

Zagadnienie dokładności obrabiarek

Prof. E. T. Geisler, SIMF

Referat zjazdowy

Zagadnienie dokładności obrabiarek. — Wahania dokładności obrabiarek. — Okresowa kontrola dokładności. — Podział na klasy dokładności. — Sprawdzanie odbiorcze. — Racjonalność żądanej dokładności. — „Gwarancje” dokładności. — Odkształcenia obrabiarek z biegiem czasu. — Wnioski.

SPRAWĘ dokładności obrabiarek miałem za szczyt omawiać na Zjazdach Inż. Mech. już dwukrotnie — po raz pierwszy w roku, zdaje się, 1924, po raz drugi kilka lat temu. Obecnie więc nie będę wchodził w szczegóły, lecz ograniczę się do paru uwag ogólnych, jakie nasuwają się w związku ze stosowaniem tego zagadnienia w praktyce.

Przedewszystkiem należy stwierdzić, że dokładność obrabiarki jest rzeczą bardzo niestałą. Warsztaty, często sprawdzające stan swoich maszyn, zauważyły, że duże części większych maszyn silnie odkształcają się, gdy na jedną stronę maszyny padają bezpośrednio promienie słońca, druga zaś pozostaje w cieniu; w zimie wystarcza otwarcie drzwi, powodujące ciąg zimnego powietrza, aby obrabiarka straciła swą mozolnie ustaloną dokładność; nie mówiąc już o dłuższych transportach, zwłaszcza kolejowych, po których maszyna przychodzi zupełnie, że tak powiem „rozstrojona”. Nie należy zapominać, że cząstki każdej części maszyny, czy to odkutej, czy też odlanej, znajdują się w stanie naprężenia wewnętrznego, które wyzwala się przedewszystkiem podczas usuwania zbędnych warstw, a następnie wskutek zmian temperatury, wskutek wstrząsów; że części maszyn rozszerzają się lub kurczą pod wpływem ciepła lub zimna; że w tych warunkach stała, niezmienna dokładność obrabiarki jest rzeczą nieosiągalną, nawet gdy się wyeliminuje naturalne jej zużycie wskutek pracy. Przeciwnie — dokładnie nastawioną obrabiarkę należy raczej uważać za układ, znajdujący się w równowadze niestałej, a więc dążący do zmian i odkształceń.

Badanie tedy dokładności obrabiarki, szczególnie jej łoż, prowadnic, sań i t. p. większych części złożonych, sprowadza się do stwierdzenia, czy obrabiarkę można doprowadzić do takiego stanu naprężeń, w którym dawałaby ona pożądaną dokładność. Wszelkie poruszenie jej, przestawienie, przewieźienie i t. p. zepsuje, oczywiście, mozolnie osiągnięte wyniki. Tem bardziej i w tym większym stopniu to nastąpi, jeżeli maszyna zostanie rozebrana, części, z większym lub mniejszym oporem nasadzone na siebie, będą zdjęte i t. d.

Wynika z tego — co było podkreślane wielokrotnie — że wymagania dużych, z wielkim nakładem pracy, czasu i kosztów osiągniętych dokładności, jak np. według norm prof. Schlesingera, tylko wówczas mają rację bytu, jeżeli konsument obrabiarki ma chęć i środki po temu, aby, poczynając od samego już ustawienia obrabiarki na miejscu przeznaczenia, sprawdzać jej dokładność w taki sam sposób, jak tego wymagał od wytwórcy, w regularnych odstępach czasu, a oprócz tego, po każdej zmianie ustawienia. Gdyż np. pół obrotu kłuczem przy śrubie fundamentowej całkowicie zniweczy prostoliniowość łoża, osiągniętą w fabryce wytwarzającej kosztem wielu godzin pracy.

Jeżeli zatem fabrykacja ma być tego rodzaju, że stała kontrola dokładności nie będzie stosowana — zupełnie niema celu wymagać od wytwórcy obrabiarek wykonywania maszyn według trudnych i kosztownych przepisów prof. Schlesingera, co zresztą wyraźnie podkreśla sam prof. Schlesinger we wstępie do swej książki. Doradza w takich razach określanie wymaganych dokładności od wypadku do wypadku, stosownie do porozumienia wytwórcy i konsumenta. Takie jednak indywidualne ustalanie dokładności ma duże wady — odbiega od ogólnego dążenia normalizacyjnego, uniemożliwia wytwarzanie na zapas. Wskazane jest tedy przyjęcie zgóry kilku klas dokładności — np. trzech — przyczem według pierwszej byłyby wykonywane obrabiarki wykończające, a zatem szlifiarki, tokarki bardzo dokładne (jak np. narzędziówki), frezarki uniwersalne i podzielnice, oraz inne w szczególnych wypadkach. Obrabiarki typu zdzierarek wszelkiego rodzaju byłyby wykonywane w klasie trzeciej. Maszyny zaś wyjątkowo dokładne, służące do wyrobu szablonów, skrzyń wiertniczych i t. p., właściwie już połączenie obrabiarki z maszyną mierniczą (typ obrabiarek, wytwarzanych przez Soc. Genèveise) powinny stanowić „ekstra klasę”, w której dokładności byłyby ustalone indywidualnie, w zależności od tego, co wytwórca dać może, a czego konsument potrzebuje i za co może zapłacić.

Przypominając, co mówiłem o niestałości precyzji obrabiarek, uważam, że żądania niektórych od-

biorców, aby po dokonanej próbie rozmontowywać całkowicie badane maszyny, ze zdjęciem ze siebie nawet części wciskanych i włączanych, nietylko naraża producenta na zupełnie zbyteczne koszty, ale, co ważniejsze, narusza pasowanie części, pogarszając znacznie stan maszyny odbieranej.

Poszczególne niedokładności części i zespołów maszyny mogą w montażu sumować się i w wyniku wzrastać, lub też niwelować się wzajemnie. Odbiorcę obchodzi jedynie ostateczny wynik; zbędne jest zatem sprawdzanie poszczególnych części i stawianie wymagań, aby odpowiadały one ściśle tolerancjom, wskazanym na rysunkach roboczych, z wyjątkiem, oczywiście, tych części, które przeznaczone są do trzymania narzędzi i uchwytów. Również zupełnie zbędne jest wymaganie wymienności części obrabiarek w tym sensie, jak tego żądamy od samochodów, maszyn do szycia i t. p. Podczas remontów zużyte części zamienia się stopniowo na nowe, przyczem konieczne jest dopasowywanie ich do części pozostających. Stąd normalizacja części (średnice wałków, otworów, tulejek i t. p.), mając pierwszorzędne znaczenie dla wytwórcy, znakomicie ułatwiając mu fabrykację, ma najczęściej drugorzędne znaczenie dla konsumenta i ewentualne odstępowanie od tych norm, poczynione przez wytwórcę w interesie dokładności całego zespołu, nie powinny być traktowane, jako wada maszyny odbieranej. Ważniejsze jest, aby obrabiarka wykonywała zadowalającą swą pracę, i to przez czas jaknajdłuższy. W razach więc wątpliwych miarodajne powinny być nie tolerancje poszczególnych części, lecz zdolność obrabiarki do należytego wykonania pracy, do której jest przeznaczona, oraz jaknajdłuższe zachowanie tej zdolności, a zatem odpowiednia twardość prowadnic, hartowanie wrzecion, kół zębatach i t. p.

Żądanie wykazywane przez poszczególne zespoły obrabiarki przepisanych dokładności należy stosować oględnie. Mogą bowiem trafiać się wypadki, że brak lub minimalne odchyłki przy pomiarze maszyny nieobciążonej, rzecz pozornie pożądana z punktu widzenia teoretycznego, doprowadzi do błędów podczas stosowania obrabiarki w praktyce. Np. we frezarkach poziomych może zdarzyć się, iż stoły zwisają nieco w krańcowych swych położeniach pod wpływem własnego ciężaru. Pomimo to jednak maszyna jest dobra, gdyż powierzchnia stołu jest równoległa do jego prowadnic i dzięki stałej odległości freza od powierzchni stołu pracuje zupełnie zadowalająco. Ponieważ jednak przy pomiarze stół wykaże wypukłość — odbiorca zwykle w takich wypadkach wymaga odpowiedniego zeszkrobienia płaszczyzny. Jest to oczywistym nonsensem, gdyż dobra maszyna zostaje w ten sposób popsuła: pomiar będzie coprawda wykazywał poziomą powierzchnię stołu, lecz frezowane płaszczyzny okażą się wklęsłe.

Pamiętając, że osiągnięcie dokładności wymaga czasu, a wskutek tego kosztuje, należy starać się ograniczać wymagania do koniecznego minimum. Jeżeli więc np. obrabiarka jest stosowana stale do jednej tylko operacji, obojętna jest jej dokładność względem całego szeregu innych możliwych, lecz nie wykonywanych na niej, operacji. Tymczasem bardzo często odbiorcy wymagają w takich wypadkach pełnych dokładności według tablic prof.

Schlesingera. Zdarza się, iż żądane są od remontowanych obrabiarek, np. amunicyjnych, mających służyć raz nazawsze do jednego tylko podtoczenia pocisku, dokładności odpowiadające tokarce narzędziowce. Ile czasu i ile środków idzie w ten sposób zupełnie na marne nie trzeba chyba podkreślać!

Osobny dział stanowi sprawa „gwarantowania” dokładności. Niektórzy odbiorcy chcieliby całkowitą odpowiedzialność za zużycie maszyny przenieść na dostawcę, bez względu na to, jak maszyna była traktowana u konsumenta. Może być wadliwie ustawiona, przeciążona, źle smarowana, nie czyszczona — ale ma zachowywać początkową dokładność przez okres trwania „gwarancji”. Ponieważ dokładność obrabiarki jest tylko jej chwilowym stanem, który może być w jednej chwili naruszony wskutek nieumiejętności, czy niedbalstwa konsumenta, zarówno jak i wskutek przypadkowych przyczyn zewnętrznych — wytwórca obrabiarek żadnej gwarancji „trwania dokładności” w dobrej wierze dać nie może. Ale nawet i przy najlepszej obsłudze nie można spodziewać się, aby odkształcanie części maszyn następowało proporcjonalnie do czasu, a więc w żadnym razie nie można wymagać od wytwórcy gwarancji, jaką część dokładności straci maszyna w 1-ym, a jaką w 2-im lub następnych latach służby.

Wreszcie w związku z „trwałością” dokładności należy podkreślić, że ruchy międzycząstkowe w przerabianych termicznie elementach, a zwłaszcza w odlewanych i hartowanych, spoczątku dosyć gwałtowne, słabną z biegiem czasu, dążąc asymptotycznie do zera. To jest — teoretycznie nie kończą się nigdy, chociaż po pewnym czasie stają się niewyczuwalne. Wiadomo, iż odlewy odkształcają się bardzo silnie odrazu po zdarcie skóry (czasami wprost „wypaczają się”), poczem ruch ten słabnie, trwając jednak przez czas dłuższy. Wszelkie wstrząsy, wahania temperatury przyspieszają te zmiany. Z tego wynika, że części obrabiarki dokładnej muszą mieć czas na to, aby mogły się w nich wyładować w znacznej części naprężenia międzycząstkowe, pociągające za sobą odkształcenia. Można, coprawda, przyspieszyć te ruchy za pomocą długotrwałego wyżarzania — jest to jednak metoda, zwłaszcza wobec większych części jak np. łoża, płyty, sanie — dosyć kłopotliwa i kosztowna. Najlepszym tedy sposobem jest, po zdarcie skóry odlewniczej, pozwolić częściom „odleżeć się”, najlepiej na otwartym powietrzu, aby działały na nie zmiany temperatury, słońce i mróz, co najmniej w ciągu kilku miesięcy — poczem dopiero wziąć do wykonania. Wypływa stąd wniosek, że dokładna obrabiarka wymaga dłuższego czasu do wykonania; krótkie terminy dostawy wyłączają trwałą dokładność, chyba, że obrabiarka zostaje złożona z części, których zapas miał czas odleżeć się po zgrubnej obróbce. A to znów prowadzi nas do stwierdzenia pożyteczności standaryzacji modeli obrabiarek.

Streszczając te moje krótkie wywody stwierdzam, że:

1. Dokładność obrabiarki jest stanem równowagi nieustalanej, ulegającym, poza zużyciem normalnym wskutek pracy, łatwym zmianom pod wpływem różnych czynników zewnętrznych.

2. Odbiór obrabiarki na dokładność jest tylko stwierdzeniem, że obrabiarka może być doprowadzona do stanużądanego pod względem dokładności.

3. Po zdjęciu z pola prób, przewiezieniu, a tembardziej po rozebraniu i ponownem złożeniu, obrabiarka musi stracić swą dokładność.

4. Wykonanie obrabiarki dokładnej jest kosztowne: marnotrawstwem czasu i środków jest wobec tego żądanie obrabiarek dokładnych w tych wypadkach, gdy maszyna na miejscu pracy nie jest odrazu przy ustawianiu, a następnie okresowo podczas służby badana i nastawiana na dokładność.

5. Tylko obrabiarki wykończające w wytwórczości zamiennej powinny być wysoce precyzyjne. Większość obrabiarek w wielu przemysłach może z powodzeniem wykazywać mniejszą dokładność, niż to podają tablice prof. Schlesingera, a zatem być znacznie tańsze.

6. Obrabiarki dokładne muszą być składane z części, które miały czas odleżeć się; skracanie więc dostawcom terminów jest świadomem rezygnowaniem z dokładności.

W interesie naszych odbiorców i dostawców obrabiarek leży zatem krytyczniejsze, niż dotąd, stosowanie tablic prof. Schlesingera. Gruntowna rewizja dotychczasowych wymagań w zakresie dokładności obrabiarek jest pilną koniecznością.

●●●

Problème de la précision des machines — outils.

R é s u m é :

En étudiant de nouveau le problème de la précision des machines-outils l'auteur constate l'existence des variations de cette précision dans la dépendance de plusieurs conditions, comme: montage, placement, temperature etc. Les machines-outils doivent être vérifiées périodiquement sur leur précision ainsi que bien réglées. Il faut exiger, selon le besoin, la convenable classification de la précision. La vérification de réception ne doit se limiter au contrôle des éléments particuliers, mais à celui de la précision du groupe entier. Les garanties des fournisseurs concernant la durabilité de la précision sont et ne doivent que d'être illusoirs.

„Odwrotna strona” dokładności obrabiarek

Inż. L. Burnat, SIMP

Dokładność u producenta i dokładność u konsumenta obrabiarki. — Skutki złego ustawienia obrabiarki. — Wybór właściwego miejsca do ustawienia. — Fundament czy drewniana podłoga. — Kult obrabiarki zagranicą.

BARDZO często jest dziś rozpatrywana sprawa dokładności obrabiarek. Dyskusje i artykuły omawiają jednak nie całość zagadnienia, lecz głównie jedną jego stronę, a mianowicie — stronę producenta obrabiarki; druga strona t. j. strona konsumenta omawiana jest rzadko i pobieżnie. Opinia publiczna zajmuje się dziś żywo sprawą dokładnego wykonania obrabiarki, natomiast znacznie za mało interesuje się pytaniem, czy i jak konsument wykorzystał daną mu dokładną maszynę.

Określenie i ustalenie dokładności obrabiarek ma na celu zapewnienie przemysłowi naszemu dostawy tylko dokładnych obrabiarek. Aby cel ten spełnić musi producent obrabiarki wykonać ją dokładnie, zaś konsument jej musi dokładność tę w maszynie zachować i wyzyskać dla swojej produkcji. Zagadnienie składa się zatem z dwóch nierozdzielnych części: dokładności u producenta i dokładności u konsumenta. Pomiędzy obu temi dokładnościami, pierwszą i drugą bardzo często, znacznie częściej niż to się przypuszcza, zachodzą poważne różnice. Producent powinien wykonać obrabiarkę bardzo dokładnie i jeżeli posiada dobrze wyszkolony zespół pracowników uzyskanie dużej dokładności nie będzie nadmiernie drogie. Im dokładniejszej obrabiarki żąda nabywca, tem cięższy obowiązek bierze na siebie, gdyż sam musi ją odpowiednio dokładnie u siebie ustawić, jeżeli praca zużyta na uzyskanie dużej dokładności niema pójść na marne. Pomiar dokładności u producenta nie mówi zatem jeszcze nic o stanie faktycznym obrabiarki, w jakim zasila ona nieliczny park maszynowy naszego przemysłu. O wiele ważniejszy i jedynie decydujący jest pomiar do-

kładności na miejscu u nabywcy po ustawieniu maszyny. Podam kilka przykładów wziętych z życia naszych najlepszych wytwórni.

Przy wykonywaniu tokarki uzyskanie płaskości i prostoliniowości według norm prof. Schlesingera wymaga dość znacznego nakładu pracy. Od tych dwóch czynników zależna jest dokładność obrabianych przedmiotów. W czasie ustawiania u nabywcy tokarka bardzo często bywa skrecona około swej osi, wskutek czego pierwotna jej dokładność zostaje nazawsze stracona. Jeżeli tokarka posiada mostek, to wskutek skreślenia łoża mostek zaczyna wystawać ponad łożę; dla usunięcia tego „błędu” mostek bywa wyjmowany i przeskrobany, przyczem okazuje się, że mostek wogóle nie chce wchodzić w wygięcie tokarki które wskutek skreślenia łoża zmieniło swoje wymiary. Przez takie złe ustawienie tokarki jest ona raz na zawsze zepsuta.

Krzywe ustawienie wiertarek zwłaszcza promieniowych jest bardzo częste; ukośne względem podstawy wrzeciono powoduje niedokładną obróbkę i szybkie niszczenie narzędzi i tulejek wiertniczych przyrządu. U dużych maszyn jak strugarki, szlifierki i t. p. bardzo często skreślane i zginane jest łożę maszyny przy ustawieniu; nawet najcięższe łożę przez nieumiejętne ustawienie można zgąć albo skreślić. Wystarczy umieścić nieodpowiednio kliny podtrzymujące maszynę, aby popsuć jej dokładność. Doprowadzenie do porządku raz skreślanej maszyny jest bardzo trudne, gdyż skreścone łożę z czasem deformuje się na stałe. Znana mi jest duża strugarka, która po pięciu latach pracy na dwie i trzy zmiany, posiada doskonałe zachowane ślady skrobienia. Tajemnica tego

zjawiska leży w tem, że maszyna była przy pomocy poziomnicy dobrze ustawiona. Dzięki dobremu ustawieniu, łożo nie było skręcone, przez co stół zupełnie swobodnie już od nowości pracował, nie był zmuszony do stopniowego „docierania się” do krzywych prowadnic. W takich razach nieraz nieślusnie mówi się, że ślady skrobienia zachowały się tylko dlatego, że odlew żeliwny był dobry; szereg innych maszyn wykonanych z tego samego żeliwa, lecz źle ustawionych, bardzo szybko zetrze ślady skrobienia.

Przy dużych maszynach wybór miejsca dla ich ustawienia ma decydujący wpływ na wydobywanie z nich tej dokładności, jaką nadał im dostawca. Wielometrowa obrabiarka w czasie skrobienia musiała być osłonięta prowizoryczną osłoną od wpływu chłodniejszego powietrza, które wchodziło przez sąsiednie drzwi. U nabywcy maszynę ustawiono blisko bramy często otwieranej i zamkniętej, wskutek czego temperatura otoczenia maszyny stale się zmieniała. W takich warunkach uzyskanie dokładności, jaką maszyna miała u producenta nie było wogóle możliwe u nabywcy. Cała kosztowna praca włożona przez dostawcę w maszynę dla uzyskania dużej dokładności została bezpowrotnie stracona. Jak znaczny wpływ na dokładność maszyn mają przeciągi w warsztacie, łatwo można przekonać się przez wykonanie pomiarów w różnych warunkach otoczenia.

W ostatnich czasach często słyszeć można zdanie, że dobra obrabiarka nie potrzebuje fundamentu. Skąd taka opinia powstała, trudno sobie wytłumaczyć, gdyż właśnie im lepsza maszyna, tem lepszy musi mieć fundament. Nie jest możliwa do pomyślenia konstrukcja większego łoża, które nie deformowałoby się już pod własnym ciężarem. Deformacje te tak od zginania, jak i od skręcania mogą być ogromne, jeżeli nie zapobiegniemy im racjonalnym ustawieniem maszyny. W jednej wytwórni ustawiono dużą dokładną maszynę na drewnianej podłodze, wychodząc właśnie z mylnego założenia, że dobra maszyna nie wymaga fundamentu. Oczywiście normalną dokładność płaskości w tych warunkach maszyna nie mogła przez dłuższy okres czasu zachować i znów praca zużyta na uzyskanie dużej dokładności była stracona. Dokładne ustawienie obrabiarki w poziomie, daje możliwość używania poziomicy przy zamocowywaniu obrabianych przedmiotów; w wielu wypadkach daje to ogromne korzyści. Niestety taka metoda pracy, wymagająca doskonałego ustawienia maszyn, jest u nas prawie zupełnie nie stosowana. W jednym wypadku postawiono wielotonową obrabiarkę bez fundamentu, tylko na podłogowej płycie betonowej; maszyna nie tylko nie mogła utrzymać poziomu, lecz nawet zgniotła płytę i przechyliła się. W innym wypadku do starego fundamentu dorobiono przedłużenie świeżo wykonanym fundamentem i na podstawie w ten sposób rozszerzoną postawiono ciężką obrabiarkę. Ponieważ stary fundament już osiadł, zaś nowy dopiero będzie osiadał, maszyna wcześniej czy później będzie musiała stracić poziom.

Aby umożliwić regulację obrabiarki w poziomie, wykonywane są nastawne umocowania obrabiarek na fundamentie; jest to najlepsze zała-

twienie tego trudnego zagadnienia. W jednej z wytwórni tego rodzaju nastawne śruby zostały zalane całkowicie betonem, a przez to zniweczone zostały mądre zamiary dostawcy. Zdarza się spotkać majstrów, którzy źle ustawiają obrabiarki, nie dają się jednak przekonać i powołują się na to, że już dużo maszyn w życiu ustawili i wszystkie pracują dobrze. Ile maszyn popsuli oni przez złe ustawienie?

Bardzo wiele złego przyczynia naszemu przemysłowi nadmierny pośpiech przy ustawianiu obrabiarek. Chęć wykonania czegoś na termin często powoduje popsucie nowej dobrej maszyny. Ustawianie większych maszyn na niezwiązanym jeszcze dobrze fundamentie, stawianie na zbyt słabych fundamentach, łączenie nowej części fundamentu ze starą, uruchamianie maszyn przed stwardnieniem fundamentu, powodują skrzywienie i popsucie dokładności maszyny. Koniecznością pośpiechu tłómaczona jest zwykle równoczesna praca murarza i monterów ustawiającego maszynę. Niema nic gorszego dla obrabiarki, jak zakurzenie jej pyłem cegły i piasku, który świetnie potem wyciera najbardziej żywotne jej części; w zagranicznych wytwórniach starannie bruje się podwórza, aby zapobiedz zakurzaniu maszyn powietrzem wchodzącym przez drzwi i okna. Znanym jest wypadek, w którym obrabiarka została tak niejako nasycona pyłem, że w czasie pracy sama stanęła. Nadmierny pośpiech pracy i jakości pracy niestety bardzo często kłóca się ze sobą.

Jeżeli porównać dokładności obrabiarek wykonywanych zagranicą z dokładnością wykonywanych w Polsce, ogólnie biorąc nie stoimy bynajmniej niżej od zagranicy. Najlepsze nasze obrabiarki nie są mniej dokładne od odpowiednich zagranicznych, zaś mniej dokładne nasze też nie są gorsze od mniej dokładnych wykonywanych zagranicą. Natomiast kult obrabiarki stoi zagranicą wyżej, niż u nas; maszyna jest zwykle bardzo starannie ustawiana i pieczołowicie utrzymywana. Przez staranne i umiejętne obchodzenie się z obrabiarką maszyna nawet o niedużej fabrycznej dokładności jest lepszą bronią dla przemysłu, niż bardzo dokładna maszyna, lecz popsuta złym nastawieniem. Ten kult obrabiarki decyduje o zdolnościach produkcyjnych i wartości przemysłu danego kraju. Kult obrabiarki radykalnie zmniejszy nieporozumienia zachodzące przy odbiorach części, o jakich dziś często się słyszy. Sprawy te są tak ważne, że gdyby można utworzyć bezstronną komisję, która odbierałaby nowe obrabiarki po ustawianiu ich u konsumenta, to wtedy dopiero możnaby powiedzieć, czy założony cel, to jest danie przemysłowi naszemu dobrej obrabiarki, został racjonalnie ujęty. Oczywiście, że przemysł nasz komisję taką odczuwałby, jako bardzo przykre ograniczenie i rozumiem dobrze, że zrealizowanie takiego projektu jest bardzo trudne.

Pilnujmy producentów obrabiarek, aby wykonywali maszyny jaknajlepsze, ale i zwróćmy uwagę na wyzyskanie kosztownej dokładności przez konsumenta; wtedy dopiero zamierzony cel będzie osiągnięty.

**L'envers du problème de la précision
des machines-outils**

R é s u m é :

D'abord l'auteur attire l'attention sur le peu d'importance qu'on accorde à un bon et judicieux placement des machines outils dans l'atelier. Il démontre en quelques exemples tels que: montage défectueux, montage d'un fondement solide, mauvais choix de place (courants d'air) qui

peuvent dans un bref temps détruire toute la précision de la machine-outil la plus précise.

Les machines-outils, fabriquées en Pologne ont la même valeur, que les machines-outils étrangères, mais dans les ateliers il n'ya pas assez de zèle pour les bien conserver et les protéger contre la poussière et l'humidité.

L'exploitation d'une machine-outil dont la précision est si onéreuse exige un entretien convenable de celle-ci.

Sprawa zaopatrzenia fabryk przetwórczych w obrabiarki

Referat zjazdu

Inż. Fr. Kozłowski, SIMP

Powstanie przemysłu obrabiarkowego w Polsce. — Rola M. S. Wojsk. — Zastój w rozwoju. — Słaba pojemność naszego rynku. — Brak specjalizacji fabryk obrabiarkowych. — Wysoka cena obrabiarek. — Brak biur konstrukcyjnych. — Obrabiarki specjalne. — Konstruowanie obrabiarek przez fabryki przetwórcze dla siebie. — Konieczność własnych konstrukcji i rozwiązań. — Wnioski.

PRZEMYSŁ metalowy, którego postępy rok rocznie na Zjazdach naszych konstatujemy, ma przed sobą jeszcze cały szereg zagadnień do rozwiązania, a wśród nich dla fabryk przetwórczych najpilniejszym — jest zagadnienie zaopatrzenia warsztatów w obrabiarki. Sprawa ta nie znalazła dotychczas, zdaniem moim, należytego rozwiązania, a zainteresowany tutaj przemysł obrabiarkowy nie stanął na tym poziomie, jaki osiągnął pokrewny mu przemysł narzędziowy, mimo, że początki przemysłu obrabiarkowego były dużo lepsze niż narzędziowego. Świetnie rozwijające się przed wojną fabryki obrabiarek uległy w czasie wojny światowej całkowitemu zniszczeniu. Wolna Polska przemysłu obrabiarkowego nie zastała. Nic więc dziwnego, że przemysł metalowy przetwórczy, rozwijający się szybko po wojnie, szczególnie w okresie, kiedy zaczęto organizować t. zw. przemysł wojenny — stanął wobec konieczności sprowadzenia obrabiarek z zagranicy. Sprowadzono więc duże ilości obrabiarek zarówno normalnych jak i specjalnych. Nie zapomniano jednak o rodzącym się własnym przemyśle obrabiarkowym. Powstające właśnie fabryki obrabiarek znalazły całkowite poparcie w Ministerstwie Spraw Wojskowych, które wszystkie poczynania dążące do usamodzielnienia się kraju, życzliwą otaczało opieką. Fabryki te wzięły również udział w pokrywaniu zapotrzebowania przemysłu wojennego, dostarczając jego fabrykom całego szeregu obrabiarek t. zw. normalnych, t. zn. zwykłych tokarek, frezarek, wiertarek i t. p., które w różnym konstrukcyjnym wykonaniu spotyka się w każdym warsztacie mechanicznym.

Niektóre fabryki, nawiązując do tradycji przedwojennych firm, oraz wykorzystując dobrą koniunkturę, rozpoczęły budowę obrabiarek specjalnych, przede wszystkim używanych przez Ministerstwo Komunikacji, częściowo przez przemysł wojskowy. Ten doskonały początek naszych fabryk obrabiarek był zdaje się jednocześnie okresem najwyższego ich poziomu technicznego. Budowane obrabiarki były wyrazem ostatnich badań i poglądów w tych sprawach i konstrukcyjnie nie ustępowały obrabiarkom zagranicznym. Posiadały pewne usterki natury montażowej, względnie doboru właściwego materiału. Wady te jednak były z miesiąca na miesiąc usuwane. Bliska współpraca wytwórców z odbiorcami dostarczała tym pierw-

szym dużo materiału, którego krytyczne rozpatrzenie dawało wyniki dla obu stron b. dodatnie.

Niestety jednak, na tem zakończył się rozwój naszego przemysłu obrabiarkowego. Dziś przemysł ten produkuje jedynie obrabiarki normalne i na taką produkcję jest nastawiony. Większość jednak z tych typów — to obrabiarki prostsze, lub przestarzałe. Na przekonstruowanie starszych typów, wyprodukowanie obrabiarki nowszej, odpowiadającej obecnym wymaganiom, fabryki nasze zdobyć się nie mogą. Stawia to cały szereg fabryk, które muszą zakupić nową obrabiarkę, a nie chcą, lub nie mogą zakupić jej zagranicą — w kłopotliwe położenie. Fabryki krajowe zaofiarują żadaną obrabiarkę w jednej tylko wielkości, (którą proponują zastąpić wszystkie potrzebne w przemyśle wielkości) konstrukcji z przed lat 15-tu czy 20-tu. Konstrukcji nowszych brak zupełnie.

I cóż ma robić fabryka, która musi zakupić potrzebne jej obrabiarki w kraju? Kupuje nie takie, jakie jej są potrzebne, lecz dobiera podobne, jakie w kraju są produkowane a warsztat, pracując na tych obrabiarkach czuje się tak, jak człowiek w ubraniu uszytym nie na miarę. W jednym wypadku obrabiarki są za ciężkie, a więc mniej czułe, drogie, bo wyposażone w możliwości, których warsztat do swej pracy nie potrzebuje, w innym — obrabiarki są za lekkie, a więc znowu kłopot z otrzymaniem odpowiedniej wydajności, czystości powierzchni, dużym zużyciem narzędzi i t. p. Gorzkie myśli osładza jedynie świadomość, że obrabiarka jest wyprodukowana w kraju.

W jednym jedynie wypadku warsztat dostaje najodpowiedniejszą do jego celu nową obrabiarkę, mianowicie, gdy potrzeba jest zakupić jednocześnie kilka sztuk danego typu obrabiarki. Wtedy fabryka ta dostaje pozwolenie na zakupienie zagranicą potrzebnej obrabiarki w jednym egzemplarzu, obrabiarkę tą sprowadza do kraju, oddaje ją jednej z naszych fabryk obrabiarek do skopjowania i powielenia. W rezultacie po 2 latach od zaistnienia potrzeby zakupu tych obrabiarek — znajdują się one w warsztacie. W taki sposób odbywa się dzisiaj zaopatrywanie fabryk przetwórczych w obrabiarki normalne.

Teraz z kolei zachodzi pytanie, dlaczego tak jest? Dlaczego przemysł obrabiarkowy zatrzymał się w swym rozwoju i, jak obecnie, ograniczył tylko do produkowania starych typów lub kopjowa-

nia nowych? Na pytanie to łatwiej odpowie producent obrabiarek. Ja widzę 3 tego stanu przyczyny: pierwsza — to słaba pojemność naszego rynku. Ostatnie lata były dla przemysłu metalowego bardzo ciężkie. Mała tylko część fabryk mogła myśleć o inwestycjach czy renowacjach. A wyprodukowanie nowego typu obrabiarki — to rzecz kosztowna. Koszty opracowania rysunkowego, koszty modeli, wzorów, prób są duże i firma prywatna może zaryzykować jedynie wtedy, gdy będzie miała gwarancję, że maszyna ta znajdzie odbiorców i będzie ją mogła wyprodukować w takiej ilości, by można było zamortyzować wszystkie poniesione koszty. Otóż firmy nasze bały się zaryzykować wykonania takiej, czy innej obrabiarki. Nie chciały nawet ryzykować, przerabiając stary typ obrabiarki na nieco nowszy.

