

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Znaczenie chemji koloidalnej w technice, nap. Inż. Stanisław Żmigród.  
 Światowy Kongres Inżynierów w Tokio, nap. Dr. St. Pilat, Profesor Politechniki Lwowskiej.  
 Film dźwiękowy w świetle badań elektroakustycznych, nap. Inż. J. Silberstein, Będzin.  
 Przegląd pism technicznych.  
 Nekrologja.  
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## SOMMAIRE:

La chimie de colloïdes. Son importance pour la technique industrielle (à suivre), par M. St. Żmigród, Ingénieur - chimiste.  
 Congrès Mondial des Ingénieurs à Tokio (suite et fin), par M. St. Pilat, Dr., Professeur à l'Ecole Polytechnique de Lwów.  
 Problèmes électro-acoustiques concernant les films sonores, par M. J. Silberstein, Ingénieur-électricien.  
 Revue documentaire.  
 Nécrologie.  
 Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

## Znaczenie chemji koloidalnej w technice.

Napisał inż. Stanisław Żmigród.

### Część I.

**A**by ocenić, jak wielkiej doniosłości i jak wielkiego znaczenia praktycznego nabrała w ostatnich czasach nauka o koloidach, wystarczy choćby pobieżnie przejrzeć kilka pism naukowych i technicznych, a przekonamy się, że np. w dziełach traktujących o medycynie, fizjologii zwierzęcej i roślinnej, biologji i farmakologji, mineralogji i geologji i t. p. na każdej prawie stronie spotykamy się z wyrazem koloid.

Podobnie i w literaturze technicznej, dotyczącej farbiarstwa, garbarstwa, klejów, lakierów, żywic, mydła, smarów, pojęcie powyższe spotyka się nader często.

Niemniej wytwarzanie papieru, klisz i papierów fotograficznych, piwowarstwo, cukrownictwo, ceramika, przemysł cementowy, wyrób prochu, cegieł, luster, szkielek barwnych, sztucznych kamieni drogocennych, jedwabiu sztucznego, kauczuku syntetycznego, dalej wyrób nici metalowych do żarówek elektrycznych i wiele innych gałęzi techniki nowoczesnej zawdzięcza w dużej mierze swój rozwój nauce o koloidach.

Jeśli skierujemy uwagę naszą na tak pospolite zjawisko fizjologiczne, jak odżywianie, to zobaczymy, że i w tej dziedzinie wiele zawdzięczamy postępom chemji koloidalnej (np. wypiekanie chleba lub innego pieczywa, przygotowanie kawy bezkofeinowej, sosów majonezowych, śmietany bitej, masła, mleka homogenizowanego, lub „ratowanie” przesolonej zupy przez dodanie do niej jajka lub śmietany i t. p.).

Na podstawie więc różnych praw, rządzących w „świecie koloidalnym”, doskonale wyjaśnić można te różne i zawiłe zjawiska, które dotychczas były dla nas zupełnie niejasne i niezrozumiałe.

Zaznaczyc chciałbym, że racjonalne, t. j. rozumne i nierozrzutne, a jednak smaczne przyrząd-

zanie potraw (czy to sposobem fabrycznym, czy też domowym) wymagać będzie coraz większego zasobu wiadomości zarówno z dziedziny chemji, jak i fizjologii, i zapewne niedaleką jest chwila, kiedy w kuchni naszej nie będziemy widzieli współczesnej kucharki, natomiast zarówno przemysł produktów spożywczych, jak i nasza kuchnia prywatna, znajdzie się w rękach ludzi fachowo przygotowanych i naukowo wykształconych. Wyraz potoczny „sztuka kulinarna” zostanie niewątpliwie zastąpiony przez określenie: „nauka kulinarna”, albo jeszcze właściwiej — przez wyraz „bromatologja”, t. j. nauka o pokarmach.

Chemja koloidalna służyć również może za podstawę do oceny i przyrządzania środków spożywczych oraz być pomocną przy wykrywaniu ich zafałszowań.

Klarowanie i oczyszczanie wody rzecznej oraz wód ściekowych, miejskich i fabrycznych, odbywa się od kilku lat nowym zupełnie sposobem, opartym również na znajomości chemji koloidalnej.

Dalej wydajność gleby, jak to wykazały prace wielu wybitnych uczonych w dziedzinie rolnictwa, zależną jest również od ciał koloidalnych, t. zw. „koloidów glebowych”.

Ponadto meteorologja posiłkuje się nauką o koloidach, by wyjaśnić kształtowanie się chmur oraz powstawanie burz i błyskawic.

Tak samo dla mineralogji (wyjaśnianie barw opalu, szmaragdu, jaspisu, rubinu, szafiru, ametystu, topazu, turkusy i t. p.) i dla geologji nauka o koloidach ma wielkie znaczenie.

Ciało nasze w części swej składa się z koloidów, któremi tłumaczy się jego gibkość i elastyczność, jak również wytrzymałość i odporność. Wprawdzie szkielet nasz złożony jest z pewnych soli mineralnych, ale są one nasiąknięte pewną substancją koloidalną — oseiną. I gdyby ta ostatnia

znikła, nie mogliśmy wówczas ani kroku szczęśliwie postawić...

Nic też dziwnego, że chemja koloidów znalazła tak szerokie zastosowanie w badaniu zjawisk, zachodzących w ustroju ludzkim.

Ale stan koloidalny, od którego uzależniony jest normalny rozwój jestestw żyjących, nie stanowi bynajmniej ich wyłącznego przywileju, albowiem istnieje też cały szereg ciał mineralnych w stanie koloidalnym, jak np. siarka koloidalna, krzemionka koloidalna, rtęć, platyna, złoto, srebro koloidalne i t. p.

A zatem widzimy, jak różnorodne gałęzie obejmują nauka o koloidach, jak szerokie horyzonty rozciąga przed sobą, odgrywając z dnia na dzień coraz to większą rolę i znajdując coraz większe zastosowanie.

Do niedawna ta najmłodsza gałąź chemji fizycznej nie wykraczała poza granice t. zw. nauki czystej, będąc wyłącznie przywilejem ludzi nauki, dziś natomiast wywalczyła sobie prawo wstępu do dziedziny prawa patentowego.

Zanim jednak przejdziemy do omówienia poszczególnych przykładów, dotyczących zastosowania chemji koloidalnej w technice, wskazać musimy choćby pobieżnie na kilka głównych cech i właściwości ciał koloidalnych, które je tak bardzo różnią od ciał zwykłych, niekoloidalnych.

W roku 1845 chemik włoski Francesco Selmi ogłosił po raz pierwszy prace swe o roztworach koloidalnych, nazwane wówczas przez niego pseudo-roztworami, czyli roztworami rzekomymi. Badania jego dotyczyły przedewszystkiem roztworów zupełnie przezroczystych, otrzymywanych przez rozpuszczenie w wodzie błękitu berlińskiego, siarki i t. p., które to roztwory pod wpływem odczynników osadzały się, pociągając jednocześnie za sobą znaczną część tychże odczynników.

Na zasadzie tych badań Selmi postawił hipotezę, która głosiła, że ciała w roztworach rzekomych znajdują się w stanie zawiesin lub w stanie subtelnej emulsji.

W roku 1861 fizyk i chemik angielski Thomas Graham ogłosił cały szereg arykułów p. t.: „Zastosowanie zjawiska dyfuzji roztworów do analizy chemicznej”. Stwierdził on mianowicie, że zależnie od szybkości, z jaką ciała rozpuszczone w wodzie dyfundują, t. j. przenikają przez pewne przegrody, można je podzielić na dwie zasadnicze kategorie: 1) ciała, które — jak sole, kwasy, zasady i t. d. (t. j. elektrolity) — obdarzone są wielką zdolnością dyfuzyjną; 2) w przeciwieństwie do pierwszych, krzemionka oraz ciała białkowe, jak żelatyna, guma arabska, białko jaj, klej (coll), które z roztworów nie przenikają wcale lub bardzo powoli.

Na podstawie tego zjawiska różnorodnej zdolności dyfundowania ciał z roztworu, stwierdzono, że np. białko jaj, żelatyna lub klej nie przenikają przez błonę zwierzęcą, pergamin lub kolodium, podczas gdy np. sól kuchenna, cukier i woda z łatwością przenikają nazewnątrz poprzez wspomniane przegrody.

Ciała bezpostaciowe, podobne do żelatyny, kleju i t. p., otrzymały nazwę koloidów, w odróżnieniu od krystaloidów, obdarzonych własnością

przenikania przez błony. Nazwa zaś krystaloidy powstała stąd, że ciała przenikające przez błonę zwierzęcą są w stanie stałym przeważnie krystaliczne.

Z nazwy danej ciałom dyfundującym: „ciała koloidalne” lub „koloidy”, zdawaćby się mogło, że mamy tu do czynienia ze specjalną jakąś grupą ciał, związanych ze sobą własnością niedyfundowania. W rzeczywistości jednak należy brać jedynie pod uwagę ich pewien określony stan fizyczny, a nie chemiczny, stan bowiem chemiczny wpływa z budowy ciał koloidalnych.

Dlatego też lepiej będzie mówić nie o ciałach koloidalnych, lecz o ciałach znajdujących się w stanie koloidalnym, bowiem niektóre krystaloidy — zależnie od warunków lub rozpuszczalnika — przybrać mogą postać koloidów, i odwrotnie — koloidy (zwłaszcza albumina, hemoglobina i t. p.) mogą krystalizować. Tak samo palmitany, stearyny, olejany zasadowe z łatwością rozpuszczają się w alkoholu i eterze, podczas gdy w wodzie zostają zawieszane, dając typowe roztwory koloidalne. Inaczej natomiast zachowuje się np. sól kuchenna: rozpuszczona w benzenie ( $C_6H_6$ ), tworzy roztwór koloidalny, a w roztworze wodnym jest krystaliczna.

Zjawisko przybierania lub nie postaci ciała koloidalnego uzależnione jest od mało nam jeszcze znanych własności i składu tych ciał, cech niewątpliwie odmiennych od cech związków chemicznych, tak bardzo charakterystycznych przez stałość swego składu i własności (znane prawo stałości stosunków Proust'a).

Przechodząc teraz do rozpatrzenia istoty czyli budowy wewnętrznej koloidów, pominiemy tutaj sposoby ich otrzymywania, wskażemy natomiast na najbardziej charakterystyczne ich własności i cechy, które jednocześnie wyjaśniają zasadniczą różnicę między cechami „prawdziwych” czyli zwykłych roztworów, jak np. roztworów soli kuchennej, cukru i t. p. w wodzie, a roztworami koloidalnymi, np. złotem koloidalnym, krzemionką, siarką, platyną koloidalną i t. p.

### Barwa.

Oglądając rozmaite roztwory koloidalne, zauważyć można, że w większości wypadków barwa ich nie daje się zgóry ściśle przewidzieć, gdy natomiast barwa soli metalicznych (z niektórymi tylko zastrzeżeniami) jest jedną z najcharakterystyczniejszych ich cech oraz własności. Np.: chromiany są stale żółte, nadmanganiany — fioletowe, sole niklu — są ciemno-zielone, żelaza — blade zielone, miedzi — niebieskie i t. d., w koloidach natomiast spotykamy wręcz odmiennie zjawisko.

Doświadczenia wykazały, że złoto koloidalne może być czerwonego, pomarańczowego, żółtego, zielonego, niebieskiego, niebiesko-fioletowego koloru, podczas gdy złoto w arkuszach jest zielone, a sole jego jasno-żółte. Również srebro koloidalne wykazuje ognisto-czerwone, matowo-liljowe, niebiesko-zielone, ciemno-zielone i oliwkowo-zielone odcienie, a sole srebra są bezbarwne.

Przyczyną podobnego zjawiska jest to, że w roztworach koloidalnych barwa zależy nie od natury chemicznej, t. j. od chemicznego pigmentu

znajdującego się w płynie, lecz przeważnie od wielkości cząsteczek, czyli — według wyrażenia Wo. Ostwalda — od stopnia dyspersji danego roztworu.

W zależności więc od mniejszych lub większych cząsteczek koloidalnych, rozproszonych w płynie, czyli w środowisku dyspersyjnym, może dany płyn przybierać różne odcienie oraz zabarwienia.

A zatem, w zależności od stopnia dyspersji, jeden i ten sam metal mieć może różnorakie zabarwienia, a skład jego roztworu koloidalnego jest zupełnie odmienny od składu roztworów jego soli, czyli krystaloidów. Pamiętać więc musimy, że barwa roztworu koloidalnego zależną jest od stopnia dyspersji.

### Smak.

Roztwory koloidalne posiadają smak nieco odmienny od krystaloidów, których skład chemiczny jest do nich zbliżony. Np. smak błękitu pruskiego lub żelazocjanku miedziowego jest różny od soli żelaza lub miedzi, albo też jest on bardzo słaby i łagodny.

Tak samo zmniejszenie się wyrazistości smaku zauważyć zresztą można u koloidów naturalnych, organicznych.

I w tym więc przypadku, tak jak to było z barwą, skład roztworów koloidalnych jest różny od składu odnośnych krystaloidów.

### Ruchy molekularne Browna.

Powszechnie znaną jest rzeczą, że wszelkie zjawiska życiowe wyróżniają się swoistymi ruchami żywej materji. Np. w naczyniach roślin woda podnosi się wskutek parowania (jest to ruch mechaniczny), albo też, pod wpływem ciśnienia zachodzącego w korzeniach, soki w nich zawarte wprowadzone zostają w ruch (mamy więc tu ruch wywołany przez ciśnienie osmotyczne). Osobliwą postacią ruchu żywej materji jest również kurczenie się mięśni, kurczenie samoistne mimosy, ruchy kurczliwe bakteryj, pełzaków i t. p.

W roku 1826 botanik angielski Robert Brown podczas badania mikroskopowego, przy silnem powiększeniu, pyłków kwiatowych, zawieszonych w kropli wody, zauważył ze zdziwieniem, iż znajdują się one nie w stanie spoczynku, lecz w ciągłym ruchu. Późniejsze doświadczenia wykazały, że te same ruchy zachodzą nie tylko w jestestwach organicznych, lecz i w całym szeregu ciał nieożywionych, jeśli są one subtelnie rozdrobnione, naprz. w metalach, jak i w solach koloidalnych, których cząstki są w ciągłym ruchu chaotycznie wibracyjnym, t. j. drgającym, zryżakowatym. Ruchy zawieszonych cząsteczek przypominają niejako taniec komarów i muszek nad mokradłami, lub tłumne rojenie się mrówek w mrowisku.

Jak wykazały doświadczenia bardzo licznych badaczy, ruch powyższy bynajmniej nie jest przypadkowy i nie jest wywołany przez jakieś czynniki zewnętrzne, jak: wstrząśnienia mechaniczne, zanieczyszczenia, prądy w cieczy, zmiany w reakcji lub w temperaturze, parowanie wody, działanie promieni świetlnych i t. p. Dowiedziono niezbicie niezależności tego ruchu od jakichkolwiek przyczyn

zewnętrznych: udowodniono, że w cieczy ów nieregularny i dość szybki ruch powstaje wskutek przypadkowych uderzeń wzajemnych o zawieszony w niej grubsze cząsteczki stałe (t. zw. micelle). Jak wykazały doświadczenia, uderzenia te wywołane są przez oddziaływanie ładunków elektrycznych cząsteczek stałych, pobudzających cząsteczki płynu do ruchu obrotowego i postępowego.

Ze względu na to, iż omawiany ruch występuje jedynie w najsubtelniej rozdrobnionych cząsteczkach, otrzymał on nazwę ruchu molekularnego, albo ruchu Browna.

### Zdolność katalityczna koloidów i jej utrata.

Jeśli doprowadzimy cząsteczki koloidalne do stanu jaknajwiększego rozpylenia, wykażą one wówczas uderzającą łatwość reagowania oraz pośredniczenia w reakcjach, zwłaszcza katalitycznych: zjawisko to przypisać należy wielkiej powierzchni cząsteczek.

