łatwo udowodnić, że, w wyniku bezustannych zderzeń, elektrony poruszają się jakby w ośrodku lepkiem, którego opór, stawiany ruchowi, wzrasta proporcjonalnie do prędkości ruchu, możemy go więc wyrazić przez $k v$, gdzie k oznacza współczynnik proporcjonalności, a v prędkość ruchu elektronów. Z chwilą ustalenia się prądu, siła oporu musi być równa sile elektromotorycznej Ee , gdzie E oznacza natężenie pola, a e nabój elektronu. A że z drugiej strony natężenie prądu wyrażać się będzie iloczynem ładunku e przez liczbę N elektronów w jednostce objętości oraz przez prędkość ich ruchu otrzymamy:

$$i = Nev = \frac{Ne^2}{k} E = cE, \text{ gdzie } c = \frac{Ne^2}{k}. \text{ Łatwo}$$

udowodnić, że współczynnik oporu $k = 2 \frac{mv_0}{1}$, gdzie przez m

oznaczamy masę elektronu, przez v_0 prędkość ruchu cieplnego między zderzeniami, a przez l drogę swobodną. Przewodnictwo elektryczne c będzie się więc wyrażało ostatecznie

$$c = \frac{1 Ne^2 l}{2 mv_0}. \text{ Teoria klasyczna nie uwzględnia ruchu ciepłego jonów dodatnich, niosących również ładunek. Ale jak widać z powyższego wzoru, masa ich jest tylokrotnie większa od masy elektronów, że w porównaniu z temi ostatnimi przyczynią się w znikomym stopniu do wzrostu prądu.}$$

Braki teorii klasycznej są jednak bardzo liczne, a więc sam obraz atomów, przedstawionych jako kulki sztywne, brak jakiegokolwiek wytlomaczenia obecności elektronów swobodnych, które przecież spojone są z jądrem w atomie, a dalej szereg rozbieżności z doświadczeniami: jak np. rozbieżność między teoretycznie obliczonymi i wyznaczonymi doświadczalnie wartościami ciepła właściwego i przewodnictwa elektrycznego.

Przejdźmy teraz do rozpatrzenia obrazu atomu, wynikającego z mechaniki kwantowej. Metale mają postać krystaliczną. Weźmy pod uwagę sód, zajmujący 11-e miejsce w układzie perjodycznym pierwiastków. Jednostemu miejscu odpowiada 11 elektronów zewnętrznych, z których każdy zajmuje określony poziom energetyczny. Poziomy te oznaczmy kolejno: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s$, w czym $1s, 2s \dots$ oznaczają stany kwantowe, a cyfry u góry — liczbę elektronów, znajdujących się na danym poziomie. Według zasady *Pauli'ego* na danym poziomie znajdować się może tylko pewna określona liczba elektronów i , w razie pełnej ich liczby, stanowią one grupy zamknięte. W danym wypadku tylko na jednym poziomie $3s$ mamy nie zamkniętą grupę — stanowi ją 11-y elektron, tak zwany elektron wartości, najslabiej związany z jądrem. W kryształach sodu jądra atomowe od-

ległe są od siebie o $3,72 \times 10^{-8}$ cm, w której to odległości tory elektronów $3s$ zachodzą na siebie, łatwo więc może się zdarzyć, że elektrony te zostaną wytracone z atomu — stąd swobodne elektrony w sieci krystalicznej.

Miarą energii każdego poziomu będzie praca potrzebna do sprowadzenia na dany poziom elektronu z nieskończenie wielkiej odległości. Mamy więc wartości energii ujemnej, gdyż między jądrem i elektronami zachodzi wzajemne przyciąganie. Wykresem energii w funkcji odległości od jądra będzie utwór lejkowaty, poniżej poziomu zerowego, wewnątrz którego obrzeża będą stanowiły jakby „wał potencjału” nie do przebycia dla elektronów. Wewnątrz lejka, na określonej wysokości znajdują się poszczególne poziomy energetyczne. W wypadku kryształu sodu „lekki energetyczny” sąsiednich atomów zachodzą na siebie i obrzeża ich, stanowiące barjery potencjału zachodzą na siebie, co pozwala elektronom przechodzić z jednego atomu do drugiego, czyli krążyć swobodnie między atomami. Ze względu na wzajemne oddziaływanie atomów poszczególne poziomy energetyczne rozczepiają się na pasy poziomów, z których nie wszystkie poziomy mogą być obsadzone przez elektrony, jak np. w pasie $3s$. Na podstawie tego obrazu wytłomaczyć można różnicę, jaka zachodzi między przewodnikami i izolatorami. Cecha ta wynikać będzie z kombinacji nieciągłości stanów energetycznych z zasadą *Pauli'ego*, dotyczącą stanów energetycznych możliwych, wirtualnych. Otóż pasy energetyczne obsadzone i wirtualne mogą zachodzić na siebie, dając możność przenoszenia się elektronom — mamy wówczas przewodniki. W innych wypadkach pasy energetyczne mogą być oddalone od siebie i wówczas elektrony są jakby uwięzione na swoich poziomach — będzie to miało miejsce dla izolatorów.

Jeżeli będziemy rozpatrywali ciepło właściwe i jego zmianę wraz z temperaturą, trzeba będzie rozpatrywać zmianę ciepła właściwego spowodowaną ruchem elektronów i pozostających jonów. Podczas ruchu cieplnego ruch lekkich elektronów, przechodzących w nieznacznej stosunkowo liczbie z jednego poziomu na poziom wyższy, przyczynia się w nieznaczny sposób do zmiany ciepła właściwego. Natomiast, biorąc również udział w ruchu cieplnym ciężkie jony dodatnie wpływać będą znacznie, prawie w myśl teorii klasycznej.