Drużga przyczyna — to niedostosowanie się do słabej pojemności naszego rynku. Zamiast podzielić te niewielkie potrzeby rynku między siebie, specjalizować się w niewielkiej co do ilości typów produkcji, wszystkie nasze fabryki obrabiarek — produkują wszystko. Za punkt honoru uważają posiadanie w swym katalogu wszystkich obrabiarek normalnych. W takich warunkach żadna z fabryk nie może liczyć na to, by nowy typ wyprodukowanej przez nią obrabiarki mógł się zamortyzować.

Trzecia wreszcie przyczyna — to wysoka cena na ich zapotrzebowanie. Dziś jeszcze czas do nieopracowania (bowiem koszty opracowań starych typów dawno się już zamortyzowały) ani jakością obrabiarki. Dlatego to cały szereg warsztatów nie może sobie pozwolić na nabycie nowych obrabiarek, krajowych.

Niedawno miałem możność zetknięcia się z drobnym i średnim przemysłem metalowym na Śląsku. Właściciele małych fabryczek i warsztatów zdają sobie dokładnie sprawę z konieczności zastąpienia tej czy innej obrabiarki — nową. Nie pozwala im jednak na to wysoka cena obrabiarek. Korzystają natomiast chętnie z różnych okazji nabycia taniej używanej obrabiarki w Niemczech. Obniżenie ceny obrabiarki — wpłynęłoby wiele na ich zapotrzebowanie. Dziś jeszcze czas do nie dopuszczenia, by zapotrzebowania na obrabiarki normalne pokrywane były zagranicą.

Należy rozwinąć biura konstrukcyjne naszych fabryk obrabiarek, zbadać zapotrzebowanie przemysłu polskiego, poddać rewizji typy produkowanych przez siebie obrabiarek, zmniejszyć ich ilość, uzgodnić programy swych produkcji, dążyć do pewnego rodzaju specjalizacji, nie monopolizując jednak swych wyrobów, zainteresować się potrzebami przemysłu drobnego, dostosować się do jego możliwości — oto zadanie, które leży przed przemysłem obrabiarkowym, odnośnie obrabiarek normalnych.

Ale poza obrabiarkami normalnymi, przemysł przetwórczy wymaga jeszcze całego szeregu maszyn specjalnych, w niewielkiej czasami ilości egzemplarzy. Maszyny takie w rzadkich wypadkach wyrabiane są przez nasze fabryki obrabiarek, to też zachodzi konieczność albo wykonania sobie samemu maszyny, albo sprowadzenia jej z zagranicy. Decydującą tutaj jest kwestja technicznych możliwości warsztatu i kalkulacji. Zależnie od tego

co wypadnie taniej, maszynę taką albo się robi samemu, albo sprowadza z zagranicy.

Jest jednak pewna kategoria przemysłu przetwórczego, gdzie tego rodzaju zagadnienia nie mogą być decydowane tylko pod jednym, handlowym kątem widzenia, gdzie wysuwa się na plan pierwszy pytanie, nie co będzie taniej, lecz inne: co będzie bezpieczniej! Tą kategorią jest przemysł pracujący na obronę kraju. W dziedzinie obrabiarek specjalnych, przemysł ten zdany jest prawie całkowicie na zagranicę. Stamtąd obrabiarki te do skopjowania sprowadzamy, stamtąd oczekujemy wiadomości, czy obrabiarki te nie są przestarzałe, stamtąd oczekujemy ich ulepszenia i t. p. Myśl konstruktora polskiego nie jest zajęta temi typami obrabiarek. A przecież często wydajność tych maszyn decyduje nie tylko o koszcie produktu, ale i o możliwościach warsztatu. Dlatego też do sprawy zaopatrzenia fabryk przetwórczych, a szczególnie fabryk pracujących na obronę kraju, w obrabiarki specjalne, należy odnieść się poważnie, oświetlić to zagadnienie ze wszystkich stron, bowiem stanowiąc ono może kiedyś o całości naszych granic. Troska o uniezależnienie się od obcych dostawców w dziedzinie obrabiarek specjalnych, powinna być tak samo ważna, jak troska o sam sprzęt wojenny.

W przemyśle wojennym spotykamy dużą ilość typów maszyn specjalnych. Będą to specjalne wiertarki, rozwiertarki, frezarki, tokarki rewolwerówki, automaty, piece automatyczne i t. p. Mylne jednak u nas panuje przekonanie, że budowa tych maszyn w niczem nie różni się od budowy obrabiarek normalnych. Ze maszyny te nie mogą być traktowane tak, jak obrabiarki normalne, przekonały się nasze fabryki, podjąwszy się dostawy maszyn specjalnych dla fabryk wojskowych.

Niedostateczne wczucie się we wszystkie stawiane maszynom wymagania doprowadza do narzekań na surowe odbiory wojskowe, na „nieusprawiedliwione" wymagania, stawiane wytwórniom obrabiarek, na niewłaściwość norm odbiorczych lub surowe wymagania przy próbnej pracy i t. d. i t. d. Rzadko kiedy zamówienia na obrabiarki specjalne zakończone są dla zamawiającego korzystnie i w terminie. Przeważnie po wielu próbach i kilku odbiorach na miejscu w wytwórni — odbiorca musi je sobie sam przystosować do swej produkcji, jeśli nie w chwili wstawiania do warsztatu — to w krótkim czasie po nadejściu maszyny.

Fakty te nie świadczą bynajmniej o złym poziomie naszych wytwórni obrabiarek. Świadczą one jedynie, że do wyprodukowania obrabiarki specjalnej nie wystarcza duże doświadczenie fabryki budującej obrabiarki normalne. Trzeba znać pracę tej obrabiarki, wszystkie trudności, na jakie napotyka warsztat użytkujący ją, historję każdego jej szczegółu, wszystkich przeróbek, dodatków i t. p. Stwierdzają to najlepiej fakty, że maszyny te po kilku latach pracy są remontowane przez własne warsztaty fabryk i przy remontach ich nie spotyka się z 1/10 częścią tych trudności, jakie ma fabryka obrabiarek, która podjęła się zamówienia, nie zawsze wiedząc dokładnie, do czego obrabiarka ta ma służyć. Warsztat, nie znający trudności masowej produkcji, nigdy nie zrozumie słuszności

stawianych wymagań czy to obrabiarka, czy samemu produktowi.

Twierdzą więc stanowczo, że fabryka obrabiarek normalnych, choćby najbardziej dokładnych, nie potrafi wykonać dobrze każdej obrabiarki specjalnej. Dowodem tego zresztą jest fakt, że wszystkie fabryki zagraniczne, korzystające z obrabiarek specjalnych, konstruuja je sobie same, zgłaszając je bardzo często do urzędu patentowego i wyrabiają je same, lub pod całkowitym swoim nadzorem. My sami nawet potrzebne nam obrabiarki kupujemy zagranicą, nie w fabrykach obrabiarek, lecz w fabrykach podobnych do naszych. Wystarczy wymienić poza fabrykami broni i amunicji fabryki narzędzi (wiertel, gwintowników, frezów ślimakowych i t. p.), fabryki śrub i części maszyn do szycia i pisania, samochodów, części silników lotniczych i t. p. Nawet fabryki haceli i hufnali posiadają własne patentowane automaty.

Historja rozwoju wielu fabryk wykazuje, że niejednokrotnie sławę i majątek zawdzięczają one jedynie swoim maszynom, zaprojektowanym i wykonanym u siebie, w tajemnicy przed konkurentem. W wielu fabrykach kwestja potania i polepszenia produktu — to kwestja ulepszenia maszyn posiadanych. U nas sprawa ta jest traktowana inaczej i według mnie — źle. Naszym fabrykom przetwórczym zabroniono zajmować się wyrobem maszyn. Mylne pojęcie, że obrabiarkę specjalną wykonać może każdy, kto posiada praktykę w budowie choćby innego typu obrabiarek, byle dostał rysunki, lub wzór do skopjowania — spowodowało stan taki, że dziś w zakresie maszyn specjalnych fabryki wojskowe zdane są całkowicie na zagranicę. O obrabiarkę tej nie myśli użytkownik, bowiem skoro wykonywać mu jej nie wolno, nie posiada konstruktora, któryby o ich ulepszeniu myślał, modeli i rysunków, których posiadanie ułatwiłoby przeróbkę maszyn, ulepszenie jej i t. p. Nie myśli również o niej i jej wytwórca, który po skończeniu zamówienia i dostarczeniu maszyny na miejsce przeznaczenia oraz otrzymaniu należnej mu zapłaty, odetchnie z ulgą, pakuje rysunki do archiwum, modele na skład i nieprędko zainteresuje się nimi. A po kilku latach, kiedy zachodzi potrzeba poczynienia renowacji, czy powiększenia produkcji — jedziemy do sąsiadów, lub za ocean zobaczyć, jak ktoś inny buduje obecnie taką obrabiarkę i albo ją sprowadzamy, by znowu skopjować w jednej z fabryk obrabiarek, albo w braku pozwolenia na zamówienie, zamawiamy obrabiarkę starą, mniej już obecnie wydajną — ale „produkowaną” w kraju.

Tak rzecz się przedstawia, jeśli będzie to obrabiarka, którą ze względu na ilość używanych w danej fabryce — polecono od razu powielić. Są jeszcze jednak inne typy obrabiarek, których ze względu na małą ilość potrzebną fabryce — nie opłaca się powielać. Te sprowadzane są z zagranicy. Propozycje, czynione fabrykom obrabiarek, by zajęły się zaprojektowaniem takiej maszyny — spotykają się zwykle z odmową, motywowaną brakiem specjalistów, konstruktorów, ryzykiem i t. p. Motywy te, słusznie wystarczające przedsiębiorstwu

prywatnemu do odrzucenia propozycji, w których fabryka żadnego dla siebie interesu nie widzi — nie mogą być jednak powodem zaniechania prób wykonywania i tych maszyn w kraju. Obrabiarki te, mimo, że potrzebne są w fabryce w niewielkiej ilości — stanowią czasem bardzo ważny element w produkcji. Unieruchomienie tych maszyn — to często unieruchomienie produkcji. Brak tych maszyn nie pozwala rozwinąć i powiększyć produkcji. Te względy powinny wpłynąć na zdecydowanie budowy tych obrabiarek w kraju, czy to według projektu własnego, czy kopując zakupiony wzór, nawet w wypadku potrzeby niewielkiej ilości egzemplarzy. Twierdzą stanowczo, że fabryka większa, znająca tę obrabiarkę i posiadająca konstruktora własnego — wykonać może tę obrabiarkę względnie tanio, nie wiele drożej w porównaniu z ceną, za jaką nabyłaby ją zagranicą. Ewentualne straty na tych obrabiarkach pokrywają się w latach następnych, przy jej remontach.

Posiadanie własnych rysunków i modeli potania remont maszyny w dużym stopniu. Wiem to z doświadczenia, mając do czynienia z remontem starych, zagranicznych maszyn. Koszt szkieletowania przeróbek, koszt wykonania nowych modeli, celem wykonania nowych części na miejsce zniszczonej — stanowi poważny procent kosztów remontu.

Kończąc, chciałbym streścić to, co poprzednio szerzej omówiłem.

1) Obecny sposób zaopatrywania fabryk przetwórczych w obrabiarki, a szczególnie w obrabiarki specjalne, nie jest właściwy, gdyż zdaje nas całkowicie na pomysły zagraniczne, nie daje możliwości tworzenia własnych obrabiarek i nie powoduje ciągłego ulepszania produkcji.

2) Należy bezwarunkowo zerwać z opinią, że wykonywanie sobie samemu potrzebnych obrabiarek specjalnych — dzieje się ze szkodą dla przemysłu obrabiarkowego i że do wykonywania wszystkich bez wyjątku obrabiarek powołane są jedynie fabryki obrabiarek.

● ● ●

Problème des machines-outils dans les manufactures

R é s u m é :

Après plusieurs années de grand développement l'industrie des machines-outils en Pologne s'arrêta tout d'un coup: ceci est dû à la faible capacité du marché polonais, ainsi qu'au manque de spécialisation de ces usines et enfin aux prix élevées des machines-outils. Etant donné que les usines polonaises ne tenant pas à produire des machines-outils spéciales, celles-ci doivent être pour la plupart importées de l'étranger.

Etablissement étrangers construisant des machines-outils pour leur propres besoins en les brevetant font des bonnes affaires.

Pour terminer l'auteur constate que la manière actuelle de doter les manufactures en machines-outils de types plus importants est fâcheuse et qu'elle empêche le développement des fabriques des machines-outils du pays.

Produkcja narzędzi w Polsce

Inż. St. Strupczewski, SiMP.

Referat zjazdowy

Warunki tworzenia się przemysłu narzędziowego w Polsce. — Rola Grupy Producentów Narzędzi. — Widoki rozwojowe produkcji krajowej. — Element robotniczy. — Import z zagranicy. — Zapotrzebowanie na narzędzia normalne i specjalne. — Cena. — Terminy zamówień. — Sprawy materiałowe i obróbki termicznej. — Szlifowanie. — Normalizacja narzędzi. — Wnioski.

W CZASACH przedwojennych produkcja narzędzi w Polsce była minimalna. Nie było żadnej wytwórni, która by się specjalnie tem zajmowała. Wprawdzie w szeregu fabryk istniały działy narzędziowe, jednak miały one za zadanie prawie wyłącznie zaspakajanie potrzeb wewnętrznych i tylko w bardzo nieznacznym stopniu wypuszczały swój produkt na rynek. Przemysł na ziemiach polskich ujęty w ramy trzech organizmów gospodarczych nie odczuwał nawet palącej konieczności zwrócenia uwagi w tym kierunku.

Na obszarach Polski, gdzie istniały warunki ku temu, przemysł rozwijał się nawet znacznie, jednak jednostronnie, zaspokajając olbrzymie obszary Rosji w pewne rodzaje wyrobów.

Sytuacja zupełnie się zmieniła z chwilą odzyskania niepodległego państwa. Stworzyliśmy organizm gospodarczy jednolity i w związku z tem musieliśmy siłą faktu uniezależnić się od zagranicy. Zaszła konieczność, wywołana względami obrony państwa i gospodarczymi, zorganizowania i stworzenia zupełnie nieistniejących u nas gałęzi przemysłu jak to: wojenny, lotniczy, samochodowy i t. p.

W związku z tym rozwojem nowych gałęzi przemysłu nie mógł pozostać w tyle i ten tak ważny dział, — dział przemysłu narzędziowego, wykonującego narzędzia wszelkiego typu, które są podstawą nowoczesnej produkcji.

I co też widzimy? Powstają przy dużych fabrykach duże działy produkujące narzędzia w pierwszym rzędzie dla siebie. W dalszym ciągu powstają albo samodzielne punkty produkcji narzędzi i przyrządów, lub też poważniejsze fabryki, posiadające własne narzędziownie bogato wyposażone, zaczynają produkować i na zewnątrz. Jednym słowem daje się zauważyć rozwój polskiego przemysłu narzędziowego, tak ważnego ze względu na ogólny rozwój przemysłu specjalnego, jako jego konsekwencja. Nie będę zaznaczał, jak ważną rolę odgrywa samowystarczalność w dziedzinie produkcji narzędzi.

Organizacja przemysłu narzędziowego nastąpiła w latach przesilenia gospodarczego i spowodowana została dwoma czynnikami: dążeniem do usamodzielnienia się w tej dziedzinie w stosunku do zagranicy i koniecznością zatrudnienia narzędziowni, pracujących w wielkich przedsiębiorstwach przemysłu metalowego o innych specjalnościach.

Mówiąc o przemyśle narzędziowym, nie można pominąć faktu powstania „Grupy Producentów Narzędzi”, która powołana została w lutym 1933 r. specjalnie w celu przeprowadzenia akcji, zmierzającej do uniezależnienia naszego rynku od importu z zagranicy.

Akcja Grupy poszła w dwu kierunkach: po pierwsze, pobudzenia inicjatywy w kołach niektórych producentów i tych wytwórni, które mogłyby

prować produkcję narzędzi, po drugie w kierunku popularyzowania spożycia narzędzi krajowej produkcji.

Wynikiem wysiłków robionych przez przemysł narzędziowy są następujące cyfry: przy rocznym zapotrzebowaniu na narzędzia w 1928 roku wynoszącym około 30 milionów zł., polski przemysł narzędziowy pokrywał około 20%. W 1935 r. przy rocznym zapotrzebowaniu, które wynosiło około 23 milionów zł., przemysł narzędziowy pokrył z górą 70%.

Rozwój produkcji narzędzi w ostatnich latach kształtował się następująco (wartościowo):

TABELA 1.
Rozwój produkcji narzędzi.

| | | | |
|------------------|-------|--------|-----------|
| 1932 r. | około | 6 | milj. zł. |
| 1933 „ | „ | 7 695 | „ „ |
| 1934 „ | „ | 14 868 | „ „ |
| 1935 „ | „ | 16 512 | „ „ |

przy stale wzrastającej w dalszym ciągu tendencji. Polski przemysł narzędziowy zatrudniał w 1935 r. 3 765 robotników i 397 pracowników umysłowych. Wypłaty pracownikom i robotnikom wyniosły około 7 milj. zł.; ilość przepracowanych dniówek wyniosła 1 052 584.

W obecnym stanie produkcji prawie wszystkie rodzaje narzędzi z bardzo nielicznymi wyjątkami są już wytwarzane w Polsce. Wyjątek stanowią typy narzędzi, których zapoczątkowanie produkcji wymaga znacznych kosztów inwestycyjnych, a minimalny zbyt w kraju nie uzasadnia tych kosztów. Produkcja obejmuje narzędzia od najprostszymi rzemieślniczych do wymagających bardzo dużej precyzji i dokładności w wykonaniu.

Szczególnie na wysokim poziomie mamy postawioną produkcję w całym szeregu fabryk narzędzi tnących, kontrolnych i przyrządów fabrykacyjnych, służących do produkcji seryjnej i masowej.

Trudno byłoby tu wymieniać wszystkie fabryki produkujące i rodzaje ich produkcji. Można znaleźć to w corocznym wydawnictwie „Grupy Producentów Narzędzi”: „Spis Narzędzi Krajowej Produkcji”.

Jako szczególnie ważne podkreślić należy, że polski przemysł narzędziowy, pokrywając w 1935 r. 72% zapotrzebowania rynku, pracował przy prawie 85%-owym wyzyskaniu swojej zdolności produkcyjnej.

Ruch inwestycyjny w poszczególnych przedsiębiorstwach przemysłu narzędziowego (z wyjątkiem nielicznych o charakterze specjalnym) był słaby. Małe natężenie ruchu inwestycyjnego w fabrykach narzędzi przypisać trzeba przede wszystkim niezbyt wysokiej rentowności produkcji narzędzi, co jest zrozumiałe ze względu na stosunkowo nieznaczną produkcję bardzo różnorodną oraz na jej pionierski charakter i trudności rynku kredytowego.

Jeżeli przyjmujemy, że zapotrzebowanie rynkowe na narzędzia będzie obecnie wzrastać we wzmożonym tempie w związku z rozwojem gałęzi przemysłu, służącego bezpośrednio lub pośrednio na obronę kraju — co stwierdzić można już w pierwszym półroczu 1936 r., — to stopień pokrywania zapotrzebowania przez produkcję krajową, który wykazał w ostatnich latach tak znaczny wzrost, będzie musiał maleć. A jeżeli przyjmujemy na podstawie obserwacji sytuacji rynkowej, że stan zapotrzebowania osiągnie w r. 1939 cyfrę 60 milionów zł., to, znając możliwości przemysłu narzędziowego, stwierdzić możemy, że stopień pokrycia zapotrzebowania przez produkcję krajową nie przeniesie 40%, czyli, że wartość importu, która w obecnej chwili wynosi około 7 milionów zł., wzrośnie do cyfry 36 milj. zł.

Dlatego sprawa rozbudowy przemysłu narzędziowego, będącego przemysłem pierwszorzędного znaczenia, zarówno z punktu ogólnego-gospodarczego, jak też i ze względów obrony państwa, staje się dzisiaj zagadnieniem zasadniczej wagi i niewątpliwie musi być przedmiotem ogólnej troski.

W związku z rozwojem przemysłu narzędziowego, a szczególnie precyzyjnego, musi być zwrócona specjalna uwaga, w większym stopniu niż obecnie, na przygotowanie wykwalifikowanego personelu rzemieślniczego. Już dotychczasowe doświadczenie wskazuje na poważne braki w tej dziedzinie przy stosunkowo małym jeszcze nasileniu produkcji przemysłowej.

Ujemnie na tej sprawie odbiły się lata kryzysu. W tym czasie nie było prawie wcale dopływu elementu młodego. To też poprostu nakazem chwili jest, aby poważniejsze fabryki zwróciły na to baczną uwagę i we własnym interesie zaczęły intensywnie szkolić młody element rzemieślniczy.

Jak już wyżej wspomniałem, w 1935 r. import narzędzi do Polski wyniósł około 7 milionów.

W poszczególnych ważniejszych pozycjach kształtował on się następująco:

TABELA II.

Import narzędzi w 1935 roku.

| Nazwa | Kg | Zł. |
|---|---------|-----------|
| Kilofy, oskardy, łomy, łopaty, szpadle, narzędzia ogrodnicze i t.p. | 66 459 | 80 714 |
| Widły, kosy, sierpy, rzeźaki do słomy, noże do stogów . . . | 510 720 | 1 528 063 |
| Kowadła, bakki do klepania kos, młoty, młotki | 3 435 | 10 340 |
| Imadła | 4 450 | 17 572 |
| Pilniki, tarniki | 94 501 | 777 352 |
| Gwintownice z narzynkami i gwintownikami | 2 583 | 40 098 |
| Wiertarki ręczne | 5 387 | 26 914 |
| Uchwyty uniwersalne, samocentr. Piłki do cięcia metali, piły tarcz. hakowe, poprzeczne, trackie, taśmowe w zwojach, komplety laubzegowe | 104 041 | 546 839 |
| Wiertła spiralne | 9 537 | 230 508 |
| Świdry | 4 894 | 41 081 |
| Gwintowniki, narzynki | 4 496 | 525 198 |
| Rozwiertaki | 1 298 | 40 906 |
| Gryzy | 1 894 | 81 352 |
| Noże maszynowe | 40 453 | 372 747 |
| Przyrządy, narzędzia i przyrządy pomiarowe do 1.XI.1935 r. | 519 000 | 948 000 |

Jeżeli chodzi o pochodzenie towaru, to około 35% całego importu pochodzi z Niemiec, skąd

sprowadzamy: pilniki, gwintownice, wiertarki ręczne, piłki do cięcia metali, gwintowniki, narzynki, rozwiertaki, gryzy, noże maszynowe i t. d.; około 35% pochodzi z Austrii, z której przeważnie sprowadza się: widły, kosy, sierpy, pilniki, tarniki, około 9% ze Szwecji: pilniki, piłki do cięcia metali, wiertła, gwintowniki, frezy, noże maszynowe; około 8% z Anglii, a więc: noże do słomy i stogów, piłki do metali i drzewa. Pozatem z innych państw import jest nieznaczny.

Jak z powyższej tabeli wynika, należałoby specjalną uwagę zwrócić na następujące pozycje, których import jest dość znaczny: 1) widły, kosy, sierpy, noże do słomy i stogów, 2) pilniki, tarniki, 3) uchwyty uniwersalne, samocentrujące, 4) piłki do cięcia metali, piły tarczowe, poprzeczne, trackie, taśmowe, 5) wiertła spiralne, 6) gwintowniki i narzynki, 7) noże maszynowe.

Przy pewnym wysiłku w tym kierunku sądzę, że jeżeli nie całkowicie, to przynajmniej w dużym stopniu, można będzie zmniejszyć import tych narzędzi.

Eksport nasz w tej dziedzinie jest minimalny i poza wiertłami spiralnymi, których wywieźliśmy w 1935 r. do Niemiec na sumę 106 824 zł., nie odgrywa żadnej roli obecnie w produkcji narzędzi.

Zapotrzebowania na narzędzia tego samego rodzaju są dawane w b. małych ilościach, co w znacznym stopniu utrudnia produkcję i nie pozwala na zastosowanie bardziej racjonalnych metod wytwarzania, które wpłynęłyby na potaniecie produktu.

W jednej z fabryk produkujących narzędzia zapotrzebowanie rynku na poszczególne typy narzędzi w procentach przedstawia tabela III i IV.

TABELA III.

Zapotrzebowanie na poszczególne typy narzędzi normalnych.

| Typ | 1934 r. | | 1935 r. | |
|-------------------------------------|----------|-------------------|----------|-------------------|
| | szuk w % | wartość w zł. w % | szuk w % | wartość w zł. w % |
| Frezy walcowe i ścinowe | 1,66 | 3,83 | 0,99 | 3,00 |
| „ tarczowe i do rowków | 3,26 | 7,96 | 1,76 | 3,95 |
| „ kształtowe | 0,82 | 1,54 | 0,82 | 0,13 |
| „ mod. tarczowe | 2,86 | 4,32 | 2,24 | 4,18 |
| „ „ ślimakowe | 0,22 | 3,85 | 0,18 | 5,01 |
| „ kątowe | 0,63 | 0,67 | 0,87 | 1,35 |
| „ palcowe | 20,93 | 12,36 | 17,11 | 6,14 |
| Rozwiertaki maszynowe | 2,46 | 0,85 | 2,15 | 1,47 |
| „ ręczne | 22,07 | 10,29 | 20,39 | 10,55 |
| „ nasadzone | 0,47 | 0,41 | 1,20 | 1,81 |
| „ stożkowe | 5,42 | 2,32 | 4,61 | 1,80 |
| „ kotlarskie | 0,69 | 0,72 | 0,47 | 0,46 |
| Pogłębiacze i nawiertacze | 15,09 | 4,17 | 20,70 | 5,51 |
| Oprawki i trzpienie | 1,28 | 0,42 | 0,50 | 0,45 |
| Razem | 77,86 | 53,71 | 73,99 | 45,81 |

W tabelach tych narzędzia zostały rozbite na dwie zasadnicze grupy: normalne i nienormalne.

Za normalne zostały przyjęte wszystkie typowe narzędzia, objęte Polskimi Normami i nie odbiegające od nich wymiarami.

Zapotrzebowanie na poszczególne typy narzędzi z roku na rok w znacznym stopniu się zmienia, a minimalne ilości zamawianych narzędzi o identycznych wymiarach w większości wypadków nie pozwalają na robienie ich na zapas.

Powinniśmy dążyć, aby używać jaknajwięcej narzędzi normalnych. Zależy to w dużej mierze od właściwego opracowania konstrukcji obrabianego

TABELA IV.

Zapotrzebowanie na poszczególne typy narzędzi normalnych.

| Typ | 1934 r. | | 1935 r. | |
|-------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | sztuk w % | wartość w % | sztuk w % | wartość w % |
| Frezy ścinowe | 3,70 | 9,14 | 5,06 | 17,10 |
| Głowice nożowe | 0,06 | 1,47 | 0,08 | 2,65 |
| Frezy profilowe zataczane | 1,61 | 4,72 | 1,21 | 9,30 |
| „ ślimakowe | 0,13 | 1,39 | 0,04 | 0,19 |
| „ palcowe | 2,53 | 0,88 | 2,07 | 1,30 |
| „ gwintowe | 0,74 | 3,13 | 1,19 | 4,44 |
| Rozwiertaki nastawnicze | 3,43 | 13,49 | 0,09 | 2,13 |
| „ specjalne | 6,30 | 7,08 | 3,62 | 6,35 |
| Przeciągacze | 0,10 | 1,20 | 0,15 | 1,52 |
| Gwintowniki i narzynki | 0,36 | 0,76 | 0,50 | 1,22 |
| Noże gwintowe | 0,29 | 0,14 | 0,11 | 0,11 |
| Różne | 2,89 | 2,89 | 11,89 | 7,88 |
| Razem | 22,14 | 46,29 | 26,01 | 54,19 |

przedmiotu. Jedną i tę samą część można opracować, stosując prawie wyłącznie narzędzia normalne lub też specjalne. Dążenie do stosowania w pracy narzędzi normalnych sownie się opłaca, gdyż powoduje zmniejszenie wydatku na narzędzia. Wykonanie narzędzia specjalnego pociąga za sobą podrożenie produktu, ponieważ zachodzi potrzeba wykonania pomocniczych narzędzi lub przyrządów, często przewyższających w koszcie narzędzie zaprojektowane. Nie od rzeczy więc będzie zwrócić uwagę na to zagadnienie przy konstruowaniu części podlegających obróbce.

Narzędzi specjalnych całkowicie nie uniknie się, jednak, stosując je, należy się kierować rzeczywistą potrzebą i uzasadnionymi przyczynami. Dla orientacji podaję, że w jednej z poważniejszych fabryk narzędzi w Niemczech ilość zamawianych narzędzi specjalnych wynosiła wartościowo 50% całkowitej ilości. Stosunek ten też widać z tabeli III i IV.

Wymagania rynku co do narzędzi w wielu wypadkach nie są sprecyzowane. Często klient, zamawiając je, nie zdaje sobie sprawy, czego można od tego narzędzia wymagać i co jest powodem późniejszych narzekania.

Konsumenta interesuje cena narzędzia, jakość i termin wykonania.

Jakością i ceną narzędzi w stosunku do produktu zagranicznego już w obecnym stanie polski przemysł narzędziowy może konkurować. Są jeszcze pewne rodzaje narzędzi, w których produkcji nasz przemysł ma trudności spowodowane gorszym wyposażeniem warsztatu, lecz wychodzi z nich obronną ręką. Ceny na nasze narzędzia naogół nie są wyższe od zagranicznych tego samego gatunku, jedynie narzędzia, w których główną rolę w cenie odgrywa materiał, są u nas droższe.

Nie zawsze jednak cena powinna decydować przy zakupie. Często niska cena będzie podana kosztem jakości użytego na wyrób materiału, nieodpowiedniego dla danych warunków pracy. Tutaj bezwzględnie opłaca się zapłacić drożej za narzędzie wyższej jakości, ponieważ w ogólnych kosztach produkt wypadnie taniej. Można się spotkać z ofertami zagranicznymi nadzwyczaj niskimi, w których po przeanalizowaniu i przekalkulowaniu poszczególnych pozycji okazuje się, że prawie nic nie pozostaje na robociznę i koszty, jeżeli użyjemy do wykonania tego narzędzia materiał wysoko gatunkowy właściwy dla danych warunków pracy.

Terminy wykonania zamówień na narzędzia po większej części są dawane bardzo krótkie i tu warsztaty produkujące stawiane są w ciężkiej sytuacji. Z jednej strony producent, jak już wspomniałem, nie może trzymać na składzie wielu typów narzędzi wobec zmiennego i małego zapotrzebowania rynku, z drugiej strony nie może w krótkim czasie otrzymać właściwego materiału z hut, ponieważ mają one na składzie minimalne ilości stali, nie wszystkich w dodatku wymiarów. Następnie istnieją narzędzia, których sam proces produkcji wymaga dłuższego czasu.

Z tymi czynnikami konsumenci powinni się liczyć. Przechodząc do pewnych zagadnień, związanych z produkcją samych narzędzi w głównej mierze tnących, służących do obróbki metali, należy zaznaczyć, że na jakość tej produkcji składają się następujące czynniki:

1. Zaprojektowanie narzędzia.
2. Wybór właściwego materiału.
3. Mechaniczne wykonanie.
4. Obróbka termiczna.
5. Kontrola produkcji.
6. Próby i badania.

Każdy z tych czynników wymagałby oddzielnie obszernego omówienia. Poruszę tu niektóre z nich, następujące pewne trudności przy produkcji.

