

O POTRZEBACH NAUKOWYCH W ZAKRESIE TECHNOLOGII METALI

podał

HENRYK MIERZEJEWSKI.

Treść: 1. Wstęp. Zakres badań. 2. Instytucje badawcze. 3. Najważniejsze zadania badawcze. 4. Towarzystwa naukowe i fachowe. 5. Wydawnictwa. 6. Sprawa docentur.

1. Zakres badań w dziedzinie technologii metali rozszerzył się znacznie w latach ostatnich. Co prawda, mechaniczna przeróbka metali, jaką widzimy w zastosowaniach przemysłowych, opiera się dotychczas na słabych podstawach teoretycznych. Ale dziedziny nauki, które są bezpośrednio związane z technologią metali, rozwijają się właśnie w kierunku zagadnień wspólnych. Świadczy o tem teoretyczny i eksperymentalny rozwój nauki o wytrzymałości materiałów, uwzględniającej świadomie dorobek technologiczny. Mechanika ciał plastycznych, będąca rozwinięciem dawniejszych teoryj wytrzymałościowych, staje się podstawą dociekań technologicznych nad walcowaniem, wytłaczaniem, kuciem i skrawaniem metali. Metalografia za jeden ze swych celów uważa słusznie wyjaśnienie istoty zgniotu, odgrywającego wielką rolę w procesach technologicznych. Umiejętność otrzymywania dużych, jednolitych kryształów metalowych, jaką nauka zawdzięcza naszemu rodakowi Janowi Czochralskiemu (przemysłowe laboratorium badawcze we Frankfurcie nad Menem), umożliwiła postawienie rozważanych badań wytrzymałościowo-metalograficznych i technologicznych na właściwym

gruncie krystalografii fizycznej. Rozwikłanie tego splotu zagadnień naukowych, nader doniosłych z punktu widzenia zastosowań praktycznych, wymagać będzie bezwątpienia dużych i wielostronnych wysiłków.

2. Pracowni, które inogłyby podjąć badania mniej lub więcej bezpośrednie nad zagadnieniami technologicznymi rozważanego typu, jest w Polsce niewiele¹⁾. W rachubę wchodzi tu: 1) laboratorja obróbki metali Politechniki Warszawskiej i Lwowskiej, ograniczające się dotychczas do badań nad skrawaniem metali; 2) laboratorja metalograficzne obu politechnik i Akademji Górniczej w Krakowie; 3) laboratorja wytrzymałościowe obu politechnik; 4) niektóre laboratorja wojskowe i przemysłowe, np. w państwowych wytwórniach uzbrojenia. Jednak programy działalności wymienionych zakładów są naogół rozbieżne, zagadnienia zaś technologiczne w większości z nich stawiane są na drugim planie. Ten brak zainteresowania przynosi oczywistą szkodę zarówno nauce ścisłej, jak i technice polskiej.

3. Zjawiska, których wyświetlenia oczekuje technologia metali, stanowią treść niezmiernie ważnych zagadnień naukowych, związanych z budową ciała stałego. Należy do nich: a) zjawisko stwardniania lub wzmacniania materiału pod wpływem zgniotu. Niemniejsze znaczenie posiada: b) ustalenie wpływu czasu na przebieg odkształceń plastycznych. Interesujący jest: c) rozkład temperatur w obszarach odkształcanych. Można by przytoczyć cały szereg pytań pokrewnych, które wywołują żywe rozprawy nie tylko na kongresach mechaniki technicznej lub konferencjach metaloznawczych, lecz i na zjazdach inżynierów - mechaników i metalurgów. Dziś nie ulega już przytem wątpliwości, że dotarcie do źródła prawdy wymaga oparcia się z jednej strony na współczesnej wiedzy fizycznej o budowie ciała stałego, z drugiej zaś — na mechanice, przez dalszy rozwój zapoczątkowanej przez Barré St. Vénanta plastostatyki i plastodynamiki.

Nasuwa się tu nam jedno porównanie. Wiemy wszyscy, w jakim stopniu postępy energetyki w ubiegłym stuleciu sprzężone były z troską

¹⁾ Bliższe dane o działalności tych pracowni znaleźć można w broszurze informacyjnej: „Polskie placówki badawcze. Nauki fizyczne — Technika“, wydanej przez Akademię Nauk Technicznych. Warszawa, 1925.

o udoskonalenie silników cieplikowych i o racjonalne przetwarzanie wzajemne różnych rodzajów energii. Otóż obecnie jesteśmy świadkami analogicznego współdziałania. Wyteżonym, ściśle naukowym badaniom nad budową ciała stałego towarzyszą, krok za krokiem, wysiłki praktyczne w kierunku uszlachetniania i racjonalnej przeróbki surowców, zwłaszcza metalowych, wyróżniających się swą względną prostotą budowy fizycznej.

