

robót, warsztaty zaś nie dość rozwinięte do zabezpieczenia potrzeb kolei winne być wzmocnione kosztem tego wyposażenia, które zwolni się w parowozowniach, po usunięciu z nich naprawy średniej.

Licząc, iż przy racjonalnej organizacji takich warsztatów postój parowozów nie powinien być większy (w obecnych warunkach) ponad 3 tygodni (20 dni) i że ogólna liczba napraw średnich, (licząc tutaj i okolicznościową) będzie równa liczbie parowozów inwentarzowych, otrzymamy, iż potrzeba będzie stanowisk parowozowych:

$$4500 : \frac{360}{20} = 250$$

W miarę polepszenia się warunków gospodarczych i organizacji, postój parowozu winien zmniejszyć się do 15 dni

(kalend.), wtedy 250 stanowisk może wydać 6000 napraw średnich, co odpowiada zasobowi środków naprawczych, przy 5% wzoście inwentarza, na 6 lat, po upływie tego czasu, warsztaty winny być rozwinięte według zawczasu opracowanego projektu.

W końcu, muszę nadmienić, że względy polityczne i strategiczne nie powinny przeszkadzać wprowadzeniu w życie takiego ugrupowania naprawy taboru.

Zapewne, niejedno z twierdzeń powyższych może podlegać dyskusji, jednak na mocy długoletniego doświadczenia i pracy na kolejach na stanowiskach od najniższych do wyższych, doszedłem do przekonania, że proponowany system naprawy taboru, przy teraźniejszych warunkach, jest bezwzględnie konieczny.

## Wrażenia ze zwiedzania wytwórni obrabiarkowych w Anglii i Francji.

O ile przed wojną angielski przemysł obrabiarkowy ustępował naogół niemieckiemu pod względem organizacyjnym i nawet technicznym, o tyle obecnie sytuacja zmieniła się bardzo i można mówić o bezspornej wyższości angielskiego przemysłu obrabiarkowego w wielu dziedzinach. Co się tyczy Francji, to przemysł obrabiarkowy był tam przed wojną nikły i stał muiej więcej na poziomie polskiego. Obecnie sytuacja poprawiła się o tyle, że Francja pokrywa część swego zapotrzebowania wewnętrznego, wyrabiając wszystkie bardziej typowe i prostsze obrabiarki. Poziom techniczny tego przemysłu jest średni, wytwórnie nie odbiegają zbyt od naszych wzorów i ustępują znacznie angielskim. Jako przykład porównamy dwie największe i najlepiej zorganizowane fabryki obrabiarek: angielską Alfreda Herberta w Coventry i francuską „Somua” w Paryżu. Na odmienny charakter obu wytwórni składają się przede wszystkim trzy rzeczy:

*Wyrugowanie z nowoczesnej wytwórni zwykłych tokarek.* W Coventry uderzyło mnie zastosowanie na całej linii ciężkich rewolwerówek, półautomatów i automatów. Na wielu z nich obrabiano zupełnie przedmioty ciężkie. Można powiedzieć, że z wytwórni tej usunięto szybkoobrotową tokarkę z oddzielnym motorem elektrycznym, która do niedawna była szczytem postępu warsztatowego, i że miejsce jej zajęła ciężka rewolwerówka i półautomat do robót uchwytych. Tę doniosłą reformę przypisać należy dużej wytwórczości warsztatów, zatrudniających przeszło trzy tysiące robotników, ograniczeniu programu wytwarzania do półautomatów, automatów, frezarek i t. p. maszyn, dzięki czemu fabryka nie tylko mogła wprowadzić wytwarzanie masowe, ale i sama zaopatrywać się w potrzebne maszyny.

W wytwórni francuskiej nie spotkałem tokarek ze stopniowanym kołem pasowym. Widzimy w niej tokarki mocne z napędem elektrycznym, natomiast uderza nader ograniczony zakres stosowania ciężkich rewolwerówek i automatów.