Kwestja materiału jest niezmiernie ważna. Właściwy dobór stali stanowi o jakości narzędzia. Przy wyborze należy się powołać przeznaczeniem narzędzia, t. j. do jakiej pracy ono będzie użyte i w jakich warunkach.

Wielka różnorodność gatunków, istniejących na rynku, powoduje trudność wyboru. Istnieje cały szereg gatunków o zbliżonym składzie, nadających się do jednego i tego samego celu.

Ponieważ właściwa obróbka cieplna narzędzia ma decydujące znaczenie i wymaga skrupulatnego opanowania warunków, w jakich ma się ona odbywać przy poszczególnych stalach, pożądane jest, aby warsztat ograniczył się do możliwie najmniejszej ilości gatunków stali, ustalonych drogą prób na zasadzie długoletniej praktyki i doświadczenia.

Zatrzymanie się na tej możliwie małej ilości gatunków pozwala na całkowite opanowanie obróbki termicznej, porządkuje pracę w warsztacie oraz pozwala na planową gospodarkę stalami narzędziowymi.

Po ustaleniu gatunków stali należy w warsztacie ustalić odpowiednie wymiary, które powinniśmy mieć w magazynie, a to celem uniknięcia strat z powodu brania do produkcji wymiarów niewłaściwych.

O ile przy narzędziach wymagających mniejszych profilów stali sprawę tę da się łatwo opanować, to daleko trudniejsza jest ona przy większych profilach.

Żaden warsztat produkujący narzędzia nie może sobie pozwolić na trzymanie wszystkich dużych profili stali o najrozmaitszych długościach, ponieważ na szereg lat uwięziony byłby olbrzymi kapitał. Kwestja ta byłaby rozwiązana, o ileby huty mogły duże profile dostarczać w prętach. Długość ze względów techniki wykonania jednak musi ulec ograniczeniu. W każdym razie muszą one być na tyle długie, aby dozwalały wykonywać narzędzia

o większych wymiarach. Poruszam tę sprawę, ponieważ co do tego rodzaju dostaw istnieją poważne trudności.

Dużo kłopotów przy produkcji nasuwa nieosiągnięcie właściwej twardości narzędzia, szczególnie ze stali szybko tnącej. Pociąga to znaczne straty, ponieważ w narzędzie już przed obróbką cieplną są włożone poważne koszty. Niejednorodność wytopów stali jednego i tego samego gatunku powoduje zmienność warunków obróbki termicznej, jaką trzeba stosować i dezorientuje warsztat. Minimalną granicę twardości podawaną przez niektóre huty w stalach szybko tnących na 60° Rockwella należałoby uznać za zbyt niską.

Pożądane więc byłoby, aby huty zajęły się sprawami wyżej wspomnianymi.

Niemniej wymagającym uwagi i opieki przy produkcji narzędzi jest ich szlifowanie. Sposób ostrzenia tarczą ma znaczny wpływ na wydajność narzędzia. Ostrożne i powolne ostrzenie nie powoduje nadmiernego nagrzania, naprężeń i pęknięć tak szkodliwych dla narzędzia i zachowuje wysoką zdolność skrawania ostrza. Szczególnie trzeba być ostrożnym przy szlifowaniu na sucho, co ma miejsce przy ostrzeniu narzędzi w większości wypadków. Nawet przy odpowiednim doborze rodzaju i twardości tarczy i odpowiedniej szybkości, dając nadmierny posuw lub też głębokość skrawania spowodujemy zniszczenie ostrza. W większym jeszcze stopniu to się odbija przy narzędziach ze stali węglowej.

Z tem wiąże się sprawa tarcz, które muszą być odpowiednio dobrane. Dobór ten nastęrcza znaczne trudności spowodowane wahaniami właściwości tarcz o jednej twardości i ziarnie, z różnych transportów.

Poruszyłem tu kilka zagadnień, nastęrczających trudności przy produkcji narzędzi, wiążących się często z czynnikami niezależnymi od warsztatu, aby zwrócić na nie uwagę. W ogólnym dążeniu do polepszenia jakości produkcji i usprawnienia jej w dużym stopniu mogą się przyczynić wytwórnie dostarczające surowiec lub też materiały pomocnicze służące do produkcji.

Normalizacja narzędzi.

Pod tym względem istnieją w naszym przemyśle duże niedomagania. We wszystkich fabrykach powinna być przeprowadzona możliwie daleko posunięta normalizacja narzędzi w oparciu na Polskich Normach. Normalizacja ta musi być uzupełniona znormalizowaniem obrabiarek, a więc części służących do mocowania przyrządów i narzędzi, opravek, wrzecion i t. p.

Należy dążyć do wyeliminowania tej różnorodności w jaknajszyszym czasie. Zależy to w głównej mierze od samych fabryk, które muszą położyć w tym kierunku duży nacisk i przy odnawianiu swego asortymentu przyrządów opierać się na Polskich Normach. Jest rzeczą pocieszającą, że już wiele fabryk przystąpiło do tego; jest tylko kwestją czasu, aby przejść na Polskie Normy.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę na brak rozdziału w produkcji narzędzi w naszych

wytwórniach. Każda narzędziownia oprócz wyrobu narzędzi specjalnych dla własnych potrzeb, co jest zupełnie zrozumiałe, produkuje narzędzia normalne dla własnych potrzeb. Uważam to za niewskazane, ponieważ normalne narzędzie u siebie wykonane będzie z pewnością droższe, a może nawet gorsze, niż zamówione w wytwórni, specjalnie zajmującej się produkcją narzędzi na rynek. Z konieczności narzędzia normalne na własne zapotrzebowanie będą wykonywane w małych ilościach, przy których nie można zastosować racjonalniejszych metod wytwarzania.

Skierowanie zamówień na te narzędzia do specjalnych wytwórni dałoby w sumie w przemyśle duże oszczędności. W tym właśnie kierunku winna pójść produkcja narzędzi.

Reasumując wszystko, można wysnuć następujące wnioski na podstawie obecnego stanu produkcji narzędzi:

Przemysł narzędziowy w Polsce w dość szybkim tempie rozwija się tak pod względem rodzajów wyrabianych narzędzi, jak ich jakości i ilości.

A celem dalszego pomyślnego rozwoju przemysłu narzędziowego:

1. Fabryki powinny znaleźć środki na rozszerzenie i lepsze wyposażenie urządzeń technicznych, które są niewystarczające.

2. Musi być zwrócona duża uwaga na szkolenie młodego elementu rzemieślniczego.

3. Należy usunąć niedomagania w gospodarce materiałami.

4. Sprawa stali narzędziowych i tarcz szlifierkich wymaga unormowania przez odpowiednie wytwórnie.

5. Przeprowadzenie normalizacji narzędzi w poszczególnych fabrykach w oparciu na Polskich Normach jest koniecznością.

6. Należy dążyć do przeprowadzenia rozdziału produkcji i unormowania jej.

● ● ●

Production de l'outillage en Pologne

Résumé:

Après avoir analysé les conditions de formation de l'industrie de l'outillage en Pologne, l'auteur examine la question de l'importation des outils de l'étranger, la consommation nécessaire en outils courants et spéciaux, ainsi que leurs prix et les dates de livraison. Pour résumer ses observations l'auteur constate, que l'industrie de l'outillage en Pologne se développe vite et que son développement futur exige plusieurs conditions, à savoir:

- 1) développement des usines et leur dotation en installations techniques,
- 2) apprentissage de la jeunesse ouvrière,
- 3) rationalisation de l'administration des matériaux,
- 4) normalisation des aciers pour outils et des meules,
- 5) standardisation des outils suivant les normes polonaises,
- 6) répartition de la production permettant un travail régulier.

Twarde stopy w zastosowaniu do skrawania na starych obrabiarkach (Część I)

Inż. Tyszko, SIMP
i inż. Zagoździński, SIMP

Referat zjazdowy

Przyczyny słabego rozpowszechnienia twardych stopów. — Próby stosowania twardych stopów. — Charakterystyka użytych obrabiarek. — Spostrzeżenia z pracy noży ze stopów twardych. — Noże Widia XX. — Korzyści noży twardych i oszczędności warsztatowe. — Próby produkcji krajowej.

KWESTJA obniżenia kosztów produkcji, szczególnie w dzisiejszej dobie kryzysu, ma ogromne znaczenie. Dlatego też wysiłki kierowników warsztatów zwrócone są do jaknajwiększych oszczędności.

W warsztacie mechanicznym, gdzie dominującą czynnością jest skrawanie, bardzo dużą rolę odgrywają narzędzia do skrawania. Tutaj, szczególnie przy masowej obróbce, można otrzymać oszczędności przez zastosowanie noży z twardych stopów; ogólnie z literatury dobrze znanym jest stosowanie takich noży, lecz w warsztatach naszych przy masowej obróbce przedmiotów stalowych rzadko spotykamy je w użyciu.

Przyczyną słabego rozpowszechnienia twardych stopów są specjalne wymagania w stosunku do maszyn, na których odbywa się skrawanie. Twierdzi się, że obrabiarki powinny być bardzo dokładne, nie posiadać żadnych drgań i wstrząsów, obowiązkowo mieć bardzo duże ilości obrotów, łożo powinno posiadać specjalne przekroje przelotowe dla łatwiejszego usuwania wiórów i t. d. Wymaga się specjalnych obrabiarek. Natomiast w warsztatach naszych po większej części znajdują się maszyny starsze. Dlatego warsztatowiec z niechęcią patrzy na wprowadzenie noży z twardych stopów do obróbki. Jednakże od czasu, gdy wypuszczone zostały na rynek pierwsze noże ze stopów twardych, jakość ich znacznie poprawiła się i nie są one teraz tak bardzo czułe na wszelkie drgania i tak kruche, jak sądzi do dziś wielu, którzy jeszcze nie zetknęli się z temi narzędziami w praktyce. Podawane w literaturze warunki pracy nożami ze stopów twardych pochodzą najczęściej z tego okresu, gdy stopy te były znacznie gorsze od dzisiejszych.

Nasze próby przy skrawaniu przedmiotów, wykonywanych ze stali termicznie obrabianej o wytrzymałości $R \geq 80 \text{ kg/mm}^2$ przy $A \geq 9\%$ nożami ze stopów Widia XX oraz Titanit na zwykłych obrabiarkach wykazały, że korzyści ze stosowania tych stopów można uzyskać nawet wówczas, gdy nie posiada się specjalnych dla nich maszyn.

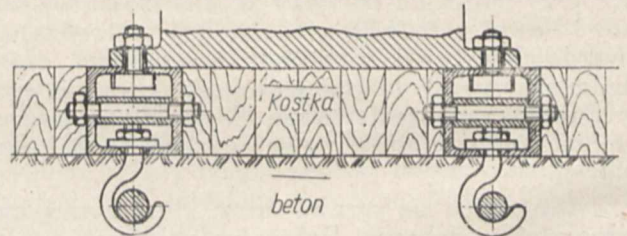
1. Maszyny, narzędzia i przygotowanie narzędzi

Obrabiarki, które użyto do prób, jak również i do masowej produkcji, są przeciętnymi obrabiarkami do skrawania stalą szybkoobrotową. Posiadają one dokładność wykonania według norm prof. Schlessingera dla obrabiarek produkcyjnych.

Ponieważ dla twardych stopów żąda się sztywnych obrabiarek, określona została sztywność użytych do produkcji maszyn przy pomocy specjalnie do tego celu przystosowanych przyrządów. W wyniku pomiarów otrzymano, że „poddawanie” się wrzecion pod naciskiem osiowym 3 000 kg wyniosło około 0,3 mm, zaś pod naciskiem promienio-

wym na przednim łożysku, równym 1 000 kg „poddanie” się wrzecioną wyniosło około 0,06 mm. Drgania obrabiarki posiadały: amplituda drgań pionowych na głowicy, mierzona wibromierzem Politechniki Warszawskiej pod obciążeniem, wynosiła — 0,05 mm przy częstotliwości około 1 200 drgań na minutę. Amplituda drgań tych samych obrabiarek, nieprzymocowanych do fundamentu, dochodziła do 0,1 mm.

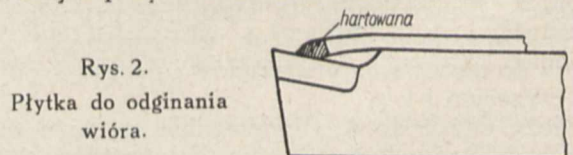
Obrabiarki, na których wykonywano próby, umocowane były na betonowym fundamencie. Natomiast produkcyjne obrabiarki (rys. 1) umocowano śrubami do usztywnionych korytek. Korytka te utrzymywane są przez docisk nakrętek śrub o kształtce haka, umieszczonych w betonie.



Rys. 1. Umocowanie obrabiarki na fundamencie.

Maksymalną ilość obrotów tokarek podniesiono ze 150 obr./min. do 250 obr./min. bez żadnej dla nich szkody. Ponieważ przy tej ilości obrotów zwykłe kły w konikach nie wytrzymałyby wysokich nacisków, zastosowano kły rolkowe własnej konstrukcji, specjalnie przystosowanej do ciężkiej pracy śrutowania.

Noże utrzymywano gotowe napawane. Kąty stosowano według zaleceń dostawcy noży, mianowicie: kąt odsadzenia $4^\circ - 5^\circ$, kąt rzeźowy 74° . Spowodowało to brak specjalnych szlifierek do twardych stopów, szlifowanie stępionych noży odbywało się jedną tarczą na szlifierce Gisholt'a. Tarczę używano krajową firmy „Haeberle” o kształtce garnkowo-zbieżnym przy twardości L i ziarnie 60.



Rys. 2.
Płytkę do odginania wióra.

Po zaszlifowaniu robotnik wygładza ręcznie kamieniem karborundowym ostrze noża. Do zwijania wióra zastosowaliśmy specjalną płytkę, umieszczoną na nożu (rys. 2). Kształt płytki dobrano po pewnym doświadczeniu praktycznym.

2. Spostrzeżenia z pracy nożami ze stopów twardych

Dłuższa obserwacja pracy nożami ze stopów twardych i analiza dokładna przyczyn wykrusza-

nia się noży wysunęła nam pewne warunki, w jakich muszą noże takie pracować, aby zużycie ich było prawidłowe. Ponieważ o niektórych z tych warunków nie spotkaliśmy żadnych wzmianek, pragniemy podzielić się naszymi obserwacjami, które zainteresowanym mogą dać materiał do uniknięcia niespodzianek ze strony tych bądź co bądź kapryśnych narzędzi.

Z pośród wielu wykruszeń, które miały u nas miejsce przy próbach i produkcji nożami z twardych stopów, prawie wszystkie miały miejsce w takich okolicznościach, przy których może nastąpić chwilowe zatrzymanie się obrotu obrabianego przedmiotu.

Przedewszystkiem więc należy zwrócić baczną uwagę, czy przy zaprojektowanych warunkach skrawania maszyna nie jest przeciążona, a więc czy skrawanie nie wymaga tak wiele mocy, że pas nie może jej dostarczyć, wskutek czego poślizguje się, a nawet spada z koła pasowego. W takich wypadkach wykruszenie noża następuje nieuchronnie.

Gdy mamy już wybraną maszynę o odpowiedniej mocy, należy zwrócić uwagę, czy stan pasa jest taki, że pozwala wyzyskać całą moc, jaka powinna być przezeń przeniesiona. Pas musi być suchy, niezaoliwiony, następnie musi być normalnie napięty. Zwłaszcza napięcie pasa powinno być kontrolowane, gdyż jeśli pas wyciągnie się, a obrabiarka przymocowana jest do podłogi, to należy go przesywać, co zawsze ze względu na pewną przerwę w pracy jest dla robotnika niewygodne i skłania go do jaknajdalej idącego przewleknięcia chwili przesywania pasa.

Dalszym etapem przygotowania maszyny do obróbki stopami twardymi jest wykonanie uchwytu, w którym przedmiot może być tak zamocowany, aby jego poruszenie się w uchwycie było niemożliwe. Słabe zamocowanie przedmiotu w uchwycie wywołuje te same skutki, co przeciążenie obrabiarki i wadliwy pas. Przedmiot mianowicie może na chwilę zatrzymać się, poczem następuje gwałtowny nacisk na nóż, wskutek czego on wykrusza się.

Konieczność dobrego zamocowania przedmiotu obrabianego może nawet wywołać potrzebę zamiany uchwytu, który przy stali szybko tnącej pracuje zupełnie zadowalająco, a jednak dla stopów twardych jest niepewny.

Jeśli uchwyt jest tego rodzaju, że zacisk odbywa się przez zakręcanie śrubą, to w tym wypadku zdani jesteśmy na sumiennosc pracownika, od niego bowiem zależy, czy przedmiot obrabiany dobrze jest zamocowany. Również od niego zależy czy będą spełnione dwa następne warunki prawidłowej pracy noża z twardego stopu, znane zresztą z opisów w literaturze i katalogach tych narzędzi.

Są to mianowicie: pierwszy — podparcie noża możliwie blisko ostrza, a następnie wyłączanie posuwu przed zatrzymaniem maszyny. Jeśli nóż zmuszeni jesteśmy wysunąć znacznie z imaka ze względu na swobodne przejście, to trzonek noża powinien być dostatecznie silny, aby nie uginał się.

Robotnik powinien pamiętać i przyzwyczaić się, że maszynę można zatrzymać dopiero po wyłączeniu posuwu. Jeśli jednak zdarzy się, że posuw nie

zostanie wyłączony, to nóż można jeszcze uratować od wykruszenia, pokręcając wrzecionem w lewo, oswobadza się w ten sposób nóż od nacisku wióra i można go swobodnie bez uszkodzenia wyjąć.

W tych wypadkach, gdy prawidłowa praca stopami twardymi zależy od sumiennosci pracownika, bardzo pożądane jest zachęcić go do staranności premją za niewykruszone noże. Premjowanie można skutecznie w ten sposób, że oznacza się pewną minimalną ilość przedmiotów, które dany nóż powinien na danej operacji wykonać od początku do jego całkowitego zużycia.

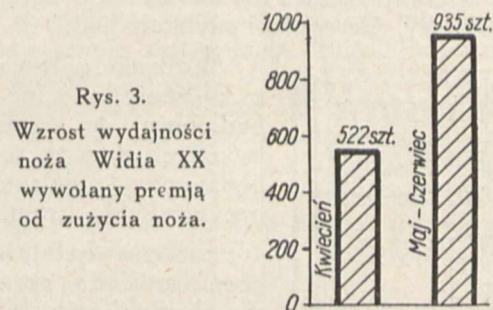
Jeśli nóż wykona tę minimalną ilość, to jest już całkowicie zamortyzowany, pozostała jego część nic nie kosztuje i obróbka nim odbywa się zadarmo.

Pozwala to na podział zysku z tego tytułu między robotnika i warsztat, dzięki czemu robotnik otrzymuje wyższą stawkę akordową. Oczywiście zachęta do starannego obchodzenia się z nożem jest dość silna, gdyż nóż, choć raz wykruszony, pozabawia robotnika dodatkowej premji od wielu sztuk.

Jeśli nóż będzie ukruszony 2—3 razy, to robotnik nie osiągnie wcale dodatkowej premji. Nagroda za staranność zachęci robotników do stałej obserwacji zużycia się ostrza. Dzięki tej obserwacji robotnicy zauważają, że czasem na nożu powstaje drobna i płytka ryska, która, powiększając się, mogłaby spowodować wykruszenie.

Gdy robotnik zauważy taką ryskę, to daje natychmiast nóż do podostrzenia, aby tę ryskę zdjąć. Gdy nóż wyrabia się w ten sposób, że ostrze staje się spiczaste, to również w obawie wykruszenia robotnik nim nie pracuje aż do całkowitego stępienia, lecz wcześniej daje go do ostrzenia. Nie trzeba udowadniać, jak takie współdziałanie robotnika wpływa korzystnie na wydajność narzędzi z twardych stopów.

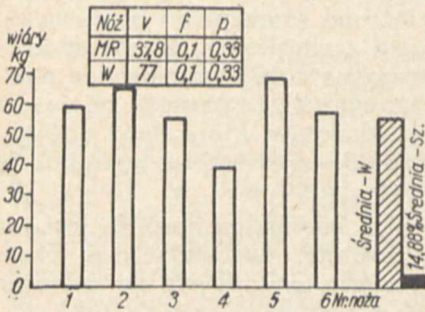
Jeśli chodzi o wynik premjowania cyfrowy, to na pewnej operacji przed wprowadzeniem premji od wydajności noża z Widia XX średnia ilość sztuk, wykonanych za jednym zaostreniem wynosiła 522, zaś po wprowadzeniu premji wydajność noża wzrosła o 40%, osiągając średnio 935 szt. za jednym zaostreniem noża (rys. 3).



To są te warunki pracy, które wysunęła nam na czoło obróbka stopami twardymi stali pociskowej na normalnych tokarkach produkcyjnych. Jako dowód, że kruchość dzisiejszych stopów twardych nie jest tak niebezpieczna, może służyć nóż, który pomimo że posiada głęboką rysę, sięgającą aż do połowy płytki, obróbił od chwili pęknięcia około 5 000 przedmiotów, wykonując z tą głęboką rysą drogę przeszło 200 km i nadal znajduje się w pracy.

3. Wyniki pracy nożami Widia XX

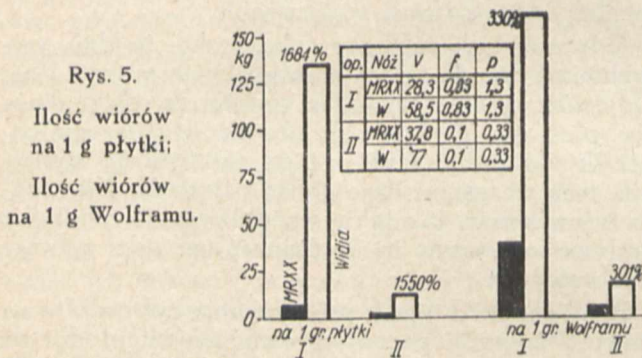
Na rys. 4 mamy wydajność noży Widia w porównaniu ze stalą szybko tnącą po jednym zaostreniu.



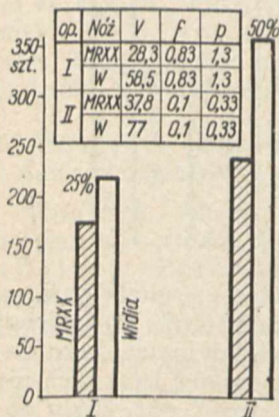
Rys. 4.
Wydajność
noża Widia
i szybko.
przy 1 zaostreniu.

Na podanej operacji ilość wiórów przy Widii wzrosła o 1488%. Średnio po jednym zeszlifowaniu nóż Widia skrawał 56,54 kg. wiórów zamiast 3,8 kg. przy stali szybko tnącej.

O ile porównamy ilość wiórów (rys. 5), którą skrawa jeden gram stali szybko tnącej i jeden gram Widii, to zobaczymy, że zależy to od operacji t. j. od szybkości skrawania i przekroju wióra. Wzrost ilości w kg. na jednej operacji przy wprowadzeniu Widii otrzymaliśmy 1684%, na innej operacji przy 8 razy mniejszym przekroju wióra wzrost wynosił 1550%.



Porównując, ile kg wiórów skrawa jeden gram wolframu, który zawiera Widia, i 1 gram wolframu w stali szybko tnącej, otrzymamy (rys. 5) ogromną przewagę stopu Widia. Wolfram w stopie Widia na jednej operacji okazał się 330%, na drugiej 301% wydajniejszy, niż w stali szybko tnącej.



Rys. 6. Wzrost produkcji 1 tokarki na 8 godz. z Widia w porównaniu ze stalą szybko tnącą.

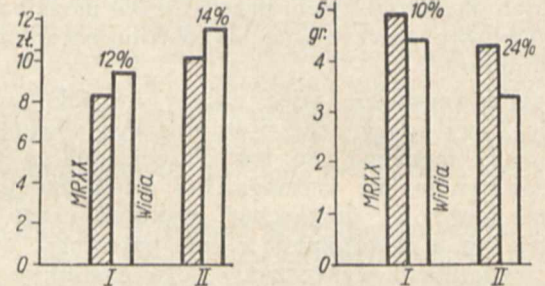
Wolfram sprowadzamy z zagranicy. Więc o ile będziemy go używać w twardych stopach, to mniej będziemy go potrzebowali przywozić do kraju.

Podobne dodatnie znaczenie posiada sprawa ta dla obrony kraju. Mniejsze zapasy można utrzymywać na składach, tańsze koszty konserwacji, mniejszy kapitał martwy w materiale i t. d.

Przy stosowaniu Widii wydajność obrabiarek naszych na jednej operacji zwiększyła się o 25%, na

innej o 50% (rys. 6). Przekrój wióra, przy przejściu na stop twarde, zostawiliśmy taki, jaki był przy nożach ze stali szybko tnącej. Zwiększaliśmy tylko szybkość skrawania: w jednym wypadku zamiast 28,3 m/min. daliśmy 58,5 m/min., a w drugim z 37,8 m/min. powiększyliśmy na 77 m/min.

Wskutek zwiększenia się wydajności obrabiarki, przy stosowaniu Widii, zarobek robotnika podniesiony został o 12% (rys. 7), natomiast robocizna operacji spadła o 10%. Na innej operacji zarobek wzrósł o 14%, a robocizna spadła o 24%.



Rys. 7. Wzrost zarobku 1 robotnika na 8 godz. Spadek robocizny na operacji.

Koszt pracy noża, do jego stępienia, składa się właściwie z 3-ch elementów:

- 1) z kosztu zaostrenia Z,
- 2) z kosztu zużycia samego noża

M — koszt noża

m_z — ilość zaostrzeń

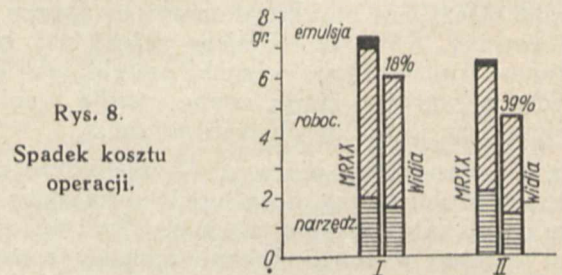
- 3) z robocizny zużytej na zmianę noża $\frac{mt}{60}$ (m — stawka na godzinę, t — czas zamiany w minutach).

Szlifowanie pojedynczego noża Widii narazie jest u nas 20 razy droższe, niż noży ze stali szybko tnącej. Jednakże koszt zaostrenia Widii, przypadający na jeden przedmiot wykonany, jest od 23—68% tańszy (zależnie od operacji). Przy obliczaniu kosztów szlifowania wzięto średnią wartość szlifowania, włączając ostrzenie noży wykruszonych.

Noże Widia są naogół drogie, lecz jeżeli obliczymy koszt obróbki jednego przedmiotu, to u nas wypada na jednej operacji o 63%, na drugiej o 55% mniejszy koszt, niż dla stali szybko tnącej.

Zmiana noża Widii wymaga dwukrotnie większego czasu. Koszt zmiany noża z twardego stopu jest dwa razy droższy, niż stali szybko tnącej.

Zestawiając koszty pracy noża, otrzymujemy zmniejszenie się kosztów (zależnie od operacji) o 20% i 36% na korzyść Widii.



Przy nożach z twardego stopu nie stosujemy wcale płynu chłodzącego. Przy szybko tnącej stali koszt chłodzenia badanych operacji wynosił 0,2 gr. i 0,02 gr. na jeden przedmiot.

O ile podsumujemy koszty (rys. 8), otrzymamy spadek kosztów operacji jednej o 18% i drugiej o 39% w porównaniu ze stałą szybkością.

Konserwacja obrabiarek, prawie po 5 mies. pracy przy masowej obróbce, nie różni się niczym od takich samych maszyn, pracujących na nożach ze stali szybkoobrotowej. Należy przypuszczać, że amortyzacja maszyn, ze względu na ich zwiększoną wydajność będzie tańsza, lecz cyfrowo będziemy mogli określić to dopiero po dłuższej pracy obrabiarek.

Próby skrawania, wykonywane twardym stopem „Titanit”, dały rezultaty zbliżone do Widii. Większych różnic nie otrzymaliśmy.

Jak widzimy, Widia, ewentualnie równoważyciowy stop daje duże korzyści na warsztacie mechanicznym. Dlatego należy spodziewać się większego zastosowania twardych stopów.

Dotychczas Widie XX do skrawania stali sprowadzamy z zagranicy. Jednakże w kraju już zaczynają się próby wykonywania analogicznego stopu. Przewidująca i ruchliwa „Huta Baildon” wykonuje t. zw. „Baildonit B”, stop twardy do skrawania twardych odlewów żeliwnych, żeliwa miękkiego, obróbki marmuru, porcelany, szkła i t. d.

Do skrawania stali stop analogiczny do Widii XX znajduje się w próbach. Należy się spodziewać, że po przejściu tak zwanej „dziecinnej choroby produkcyjnej” będziemy mieli własny krajowy twardy stop do skrawania stali.

Chcemy podkreślić, że celem naszego referatu było podzielenie się wynikami, otrzymanymi przy skrawaniu stali u nas w warsztacie, na podstawie przerobionej produkcji, narazie na dwóch operacjach, na których zdjęliśmy około 25 tonn wiórów przy masowej obróbce.

Zwracamy uwagę, że nie należy obawiać się stosowania twardych stopów do skrawania na starych obrabiarkach. Nie wykorzystają się na nich twardych stopów w stu procentach, lecz oszczędności przy skrawaniu, nawet na mniejszych szybkościach skrawania można otrzymać również pokaźne.

Należy mieć dobre chęci i włożyć dużo pracy, nie zrażać się chwilowym niepowodzeniem, a rezultat można otrzymać bezwzględnie korzystny.
(d. c. n.).

Les alliages extra-durs employés dans les vieux machines-outils

R é s u m é

L'auteur constate, que ce n'est qu'un manque de connaissance des valeurs des alliages extra-durs qui empêche jusqu'à présent de les populariser dans les ateliers mécaniques. Les essais effectués avec les différents genres d'outil-coupe sur la machine-outil du type déterminé — ont démontré plusieurs valeurs de ces alliages qui sont présentées par l'auteur sur les diagrammes. On peut obtenir ces excellentes qualités à condition que les ouvriers sachent bien se servir l'outillage. Les essais de la production des alliages extra-durs en Pologne ont des vues d'obtenir un plein succès.

Pomiary sił skrawania

Inż. W. Biernawski, SIMP
st. asystent Zakł. Obr. Met. Polif. Warsz.

Różne metody badania skrawalności metali: warsztatowa, warsztatowo-laboratoryjna, naukowo-laboratoryjna. — Aparatura pomiarowa. — Dynamometr hydrauliczny. — Dynamometr elektrolityczny. — Aparat piezoelektryczny. — Aparat elektromagnetyczny.

METODY badania narzędzi i obrabialności metali można podzielić na trzy grupy, mianowicie:

- 1) metody warsztatowe,
- 2) metody laboratoryjno-warsztatowe,
- 3) metody laboratoryjne.

Metody warsztatowe są oparte bezpośrednio na obserwacjach narzędzi i powierzchni przedmiotów obrabianych.

Jeśli do przeprowadzenia badań warsztatowych użyty zostaje przyrząd — musi on być prosty w konstrukcji, łatwy w obsłudze, a przede wszystkim jego użycie na warsztacie nie powinno zmieniać normalnych warunków, w jakich narzędzie pracuje, względnie przedmiot jest obrabiany. Ten ostatni warunek powinien być zresztą zachowany we wszystkich trzech metodach badawczych.

Metody laboratoryjno-warsztatowe wymagają oprócz przyrządów pomiarowych, których konstrukcja powinna być prosta, obsługi pracownika z laboratorium fabrycznego.