Rozpatrzmy teraz przewodnictwo z punktu widzenia mechaniki kwantowej. Mechanika kwantowa przyporządkowuje każdemu elektronowi falę. Fala ta będzie płaska, gdy mamy elektron swobodny. Gdybyśmy mieli sieć krystaliczną doskonałą, fala płaska, prowadząca jakby ruch elektronu nie ulegałaby żadnemu rozproszeniu i mielibyśmy analogie do prostoliniowego biegu elektronów w teorii klasycznej. Jednakże ruch cieplny jonów, znajdujących się w węzłach sieci, odkształca sieć, co powoduje rozpraszanie fal materji, i odpowiada nagłym zmianom kierunku ruchu elektronów w teorii klasycznej. Wzór na przewodnictwo, wyrowadzony na podstawie mechaniki falowej, różni się tylko

$$\text{czynnikiem } \frac{1}{2} \text{ od wzoru jaki daje fizyka klasyczna: } c = \frac{Ne^2 l}{mv_0} \cdot v_0$$

jest według mechaniki falowej niezależne od temperatury, natomiast l (droga swobodna) zmienia się w ten sposób, że w temperaturach wyższych opór wzrasta proporcjonalnie do temperatury bezwzględnej, w niższych natomiast przyrost oporu jest proporcjonalny do T^5 , co odpowiada wynikiom doświadczalnym.

Mechanika falowa odniosła również poważny sukces, tłumacząc niezrozumiały inaczej fakt, że stopy mają przewodnictwo mniejsze od przewodnictwa obu metali składowych. Przez dodawanie bowiem srebra do złota np. atomy srebra naruszają regularny charakter sieci krystalicznej, co pociąga za sobą rozpraszanie fal materji. Efekt ten nawet co do wielkości swej zgodny jest z doświadczeniem.

Z przytoczonych przykładów widać, że mechanika kwantowa stworzyła trwałe podstawy teorii budowy ciał stałych.

W teorii tej mamy jeszcze braki — nie tłumaczy ona np. nadprzewodnictwa w niskich temperaturach. Trzeba mieć jednak nadzieję, że bez zmiany podstawowych założeń da się te luki uzupełnić.

I. W.

NOWOŚCI BIBLIOGRAFICZNE

Wszystkie wymienione wydawnictwa są do nabycia w „Księgarni Technicznej” w Warszawie, Czackiego 3/5. P. K. O. 16.144. Tel. 601-47.

U w a g a. Udzielamy 25% zniżki na książkach i przenie-
racie czasopism niemieckich.

I. BUDOWNICTWO LĄDOWE I WODNE. MELJORACJE.

Bauer, St. Inż. Nowoczesne drogi drewniane (str. 8) 1935.
Bryła S. Prof., Dr., Inż. Obliczanie konstrukcyj stalowych na podstawie plastyczności materiału w świetle najnowszych doświadczeń (str. 17) 1936.

Budownictwo stalowe. Wykłady z kursu, urządzonego w styczniu 1935, na Politechnice Warszawskiej, staraniem Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych przy poparciu Rady Stalowej.

Treść: *Pszenicki A., Inż.* — Przemówienie wstępne. *Bryła St.* — Stalowo-szkieletowe budownictwo mieszkalne. *Pszenicki A.* — Stalowo-szkieletowe budownictwo przemysłowe. *Syrkus H i Syrkus S.* — O architekturze i produkcji mieszkań robotniczych. *Referowski J.* — Małe domki stalowe w osiedlach. *Zenczykowski W. Inż.* — Problem ściany jako wypełnienia szkieletu stalowego. *Hempel St. Inż.* — Stropy w konstrukcjach stalowych. *Nechaj J. Inż.* — Beton w budownictwie stalowym. *Bryła St. Inż.* — Ekonomiczne i techniczne ewaluatory spawania konstrukcyj stalowych. *Jakowlew P.* — Organizacja budowy domów o szkielecie stalowym. *Szelański Fr. Inż.* — Mosty stalowe na Polskich Kolejach Państwowych. *Tylbor L. Inż.* — Krótki zarys budowy stalowych mostów drogowych w Polsce. *Bryła St. Inż.* — Stalowe mosty spawane. *Chmieliński A. Inż.* — Drogi staloworurztowe. *Honhaiser H. Inż.* — Badania stali i stalowych elementów konstrukcyjnych. (str. 712, 112 rys.) 1936. zł. 3.—
Majmieski J. Inż. Roboty na drogach gruntowych. (str. 225 z 161 rys.) 1933. zł. 6.75

Tymczasowe Normy Własności Klinkieru Drogowego oraz wytyczne dla budowy dróg betonowych i makadamów cementowych. Rok 1935. Treść. Tymczasowe normy własności i pobieranie próbek klinkieru drogowego na rok 1935. Wytyczne dla budowy dróg betonowych. Wytyczne dla budowy makadamów cementowych. (str. 28) 1935 zł. 3.—

Zukowski J. Huculszczyzna. Przyczynki do badań nad budownictwem ludowym (str. 39 z 52 rys.) 1936. Zł. 5.—
Agatz A. Der Kampf des Ingenieurs gegen Erde und Wasser im Grundbau. Unter Mitw. von Schultze E. (str. 276) 1936. opr. RM. 26.40

Frick O. Baustoff-Lexikon (str. 121) 1936. RM. 3.20
Kupelian G. Inż. Béton armé Calcul rapide et précis des sections. Fr. 48.—

Löser B. Bemessungsverfahren. Zahlentafeln u. Zahlenbeispiele zu d. Bestimmung d. Dt. Ausschusses f. Eisenbeton 1932. 5 wydanie powiększ. (str. 199) 1936. opr. RM. 7.80

Probst E. Handbuch der Betonsteinindustrie. Praxis u. Theorie d. Herstellung von Betonwaren aller Art. Betonwerkstein u. Kunststein. 14-te wyd. przerobione (str. 840) 1936. Rm. 20.50, opr. 23.—

Saliger R. Dauerversuche an Eisenbetonbalken mit verschiedenen Stahlbewehrungen (str. 95) 1935. Rm. 7.—

Verdingungsordnung für Bauleistungen. VOB. Aufgestellt vom Reichs-Verdingungs-Ausschuss mit e. Vorn. von E. Voss. Vollst. Ausg. Neuauflage. (str. 224) 1936. RM. 2.25

II.