*Nowoczesny personel robotniczy.* W wytwórni angielskiej zatrudnieni są prawie wyłącznie młodzi robotnicy w wieku od 19-tu do 25-ku lat. Białe laboratoryjne kitle, jakie noszą tak zwani operatorzy, obsługujący półautomaty i automaty, oksfordzka koszula, krawat i ręce utrzymane w należytej czystości, składają się na niezatarte wrażenie wysoce kulturalnego personelu robotniczego. Jednym słowem to, co przewidywałem w dalszej nieco przyszłości, znalazłem zrealizowane w Coventry już obecnie. Na zapytanie moje, skierowane do inżynierów, oprowadzających mnie po fabryce, dlaczego w warsztatach nie spotyka się starszych robotników, otrzymałem odpowiedź, że starsi robotnicy, wskutek ciężkiej pracy fizycznej na obrabiarkach dawnego typu, żywią pewnego rodzaju nienawiść do nowoczesnych obrabiarek i dlatego nie można wzbudzić w nich zainteresowania do automatów. Doświadczenie nabyte pod tym względem w jednym z oddziałów wytwórni, było tak przekonujące, że zasada zatrudniania młodych robotników została konsekwentnie przeprowadzona w całej wy-

twórni. Przy rekrutowaniu personelu wytwórnia unika zasadniczo praktykantów z przedsiębiorstw dawnego typu, bierze kandydatów z ogólnym wykształceniem i stara się o rozbudzenie w nich zamiłowań technicznych, które są niezbędne przy obsłudze obrabiarki zautomatyzowanej. Miałem sposobność przekonania się na mocy objaśnień udzielanych mi przez „operatorów”, że zatracają oni psychologię robotnika dawnego typu i że ich światopogląd jest raczej techniczny niż rzemieślniczy.

Szkół dla praktykantów fabryka nie prowadzi, natomiast ułatwia kształcenie swych robotników nawet w godzinach rannych. Do utrzymania czystości w warsztacie przyczynia się, poza wzorowymi urządzeniami typowymi, wodociąg z wodą gorącą do mycia rąk.

*Badania.* To co zobaczyłem w tej dziedzinie w fabryce Herberta, przejęło mnie rzetelnym podziwem. Badania objęły cały zakres fabrykacji. Badane są starannie wszystkie przybory, materiały i surowce. Wszelka stal maszynowa poddawana jest przedwstępnej obróbce termicznej, mającej na celu otrzymanie ściśle jednorodnego materiału, zupełnie określonego pod względem własności technologicznych. Każda część maszyny produkowanej jest rozważana pod względem konstrukcji i doboru materiałów. Jako przykład przytoczę znakomite wyniki osiągnięte przez zastosowanie wyłożenia stopem antyfrakcyjnym pierścieni sprzęgieł ciernych. Sprzęgła powyższe nie dają szarpnięć tak charakterystycznych dla pierścieni żeliwnych, po włączeniu zaś trzymają daleko pewniej.

Metody miernicze są nader różnorodne i pomysłowe. Specjalna uwaga została zwrócona na gwinty. Poważne badania, przeprowadzone nad udoskonaleniem samootwierających się główek narzynkowych, doprowadziły do zadziwiających wyników. Śruby wykonane zapomocą tych główek zbliżają się bardzo do typy śrub precyzyjnych. W ostatnich czasach udało się osiągnąć wykonanie gwintów na stożkach zapomocą główek narzynkowych. W dziedzinie pomiarowej zaznaczę poważne udoskonalenie nastawnych sprawdzianów różnicowych, bardzo proste i racjonalne sprawdziany szczególne do gwintów, maszynę mierniczą Wickman'a i aparat projekcyjny, wyrabiane przez firmę. Znacznie udoskonalono narzędzia, stosowane przy rewolwerówkach i automatach.

Laboratorium fizyczne i chemiczne jest wyposażone bogato w przyrządy. Przekonałem się, że w przemyśle angielskim można spotkać nader wykształconych inżynierów o rozległych horyzontach naukowych, trzymających rękę na pulsie całego ruchu naukowo-technicznego Anglii. Wbrew mniemaniu, utartym na kontynencie, posiadają oni gruntowne wykształcenie teoretyczne, zaś pod względem wyrobienia laboratoryjnego stoją bez porównania wyżej od inżynierów z kontynentu. Inżynierów cechuje pewna wszechstronność i brak zbyt daleko posuniętej specjalizacji. Również wbrew przesądowi tak często u nas powtarzanemu, konstruktorzy angielscy odznaczają się oryginalnością przy zachowaniu jednolitości i dojrzałości projektu oraz uwzględnieniu nie tylko strony praktycznej, lecz i estetycznej. Na rynek wypuszcza się rzeczy dobrze wypróbowane. W fabryce Herberta istnieje specjalny oddział dla wypróbowywania nowych konstrukcji, w którym w chwili obecnej widziałem nowy automat.