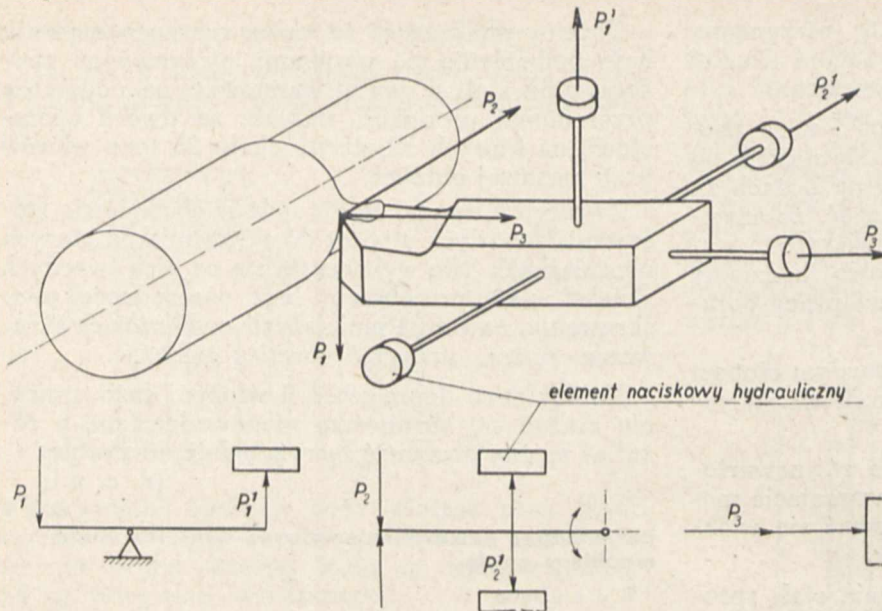
Wreszcie metody laboratoryjne wymagają bardziej skomplikowanych przyrządów i wykwalifikowanej obsługi naukowców.

Oczywiście wszystkie trzy metody powinny prowadzić do jednego celu, mianowicie: do praktycznego rozwiązania zagadnienia obrabialności materiałów i zużycia narzędzi, z tą tylko różnicą, że badania warsztatowe kończą się zwykle na porównawczej ocenie materiałów obrabianych czy narzędzi, badania laboratoryjne idą dalej w kierunku przyczynowości i kończą się z chwilą ustalenia zależności w postaci wzorów najczęściej empirycznych, odpowiadających mniej lub więcej prawom, rządzącym podczas skrawania.

Badania nad skrawaniem dadzą się podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- 1) badanie narzędzi,
- 2) badanie obrabialności materiałów.

Przy badaniach narzędzi materiał obrabiany powinien posiadać wszelkie cechy stałości pod względem wytrzymałościowym i strukturalnym. Jednorodność materiału jest jednym z najgłówniejszych warunków powodzenia prób skrawania.



Rys. 1-a. Dynamometr hydrauliczny samozapisujący 3 składowe siły skrawania. (ze zbiorów Zakł. Obr. Met. P. W.).

Materiał użyty do prób powinien być ujednorodniony drogą zabiegów mechanicznych i termicznych.

Przy badaniach obrabialności materiałów narzędzia użyte do prób muszą być najzupełniej jednakowe co do materiału, obróbki termicznej, kształtu, sposobu zaszlifowania, stanu krawędzi tnących i t. p.

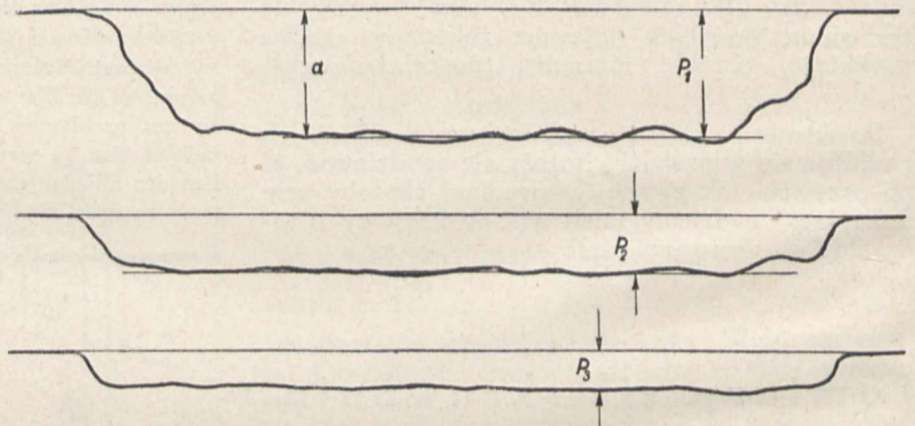
Jasną jest rzeczą, że wymagania co do jednorodności tworzyw, użytych do badań, są prawie nieosiągalne, z czego wynika konieczność przeprowadzania wielkiej ilości prób z racji dużych rozbieżności w wynikach, otrzymywanych przy próbach skrawania.

Próby przeprowadza się w założeniu pewnych wielkości stałych, jak np. przy ustalonych posuwach, głębokościach skrawania, kształtach narzędzi, cieczach chłodzących i t. p. Pamiętać jednak należy, że drgania obrabiarki, przedmiotu obrabianego i narzędzia skrawającego mają duży wpływ na czas pracy narzędzia, że pomiary czasu pracy narzędzia do chwili stępienia, wykruszenia się ostrza czy spalania w zależności np. od szybkości skrawania, wykonane na obrabiarce, skłonnej przy pewnych obrotach do silnych drgań, mogą dać wyniki znacznie się różniące od tych, które można otrzymać na obrabiarce sztywnej, dobrze zamocowanej.

Metoda warsztatowa badania narzędzi i materiałów obrabianych, najczęściej stosowana i najbardziej charakteryzująca narzędzie lub materiał obrabiany, to próba określenia czasu pracy narzędzia do chwili stępienia czy spalania ostrza w zależności od szybkości skrawania. Jako kryterjum niezdatności narzędzia do dalszej pracy bywa często brane zjawienie się błyszczącej smugi na powierzchni obrabianej.

Drugi rodzaj badań warsztatowych, nadający się przede wszystkim przy gładkiej obróbce — to pomiar zmiany średnicy przedmiotu obrabianego. Ten sposób może służyć do badań noży ze stali węglowej.

Badania laboratoryjno-warsztatowe polegają najczęściej na pomiarze sił skrawania i ich zmiany w zależności od stanu krawędzi tnących narzędzi za pomocą dynamometrów hydraulicznych, elektrolitycznych lub elektromagnetycznych, dalej na pomiarze zużycia noża metodą Herberta, która polega na tym, że nóż zdarty podczas skrawania rurki cienkościennej o pewną wielkość (np. 0,025 mm) sygnalizuje stan swojej krawędzi tnącej przez wyłączenie obwodu elektrycznego.

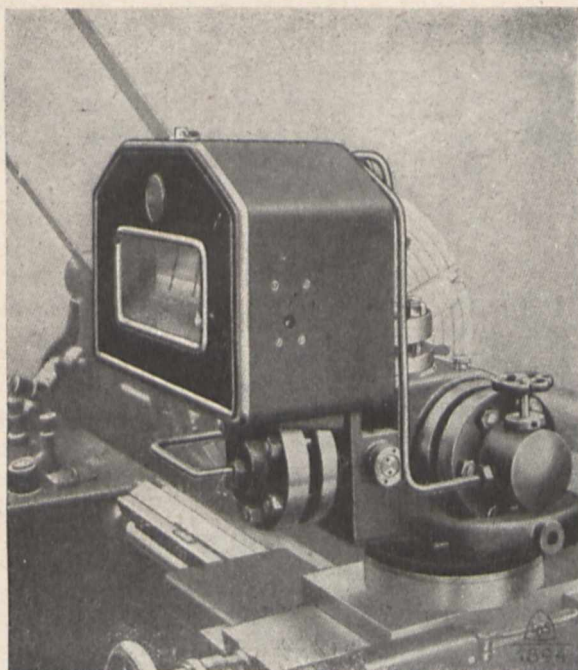


Rys. 1-b. Wykresy sił skrawania. (ze zbiorów Zakł. Obr. Met. P. W.).

go dzwonka, stale dzwoniącego podczas skrawania. Badania wiertel skuteczniejszą metodą Kessnera (Kessner zaproponował ją właściwie do badania obrabialności metali). Metoda ta polega na pomiarze długości drogi, o jaką przesunie się wiertło, będące pod stałym obciążeniem osiowym, po wykonaniu pewnej ilości obrotów.

Badania laboratoryjne polegają na pomiarach sił skrawania, za pomocą urządzeń skomplikowanych, np. dynamometrów piezoelektrycznych lub kondensatorowych, oraz na pomiarach zużycia narzędzi za pomocą gładkościomierzy, które na drodze mechaniczno-elektrycznej lub mechaniczno-optycznej odwzorowują w powiększeniu stan powierzchni narzędzia w pobliżu krawędzi tnącej oraz stan powierzchni obrabianego przedmiotu.

W artykule niniejszym zostaną pokrótce opisane przyrządy, służące do pomiarów sił skrawania, występujących podczas toczenia, heblowania, wiercenia, gwintowania i rozwiercania, natomiast nie będą podane przyrządy do pomiarów sił, występujących podczas frezowania. Przyrządy te bowiem są jeszcze dalekie od przydatności na warsztacie, a nawet nastęrczają wiele trudności przy badaniach laboratoryjnych.



Rys. 2. Dynamometr hydrauliczny.

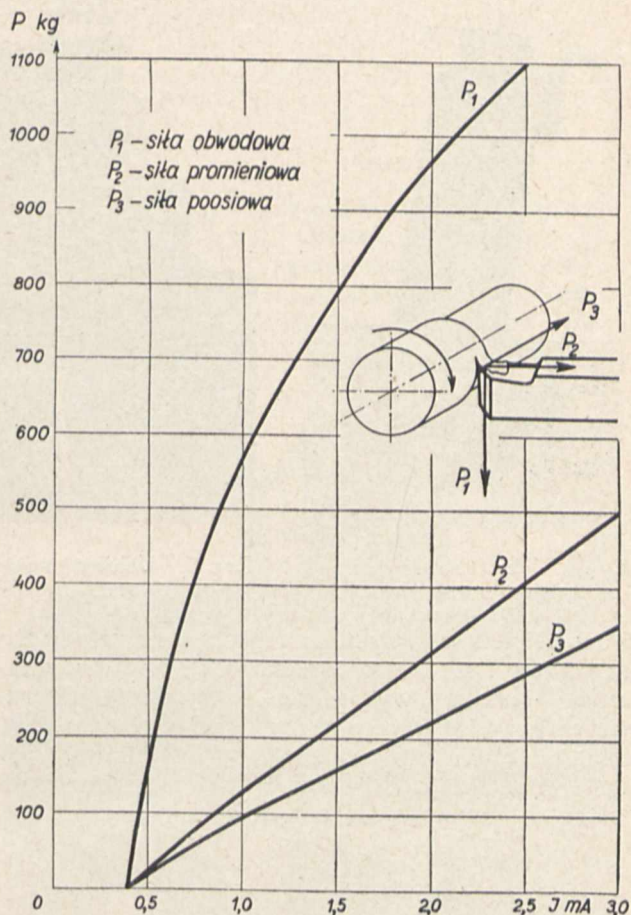
Przyrządy do mierzenia sił skrawania powinny zadośćczynić następującym trzem warunkom:

1. Przyrządy powinny wykazywać lub zapisywać wiernie siły występujące podczas skrawania. Im częstsze są zmiany sił oraz im większe są różnice w poszczególnych wartościach sił, tem trudniej dają się one zarejestrować. Wchodzi tu w grę bezwładność przyrządów rejestracyjnych.

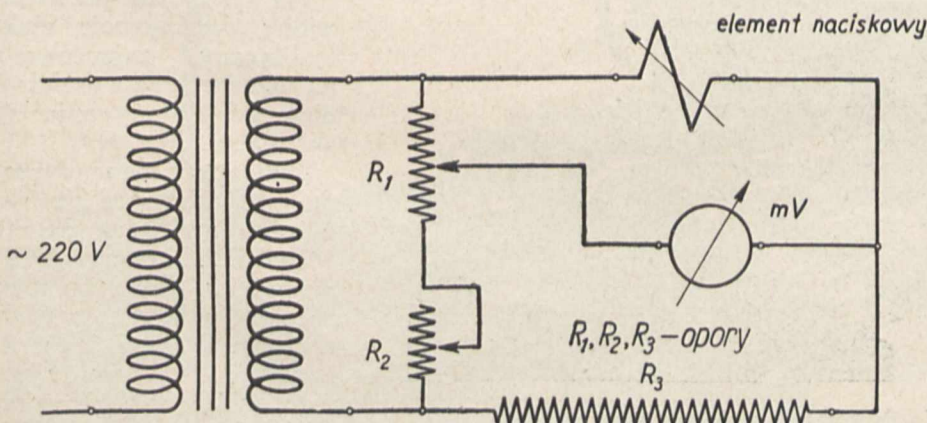
2. Siły, działające na nóż, nie powinny powodować zmian położenia narzędzia względem przedmiotu obrabianego większych, niż to ma miejsce przy normalnej warsztatowej obróbce. Trzeba bowiem pamiętać, że nadmierne odkształcenie noża powoduje zmianę przekroju wióra i ułatwia powstawanie drgań.

3. Wobec zazwyczaj kłopotliwego skalowania, przyrządy do pomiarów sił powinny być możliwie mało wrażliwe na te przyczyny (zmiana temperatury, wstrząsy i t. p.), które wpływają na rozregulowywanie się przyrządów.

którego zasada działania jest uwidoczniona na rys. 1-a. Nacisk wióra na nóż zostaje rozłożony na trzy składowe: obwodową P_1 , osiową P_2 i promieniową P_3 . Siły te zostają przeniesione za pośrednictwem oprawki noża i trzpieni, według schematu podanego na rys. 1, na membrany stalowe, stanowiące dna cylindrów, wypełnionych całkowicie cieczą, najczęściej gliceryną i połączonych zapomocą przewodów rurowych z płaskimi rurkami, wygiętymi kolisto (rys. 2). Ciśnienie w cieczy wywo-



Rys. 3-b.
Wykres zależności natężenia prądu S od nacisku noża P



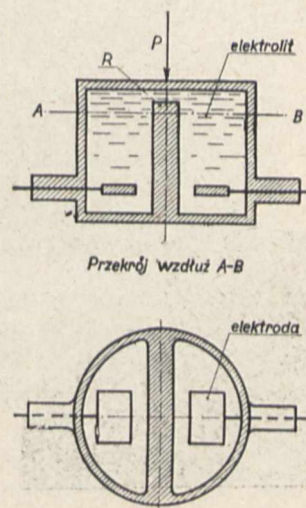
Rys. 3-a. Układ mostkowy.

Rys. 3 a, b, c. Schemat działania dynamometru elektrolitycznego (ze zbiorów Zakł. Obr. Met. P. M.)

Do najpospolitszych przyrządów do pomiarów sił skrawania należy dynamometr hydrauliczny ¹⁾,

które polega na rozprężaniu się rur manometrycznych, które, za pośrednictwem dźwigni, uruchamiają piórka, wykreślające krzywe sił skrawania na przesuwającym się papierze (rys. 1-b).

¹⁾ Budowany przez f-mę Losenhausen w Düsseldorfie.

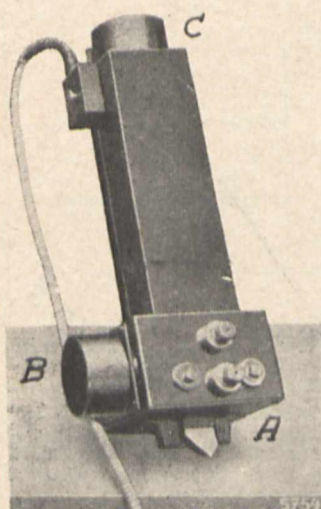


Rys. 3-c. Szcik elementu naciskowego.

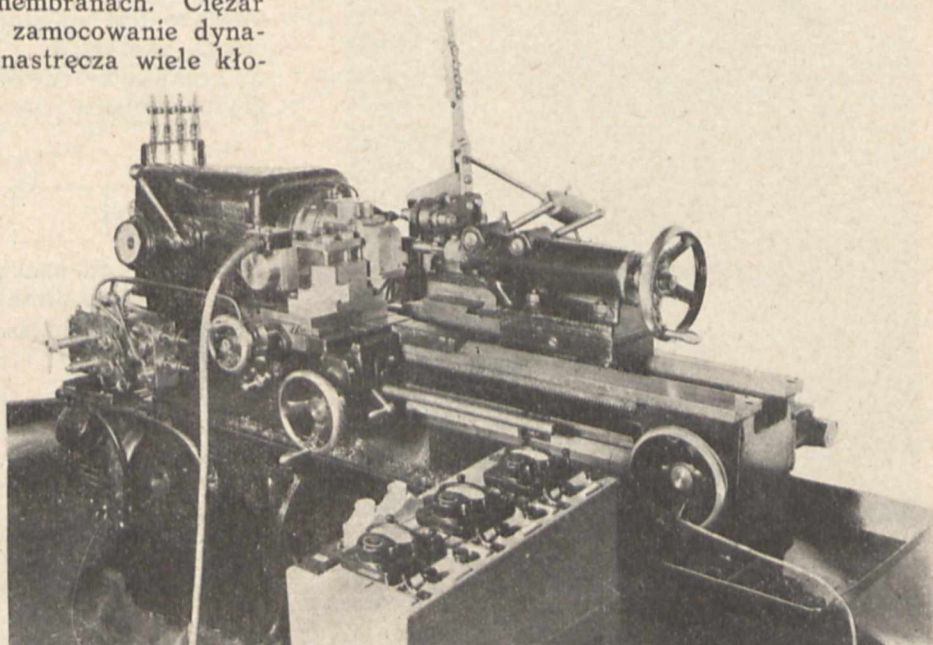
Dynamometr hydrauliczny jest łatwy w obsłudze i niezbyt wrażliwy na wstrząsy i uderzenia, posiada jednak wiele wad, z których pierwsza kardynalna — to sprężynowanie samego noża, który opiera się za pośrednictwem oprawki i trzpieni na sprężynujących membranach. Ciężar przyrządu jest dość znaczny, zamocowanie dynamometru na suporcie często nastęrcza wiele kłó-

ciskowego, wypełnionego elektrolitem, przez który płynie prąd zmienny.

Nacisk siły P powoduje ugięcie się wieczka elementu naciskowego i zwięzenie szczeliny między wieczkiem i przegródką R , co wywołuje wzrost



Rys. 4. Uchwyt nożowy dynamometru elektrolitycznego.



Rys. 5. Uchwyt nożowy dynamometru elektrolitycznego, założony na tokarce, oraz urządzenie do odczytywania składowych sił skrawania.

potów, wreszcie wskutek znacznej bezwładności wszystkich elementów, przekazujących siły skrawania — krzywe wykreślone na papierze nie odzwierciedlają istotnego przebiegu sił skrawania. Przed napełnieniem przyrządu cieczą, należy pamiętać, ażeby najdokładniej usunąć pęcherzyki powietrza, które mogą się znajdować w cieczy.

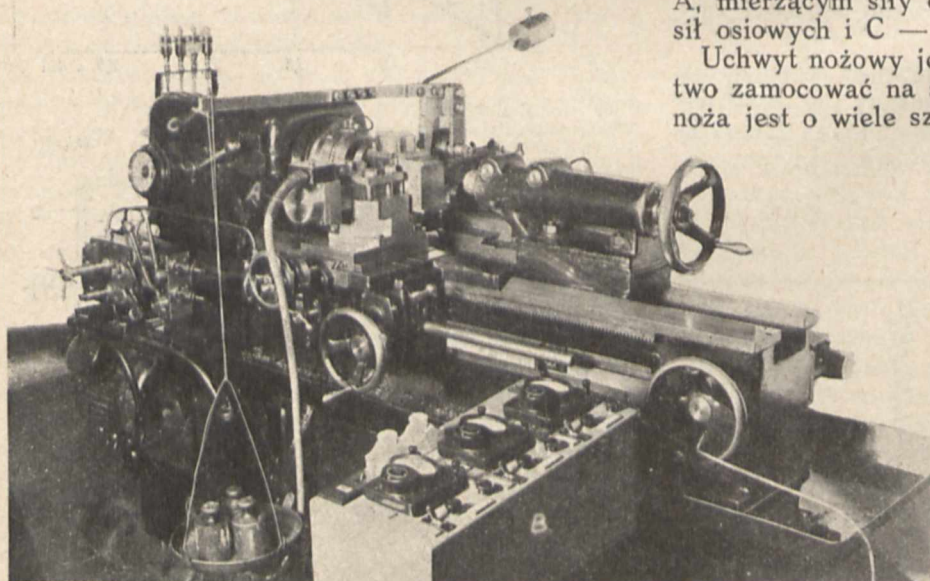
oporu elektrycznego elektrolitu. Element naciskowy włącza się do układu mostkowego elektrycznego (rys. 3-a) w którym wszelkie zmiany oporu elektrolitu, a więc siły, wywołującej zmianę tego oporu, powodują wychylenie miliwoltomierzy, (rys. 3-b)

Na rys. 4 przedstawiony jest uchwyt nożowy z trzema elementami naciskowymi: niewidocznym A , mierzącym siły obwodowe, B — do pomiarów sił osiowych i C — do sił promieniowych.

Uchwyt nożowy jest niezbyt ciężki i daje się łatwo zamocować na suporcie tokarki. Zamocowanie noża jest o wiele sztywniejsze od zamocowania w dynamometrze hydraulicznym.

Na rys. 5 jest przedstawiony dynamometr elektrolityczny, zamocowany na tokarce wraz z urządzeniem do odczytywania sił skrawania.

Skalowanie tego przyrządu, przedstawione na rys. 6, odbywa się, jak zresztą wszystkich innych dynamometrów do pomiarów sił skrawania, za pośrednictwem dźwigni jednoramiennej, której wolny koniec obciąża się ciężarkami i którą w pewnej odle-



Rys. 6. Skalowanie dynamometru elektrolitycznego.

Dynamometr elektrolityczny²⁾, pomysłu prof. Opitza i Wallichsa działa na zasadzie zmiany oporu elektrolitu pod działaniem siły.

Na rys. 3-c przedstawiony jest szkic elementu na-

głości od osi obrotu podpira nóż, zamocowany w dynamometrze.

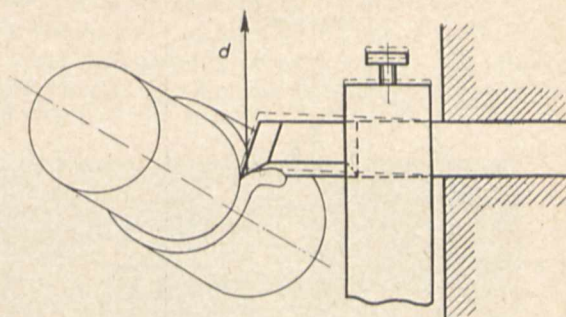
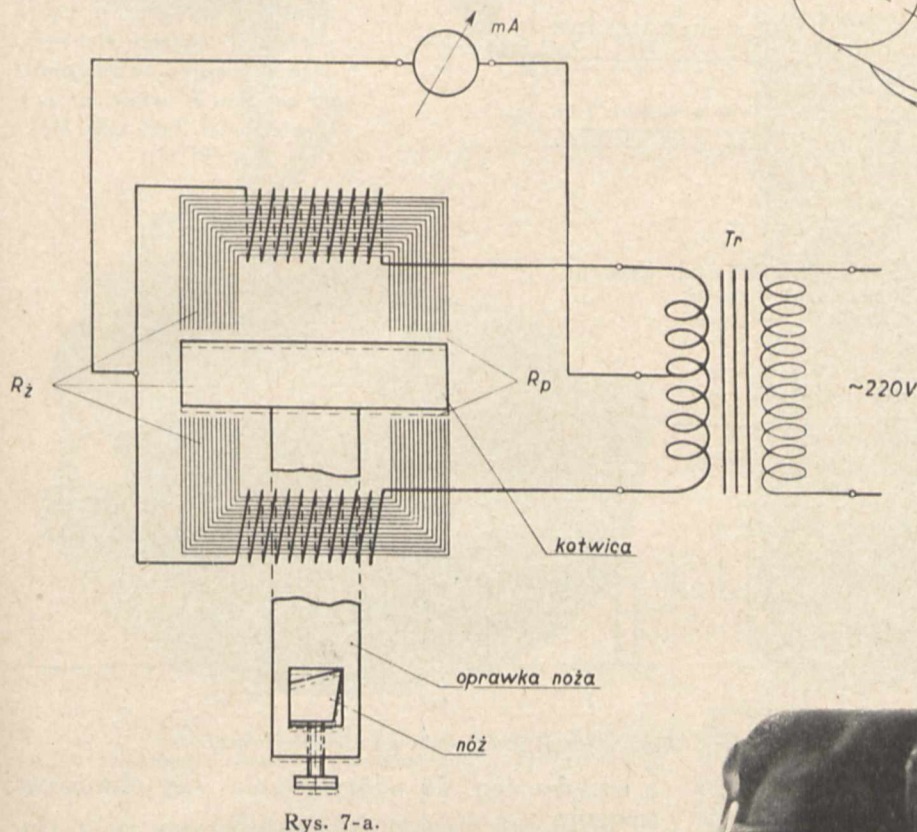
Dynamometr elektromagnetyczny³⁾, pomysłu autora niniejszego artykułu, działa

²⁾ Budowany przez f-mę Schiess-Defries w Düsseldorfie.

³⁾ Zbudowany w Zakł. Obr. Met. Polit. Warsz.

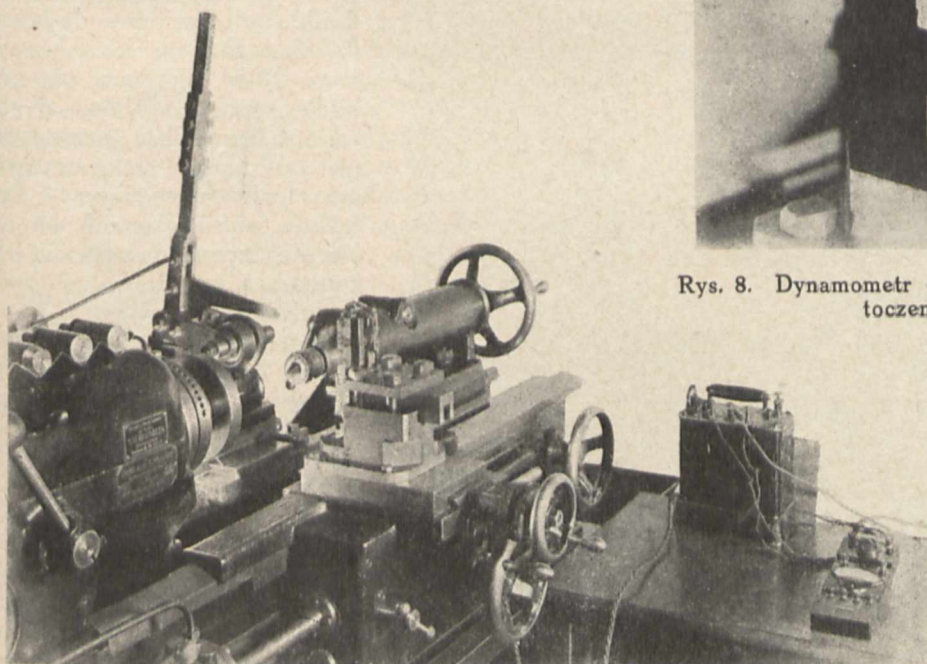
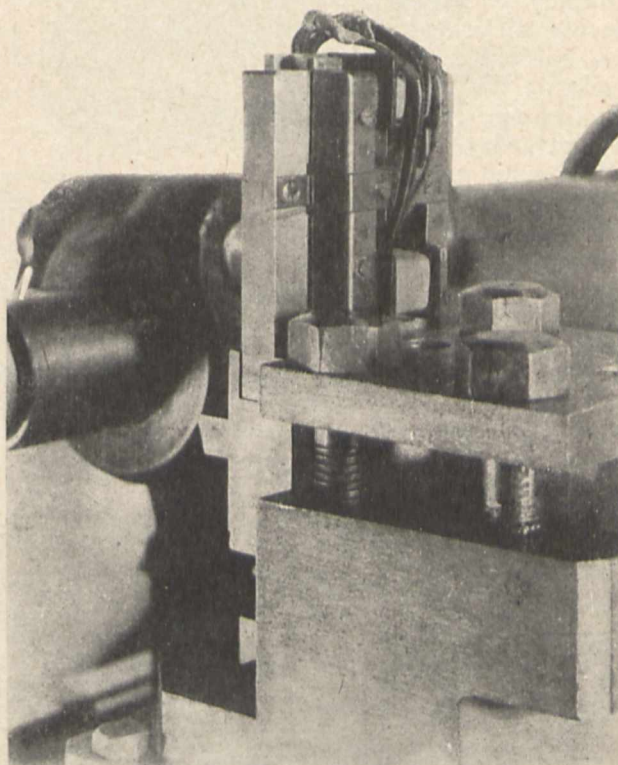
na zasadzie zmiany oporu magnetycznego pod działaniem sił skrawania (rys. 7 i 8).

Między dwoma elektromagnesami (rys. 7-a i 7-b) znajduje się kotwica, do której przytwierdzone jest strzemię, podpierające od spodu nóż. Między elek-

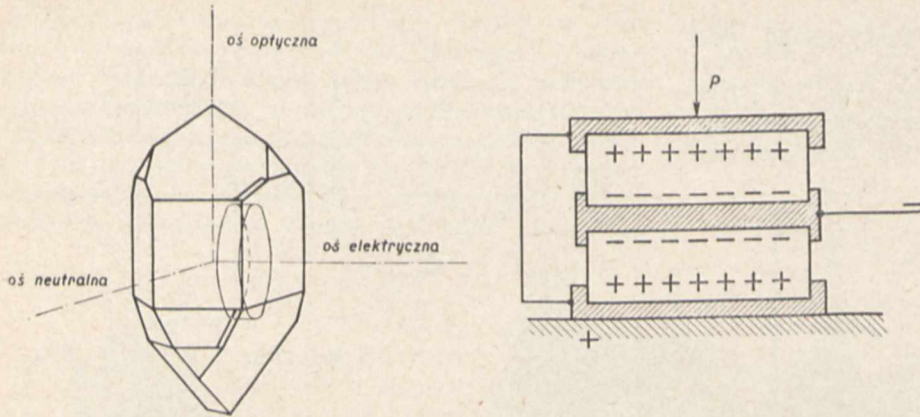


Rys. 7 a i b.
Dynamometr elektromagnetyczny, działający na zasadzie zmiany oporu magnetycznego w zależności od siły skrawania. (ze zbiorów Zakł. Obr. Met. P. W.)

tro magnesami i kotwicą znajdują się niewielkie szczeliny. Nóż zamocowuje się w oprawce, którą osadzamy w suporcju, i która tworzy sztywną całość z elektromagnesami. Ugięcie wolnego końca noża pod działaniem wióra powoduje przesunięcie się strzemięcia, a więc i kotwicy. W ten sposób górne



szczeliny między kotwicą i elektromagnesem zwiększają się, dolne zmniejszają. Powoduje to zmiany oporu strumienia magnetycznego, które wpływają na zmiany natężenia prądów zmiennych, płynących w symetrycznych gałęziach obwodu elektrycznego. Miliwoltomierz, znajdujący się między uzwojeniami elektromagnesów i środ-

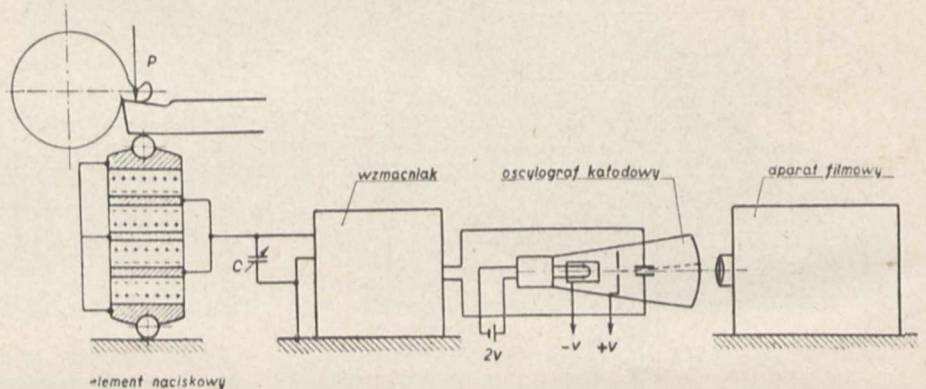


Rys. 10-a. Płytki kwarcowa wycięta z kryształu kwarcu.
Powstawanie ładunku elektrycznego.

kiem wtórnego uzwojenia transformatora, sygnalizuje zmianę równowagi elektrycznej układu mostkowego przez wychylenie. Jest to, jak z powyższego wynika, czujnik elektromagnetyczny, nadający się zarówno do pomiarów sił skrawania podczas obróbki zgrubnej (duże przekroje trzonka noża), jak i dokładnej (małe przekroje trzonka noża).