Podkreślić należy, że te same ciała, jednak znajdujące się w postaci krystalicznej, pozbawione są zupełnie własności katalitycznych, czyli że ciała krystaliczne są „katalitycznie nieczynne”.

Gdybyśmy jednak do ciał katalitycznych dodali choćby parę kropel siarkowodoru, sublimatu, cjanku potasowego, fosforu, siarczku węgla, chloroformu lub arsenu, wówczas działanie ich odrazu ustałoby, nastąpiłoby jakgdyby ich zatrucie. Dlatego też przy wszelkich procesach katalitycznych dbać należy o to, by katalizatory, biorące udział w reakcji, wolne były od wymienionych, szkodliwych dla nich zanieczyszczeń.

### Własności optyczne koloidów i zjawisko Tyndall'a

Jeśli wpuścimy snop promieni słonecznych do ciemnego pokoju, np. przez szparę w okiennicy, to zauważymy wyraźnie drogę owego snopka świetlnego, gdyż pył zawieszony w powietrzu rozprasza światło. Jest to znane wszystkim zjawisko t. zw. pyłku słonecznego, dzięki któremu kurz, w zwykłych warunkach niewidoczny, staje się, gdy obserwujemy z boku, widzialnym w promieniu słonecznym. Gdybyśmy usunęli w jakikolwiek sposób kurz z powietrza, np. przez spalanie pyłków zapomocą gorącego żelaza w miejscu, gdzie przebiegają promienie świetlne, wówczas padający snop słoneczny byłby niewidoczny. Gdzie więc powietrze lub jakikolwiek gaz wolne są od kurzu, stają się one całkowicie przezroczyste i nieoświetlone; według wyrażenia Waltera Springa, powietrze lub gaz są wtedy „optycznie próżne”. Tak samo woda czysta, ciecie właściwe oraz roztwory niekoloidalne, jeśli zachowane są pewne środki ostrożności, jak np. bezwzględna czystość, okazują się optycznie próżne.

Gdy natomiast puścimy silny promień świetlny, nawet choćby z pozoru, do zupełnie przezroczystego roztworu wodnego jakiegoś koloidu, zawartego w naczyniu szklanem o ściankach jednolitych, umieszczonem w ciemnym miejscu, to droga jego zaznaczy się mocną i widoczną smugą stożkową, na podobieństwo zjawiska widzialnych pyłków słonecznych, oświetlonych promieniem świetlnym. A zatem koloidy nie są optycznie próżne, lecz przeciwnie — „optycznie pełne”, bowiem zawie-

szone w nich cząsteczki stałe, odbijające światło, wprawdzie nie są widoczne ani gołym okiem, ani też pod mikroskopem, lecz widoczne są pod t. zw. ultramikroskopem.

Gdyby z tych czy innych przyczyn nastąpiło jednak kląskowanie roztworu koloidalnego, to

stałby się on optycznie próżnym, czyli smuga stożkowa byłaby w tym wypadku niewidoczna.

Jest to właśnie t. zw. zjawisko Tyndall'a, które jeszcze raz potwierdza, że roztwory koloidalne nie są roztworami, lecz zawiesinami nadzwyczaj drobnych cząsteczek. (d. c. n.)

## Światowy Kongres Inżynierów w Tokio<sup>\*)</sup>.

Napisał Dr. St. Pilat, Profesor Politechniki Lwowskiej.

Cesarskie laboratorium ceramiczne w Kyoto.

Ponieważ stacja ceramiczna, istniejąca od wielu lat przy Politechnice lwowskiej, jest z powodu stałego braku funduszy na jej racjonalne wyekwipowanie w przyrządy i odpowiedni personel aż zbyt częstym tematem kłopotliwych dyskusyj w Radzie Wydziału Chemicznego, przeto wydawało mi się interesującym zobaczyć podobną instytucję w Kyoto i zasięgnąć informacji co do jej działalności i uposażenia.

Założona w r. 1896 przez gminę miasta Kyoto, została tamtejsza stacja ceramiczna przejęta przez rząd w r. 1919 i jest w Japonii pierwszą instytucją, która zajęła się poważnym studjum naukowych podstaw przemysłu ceramicznego. Wykonywane tam prace dotyczą przede wszystkim badań materiałów surowych, półproduktów i gotowych fabrykatów.

Urządzenie stacji obejmuje laboratorium analityczne, sale modelowania, wielkie składy rozmaitych materiałów surowych różnorodnego pochodzenia, dalej zbiory okazów porcelany i fajansów i bibliotekę fachową. Dla doświadczeń praktycznych posiada stacja 20 pieców do wypalania różnych systemów i wielkości. Uwagę moją zwrócono na najmniejszy typ pieca około 60 cm średnicy i 50 cm wysokości, opalany dwoma palnikami olejowymi o rozpylaniu sprężonym powietrzem.

Obszar przeznaczony na budynki i ogrody między nimi obejmuje około 2 hektarów.

Stacja ceramiczna w Kyoto liczy 60 stałych pracowników, oprócz tego w czasie mojej bytności pracowało tam 4 studentów w charakterze praktykantów. Roczny budżet instytucji wynosi 100 000 yen (= 50 000 dol. St. Zjedn.).

Uniwersytet w Kyoto,

a zwłaszcza oddziały chemiczne, mogłem zwiedzić dość szczegółowo, dzięki uprzejmości prof. M. Chikashige, metalografa, dawnego ucznia prof. Tammanna z Getyngi. Prof. Chikashige udzielił mi także informacji co do organizacji uniwersytetu w Kyoto i wogóle wyższych uczelni japońskich, które są wzorowane na podobnych zakładach amerykańskich i przedstawiają połączenie uniwersytetu i politechniki. Uniwersytetów jest w Japonii 5. Obejmują one z reguły 7 wydziałów (departments), z których niektóre mają dalszy po-

dział na kursa nauki lub instytuty (course of instruction — institutes). Wydziały są następujące: prawni, medycyny, inżynierji, literatury, filozofji (science), ekonomji i rolnictwa. Wydział inżynierji odpowiada naszym lub niemieckim politechnikom i obejmuje następujące kursa nauki:

Inżynierja cywilna,	Elektrotechnika,
Budowa maszyn,	Chemja techniczna,
Górnictwo i metalurgia,	Architektura.

Kurs nauki jest nominalnie 3-letni, w rzeczywistości 4-letni, ponieważ na przerobienie materiału i zdanie egzaminów z przedmiotów 1 roku przeciętny student potrzebuje 2 lata. Dłużej jak 6 lat studjować nie wolno.

Na czele uczelni stoi prezydent, mianowany najczęściej z pomiędzy profesorów na czas nieograniczony. Prezydent kieruje wszelkimi sprawami finansowymi i administracyjnymi szkoły.

Program nauki na wydziale chemji technicznej różni się w kilku zasadniczych punktach od naszych programów. Naprzykład chemja wykładana jest dwa razy w ciągu studjów, a to na pierwszym roku, jako zarys chemji nieorganicznej 60 godzin, i zarys chemji organicznej 72 godzin, następnie na drugim lub trzecim roku — chemja nieorganiczna i organiczna po 102 godzin. Wśród przedmiotów przewidzianych w programie na 1 rok studjów znajdujemy liczne przedmioty technologiczne, np. materiały opałowe stałe — 48 godzin, płynne i smary — 48 godz., dystylacje i opał gazami — 42 godz., maszynoznawstwo I i II — po 64 godz. i t. p.

Program rozróżnia 3 rodzaje przedmiotów: bezwzględnie obowiązkowe, obowiązkowo wybieralne i nadobowiązkowe. Do kategorii drugiej, z których student musi kilka wybrać, należą mineralogja, fotochemja, metalurgia żelaza, metalurgia innych metali, barwki, włókna, oleje etc. Wśród przedmiotów nadobowiązkowych znajdujemy analizę matematyczną, fizykę, biochemję, geologję, ekonomję i t. p.

Prof. Chikashige oprowadził mnie po kilku laboratorjach profesorów i pracowniach studentów, umieszczonych przeważnie w niewielkich jednopiętrowych budynkach, bardzo praktycznie podzielonych na niewielkie sale, obliczone dla 2 do 6 pracowników. Urządzenia laboratorjów nowoczesne, lecz nie przedstawiają niczego godnego specjalnej uwagi. Natomiast uposażenie pod wzglę-

\*) Dokończenie do str. 130 w zesz. 6 z r. b.

dem aparatury, pomp próżniowych, małych silników elektrycznych, autoklawów, termoelementów i t. d. — nadzwyczaj bogate. W kilku laboratorjach widziałem prace z zakresu technologii nafty, która chemików japońskich zdaje się żywo interesować. W laboratorjum prof. Hita, pozostającym w ścisłym związku z fizykalno-chemicznym instytutem badawczym w Tokio, prowadzi się prace na temat chemji węglowodorów naftowych i olejów smarowych. W innym laboratorjum widziałem eksperymenty na temat hydrogenizacji olejów i asfaltów, przeprowadzane w autoklawie stalowym fabrykacji japońskiej, pozwalającym na eksperymentowanie przy 450° C i 300 at. Autoklaw, w przeciwieństwie do znanych konstrukcyj A. Höfera, miał ogrzewanie elektryczne i poruszany był w płaszczyźnie poziomej. Prof. Chikashige informował mnie, że na oddziale chemji, wydz. filozof., jest 5 profesorów zwyczajnych, 17 docentów i asystentów na 120 studentów, z czego około 10 doktorandów. Dotacja Oddziału chemicznego na wydatki rzeczowe (więc bez kosztów personalnych) wynosi 40 000 yen (20 000 dol.) rocznie.

#### Instytut badań fizykalnych i chemicznych.

Należąc przez szereg lat do Kuratorjum Chemicznego instytutu Badawczego w Warszawie, który — jak wiadomo — zawdzięcza swe powstanie twórczej inicjatywie Pana Prezydenta Mościckiego, byłem silnie zainteresowany w dokładnem, o ile to możliwe, zwiedzeniu podobnej instytucji w Tokio, mniej więcej w tych samych latach powstałej i mającej analogiczne cele. Uprzejmości wice-hrabiego M. Okochi, prezydenta (w naszej nomenklaturze: naczelnego dyrektora) zawdzięczam pozwolenie dwukrotnego odwiedzenia instytutu i zwiedzenia kilku laboratorjów oraz uzyskanie szeregu informacji, dotyczących jego organizacji.

Instytut badań fizykalnych i chemicznych w Tokio, założony w r. 1917 kosztem 5 726 000 yen, z czego 1 000 000 yen dał cesarz, około 1 500 000 yen rząd, resztę — instytucje rządowe i prywatne, ma na celu prowadzenie badań fizykalnych i chemicznych tak w zakresie nauki czystej, jak i stosowanej, zawsze jednak mając na oku możliwość praktycznego zastosowania otrzymanych wyników. Zabudowania składają się z kilkunastu budynków, rozmieszczonych na około 6-morgowym terenie. Instytut obejmuje 22 oddzielnych laboratorjów, noszących imię ich kierowników, np. Imori, Nishi, Ikeda, Okochi etc., oprócz tego osobny i doskonale urządzony i wyekwipowany oddział budowy precyzyjnych instrumentów dla wszelkiego rodzaju pomiarów naukowych i technicznych. Dział ten, którego integralną część tworzy wielki warsztat precyzyjno-mechaniczny, zajmuje osobny wielki budynek. Wśród 22 laboratorjów fizykalnych i chemicznych, 15 jest umieszczonych w zabudowaniach instytutu, natomiast 7 pozostałych znajduje się przy laboratorjach uniwersyteckich, w których pracują profesorowie, będący równocześnie członkami Instytutu. Pomysł ten wydaje się być bardzo praktycznym, chociażby dlatego, że

w ten sposób małym stosunkowo nakładem pieniężnym można znacznie większą liczbę współpracowników organizacji zapewnić i na szerszej podstawie ją oprzeć. Zdaniem hr. Okochi, system ten w ciągu lat dał podobno wiele dodatnich wyników.

Zarząd Instytutu składa się z Prezydenta (dyrektora) i 13 członków komitetu zarządzającego, 22 kierowników laboratorjów, 234 współpracowników i 125 osób zajętych w warsztatach i przy urządzeniach pomocniczych oraz 16 pracowników przydzielonych z ramienia instytutu do różnych fabryk. Zespół ten tworzy personel instytucji, posiadającej oprócz tego małe biuro złożone z 9 osób. Budżet instytutu za rok zamknięty 31 marca 1929 wykazywał w dochodach w okrągłych cyfrach 834 000 yen, w czym 250 000 yen dotacji państwowej. Nadwyżka dochodów wynosiła 165 000 yen.

Zagadnienia opracowywane w instytucji są najróżnorodniejsze, np. studia w zakresie chemji koloidów, badania nad witaminami, konstrukcje izolatorów dla wysokich napięć, wyładowania elektryczne w gazach, analiza roentgenowska kryształów i t. d. Niema prawie działu fizyki lub chemji, któryby nie był w Instytucie w mniej lub więcej intensywny sposób opracowywany.

Godnem uwagi jest, że stosunkowo znaczna liczba pracowników zajmuje się tematami z dziedziny technologii nafty. Wśród prac z tego działu należy wymienić prace nad asfaltami (lab. Ikeda), między innymi interesujący i zdaje się nowy temat, mianowicie próby znalezienia i wydzielenia z asfaltów tych składników, które są czułe na światło (lab. Imori). W laboratorjum Ikeda prowadzone są roboty, dotyczące własności adsorbcyjnych japońskich ziem okrzemkowych, nazwanych „adsol”, szczególnie w kierunku ich zastosowania do absorbcji par z mieszanin gazowych, np. benzolu z gazu węglowego lub gazoliny z gazów ziemnych. Eksperymenty prowadzone są na materiale utworzonym w kształt drobnych cylindrów, mniej więcej 3—4 razy większych od węgla aktywnego (T-Kohle firmy Bayer & Co, Leverkusen). Zdolność absorbcyjna ma być pokaźna, mniejsza jednak niż węgla T, natomiast silniejsza niż u węgla w kierunku pochłaniania pary wodnej. Z diagramów, które widziałem, nie mogłem sobie wyrobić dokładnego zdania o kształcie izoterm, miałem jednak wrażenie, że niema w tym wypadku znanej i charakterystycznej różnicy między izotermami dla pary wodnej i węglowodorów. Na pytanie moje, czy mechaniczna odporność materiału jest dostateczna dla użycia w technice, nie mogłem otrzymać pozytywnej odpowiedzi.

Liczne prace, podobnie jak w Kyoto, zajmują się hydrogenizacją dystalatów naftowych i węglowych, tematem interesującym Japończyków ze względu na możliwość przeróbki węgla mandżurskich i pozostałości dystalacyjnych własnych rafinerij.

Wśród innych tematów uderzył mnie jeden specyficznie japoński, mianowicie sprawa sztucznego „Sake”. Prof. Suzuki, który się tym tematem zajmuje i — jak się zdaje — pomyślnie go rozwiązał, mówił mi, że gdy prace jego doczekają się

technicznego zastosowania, ilość ryżu oszczędzona w ten sposób wystarczy do wyżywienia 4 000 000 ludzi.

Inne zagadnienie w interesujący sposób rozwiązane dotyczy ekranu dla projekcji świetlnych tak skonstruowanego, aby można wyświetlać obrazy przy normalnym oświetleńiu dziennym lub sztucznym. Ekran jest z ciemnego laku, powleczony kryształami, o ile pamiętam, tiosforanu barowego lub wapniowego. Widzialność obrazów w jasno oświetlonym pokoju, nawet w pobliżu okna, była doskonała. W temże laboratorium prowadzona jest obszerna praca fotochemiczna i organiczna zarazem nad filtrami fotograficznymi, która oczekwała się już praktycznego zastosowania.

W jednym z laboratoriów fizykalnych (hr. Okochi) opracowywany jest temat o zasadniczym znaczeniu technicznym, mianowicie wpływ olejów smarowych na ruch metalowych powierzchni.