ELEKTROTECHNIKA — FIZYKA — RADJOTECHNIKA.

Grill Otto W. Fizyka na wesolo z 104 rys. Hermana Błanka. Przetłumaczył Dr. Andrzej Łastowiecki. Tytuł oryginału: „Wir plaudern uns durch die Physik”. (str. 79 z 104 tys.) 1936. opr. zł. 7.—

Kotlewski Wl., Skowroński J. I. O porażeniu prądem elektrycznym. (sta. 55) 1934. zł. 1.50

Morawski, A. J. Inż. Elektryk. Sieci elektryczne i współpraca elektrowni. Treść. Od Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Od Autora. Wstęp. I. Analiza tematu. II. Harmonizacja prac wielkich przedsiębiorstw elektryfikacyjnych z okręgowymi. III. Organizacja współpracy elektrowni i sie-

ci. IV. Wydział Ekonomiczny. V. Wydział Techniczny. (W. T.) A. Oddział ruchu. (O. R.) A. Srodki łączności. B. Pomiar zdalny. C. Obsługa samoczynna i zdalna. D. Kierowanie rozplytem obciążen. IV. Sprzedaż i zakup energii elektrycznej. V. Pomiar energii elektrycznej sprzedanej i zakupionej. VI. Równowaga pracy równoległej. F. Regulacja napięcia w sieciach. I. Metoda indukcyjna. II. Metoda Kompensacyjna. III. Uruchamianie sieci wielkich. IV. Odłączanie dokonywane w sieciach wielkich. V. Zakończenie. G. Zwarcia. I. Ograniczanie czasu trwania zwarcia. H. Uziemienia. II. Selekcja uziemionego odcinka. III. Podział sieci. J. Przepięcia. I. Rodzaje przepięć. II. Przenoszenie się przepięć przez transformatory. III. Ochrona przeciwprzepięciowa. K. Zakłócenia pracy elektrycznej i ich likwidacji. I przerwy pracy elektrycznej i zapobieganie im. II. Likwidacja zakłóceń pracy elektrycznej. L. Synchronizacja. M. Regulacja czasu. B. Oddział Utrzymania i Rozbudowy (O. U. — Rb). VI. Wydział Administracyjny (W. A.). VIII. Doradca Prawny (D. Pr.). VIII. Doradca Techniczny. IX. Urządze naczelne. A. Zarząd. B. Nadzór. C. Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów (W. Z. Akc.) Zakończenie. Literatura. Spis rysunków (str. 609 z 355 rysunkami) 1936. zł. 25.—

Polskie Normy Elektrotechniczne Nr. 47: Kable kolejowych urządzeń bezpieczeństwa. Treść. Uwagi ogólne. Wyważania techniczne. Próby. Dodatek. (str. 16) 1936. zł. 1.50

Spawanie Łukowe. Odbitka następujących artykułów, które ukazały się w Przeglądzie Elektrotechnicznym i „Wiadomościach Elektrotechnicznych”.

Kopczyński W. Inż. Pięćdziesiąt lat spawania łukowego. Elastyczność łuku elektrycznego przy spawaniu. *Zarnecki T., Inż.* Badania Łuku spawalniczego. *Dzierżowski M., Inż.* Spoina i otulina elektrod. *Kopczyński W., Inż.* Spawarki łukowe (str. 16) 1935. zł. 2.—

Statystyka zakładów elektrycznych w Polsce, 1933, 1934 (str. 285) 1936. zł. 6.50

Adressbuch der elektrotechnischen Fabriken. Elektro- und Radio-Grosshandlungen sowie der Elektro-Exporteur Deutschlands. Opracowane na podstawie urzędowych zestawień niemieckich. (str. 225) 1936, opr. w płótno Rm. 15.—
Annalen der Physik. Założone w 1799 roku przez Green'a, F. A. C. Redagowane przez Grüneisen'a. E. i Planck'a M. Serja V. Tom 25. Zeszyty 6, 7, 8. 1936. Tom RM. 26.—

Archiv für Elektrotechnik pod redakcją Rogowskiego. Tom 30, zeszyt 2. 1936. RM. 6.50

Dick, M. Die Grundschiwingung der Raumladeschwingungen im elektrischen Bremsfeld. (str. 100 ze 126 tabelkami w tekście) 1936. RM. 9.—

L'électricien. 1-er janvier 1936. — Excédents budgétaires. Instruction complémentaire pour l'application des décrets. — Les caractéristiques et la construction des turbo-alternateurs modernes. — Un aspect économique de la réforme du régime des distributions d'électricité. — Fourniture d'énergie considérée comme privilégiée. — Rad. — Les variations possibles de la sélectivité. — Construction d'un ampli microphonique. — Le répertoire de l'électricien 1936. — 15 janvier. — Questions de pratique. — Les prises de terre. — Appareil photo-électrique de comptage. — La mise en service des transformateurs. — Mesure de la résistance d'un induit d'une dynamo — Un aspect économique de la réforme du régime de la distribution d'électricité. — Droits de transfert des titres nominatifs. — Les décrets-lois et le code de procédure civile. — Instructions concernant les dangers présentés par les courants électriques. — Obligations des commerçants ou vendeurs en matériel radio-électrique. — Inventions, appareils et procédés nouveaux.