Podkreślić należy, że wyżej opisany dynamometr elektromagnetyczny umożliwia sztywne zamocowanie noża w suporcie tokarki czy heblarki, wskutek czego skrawanie odbywa się w normalnych warunkach warsztatowych. (rys. 8).

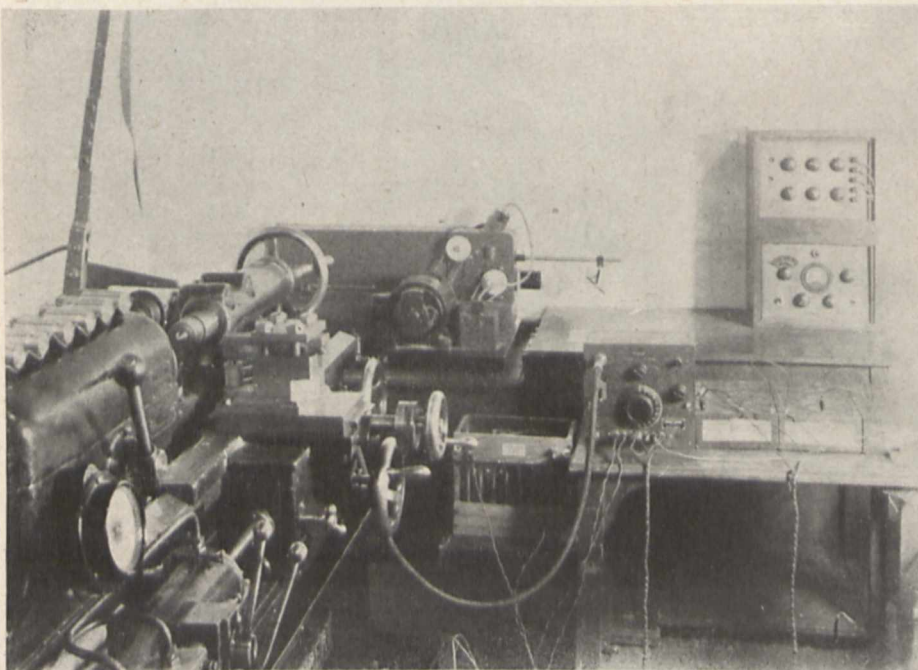
W obecnym wykonaniu dynamometr służy do pomiaru siły obwodowej skrawania, co w bardzo wielu wypadkach w zupełności wystarcza do przeprowadzenia badań nad nożami czy skrawalnością materiałów. Rys. 9 przedstawia dynamometr wraz



Rys. 10-b. Schemat urządzenia piezoelektrycznego.

z urządzeniem do odczytywania siły obwodowej toczenia.

Dynamometr piezoelektryczny (rys. 10) działa na zasadzie zmiany ładunku elektrycznego pod wpływem sił skrawania na ściankach równoległościemu kwarcowemu, wyciętego z kryształu kwarcu (rys. 10-a). Do pomiarów sił skrawania używa się zazwyczaj paru płytek kwarcowych, przy czym łączy się je w ten sposób, ażeby ładunki jednoimienne dodawały się. Stosem kwarcowym (rys. 10-b) podpira się nóż pod ostrzem. Wiór, cisnąc na nóż, powoduje powstawanie ładunków elektrycznych na stosie kwarcowym. Powstałe w ten sposób napięcie elektryczne wzmacnia się zapomocą wzmacniacza (woltometru katodowego), a po wzmocnieniu przesyła na płytki lampy Brauna (oscyllografu katodowego). Strumień elektronów, wytryskujący z katody (żarzącego się włókna), skupiony przez działanie elektrody Wehnelta (soczewki elektrycznej, cylindra lub siatki, otaczającej katodę, ładowanej ujemnie), po przejściu otworka w anodzie (płytki, prostopadłej do biegu strumienia elektronów, ładowanej dodatnio, z małym



Rys. 11. Dynamometr piezoelektryczny założony na tokarce oraz urządzenie do rejestrowania siły obwodowej skrawania.



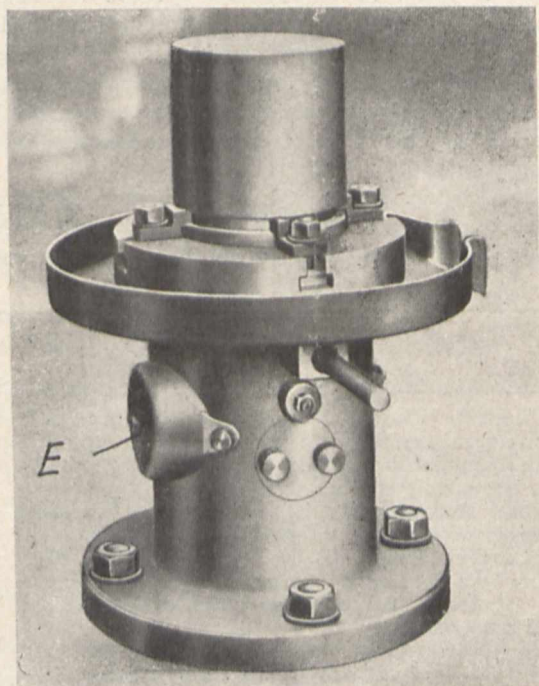
Rys. 12. Dynamometr hydrauliczny do pomiarów sił i momentów wiercenia (ewent. rozwiercania i gwintowania).

otworkiem pośrodku) biegnie między dwiema płytkami, do których doprowadza się wzmacnione napięcie ze stosu kwarcowego.

Strumień elektronów zmienia swoje położenie w zależności od napięcia pola elektrycznego, powstałego między płytkami lampy Brauna, a padając na ściankę lampy, pokrytą cienką warstwą soli, która pod działaniem tego strumienia fluoryzuje, wywołuje punkt świecący. W ten sposób wszelkie zmiany siły skrawania powodują zmiany napięcia między płytkami lampy Brauna i zmiany położenia punktu świecącego na ściance lampy. Z pomocą aparatu filmowego fotograficznego można zarejestrować na taśmie filmowej zmiany siły skrawania. Rys. 11 przedstawia urządzenie piezoelektryczne do pomiarów siły obwodowej skrawania wraz z aparatem rejestracyjnym.

Do badania sił i momentów, występujących pod-

czas wiercenia, rozwiercania i gwintowania⁴⁾, używa się dynamo- i momentometrów, z których hydrauliczny jest przedstawiony na rys. 12, elektrolytyczny na rys. 13. Zasada działania tych przyrzą-



Rys. 13. Dynamometr elektrolytyczny do pomiarów sił i momentów wiercenia (ewent. rozwiercania i gwintowania).

dów jest taka sama jak dynamometrów wyżej opisanych do pomiarów sił toczenia. Na papierze rejestracyjnym lub na miliwoltomierzach otrzymujemy w tym wypadku siły osiowe i momenty sił skrawania.

⁴⁾ Opis przyrządu do badania gwintowników, zbudowanego w Zakł. Obr. Met. Polit. Warsz. przez inż. A. Goliána, znajduje się w „Mechaniku” rok 1930, str. 241.

La mesure des forces du découpage

R é s u m é :

L'auteur analyse les principes de la mesure du découpage des métaux suivant différentes méthodes et décrit les appareils de mesure plus important, tels que: les dynamomètres hydraulique, électrolytique et piézoélectrique et l'appareil électromagnétique de sa conception.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

METALOZNAWSTWO

Stopy magnezowe

O ile sprawie mikrobudowy stopów aluminjowych poświęcony jest cały szereg obszernych prac, o tyle mikrobudowa stopów magnezowych opracowana jest słabo. H. Busch poświęca powyższemu zagadnieniu specjalny artykuł w Nr. 12 Die Giesserei.

W Niemczech obecnie są używane stopy magnezu z aluminium, manganem, cynkiem i krzemem. Dodatek aluminium do 4% podnosi zdolność magnezu do przeróbki plastycznej, oraz polepsza wytrzymałość i twardość. Mangan zwykle jest dodawany w niedużych ilościach około 0,3%; wpływa on na polepszenie odporności stopów magnezu na korozję. Poza to jest znany stop o zawartości 1,5 — 2% Mn używany do wyrobu blach. Wpływ cynku przejawia się w

podniesieniu twardości stopu. Stopy z krzemem są używane o zawartości Si odpowiadającej eutektyce Mg — Si, mianowicie 1,4% Si. Czasem można spotkać kadm w ilościach niższych od jego granicznej rozpuszczalności w magnezie, czy to dodawany zamiast cynku, czy też jako specjalny składnik stopowy. Po rozpatrzeniu sposobu robienia szlifów ze stopów magnezowych, co nasuwa pewne trudności, układów magnezu z innymi metalami, oraz składników strukturalnych niektórych przemysłowych stopów magnezowych autor zajmuje się sprawą obróbki termicznej stopów magnezu i jej wpływu na własności mechaniczne i mikrobudowę stopów.

Poniższa tabela podaje wyniki wytrzymałościowe otrzymane ze stopem 9,5% Al, 0,3% Mn, 0,5% Zn, reszta Mg po poddaniu jego różnego rodzaju obróbkom termicznym.

TABELA 1.

| | H 5/250/30 | Q kg/mm ² 0,2 | R kg/mm ² | A% 10 |
|--|---------------|--------------------------------|-------------------------|----------|
| Odlew surowy | 67,5 | 11,8 | 16,75 | 1,6 |
| 30 min. wyrażenia w temp 390° i szybkie studzenie | 65,9 | 11,7 | 17,6 | 2,25 |
| 1 godz. wyżarzenie w temp. 390° i szybkie studzenie | 66,0 | 11,7 | 17,2 | 2,2 |
| 32 godzinne wyżarzenie w temp. 435° i szybkie studzenie | 55,5 | 10,8 | 20,5 | 4,2 |
| 32 godz. wyżarzenie w temp. 425°, studzenie 10°/godz. do 350° i następnie szybkie stu- dzenie do temperatury poko- jowej | 53,5 | 10,3 | 25,3 | 9,5 |
| 5 godz. wyżarzenie w temp. 410° i powolne studzenie z szyb- kością 4—2°/min. do temp. po- krojowej | 66,2 | 12,8 | 20,7 | 3,5 |

Na podstawie powyższych wyników autor przychodzi do następujących wniosków: Najlepsze wyniki otrzymuje się przy takiej obróbce termicznej, która daje budowę jednorodną z niedużą ilością wtrąceń Al₂Mg₃. Gdy ten składnik występuje w większych ilościach, wpływa to ujemnie tak na wytrzymałość, jak również i na wydłużenie. Stosowane obróbki termiczne zasadniczo nie wpływają na granicę płynności (Q_{0,2}). Próby podniesienia twardości stopów magnezu z manganem, rozpuszczalność którego maleje z obniżeniem temperatury, wykonane ze stopem zawierającym 2% Mn nie dały dodatnich wyników. (*Die Giesserei*, 1936 Nr. 12 str. 290—295).

E. P.

ODLEWNICTWO

Odlewy żeliwne pod ciśnieniem

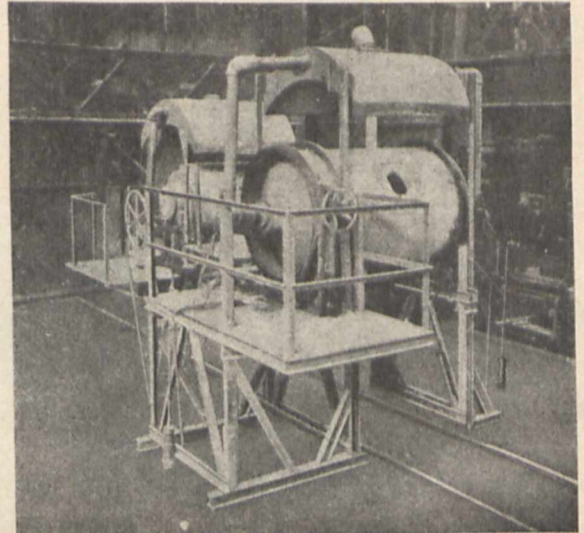
Trudności natury technicznej i gospodarczej (wysokie koszty) związane z użyciem żeliwa do odlewów przed ciśnieniem usunięto przez ogrzanie wlewu do ~ 1500° C pod ciśnieniem — 1,5 kg/cm² do form z blachy stalowej walcowanej na zimno (metoda Wetherill'a).

Instalacja składa się z: 1) pieca stalowego, zasilającego tygiel żelwem o temperaturze ~ 1600° C; 2) tygla z którego żelwo o temperaturze ~ 1500° C zostaje wciśnięte do formy; 3) formy.

Piec obrotowy (rys. 1) jest ogrzany z obu końców ropą; do podgrzania powietrza służą podgrzewacze, umieszczone nad piecem. Zużycie powietrza 25 m³/minutę przy ciśnieniu 100 ÷ 120 g/cm². Zużycie paliwa ~ 90 l/h. Wydajność pieca: 2 godziny na doprowadzenie 1 t surówki do 1600° C.

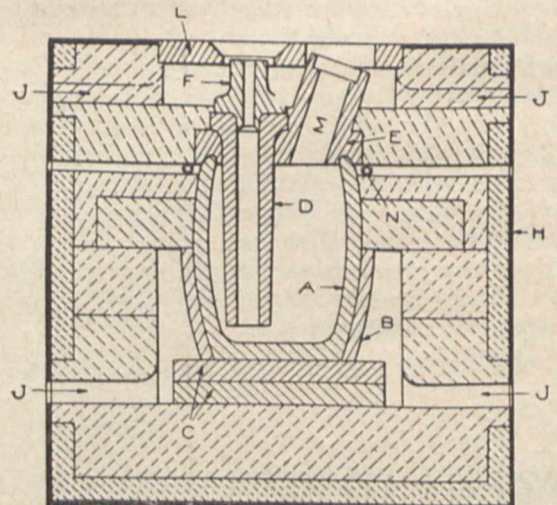
Tygiel regulujący (rys. 2) składa się z właściwego tygla A z osłoną B, zespół ten spoczywa na dwóch blokach C. Do tygla wstawiona jest dysza D z regulatorem F

o \varnothing 37 mm. Całość zamknięta jest w otulinie H z blachy stalowej, \varnothing 1050 mm i wysokości 1000 m. Przestrzeń między tygłem i otuliną wypełniona jest szamotem. Kanały J służą do wprowadzenia palników w celu ogrzania tygla A i regulatora F. Wlew formy opiera się mocno na płycie oporowej L. Metal wlewamy do tygla przez kanał M. W górnej części kanału M umieszczony jest pakunek 150 mm z otworem \varnothing 25 mm, przez który dochodzi powietrze pod ciśnieniem 1,5 kg/cm². Tak sprężone powietrze cisnąc bezpośrednio na powierzchnię płynnego metalu wypycha go przez dyszę D, regulator F i wlew do formy.



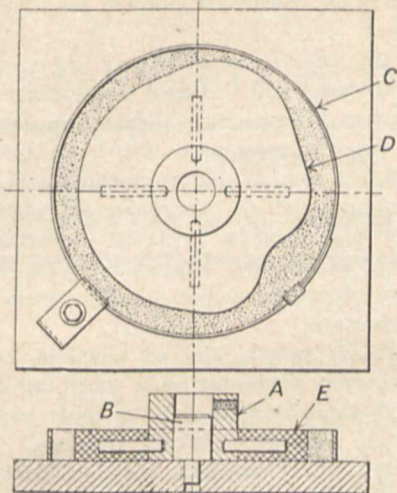
Rys. 1.

Gdy powietrze wywiera nacisk na metal, część ostatniego wciska się w przestrzeń między górnym skrajem tygla A i dolną powierzchnią E. Biorąc to pod uwagę, umieszczono naokoło górnego krańca tygla przewód N \varnothing 25 przez który przechodzi zimne powietrze. Dzięki temu metal wypływający między A i E krzepnie natychmiast tworząc uszczelnienie.



Rys. 2.

Forma (rys. 3) składa się z części z blachy stalowej, 4,5 mm grubości, A i B, osadzonych na blokach żeliwnych C i D. Kanały X i Y służą do obiegu powietrza zimnego lub ogrzanego zależnie od wymagań, stawianych odlewowi. Konstrukcja formy zapewnia częściom A i B swobodne kurczenie się i rozszerzanie. Jako rdzeni używa się trzpieni również blaszanych, przeciętych poprzecznie na obwodzie, aby mogły kurczyć się swobodnie przy stygnięciu formy.



Rys. 3

Stosując opisaną metodę można na wlew używać tworzywa z zawartością 5% niklu lub z dużym dodatkiem krzemu. Tolerancja grubości ścianek odlewu $\sim \pm 0,15$ mm. [La Machine Moderne, No. 332, Vol. 30 str. 339].

S. K. K.

SPAWANIE

Sposoby spawania aluminium i jego stopów

Przy spawaniu stopów złożonych jednolitość spoiny ze spawaniem tworzywem można uzyskać tylko kosztem własności mechanicznych i dążności do pęknięcia podczas stygnięcia.

Drut aluminiowy do spawania, zawierający 4 ÷ 5% Si nadaje się do spawania wielu stopów, ponieważ po stopieniu jest płynny, odporny na korozję i mało kurczliwy przy stygnięciu. Nie nadaje się on jednak wtedy, gdy spoina ma być obrobiona termicznie, ponieważ tworzy strefę o małej wytrzymałości.

W tabeli I zestawiono dane o wpływie składu drutu spawalnianego na spoinę Anticorodalu (1% Si, 0,65% Mg, 0,70% Mn) o $R_r = 32 \div 34$ kg/mm² (przed spawaniem), przy spawaniu tlenowo-acetylenowym. Z danych tych wynika, że obróbka termiczna jest korzystna tylko wtedy, gdy tworzywo drutu spawalniczego jest stopem utwardzającym się przez starzenie.

TABELA I.

| Skład drutu spawalnianego | R_r Po spawaniu | w kg/mm ² Spoina przekuta | Spoina obrobiona termicznie | Spoina przekuta i obrobiona termicznie |
|--|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| 99% Al | 11,4 | 16,8 | 16,3 | 14,4 |
| Al + 4% Si | 16,7 | 16,8 | 23 | 21 |
| Al + 0,6% Si + + 0,4% Mg | 13,8 | 14,7 | 24,1 | 21 |
| Al + 1% Si + 0,6% Mg + 0,7% Mn | 16,9 | 16 | 31,9 | 30 |
| Al + 2,5% Si + 0,6% Mg + 0,7 Mn | 14,5 | 16,7 | 31,7 | 30,9 |
| Al + 4% Mg + 0,5% Mn | 15,8 | 16,3 | 28,5 | 25,4 |
| Al + 2% Mg + 1,8% Mn | 15,3 | 16,7 | 30 | 22 |

O ile chodzi o rodzaj płomienia, to ciekawe wyniki uzyskało Office Centrale de la Soudure Autogène, stosując płomień powietrzno-acetylenowy, otaczający płomień tlenowo-acetylenowy, w celu zapobiegnięcia utlenianiu.

Tabela II obrazuje wyniki, jakich można oczekiwać przy spawaniu różnych stopów aluminiowych. Stop zawierający 7% Mg jest szczególnie interesujący ze względu na swą

R_r i A w porównaniu z $R_r = 30 \div 35$ kg/mm² i $A = 15 \div 20\%$ wyżarzanej blachy.

TABELA II

| Tworzywo spawane | Spoina | R_r kg/mm ² | A % |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|
| Aluminium twarde | Surowa | 8 ÷ 10 | 12 ÷ 15 |
| | Przekuta | 10 ÷ 12 | 5 ÷ 8 |
| Stop „Al—Mn” | Surowa | 11 ÷ 12 | 10 ÷ 15 |
| Almasilium (Anticorodal) | „ | 15 ÷ 18 | 4 ÷ 6 |
| | Obrobiona termicznie | 22 ÷ 26 | 10 ÷ 12 |
| Duraluminium | Surowa | 18 ÷ 24 | 2 ÷ 3 |
| | Obrobiona termicznie | 24 ÷ 28 | 2 ÷ 3 |
| „ „ | Przekuta i obrobiona termicznie | 30 ÷ 35 | 5 ÷ 10 |
| | Surowa | 28 ÷ 30 | 12 ÷ 15 |

Jeżeli chodzi o spawanie elektryczne, to ostatnio Zack opracował sposób, w którym jedna faza jest połączona z tworzywem spawanym, druga z węglem i trzecia z elektrodą metalową. Inny sposób polega na wykorzystaniu do spawania ciepła przekształcenia atomu wodoru rozbitego w łuku wolframowym. (The Metallurgist, Sierpień 28, 1936).

S. K. K.

TECHNIKA WARSZTATOWA

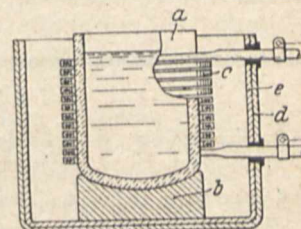
Hartowanie kół zębatych metodą G. Teicha

Zęby są pokolei ogrzewane płomieniem tlenowo-acetylenowym na brzegach, poczynając od wierzchołka, a kończąc na podstawie zęba. Ogrzany ząb zostaje stopniowo zanurzany w cieczy chłodzącej. (Stahl und Eisen, 10.9.1936).

Piec indukcyjny bez rdzenia żelaznego.

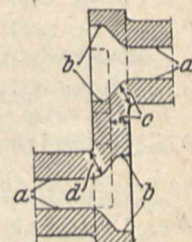
Piec indukcyjny bez rdzenia żelaznego

Tygiel a z tworzywa odpornego na wysokie temperatury, spoczywa na wsporniku b i jest otoczony cewką indukcyjną c , połączoną ze źródłem prądu zmiennego. Między cewką i otuliną zewnętrzną d z tworzywa magnetycznego znajduje się wykładzina e niemagnetyczna w celu zabezpieczenia otuliny d przed działaniem pola magnetycznego. (Stahl und Eisen, 10.9.1936).



Sposób równomiernego hartowania wałów wykorbionych

Otwór przelotowy a , np. w osi parowozowej, na przy przejściu b na korbę kształt taki, aby wszystkie jego części miały ścianki możliwie jednakowej grubości. Otwory w korbie są również w ten sam sposób wykonane, a więc c . d . (Stahl und Eisen, 10.9.1936).



BIBLIOGRAFJA

Podręcznik dla sprawdzających wodomierze. Inż.

A. T. Troskolański. Tom II. Część 2. „Wodomierze sprężone”. 8°, str. XII + 358 + XVII tablic. Warszawa 1936.

Książka p. t. „Wodomierze sprężone” stanowi pierwszą w literaturze technicznej monografię o wodomierzach sprężonych, a zarazem drugi skolei fragment obszernego kilkutomowego dzieła o wodomierzach i przyborach do ich sprawdzania; tom pierwszy ukazał się w r. 1930¹⁾.

Omawiana książka obejmuje następujące rozdziały: Wstęp. I. Wiadomości ogólne o wodomierzach sprężonych. II. Wiadomości elementarne z teorii zaworów samoczynnych. III. Zawory zmiennego obciążenia. IV. Wodomierze sprężone skrzydełkowe. V. Wodomierze bliźniacze skrzydełkowe. VI. Wodomierze sprężone śrubowe. VII. Przyrządy do wykresnej rejestracji wskazań wodomierzy sprężonych. VIII. Warunki właściwego stosowania wodomierzy sprężonych. IX. Zarys rozwoju wodomierzy sprężonych.

W rozdziałach I — III podaje autor szereg oryginalnych przyczynków do teorii wodomierzy jak np. teorię zaworów wzniosowych samoczynnych, opartą na doświadczeniach autora i obalającą błędne tezy teorii Bacha, teorię zaworu ciężarowego podwójnego hydraulicznie odciążonego, teorię zaworów klapowych odciążonych mechanicznie oraz teorię wodomierzy sprężonych, w której analizuje krzywą rozrządu i wprowadza ogólne równanie charakterystyki przepływu.

W rozdziałach IV — VI, opisujących typowe rozwiązania konstrukcyjne nowoczesnych wodomierzy sprężonych, autor podał kilkanaście tablic liczbowych, określających własności hydrauliczne i metrologiczne tych wodomierzy, a ułożonych na podstawie kilkuletnich doświadczeń, przeprowadzonych z inicjatywy autora przez przodujące w wytwórczości wodomierzy fabryki krajowe i zagraniczne.

Włączenie rozdziału o historii wodomierzy sprężonych tłumaczy się, zapewne, chęcią uchronienia konstruktorów od nieświadomego powrotu do zarzuconych form i rozwią-

¹⁾ Podręcznik dla sprawdzających wodomierze. Tom I. Wybrane działy hydromechaniki w przystępnym zarysie 8°, str. XX + 455. Warszawa, 1930.

zań, których wady występują dopiero po dłuższym okresie pracy w sieci.

Książka inż. A. Troskolańskiego posiada duże zalety dydaktyczne: układ treści jest logiczny i przejrzysty, zaś trudności umiejętnie stopniowane (np. poprzedzenie teorii zaworów zmiennego obciążenia teorią zaworów wzniosowych i t. p.). Wyłącznie posługiwanie się matematyką elementarną ułatwia zapoznanie się z treścią książki osobom, nie posiadającym wyższego wykształcenia technicznego. Styl książki jest poprawny i przejrzysty. Kilka-naście przykładów liczbowych ułatwia opanowanie materiału teoretycznego.

Szata graficzna książki stoi na wysokim, rzadko spotykanym w naszych wydawnictwach technicznych, poziomie. Zarówno wykonanie rysunków, jak i dobór papieru i czcionek, druk oraz korekta — bardzo staranne.

Obok zalet książki znajdują się i niedociągnięcia, jak np. brak rozdziału o metodach sprawdzania wodomierzy sprężonych i liczbowych przykładów sprawdzenia kilku najczęściej w praktyce spotykanych typów. Ustęp 4 § 13 o stratach ciśnienia w wodomierzach składowych i w zaworze zmiennego obciążenia należałoby raczej umieścić w § 3. Pozatem układ całej książki wydaje się niedość zwarty. Mimo te usterki książka inż. Troskolańskiego o wodomierzach sprężonych nietylko stanowi nową pozycję w polskiej literaturze technicznej, lecz również posiada dla praktyki wodociągowej pierwszorzędne znaczenie, a dzięki opisanym zaletom nadaje się nawet, jak sądzę, „na eksport”. Nasuwa się przytem myśl, że możliwie rychłe ukazanie się dalszych tomów monografii byłoby bardzo celowe.

Doc. Dr. Bol. Szczeniowski.

ZAWIADOMIENIE

Z dniem 1 lipca r. b. w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, przy ul. Czackiego 3/5 został uruchomiony Dział Pośrednictwa Pracy Inżynierów i Techników przy Oddziale Pośrednictwa Pracy dla Pracowników Umysłowych Wojewódzkiego Biura Funduszu Pracy na miasto stołeczne Warszawę.

Dział ten czynny jest codziennie od godz. 12-ej do 14-ej w soboty zaś od godz. 11-ej do 12-ej min. 30.

TREŚĆ:

| | |
|--|-----|
| Zagadnienie dokładności obrabiarek, nap. Prof. E. T. Geisler | 649 |
| „Odwrót na stronę” dokładności obrabiarek, nap. Inż. L. Burnat | 651 |
| Sprawa zaopatrzenia fabryk przetwórczych w obrabiarki, nap. Fr. Kozłowski | 653 |
| Produkcja narzędzi w Polsce, nap. St. Strupczewski | 656 |
| Twarde stopy w zastosowaniu do skrawania na starych obrabiar-kach, nap. Inż. Tyszko i Inż. Zagożdźniński | 660 |
| Pomiary sił skrawania, nap. inż. W. Biernawski | 663 |
| Przegląd czasopism technicznych | 669 |
| Bibliografia | 672 |
| Zawiadomienie | 672 |
| Wiadomości SIMP. | 673 |

SOMMAIRE:

| | |
|--|-----|
| Problème de la précision des machines-outils par M. Prof. E. T. Geisler | 649 |
| L'envers du problème de la précision des machines-outils par M. L. Burnat, ing. méc. | 651 |
| Problème des machines-outils dans les manufactures par M. Fr. Kozłowski ing. méc. | 653 |
| Production de l'outillage en Pologne par M. St. Strupczewski, ing. méc. | 656 |
| Les alliages extra-durs employés dans les vieux machines-outils par M. M. Tyszko et Zagożdźniński ing. ing. méc. | 660 |
| par M. W. Biernawski, ing. méc. | 663 |
| La mesure des forces du découpage Revue documentaire | 669 |
| Bibliographie | 672 |
| Avis | 672 |
| Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais (SIMP). | 673 |

Zeszyt sprawozdawczy z X Zjazdu IMP

„Wszystko dla obrony“

„Unaukowanie przemysłu — podstawą postępu technicznego,
postęp techniczny — podstawą bezpieczeństwa Rzeczypospolitej i dobrobytu społecznego“.

(Z uchwał X Zjazdu IMP)

Czem jesteśmy i czym być powinniśmy?

STAJĄC u progu nowego dziesięciolecia pracy techniczno - społecznej naszego Stowarzyszenia, musimy, kreśląc program tej pracy, uczynić przegląd naszych sił dzisiejszych i naszych możliwości jutra.

Musimy więc odpowiedzieć sobie sami na pytanie: *czem jesteśmy i czym być powinniśmy?* I to zarówno w skali ogólnoinżynierskiej, jak i w ramach ściślejszej naszej rodziny mechaników.

Na pytania te odpowiedzieć musimy, patrząc bacznie na to, co się dzieje u naszych sąsiadów, a przede wszystkim naszych zachodnich sąsiadów. A dzieją się tam rzeczy tak ciekawe, tak dla nas ważne, iż zamierzamy poświęcić im nieco miejsca w najbliższym zeszycie naszego biuletynu. Znajdziemy tam bliższe wyjaśnienia, dotyczące szeregu przesłanek, które poniżej zamieszczamy i na których oprzemy nasz wniosek końcowy, będący odpowiedzią na drugie z pytań wyżej postawionych: *czem być powinniśmy?*

Sądzymy, że możemy nie rozwijać szerzej uwag, dotyczących znaczenia techniki i przemysłu w życiu współczesnych społeczeństw, zarówno z gospodarczego, jak i politycznego punktu widzenia. Mówiliśmy o tych rzeczach wielokrotnie; zresztą zrozumienie tej olbrzymiej roli, jaką w tem odgrywają inżynierowie i technicy, jest źródłem poważnej pracy techniczno-społecznej we wszystkich krajach cywilizowanych. Na naszym gruncie, na odcinku mechaniki, jednym z najważniejszych, pracę tę podjął SIMP w tem właśnie głębokim zrozumieniu rzeczy. Rzuciliśmy hasło wytężonej pracy ku zapewnieniu dobrobytu i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej, pracy mającej na widoku przede wszystkim potrzeby Narodu jako całości i stawiającej je bezwzględnie ponad potrzebami jednostki lub grup społecznych.

Rozumowanie nasze było i jest najzupełniej proste.

Po przeszło stuletniem rozdarciu i niewoli politycznej odzyskaliśmy byt niepodległy w chwili załamania się potęg zaborczych. Słaby nasz przemysł, zburzony falą wojny, odbudowaliśmy, a nawet rozwinęliśmy olbrzymim wysiłkiem. Jest on jednak dalekim od tego, czem być powinien według miary naszych sąsiadów. Musimy go rozwinąć za wszelką cenę, mimo naszego ubóstwa, bo tylko on może nas z ubóstwa tego wyrwać, bo tylko na własnym przemyśle, na własnej technice opręć możemy i musimy naszą zdolność obronną kraju, nasz byt niepodległy.