Rozkwit badań przemysłowych przypisać należy w dużej mierze wpływowi National Physical Laboratory w Teddington i instytucji pokrewnych. Dużą zasługę w tym kierunku przypisać należy metodom nauczania techniki w uniwersytetach angielskich. Postępowi technicznemu i naukowemu sprzyja ogólna sytuacja ekonomiczna Anglii, zmuszająca do wysiłków w tym kierunku.

W wytwórni francuskiej naogół panuje duch dawniejszego przemysłu. Jednak przełom zaczyna się i tu wyraźnie zaznaczać. Mam na myśli dział wyrobu przekładni zębatych Maag'a, jaki zapoczątkowała od niedawna wytwórnia *Somua*. Zarówno pod względem obrabiarek, jak i metod mierniczych stoi on na niezwykle wysokim poziomie technicznym. Dział ten, podobnie jak i wytwórnia Herberta nie odczuwa ani trochę kryzysu przemysłowego, jaki panuje wciąż jeszcze w krajach o wysokim poziomie waluty.

**Specjalizacja obrabiarkowa.** W Anglii istnieje sporo wytwórni, które oparte są na zasadach specjalizacji przemysłowej i wyrabiają jedynie pewien określony typ maszyn. Do takich fabryk należą zwiedzone przeze mnie: wytwórnia szlifierek Churchill'a, wiertarko-frezarek Kearn'a i wiertarek promieniowych Asquith'a.

Wbrew utartemu powszechnie pogładowi wytwórnie tego typu nie wprowadziły w tym stopniu produkcji masowej, co np. zakłady Herberta, które posiadają znacznie szerszy zakres wytwórczości.

Specjalizacja, o jakiej mowa, polega na tem, że wytwórnia Churchill'a podejmuje się samodzielnego rozwiązywania różnych zagadnień wchodzących w zakres techniki szlifowania i buduje specjalne szlifiernie na zamówienie obok typów normalnych. Automaty znajdują w tych fabrykach mniej zastosowania, natomiast na wysokim poziomie znajduje się w nich ta gałąź obróbki, która stanowi przedmiot specjalizacji. W wytwórni Churchill'a „wszystko się szlifuje“, u Kearn'a „wszystko się obrabia na wiertarko-frezarkach“, zaś Asquith jest specjalistą w zakresie wiercenia i budowy specjalnych wiertarek. Tym sposobem pogodzoną została zasada specjalizacji z budowaniem maszyn na zamówienie w ograniczonej ilości.

W fabrykach specjalnych poziom techniczny jest wysoki i stały postęp jest zapewniony dzięki rozwiązywaniu coraz to nowych zagadnień. Wykonanie warsztatowe jest nader staranne, dokładność, dobór i traktowanie materiałów nie pozostawia nic do życzenia. O ile wiem, większość angielskich fabryk obrabiarek zbliża się do tego typu. Fabryki budujące obrabiarki wszelkich typów, należą w tym kraju już do przeszłości, chyba, że jak Herbert ograniczają się do typów średniej wielkości, posiadających szeroki zbyt na całym świecie, i że dzięki wielkości przedsiębiorstwa mogą one wprowadzić fabrykację masową i zamienną.

W fabrykach specjalnych widziałem wiele nowych metod i maszyn. Należy zaznaczyć, że większość tych wytwórni mieści się w zupełnie nowych budynkach z czasów wojny lub okresu bezpośredniego zaraz po wojnie. Kryzys odczuwa się w nich dość dotkliwie, jednak widać poprawę stosunków od niejakiego czasu.

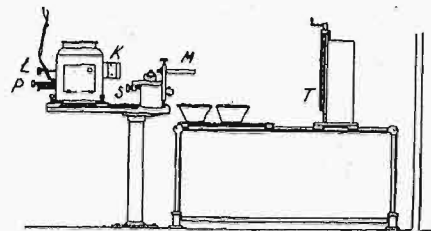
H. Mierzejewski.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Aparat projekcyjny Hartness'a do gwintów i profilów.