Prenumerata roczna Fr. 83.—

Ertel H. Advektivdynamische Theorie der Luftdruckschwankungen u ihrer Periodizitäten. (str. 36) 1936. RM. 2.—

Grimsehl, E. Lehrbuch der Physik zum Gebrauch beim Unterricht neben akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. Wydanie 7 przerobione przez Tomaschek'a. Tom II. Część II. Materie u. Aether (str. 430, 314 rys. i tabel) opr. w płótno RM. 14.—

L'industrie électrique — 25 décembre 1935. — Utilisation des faibles chutes d'eau au moyen de petits centrales avec

génératrices asynchrones. — La soudure continue avec commande par redresseurs. — Détermination électrique de la teneur en humidité du bois de la construction.

Prenumerata roczna Fr. 40.—

Handbuch der Astrophysik. Opr. przez Eberhard'a, G. Kohlschützer'a, A. Ludendorff'a. H. Tom 7. (str. 754 ze 110 rys.) RM. 126.—; opr. RM. 129.—

Henschke H. Statik Der Flüssigkeiten und Gase, (Hydraulik). Zeszty 1, 2 (str. 24, 12). po M. 0.90

Jahrbuch, Deutsches meteorologisches. Deutsches Reich. Reichsamt für Wetterdienst. Część I; Tagliche Beobachtungen. (str. 243) 1935. RM. 25.—

Kähler K. Lufterlektrische Messungen während des internationalen Polarjahres 1932/1933 im Potsdam. (str. 38) 1935. RM. 4.—

Laue M. i Mises R. Stereoskopbilder von Kristallgittern. Stereoscopic Drawings of Crystal Structures. Część II. RM. 18.—

Revue du chauffage électrique. — Janvier 1936. — Le réçu des feuillards au four électrique. — Le contrôle de l'atmosphère dans les fours électriques. — Le chauffage électrique en horticulture. Prenumerata roczna Fr. 40.—

Revue d'optique. — Novembre 1935. — Etude sur l'accommodation. — Dispersion rotatoire dans d'ultra-violet de camphre en solution dans différents acides. — Influence des variations de l'ozone atmosphérique sur l'activité biologique du rayonnement solaire. Prenumerata roczna Fr. 90.—

Richter M. A. Die Selbstversorgung mit elektrischem Strom und ihre wirtschaftlichen Vorteile f. gewerbliche und industrielle Unternehmungen. Sauggas u. Dieselmotor-Anlagen. Klein-Elektrizitätswerke (str. 131) 1936. RM. 3.80

Schwandke F. Die innere Reibung der Atmosphäre in Abhängigkeit von der Luftmasse (str 38, 6 tabel, 15 rysunków). RM. 2.80

Selektivschutztechnik. Die moderne, und die Methoden zur Fehlerortung in Hochspannungsanlagen. Opracował Schleicher M. (str. 418 z 320 rysunkami) 1936.

Oprawa w płótno RM. 36.—

Skirl W. Elektrische Messungen. 2 wydanie przerobione (str. 802 z 711 rysunkami) 1936. RM. 15.—

Spektraluntersuchung des Verbrennungsvorganges. Zur Umsetzung in technischen Flammen. v. G. Beck Verbrennung im Dieselmotor V. C. Erischen (str. 31 z 66 rys. i 4 tabelami) 1936. RM. 5.—

Sutherland, G. B. M. Infra-red. a raman-spectra. Sh. 3.—

Terzaghi K. i Fröhlich, O. K. Theorie der Setzung von Tonschichten. Eine Einführung in d. anal. Tonmechanik (str. 166 ze 100 rysunkami) 1936. RM. 12.— i opr. RM. 14.40

Wünsch G. i Röhle H. Die Messgeräte im Industriebetrieb (str. 315 z 371 rysunkami). Oprawa RM 26.70

Zeitschrift für Physik. Wyd. Deutsche Physikalische Gesellschaft pod red. v. Scheel'a K. Tom 99 z 1/2, 1936.

Tom RM. 42.—

Zeitschrift für technische Physik. Red.: Deutsche Gesellschaft für technische Physik, Ramsauer C., i Rukop H. Rocznik 17, Nr 3 1936. Zeszyt pojedynczy RM. 8.—

Treść: Ebert H., Karl Schee zum siebzigsten Geburtstag Fahrentholz. Zur Registrieremethode in der Ultraspektroskopie. Fahrentholz S. Auswertapparat für Spektrogramme. Narath A. Über eine neue SeSsitometrie photographischer Schichten mit Hilfe photochromatischer Kennlinien Brüche E. i Mahl H. Ueber das Emissionsbild v. thoriertem Wolfram und thoriertem Molybdän. Einfluss des Karburierens auf thoriertes Wolfram. Schober M. i Jung H. Die Ursachen des menschlichen Auges bei weissem und farbigem Licht, Schmolke H. Der Druck im Zwischenkühler eines zweistufigen Gaskompressors. Röbbelen E. Eine neue Kapillareinscheinung und ihre Anwendung insbesondere für mikronometrische Messungen. Schwieschek, U. Sichtbarmachung u. Messung v. Luftsströmungen. Kömmnick J. Eins Demonstrationsversuch zur Fallbewegung.

III. KOLEJNICTWO — LOTNICTWO — AUTOMOBILIZM — ŻEGLUGA.

Konkurencja i Współdziałanie Komunikacji Samochodowej z Kolejową w Państwach Euopejskich. Opracował Grobicki W. Inż. (str. 127) 1936. zł. 1.—

Książka lotów pilota szybowcowego. (str. 60) 1936.

zł. 1.20

Rogoyski St. Taktyka lotnictwa, z przedmową Tadeusza Kutrzeby. (str. 406 z 1 tabl. i 2 mapami). 1993.