Czas mknie z zawrotną szybkością i dzień dzisiejszy niepodobny jest do wczorajszego, a co przyniesie jutro? Ostatnie lata, — miesiące nieledwie przyniosły zdumiewające przemiany u naszych najbliższych sąsiadów. Widzimy, jak bardzo pozostajemy w tyle.

Czeka nas olbrzymi wysiłek, zarówno przy warstwie naszej pracy powszedniej, w którą najlepszą część siebie włożyć powinniśmy, jak i w płaszczyźnie pracy techniczno - społecznej, dzięki której my, inżynierowie polscy, rozproszeni na całym obszarze kraju, stać się powinniśmy jednym żywym organizmem, zdolnym do tego, by wpływać na rozwój życia gospodarczego i przemysłowego kraju, by stać się zarówno dla kapitału, jak dla czynników rządowych światłym doradcą w sprawach gospodarki przemysłowej, doradcą bezinteresownym, oddanym całkowicie służbie Państwu, jako całości.

Jesteśmy cywilną armją Rzeczypospolitej! Zrozumiały to i uznały już oddawna czynniki wojskowe, które ustosunkowały się do naszej pracy z całą życzliwością, okazując nam pomoc i odwołując

Każdy członek SIMP przysporzy jednego członka!

się do naszej pomocy. I jest to aż nadto zrozumiałe. Czem byłby wysiłek żołnierza, gdyby inżynier polski nie stanął na wysokości zadania?

Zrozumiemy jedno, iż pełnej wartości praca nasza nie da, gdy żyć i pracować będziemy w rozproszeniu. Musimy stworzyć wiążącą nas spójnię. Musimy stworzyć ją dziś, — bo jutro zastałoby nas nieprzygotowanych do spełnienia naszego obowiązku!

Czem jesteśmy, skupieni pod sztandarem SIMP? Jest nas dziewięćset sześciu inżynierów, pracujących na polu mechaniki. Jaką stanowi to część wszystkich inżynierów mechaników polskich? Nie wiemy. Tego nie wie nikt. Przypuszczamy, iż jest to zaledwie trzecia część naszej braci mechanicznej. Rzucone przez nas przed dwoma i pół laty

Oddziały i koła SIMP

| Oddziały | Liczba członków oczekiwana do 30. VI. 1937 | Liczba członków w d. 25 VIII. 1936 | | Stożenie zorganizowania |
|----------------------------------|--|------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | zorganizowanych w oddziały i koła | niezorganizowanych | |
| 1 Warszawa | 800 | 489 | | 61% |
| 2 Katowice (Śląsk) | 150 | 67 | | 45% |
| 3 Lwów | 80 | 40 | | 50% |
| 4 Poznań | 80 | 32 | | 40% |
| 5 Łódź | 80 | | 6*) | 7,5% |
| 6 Kraków | 60 | | 5*) | 8,4% |
| 7 Starachowice | 60 | 48 | | 80% |
| 8 Sosnowiec | 50 | | | |
| 9 Radom | 50 | 39 | | 78% |
| 10 Gdynia | 40 | | 3 | 7,5% |
| 11 Skarżysko-Kamienna | 40 | 28 | | 70% |
| 12 Borysław | 40 | | 2 | 5% |
| 13 Wilno | 30 | | 4 | 13,3% |
| 14 Lublin | 30 | | 3 | 10% |
| 15 Częstochowa | 30 | | 1 | 3,3% |
| 16 Chrzanów (Jaworzno—Trzebinia) | 30 | 18 | 9*) | 30% |
| 17 Ostrowiec n/Kamienna | 30 | | | 60% |
| 18 Bydgoszcz | 30 | | 1 | 3,3% |
| 19 Toruń | 20 | | | |
| 20 Grudziądz | 20 | | | |
| 21 Włocławek | 20 | | | |
| 22 Kielce | 20 | | 2 | 10% |
| 23 Białystok | 20 | | | |
| 24 Łuck | 20 | | | |
| 25 Pińsk | 20 | | 2 | 10% |
| Razem oddziały | 1850 | | | |
| K o ł a | | | | |
| 1 Dziedzice | 15 | 10 | | 67% |
| 2 Bielsko | 15 | | 1 | 6,7% |
| 3 Biała Podlaska | 15 | | 1 | 6,7% |
| 4 Brześć n/Bugiem | 15 | | 1 | 6,7% |
| 5 Głowno—Łowicz | 10 | | 5*) | 50% |
| 6 Poręba | 10 | | 4 | 40% |
| 7 Zawiercie | 10 | | 1 | 10% |
| 8 Pińsk | 10 | | 3 | 33% |
| 9 Mościce—Tarnów | 10 | | 5*) | 50% |
| 10 Lychlin—Kutno | 10 | | | |
| 11 Ostrów Wlkp. | 10 | | | |
| 12 Glinik Marjampolski | 10 | | 2 | 20% |
| 13 Przemyśl | 10 | | | |
| 14 Sanok | 10 | | | |
| 15 Nowy Sącz | 10 | | 2 | 20% |
| 16 Olkusz | 10 | | | |
| 17 Rybnik | 10 | | 1 | 10% |
| 18 Cieszyn | 10 | | | |
| Razem Koła | 200 | | 64 | |
| Rozproszeni | — | 135 | 71 | |
| Razem | 2050 | 906 | 135 | |

Gruby druk oznacza oddziały i koła istniejące. W miejscowościach oznaczonych gwiazdką można już utworzyć koła SIMP.

hasło policzenia się dało częściowe tylko wyniki. Poza członkami naszego Stowarzyszenia zebraliśmy dane, dotyczące niespełna siedmiuset inżynierów mechaników polskich. Razem więc niespełna 1 600 nazwisk. Zapewnie niewiele ponad połowę ogółu inżynierów mechaników.

Mamy zaledwie sześć oddziałów zamiejscowych i dwa (!) koła samodzielne; skupiają one razem zaledwie 282 naszych członków. Stolica liczy 489 naszych członków; reszta 135 naszych członków mieszka w 75 różnych miejscowościach.

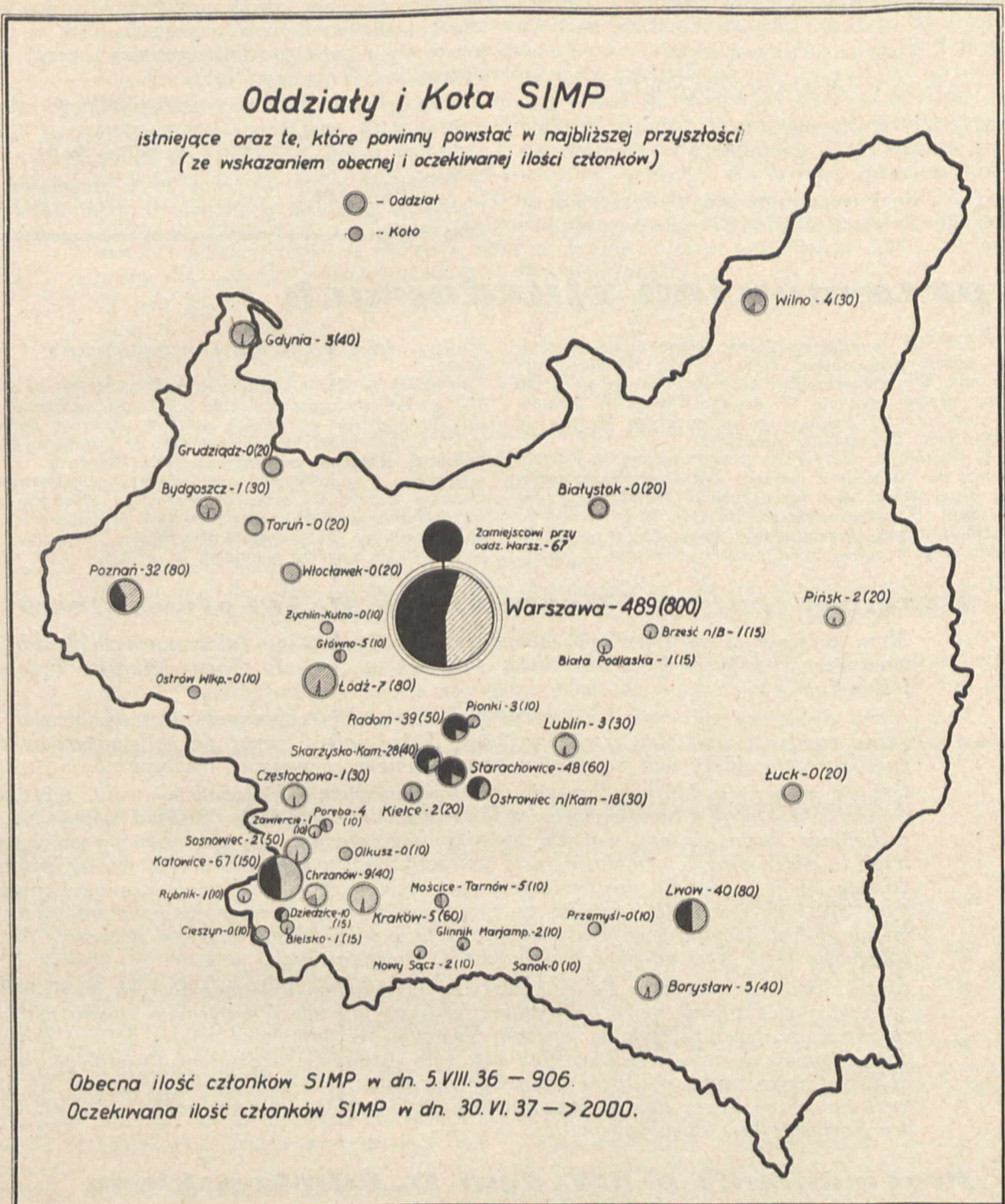
Pobieżne obliczenia, oparte na zebranych materiałach statystycznych, niestety niewyczerpujących, które z konieczności musieliśmy uzupełniać, opierając się na wycuciu jedynie, mówią nam, iż dziś Stowarzyszenie nasze powinno posiadać conajmniej 25 miejscowych oddziałów i 18 samodzielnych kół, nie licząc szeregu kół, które należałoby tworzyć w oparciu o oddziały. Niżej podajemy zestawienie tych oddziałów i kół z podaniem liczby członków, jaką powinny przypuszczalnie już dziś one liczyć, liczby członków rzeczywistych, zorganizowanych w oddziały i niezorganizowanych, oraz procentowo wyrażony stopień zorganizowania. Widzimy, iż najwyższe nasycenie wykazują miejscowości blisko stojące z przemysłem zbrojeniowym: Starachowice, Radom i Skarżysko *), zwłaszcza, że liczby z niemi związane obejmują całkowity stan liczebny inżynierów mechaników, gdy tymczasem liczby przewidziane dla stolicy, zagłębia śląskiego, Lwowa i Poznania dalekie są od swej pełni, a więc i odsetki dla tych miast obliczone są znacznie podwyższone. Ale uczyniliśmy to umyślnie, kreśląc program na dziś. Gdy go urzeczywistnimy, jutro samo przyniesie własny swój plon.

Zdajemy sobie sprawę, że obliczenia nasze pominięły szereg miejscowości, w których mogłyby powstać samodzielne koła, a nawet oddziały SIMP, że szereg przewidzianych przez nas kół mogłoby zamienić się na oddziały, że liczby przez nas podane są w wielu wypadkach zbyt nikłe, a w niektórych może nawet odrobinę zbyt wysokie. Niech nikt nam tego nie bierze za złe. Niech pominięci zgłoszą się sami, niech niedość wysoko ocenieni udowodnią nam istotną swą liczbą naszą mimowolną pomyłkę.

Zakładamy więc, iż od waszej, koledzy, woli zależy, aby podwoić siły naszego Stowarzyszenia, aby podwoić liczby naszych członków, osiągając i przekraczając wskazaną przez nas liczbę 2 050.

Trzeba, aby każdy z naszych członków wprowadził do SIMP conajmniej jednego nowego członka z pośród swych kolegów i znajomych, aby ta czynna praca organizacyjna stała się punktem naszej ambicji, abyśmy ją podjęli niezależnie od tego, iluśmy już dotychczas członków Stowarzyszeniu przyporzączyli. Sięgnijmy wszędzie, do najmniejszych fabryczek i siłowni, do urzędów państwowych i samorządowych, do środowiska wolnych zawodów. Sięgnijmy do już istniejących organizacji technicznych, czy to ogólnych, skupiających inżynierów wszystkich zawodów, czy też zawodowych, wszędzie, gdzie są inżynierowie mechanicy. Nie zamierzamy rozbić tych organizacji, — wprost prze-

*) Nie jest to sprawą przypadku, iż inżynierowie pracujący dla obrony kraju wykazują najwięcej zrozumienia dla konieczności zbiorowego czynu techniczno-społecznego.



Oddziały i Koła SIMP istniejące oraz te, które powinny powstać w najbliższej przyszłości (ze wskazaniem obecnej i oczekiwanej liczby członków).

Wielkość kół oraz cyfry w nawiasie odpowiadają oczekiwanej liczbie członków SIMP w dn. 30.VI.1937 r. Obszary kół zaczerńnione wzgl. pokratkowane wskazują obecny stan członków SIMP zorganizowanych w Oddziałach i Kółach lub niezorganizowanych (stan w dniu 25.VIII.1936 r.).

ciwnie, pragniemy zadzierzgnąć z nimi przez wspólnych członków żywą współpracę, która i im i nam wyjdzie na pożytek. Odnosi się to do stowarzyszeń technicznych, istniejących w Brześciu, Bydgoszczy, Częstochowie, Grudziądzu, Kielcach, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Łowiczu, Łucku, Sosnowcu, Toruniu, Wilnie, Wrocławku i innych, oraz do organizacji takich, jak inżynierów kolejowych, naftowych, lotniczych, ogrzewników, odlewników, w któ-

rych liczba inżynierów mechaników, jeżeli nie przeważa, to w każdym razie jest bardzo duża.

Statut naszego Stowarzyszenia przewiduje możliwość uwzględnienia trudności, jakie mogłyby wynikać z racji opłacania podwójnych składek;— koledzy ci mają więc możliwość, gdyby trudności te dla nich istniały, zwrócenia się w tej sprawie do Zarządu Głównego SIMP lub zarządów oddziałów, na terenie których zamieszkują.

Musimy urzeczywistnić hasło, rzucone w Katowicach na VIII Zjeździe, ponownie podjęte na tegorocznym X Zjeździe jubileuszowym:

„Wszyscy Mechanicy do SIMP!”

Powinniśmy bowiem stać się organizacją, obejmującą wszystkich co do jednego inżynierów mechaników polskich.

Narazie jednak wysuwamy zadanie łatwiejsze do wykonania: do dnia 30.VI.1937 roku wypełnijmy

wyżej nakreślony program. Zorganizujemy $\frac{2}{3}$ naszych kolegów. Będzie to nasz dorobek w pierwszym roku nowego dziesięciolecia naszej pracy społecznej. Do pracy więc!

Każdy członek SIMP przysporzy jednego członka!

Wszędzie, gdzie jest choć 5-ciu inżynierów mechaników polskich, zawiąże się koło SIMP!

Wszędzie, gdzie jest choć 20-tu inżynierów mechaników polskich, powstanie Oddział SIMP!

Z przemówień zjazdowych

WSZYSCY pamiętamy dobrze pełne treści przemówienie programowe, które p. płk. M. Maciejowski, Szef Departamentu Uzbrojenia, wygłosił przed czterema laty na otwarciu VI naszego Zjazdu. W przemówieniu tem wskazał wówczas wyraźnie, czego Wojsko od nas, inżynierów mechaników, oczekuje.

Obecnie, na otwarciu X naszego Zjazdu jubileuszowego, po raz drugi zabrał głos przedstawiciel Wojska w osobie p. płk. dypl. W. Filipkowskiego, zastępcy II Wiceministra Spraw Wojskowych. Przemówienie jego jest dla nas cennym świadectwem pełnej życzliwości zrozumienia, z jakim

Wojsko odnosi się do naszej pracy technicznej i jak ją ocenia.

Pragnąc, by głos przedstawiciela Armii dotarł do wszystkich naszych kolegów, podobnie jak dotarł na łamach „Polski Zbrojnej” do wszystkich polskich oficerów, podnosząc w ich oczach znaczenie pracy polskiego inżyniera, przemówienie to podajemy poniżej w pełnym brzmieniu.

Drugim z przemówień powitalnych, wygłoszonych na otwarciu naszego X Zjazdu jubileuszowego, które ma dla nas szczególną wymowę i znaczenie, było przemówienie p. M. Sokolowskiego, Wiceministra Przemysłu i Handlu. I to przemówienie również podajemy w całości.

Przemówienie p. Wiceministra M. Sokolowskiego

Mam zaszczyt, a zarazem miły obowiązek, powitania X-go Jubileuszowego Zjazdu Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich w imieniu Pana Ministra Przemysłu i Handlu.

Zjazd dzisiejszy zgromadził ze wszystkich dzielnic Rzeczypospolitej przedstawicieli tych gałęzi wiedzy i umiejętności praktycznych, które należy uznać za podstawowe w życiu gospodarczym olbrzymich warsztatów pracy, jakimi są państwa nowoczesne.

Gałęzie przemysłu, których Panowie jesteście mózgiem i kierowniczą wolą, reprezentowane na Wystawie, której otwarcie ma nastąpić w związku ze Zjazdem, odgrywają rolę podwójną. Posiadają one nie tylko bezpośrednie znaczenie dla zaspokojenia ważnych potrzeb ludzkich oraz tej najważniejszej potrzeby państwowej, którą jest obrona kraju; zadaniem ich jest ponadto dostarczenie innym podstawowym gałęziom produkcji niezbędnych dla tych produkcji narzędzi pracy. Wynika z tego, że stan rozwoju przemysłu metalowego jest decydującym dla poziomu życia przemysłowego kraju, a zwłaszcza dla niezależności tego życia od obcych organizmów gospodarczych.

Zjazd dzisiejszy powinien się stać nie tylko przeglądem dotychczasowych wyników pracy, z których Panowie mogą być całkiem słuszenie dumni. Z programu Zjazdu widzę, że za ważniejsze jeszcze zadanie uważają Panowie przygotowanie swojej dalszej pracy, że dążą Panowie do tego, aby Zjazd był nie tyle ostatnim rozdziałem 10-letniego rozwoju SIMP, ile pierwszym rozdziałem nowego okresu w dziejach Stowarzyszenia. W duchu tych zamierzeń życzę Panom jaknajowocniejszej pracy i dalszego rozkwitu SIMP ku dobru Najjaśniejszej Rzeczypospolitej.”

Przemówienie p. płk. dypl. W. Filipkowskiego

Panie Ministrze, Panie i Panowie! W imieniu Pana Ministra Spraw Wojskowych i Wojska witam serdecznie Zjazd Jubileuszowy Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

Ze Zjazdem tym, jako jednym z najpoważniejszych sposobów wymiany myśli i krzewienia wiedzy technicznej, oraz organizowania niezbędnych ku jej podniesieniu sił i środków, wojsko z natury rzeczy łączyć musi szczególnie swoje nadzieje.

Wojsko bowiem, jako zbrojne ramię narodu, zasobne będzie w najnowocześniejszy i najskuteczniejszy sprzęt bojowy jedynie tylko wtedy, gdy Wy, Panowie Inżynierowie Mechanicy, umiejętnie i celowo potraficie nadać najwłaściwszy dla potrzeb pola walki kształt surowcom i produktom, zdobytym przez Waszych Kolegów, inżynierów górników, hutników, chemików i innych.

Wszędzie, gdzie jest choć 5-ciu inżynierów me

W czasie pokojowego współzawodnictwa między narodami na polu postępu technicznego, dążącego z jednej strony do powiększenia zasobów materialnych i podniesienia dobrobytu gospodarczego, a z drugiej do zapewnienia bezpieczeństwa w użytkowaniu tych dóbr, dla nas, Polaków, ta druga strona zagadnienia bytu narodowego jest sprawą pierwszej wagi. Najaktualniejszy dla nas obowiązek spotęgowania sił obronnych Rzeczypospolitej, nakazany przez Naczelnego Wodza, gen. Śmigłego-Rydza, zrozumiany został przez społeczeństwo całkowicie. Przez inżynierów i techników polskich nakaz ten pojęty być musi, jako konieczność szybkiego i pełnego rozwoju przemysłu, niezbędnego w pierwszej linii dla bezpośrednich potrzeb i celów obrony Państwa.

Dobrobyt Państwa bezwzględnie pójdzie w ślad za tem. Te nieodzowne wymagania rzeczywistości polskiej ujęliście Panowie sami w krótko i jasno wyrażonem hasle „wytężonej pracy dla dobrobytu i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej”.

W tem prostem zawołaniu, my, żołnierze, widzimy głęboką jego treść i imperatyw polskiej racji stanu.

Bo tylko na własnej potędze musimy oprzeć nasze prawa do rozwoju.

Bo tylko własnymi rękami chcemy i musimy zapewnić Polsce bezpieczeństwo i przygotować jej siłę wojenną.

Siłę i moc, która odpowiadać musi charakterowi i ambicjom Narodu!

W ogólnym naszym wysiłku żmudne i nieustępliwe zmagania inżyniera polskiego doprowadzić muszą do zdobycia szczytów wiedzy technicznej.

Do wspaniałego postępu techniki i szerokiego rozwoju przemysłu.

Te bowiem czynniki złożyć się muszą na dostarczenie niezawodnych środków walki, niezbędnych wojsku do zwycięstwa na polu bitwy.

W tej wielkiej pracy, której ciężar od lat dziesięciu podjęło Stowarzyszenie i w której zaszczytnie kroczy na czele ogółu inżynierów i mechaników, jako świadoma swych zadań kadra, w imieniu wojska najserdeczniej życzę powodzenia.

Zarazem życzę Panom wzmoczenia środków i sił organizacyjnych oraz skupienia wszystkich inżynierów i mechaników w szeregach Waszego Stowarzyszenia, stojącego tak śmiało do walki o potęgę zbrojnego ramienia Polski.”

X Jubileuszowy Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich w dn. 23–25 sierpnia 1936 r. w Warszawie

TŁUMNY ruch przy stolikach z zapisami uczestnictwa oraz wypełniona po brzegi aula Politechniki świadczyły o ogromnym zainteresowaniu, jakie tegoroczny jubileuszowy Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich wywołał w szerokich kołach kolegów - mechaników. Rekordowa cyfra 600 uczestników Zjazdu zarówno z Warszawy, jak i z różnych krańców Polski była dobitnym świadectwem zrozumienia szerokich mas inżynierów i mechaników potrzeby tej formy wymiany myśli, a także siły i popularności, jakich nabiera nasze Stowarzyszenie.

Otwarcie Zjazdu zaszczycone zostało obecnością reprezentanta Pana Prezydenta Rzeczypospolitej w osobie Pana Ministra Komunikacji, płk. Juljusza Ulrycha, który równocześnie był przedstawicielem Szefa Rządu; p. Ministra Przemysłu i Handlu reprezentował p. Wiceminister Sokołowski, p. Ministra Spraw Wojskowych p. płk. dypl. Filipkowski, p. Ministra W. R. i O. P. p. Wiceminister Błeszyński, p. Prezydenta m. st. Warszawy p. Wiceprezydent inż. Pohoski. Świat techniczny i naukowy reprezentowali pp.: Wiceminister inż. Bobkowski — prezes Naczelnego Organizacji Inżynierów R. P., inż. Piotr

Drzewiecki — prezes Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, inż. Cz. Klarnier — prezes Związku Izb Przemysłowych, prof. Warchałowski — Rektor Politechniki Warszawskiej, prof. Płużański — Dziekan Wydziału Mechanicznego P. W., prof. Geisler — przedstawiciel Politechniki Lwowskiej oraz szereg innych osób ze sfer naukowych, wojskowych, przemysłowych i inżynierskich. Licznie również reprezentowana była prasa.

We wszystkich niemal pismach stołecznych i w szeregu pism prowincjonalnych ukazały się obszernie artykuły, omawiające X Zjazd IMP i Wystawę P. M. i El.

Zjazd zagał Prezes SIMP, p. inż. W. K. Wierzejski, następującymi słowy:

„Otwierając X-ty Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich, związany z obchodem dziesięciolecia SIMP, pragnę przede wszystkim podziękować Panu Ministrowi Ulrychowi, jako reprezentantowi Pana Prezydenta Rzeczypospolitej i Rządu, Panom Ministrom, przedstawicielom przemysłu oraz przedstawicielom organizacji inżynierskich zagranicznych i krajowych za zaszczytne swą obecnością naszej uroczystości, — skromnej w skali ogólnopolskiej, lecz wielce doniosłej w życiu naszej organizacji.

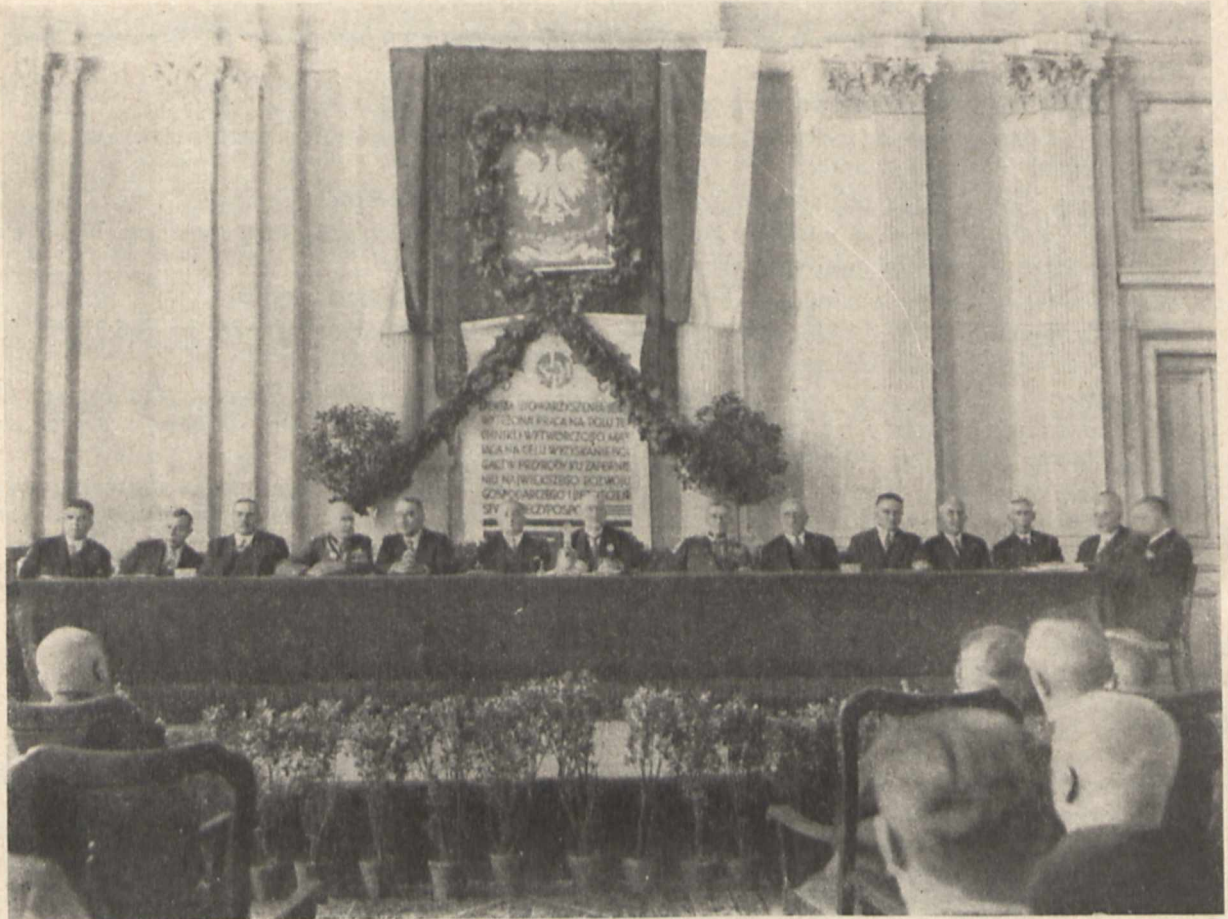
mechaników polskich, zawiąże się Koło SIMP!

Zwracając się do Kolegów, inżynierów mechaników polskich, pragnę przy tej sposobności przypomnieć o tej doniosłej roli, jaką odgrywa obecnie inżynier,—a inżynier mechanik w szczególności—w życiu państwa, gdy sprawy gospodarcze wysunęły się na czoło zagadnień, decydujących o losach świata i gdy sprawy obrony, tak wielkiej wagi w obecnym momencie dziejowym, zależą w olbrzymiej mierze od mocy gospodarczej państwa. Wobec tego w naszej codziennej pracy zawodowej kierować nami musi odpowiedzialność przed społeczeństwem i czujna troska o dobro państwa, zgodnie z dewizą naszego Stowarzyszenia”.

Pan Wiceminister Bobkowski przywitał Zjazd w imieniu całego polskiego świata inżynierskiego, podkreślając wspaniały rozwój SIMP i jego dorobek na polu pracy naukowej, dydaktycznej i społecznej.

W imieniu Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich (VDI) Zjazd przywitał p. inż. Kothe, wydelegowany wraz z p. inż. Hirrichem.

Szereg innych zagranicznych stowarzyszeń inżynierskich, zaproszonych na Zjazd, nadesłał depe-



Prezydjum X Zjazdu Inżynierów Mechaników Polskich.

Żywymi oklaskami przyjęto propozycję zaproszenia do stołu prezydjalnego senjora naszych inżynierów - mechaników, p. P. Drzewieckiego, jako przewodniczącego oraz pp. inż. Dowkontta, prof. Feszczenko-Czopińskiego, płk. dypl. Filipkowskiego, prof. Geislera, inż. Kręglewskiego, płk. Maciejowskiego, inż. Mikulskiego, inż. Piotrowskiego, prof. Płużańskiego, inż. Przanowskiego, inż. Rytyla, inż. Siedlanowskiego i prof. Stefanowskiego.

Szereg przemówień powitalnych rozpoczęli, jako gospodarze: Jego Magnificencja Rektor Politechniki Warszawskiej, prof. Warchałowski oraz Dziekan Wydziału Mechanicznego, prof. Płużański. Następnie z kolei przemówienia p. Wiceministra Sokolowskiego oraz płk. dypl. Filipkowskiego, podkreślające rolę inżyniera-mechanika w rozwoju przemysłu krajowego oraz w zagadnieniach Obrony Państwa, podajemy in extenso na innym miejscu.

W imieniu Politechniki Lwowskiej przemówienie powitalne wygłosił p. prof. Geisler, w imieniu Akademii Górniczej — p. prof. J. Krauze.

szere powitalne i gratulacyjne; wymienimy tu Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Francuskich (SFM), Stowarzyszenie Techników Finlandzkich, Stowarzyszenie Inżynierów Belgijskich (FABI), Stowarzyszenie Inżynierów i Architektów Szwajcarskich (SIA), Stowarzyszenie Inżynierów Duńskich (OJ), Stowarzyszenie Inżynierów Rumuńskich, Stowarzyszenie Inżynierów Łotewskich, Stowarzyszenie Inżynierów Estońskich, Stowarzyszenie Inżynierów Szwedzkich, Stowarzyszenie Inżynierów Jugosłowiańskich, Królewskie Stowarzyszenie Inżynierów Holenderskich i Związek Inżynierów Czechosłowackich.

Otrzymano również większą ilość listów i depezd od szeregu osób, m. i. od J. E. X. Arcybiskupa Kardynała Kakowskiego, od p. Wicepremiera Kwiatkowskiego, od p. Rektora Politechniki Lwowskiej i od prof. Witkiewicza.