### Uniwersytet w Tokio.

U Uniwersytecie w Tokio, zresztą podobnie zorganizowanym jak Kyoto, zwiedziłem laboratorium prof. Tanaka, specjalnie poświęcone technologii nafty. Zakład ten obejmuje około 15 większych i mniejszych ubikacyj i oznacza się wielkim bogactwem aparatury laboratoryjnej i półtechnicznej. Badania prowadzone są obecnie w grupie kwasów naftenowych, crackingu i zastosowania naturalnych ziem odbarwiających japońskich do rafinacji olejów. Oprócz prof. Tanaka, pracuje w tem laboratorium 1 docent, 3 asystentów i 15—20 studentów. Dotacja zwyczajna waha się między 25—30 000 yen rocznie.

Jeżeli zważymy, że własna produkcja naftowa japońska jest niemal 3-krotnie mniejszą od polskiej, to każdego uderzyć musi rażąca dysproporcja w wysokości dotacji laboratoriów naftowych, a co za tem idzie — w ilości pracowników i bogactwie środków pomocniczych.

Uniwersytet w Tokio, największy w Japonii, liczy 8000 studentów (kobiet studujących nie widziałem), z następującym w ogólnych cyfrach rozdziałem na poszczególne wydziały:

Prawo i umiej. polityczne . . . . .	2000
medycyna . . . . .	600
inżynierja . . . . .	1900
literatura . . . . .	1200
filozofja . . . . .	400
rolnictwo . . . . .	900
ekonomja . . . . .	1000
	<u>8000</u>

W przeciwieństwie do urządzeń amerykańskich uczelni, studenci nie mieszkają w internatach.

### Rafinerja ropy.

Dzięki poparciu i staraniom tokijskiego zastępcy firmy Metallbank & Metallurgische Gesellschaft we Frankfurcie n.M., miałem sposobność zwiedzenia dwóch fabryk największego japońskiego towarzystwa naftowego „The Nippon Oil Co.“. Pierwsza z nich, położona w miejscowości Tsurumi przy linii kolejowej Tokio—Yokohama nad brzegiem morza, przerabia obecnie wyłącznie ro-

pę importowaną kalifornijską w ilości 50 wag. dziennie. System przeróbki jest w schematycznym zarysie następujący. Z okrętu tankowego wypompowuje się ropę do zbiorników, a stamtąd do urządzeń dystylacyjnych. Dystylacja kotłowa ciągła złożona z 4 kotłów po 80 tonn i 3 po 45 tonn pojemności. Odbiera się 4 frakcje, a mianowicie:

benzynę surową . . . . .	ok. 20%
„ ciężką . . . . .	5 „
naftę . . . . .	15 „
olej gazowy . . . . .	8 „
razem . . . . .	48%

Pozostałość oddystylowuje się w małej ilości dalej na dystylacji olejowej, składającej się z 7 kotłów po 45 tonn każdy, do asfaltu, w przeważnej ilości pompuje się ją wprost na instalację krakową systemu Dubbsa.

Benzynę, otrzymaną wprost z ropy, tak jak i benzynę krakową, poddaje się rafinacji kwasem siarkowym, ługiem sodowym i ołowianem sodowym. Ta ostatnia operacja ma na celu usunięcie, a przynajmniej zmniejszenie ilości połączonych siarkowych. Po rafinacji rektyfikuje się benzynę w aparatach amerykańskich w sposób ciągły.

Nafta jest rafinowana w sposób normalny. Krakowanie w aparacie Dubbsa prowadzi się już to do asfaltu, już to do koksu. Gazy krakowe są spalane bez specjalnej przeróbki. W czasie zwiedzania obserwowałem pewne uzupełnienie Dubbsa t. zw. „flashing“, według własnego pomysłu kierownictwa fabryki w budowie. Fabryka posiada własny wyrób blaszanek na produkta (10 000 dziennie). Blaszanki zawierają 4 gal. i koszt ich wynosi 34 sen (1 yen = 100 sen = 0,5 dol.). Zużyty kwas siarkowy przerabia się w prymitywny sposób na kwas 60° Bé.

Fabryka zatrudnia 302 robotników, czas pracy wynosi 9 godzin, płaca przeciętna robotnika wynosi dla mężczyzny 2,30 yen, dla kobiet 1,40 yen dziennie.

Prąd elektryczny pobiera się z zewnątrz w cenie 3½ sen za kWh.

Ogólne koszty fabrykacji mają wynosić około 10 yen na 1000 litrów przerobionej ropy, czyli około 60 cent. ameryk. na 100 kg, co przy tak prostej przeróbce wydaje się być bardzo wiele, nawet jeżeli uwzględnimy, że rafinerja opalana jest, obok gazów krakowych, płynnymi pozostałościami.

Bardziej kompletne urządzenie rafineryjne mogłem zwiedzić w Niigata, miejscowości położonej nad morzem japońskim, około 12 godzin jazdy pociągiem pośpiesznym z Tokio. Fabryka w Niigata przerabia około 300 tonn dziennie (mniej więcej tyle, co Polmin w Drohobyczu) z czego połowę ropy japońskiej, połowę kalifornijskiej. Ropę oddystylowuje się do asfaltu 10% na ropę i, mimo licznych usiłowań, nie zdołano przeprowadzić racjonalnej dystylacji do koksu, zapewne wskutek nieodpowiedniego doboru kotłów. Dystylacja ropy, podobna jak w Tsurumi, z identycznymi co do wielkości i rodzaju kotłami. Zastanawiające jest, że cała armatura kotłów znajduje się po stronie paleniskowej, co przedstawia dla ruchu bardzo poważne niebezpieczeństwo, nie dając żadnych ko-

rzyści. Także rozwiązanie sprawy podgrzewaczy ropnych pozostawia wiele do życzenia.

Dystylacja olejowa, według pomysłów Schulza, pracuje przy 2—5 mm ciśnienia słupa rtęci, składa się z 3 kotłów o pojemności około 2 wagonów. Wobec tak wysokiego podciśnienia, dziwnie nisko wydają się być punkty zapalności dystylatów: 210° C ciężkiego dystylatu maszynowego, 250° C oleju cylindrowego. Niepodobna uniknąć wrażenia, że obsługa tego rodzaju precyzyjnej aparatury sprawia personelowi fabrycznemu jeszcze dotąd wiele trudności.

Stosunkowo bardzo mała parafiniarnia, odpowiadająca zresztą zawartości parafiny w ropie, w stylu amerykańskim, z wyjątkiem krystalizatorów.

Urządzenie to budowała Carbondale Co. w New Yorku.

Regeneracja kwasu odpadkowego z nod nafty i benzyny, podobnie jak w Tsurumi, raczej prymitywna. Kwas odpadkowy z fabrykacji olejowej spala się.

Fabryka zatrudnia około 500 robotników, których przeciętna płaca, znacznie niższa w przemysłowym okręgu tokijskim, wynosi około 1,50 yen dziennie.

Obie fabryki robią wrażenie podobne do naszych małych rafinerji, o ile chodzi o stopień dobrego utrzymania, urządzeń mechanicznych i budynków.

## Film dźwiękowy w świetle badań elektro-akustycznych.

Napisał inż. J. Silberstein, Będzin.

W ciągu ubiegłego roku odbył się w Europie triumfalny pochód filmu dźwiękowego. Przez wielu krytykowany, jako pomysł artystycznie fałszywy, przez innych znów entuzjastycznie przyjęty, bezsprzecznie jednak stanowiący nowy wyraz ekspresji artystycznej — wzbudził film dźwiękowy wielkie zainteresowanie i niezwykle szybko się spopularyzował. Rzeczy można, że po kilku latach, które przeszły pod znakiem radja, żyjemy obecnie pod znakiem filmu dźwiękowego.

Wartość artystyczna filmów dotychczas wykonanych pozostaje bezsprzecznie problematyczna. Jest jednak rzeczą niewątpliwą, że nowy ten wynalazek nie znalazł dotychczas właściwych form artystycznych, lecz tę drogę z pewnością znajdzie z biegiem czasu. Nowe wynalazki mają tę właściwość, że usiłują nawiązywać do rzeczy istniejących, z których wyrastają, przez co w pierwszym okresie rozwoju istotne znaczenie i treść ich pozostają ukryte. Przypomnijmy sobie, czem było kino w początkach swego rozwoju, i jak daleka droga została przebyta w niedługim stosunkowo czasie. Kino dźwiękowe również znajdzie dla siebie drogi rozwoju, usamodzielnia się, przestanie być czemś pośrednim pomiędzy kinem niemym a teatrem, czy rewią.

Film dźwiękowy wypuszczony został na rynek, oddany publiczności zbyt wcześnie. Pracowano nad nim już oddawna, zasady jego zostały wypracowane już nawet w dzisiejszej postaci co najmniej od lat kilku w laboratoriach i zakładach doświadczalnych, szczegóły techniczne jednak nie były dostatecznie udoskonalone, całość nie była i, niestety, nie jest nawet na takim poziomie, jakiego z pewnością dożą pobłażliwości od rzeczy nowych zwykliśmy wymagać. Tem niemniej wypuszczone dla ratowania się przed bankructwem przez zachwianą amerykańską firmę kinematograficzną pierwsze filmy dźwiękowe zdobyły wielkie powodzenie; przyspieszy to z pewnością dalszy rozwój tej nowej gałęzi techniki, wynosząc ją z pracowni naukowych na szersze pole i umożliwiając eksperymentowanie w skali — jeśli uwzględnić dzisiejszy rozwój prze-

mysłu kinematograficznego w Ameryce i Europie — niemal nieograniczonej.

Jakież były podstawowe zagadnienia i zasadnicze trudności w filmie dźwiękowym? Zapisanie dźwięków, synchronizacja z obrazem, odtworzenie dźwięków w postaci pierwotnej. Z trzech tych spraw jedynie synchronizacja wydaje się być rozwiązana pomyślnie i ostatecznie. Natomiast zarówno rejestracja, jak i reprodukcja dźwięków nastroczą szereg trudności. Nawiasem mówiąc, trudności te są bardzo podobne do trudności, jakie występują również na terenie radjotechniki (w szczególności broadcastingu) i telefonji (w szczególności dalekosiężnej). Istnieje tendencja, i to nietylko wśród laików, lecz nawet i w sferze podrzędniejszego autoramentu fachowców, do sprowadzania trudności tych do t. zw. dobroci głośników, które jakoby ostatecznie decydują o wartości artystycznej odbioru.

Trudności te w rzeczywistości spowodowane są w znacznej mierze małą wśród konstruktorów znajomością teorii akustyki — raczej elektro-akustyki, bo już dziś o takim dziale fizyki wolno mówić; należy również uwzględnić fakt, że zarówno radjofonja, jak i kino dźwiękowe, są dziedzinami bardzo młodemi, że właściwy ich rozwój rozpoczął się bardzo niedawno, że operują elementami nowymi i przez technikę niezbyt dobrze opanowanymi.

Artykuł niniejszy ma na celu przedstawienie dzisiejszego stanu nietylko rozwoju, ile wymagań stawianych filmowi dźwiękowemu, zanalizowanie fizyczne procesów elektro-akustycznych, wyłomienie tych zjawisk, na które każdy słuchacz filmu dźwiękowego niewątpliwie zwrócić musiał uwagę.

Nie będziemy tu rozpatrywać poszczególnych systemów kina dźwiękowego; były one zresztą w zarysie referowane w „Przełądzie Technicznym” (Nowiny Techniczne Nr. 29—30 z r. ub.). Przypomnimy tylko, że istnieją, wśród całej naszy systemów, opatentowanych przez najrozmaitsze firmy kinematograficzne i elektryczne, 3 zasadnicze grupy, dające się wyodrębnić na podstawie zasady rejestrowania dźwięków: rejestracja na filmie (me-

toda zaczernień lub rysowania amplitudy), rejestrowanie na płytach gramofonowych oraz rejestrowanie na drucie, względnie taśmie stalowej, przez jej magnesowanie. Ograniczymy się w rozważaniach poniższych do metody rejestrowania na filmie przez jego zaczernienie.

Wymagania, stawiane filmowi dźwiękowemu, wynikają ze studjów nad budową dźwięków i nad mechanizmem procesu słyszenia; badania te w ciągu ostatnich kilku lat przeprowadzone były przez kilku fizyków amerykańskich i niemieckich.

Próby przeprowadzone nad słyszalnością tonów o różnych częstotliwościach wykazały, że ucho ludzkie przyjmuje jako wrażenie ciągłe, czyli jako ton, jeszcze drgania o częstotliwości 16 okr./sek — jeśli chodzi o granicę niższą; granica wyższa nie jest tak ściśle ustalona; według większości badaczy, waha się ona pomiędzy 10 000 a 12 000 okr./sek. Stwierdzono jednak zarazem zjawisko, że tony powyżej 12 000 okr./sek, aczkolwiek same przez się nie są słyszalne, to jednak, jeśli wchodzą do dźwięku złożonego, jako składowe, są przez ucho uławiane; okazuje się, że np. przy niedopuszczeniu tych tonów wyższych ucho ludzkie przestaje odróżniać wysokie C skrzypiec od wysokiego C sopranu, podczas gdy w warunkach normalnych różnica jest zupełnie wyraźna; dwa wzmiankowane dźwięki różnią się właśnie jedynie składowymi o częstotliwościach powyżej 10 000 — 12 000 okr./sek. Wobec powyższego przyjąć należy jako zakres tonów, których odbiór — dla uzyskania pełnego wrażenia

sze niż dla tonu o częstotliwości 32 okr./sek względnie 18 000 okr./sek; ponieważ energia dźwięku jest proporcjonalna do kwadratu ciśnienia, stosunek energii tonu rezonansowego do energii tonów skrajnych będzie 3 600 000.

Krzywa *b* na wykresie podaje ciśnienia fal głosowych, które ucho zaczyna odczuwać już nie jako dźwięki, lecz jako pewne zaburzenia mechaniczne. Rzędne zawarte pomiędzy krzywami *a* i *b* odpowiadają zakresowi słyszalności tonów o danych częstotliwościach. Jak widać, w najważniejszym obszarze grupy częstotliwości rezonansowych (500 do 4 000 okr./sek) różnica natężeń pomiędzy pianissimo i fortissimo wynosi 1 : 1 000 000. A więc aparatura odbiorcza musi być w stanie bez zniekształceń pracować w ogromnym zakresie natężeń dźwięków.

Na wykresie (rys. 1) przyjęto skalę logarytmiczną, zarówno dla osi rzędnych jak i odciętych, co wynika z konieczności uwzględnienia ogromnych różnic interesujących nas wielkości.

Na nieznaczne zmiany natężenia dźwięku ucho nie jest wrażliwe; normalnie dopiero zmiana ciśnienia o 20% (energji dźwięku o 44%) może być dostrzeżona. Natomiast na różnicę wysokości tonu ucho jest dość wrażliwe; przy tonach o częstotliwościach grupy rezonansowej, ucho reaguje już na zmianę częstotliwości tonu o 0,3%; przy częstotliwościach niskich, czułość ucha maleje, a najmniejsza dostrzeżalna różnica wysokości tonu wzrasta do 1%.