Wojtyga A. Mjr. pilot. Turnieje lotnicze. (str. 136 z ilustr.) 1936. zł 2.30

Air annual of the British Empire 1935/36. Ed. by C. G. Burge. Sh. 21.—

Badel A. et Perrand-Charmantier A. Code pratique de l'automobile. fr. Fr. 100.—

Barbadillo-Martin i De la Cierva. El autogiro (str. 180). *Danesk nautisk.* Almanak 1936. kor. d. 2.50

Dyke's automobile and gasoline engine encyclopedia (str. 347). Dol. 6.—

Foreign commerce and navigation of the United States for the calendar year 1934. Dol. 1.75

Automobil- und Motorrad-Ausstellung, Internationale, Berlin 1936. Veranstaltet vom Reichsverband der Automobilindustrie e. v., Berlin. 15. Februars bis 1. März am Kaiserdamm u. am Funkturm. Amtlicher Führer Nebst: Was bietet Berlin während der Ausstellung 1936? (str. 265). RM. 1.—

Handbuch des Motor und Segelfliegens. Hrsg. unter Mitarb. von C. W. Vogelsang, Tom 2. Die Schulung d. Gleit- u. Segelfliegers. Von Stamer F. Die Ausbildung d. Motorfliegers. Von Leander W. Behandlung d. Flugzeuges. Von Vogelsang C. Fliegerwetterkunde. Von Hörner H. Kartenlesen. Von Vogelsang C. (vielmehr) Brüggemann K. Luftbildwesen. Von Ewald E. (str. 206 z rys.) 1936. opr. RM. 10.30

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Tom 37, (str. 432 z rys.) opr. RM. 30.—

Kamm W. Das Kraftfahrzeug. Betriebsgrundlagen, Berechnung, Gestaltung und Versuch. Unter Mitarbeit von Hoffmeister O., Huker L., Riekert P., Schmidt C. und Schmid P. (str. 237) 1936. RM. 29.70

Lambert H. G. Andrews, P. F. Light and sound. Sh. q. 3

La Nouvelle revue automobile. — 20 janvier 1936. — Profiteurs de l'hiver pour visiter et rajeunir la voiture. — Visite et réparations d'iver. — La Nerva grand sport Renault type 1936 — La révision de l'équipement électrique: les batteries d'accumulateurs. — Les moteurs qui démarrent mal. A propos du chauffage des garages. — Les liquides anticongelants. — Quelques accessoires nouveaux. — Caractéristiques et prix des principales marques de motocyclettes. — Caractéristiques et prix des principales marques de véhicules industriels. — Normalisation de l'automobile: chaînes à rouleaux. — Pour rouler l'hiver. — La classe B H. B. en alliance R. R. Prenumerata roczna Fr. 17.50

Revue générale de chemins de fer. — Spéc. grat. — La réglementation des transport automobiles en Tchécoslovaquie. — La modernisation des tarifs des chemins de fer français. — Les nouveaux postes électrodynamiques à leviers d'itinéraires de la gare de Paris P.-L.-M. — Les résultats de l'exploitation des grands réseaux de chemins de fer étrangers: Allemagne. — Reconstruction par la compagnie P.-L.-M. du viaduc sur la Cèze. — La nouvelle gare de Florence S. M. N. — L'unification des réseaux ferrés dans le South Jersey. — La nouvelle locomotive à marchandises type 2-7-2 des chemins de fer russes. — Réchauffeur d'air pour foyers de locomotives. Prenumerata roczna Fr. 145.—

Schiffbau. Schiffahrt und Hafenbau. Amtliches Mitteilungsblatt der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Berlin. Mit Mitteil. d. Preuss. Versuchsanstalt f. Wasserbau u. Schiffbau, Berlin. Mit Mitteil. d. wissenschaftl. Gesellschaft f. Schiffahrt, e. V., Berlin. (WGL). Mit Beiträgen d. Schiffbautechnischen Versuchsanstalt, Wien. kwartalnie RM. 10.—

Scot Th. The book about ships. Ilustr. Doll. 2.—

La traction électrique. — Septembre-octobre 1935. — La sous-station automatique d'Annemasse de la Compagnie genevoise des tramways électriques. — Tarifs et systèmes de perception pratiqués par les tramways unifiés de Liège et extensions — Le chemin de fer Mon'ieux-Oberland Bernois. — L'électrification de la ligne de Montauban à Sète.

Transports. Rail, route, air, eau. — Janvier 1936. — Les grands travaux de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, à Lyon. — Considérations générales sur le prix de revient des transports automobiles. — Le transport de la marée, au départ de Dienne. Prenumerata roczna Fr. 120.—

La vie automobile (trim) — 10 janvier 1936. — Sachons nous unir. — Les enseignements des Appareils de bord. — A propos des culasses d'aluminium. — Le trente-sixième salon automobile de New-York (fin.) — Précision à propos

des décimes. — Essai d'une voiture Peugeot 402. — L'usure des cylindres et l'ovalisation. — Le choix d'une voiture. — Sport et confort. — 25 janvier. — Louis Renault, Grand-Croix de la Légion d'Honneur. — Ce qu'il faut savoir du moteur Diesel pour automobiles (suite). — Une nouvelle culase B. H. B. — L'augmentation de vitesse des moteurs augmente la fatigue des articulations du vilebrequin. — Vitesse et distance d'arrêt. — Bugatti établit un nouveau record mondial. — Les enseignements des appareils de bord (fin). — Le problème du refroidissement. — Un groupe-moteur de 638 grammes. — Un moteur de lancement original. — L'évolution des postes de T. S. F. pour automobiles.