Pierwszy plenarny referat p. t. „10 lat pracy Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich”.

wyłosił Prezes SIMP inż. W. K. Wierzejski. Następny z kolei referat p. t. „*Rola i znaczenie instytutów badawczych*”, wyłosił Wiceprezes SIMP, prof. dr. B. Stefanowski. Wreszcie trzeci referat p. t. „*Przemysł metalowy jako podstawowa gałąź wytwórczości i obrony kraju*”, wyłosił Prezes Związku Przemysłowców Metalowych inż. P. Drzewiecki. Referaty te umieszczone zostały w II-gim numerze Zjazdowym Przeglądu Mechanicznego (Nr. 15 — 16).

getyczno - Konstrukcyjnej, Metaloznawczej, Wojskowo-Technicznej, Spawalniczej i Samochodowej rozpoczęły się tegoż dnia popołudniu w audytorjach Politechniki Warszawskiej. Trwały one cały dzień następnym i przed południem trzeciego dnia Zjazdu. Sprawozdania z tych posiedzeń podamy w następnym zeszycie Wiad. SIMP.

W przerwach południowych w ciągu obydwóch tych dni zorganizowane były wycieczki, a więc pierwszego dnia do Państwowych Zakładów Inży-



Uczestnicy X Zjazdu IMP na I-em plenarnym posiedzeniu w auli Politechniki Warszawskiej.

Po wysłuchaniu tych referatów Przewodniczący Zjazdu zamknął zebranie plenarne, zapraszając obecnych do wzięcia udziału w otwarciu Wystawy Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego.

Uroczyste otwarcie Wystawy, której program, zadania i charakter były już kilkakrotnie oświetlone na łamach Przeglądu Mechanicznego i Wiadomości SIMP, nastąpiło o godz. 12.30 w obecności bardzo licznie zebranych przedstawicieli władz, instytucyj państwowych i komunalnych, sfer przemysłowych oraz prawie wszystkich uczestników Zjazdu; wstępę przeciął jako reprezentant Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, p. Minister Ulrych, poczem nastąpiło gremjalne zwiedzanie pawilonów i terenów Wystawy. Ten, z natury rzeczy, pobieżny przegląd Wystawy uczestnicy Zjazdu mieli możliwość uzupełnić w następnych dniach, w przerwach pomiędzy obradami i wycieczkami.

Dalsze obrady w Sekcjach: Warsztatowej, Ener-

nierji przy ul. Terespolskiej, do Fabryki Sprawdzianów P. W. U. i do Wytwórni Parowozów Zakładów Ostrowieckich. Drugiego dnia zwiedzono: Fabrykę Karabinów P. W. U., Wytwórnię Silników Państwowych Zakładów Lotniczych i Zakłady Mechaniczne Lilpop, Rau i Loewenstein. Sprawozdania z przebiegu tych wycieczek podajemy niżej.

Końcowe plenarne posiedzenie Zjazdu odbyło się popołudniu dn. 25.VIII w Auli Politechniki. Wysłuchano na niem referatów: inż. Mazurkiewicza p. t. „*Stan i potrzeby bezpieczeństwa pracy*”, inż. J. Dąbrowskiego — „*Przemysł samochodowy w Polsce*” i inż. Czaplckiego „*Postępy elektryfikacji, nasze potrzeby na tem polu oraz widoki ich zaspokojenia*”, poczem przystąpiono do oficjalnej części zakończenia Zjazdu — przyjęcia wniosków i uchwał zjazdowych, stanowiących wyniki obrad sekcyjnych.

Uchwały te brzmią, jak następuje:

I. Sekcji Warsztatowej:

X Zjazd IMP rzuca hasło, pod którym powinna kształtować się praca naszego przemysłu:

„Unaukowanie przemysłu — podstawą postępu technicznego,
Postęp techniczny — podstawą bezpieczeństwa Rzeczypospolitej i dobrobytu społecznego”.

II. Sekcji Samochodowej:

X Zjazd IMP, stwierdzając:

1. że rozwój przemysłu motoryzacyjnego jest pierwszorzędnym czynnikiem, stanowiącym o obronności Państwa zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio przez zwiększenie potencjału przemysłu krajowego zarówno samochodowego, jak surowcowego i pomocniczego;
2. że podstawowym warunkiem rozwiązania problemu motoryzacji naszego kraju jest oparcie się na własnej wytwórczości i własnych typach samochodów, produkowanych w dużych serjach i przystosowanych do potrzeb naszego kraju;
3. że możliwości rozwojowe produkcji krajowej w dużych serjach oraz potrzeby mobilizacyjne wymagają planowego ograniczenia ilości typów samochodów wprowadzanych na rynek;
4. i że drogi, jakimi w ostatnich latach toczy się sprawa motoryzacji naszego kraju nie rozwiązują jej należyście, —

wzywa SIMP, aby wyjednało u właściwych czynników postawienie zagadnienia motoryzacji, w myśl powyższych wskazań, w płaszczyźnie programu prac inwestycyjnych Rządu narówni ze sprawą uzbrojenia.

III. Sekcji Bezpieczeństwa Pracy:

Doceniając doniosłość zagadnienia bezpieczeństwa pracy dla całokształtu gospodarki narodowej, X Z. I. M. P. zwraca się do N. O. I., by wezwała wszystkich swych członków do stworzenia własnych Sekcji Bezpieczeństwa Pracy i zajęła się zharmonizowaniem ich prac.

IV. Sekcji Metaloznawczej:

1. X Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich stwierdza, że podniesienie jakości krajowych surowców metalowych, wytwarzanych przez huty i odlewnie, może być rozwiązany jedynie przy ścisłej współpracy przemysłu z nauką i nawołuje do zacieśnienia tej współpracy i do tworzenia podręcznych laboratoriów fabrycznych; wzywa SIMP do zainicjowania i skoordynowania prac w tym kierunku.
2. X Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich apeluje do naszych placówek naukowo-badawczych o zajęcie się problemami, zapoczątkowanymi w dziedzinie szlachetnej rafinacji metali i stopów przez metalurgię kierowaną.
3. X Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich nawołuje instytucje naukowo-badawcze i przemysłowe do wydatnego rozwinięcia prac, zapoczątkowanych w dziedzinie materiałów zastępczych, oraz stwierdza konieczność stworzenia instytucji państwowej, której zadaniem byłoby skoordynowanie tych prac.
4. X Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich stwierdza ponownie, że stworzenie własnej produkcji aluminium i magnezu, tak doniosłe dla sprawy obronności kraju, jest zagadnieniem palącej potrzeby, które zdołały rozwiązać nawet państwa pozbawione surowców lub źródeł taniej energii jak Holandia, Jugosławia i Czechosłowacja.

V. Sekcji Wojskowo-Technicznej:

Uznając rozwój rodzimej oryginalnej myśli konstrukcyjnej za warunek konieczny postępu technicznego krajowego przemysłu metalowego i skutecznej walki z kon-

kurencją zagranicą — X Zjazd I. M. P. apeluje do przemysłowych sfer kraju, aby nie szczędziły środków i wysiłków w kierunku organizacji nowych i rozwijania istniejących fabrycznych biur konstrukcyjnych, zdolnych do twórczej pracy konstruktorskiej.

VI. Zarządu SIMP:

1. Nawiązując do referatu prof. dr. Bohdana Stefanowskiego o znaczeniu instytutów badawczych w przemysle i idąc śladami jego myśli — widząc w instytutach tych źródło nowych myśli technicznych, wiodących przemysł na drogę samodzielnego rozwoju, tak ważną w dążeniu do dobrobytu i bezpieczeństwa kraju, X Z. I. M. P. stwierdza konieczność tworzenia podobnych placówek w Polsce, — przede wszystkim wspólnymi siłami zrzeszonego przemysłu.
2. Inżynierowie Mechanicy Polscy, zebrani na X-tym jubileuszowym Zjeździe w Warszawie stwierdzają, iż dalszy szybki rozwój działalności techniczno-społecznej jest sprawą pierwszorzędną wagi dla podniesienia wartości pracy inżyniera polskiego, od której w olbrzymiej mierze zależy wzrost tężyzny gospodarczej i bezpieczeństwa kraju, oraz, że na odinku pracy inżyniera mechanika działalność tę prowadzi SIMP, — wzywają więc wszystkich kolegów swych, inżynierów mechaników polskich, stojących dotychczas jeszcze zdala od Stowarzyszenia, aby doń przystąpili i wszelkimi dostępnymi dla nich środkami czynnie dopomagali mu w jego pracy.
3. Powołując się na odezwę Zarządu Głównego SIMP, skierowaną do Inżynierów Mechaników Polskich, w sprawie konieczności zestrzelenia wszystkich wysiłków dla najdonioślejszej dziś sprawy bezpieczeństwa kraju, X Z. I. M. P. podejmuje hasło, rzucone w odezwie i zwraca się z niem do wszystkich inżynierów mechaników polskich: „Wszystko dla obrony!”.
4. X Z. I. M. P. zleca Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich wykonanie uchwał zjazdowych, wzgl. podjęcie kroków, koniecznych do ich urzeczywistnienia.

Wnioski powyższe zostały przyjęte przez akklamację.

Z kolei inż. A. Stulgiński odczytał depezę do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, którą obecni wysłuchali powstając z miejsc:

„Inżynierowie Mechanicy Polscy, zebrani na X-ym jubileuszowym swym Zjeździe w Warszawie, składają Ci, Panie Prezydencie, uroczyste przyrzeczenie, iż w drugim dziesięcioleciu swego istnienia, Stowarzyszenie ich rozwinięciem tem żywszą działalność techniczno-społeczną dla podniesienia dobrobytu i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej.

X. Z. I. M. P.”.

Do P. Generalnego Inspektora Sił Zbrojnych wysłana została depeza treści następującej:

„Inżynierowie Mechanicy Polscy, zebrani w dziesięciolecie istnienia swego Stowarzyszenia na X-ym jubileuszowym Zjeździe w Warszawie, przyrzekają Ci, Panie Generale, iż zawsze niezmiennie stać będą przy swem hasle: wszystko dla bezpieczeństwa i dobrobytu Rzeczypospolitej.

X. Z. I. M. P.”.

Do P. Prezesa Rady Ministrów wysłano depezę:

„Inżynierowie Mechanicy Polscy zebrani w dziesięciolecie istnienia swego Stowarzyszenia na X-tym Zjeździe w Warszawie, składają Ci, Panie Generale, zapewnienie, iż jak dotychczas, tak i nadal stać będą przy swej dewizie wytyżonej pracy dla dobrobytu i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej.

X. Z. I. M. P.”.

Wszędzie, gdzie jest choć 20-tu inżynierów me

Na zakończenie zabrał głos p. inż. Wierzejski, Prezes SIMP, podkreślając wszechstronne znaczenie inżyniera mechanika w gospodarce ogólnopństwowej i rolę, jaką winien w niej odegrać. Stwierdzając i piętnując brak zrozumienia u inżynierów mechaników potrzeby zrzeszania się w Stowarzyszeniu, zwraca się z apelem do wszystkich członków SIMP, ażeby swą wydatną współpracą z Zarządem umożliwili Stowarzyszeniu rozwinąć się w takim stopniu, by mogło spełnić swe zadania. Zamykając Zjazd, Przewodniczący inż. Rytel dziękuje wszystkim za uczestniczenie w Zjeździe, a w szczególności tym, którzy swą pracą przyczynili się do jego zorganizowania.

Wycieczki zjazdowe

Na obecnym Zjeździe, mimo iż zapisy na szereg wycieczek do Państwowych Zakładów przemysłowych musiały być skutecznie zawczasu, co niewątpliwie wpłynęło na zmniejszenie liczby uczestników, tem nie mniej w wycieczkach wzięło ogółem udział z górą 400 osób.

Zgodnie z programem, w dn. 24.VIII. odbyły się wycieczki:

1) do Fabryki Samochodów Państwowych Zakładów Inżynierii na Terespolską trzema autobusami wyruszyło 68 osób, uczestników Zjazdu. Wycieczkę powitał dyr. J. Grodecki w otoczeniu kierowników wydziałów i inżynierów fabryki. Zwiedzono grupami po 10 — 12 osób poszczególne działy Fabryki Samochodów osobowych i półciężarowych oraz przesłedzono cały przebieg montażu samochodów, odbywającego się na ruchomej taśmie. Uczestnicy wycieczki mieli możliwość uzyskania wyczerpujących fachowych wyjaśnień od oprowadzających inżynierów; po zakończeniu zwiedzenia kierownik wycieczki p. inż. Szpecht w imieniu SIMP i uczestników wycieczki złożył p. dyr. Grodeckiemu i wszystkim kolegom, szefom i pracownikom poszczególnych działów fabryki, serdeczne podziękowania za tak gościnne zajęcie się wycieczką.

2) Druga wycieczka w liczbie 25 osób wyruszyła do Fabryki Sprawdzianów PWU. Przywitał wycieczkę p. dyr. Kurzyna. W kilku grupach zwiedzono kolejno wszystkie działy fabryki, zapoznając się z ciekawymi szczegółami precyzyjnej produkcji, prowadzonej na tak dużą skalę. Dzięki wzorowej organizacji wycieczki uczestnicy mieli możliwość dokładnie zapoznać się z produkcją szeregu programowo wykonywanych narzędzi i przyrządów pomiarowych, sprawdzianów, mikromierzy i czujników. Nowe hale fabryczne przystosowane do najwyższych wymagań nowoczesnej techniki, zrobiły duże wrażenie na zwiedzających.

3) Trzecią była wycieczka w liczbie 50 osób do Wytwórni Parowozów Zakładów Ostrowieckich, gdzie przywitał ją p. inż. T. Maliszewski w otoczeniu kierowników działów fabryki. P. inż. Maliszewski w zwięzłych słowach omówił obszerny program fabrykacyjny podkreślając trudności, jakie się piętrzą przed wytwórnią urządzoną do fabrykacji parowozów, podczas przystosowywania jej do zupełnie odmiennej produkcji; w kilku grupach zwiedzono kolejno poszczególne działy fabryki, gdzie szefowie działów udzielali wyczerpujących wyjaśnień i w zwięzłych referatach opisywali ciekawsze szczegóły zwiedzanych działów.

Świetne zorganizowanie zwiedzenia fabryki, zwięzły opis wytwórni oraz umożliwienie uzyskania wszelkich wyjaśnień na zapytania, nasuwające się uczestnikom podczas zwiedzenia, pozwoliły naprawdę w jaknajbardziej owocny sposób wykorzystać wycieczkę do Wytwórni Parowozów Zakładów Ostrowieckich.

Trzeciego dnia Zjazdu t. j. 25 sierpnia b. r. odbyły się wycieczki do Fabryki Karabinów PWU, Wytwórni Silników

Państwowych Zakładów Lotniczych i do Zakładów Mechanicznych Lilpop, Rau i Loewenstein.

W pierwszej wycieczce do Fabryki Karabinów PWU wzięło udział 15 osób. Uczestnicy wycieczki oprowadzani przez p. dyr. Kosieradzkiego mieli możliwość zapoznania się z ciekawą produkcją maszyn do pisania, postawioną na stopie nowoczesnych wymagań wielkoseryjnej produkcji.

Druga wycieczka do Wytwórni Silników Państwowych Zakładów Lotniczych na Okęcie zebrała 67 uczestników.

Po podzieleniu wycieczki na grupy po 10 uczestników wyruszone na zwiedzanie poszczególnych działów. Sprawna organizacja wycieczki i fachowe wyjaśnienia, udzielane uczestnikom przy zwiedzaniu przez p. dyr. St. Piotrowskiego i szefów działów, pozwoliły na zapoznanie się z całym szeregiem ciekawszych szczegółów tej, tak precyzyjnej produkcji, jaką jest wytwarzanie silników lotniczych.

Trzecia w tym dniu wycieczka wyruszyła jednocześnie z dwiema pierwszymi do Zakładów Mechanicznych Lilpop, Rau i Loewenstein na ul. Bema, gdzie, po przywitaniu przez pp. dyr. Komorowskiego, dyr. Zaporskiego i dyr. Odlanickiego-Poczobuta w otoczeniu grona kierowników działów fabryki, zapoznano się z programem produkcyjnym i przejściem fabryki do nowego zakresu wytwórczości, jako pierwszej montowni samochodów w Polsce.

Zwiedzenie zakładów dało uczestnikom obraz tej różnorodnej produkcji fabryki i pozwoliło zorientować się w tym wysiłku, jaki wkłada kierownictwo w stałe podnoszenie poziomu technicznego i usprawnienie produkcji.

Po zakończeniu obrad zjazdowych w dniu 26.VIII b. r. odbyły się jeszcze trzy wycieczki — 2 w godzinach przedpołudniowych do Państwowych Zakładów Inżynierii w Czechowicach i do Polskich Zakładów Philips w Warszawie oraz w godzinach popołudniowych do Muzeum Przemysłu i Techniki.

Wycieczka do Czechowic zgromadziła 52 uczestników; ściśle opracowany program zwiedzenia i wzorowa organizacja wycieczki pozwoliły uczestnikom, mimo krótkiego czasu, odnieść maximum korzyści.

Poza działami produkcji mechanicznej, działem kontroli, w którym wielkie zainteresowanie budził oddział kontroli rentgenograficznej, zwiedzili uczestnicy wycieczki stalownię z jej nowoczesnymi urządzeniami elektrycznymi, odlewnię żeliwa, metali lekkich i kolorowych, zapoznając się z ciekawszymi szczegółami w każdym ze zwiedzanych działów.

Uczestnicy drugiej wycieczki zbrali się w fabryce Polskich Zakładów Philips na ul. Karolkowej, gdzie w imieniu firmy przywitał wycieczkę p. dyr. L. Custers, który w zwięzłych słowach omówił program produkcyjny Zakładów.

W niewielkich grupach zwiedzono następnie poszczególne działy fabryki. Zwiedzono hutę szklaną, fabrykację baniek do żarówek i lamp katodowych, samą fabrykację żarówek oraz dział fabrykacji aparatów radiowych, montaż aparatów, odbywający się na taśmie ruchomej, dział kontroli aparatów i fabrykacji cewek Pupina do dalekosiężnych linii telefonicznych.

Popołudniowa wycieczka do Muzeum Przemysłu i Techniki, wobec krótkiego czasu, nie mogła oczywiście dokładnie zapoznać uczestników ze wszystkimi, tak licznymi już dziś, eksponatami, zebranymi przez Muzeum. Dzięki ciekawym wyjaśnieniom p. dyr. Jackowskiego i asystentów Muzeum, zapoznano się z najcenniejszymi i najciekawszymi eksponatami. Uczestnicy wycieczki mieli możliwość podziwiania tego wielkiego wysiłku i zapoznania się ze szczegółami pracy kierownictwa Muzeum, które tak świetnie się rozwija.

Apel skierowany przez p. dyr. Jackowskiego, do uczestników wycieczki, powinien rozejść się po świecie inżynierów mechaników i współpracowników, gdyż, mimo wysiłków szczupłego personelu Muzeum, taka praca, jaką widzimy w nim dziś, rozwinąć się może pomyślnie tylko wówczas, gdy nasze Muzeum będzie miało licznych przyjaciół w szerokich kołach inżynierskich.



P. P.: Minister Świętosławski, Wiceminister Ujejski, Wiceminister Bleszyński w towarzystwie członków zarządu SIMP w stoisku SIMP na WMEL.

WMEL

DNIA 23 sierpnia b. r. bezpośrednio po posiedzeniu inauguracyjnym X Zjazdu IMP otwarta została związana z nim Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego.

Otwarcia Wystawy dokonał w imieniu Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, p. min. Komunikacji płk. dypl. Juljusz Ulrych. W otwarciu wzięło udział kilkuset zaproszonych gości, m. i. wszyscy uczestnicy posiedzenia inauguracyjnego Zjazdu IMP. Wśród obecnych byli pp.: Wiceminister J. Piasecki, Wiceminister A. Bobkowski, Wiceminister J. Ferek-Bleszyński, Wiceminister M. Sokołowski, Inspektor Armji Gen. M. Norwid-Neugebauer, Z-ca II Wiceministra Spraw Wojskowych płk. Filipkowski, Wiceprezydent m. st. Warszawy inż. J. Pohoski, Wicewojewoda K. Jurgelewicz i in.

W imieniu organizatorów Wystawy powitał p. min. Ulrycha prezes inż. Piotr Drzewiecki, wskazując na wielkie cele Wystawy, zorganizowanej z godnym wysiłkiem społecznym.

Zwiedzanie Wystawy przez gości trwało do godz. 15-tej — poczem Wystawa została otwarta dla publiczności.

Wystawa wzbudziła wielkie zainteresowanie zarówno wśród kół fachowych — przemysłowych i technicznych — jak i w wielkiej rzeszy społeczeństwa. Liczba osób, które zwiedziły Wystawę, sięgająca już obecnie 500 000, świadczy najlepiej jak

była ona potrzebna i jak wielki zasięg objęła swym działaniem.

Zadania, do których została powołana spełnia ona znakomicie: daje obszerny obraz tego, co w poszczególnych dziedzinach przemysłu metalowego i elektrotechnicznego jest w Polsce wytwarzane, wzbudzając nawet w kołach fachowych niejednokrotnie zdumienie odnośnie postępu ilościowego i jakościowego w krajowej produkcji; żadna bowiem forma informacji nie przemawia do zainteresowanych tak silnie, jak demonstracja uszeregowanych eksponatów, szczególnie w ujęciu branżowym, jak to ma miejsce na WMEL. W stosunku do szerokiego ogółu społeczeństwa spełnia Wystawa niezwykle doniosłe, zwłaszcza dla naszych stosunków, zadanie uświadamiania społeczeństwa o wielkiej roli pracy przemysłowej dla potęgi państwa i dużym naszym dorobku w tej dziedzinie.

Z wielkiem zainteresowaniem i zrozumieniem tych doniosłych zadań spotkała się Wystawa ze strony czynników rządowych. Dnia 1.IX. zwiedził Wystawę Pan Prezydent Rzeczypospolitej; dotychczas byli na Wystawie m. i.: Pan Wicepremier i Minister Skarbu inż. E. Kwiatkowski, Pan Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego prof. W. Świętosławski z pp. Wiceministrem prof. J. Ujejskim, płk. J. Ferek-Bleszyńskim, Pan Minister Przemysłu i Handlu A. Roman wraz z

pp. wiceministrami M. Sokołowskim i A. Rose, II Wiceminister Spraw Wojskowych i Szef Administracji Armji gen. bryg. inż. A. Litwinowicz, Marszałek Senatu A. Prystor i b. Premier W. Sławek, Prezydent m. st. Warszawy S. Starzyński i Wiceprezydent Pohoski i in.

W dn. 12.IX. b. r. zwiedził Wystawę Minister Przemysłu i Handlu Francji p. P. Bastide w towarzystwie Komisarza Wystawy Światowej w Paryżu w 1937 r. p. Labbé, a w dniu 29.IX. b. r. belgijski Minister Gospodarki Narodowej p. F. van Isacker.

Niezwykle cenne dla zadań Wystawy są wizyty na Wystawie wycieczek wojskowych, szkolnych oraz fabrycznych. O ich nasileniu świadczy liczba ponad 190 grup powyżej 100 uczestników. Wśród większych wycieczek fabrycznych wymienić można wycieczkę Zakładów „Norblin, B-cia Buch i T. Werner” ok. 3 000 ludzi, Lilpop, Rau & Loewenstein, ok. 2 500 ludzi, Fabryki Amunicji PWU w Skarżysku ok. 1 300 ludzi, Zakładów Starachowickich ok. 700 ludzi, Fabryki Silników P. Z. L. ok. 1 000 ludzi, Fabryki Broni PWU w Radomiu ok. 600 ludzi, Widzewskiej Manufaktury ok. 600 ludzi i t. d.

Nie wdając się tu bliżej w ocenę szczegółów Wystawy*), notując natomiast głosy bezstronnej i miarodajnej opinii stwierdzić można, że pomysł zorganizowania Wystawy Metalowej i Elektrotechnicznej był szczęśliwy, że Wystawa osiągnęła wspaniały efekt i, że swój wielki cel społeczny spełniła dobrze. Miło jest nam to powiedzieć teraz, przy wspomnianiu tych chwil, kiedy zabierając się do jej organizacji, spotykaliśmy się czasem z głosami niewiary w powodzenie tej wielkiej imprezy.

*) Szczegółowy opis Wystawy ukaże się w „Przeglądzie Mechanicznym”.

Dziś głosy zwątpienia zamieniły się w głosy entuzjazmu. Musimy je wykorzystać do dalszego rozwinięcia tej wielkiej akcji, prowadzącej do rozwoju postępu naszego przemysłu. Na zorganizowaniu WMEL ona się nie kończy. Myśl ta przenika również poniższe słowa p. Wicepremiera i Ministra Skarbu inż. E. Kwiatkowskiego, skreślone pod wrażeniem WMEL:

MINISTER SKARBU

Warszawa, 8 września 1936 r.

Do

Komitetu Organizacyjnego Wystawy
Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego
w Warszawie

Po zwiedzeniu Wystawy, urządzanej w 30-tym roku działalności Związku Przemysłowców Metalowych, a w 10-tym roku istnienia Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, pragnę w tej drodze wyrazić szczere uznanie dla jej organizatorów. Samorzutnym wysiłkiem organizacyjnym, z wiarą we własne siły, bez uciekania się do pomocy Rządu, stworzony został wysoce interesujący obraz rozwoju krajowego przemysłu metalowego i elektrotechnicznego oraz związanego z tym przemysłem rzemiosła.

Zainteresowanie, jakie Wystawa wzbudziła w społeczeństwie, powinno zachęcić przemysł metalowy i elektrotechniczny do dalszych wysiłków. Niech ta Wystawa będzie również zachętą dla pracujących w przemyśle ludzi młodych, którym przypada dziś w udziale rozbudowa i pomnażanie dorobku dotychczasowych pokoleń.

(—) E. Kwiatkowski”.



Minister Świętosławski, wiceminister Ujejski, wiceminister Bleszyński
zwiedzają pawilon naukowo-badawczy WMEL.

Referaty gospodarcze SIMP na WMEL

Jednym z najważniejszych zadań jakie stawia w swym programie Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich jest współpraca z przemysłem polskim w kierunku jego jaknajszybszego rozwoju. To też w chwili, gdy polski przemysł metalowy podjął rzuconą przez SIMP inicjatywę, organizując Wystawę P. M. i El. Stowarzyszenie nasze podejmuje wysiłek, by obraz naszego przemysłu, jego stanu obecnego i możliwości jego rozwoju był wszechstronny i dokładny.

Uważając Wystawę PMEL za centralny w chwili obecnej punkt zainteresowań całego świata technicznego i przemysłowego, Stowarzyszenie nasze przenosi swą akcję odczytową na teren Wystawy, organizując regularnie co poniedziałek o godz. 19.30 zebrania odczytowo-dyskusyjne poświęcone referatom oświetlającym poszczególne dziedziny przemysłu metalowego, przyczem jako prelegenci występują jego najwybitniejsi przedstawiciele.

Do chwili obecnej odbyły się następujące zebrania:

d.31.VIII.36.

prezes inż. A. Wierzbicki. Warunki rozwoju twórczości przemysłowej w Polsce.

d.7.IX.36.

prezes inż. P. Drzewiecki. Przemysł metalowy przetwórczy i elektrotechn. w Polsce i warunki jego rozwoju.

d.14.IX.36.

dyr. inż. K. Gierdziejewski. Warunki rozwoju i unaukowania przemysłu odlewniczego w Polsce.

d.21.IX.36.

prezes inż. M. Przybylski. Sytuacja hutnictwa żelaznego w Polsce.

W dalszym ciągu cyklu odbędą się następujące referaty:

d.28.IX.36.

dr. M. Alberg: Sytuacja przemysłu metali półszlachetnych w Polsce.

d.5.X.36.

dyr. inż. J. Piotrowski. Sytuacja przemysłu obrabiarkowego w Polsce.

inż. A. Stulgiński. Polski przemysł narzędziowy.

d.12.X.36.

dr. inż. A. Langrod. Przemysł taboru kolejowego w Polsce.

d.19.X.36.

dyr. inż. F. Zawodzki. Przemysł silników wodnych i pomp.

d.26.X.36.

Przemysł budowy maszyn rolniczych.

d.3.XI.36.

kmdr. inż. X. Czernicki. Stan obecny i możliwości w dziedzinie budowy statków.

Niesłabnące zainteresowanie, z jakim spotykają się referaty cyklu gospodarczego, świadczą o tem, że inicjatywa Stowarzyszenia w tej dziedzinie była bardzo celowa. Zebrania SIMP stały się cennym uzupełnieniem Wystawy, dając możność wszystkim czynnikom zainteresowanym, a mianowicie przedstawicielom sfer oficjalnych, kierownikom przemysłu oraz przedstawicielom nauki i techniki przeprowadzenia swobodnej wymiany zdań w dyskusji nad poruszanymi w referatach zagadnieniami.

Z ŻYCIA STOWARZYSZEŃ TECHNICZNYCH

III Zjazd Odlewników Polskich

W dn. 6—8 września b. r. odbył się w Warszawie III Zjazd Odlewników Polskich z udziałem około 200 osób. Po otwarciu Zjazdu przez Prezesa Rady Grupy Odlewni przy P. Z. P. M. prof. J. Buzka i przemówieniach powitalnych obrady Zjazdu ześrodkowano w 2-ch sekcjach: technicznej i gospodarczej.

W sekcji technicznej wygłoszono i przedyskutowano referaty:

W grupie żeliwa:

pp. S. Szczawiński i E. Miernik — Badanie wpływu termicznej obróbki na szare żeliwo maszynowe.

S. Szczawiński i E. Miernik — Odsiarczanie żeliwa sodą granulowaną.

J. Kozarzewski — Zagadnienie wysokowartościowego żeliwa.

E. Misiurewicz — Stosowanie ochładzalników (kokilek) w odlewnictwie żeliwa.

W grupie staliwa:

O. Marcinowski — Bilans pieca elektrycznego pojemności 0,75 t.

A. Aścik — O niektórych warunkach technicznych na odlewy staliwne.

A. Łukowski — Proces zasadowy i kwaśny dla odlewów staliwnych.

M. Skarbiński — Procesy fizyko-chemiczne przy odtlenianiu stali.

M. Skarbiński i H. Zimnawoda — Metody stosowania lejów i nadlewów w odlewach.

W grupie ogólnej I:

K. Gierdziejewski — Próby wytapiania żeliwa maszynowego na koksie krajowym.

Fr. Hudson (ref. wymienny I.B.F.) — Korozja odlewów żeliwnych.

Z. Tschirschnitz — Próby zastąpienia w masach formierskich nawozu końskiego torfem.

A. Zerndt — Jakim warunkom powinny odpowiadać grafit i pokost do celów odlewniczych.

St. Kwiatkowski — Masowa produkcja odlewów centralnego ogrzewania.

W grupie ogólnej II:

E. Perchorowicz — Badania nad lejnością metali czystych i stopów podwójnych.

W. Łoskiewicz i B. Jura — Wpływ warunków odlewania mosiądzu 67% Cu i 33% Zn na krystalizację skrośną (transkrystalizację).

M. Gévers (ref. wymienny A. T. F. B.) — Wielkość ziarna tworzywa (grain size) w odlewnictwie.

J. Laissus (ref. wymienny A. T. E.) — O rozpuszczalności berylu w stopach żelaza.

W Sekcji gospodarczej wygłoszono następujące referaty:

K. Gierdziejewski — Miejsce przemysłu odlewniczego w ogólnej gospodarce narodowej oraz jego możliwości potencjalne.

J. Zybert — Drogi rozwoju odlewnictwa w Polsce.

Z. Jagodziński — Możliwości eksportowe polskiego przemysłu odlewniczego i konieczne warunki dla rozwoju eksportu.

J. Lipowski — Rola organizacji sprzedaży w uporządkowaniu przemysłu odlewniczego.

Obecnie liczba członków SIMP wynosi 906!

T. Zieliński — Jakże korzyści dać może odlewnictwu scentralizowanie zakupu złomu.

S. Ambrożewicz i R. Szymański — Przemysł pomocniczy dla odlewni polskich.

Z pośród referatów szczególne zainteresowanie wywołał referat doc. inż. K. Gierdziejewskiego „Próby wytapiania żeliwa maszynowego na koksie krajowym”, który zamknął kwestję koksową, stawianą jako naczelny dezyderat w uchwałach I i II Zjazdu Odlewników. Najszerzej potraktowaną i omawianą na posiedzeniu była kwestja żeliwa wysokowartościowego oraz staliwa. Ogólnie należy podkreślić coraz szerszy zakres opanowania zagadnień odlewniczych przez metody naukowe, wybitną rolę w tym placówek naukowych i ścisłą współpracę ich z przemysłem.