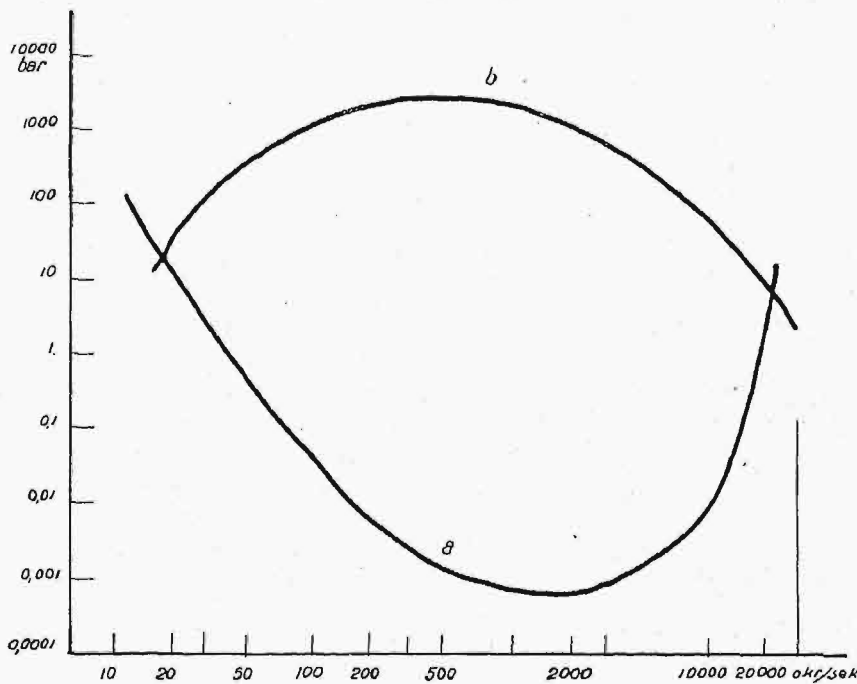
Omówiwszy pokrótce organ odbiorczy, przejdziemy z kolei do materiału odbieranego.

Wszelkie wrażenia dźwiękowe można podzielić na trzy grupy: tony, dźwięki i szmery. Ton jest to czyste drganie sinusoidalne, które daje się jednoznacznie określić przez natężenie, czyli amplitudę sinusoidy oraz przez wysokość, czyli ilość drgań na sekundę.

Dźwięki bywają dwóch kategorii: jedne mają charakter wyraźnie periodyczny, mogą być rozłożone metodą Fourier'a na szereg tonów prostych zwanych harmonicznymi, których częstotliwości są wielokrotnościami tonu podstawowego; powstają przez stałe oddziaływanie siły na system drgający. Inne znowu powstają przez pobudzenie systemu drgającego do drgań własnych, niewymuszonych (np. dźwięk dzwonu lub fortepianu). Drgania własne pewnego układu drgającego mogą wywoływać również drgania harmoniczne, naogół jednak nie mają tego charakteru; zanikają prędzej

lub wolniej, zależnie od tłumienia układu (na tem opiera się działanie t. zw. tłumika fortepianu). Drgania własne dają się również rozłożyć na szereg drgań sinusoidalnych, których częstotliwości nie są jednak naogół wielokrotnościami tonu podstawowego; drganie, jako całość, nie posiada charakteru periodycznego, lecz postać jego zmienia się w miarę przebiegu zjawiska.

Samogłoski mowy ludzkiej są dźwiękami



Rys. 1. Zakres słyszalności tonów (między krzywami *a* i *b*).  
bar = dyn/cm<sup>2</sup>.

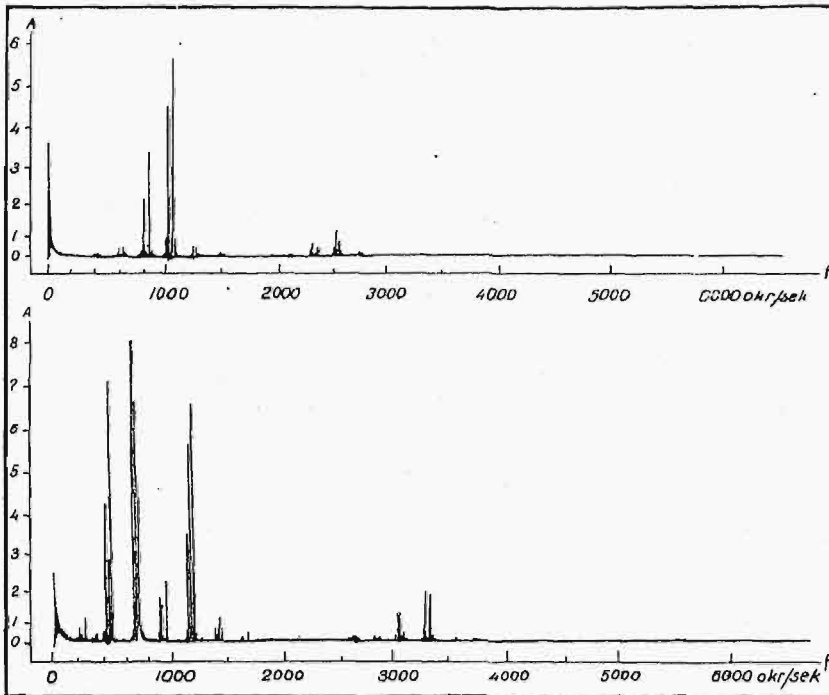
artystycznego — winien być nieskażony, częstotliwości od 16 okr./sek do 16 000 okr./sek.

Czułość ucha na poszczególne tony jest bardzo rozmaita. Ucho jest jakgdyby instrumentem rezonansowym, przyczem rezonans leży w okolicach między 1 000 a 4 000 okr./sek. Minimalne ciśnienie powietrza, niezbędne dla słyszalności tonu o częstotliwości około 2 000 okr./sek jest — jak widać z wykresu (rys. 1) — prawie 6 000 razy mniej-



pierwszej kategorii, niektóre spółgłoski, jak *t, p, k* i inne, są dźwiękami drugiej kategorii.

na skali częstotliwości w ten sposób, że rzędna danego punktu, odpowiadającego pewnej częstotliwości, jest to amplituda odpowiedniego tonu składowego. Podajemy tu parę wykresów Grützmachera (rys. 2 i 3). Wyraźnie widać na nich formanty danego dźwięku. Na wykresie rys. 2, przedstawiającym samogłoskę *a*, wymawianą przez dwie różne osoby, dostrzec można różnice, któremi tłumaczy się możliwość odróżniania głosów ludzkich; na obu jednak wykresach występuje uprzywilejowanie strefy częstotliwości 800 — 1000 okr./sek, która jest formantą tego dźwięku. Na wykresie rys. 3 przedstawione są samogłoski *o* i *e*. Mają one, jak widać, wspólną formantę około 460 okr./sek; samogłoska *e* ma również i drugą formantę około 2400 okr./sek. Gdybyśmy sposobami elektrycznymi (przy zastosowaniu t. zw. filtrów elektrycznych) usunęli tę drugą formantę, samogłoska *e* przeszłaby w *o*.



Rys. 2. Tony składowe samogłoski *a*, wymawianej przez 2 różne osoby (według Grützmachera).

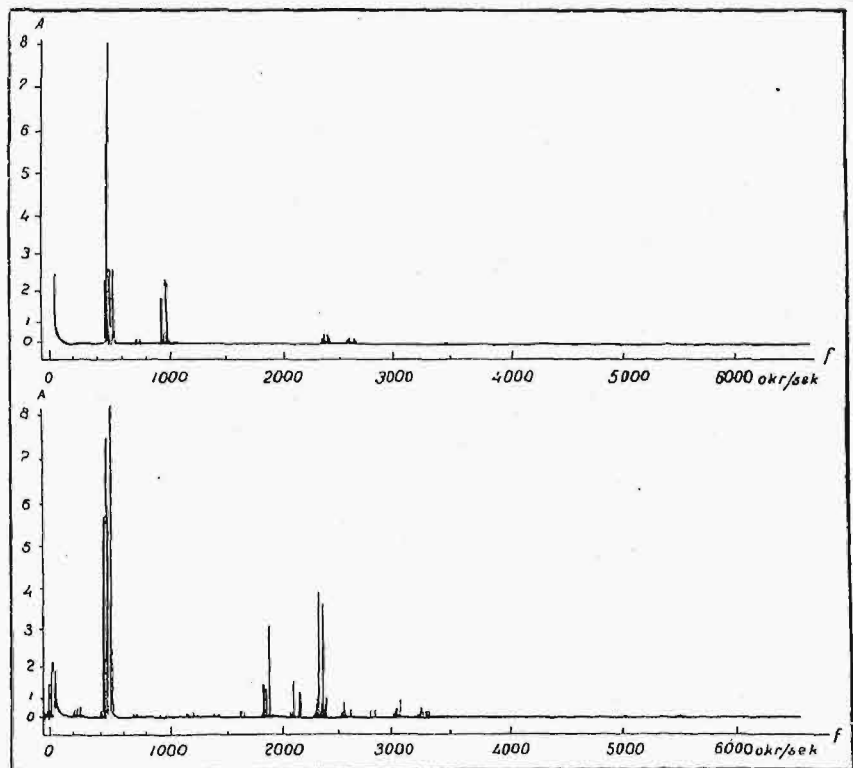
A — amplituda drgań; f — częstotliwość.

Dźwięk określony jest jednoznacznie, skoro tylko znamy częstotliwość i amplitudę jego tonów składowych. Umiemy jednak identyfikować i podobny charakter przypisywać dźwiękom w różnych tonacjach, t. zn. o różnej częstotliwości tonu podstawowego. Nowsze badania wykazały, że hipotezy, przypisujące tę możliwość identyfikacji analogicznej strukturze drgań identyfikowanych, polegającej jakoby na tym samym stosunku amplitud tonów składowych, są fałszywe. Fizyk niemiecki Stumpf, a równocześnie z nim badacz amerykański Miller, powrócili do starej hipotezy Helmholtza, tłumaczącej omawiane zjawisko istnieniem t. zw. formant. Formanty są to pewne charakterystyczne dla danego dźwięku (właściwie rodzaju dźwięku) grupy częstotliwości, które są jakgdyby uprzywilejowane przez szczególne wzmocnienie. Tak np. formanty samogłoski *e* są 460 i 2500 okr./sek; znaczy to, że bez względu na wysokość tonu podstawowego zawsze te tony składowe, których częstotliwość zbliża się do powyżej podanych, są szczególnie wzmocnione.

M. Grützmacher opracował nową metodę badania, która znakomicie ułatwia analizę dźwięku.

Dotąd stosowano zwykle zdjęcia oscylograficzne dźwięku, które metodą Fourier'a rozkładano na sinusoidy składowe, co wymagało dużego nakładu pracy. Metoda Grützmachera daje zdjęcie dźwięku

Jest to drganie aperiodyczne, które daje się rozłożyć na szereg nieskończony drgań sinusoidalnych, przyczem każdej dowolnej częstotliwości w obrębie pewnego ich zakresu odpowiada wartość ampli-



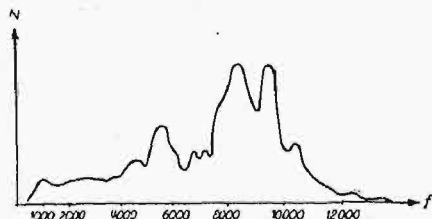
Rys. 3. Tony składowe samogłosek *o* i *e* (według Grützmachera).

A — amplituda; f — częstotliwość.

tudy nie równa 0. Na wykresie (rys. 4 i 5) uwi-  
dacznia się szmer tem, że jego charakterystyka

przebiega w pewnym zakresie całkowicie nad linią zerową, podczas gdy charakterystyka dźwięku tylko w niektórych punktach od linii zerowej odbiega.

Badania Grützmachera nad spółgłoskami syzącącymi, jak *s*, *f*, *sz*, *ch*, angielskie *th*, wykazały, że mają one charakter szmerów o bardzo wybitnie występujących formantach w zakresie częstotliwości stosunkowo wysokich. Z wykresu dla *s* (rys. 4) wi-

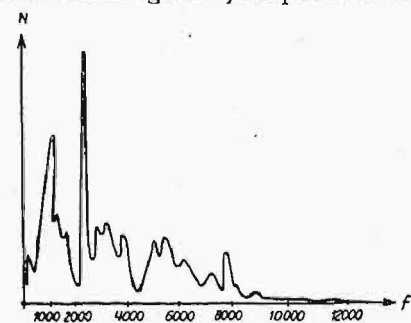


Rys. 4.  
Tony składowe  
spółgłoski *s*  
(według  
Grützmacher'a).  
*N* — moc;  
*f* — częstotliwość.

dać, że jego tony składowe o częstotliwościach nawet powyżej 10 000 okr./sek mają amplitudy bynajmniej nie do pominięcia. Podajemy tu również wykres dla charakterystycznego szmeru odkurzacza elektrycznego (rys. 5), który odznacza się wielką ilością formant. Już z tych dwóch wykresów łatwo się zorientować, że budowa szmerów jest bardziej skomplikowana niż budowa dźwięków. Ma to wielkie znaczenie praktyczne i jest jednym z powodów, dla których szmery naogół „nie wychodzą” lub „źle wychodzą” zarówno w radio, jak w telefonie, jak wreszcie w interesującym nas obecnie filmie dźwiękowym. Ale do tej sprawy będziemy mieli sposobność jeszcze powrócić.

Proces, jaki przebywa dźwiękowa część filmu, nim ze studjo przebedzie drogę do uszu słuchacza w kinematografie, składa się z następujących etapów: przemiana energii fal dźwiękowych, wytwarzanych w studjo, na energję elektryczną przy pomocy mikrofonu; wzmocnienie tej energii i zużycie jej do oddziaływania na pewne źródło światła, które fotografowane jest na taśmie filmowej, biegnącej ze stałą szybkością; po wykonaniu pozytywu, — odwrotne przekształcenie znaków, zarejestrowanych na taśmie, na energję elektryczną przy pomocy komórki fotoelektrycznej; wzmocnienie tej energii i zastosowanie jej do uruchomienia układu drgającego w głośnikach, umieszczonych na sali kinematografu.

Omówimy kojeno trudności i niebezpieczeństwa każdego z tych procesów.

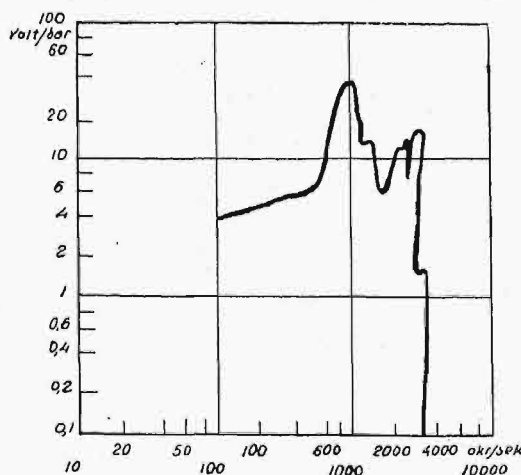


Rys. 5.  
Tony składowe  
szmeru odkurzacza  
elektrycznego  
(według  
Grützmacher'a).  
*N* — moc;  
*f* — częstotliwość.

Już samo urządzenie studjo nie należy do rzeczy łatwych. Powstawać mogą w niewielkiej stosunkowo zamkniętej przestrzeni studjo fale stojące, efekty rezonansu, które wywołują wzmocnienie jednych częstotliwości, względne osłabienie innych, wpływając na zniekształcenie charakteru dźwięków. Zwykle stosowane tłumienia artystyczne przy

pomocy zawieszenia ścian studjo ciężkimi materiałami wywołuje silniejsze tłumienie wysokich częstotliwości, wyłożenie ścian drzewem — silniejsze tłumienie niskich częstotliwości. Jedynie drogą prób i skombinowania obu tych metod tłumienia uzyskać można właściwe warunki akustyczne. Wystarczy jednak zmienić tylko wewnętrzne urządzenie studjo, wprowadzić doń np. zamiast solisty chór, by spowodować konieczność poddania rewizji akustyki studjo.