Prenumerata roczna Fr 130.—

Le yacht (hebdom.), 4 janvier 1936. — L'évolution de l'aéronautique maritime. — Le croiseur suédois Gotland. — D'Ulysse à Gerbault. — A propos des courses du handicap national. — Quelques étapes remarquables dans la construction des yachts. — Champions de France. — Deux croiseurs de 5 m. 40 de flottaison. — 11 janvier. — La valeur d'un sous-marin. — La pêche en mer. — Un nouveau navire bananier. — Le musée de la marine. — Cours de yachting. — Un yacht à moteurs de 67 tx. — 16 janvier. — La division des trois „Deutschland“. — Autour du „Ruban bleu“. — Les régates olympiques. — Le musée de la marine (fin). — Championnats de France — La goélette „Saint-Christophe“. — 25 janvier. — Les premières étapes de la conférence navale. — Aux Antilles. — Championnats de France. — Un yacht mixte de 15 mètres de long. — Voilures et gréements (suite).

Prenumerata roczna Fr. 130.—

IV. MECHANIKA — MASZYNOZNAWSTWO.

Chrzanowski W. Prof., Dr., Inż., Szkic historyczny tlokowych maszyn parowych (str. 8) 1936.

Kalendarz. kieszonkowy podręcznik rynku metalowego i maszynowego na r. 1936 Vademecum kupiecko-przemysłowe. 125 tabel technicznych. Wiadomości techniczne. Rocznik X. (str. 392) 1936. opr. zł. 4.—

Stadtmüller K. Prof., Stadtmüller K., Inż. Słownik techniczny. Część polsko-niemiecka. Zeszyt 10. zł. 5.—

Wolski, K. Dyr. Państwowej Szkoły Rzemieślniczo-Przemysłowej w Warszawie na Pradze. Części maszyn. Tomik I: Śruby i nity. Popularne wiadomości dla uczniów szkół mechanicznych i rzemieślników. (str. 60 z 97 rysunkami) 1936. zł. 1.50

Degler, H. E. Diesel and other internal combustion engines (str. 237): Sh 10.6

Forschungsarbeiten, Kraftfahrtechnische. Zesz. I. 1936. (str. 26 z rys.) RM 3.50

Le génie civil (hebdom.) — 28 décembre 1935. — Les nouvelles stations françaises de radiodiffusion. — Relations entre la fatigue et le tracé des organes des moteurs Diesel. — La perméabilité des mortiers et bétons et nouvelles recherches sur les hydrofuges (fin). — 11 janvier. — Les ventilateurs et l'appareillage mécanique. — Le problème théorique et l'équilibrage des corps tournants. — Les nouveaux modes de distribution du gaz chez les usagers éloignés des usines (fin). — L'air carburé et les gaz de pétrole. — Les ports charbonniers du canal Juliana. — 18 janvier. — Le rôle de l'ingénieur dans la mise en valeur de la France d'outre-mer. — Le problème du carburant national de synthèse. — Etude de la résistance à la fatigue des soudures à franc-bord. — Machines automatiques à faire les joints, à coller et assembler les panneaux en bois. — 25 janvier. — Le nouveau laboratoire de machines et la centrale de chauffage à distance de l'École Polytechnique fédérale de Zurich. — Les schistes bitumeux de la Basse-Normandie, du Diois et du Larzac. — Les nouveaux moteurs Diesel-Krupp avec injection directe. — L'élargissement de la route nationale n° 7 dans la traversée de Vienne. Prenumerata roczna Fr. 180.—

Hennes J. Spannungen an Ausschnitten. Thum A., Mielentz J.: Untersuchungen von Einwalzstellen. Einteilung der Kesselrohre nach Gütestufen. (str. 239—292) 1936. RM. 7.—

Judge A. W. High speed Diesel engine. str. 347. Dol. 6.—

Krause M. Die Kältemaschinen in Wirkungsweise, Bau, Betrieb und Anwendung. (str. z 200 rys.) 1936. RM. 8.50, opr. RM. 11.—

Leonard J. N. Tools of to morrow. (str. 303). Sh. 126

Malavasi C. La costruzione delle moderne pompe: centrifughe, elicoidali, ad elica. Con preliminari sulla teoria delle turbomacchine e sulle condotte forzate; con appen-

dice sub colpo d'ariete e sui tubi ricuperatori. (str. 410) 1936. Lire 68.—

Mitteilungen der Vereinigung der Grosskesselbesitzer e. V., Berlin. Sonderausgabe von Heft 55 vom Dez. 1935.

Trésé: Einleitung der Kesselrohre nach Gütestufen und die hieraus sich ergebenden Prüfungsbestimmungen. — Hennes J. Untersuchungen über die Spannungen an Ausschnitten in zylindrischen Rohren. — Thum A. i Mielentz J. Das Verhalten von Einwalzstellen bei verschiedenen Ausbildungsformen und Betriebsbedingungen. (str. 54 z 151 rys.). RM. 7.—

Vollbrecht H. Das Festfressen von Schraubenverbindungen bei höheren Temperaturen. (str. 8 z rys.) 1936. RM. —96

Netz H. Wasserkraftanlage. (Längsdurchschnitt) 1936. RM. 7.20

La pratique des industries mécaniques. — Janvier 1936. — La commande hydraulique des machines-outils. — Les progrès récents des moteurs à collecteur à courants alternatifs. — La construction des avions modernes. — L'origine de l'âge du fer. — Méthode d'essai pour mesurer la force relative de chaque coup donné par un marteau à grande vitesse. — Joints universels homocinétiques système Couleru. — Les machines qu'il faut connaître: Machine pour la rectification des cannelures dans les moyeux cannelés. — Exécution des alésages coniques. — Fabrication de petits carters en aluminium. — Brevets et inventions. — Ce qui se fait dans l'industrie. Prenumerata roczna Fr. 69.—

Richtlinien für den Bau von Heissdampf-Rohrleitungen. Hrsg. von d. Vereinigung d. Grosskesselbesitzer. Aug. Jan. 1936. Kart. RM. 6.10

Sammelwerk der Autogen-Schweissung. Hrsg. von d. Internat. Beratungsstelle f. Karbid u. Schweissttechnik, Genf. Bd. 6 Autogenschweissen bei Reparaturen. 1934. (str. 80 z ryc.) Opr. RM. 6.—