Tezy tematów zmierzały do uporządkowania przemysłu odlewniczego pod względem organizacyjnym, technicznym i gospodarczym; znalazły one swój wyraz w uchwałach Zjazdu, zmierzających do:

- 1) Stwierdzenia fatalnego zacołania technicznego naszych odlewni, dającego się pokonać jedynie zbiorowym wysiłkiem organizacyjnym i unaukowieniem odlewnictwa krajowego;
- 2) wykazania możliwości stosowania w odlewniach koksu krajowego zamiast importowanego drogą zainwestowania niektórych dodatkowych instalacji;
- 3) wskazania konieczności ustalenia wymagań dla koksu, surowki i takich wytworów, jak odlewy cienkościenne ze staliwa.

Następny Zjazd odbędzie się w 1938 r. w Warszawie, jako równocześnie pierwszy w Polsce Międzynarodowy Kongres Odlewniczy.

I-szy Zjazd Ogrzewników Polskich

Między 5 — 9 września r. b. odbył się w Warszawie I zjazd ogrzewników polskich. Inicjatorem zjazdu było Koło Ogrzewników przy Stow. Techn. Pol. w Warszawie, a współudział w organizacji brał Związek Właścicieli Przedsiębiorstw urządzeń Zdrowotnych.

Program zjazdu obejmował 12 referatów oraz 6 wycieczek warszawskich i 2 pozamiejscowe (Starachowice i Łódź: Y. M. C. A., J. John i elektrownia).

Zjazd otworzył przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, inż. Piotr Drzewiecki, przemówieniem, w którym scharakteryzował rolę ogrzewnictwa, jako gałęzi przemysłu w życiu społeczeństwa — z punktu widzenia potrzeb życia codziennego i jako czynnika w życiu gospodarczym kraju.

Po przemówieniach powitalnych, wygłoszonych przez przedstawicieli Ministerstwa Spraw Wojskowych, Ministerstwa Poczty i Telegrafów oraz organizacji społecznych i zawodowych, dokonano wyboru prezydium. Na przewodniczącego zjazdu wybrany został prof. dr. inż. R. Dawidowski, do prezydium zaś pp.: Fr. Bąkowski, W. Chylewski, P. Drzewiecki, a na sekretarzy pp. E. Stankiewicz i Z. Raniecki.

Poruszone na zjeździe tematy podane są poniżej wraz z uchwalonymi wnioskami, zaproponowanymi bądźto przez poszczególnych referentów, bądź też przez uczestników obrad.

Jeżeli chodzi o kwestje organizacyjne, to jak należało oczekiwać, odbyty zjazd jest pierwszym krokiem na drodze ku zrzeszeniu się ogrzewników z całej Polski. Formę zrzeszenia ustali i proponuje następnemu zjazdowi Komitet Wykonawczy, wybrany w następującym składzie: pp.

Bąkowski, Chybowski, Dawidowski, Domański, Fickowski, Gromulski, Jeziorański, Kionka, Nierojewski, Płoszajski, Wardęcki i Zielski.

Referaty, wygłoszone na zjeździe:

Inż. F. Bąkowski — Dzisiejszy stan techniki ogrzewania i wietrzenia.

Dr. B. Nowakowski — Jak spopularyzować wietrzenie pomieszczeń.

Prof. Dr. Inż. R. Dawidowski — Środki opałowe w ogrzewnictwie.

Inż. E. Stankiewicz — Uwagi do norm dla obliczenia ogrzewań centralnych.

B. Chybowski — Ogrzewania parowe-próżniowe.

Inż. E. Zielski — Ruch ciepła w kościołach ogrzewanych okresowo.

Inż. S. Korsak — Rola centralnych ogrzewań w walce z zadymianiem.

Inż. S. Rudziński — Pływalnie otwarte i kryte.

F. Kawa — Nowe prądy w konstrukcji kotłów żeliwnych uniwersalnych.

Inż. M. Nierojewski — Sprawa zorganizowania technicznych sił ogrzewniczych w Polsce.

H. Makowski — Mierzenie ciepła i podział kosztów ogrzewania między użytkowników.

Inż. Z. Dobrowolski — Spawanie w ogrzewnictwie.

Po wysłuchaniu referatów fachowych i ich przedyskutowaniu przyjęto szereg wniosków, z których najważniejsze poruszają: 1) kwestję zużytkowania ciepła odpadkowego i oszczędzania paliwa, co powinno być zbadane przez Pol. Kom. Energet. w porozumieniu z zainteresowanymi czynnikami; 2) możliwości wprowadzenia ogrzewania parowego próżniowego; 3) sprawę popularyzowania wietrzenia pomieszczeń; 4) sprawy normalizacyjne w zakresie ogrzewnictwa; 5) sprawę ogrzewnictwa „zdalczynnego”; 6) aktualność utworzenia Instytutu badań dla techniki cieplnej i ogrzewnictwa oraz katedr ogrzewnictwa i wietrzenia na wyższych uczelniach technicznych.

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie Oddziału Lwowskiego SIMP za II-gi kwartał 1936 r.

Dnia 18 maja odbył się odczyt p. Prof. Dr. R. Witkiewicza na temat:

„Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Mościcach”.

Odczyt ten, wygłoszony niemal w przeddzień wyjazdu wycieczki do Mościc, stanowił przygotowanie jej uczestników do zwiedzenia największej naszej fabryki chemicznej.

Wycieczka do Mościc i Rożnowa

W dniach 23 i 24 maja odbyła się wycieczka Oddziału do Mościc i Rożnowa. W Mościcach wycieczkę powitał P. Dyrektor Romuald Wowkonowicz, dając wyraz radości z gośzczenia w murach fabryki pierwszej wycieczki inżynierów-mechaników oraz podkreślił specyficzny charakter pracy inżyniera w Mościcach — pracy stojącej jak gdyby na pograniczu zainteresowań mechanika i chemika. Praca ta wyrabia nowy typ inżyniera, ucząc podchodzić chemika do problemów budowy maszyn i nawzajem mechanika do ujmowania ze stanowiska chemicznego tych wszystkich procesów, jakie odbywają się w fabryce. Stąd trudno, nieraz po dłuższej nawet rozmowie, określić, czy się ma do czynienia na terenie fabryki z mechanikiem czy z chemikiem.

Przebiegając pokrótce dzieje fabryki mościckiej od pierwszych chwil jej powstania, podkreślił p. dyrektor oryginal-

na polską koncepcję, na której fabryka się opiera. Koncepcja ta sprawia, że choć obcy dostarczali maszyn i montowali nieraz całe oddziały, uznać trzeba jednak fabrykę za twór własny, zrodzony nie tylko z polskiego zapału i pracy polskiej, ale i z polskiej myśli twórczej. Tej koncepcji zasadniczej i szeregowi świetnych rozwiązań szczegółowych, jak np. oryginalnemu sposobowi konwersji gazu wodnego, zawdzięcza fabryka mościcka przodujące stanowisko, jakie zajmuje wśród największych fabryk związków azotowych świata.

Następny etap zwiedzania stanowiła instalacja do produkcji gazu wodnego jako źródła wodoru, dla produkcji amoniaku. Podziw zwiedzających wzbudziły olbrzymie generatory systemu Marischki z płaszczem kotłowym: ciepło na drodze przewodnictwa przedostaje się z wnętrza generatora do wspomnianego płaszcza i przyczynia się do odparowania wody. Gros ciepła potrzebnego do produkcji pary w tym kotle pochodzi jednak od gorących spalin, które uzyskuje się przez spalanie gazu produkowanego w generatorze w okresie dmuchania powietrza do ge-



Grupa uczestników wycieczki do Mościc i Rożnowa.

O uznaniu dla Mościc i pracy polskiego inżyniera świadczyć może fakt, że kilku dawnych współpracowników Fabryki Mościckiej zajmuje dziś kierownicze stanowiska przy budowie nowych fabryk związków azotowych poza granicami kraju.

Stanowiska swego muszą Mościce strzec intensywną pracą. Młodzi, pełni inwencji i zapału inżynierowie opracowują bezustannie problemy, które narzuca ruch fabryczny, dążąc do racjonalizacji i ekonomizacji procesów, na których ruch ten się opiera. Kryzys gospodarczy przeżywany przez Państwo tendencje te tylko mocniej jeszcze podkreśla. Jeżeli względy ekonomiczne, doświadczenie i logika wysuwają jakąś koncepcję, która dla produkcji jest korzystna, to musi ona być realizowana — pomimo, że wymaga nowych wkładów i rozszerza w pewnych wypadkach podstawę i zakres produkcji. Niema to nic wspólnego z zarzucaniem tu i ówdzie fabryce niezdrowym etatyzmem i jest jedynie wyrazem właściwej opieki nad stumilionowym majątkiem zainwestowanym w fabryce i nad kapitałnymi celami, którym fabryka służy. Z kilku cyfr, podanych przez p. dyrektora, a dotyczących produkcji i zbytu oraz bilansu fabryki, można wyciągnąć wnioski, iż wobec pewnej poprawy konjunktury w rolnictwie i pustych magazynów fabrycznych istnieje nadzieja wzmożenia produkcji w czasie najbliższej kampanji.

Zwiedzanie zaczęto od elektrowni, która poza prądem oświetleniowym dostarcza energii do poruszania maszyn w obrębie całej fabryki. Szczególną uwagę zwróciło tu gruntowne oczyszczanie wody zasilającej kotły, dzięki któremu zjawisko korozji blach kotłowych prawie że nie jest znane w Mościcach.

Kotły opalane są przeważnie gazem ziemnym transportowanym z pod Jasła. Prócz tego utrzymywana jest na rusztach kotłów cienka warstwa palącego się węgla kamiennego, do niektórych zaś kotłów doprowadzony jest gaz odpadkowy (wartości opalowej około 2000 kal/m³), będący produktem frakcjonowanej kondensacji przy ostatecznym oczyszczaniu wodoru, potrzebnego do fabrykacji amoniaku. Spalanie odbywa się w sposób bezdymny, tak że kotłownia z zewnątrz robi wrażenie zakładu nieczynnego.

neratora. Gaz ten po doprowadzeniu powietrza wtórnego spala się w komorze spalinowej. W okresie gazowania (produkowania gazu wodnego) doprowadza się do generatora od spodu parę uzyskaną we wspomnianych kotłach; para ta jednak przegrzewa się przedtem w komorze spalinowej nagrzonej w okresie dmuchania. Ciepło gorącego gazu wodnego wykorzystuje się częściowo w ekonomizerze dla ogrzania wody zasilającej kotły generatorów. Nikogo więc nie zdziwi fakt, że zużycie koksu na 1 m³ gazu wodnego przy tak dalece posuniętem wykorzystaniu ciepła odpadkowego wypada w Mościcach znacznie niższe, aniżeli w normalnych gazowniach. Podkreślić należy wysokie jednostkowe odparowanie opisanych kotłów: 26 kg/m²h, pomimo okresowego (przerywanego) ogrzewania ich.

Przez wprowadzanie gazu ziemnego do generatora w okresie gazowania, uzyskuje się zwiększenie zawartości wodoru w gazie generatorowym. Ze względu na potrzebę przystosowania aparatury, usuwającej składniki obce (CO, CO₂) do ich ilości, dopływ gazu ziemnego musi być ściśle regulowany.

Surowy gaz generatorowy po oczyszczeniu ze związków siarkowych idzie do aparatury oksydacyjnej, gdzie zachodzi konwersja tlenku węgla na wodór i bezwodnik kwasu węglowego przy dodaniu pary wodnej do gazu w obecności katalizatora.

Szczególne zainteresowanie każdego inżyniera-mechanika musi wzbudzić oddział Lindego, choćby ze względu na różnorodność sprężarek, w tem wiele na wysokie ciśnienie. W oddziale tym odbywa się przygotowanie mieszaniny wodoru i azotu w takim stosunku, jaki potrzebny jest do syntezy amoniaku.

Azot czerpie się z powietrza, zapomocą aparatury Lindego. Osobliwością tej aparatury w Mościcach jest, że dzięki wypuszczaniu na zewnątrz t. zw. powietrza Lindego uzyskuje się wysokoprocentowy azot i tlen równocześnie. Po opuszczeniu wieży rektyfikacyjnej, oraz oddaniu reszty swych frigroryj w wymiennikach ciepła, azot i tlen magazynowane są w oddzielnych gazometrach.

Ciekawie rozwiązana jest sprawa oczyszczania powietrza z bezwodnika gazu węglowego i pary wodnej przed skrop-

leniem go. Z powietrza dwutlenek węgla usuwa się przez przepuszczanie go po sprężeniu przez płuczkę z roztworem ługu (KOH). Cyrkulację ługu skutecznie się przez zastosowanie zasady działania pompy Mammuta. Parę wodną usuwa się z powietrza atmosferycznego przez oziębienie sprężonego powietrza poza sprężarką w osobnych wymiennikach ciepła. Dla utrzymywania niskich temperatur (do -40°) zainstalowano amonjalkalną chłodzarkę Lindego z dwustopniową sprężarką. Podkreślić należy specjalny system międzystopniowego chłodzenia amonjaku; drugą osobliwością tej chłodzarki jest ciągłe odpowietrzanie systemu chłodniczego, z powodu bowiem niskiej temperatury panuje depresja w rurze ssącej pierwszego stopnia sprężarki.

Napełnianie butli stalowych gazowym tlenem odbywa się w urządzeniu Heylandta, przyczem do napełniania używa się ciekłego tlenu z górnych części wieży rektyfikacyjnej.

Poza wspomnianą instalacją rozkładu powietrza należy wymienić jeszcze urządzenie systemu Linde-Fränkla, służące do otrzymywania tlenu niezbyt czystego (około 1% N_2) używanego do produkcji wysokostężonego kwasu azotowego. W instalacji tej wymiana ciepła między wstępującym do aparatury powietrzem i zimnemi produktami rozkładu tegoż odbywa się na drodze regeneracji, a nie rekuperacji. Prócz tego zastosowano tu ekspansję części sprężonego azotu w osobnym silniku ekspansyjnym. Tlen otrzymany zapomocą tej aparatury kalkuluje się niżej ceny tlenu uzyskanego zapomocą normalnej aparatury Lindego.

Skonwertowany gaz wodny zawiera: H_2 oraz CO_2 , CO (do 3%) i CH_4 (do 5%). W celu otrzymania czystego wodoru te ostatnie usuwa się. Po sprężeniu gazu wodnego do 10 atm, CO_2 absorbowany jest najpierw w dwóch wieżach wodnych, poczem w jednej wieży ługowej z ługiem KOH. Oczywiście, że pompy wodne muszą podawać wodę na szczyt wspomnianych wież, pracując przeciw podanemu ciśnieniu. Aby odzyskać część energii włożonej do napędu pomp, woda po zaabsorbowaniu CO_2 wypływa do t. zw. dołów odgazowujących (gdzie pozbywa się CO_2) przez turbiny Peltona. Usunięcie pozostałych gazów obcych, ($CO + CH_4$) odbywa się w specjalnej aparaturze Lindego, wykorzystującej efekt Joulea w celu uzyskania niskich temperatur. Przez obniżenie temperatury gazu (oczyszczonego z CO_2) poniżej punktu rosy następuje wykroplenie się przeważnej ilości CO i CH_4 . Ten sposób usuwania niepożądanych składników gazowych nosi nazwę frakcjonowanej kondensacji. W celu uzyskania niskich temperatur komprimuje się w pięciostopniowej sprężarce poprzednio wyprodukowany azot do ciśnienia, którego wielkość zależy od stanu czystości aparatury i wielkości zanieczyszczeń, które tą drogą mają być usunięte. Ilość azotu reguluje się tak, aby tenże łącznie z wodorem uzyskanym w tej aparaturze dał mieszaninę o stosunku $H:N=3:1$. Skroplony CO i CH_4 oraz części azotu po oddaniu swych frigrory w omawianej aparaturze (gdzie przeistaczają się w gaz) są spalane nad rusztami.

Następny etap produkcji to uzyskanie amonjaku z mieszaniny gazowej, zawierającej wodór i azot w takim stosunku ciężarowym, jaki zachodzi w amonjaku. Dzieje się to w t. zw. piecach kontaktowych, tj. w wysokich butlach grubościennych, gdzie wspomniana mieszanina po podgrzaniu jej do stosowanej temperatury ulega w obecności katalizatorów częściowej syntezy na amonjak. Przy tej samej temperaturze uzyskuje się tem więcej amonjaku, im wyższe jest ciśnienie, mieszanina przeto wodorowo-azotowa przed wejściem do butli sprężana jest od 10 at do 220 at. Poza butlą wspomniana mieszanina zawiera już pewien procent amonjaku. W celu oddzielenia tegoż od pozostałości gazowej obniża się temperaturę mieszaniny poniżej punktu rosy amonjaku, już to w chłodnicy wodnej, już to przez odparowanie ciekłego amonjaku oddzielnego z mieszaniki. Amonjak po odparowaniu dostaje się rurą zbiorczą do osobnego zbiornika, natomiast mieszanika z resztą NH_3 zawracana jest ponownie do obiegu. Woda w dzwonie z amonjakiem przykryta jest grubą warstwą oleju.

Kwas azotowy uzyskuje się przez spalanie amonjaku w powietrzu (instalacja niskoprocentowego kwasu) lub w tlenie (instalacja wysokostężonego kwasu), ponad siatką platynową działającą katalitycznie. Powstałe po spalaniu tlenki azotu absorbowane są przez wodę w wieżach absorbcyjnych systemu Prof. Mościckiego (instalacja niskoprocentowego kwasu). Reszta niezaabsorbowanych tlenków uchodzi na zewnątrz wysokim kominem, dając widoczną z dużej odległości żółtą smugę (popularnie nazywaną liśnią kitą).

Cechą charakterystyczną instalacji wysoko stężonego kwasu jest zastosowanie huraganowej chłodnicy w celu szybkiego wykroplenia znacznej ilości pary wodnej ze spalania NH_3 oraz dotlenianie tlenków na tlenki wyższego stopnia w specjalnych autoklawach zapomocą wysokostężonego tlenu, uzyskanego opisaną wyżej metodą Linde-Fränkla.

Przez połączenie amonjaku z kwasem siarkowym w t. zw. saturatorach dochodzi się do siarczanu amonowego, jednego z najważniejszych nawozów sztucznych. Inżyniera-mechanika zaciekawić może konstrukcja pompy tłokowej służącej do podawania kwasu siarkowego oraz sposób osuszania kryształków siarczanu, — mechaniczny w wirówkach oraz cieplny, zapomocą gorącego powietrza w suszarkach obrotowych.

Przez połączenie kwasu azotowego (niskoprocentowego) z amoniakiem uzyskuje się azotan amonowy; w oddziale tym poza wymiennikami ciepła godne widzenia są osobliwe mechanizmy przy napędzie krystalizatora azotanu oraz przy mieszalniku azotanu ze zmierzonym fosforytem. Wspomniana mieszanina, przydatna do użytku rolników nosi nazwę nitrofosu. — Obok tego oddziału stoi osobny budynek mieszczący w sobie potężne młyny kulowe do mielenia fosforytów.

Wreszcie należy wspomnieć o oddziale saletry wapiennej, którą otrzymuje się przez rozpuszczenie kamienia wapiennego w kwasie azotowym, przefiltrowanie w specjalnych filtrach amerykańskich, i zażęczenie roztworu w trójdziałowej wyparnicy. Podgrzewana po drodze ciepła saletra podawana jest na szczyt wieży granulacyjnej, gdzie rozpylana jest zapomocą wirówki; od dołu dmucha się do tej wieży powietrze oziębione do niskiej temperatury. Częstki saletry zastygają podczas opadania w wieży granulacyjnej. Granulki przesiewa się, miele, pakuje do worków i magazynuje. Ciekłego amonjaku do ochłodzenia powietrza dostarcza chłodzarka amonjalkalna o 2-stopniowej, szybkoobrotowej (250 obr/min), stojącej sprężarce.

Zwiedzanie fabryki zostało zakończone spożyciem w miłym nastroju obiadu, wydanego przez Dyрекcję Fabryki.

W godzinach wieczornych tegoż dnia odbył się odczyt p. Dr. Inż. Stanisława Ochęduszki p. t. „Osobliwości termodynamiczne przy wysokich ciśnieniach (ze szczególnem uwzględnieniem mieszaniki wodorowo-azotowej używanej do syntezy amonjaku)”. W ciekawym tym odczycie prelegent zobrazował zjawiska, zachodzące przy wyrobieniu amonjaku z mieszaniki wodorowo-azotowej w świetle nowoczesnych teorii naukowych*).

Następnego dnia odbyła się wycieczka do Różnowa celem obejrzenia zapory na Dunajcu. Zapora ma za zadanie: 1) zmniejszenie fali powodziowej Dunajca i Wisły środkowej, która rok rocznie wyrządza szkody idące w miliony złotych, 2) wyzyskanie siły wodnej do mocy 50 000 kW. W tym celu przewiduje się instalację czterech agregatów z turbinami Kaplana po 12 500 kW, przyczem przeciętna roczna produkcja energii wyniesi ma około 150 000 000 kWh, koszt własny produkcji 3 gr./kWh, 3) poprawę warunków żeglugi w okresie niskich stanów na Dunajcu i Wiśle, co daje poważną oszczędność na kosztach transportu.

Zapora spiętrzyć ma wody Dunajca o 32 m. Utworzony przez to spiętrzenie zbiornik posiadać będzie pojemność około 230 milj. m^3 , w czem około 170 milj. m^3 pojemności użytkowej, i utworzy powierzchnię zalewu 1 800 ha. Przegroda wykonana z częściowo zbrojonego betonu posiadać będzie kubaturę 300 000 m^3 ; tyle samo mniej więcej wynosi kubatura wykopów, żwirowisk i skały. W przegrodzie urządzone będą przelewy, upusty, otwory turbinowe i przepławki dla ryb o łącznym przepływie 3 500 m^3 /sek. Maksymalna wysokość obiektu wyniesie 50 m. Profil przegrody odbiega pod pewnym względem od szablona, co ma dać pewne oszczędności na betonie.

Do tej pory wykonano, pracując na kilka zmian, około 50 000 m^3 wykopów. Do nawiercania skały używa się pneumatycznych wiertarek zasilanych ze stacji kompresorów, poczem wysadza się skałę amonitem. W budowie znajduje się zakrojona na wielką skalę fabryka betonu z płuczkami, segregatorami żwiru, mieszarkami betonu i t. d., oraz urządzenia transportowe. Dowóz materiałów budowlanych za-

* Bliższe szczegóły dotyczące tych zagadnień znaleźć można w artykule p. t. „Osobliwości termodynamiczne przy wysokich ciśnieniach” zamieszczonym w Czasopiśmie Technicznym z b. r.

pewnia kolejka wąskotorowa łącząca teren budowy ze stacją Marcinkowice. Za niekorzystną uznać należy okoliczność, że trasa tej kolejki leży całkowicie po stronie przyszłego zbiornika, a zwłaszcza, że poprowadzono ją po części w normalnym zalewie Dunajca, co sprawić może poważne kłopoty w okresie powodziowym.

Na budowie znajduje się laboratorium materiałowo-wytrzymałościowe, w którym przeprowadza się obok prób wytrzymałości kostkowej betonu i jego przepuszczalności również studia nad stosownym doborem granulacji ziarn i ilości cementu. Ponadto przeprowadza się próby nad metodami ubijania betonu.

Resztę czasu poza wycieczkami i odczytem wypełniły: zwiedzanie Tarnowa, ruin Melsztyna, obserwowanie pościgu za balonem, zebrania towarzyskie — pozostawiając wśród uczestników wycieczki miłe wspomnienia.

Dnia 25 maja odbył się we Lwowie odczyt p. inż. Stanisława Nowkuńskiego na temat: „**Nowe dążenia w budowie silników lotniczych**”, który był powtórzeniem odczytu, wygłoszonego uprzednio w Warszawie. W dyskusji zabierali głos: inż. Gałuszka, który poruszył sprawę dieslów lotniczych oraz wykresów nowoczesnych silników spalinowych, oraz inż. Chrzanowski, który zainterpelował prelegenta w sprawie zastosowania maszyn parowych w lotnictwie.

Ostatnim z cyklu odczytów przedwakacyjnych był odczyt p. dr. inż. Leonarda Krauze p. t. „**Zagadnienie surowców metalowych i materiałów zastępczych**”, będący również powtórzeniem odczytu wygłoszonego uprzednio w Warszawie. W bardzo ożywionej dyskusji zabierali głos pp. prof. Geisler, prof. Łukasiewicz, prof. Mozer, prof. Witkiewicz i inż. Włodek.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Wskazówki dla pragnących wstąpić do SIMP

Koledzy, pragnący wstąpić do SIMP, powinni zwrócić się do Sekretariatu Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, Warszawa, Czackiego 3/5 m. 22, codziennie od godz. 9-iej do 16-iej oraz w poniedziałki, czwartki i piątki od godz. 18 — 20-iej lub listownie prosząc o przesłanie karty zgłoszeniowej. Po wypełnieniu karty zgłoszeniowej i podpisaniu jej przez dwóch członków SIMP należy ją przesłać do Sekretariatu Stowarzyszenia (pełny spis członków zamieszczony jest w II-iej Księdze Inżynierów Mechaników Polskich).

Tytuł członka SIMP przyznaje Zarząd Stowarzyszenia na wniosek Komisji Kwalifikacyjnej.

W myśl Statutu SIMP, członkiem zwyczajnym może być:

- inżynier-mechanik, posiadający dyplom szkoły akademickiej;
- osoba, pracująca w dziedzinie mechaniki i posiadająca dyplom szkoły akademickiej;
- osoba bez dyplomu akademickiego, która wyróżniła się wybitną pracą zawodową lub naukową w dziedzinie mechaniki.

Członkowie SIMP mają prawo:

- korzystania ze wszystkich urządzeń, świadczeń i imprez Stowarzyszenia;
- bywania i zabierania głosu na zebraniach Stowarzyszenia;
- głosowania na zebraniach Stowarzyszenia oraz udziału czynnego i biernego w wyborach do władz Stowarzyszenia;
- zaznaczania swej przynależności do Stowarzyszenia przez podawanie przy podpisie skrótu SIMP oraz noszenia znaczka Stowarzyszenia;
- otrzymywania bezpłatnie organu prasowego Stowarzyszenia.

Członkowie zwyczajni Stowarzyszenia opłacają wpisowe w wysokości 5 zł. oraz składkę kwartalną 10,50 zł. z czego 5 zł. przeznaczają się dla „Przeglądu Mechanicznego”.

Nowowstępujący młodzi inżynierowie mają prawo ubiegania się o przyznanie ulgowej składki członkowskiej.

Członkowie juniorzy, którymi mogą być studenci, posiadający półdyplom Politechniki Warszawskiej i Lwowskiej, nie opłacają składek i mają prawo korzystania z ulgowej prenumeraty „Przeglądu Mechanicznego” zł. 3.50 kwartalnie.

Nowoprzybyli członkowie SIMP:

- Bernaciak Piotr, Warszawa—Praga, ul. Środkowa 21 m. 25.
Blümke Fryderyk, Lwów, ul. Lekarska 3.
Burzyński Stanisław, Lwów, Pełczyńska 7-a.
Djakiewicz Aleksander, Ostrowiec Kiel., ul. Kościuszki 5
Gurycki Waław, Warszawa, ul. Wielka 19 m. 5.
Hickiewicz Tadeusz, Warszawa - Grochów, Kutnowska 18
Hłasko Michał, Warszawa, Mokotowska 51/53 m. 27.
Ipohorski - Lenkiewicz Zygmunt, Warszawa, Elsterska 10
Jasiński Maksymilian, Chrzanów, Fabryka Lokomotyw.
Judycki Zygmunt, Krywałd p. Szczygłowice, „Lignoza”.
Kiepuszewski Bronisław, Warszawa, Akademicka 5/625.
Kossowski Radosław, Warszawa 17, ul. Krajewskiego 4
Kozłowski Józef, Chrzanów, Hotel Michalika.
Kotlewski Florjan, Warszawa, ul. Mysłowicka 2.
Kowalczyk Józef, Łódź, Piotrkowska 153/3.
Kowtunow Jerzy, Ursus, F-ka Metalurgiczna P. Z. Inż.
Kubacki Ignacy, Warszawa, ul. Hoża 1-a.
Laskowski Edward, Brześć n/B., ul. Batorego 30 m. 4.
Majewski Mieczysław, Jasło, ul. Asnyka 1 „Polmin”.
Marcinkowski Władysław, Warszawa, ul. Kromera 2.
Mroczkowski Stanisław, Warszawa, ul. Forteczna 10.
Nierojewski Mieczysław, Warszawa, Polna 64 m. 21.
Osuchowski Zbigniew, Warszawa, Orzechowska 3 m. 2.
Paczowski Julian, Chrzanów, Fabryka Lokomotyw.
Panz Ludwik, Chrzanów, Fabryka Lokomotyw.
Pauls Aleksander,
Pleszczyński Tadeusz, p. Łomianki, os. Buraków, gm. Młociny.
Richter Waldemar, Warszawa, Rymarska 8.
Rożnowski Michał, Warszawa, Ogrodowa 8 m. 2.
Specht Tadeusz, Warszawa, ul. Zwycięzców 23.
Starachowicz Jan, Nowy Sącz, ul. Legionów 27.
Strzembosz Stefan, Głowno k/Łowicza, Osiny, ul. Fabryczna 2.
Udziała Eugenjusz, Niewiadom, pow. Rybnicki.
Warczewski Zdzisław, Nowy Bytom, Huta „Pokój”.
Weryński Józef, Lwów, Politechnika, Katedra Budowy Maszyn Kolejowych.
Więcek Stefan, Lwów, ul. Kordeckiego 31.
Wiśniowski Henryk, Warszawa 22, Pługa 1/3 m. 26.
Zienkiewicz Stanisław, Warszawa, Kaliska 17 III p.
Ogólna liczba członków 906.

Zgłoszenia na członków SIMP złożyli:

- Banasiewicz Kazimierz, Skarżysko, Fabr. Amunicji.
Brataniewicz Bronisław, Skarżysko Kamienna 2, ul. Ekonomja 8 m. 4.
Brojewski Władysław, Warszawa, ul. Dobra 67 m. 9.
Dobrzyński Tadeusz, Gdynia I, Nowogrodzka 34.
Dziarkowski Leonard, Wilno, Piwna 15.
Falkowski Czesław, Skarżysko Kamienna 2, Fabryka Amunicji.
Grzesik Jan, Wiry, pow. Pszczyna.
Jabłoński Czesław, Częstochowa, ul. Chłopickiego 153/159.
Januszewski Kazimierz, Radom, ul. Dowkontta 4 m. 14.
Jarzębiński Stanisław, Skarżysko 2, skrz. poczt. Nr. 11.
Krzetuski Artur, Mościce, Zjedn. F-ki Związków Azotowych.
Łabęcki Aleksander, Warszawa, Mokotowska 23 m. 7.
Łazowski Jan, Skarżysko-Kamienna 2, Fabryka Amunicji.
Niezabitowski Tadeusz, Skarżysko, Fabr. Amunicji.
Puchała Kazimierz, Warszawa, ul. Wolska 54 m. 60.
Rzewuski Tadeusz, Warszawa, Grenadierów 32.
Salmonowicz Zygmunt, Katowice, Wojewódzka 42.
Sidorowicz Antoni, Warszawa, ul. Wileńska 43 m. 12.
Stępniewski Stefan, Głowno k/Łowicza, „Norblin”.
Szarejko Roman, Tarnów, Warsztaty Gł. P. K. P.
Wołoszyn Mieczysław, Skarżysko-Kamienna 2, ul. Ekonomja 8 m. 4.
Zeleski Adam, Warszawa, Raszyńska 58 m. 20.

Wszyscy Mechanicy do SIMP!

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3 (gmach Stow. Techn.) m. 22, telefon 281-85 P. K. O. 14.455
Redakcja: (Czackiego 3/5 m. 22) otwarta codziennie od godz. 12-iej do 13-iej (telefon 244-78)

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH

Redaktor odp. inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12, telefon: 272-06, 587-98, w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.