Fale dźwiękowe działają na mikrofon, którego opór zmienia się w rytmie ich uderzeń, modulując prąd elektryczny ze źródła prądu stałego, na które mikrofon jest załączony. Mikrofony zwykłe, stosowane w telefonii, absolutnie się nie nadają. Rzut oka na charakterystykę takiego mikrofonu (rys. 6) wystarczy dla stwierdzenia, że pracuje on znośnie jedynie w zakresie częstotliwości od 100 do 3 000 okr./sek. Wystarcza to dla potrzeb telefonii, gdzie bynajmniej nie należy nam na oddaniu charakteru głosu, a zadawalniamy się w zupełności zrozumiałością mowy; jest jednak absolutnie nie do przyjęcia



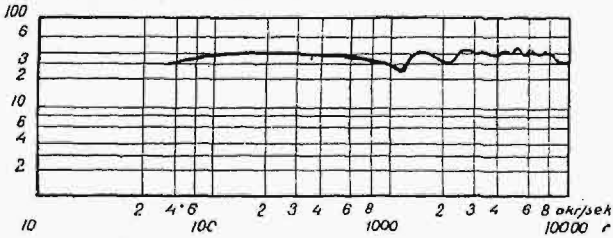
Rys. 6. Charakterystyka mikrofonu telefonicznego zwykłego.

dla filmu dźwiękowego, czy radjofonji. Mikrofon taki, w dodatku, nawet w wąskim zakresie swego działania posiada częstotliwości rezonansowe, co zniekształca przebieg krzywej dźwięku.

Wprowadzono tedy specjalnie dla celów radjofonji, a dziś zastosowano w filmie dźwiękowym dwa nowe typy mikrofonów: kondensatorowy oraz z pyłem węglowym (szczególnie rozpowszechniony w postaci mikrofonu Reiss'a). Oba posiadają bez porównania dogodniejsze charakterystyki i w granicach 50 do 10 000 okr./sek są praktycznie niezależne od częstotliwości. Mikrofon kondensatorowy polega na poddaniu działaniu fal akustycznych jednej okładki kondensatora; drgania jej powodują zmiany pojemności kondensatora, który włączony jest w układ z lampą katodową i moduluje jej prąd anodowy. Kondensator Reiss'a posiada znacznych rozmiarów membranę, która spoczywa na warstwie proszku węglowego; proszek ten pod wpływem drgań membrany zmienia opór elektryczny; zarazem jego ciśnienie początkowe i skład są tak dobrane, by działał on tłumiąco na membranę, uniemożliwiając jej drgania własne, nieuchronnie prowadzące do zjawisk rezonansowych.

Energja prądów elektrycznych, wytwarzanych przez mikrofon, jest bardzo mała; musi być wzmoc-

niona, do czego używa się wzmacniaczy lampowych, wielostopniowych, w układzie oporowym; wzmacniacz taki może być dopasowany do mikrofonu tak, by wzmacniał słabiej te częstotliwości, które mikrofon uprzywilejowuje (o ile charakterystyka jego nie jest prostoliniowa).

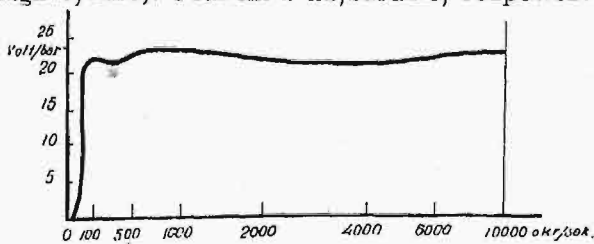


Rys. 7. Charakterystyka mikrofonu Reiss'a.

Zdjęcie dźwięków na taśmie filmowej odbywać się może różnymi sposobami i przy zastosowaniu różnych źródeł światła; można jednak wyodrębnić 2 możliwości zasadnicze: albo wzmocnione prądy mikrofonowe zmieniają natężenie źródła światła — mamy wówczas na taśmie szereg mniej lub więcej ciemnych obrazów tego źródła ( w postaci wąziutkich prążków), co da wrażenie cieniowania; lub też prąd mikrofonowy wywołuje odchylenia lusterka, rzucającego promienie światła o natężeniu stałym na taśmę — mówimy wówczas o rejestracji amplitudowej; ten drugi sposób w zasadzie swej niewiele odbiega od oscylografów, przy pomocy których zdejmuje się przebiegi różnych zjawisk elektrycznych.

Rozpowszechnienie większe znalazł dotychczas sposób pierwszy i wydaje się, że do niego należy przyszość; na nim opiera się amerykański system „Movietone”, niemiecki „Klangfilm” (AEG, Siemens, Tobis), również niemieckie systemy Michaly'ego i Köhnmanna oraz inne.

Jako źródło światła, nadaje się każde źródło, którego natężenie zmieniać się może w takt zmian napięcia przyłożonego, z zastrzeżeniem, że szybkość tych zmian dochodzić może do 16 000 na sekundę. Źródeł takich opracowano kilka: lampa łukowa (wolframowa), lampa układu Kerr'a (stopień polaryzacji eliptycznej światła w pewnym osrodku zależy od natężenia pola elektrycznego w tym osrodku), lampa oparta na zjawisku Faradaya (obróć płaszczyzny polaryzacji światła przez pole magnetyczne). Jednym z najbardziej rozpowszechnionych źródeł jest komórka Kerr'a, która przepuszcza światło w zależności od napięcia przyłożonego, jak pokazuje rys. 10. Zakres pracy odpowiada tej części charakterystyki, która najbardziej zbliżona jest do linii prostej; układ ma pewne analogie do lampy katodowej w jej zastosowaniu amplifikacyjnym. Z wykresu widać, że napięcie zmienne

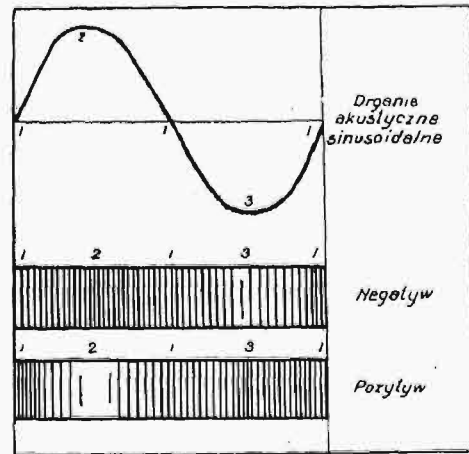


Rys. 8. Charakterystyka mikrofonu kondensatorowego, skompensowanego przez wzmacniacz lampowy.

przyłożone, jeśli lampa ma być należycie wykorzystana, wynosić winno około 100 woltów (wartość skuteczna); mikrofon natomiast daje napięcia rzędu 1 miliwolta, czyli wzmocnienie wynosić musi 100 000.

Wykres na rys. 11 wskazuje związek, zachodzący pomiędzy zaczerpnieniem negatywu filmowego a natężeniem źródła światła. (Zaczerpnienie S jest to logarytm stosunku natężenia światła padającego do przepuszczonego). Jak widać, związek ten jest dość skomplikowany i strumień światła, przepuszczonego przez dane miejsce filmu, jest funkcją wykładniczą natężenia światła, które wywołało zaczerpnienie.

Obraz źródła światła, fotografowany na filmie, jest niezmiernie mały. Jeżeli przyjąć, że na taśmie winny być rejestrowane tony do 16 000 okr./sek, to obraz ten musi być taki, żeby na odcinku taśmy, odpowiadającym szybkości jej przesuwu w ciągu sekundy, zmieścił się 16 000 razy. Ponieważ zaś znormalizowano szybkość przesuwu taśmy filmowej przy 24 obrazkach na sekundę na 480 mm sek, więc szerokość obrazu źródła (prążka mniej lub



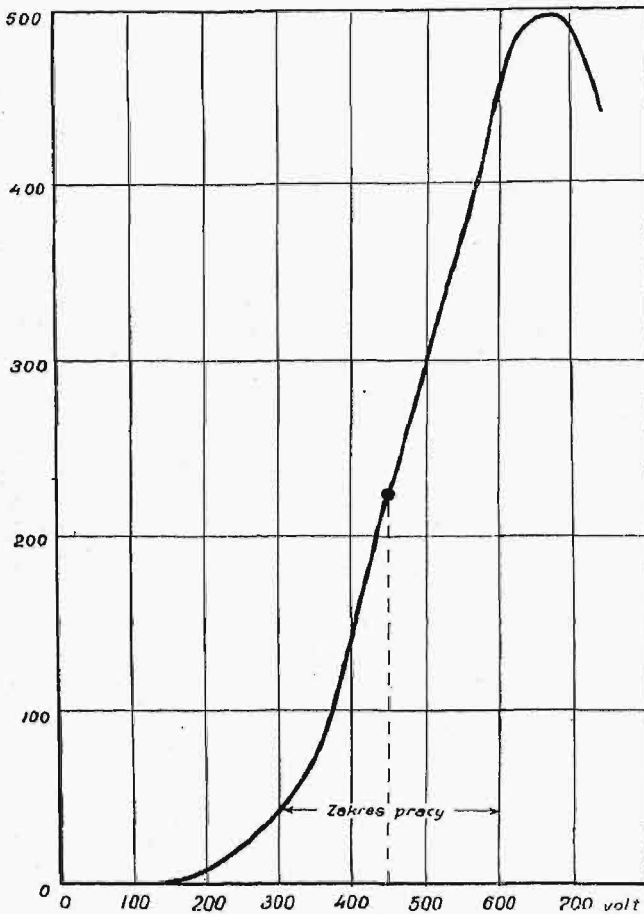
Rys. 9. Schemat rejestrowania dźwięków na taśmie filmowej metodą zaczerpnienia.

więcej ciemnego) wynosić może najwyżej 480:16000 = 0,030 mm. Okres naświetlania wynosi 1/16 000 sekundy. Nie potrzeba być znawcą fotografii, by dostrzec, jak wielkie są trudności wykonania zdjęć w tego rodzaju warunkach. Zarówno od źródła światła, jak i od taśmy filmowej, wymaga się tu rzeczy zdawałoby się nieosiągalnych. Jak już jednak wspomniano, znaleziono takie—praktycznie absolutnie pozbawione bezwładności — źródła światła.

Taśma fotograficzna nie może być zrobiona z materiału zwykłego, bo ten posiada zbyt grube ziarna; materiał zaś o ziarnach drobniejszych jest znowu zbyt mało czuły. Po długich badaniach zastosowano materiał w charakterystycznych własnościach pośredni pomiędzy materiałami, stosowanymi na taśmy pozytywne i negatywne. Wywołało to jednak konieczność dalszego zwiększania natężenia źródła światła.

Negatyw filmu obrazkowego i dźwiękowego zdejmowane są naogół osobno, a połączenie ich następuje dopiero przy procesie kopjowania. Występują tu nowe komplikacje. Przy odbijaniu kopji filmu dźwiękowego należy skompensować wykładniczy charakter zależności zaczerpnienia negatywu od natężenia źródła światła, aby uzyskać propor-

cyjonalność pomiędzy zjawiskami pierwotnymi a ich późniejszą reprodukcją. Możliwe to jest przy pewnych założeniach, które stoją w sprzeczności z u-



Rys. 10. Natężenie światła, przepuszczonego przez komórkę Kerr'a, w funkcji napięcia przyłożonego.

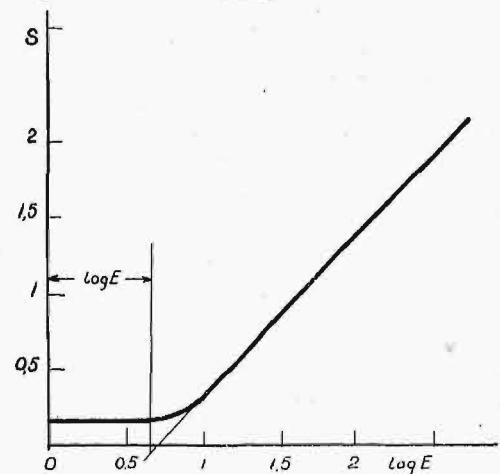
stalonymi drogą doświadczeń i wieloletniej praktyki warunkami odbijania pozytywu filmu obrazkowego. Musiano zmieniać warunki zdejmowania filmu tego, aby uzyskać możliwość równoczesnego odbijania kopij obu taśm negatywnych.

Proces wyświetlania filmu dźwiękowego jest odwróceniem procesu zdejmowania. Zastosowane tu są jednak oczywiście inne elementy.

Przejście od zarejestrowanych na taśmie filmowej znaczków do prądów elektrycznych umożliwia komórka fotoelektryczna. Nowe to narzędzie elektrotechniki prądów słabych znajduje coraz liczniejsze zastosowanie i stwarza zupełnie nowe możliwości. Jest to przewornica energii świetlnej na energię elektryczną, lub wręcz energii fal elektromagnetycznych krótkich na energię fal dłuższych. Jest to rurka szklana, w której część powierzchni wewnętrznej pokryta jest warstwą oddystylowanego potasu metalicznego (względnie potasu z domieszką rubidu; wogóle znajdują tu zastosowanie metale alkaliczne). Pod wpływem padającego na nią światła, komórka fotoelektryczna staje się przewodnikiem prądu, innymi słowy warstewka metaliczna zaczyna emitować elektrony. Emisja elektronów, czyli natężenie prądu jest proporcjonalne do natężenia światła padającego. W ostatnich czasach wchodzi w użycie, obok komórek próżniowych, komórki wypełnione gazem szlachetnym; są one czulsze i trwalsze.

Prądy, dawane przez najczulsze nawet komórki fotoelektryczne, są bardzo małe. Tak np. światło lampy 25-świecowej, padające na komórkę z odległości 50 cm, wywołuje prąd rzędu  $10^{-8}$  ampera przy napięciu na elektrodach, wynoszącym 100 woltów. Podobnie jak i komórka Kerr'a, komórka fotoelektryczna nie posiada niemal żadnej bezwładności elektrycznej, t. zn. jest w stanie reagować nawet na bardzo szybko zmieniające się natężenia światła. Ze względu na wielkość prądów, muszą być stosowane wzmacniacze lampowe, które oddają energię do głośników, umieszczonych za ekranem na sali kinematografu.

Głośniki stanowią czynnik bardzo poważny i niebezpieczny w filmie dźwiękowym. Technika budowy ich rozwinęła się co prawda w ostatnich latach bardzo wydatnie ze względu na potrzeby radjofonii. Nie osiągnięto jednak, jak dotąd, wyników zupełnie zadawalniających. Głośniki o małych membranach (tubowe), lepsze z punktu widzenia dynamicznego, grożą niebezpieczeństwem rezonansów i drgań własnych masy powietrza, zawartego w tubie, głośniki o dużych membranach (beztubowe) dają przy wyższych częstotliwościach mniejszą wydajność dźwięku. Wprowadzone w ostatnich czasach głośniki elektrodynamiczne (Rice—Kellogg) są oparte na nowych, gruntownie przemyślanych podstawach naukowych i stanowią duży krok naprzód. I one jednak nie są jeszcze doskonałe. Na przytoczonej charakterystyce takiego głośnika (rys. 12) widać, że obok spadku w okolicach częstotliwości 800—2 400 okr./sek następuje skok przy częstotliwości około 3 500 okr./sek, a więc przedwczesny, bo mamy tu jeszcze do czynienia z częstotliwościami rezonansowymi ucha ludzkiego. Zastosowanie jednak odpowiednio dostrojonych do głośnika amplifikatorów — podobnie jak mówiliśmy przy rozpatrywaniu mikrofonów — pozwala w znacznej mierze skompensować te wady.

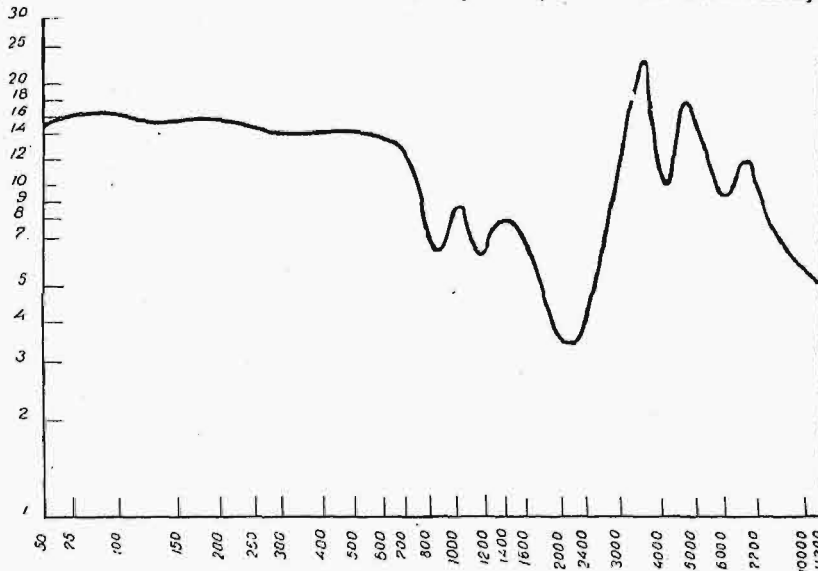


Rys. 11. Związek pomiędzy zaczerwienieniem taśmy fotograficznej ( $S$ ) a natężeniem źródła światła ( $E$ ).