Schlesinger G. Die Werkzeugmaschinen. Grundlagen, Berechnung u. Konstruktion. 1936. opr. RM. 147.—

Schwarz C. Die spezifischen Wärmen der Gase als Hilfswerte zur Berechnung von Gleichgewichten. (str. 8) 1936. RM. —96

Stränber F. Versuche über den Abbrand in Walzwerköfen. Część 2. Zergliederung der Einflussgrössen. (str. 7) 1936. RM. —84

T. Z. Zechnische Zentralblatt für praktische Metallbearbeitung. Zesz. 24. Roczn. 46. Nr. 3/4 1936. kwart. RM. 4.50

Verfahrenstechnik. Bearb. im Auftr. d. Arbeitsgemeinschaft f. Verfahrenstechnik im VDI. von d. Leitung d. Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure. (str. 21 w rys.) 1936. RM. 2.75

V. GÓRNICTWO - HUTNICTWO - METALURGJA - GEOLOGJA - MINERALOGJA.

Battaglia, A. Górnictwo śląskie (str. 77 z 32 rys.) 1936. zł. 1.20

Kamkin, A. Inż. Technolog. Materiałoznawstwo dla metalowców. Podręcznik popularny dla pracowników przemysłu metalowego oraz uczniów szkół zawodowych (str. 70) 1936. zł. 1.50

Katz, K. Inż. Analizy rop polskich (str. 46) 1936. zł. 4.50

Monografie Górnictwa Polskiego Zagłębia Węglowego. P. I. Sposoby odbudowy pokładów węgla (str. 212 z 173 rys.). zł. 15.—

Wojtowicz, A. Chromowanie i niklowanie galwaniczne (str. 154 z 12-ma ilustracjami i tablicami w tekście) 1936. zł. 3.80

Chemie der Erde, opr. Linck, G. Zeitschrift der chemischen Mineralogie, Petrographie, Geologie und Bodenkunde. Tom 10, zesz. 2. 1936. RM. 18.—

Fcho des mines et de la métallurgie. — 10 janvier 1936. — Le roulage dans les mines au congrès I. M. M. G.

— Marché des charbons. — Le développement minier de l'A. O. F. — Le bassin bouillier du Gard. — L'or dans les Pyrénées-Occidentales — Quelques réflexions sur le foudroyage. — L'industrie houillère polonaise. — Gisement de fer, chrome et manganèse aux Iles Philippines. — 20 janvier. — Le traitement au gazogène à fusion de cendres des résidus de l'électrolyse du zinc et des scories de fours à plomb. — Le haut fourneau au congrès I. M. M. G. — L'industrie du coke métallurgique dans l'Est. Prenumerata roczna Fr. 150.—