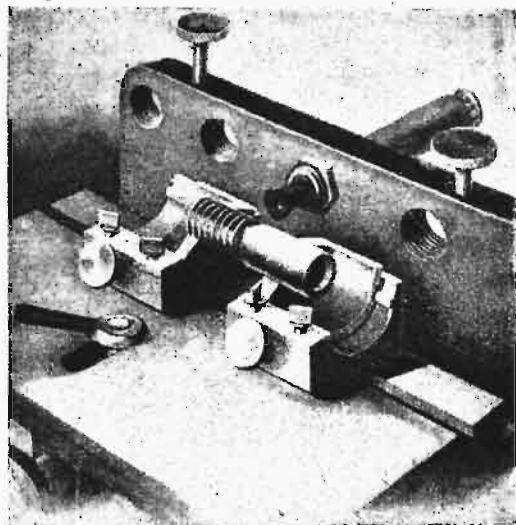
Znany konstruktor rewolwerówek i automatów. James Hartness, w wyniku badań swych nad tolerancjami gwintów, oraz wyrobem i kontrolą śrub zamiennych wytwarzanych masowo, obmyślił i udoskonalił aparat projekcyjny do gwintów, zapomocą którego rzuca się na ekran profil gwintu, powiększony od 25 do 200 razy, by go następnie porównać z zaznaczonymi na ekranie profilami granicznymi, odpowiadającymi określonym luzom i tolerancjom. Aparat powyższy okazał się bardzo praktyczny, jako pomocniczy środek kontroli należyte- go działania samootwierających się główek narzynkowych, sto-

sowanych przy masowym wyrobie śrub na rewolwerówkach i automatach. Nadaje się on doskonale do sprawdzania wyrobu śrub surowych, używanych np. w budownictwie wagonowym, zé względu na to, że znaczne tolerancje, według których są te śruby wykonane, umożliwiają pomiar z mniejszą dokładnością. Jeśli zważymy jak wielkie znaczenie posiada sprawa zamienności śrub we wszelkich gałęziach przemysłu maszynowego i mechanicznego, a z drugiej strony zaznaczymy, że sprawdzenie śruby trwa niesłychanie krótko (po kilkaset śrub na godzinę), ora że kontrola jest bez porównania tańsza, niż zapomocą sprawdzianów różnicowych, to zrozumiemy dlaczego tak wybitnie zainteresowano się w kołach warsztatowych tą nową metodą pomiarową.



Rys. 1.

Aparat Hartnessa (rys. 1) składa się z latarni projekcyjnej z lampą łukową z regulacją łuku L i poprzecznym nastawieniem lampy P. Kondensator K rzuca wiązkę promieni równoległych na badany gwint (rys. 2). Po załamaniu się promieni w tubusie mikroskopu M otrzymamy cień, znacznie powiększony, na ekranie z tabliczką tolerancyjną dla danego profilu T. Suporcik ze śrubą badaną ustawia się zapomocą śruby S.



Rys. 2.

Rys. 3 przedstawia górną część przyrządu z nader pomyslową tablicą tolerancyjną na ekranie. Posiada ona wymiary 5000 X 600 mm. Zamiast ciągłych kres, wyznaczających profile tolerancyjne dla śruby, zastosowano tu linie przerywane w celu wyraźnego spostrzegania krawędzi cienia gwintu. Cień powinien mieścić się pomiędzy dwoma przerywanymi kresami. Jeśli sprawdzamy cień zapomocą wzorca maksymalnego, to brzeg cienia powinien się dotykać wewnętrznej strony górnej kresy, zaś minimalnego wewnętrznej strony dolnej kresy.

Najważniejszą zaletą aparatu Hartness'a jest możność sprawdzania odrobienia gwintu na pewnej długości śruby. Mianowicie śrubę pokręca się ręcznie w suporciku z poduszczką gwintowaną, dociskając ją do niej zapomocą specjalnej dźwignienki. Tym sposobem sprawdza się, czy gwint nie jest wyszarpany na pewnej długości, czy narzynki prawidłowo pracują, czy pochylenie gwintu jest stale jednakowe, a nawet czy skok jest właściwy. Do celów praktycznych wystarcza, przesunąć