Omówiliśmy proces powstawania filmu dźwiękowego oraz z interesującego nas punktu widzenia scharakteryzowaliśmy materiał dźwiękowy, jaki w grę wchodzi. Na tej podstawie możemy teraz oświetlić zagadnienia, o jakich wspominaliśmy na wstępie

Trzy są podstawowe warunki, które winien spełniać każdy ze składowych procesów powstawania filmu dźwiękowego: niezależność od często-

tliwości, niepowstawanie zniekształceń linjowych, niepowstawanie zniekształceń nielinjowych.



Rys. 12. Charakterystyka głośnika elektro-dynamicznego.

Niezależność od częstotliwości wymaga, by przez jakiegokolwiek rezonanse, zachodzące w trakcie tego czy innego przebiegu, jakieś jedne częstotliwości nie były specjalnie uprzywilejowane. Chodzi tu o częstotliwości w zakresie bardzo szerokim, od 16 okr./sek do 16 000 okr./sek. Zakres ten jest znacznie szerszy niż np. w telefonji, gdzie zadawaliśmy się 300—3 000 okr./sek. Zakres ten jest również bodaj szerszy, niż ten, jaki biorą za podstawę konstruktorzy aparatury dźwiękowej. Do czego prowadzi jednak jego zmniejszenie?

Obcięcie częstotliwości powyżej 5 000 okr./sek dla mowy ludzkiej nie ma wielkiego znaczenia. Widzieliśmy, że jedynie formanty spółgłosek syzcących leżą poza tym zakresem, jedynie więc te spółgłoski ponoszą szwank. Oczywiście dla różnych języków stosunki te różnie się układają, a język polski nie jest tu bynajmniej w położeniu najdogodniejszym. Jednakże ucho ludzkie umie odtwarzać te składowe brakujące, czego najlepszym dowodem jest fakt, że z pewnością mało który z czytelników zauważył, jak brzmi spółgłoska s w rozmowie telefonicznej; w słowach całych słyszy ją każdy z nas zdawałoby się zupełnie wyraźnie; podana jednakże osobno jako przeciągłe syknięcie, daje w słuchawce telefonicznej jedynie szmer, absolutnie z jej brzmieniem nie mający związku. Rzut oka na wykres (rys. 4) wystarcza, by zrozumieć, czemu to należy przypisać.

W zakresie muzyki obcięcie względnie osłabienie tonów o częstotliwości powyżej 5 000 okr./sek wywołuje ogólne zmiękczenie charakteru produkcji muzycznej, co zresztą podobno w krajach anglosaskich, gdzie popularna jest muzyka o charakterze sentymentalnym, przyjmowane jest poniekąd z zadowoleniem. Z poszczególnych instrumentów, szczególnie wiele tracą skrzypce oraz instrumenty perkusyjne.

Przesunięcie granicy niższej w górę z 16 na 150 okr./sek nie wywołuje niemal żadnej komplikacji, jeśli chodzi o mowę; pozbawia jednak muzykę

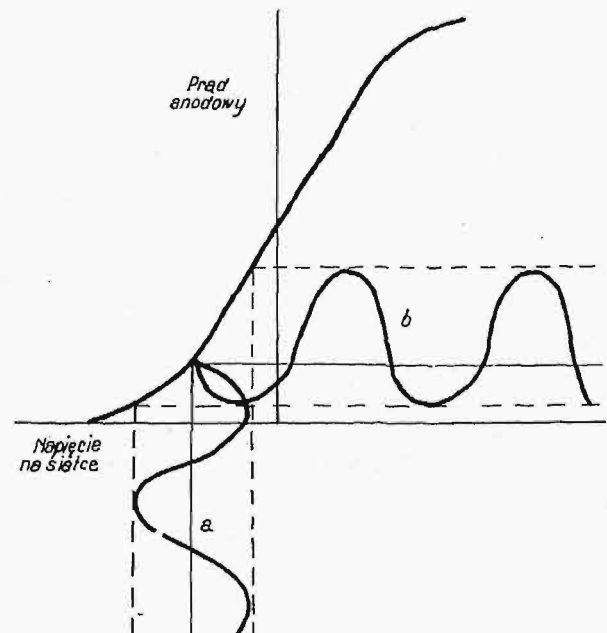
pełni dźwięku, bo tłumione są podstawowe tony basowe. Muzyka brzmi twardo. Niektóre instrumenty, jak np. bęben, przestają wogóle dawać jakiegokolwiek efekt muzyczny, sprowadzając się do suchego pukania.

O wiele większe znaczenie, niż dla mowy i niż nawet dla muzyki, ma kwestja właściwego zakresu częstotliwości dla szmerów, którymi chętnie reżyserowie filmów dźwiękowych ilustrują niektóre sceny. Efekty takie, jak pukanie do drzwi, stukanie obcasami o podłogę, trzaśnięcie drzwiami, przy zwężonym zakresie częstotliwości chybają zupełnie celu.

Niepowstawanie zniekształceń linjowych jest to postulat, wymagający, by poszczególne tony składowe reprodukowane były we właściwym natężeniu. Dopuszczalne tu są zresztą dość znaczne odchylenia, dzięki budowie

ucha ludzkiego, które skłonne jest nie dostrzegać nawet znacznych różnic w natężeniu, jak już zresztą wspominaliśmy. Odchylenia jednak, grożące w różnych etapach fabrykacji i reprodukcji, są niestety nieporównanie większe od dopuszczalnych.

Warunek omawiany jest bardzo ciężki do spełnienia, wymaga bowiem od wszelkich elementów, wchodzących w skład procesu fabrykacji i reprodukcji filmu dźwiękowego, bardzo rozległej skali,



Rys. 13. Powstawanie zniekształceń nielinjowych wskutek niewłaściwego obioru punktu pracy.

co wynika z wielkości obszaru słyszalności tonów, przedstawionego na rys. 1. Wymagania są tu takie, jakgdyby ktoś żądał, by ten sam silnik pracował jednakowo dobrze, oddając moc 0,001 i 1 000 KM, gdzie 1 000 KM jest obciążeniem maksymalnym.

Obok zachowania właściwych stosunków napięć dźwięków poszczególnych miejsc produkcji.

wielką rolę odgrywa również i ich absolutna wartość. Istnieje duża skłonność do reprodukcji muzyki, względnie mowy, z siłą nadnaturalną, co oczywiście przy odpowiednim wzmacniaczu lampowym nie nastęrcza bynajmniej żadnych trudności dla operatora kinowego. Dopuszczalne jest to jednak jedynie w wypadku, gdy pomieszczenie, w którym odbywa się reprodukcja filmu, jest większe niż to, w którym odbywało się zdejmowanie dźwięków. W każdym innym wypadku zniekształca to kompletnie charakter dźwięku. Typowym przykładem jest technika t. zw. zdjęcia zbliżka. Bardzo często w filmie widzimy jakąś postać zdaleka na tle jakiejś większej sceny, poczem na chwilę pokazuje reżyser ogromne zdjęcie samej już tylko twarzy. Wyobraźmy sobie, że mamy to samo w filmie dźwiękowym, i że aktor, o którego nam tu chodzi, w czasie tej właśnie sceny coś mówi; nic prostszego zdawałoby się, jak wraz ze zdjęciem fotograficznym zbliżka dać silne wzmocnienie głosu dla spotęgowania efektu. Głos jednak brzmi w tym wypadku zupełnie obco i odmiennie niż przy innym natężeniu, jakiego wymagało zdjęcie zdaleka. Jeżeli reżyserowi chodzi o tego rodzaju zdjęcie, w takim razie nie tylko zdjęcie fotograficzne, ale i zdjęcie dźwięku musi być robione tak, by już rejestrowane natężenie głosu było silniejsze niż w scenie poprzedniej. Niemożliwe i niedopuszczalne jest również podkreślanie jako głośniejszych poszczególnych momentów rozmowy przez silniejsze wzmocnienie, o ile rozmowa nie była odpowiednio przez aktorów prowadzona.

Nawiasem mówiąc, natężenie dźwięku nawet w zakresie pewnych granic nie może być traktowane jako wielkość, zmieniająca się w sposób ciągły. Ze względu na fotograficzny sposób rejestrowania dźwięków, istnieje w filmie dźwiękowym tylko ograniczona ilość stopni natężenia dźwięku, która nawet dla najfortunniejszych tonów z pewnością nie przekroczy 100. Jest to jednak pozbawione znaczenia praktycznego, bowiem ucho ludzkie pozwala się w tym względzie łatwo oszukiwać.

Trzecim postulatem jest niepowstawanie zniekształceń nieliniowych. Zniekształcenia nieliniowe występują wszędzie tam, gdzie działanie w układzie przenoszącym nie jest proporcjonalne do siły działającej, gdzie matematyczna zależność pomiędzy przyczyną a skutkiem nie może być wyrażona linią prostą. W elektrotechnice prądów silnych znane są np. zniekształcenia krzywej napięcia przez transformator, co spowodowane jest przebiegiem pętlicy histerezy żelaza. W radiotechnice i we wszelkich dziedzinach, gdzie stosowane są lampki katodowe w roli amplifikatorów, znane są zniekształcenia, które wyjaśnia rys. 13. Widzimy na nim że sinusoida, jaką stanowi w danym wypadku napięcie przyłożone na siatkę lampy, przy niewłaściwym doborze przednapięcia daje w obwodzie anody przebieg bardziej skomplikowany; krzywą  $b$  można metodą Fourier'a rozłożyć na szereg harmonicznych, czyli obok drgania podstawowego powstaje cały szereg drgań nowych. Jeżeli chodzi o wzmacniacze lampowe, to przy odpowiednio sułem ich zaprojektowaniu i odpowiednim dobraniem punktu pracy na charakterystyce każdej lampy można tych niemiłych zjawisk u-

niknąć. Gorzej jest jednak z innymi elementami filmu dźwiękowego.

Dla komórki Kerr'a również można znaleźć dogodny zakres pracy, pokazany na rys. 10.

Wspominaliśmy już uprzednio o wykładniczym charakterze zależności pomiędzy zaciernieniem negatywu a natężeniem źródła światła i zaznaczaliśmy, że można to skompensować jedynie przez odpowiednie wysświetlenie pozytywu. Nie należy to oczywiście do rzeczy łatwych i nawet przy maszynowym (jedynie dziś stosowanym) systemie kopjowania nie zawsze daje się osiągnąć.

Mikrofony i głośniki są również bardzo podatnym gruntem dla tego typu zniekształceń.

Słuchacz filmu dźwiękowego przyjmuje te zniekształcenia jako powstawanie tonów wyższych, które w sprzyjających warunkach mogą zupełnie zmienić charakter produkcji muzycznej; na mowę mają wpływ znacznie mniejszy.

Matematycznie sprawa przedstawia się tak: jeżeli na układ działa siła  $A \sin(2\pi ft)$ , w takim razie, jeżeli działanie — jak już wspomniano — nie jest proporcjonalne do siły, powstają:

$$A_1 \sin(2\pi ft + a_1) + A_2 \sin(4\pi ft + a_2) + \dots + A_n \sin(n \cdot 2\pi ft + a_n) + \dots,$$

czyli obok działania właściwego i oczekiwanego, wyrażonego przez pierwszy człon rozwinięcia, powstają działania o częstotliwościach harmonicznych.

Jeżeli natomiast działają na układ 2 siły:

$$A \sin(2\pi f_1 t + a) \text{ oraz } B \sin(2\pi f_2 t + b),$$

w takim razie działanie wyrazi się:

$$A_1 \sin(2\pi f_1 t + a_1) + A_2 \sin(4\pi f_1 t + a_2) + \dots + A_n \sin(n \cdot 2\pi f_1 t + a_n) + \dots + B_1 \sin(2\pi f_2 t + b_1) + B_2 \sin(4\pi f_2 t + b_2) + \dots + B_n \sin(n \cdot 2\pi f_2 t + b_n) + \dots + \sum C_{pq} \sin[2\pi(p f_1 \pm q f_2)t + c_{pq}],$$

gdzie  $p$  i  $q$  są dowolne liczby całkowite dodatnie.

W tym więc wypadku, obok tonów podstawowych  $f_1$  i  $f_2$ , mamy cały szereg tonów o najrozmaitszych częstotliwościach kombinowanych z dwóch podstawowych według wzoru  $p f_1 \pm q f_2$  oraz tony harmoniczne względem  $f_1$  i  $f_2$ . Jeżeli natomiast na układ działają nie 2 siły, lecz więcej, ilość tonów harmonicznych i kombinowanych, odgrywających już pewną rolę praktyczną, staje się tak wielka, że absolutnie zniekształca charakter muzyki. Daje się to szczególnie zauważyć w tych miejscach utworu muzycznego, wykonywanego przez orkiestrę o większej ilości instrumentów, gdzie natężenia dźwięków są znaczne (fortissimo). Już odchylenia od ścisłej proporcjonalności o 1% dają się wyraźnie odczuć.

Parę słów na zakończenie. Nie leży w intencjach naszych zniechęcić czytelnika do filmu dźwiękowego, przez spiętrzenie przeróżnych trudności prowadzić do wniosków, że dobre rozwiązanie nie jest możliwe. Przeciwnie, można być zupełnie pewnym, że film dźwiękowy rozwijać się będzie, że nawet zasadnicze linie jego rozwoju technicznego już są wytyczone, że rozwój ten odbywać się będzie w nader szybkim tempie. Zbyt wielu techników i uczonych pracuje dziś na tem polu, zbyt wielkie zaangażowane są w tę sprawę kapitały, by mogło być inaczej.

# PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

## GOSPODARKA ELEKTRYCZNA.

### Wytwarzanie energii elektrycznej w Anglii w r. 1928/29.

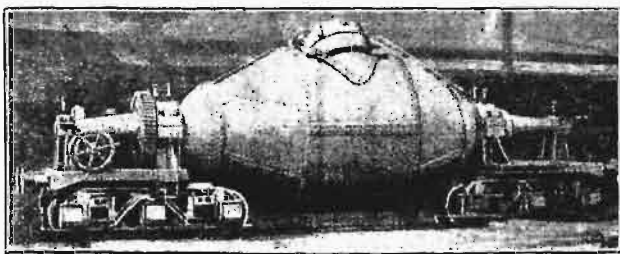
Według wydanego 15 października r. ub. sprawozdania oficjalnego angielskiego o rozchodzie paliwa i produkcji energii elektrycznej za okres od 1 kwietnia 1928 do 31 marca 1929, łączenie elektrowni w Anglii czyni nadal postępy powolne: ogólna ich liczba zmniejszyła się tylko o 6, wynosząc 564. Natomiast wydajność i sprawność zakładów wzrosła. Ogółem wytworzono ok. 10 879 milj. kWh, czyli o 9,58% więcej niż w r. 1927/28. Z tej liczby przypada 95,39% na elektrownie parowe, 2,2% — na wydzielające ciepło odlotowe, zaledwie 1,37% — na zakłady wodne, 0,68% na silniki spalinowe. Przy wzroście produkcji o 9,58%, rozchód węgla powiększył się o 3,66%, sięgając 9,7 milj. tonn.