- Ehlers, J.* Beitrag zur Kenntnis des Kristallwachstums aus der Dampfphase (str. 29 z 23 rys.) 1935. RM. 2.—
- Ermer, W.* Vorschriftenbuch zur Herstellung kosmetischer Präparate. 3. wydanie powiększone (str. 80). opr. w płótno RM. 2.50
- Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie.* Tom 20. część 1. RM. 12.—
- Geering, J.* Beitrag zur Kenntnis der Braunerdebildung auf Molasse im schweizerischen Mittelland (str. 136-207 z rys.) 1936. Fr. Szw. 2.10
- Gellert, J.* Oberflächengestaltung und Morphotektonik Mittelbulgariens und ihre Beziehungen zur Morphotektonik der Balkanhalbinsel (str. 66) 1936. RM. 4.—
- Krause, H.* Galvanotechnik (Galvanostegie und Galvanoplastik) 7. wydanie przerobione i powiększone (str. 275 z 21 rysunkami i tabelami). RM. 5.40
- Paschke, M. u. Peetz, E.* Die Wärmeverluste der Thomasbirne im Verlauf einer Konverterreise (str. 10) 1936. RM. 1.20
- Revue de l'industrie minérale.* — 1^{er} janvier 1936. — Etude des charbons de la Sarre. — 15 janvier. — L'influence de la fatigue sous corrosion sur les câbles de mines. — Soudage métallique des galeries d'exploitation. — Emploi des bails injectés en profondeur au bichlorure de mercure pour l'aménagement de l'intérieur des puits et galeries des mines d'État en Tchécoslovaquie. Le rôle des déformations brusques du toit ou des la couronne dans certains éboulements. — La technique appliquée de l'air comprimé dans les mines. Prenumerata roczna Fr. 150.—
- Scheil, E. u. Kiwit, K.* Einfluss von Legierungszusätzen auf das Zundern des Eisens (str. 12) 1936. RM. 1.44
- Schuckert, C.* Historical geology - Autilleu - Corribbeau region. Dol. 10.—
- Schwimmer, R.* Lehrbuch der physikalischen Geologie. Tom 1. Die Erde als Himmelskörper. Astronomie, Geophysik, Geologie in ihren Wechselbeziehungen (str. 356) 1936. RM. 14.60; opr. 16.—
- Sternskopfbilder von Kristallgittern.* Oprac. von M. von Laue u. R. von Mises. 2. Zeichnng; E. Rehbock - Verständig (str. 56) 1936. RM. 18.—
- La technique moderne.* Janvier 1936. — Le barrage et l'usine de Marédes. — Etude de la formation des nitrures de fer par fusion et du système fer-azole. — L'électrification rurale de la France. *Le VII^e Congrès international des mines, de la métallurgie et de la géologie appliquée.* — Moteur à injection mécanique à huile lourde, à grande vitesse pour voitures de tourisme. — Les chemins de fer à l'Exposition de Bruxelles. — Générateur et moteur MacKirdy. — Revêtement de route démontable en acier. — Montage des tours d'acier du pont de la baie de San-Francisco. — 15 janvier. — Etude des coups de bélier dans les conduites. — Nouvel exposé de la méthode graphique. — Le magnésium et les alliages ultra-légers. — Progrès récents dans la construction des appareils de levage et des wagons à marchandises. — Les récents progrès réalisés dans l'étude des vitamines. — Routes armées par rouleau compresseur à Victoria (Australie). — Régularisation des rivières au moyen de tétraèdres en béton. — Murs d'interception des eaux construits en pal-planches pour le barrage de Fort Peck. — Maison à bon marché construite en briques et toute de plan-pied. — Procédés de construction Hoenig. — Le four crématore électrique de la ville de Bienne. Prenumerata roczna Fr. 164.—
- Tiemeyer, R.* Zusammenhänge zwischen realen Kristallwachstum und Gitterbaufehlern, untersucht an der Kristallisation von Natriumnitrat aus der Schmelze (str. 31 z 23 rys.) 1935. RM. 2.—
- Twenhofel, W. und Shrock, R.* Invertebrale paleontology. sh. 30.—
- Zeitschrift für Kristallographie, Mineralogie und Petrographie.* Tom 93, zes. 1/2. RM. 14.—
- VI. CHEMJA - TECHNOLOGJA.
- Derko, W.* Fotografowanie. Poradnik dla amatora (str. 97 z 93 ilustr.) 1936. zł. 2.40
- Ruebenbrauer, H.* Ćwiczenia chemiczne w badaniu żywności (str. 55) 1936. zł. 3.—
- Treść. Gumy. Żywność. Szluczne żywności (str. 196) 1936. zł. 8.—
- Annales de l'office des combustibles liquides.* Novembre-décembre 1935. — Sur la carbonisation des bois et de leurs principaux constituants immédiats. — Spectres d'absorption infra-rouges de quelques carbures anthracéniques II. — Un exemple de l'application de l'étude des foraminifères à la détermination de niveaux repères dans un sondage pétrolier. — Terres décolorantes naturelles set activées. — Influence de la température sur les limites d'inflammabilité de mélanges de vapeurs combustibles avec l'air. Prenumerata roczna Fr. 70.—
- Anstrichtechnik und Anstricherhaltung* opr. Messerschmidt 13 (str. 52) 1936. RM. 3.—
- Boccaro, V. E.* Problemi generali di chimica organica, per studenti di medicina farmacia e chimica, con richiami delle più importanti reazioni per riconoscere le contanze organiche ed i loro gruppi caratteristici (str. 162) 1936. Lire 15.—
- Bockenmühler, W.* Organische Fluorverbindungen (str. 100) 1936. RM. 8.20
- Glaxton, S. i Hickling, A.* Electrolytic oxidation and reduction. Sh. 25.—
- Hothaus, C.* Kritische Untersuchung der Arschebestimmung in Steinkohlen. Bericht d. Unterausschusses f. d. Untersuchung fester Brennstoffe (str. 20) 1936. RM. 2.40
- L'industrie chimique et le phosphate réunis.* — Janvier 1936. La récupération des vapeurs. — La floculation des colloïdes. — Le problème de la corrosion; peintures et revêtements anti-corrosifs. — Le rôle des produits chimiques dans la flottation des minerais. — Le séchage rapide des couleurs et des vermis au moyen de l'ozone. — Le pétrole. Prenumerata roczna Fr. 130.—
- Korrosion, Die, metalischer Werkstoffe.* Opr.: Bauer, O., Kröhnke, O., Masing, G. Tom I: Die Korrosion des Eisens u. s. Legierungen (str. 560 z 219 rys.). opr. RM. 39.—
- Kühl, H. i Lu D. H.* Die Abhängigkeit des Schwindens der Portlandzemente von physikalischen und chemischen Einflüssen (str. 47) 1935. RM. 1.60
- Metz, L.* Herabsetzung der Brennbarkeit des Holzes (str. 60) 1936. RM. 2.—
- Pumnerer, R.* Uebersichtstafel der organischen Chemie (str. 32 i 2 tabele) 1936. RM. 3.20
- Report, Annual, of essential oils, synthetic perfumes etc.* wydanie 1935. (Covering Calendar year 1934) Tłumaczenie Boschlussen'a, F. H. i Walker'a G. (str. 133) 1936. RM. 3.50
- Schwarz, R.* Petroleum - Vademecum. Internat. Petroleum-Tables. Tafeln für d. Erdölindustrie und d. Mineralölhandel. Tables pour l'industrie et le commerce du pétrole. 11. wydanie. 2 tomy. Tom I: Chem. techn. phys. TI. Nomenklaturen, Bohrtechnik, Weltproduktion, d. Erdölraffinerien (str. 33). Tom II: Produktionstechnik-Statistiki, Aussenhandel. RM. 24.50
- Verbindungen Internmetallische.* Hauptvortragsthema in d. Fachgruppe für anorg. Chemie auf 48 Hauptversammlung d. V. d. Ch. in Königsberg (str. 74) 1936. RM. 1.40
- VII. MATEMATYKA - ASTRONOMJA.
- Bychawski, B.* Optyczny pomiar długości w zastosowaniu do poligonizacji zdjęć szeregówowych (str. 84 z 38 rys.) 1935. zł. 4.—
- Jachimowski, St. Dr. Inż.* Przyczynek do ustalenia wpływu błędów pomiaru długości i kątów na wyniki zdjęć poziomych (str. 159) 1935. zł. 6.—
- Annuaire Astronomique et météorologique* Camille Flammarion, pour 1936, publié par l'Observatoire de Juvissey (str. 430). Fr. fr. 12.—
- Ananoff, A.* La navigation interplanétaire (str. 32). Fr. fr. 3.50
- Baker, R. H.* Astronomy. Sh. 16.—
- Bartky, W.* Highlights of astronomy, wydanie ilustrowane. Dol. 2.50