Jakie badania należy uważać za zasadnicze, zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia? Na pierwszym iniejsu należy, naszem zdaniem, postawić ustalenie szczegółowe własności mechanicznych i fizycznych pojedynczych kryształów metali. Zjawiska i zależności, z jakimi mamy tu do czynienia, są bardziej elementarne, a tem samem przejrzystsze, niż w zwykłych próbkach metalowych o budowie polikrystalicznej. Badania te, zapoczątkowane przez Czochralskiego, prowadzone są obecnie intensywnie w Anglii, Niemczech, Ameryce, a ostatnio i w Rosji. Dorobek naukowy w tej dziedzinie rośnie z dnia na dzień. Celem tych badań jest znalezienie zasadniczych praw wytrzymałości, ściśle określenie t. zw. granicy sprężystości i plastyczności, ustalenie związku, zachodzącego pomiędzy naprężeniami lokalnymi wewnątrz pojedynczych kryształów, a wartościami makroskopowymi.

Badania te stanowią teren, na którym dokonywa się obecnie zbliżenie teoryj, stanowiących podstawę rozległych gałęzi wiedzy, pozostających dotychczas w luźnym stosunku. Pole do pracy jest tu olbrzymie, zarówno pod względem teoretycznym, jak i doświadczalnym. Same zadania nie są zbyt łatwe, gdyż wymagają opanowania wielostronnej techniki eksperymentalnej, poczynając od prób wytrzymałościowych przy użyciu specjalnych przyrządów, budowanych najczęściej ad hoc, stosownie do zachodzącej potrzeby, a kończąc na badaniach struktury metali zapomocą promieni Roentgena. Badania te wymagają bliskiej współpracy fizyka, mechanika i metalurga. Warunki powyższe trudno stworzyć. Jest to prawdopodobnie powodem, że postępy nauki nie są tak szybkie, jak należałoby się tego spodziewać wobec zrozumienia ważności sprawy w kołach specjalistów.

Poza badaniami temi, wchodzącymi w zakres bądź fizyki klasycznej, bądź fizyki technicznej, pozostaje obszerna dziedzina pracy o cha-

rakterze bardziej użytecznym. Mam tu na myśli rozwiązywanie zagadnień technologicznych, jakich dostarcza praktyka w przemyśle o charakterze bardziej twórczym. Zagadnień tych nie należy sobie lekceważyć. Wykształcony inżynier, pracujący w przemyśle, umie z łatwością odróżnić zagadnienia banalne, których rozwiązanie wymaga zastosowania znanych metod, od zagadnień o charakterze badawczym. Ostatnie można scharakteryzować najczęściej jako kapryśne, gdyż kryją one w sobie niespodzianki i trudności, których pokonanie wymaga zazwyczaj pogłębienia teorii.

Z tych trudności nie zdaje sobie sprawy ogół przemysłowców i techników, przyzwyczajony do bardziej szablonowego traktowania wytwórczości przemysłowej. Ulega on raczej psychice „mody”. Pewien zespół zagadnień zaczyna być uważany za „nowoczesny”, a tem samem i aktualny. T. zw. nowoczesne zagadnienia w przemyśle dotyczą często rzeczy, rozstrzygniętych oddawna nie tylko przez naukę, ale i przez przemysł o charakterze pionierskim. Jeśli trafiają się przytem sprawy istotnie ważne, to są one niekiedy niedoceniane nawet przez osoby, usiłujące odgrywać rolę specjalistów. Najbardziej rozstrzygającej oceny zagadnień technologicznych należałoby się spodziewać od laboratoriów przemysłowych, jeśli ich kierownicy posiadają inicjatywę oraz są gruntownie i wszechstronnie wykształceni tak pod względem teoretycznym, jak i metodyki pracy. Dodajmy, że warunkiem niezbędnym wydajnej działalności laboratoriów badawczych, opracowywujących tematy przemysłowe, jest zapewnienie im bezpośredniego i żywego kontaktu z samym przemysłem. Zakres badań musi być przytem jasno i rzeczowo sformułowany.

W naszych warunkach zagadnień technologicznych wymagających rozstrzygnięcia jest dużo: znacznie więcej, niż należałoby się tego spodziewać ze względu na słabsze niż gdzieindziej uprzemysłowienie kraju. Stwarza je konieczność szybkiego uruchomienia pewnych gałęzi przemysłu o wysokim poziomie technicznym bez pomocy personelu, który na drodze mozolnej rutyny doszedł w ciągu lat do rozwiązania szeregu szczegółów praktycznych. Brak zapewnionej współpracy pomocniczych gałęzi przemysłu zmusza niejednokrotnie do samodzielnych badań i decyzji. Tak np. w zakresie przemysłu uzbrojenia praktyka bieżąca nastręczyła już u nas kilka zagadnień o szerszym zakresie.