11 zakładów wytworzyło ponad 200 milj. kWh każdy. Sprawność ogólna najbardziej ekonomicznej elektrowni (Padiham, własn. Lancashire Electric Power Co., o produkcji rocznej przeszło 67 milj. kWh) wyniosła 21,35% (w roku 1927/28 najwyższa sprawność, osiągnięta wówczas przez Barton Power Station, wyniosła nieco więcej, mianowicie 21,83%). Mniejsze zakłady osiągają nie więcej jak 12 — 13% sprawności. Najwyższy współczynnik mocy  $\cos \varphi = 0,946$  osiągnęła elektrownia okręgowa Hebden Bridge. (Engg., 25 paźdz. 1929, str. 533).

## HUTNICTWO.

### Wagon-mieszalnik surówki.

Władz w Stanami Zjedn. Am. Półn., wprowadzono ostatnio i w Anglii przewoźny mieszalnik surówki (rys. 1). Mieszalnik mieści 125 t metalu; największa jego średnica zewnętrzna wynosi 3,2 m, długość 6,1 m. Zbiornik spoczywa na dwóch wózkach 3-osiowych i przechyłany jest za pośrednictwem napędu elektrycznego.



Rys. 1.

Długość pojazdu wynosi 12,2 m, ciężar wozu próżnego — ok. 75 t. Przewozi się go lokomotywą od wielkich pieców do stalowni. (Iron & Coal Tr. Rev. 25 paźdz. 1929, str. 622).

## KOTŁY PAROWE.

### Utrzymywanie kotłów w pogotowiu przez podgrzewanie ich spalinami.

W siłowni A T-wa Pacific Gas & Electric Co. w San Francisco pracuje 6 kotłów, opalanych ropą, na obciążenie szczytowe zakładu wodnego. Jeden kocioł jest, ze względu na ruchowych, opalany stałe, inne zaś podgrzewane są za-

pomocą stałego przepuszczania przez nie spalin z kotła pracującego. W tym celu dmuchawy wprowadzają spaliny przez przednie ściany tych kotłów, poczem przechodzą one normalną drogą spalin do czopucha. Okazuje się, że w ten sposób można utrzymać w 5-ciu kotłach nie pracujących ciśnienie robocze, oszczędzając na ich rozpalaniu. Oszczędność wynosi od 24 000 do 35 000 zł. rocznie, zależnie od obciążenia kotłów, i pokrywa w ciągu roku koszty dmuchaw, zasuw i dobrze izolowanych przewodów. Należy tylko zwracać uwagę, by temperatura odlotowa spalin nie spadła poniżej 280°, gdyż inaczej ilość gazów jest za mała. (Electr. World, 24 sierpnia 1929 r., str. 371).

## METALIZNAWSTWO.

### Odporność stopów żelazo-nikiel-chrom na działanie kwasów.

N. B. Pilling i D. E. Ackerman badali stopy o zawartościach 0—100% Ni i 0—30% Cr, a o nieznacznej zawartości węgla. Próbki wytopiono w piecu „Ajax” z żelaza Armo, niklu elektrolitycznego i chromu, względnie alumino-termicznie sporządzonego ferrochromu. Bloczki 4,5 kg przekuto i wyżarzone przy 1000° przez 30', chłodząc je następnie powoli wraz z piecem. Obróbka termiczna tego rodzaju nie ma zastosowania w technice i dlatego nie można omawianych wyników uważać za bezwzględne. Doświadczenia przeprowadzono na łarczach polerowanych o grubości 5 mm, zaś średnicy 25 mm. Zawieszono je na szklanych haczykach w naczyniu z kwasem. Kwas nasycano tlenem, przepuszczając przezeń powietrze. Próbka poruszała się stale w kwasie z szybkością 4,65 m/min. Temperatura kwasu wynosiła 30° C. Ubytek na wadze ustalono po 1-iej, 3-ch lub 20-tu godzinach.

5%-wy HNO<sub>3</sub> działa na stal tem słabiej, im większą jest zawartość chromu. Przy 15% Cr zawartość 30—35% Ni zmniejsza odporność na korozję, jednakowoż nieznacznie. Stopy Fe—Cr dają się nagryzać silniej stężonym HNO<sub>3</sub> tem mocniej, im więcej zawierają chromu.

Kwasy nieutleniające natrafiają na opór raczej ze strony niklu; wzrost zawartości Ni do 12—15% zwiększa odporność na działanie kwasów nieutleniających, alkaliów i wody morskiej. Przekroczenie tej zawartości Ni nie powoduje już praktycznie zwiększenia trwałości stopu. Dodatek chromu zwiększa szybkość korozji w rozcieńczonych HCl i H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> działa tem słabiej, im więcej stop zawiera Cr; czysty H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> nie działa na stop, zawierający 15—18% Cr, prawie zupełnie. Jeżeli jednak do kwasu siarkawego dodamy innego kwasu, lub soli, a zwłaszcza NaCl i H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, wtedy korozja stopów wysokochromowych wzrosnie bardzo poważnie.

Badając korozję stali o budowie perlitycznej, martenzytycznej i austenitycznej, nie znaleziono gwałtownych zmian odporności na działanie kwasów, zachodzących wraz ze zmianą struktury. Odpuszczanie stali chromowej zmniejsza jednak odporność na działanie HNO<sub>3</sub>. Hartowanie przy 1000° w kwasach nieutleniających zmniejsza krytyczną zawartość Ni w stalach, nie podlegających działaniu tych kwasów (Patent Krupp), z 12% na 8% Ni. (St. u. E. 1929, zesz. 49, str. 1094).

## NORMALIZACJA.

### 500 milionów dol. rocznej oszczędności z powodu normalizacji.

Po stwierdzeniu w r. 1921 przez Hoover'owską Komisję do badania marnotrawstwa, że przemysł budowlany pracuje o 53% za drogo, zaczęto systematyczną pracę nad ujednostajnieniem materiałów budowlanych i urządzeń. Skutkiem tych wysiłków, osiągnięto ostatnio 10% oszczędności w wydatkowanej rocznie przez Stany Zjednoczone kwocie na budownictwo, wynoszącej 5 000 milj. dol.

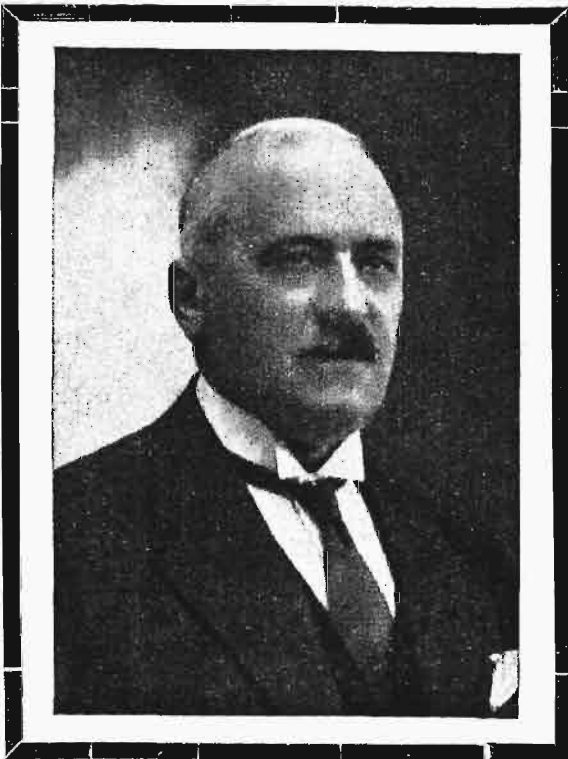
Uzyskane zmniejszenie liczby typów i sortymentów przytacza czasopismo „Sparwirtschaft” (zesz. 1 z r. b.) za pismem „Zement” (zesz. 22 z r. ub.) jak następuje:

Wyrób	Zmniejszenie liczby typów		Wyrób	Zmniejszenie liczby typów	
	z	na		z	na
Papier azbestowy	72	16	Płytki szyfrowe do krycia dachów	98	48
Asfalt	102	10	Płytki do innych celów	827	138
Cegła	75	2	Kamienie szlifierskie	715200	54400
Cegła (dziur.)	36	20	Przyrządy kowalskie	665	361
Żelazo taśm.	125	24	Wkładki żelazne	32	11
Pustaki betonowe	115	14	Płyty stalowe	1819	261
Szczotki i pendzle	480	43	Ramy stalowe	42877	2244
Pilniki	1331	475	Klinkier do brukowania	66	5
Haki	6948	5130	Zbiorniki ciepłej wody	120	14
Płyty kuchenne	130	13			
Części mosiężne do wodoc.	1114	76			
Łopaty	5136	2172			
Słupy do latarni	80	5			
Zawiasy	120	10			
Pily (taśmy)	108	52			

## Nekrologja.

### ś. p. Inż. Ksawery Gnoiński.

W dniu 14 listopada 1929 r. zmarł w sile wieku ogólnie szanowany i znany ze swej pracy społeczno-technicznej inż. Ksawery Gnoiński. Zmarły położył wielkie zasługi



w rozwoju życia technicznego w Warszawie, był założycielem wielu organizacji technicznych i brał w nich bardzo czynny i wybitny udział.

ś. p. Ksawery Gnoiński urodził się w r. 1869, ukończył szkoły średnie w Warszawie w r. 1892, wykształcenie specjalne otrzymał w Leodium, gdzie uzyskał dyplom inżyniera. Od 1901 roku, t. j. w ciągu ostatnich lat 28, był bardzo czynnym członkiem Stowarzyszenia Techników w Warszawie, dla którego położył wielkie zasługi; wielokrotnie obierany był do Rady tego Stowarzyszenia, ostatnio od szeregu lat był wiceprezesem; poza tem zajmował szereg wybitnych stanowisk w poszczególnych Kołach i Wydziałach; był założycielem i prezesem Koła Leodyjczyków, przy jego współudziale zorganizowano Koło Inżynierów Doradców i Inżynierów Rzeczoznawców, z którego ramienia ś. p. Ksawery Gnoiński zasiadał w Zarządzie Międzynarodowej Federacji Inżynierów Rzeczoznawców, był prezesem Koła Lotniczego, członkiem Rady Naukowo-Technicznej, wreszcie należał do organizatorów i Zarządu Koła Zebrań Towarzystwa i był czynnym członkiem Koła Sportowego.

Poza Stowarzyszeniem Techników, brał również udział w wielu organizacjach, i tak był delegatem w Państwowej Radzie Elektrycznej, prezesem Organizacji Gospodarki Światłowej, należał do Koła Elektrotechników, a po jego przekształceniu w Stowarzyszenie Elektryków Polskich był członkiem jego Zarządu. Jako delegat Stowarzyszenia Techników Polskich do Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych, brał udział w Stałej Delegacji, przekształconej obecnie w Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych, zajmując w nim stanowisko członka Zarządu.

Na wszystkich tych stanowiskach ś. p. Ksawery Gnoiński wykazał wielkie zdolności i wielkie poczucie obowiązku, poświęcając pracy społecznej znaczną ilość czasu, z uszczerbkiem dla swych zajęć zawodowych.

ś. p. Ksawery Gnoiński brał czynny udział, jako delegat Stowarzyszenia Techników Polskich oraz innych organizacji, w wielu Zjazdach w kraju i zagranicą, zdobywając oraz utrwalając za granicami kraju wpływy i znaczenie technika polskiego.

Na polu naukowym również pozostawił on poważny plon; brał udział w tworzeniu słownictwa elektrotechnicznego, wydał prace z dziedziny słabych prądów, budowy piorunochronów, urządzenia racjonalnego oświetlenia i t. d. Prace te na polu społeczno-technicznym nie wyczerpują zasług, które położył dla dobra społeczeństwa. W r. 1920, gdy wróg zbliżał się do stolicy, ś. p. Ksawery Gnoiński brał gorący udział w organizowaniu Biura Werbunkowego sił technicznych dla obrony kraju. Nieskazitelną i prawy charakter ś. p. Ksawerego Gnoińskiego zyskał mu ogólny szacunek i sympatię, to też pozostawił On po sobie niezatartą pamięć szlachetnego człowieka i pożytecznego obywatela kraju.

### Sprostowanie.

Na str. 6 Przeglądu Technicznego z r. 1930 (Nr. 3) w artykule p. t. „O pewnym przypadku zgięcia belki podłużnie ściskanej, ważnym w statyce lotniczej”, dwa zdania następujące bezpośrednio po wzorze (3a) winny mieć postać następującą:

Należy przytem zwrócić uwagę na to, że znaleziona postać równania linii ugięcia jest ważną tylko dla przedziału wartości  $N$ , określonego nierównościami:

$$0 < N < N^*,$$

przyczem  $N^* = \pi^2 \frac{EJ}{l^2}$ . Albowiem dla wartości  $N$  zbliżających się do  $N^*$  (albo do zera) zdąża  $u$  do wartości  $\pi$  (lub 0) i po prawej stronie równania (3a) pojawiają się wyrazy zdążające do nieskończoności.



# WIADOMOŚCI

## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

### BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć :

Posiedzenie podkomisji smarów i oliwienia.  
Normalizacja narzędzi do skrawania metali. (Projekty).

WARSZAWA  
19 LUTEGO  
1930 R.

## S O M M A I R E :

Compte-rendu de la séance de la Commission des huiles de graissage.  
Désignations normales des outils de coupe des métaux. (Projet).

## Podkomisja smarów i oliwienia.

Protokół posiedzenia odbytego dnia 14.X.1929 r. w P. F. O. M. w Drohobyczu.

Obecni pp.: mjr. Bezwiński (M. S. Wojsk.), kpt. Miller (M. S. Wojsk.), dyr. Kasperowicz (Główny Urząd Miar i Wag), dyr. Biluchowski („Polmin”), inż. Wandycz („Polmin”), dr. Łahociński („Polmin”), dyr. Dr. Kozicki (koncern „Małopolska”), inż. Grossman (koncern „Małopolska”), inż. Piotrowski (raf. „Galicja”), dr. Nowosielski (Standard-Nobel), inż. Skalmowski (Drogowy Inst. Badawczy Minist. Robót Publicznych).

Posiedzenie Podkomisji otwiera o godz. 11.15 p. inż. Wandycz; na przewodniczącego, wobec nieobecności p. Prof. Piłata, proponuje dyr. Biluchowski, co zostało jednogłośnie przyjęte. Dyr. Biluchowski obejmuje przewodnictwo i odczytuje porządek dzienny posiedzenia:

1) odczytanie protokołu ostatniego posiedzenia Podkomisji smarów i oliwienia P. K. N.

2) sprawozdanie Sekretarza Komitetu ścisłego Podkomisji sm. i oliwienia P. K. N. p. inż. Piotrowskiego.

3) Znormalizowanie metod badania asfaltu.

4) Uzupełnienie Podkomisji sm. i ol. i Komitetu ścisłego.

5) Wnioski i interpelacje.

ad 1) Po odczytaniu protokołu ostatniego posiedzenia Podkomisji, który przyjęto bez dyskusji, p. inż. Piotrowski komunikuje, że na posiedzenie dzisiejsze zaprosił poza członkami Podkomisji, również wielkich spóżywców olejów, których praktyczne doświadczenie w zakresie spraw objętych porządkiem dziennym może być cennym materiałem dla prac Podkomisji. Jednakże poza przedstawicielami M. S. Wojsk. i Min. Robót Publicznych (jako odbiorcy asfaltu) konsumenci nie skorzystali z zaproszenia. Na tem wyczerpano pierwszy punkt porządku dziennego i przystąpiono do następnego, t. j. do sprawozdania p. inż. Piotrowskiego z prac Podkomisji.

ad 2) P. inż. Piotrowski komunikuje, że na skutek poczynionych starań Podkomisja smarów i oliwienia została oficjalnie wcielona w skład Polskiego K. N. i wymieniona już jest w oficjalnem sprawozdaniu z działalności P. K. N. za okres od 1 stycznia 1928 do 31 marca 1929 r. w temże sprawozdaniu wymienieni są również członkowie tej Podkomisji.