4. Dużą przeszkodę na drodze wydobywania nawierzchni poważniejszych kwestyj technologicznych stanowi u nas brak towarzystw, na terenie których następowałoby zbliżanie się specjalistów ze szkół akademickich i przemysłu, ożywionego twórczą ambicją. Stowarzyszenia takie widzimy przede wszystkim w Anglii, posiadającej stuletnie tradycje popierania nauk, związanych z rozwojem życia gospodarczego kraju. A więc *Institute of Metals* rozwija szeroką działalność na polu metaloznawstwa. *Faraday Society*, popierając rozwój chemii fizycznej, wkracza często w dziedziny nader ważne dla rozwoju nauki i techniki; przykładem tego może być zwołana niedawno przez owe stowarzyszenie doniosła konferencja, poświęcona kohezji i zagadnieniom pokrewnym. *Institution of Mechanical Engineers* posiada liczne sekcje i komisje, z których np. Research Committee on the Action of the Cutting Tools rozwija się w ostatnich latach bardzo pięknie. Wielkie zasługi na polu naukowym i technicznym ma *British Association for the Advancement of Science*. We Francji *Société pour l'Encouragement de l'Industrie Nationale* rozwija pokrewną działalność. W Niemczech doniedawna istniały ogólne związki inżynierskie, które popierały badania przeważnie na terenie szkół akademickich. Obecnie daje się tam zauważyć zwrot w kierunku tworzenia stowarzyszeń specjalnych. Tak powstały między innymi: Towarzystwo Matematyki i Mechaniki Stosowanej, Towarzystwo Metaloznawcze, Towarzystwo Fizyki Technicznej i wiele innych.

W Polsce proces przegrupowywania stowarzyszeń technicznych dopiero się zaczyna. Na działalności naszych dawniejszych stowarzyszeń technicznych, posiadających chlubne tradycje, odbił się szkodliwie wpływ całego szeregu jednostek, powołanych na różne placówki pracy społecznej. Sprawozdania stowarzyszeń świadczą o pewnym zasklepieniu się i ograniczeniu działalności do współżycia koleżeńskiego i towarzyskiego. Więcej inicjatywy ma młode pokolenie inżynierów, wychowane w polskich szkołach akademickich. Grupuje się ono raczej w kołach, stawiających sobie za cel postęp intelektualny w zakresie techniki. Ze względu na małą dotychczasową liczebność nowych towarzystw o charakterze bardziej specjalnym i naukowym, brak odpowiednich lokalów, szczupłość środków materialnych, nie wytworzyła się w nich dotychczas atmosfera, sprzyjająca pracy naukowej. Jedynie

konferencje, zwoływane periodycznie w ośrodkach naukowych lub przemysłowych, a poświęcone przeważnie zagadnieniom technologicznym, są zjawiskiem dodatnim na tle panującego u nas dotychczas bezwładu myśli technicznej. Również i prasa techniczna, z *Przeglądem Technicznym* na czele, wywiera coraz silniejszy wpływ w kierunku reorganizacji stowarzyszeń technicznych i pobudzenia ich do żywszej działalności zawodowej i naukowej.

5. W obecnych warunkach głębsze teorje, będące w pełnym rozwoju gdzieindziej, dochodzą do nas ze szkodliwem opóźnieniem. Daje się też odczuwać brak opracowań monograficznych z zakresu żywotnych tematów technologicznych, których nie zastąpią podręczniki politechniczne nawet bardzo obszerne. Przeznaczone dla studjów podyplomowych, odgrywają one zasadniczą rolę w kształtowaniu się głębszej kultury narodowej. W obecnej chwili nie stać nas tak ze względów materialnych, jak i braku specjalistów na wypełnienie braku podręczników i dzieł o charakterze monograficznym. To też należałoby może zachęcić do szerszego korzystania z niezmiernie bogatego dorobku cudzoziemskiego w tym zakresie, tak jak to czyni *Poradnik dla Samouków* w dziale nauk matematycznych, fizycznych i biologicznych. Wydaje mi się rzeczą konieczną sprawdzenie, czy inicjatywa co do uzupełnienia *Poradnika dla Samouków* tomami, poświęconemi naukom technicznym, mogłaby liczyć na powodzenie.

6. W przyczynowym związku ze sprawą specjalizacji naukowej pozostaje kwestja docentur politechnicznych i wykładów zleconych. Obecnie jest ona ujmowana z punktu widzenia potrzeb pedagogicznych, mniej z myślą o rozwoju nauki. Daje się odczuwać brak docentur z zakresu przedmiotów teoretycznych, jak pewnych działów mechaniki, fizyki technicznej i t. d. A przecież nie ulega już chyba wątpliwości, że posiadają one zasadnicze znaczenie w całokształcie studjów technicznych, jak o tem mieliśmy sposobność pisać we wstępie do niniejszego referatu.