W myśl wskazań ostatniego posiedzenia Podkomisji wybrany wtedy Komitet ścisły miał zająć się sprawą wydania w formie broszury ustalonych norm dla produktów naftowych oraz projekty metod badania tychże produktów. Broszura taka została nakładem Krajowego Towarzystwa Naftowego wydana w r. 1927 i aczkolwiek jeszcze oficjalnie przez P. K. N. nie zatwierdzona, odegrała rolę dodatnią, przyczyniając się do wprowadzenia ładu w pojęciach o własnościach produktów naftowych i ich sposobu badania, w wielu wypadkach była podstawą dla osiągnięcia porozumienia i zlikwidowania sporu pomiędzy odbiorcą a konsumentem. Krytyczne uwagi, odnośnie treści broszury nadesłali Ministerstwo Komunikacji, Min. Spraw Wojskowych oraz p. prof. Trepka. Uwagi te będą dzisiaj rozpatrywane mówca jest zdania, że należy już obecnie wprowadzić pewne zmiany oraz uzupełnienia norm.

Stosownie do polecenia ostatniego posiedzenia Podkomisji, Komitet ścisły miał zająć się również sprawą wprowadzenia na rynek polski benzyny normalnej z polskich rop, odpowiadającej własnościom benzyny normalnej firmy „Kalbaum”, skoro taka zostanie przez polskie rafinerje wyprodukowana. Ponieważ na podstawie prac Dra Burstina i inż. Winklera rafinerja „Galicja” rozpoczęła produkcję benzyny normalnej, odpowiadającej własnościom benzyny Kalbauma, Komitet ścisły wydał komunikat, zalecający używanie powyższej benzyny. Komitet ścisły był o tyle uprawniony do tego, ponieważ odpowiedzialność za jakość tej benzyny przyjęła na siebie Katedra Technologji Nafty na

Politechnice Lwowskiej, analizując każdą blaszanekę benzyny i zaopatrując ją w plombę Katedry. W czasach ostatnich wobec rozpoczęcia w Polsce na większą skalę budowy nawierzchni asfaltowych i produkowania przez rafinerje polskie asfaltów drogowych, wreszcie z powodu powołania do życia przez Minist. Robót Publicznych Drogowego Instytutu Badawczego, stała się palącą sprawą znormalizowania metod badania asfaltu. W myśl dyrektyw posiedzenia Komitetu ścisłego, odbytego dnia 29.VII. b. r. w „Polminie” nawiązano kontakt z Drogowym Inst. Badawczym oraz przygotowano projekty metod badania na dzień dzisiejszy. Obecność delegata D. I. B. p. inż. Skalmowskiego oraz nadesłane materiały pozwolą dzisiaj na przeprowadzenie dyskusji i ewentualnie ujednostajnienia metod badania. Nad sprawozdaniem inż. Piotrowskiego wywiązała się dyskusja. Przyjęto do zatwierdzającej wiadomości sprawę wprowadzenia na rynek polski benzyny normalnej, przyczem p. inż. Wandycz podkreślił, że zostało to umożliwione przez przyjęcie na siebie trudu badania i gwarancji za jakość każdej plombowanej blaszanki benzyny przez Katedrę Technologii Nafty, Poruszono również kwestję następującą:

Z prac Dra Burstina i inż. Winklera wynika, że można z polskich rop otrzymać benzynę, która by wytrącała więcej asfaltu niż benzyna Kalbauma. Wyłoniło się zapytanie, czy należałoby iść w kierunku uznania tej benzyny jako benzyny wzorcowej. W dyskusji przeważał pogląd, że aczkolwiek ze stanowiska naukowego należałoby dążyć do przyjęcia takiej benzyny, to jednak możliwe byłoby to dopiero wtedy, gdyby sprawa ta została załatwiona na terenie międzynarodowym; w przeciwnym bowiem razie Polska dla swego rodzimego przemysłu stawiałaby warunki ostrzejsze niż inne kraje. W dalszej dyskusji nad benzyną normalną został postawiony przez inż. Wandycza następujący wniosek: Komisja poczyni starania, ażeby polska benzyna normalna zyskała sobie prawo obywatelstwa i zagranicą. Konsument zagraniczny przy reklamacjach winien znać wyniki analizy przeprowadzonej przy użyciu polskiej benzyny wzorcowej. Wniosek przyjęto jednogłośnie.

Ad 3) Przystąpiono do następnego punktu porz. dzien., a mianowicie do znormalizowania metod badania asfaltu.

a) Oznaczenie punktu topliwości asfaltu. Referuje p. inż. Piotrowski. Referent omawia metodę Krämer-Sarnowa oryginalną, t. j. z użyciem rtęci, następnie zmodyfikowaną przez użycie zamiast rtęci pałeczki metalowej, wreszcie z zastosowaniem pałeczki sporządzonej ze specjalnego stopu czcionkowego (metoda Spilkerera). Referent podając wyniki oznaczenia punktu topliwości w/g wymienionych wyżej metod w laboratorium „Galicji” (vide załącznik), przychodzi do przekonania, że metodę Spilkerera należy chwilowo odrzucić, jako zamało wypróbowaną, zaś z pozostałych dwóch, zamiast oryginalnej metody Krämer-Sarnowa z zastosowaniem rtęci, przyjąć należy zmodyfikowaną zastępując rtęć pałeczką znormalizowaną i nazwać tę metodę metodą pałeczkową. W dyskusji wszyscy mówcy przyznali, że używanie rtęci jest ze wszech miar niewy-

godne i że należałoby od tej metody odstąpić. Podniesiono jednak równocześnie zarzuty przeciwko metodzie pałeczkowej. Inż. Grossman wysuwa zastrzeżenie odnośnie pasowności pałeczki wobec rurki. Zwraca uwagę, że pałeczka ustawiona na asfalcie nie będzie się do powierzchni asfaltu, ustawiać prostopadle, skutkiem czego nacisk na asfalt nie będzie we wszystkich miejscach jednakowy, co ma miejsce przy dotychczasowej metodzie rtęciowej, która jako ciało płynne działa całą masą na pow. asfaltu. P. dr. Łahociński zwrócił uwagę na inny moment ujemny przy stosowaniu pałeczki, a mianowicie zatrzymywanie się pałeczki, i tak np. zdarza się, że pałeczka zatrzymuje się na asfalcie nie przebijając go, mimo to, że w winnych wypadkach przy tej temperaturze następowało (przy tym samym asfalcie) przebijanie pałeczki. Ponieważ podczas dyskusji ujawniło się, że wszyscy są zdania, iż metodę Krämer-Sarnowa w tej lub innej modyfikacji w przyszłości zastąpić trzeba metodą Ring & Ball, która jest o wiele dogodniejsza w pracy i daje bardzo dokładne wyniki, p. inż. Wandycz zaznaczył, że uważa za niecelowe zmienianie metody Krämer-Sarnow rtęciowej na pałeczkową po to, by w krótkim czasie zamienić tę ostatnią na metodę Ring & Ball; proponuje zatem, odrazu przyjęcie metody Ring & Ball za obowiązującą. Wniosek został przyjęty. W dalszym ciągu rozwinęła się dyskusja, czy w metodach badania ma być umieszczony również opis metody Krämer-Sarnow. Przeważało przekonanie, że winna być umieszczona i ta metoda, ponieważ wiele laboratorjów będzie z niej nadal korzystać, jednakże nie w tej formie, któraby dawała możliwość przypuszczenia, że obie metody (Ring & Ball i Krämer-Sarnow) są obowiązujące. Za obowiązującą bowiem przyjęto jedynie metodę Ring & Ball. W tej sprawie wyłonił się wniosek p. dr. Kozickiego, który brzmi: Jako obowiązującą metodę do oznaczania punktu topliwości przyjmuje się metodę Ring & Ball; przy opisie tej metody zostanie umieszczona tabela porównawcza wykazująca jakim wartościom w/g metody Ring & Ball odpowiadają wartości otrzymane w/g metody Krämer-Sarnowa i przy tem podany zostanie dokładny opis tej ostatniej. Metodę Krämer-Sarnowa rozumie się tu przy zastosowaniu rtęci. Sprawy te przesyła się do Komitetu ścisłego, który zredaguje opis metody Ring & Ball (dokładne tłumaczenie z norm amerykańskich) i Krämer-Sarnow oryginalnej z uwzględnieniem momentów przedyskutowanych i uzgodnionych na obecnym posiedzeniu (sposób odmierzania rtęci, napełnianie asfaltem rurek; do tego ostatniego punktu zdecydowano asfalt pełnić do pierścieni, któreby z rurką były złączone ściskami). Następnie, p. inż. Piotrowski referuje kwestję powierzoną do opracowania raf. „Galicja”, a mianowicie oznaczenie parafiny w asfalcie. Referent podaje, że w użyciu są trzy metody: 1) Schwarza, 2) Marcussona i 3) Holdego. Referent oświadcza, że na podstawie dotychczasowych doświadczeń wynika, że najpraktyczniejsza jest metoda Schwarza, co do której istnieje jednak zastrzeżenie, że metoda ta określając zawartość parafiny nie określa jej struktury, podczas gdy metoda Marcussona określa też i strukturę parafiny. Z tego powodu referent oświadcza

się za metodą Marcussona. W dyskusji inż. Wandycz podnosi, że jego zdaniem nie jest się w stanie żadną z istniejących metod stwierdzić strukturę parafiny w asfalcie; w najlepszym razie strukturę wydzielonej już tą lub inną metodą parafiny, to też uważa, że przy wyborze metody należy zwracać uwagę nie na powyższy moment, ale na to, która z metod daje wyniki najbardziej zbliżone do rzeczywistości i dająca się najłatwiej reprodukcować. Jest zdania, że metoda Schwarza, która daje wyniki zbyt wysokie, wydziela bowiem nietylko parafinę, ale i niektóre wysokostygłe związki olejowe, winna być zarzucona i należy się zastanowić, która z pozostałych dwóch metod (t. j. Marcussona i Holdego) przyjmując za obowiązującą. Inż. Grossman zgadza się z przedmówcą co do metody Schwarza. Odnośnie metody Marcussona stwierdza, że z doświadczeń robionych w Jedliczu okazało się, że różnica w poszczególnych oznaczeniach dochodzi do 43%. P. Dr. Łahociński stwierdza również, że odchylenia w oznaczeniach metody Marcussona są dość znaczne. Podnosi przytem również, że metoda ta jest kłopotliwa w wykonaniu. Proponuje przeto przyjęcie metody Holdego, przy której wprawdzie liczyć się należy z rozkładem parafiny, w rezultacie jednak wyniki tą metodą otrzymane zgadzają się z wynikami Marcussona. Wyniki z poszczególnych oznaczeń są znacznie bliższe sobie, niż w metodzie Marcussona, a samo oznaczenie jest prostsze. Inż. Piotrowski uważa, że metoda Holdego z powodu wspomnianego już momentu rozkładu parafiny nie może być dokładna. W rezultacie zgodzono się na wyeliminowanie metody Schwarza, zaś co do wyboru metody z pomiędzy dwóch pozostałych zdecydowano, że rafinerje „Polmin”, „Galicja”, „Jedlicze” przesła sobie nawzajem, jak również Drogowemu Inst. Badawczemu po 5 kg. asfaltu i w laboratorjach powyższych instytucyj zostaną wykonane oznaczenia obiema metodami. Wyniki mają być przesłane do sekretariatu Komitetu ścisłego do dnia 15.XII b. r., poczem po porównaniu wyników, ustali się, która z metod zostanie wprowadzona jako obowiązująca.

#### *Oznaczenie ciężaru gatunkowego.*

Z materiałów dostarczonych przez D. I. B. p. dr. Łahociński odczytał zamieszczone tam opisy metod c. g. i. proponuje przyjęcie metody 3 dla asfaltów miękkich i 4-ej (vide załącznik) dla asfaltów twardych. O godz. 13.55 przewodniczący zarządził przerwę. O godz. 15-tej wznowiono obrady i przystąpiono do omówienia metody oznaczania w asfalcie części nierozpuszczalnych. Referuje p. dr. Łahociński. W praktyce stosowane są cztery rozpuszczalniki, a mianowicie: 4-ro chlorek węgla, benzol, chloroform i dwusiarczek węgla. Referent był zdania, że oznaczenie ma na celu wykazanie, jaki procent danego asfaltu określić można jako bitumen, a nierozpuszczalne części powinny zawierać tylko popiół i koks. Z tego też względu należy używać rozpuszczalnika, który asfalty rozpuszcza najlepiej. Z wymienionych rozpuszczalników taki jest CS<sub>2</sub>, który też referent proponuje przyjmując. Następnie odczytuje opis metody, który zebranie akcep-

tuje, jak również i wybór rozpuszczalnika (t. j. CS<sub>2</sub>). Zostało również przyjęte, że metoda powyższa stosować się winna również i do oznaczenia części nierozpuszczalnych w innych rozpuszczalnikach, jak benzol, chloroform i t. p.

#### *Oznaczenie koksu i popiołu.*

Z powyższą metodą proponuje dr. Łahociński połączyć i oznaczenie popiołu i koksu. Po przefiltrowaniu roztworów, części nierozpuszczalne wraz z sączkiem winny być spalone, przyczem pozostałość stanowi popiół, zaś różnica pomiędzy częściami nierozpuszczalnymi a popiołem stanowi koks. Metoda powyższa zostaje przyjęta i odesłana do Komitetu celem zredagowania.

#### *Oznaczenie penetracji i ciągliwości.*

Referuje p. dr. Łahociński. Proponuje przyjęcie oznaczenia penetracji i ciągliwości, jak jest podane w „Standard methodes of testing petroleum and its products”. Jako temperaturę normalną przy oznaczeniu ciągliwości przyjmuje się temperaturę 25° C. Poza aparaturą dostatecznie ściśle znormalizowaną, wątpliwości mogą się odnosić do czynności następujących:

przygotowanie próbki do badania w aparacie, a więc czas chłodzenia próbki w odniesieniu do obu metod, oraz otrzymanie doskonałego brykietu dla oznaczenia ciągliwości. Referent proponuje chłodzenie przez jedną godzinę na powietrzu, oraz 1 godz. w kąpeli wodnej; czas ten daje dostateczną gwarancję osiągnięcia żądanej temperatury w próbce. Przy oznaczeniu ciągliwości w laboratorium „Polminu” używa się do smarowania form smalcu. Przyczem asfalty o topliwości niższej jak 50°, celem dobrego wydobycia próbki z formy winny być ogrzewane nie silniej jak na łaźni wodnej. P. inż. Grossman zaznacza, że przy oznaczeniu ciągliwości w laborat. „Jedlicze” praktykowane jest wylewanie asfaltu na płytę amalgamową miedzianą. Płytę tę smaruje się gliceryną. Przy oznaczeniu penetracji, igłę czyści się watą zamoczoną w benzolu, a następnie smaruje gliceryną. P. inż. Skalmowski zapytuje, w jaki sposób przy oznaczeniu penetracji należy oznaczać czas. Przyjęto, że chronometrem. Przyjęto również, że wynik oznaczenia uważać należy za dostatecznie ścisły, o ile 3 oznaczenia nie różnią się między sobą więcej jak o 2½% przy penetracji, a 5% przy ciągliwości. Próbki do oznaczeń penetracji winny być brane po uprzednim przetopieniu. Celem zredagowania odesłano sprawę powyższych metod do Komitetu ścisłego.

#### *Oznaczenie lotności.*

W sprawie powyższej delegat D. I. B. jak i większość obecnych stanęła na stanowisku, że oznaczenie to nie przedstawia większej wartości i powinno być wyeliminowane z pośród oznaczeń dla określenia jakości asfaltu; p. inż. Wandycz wyraża przekonanie, że zadaniem Komisji jest ujednostajnienie metod badania, a ponieważ metoda lotności w wielu wypadkach będzie z pewnością uży-

wana, należy więc i tę metodę znormalizować. W ciągu dyskusji poruszono również i to, że przy określeniu własności asfaltów drogowych wymagane są oznaczenia ciągliwości i penetracji, po usunięciu części lotnych, zatem oznaczenie części lotnych musi być w tych wypadkach wykonane, a więc i metoda znormalizowana. Postanowiono odesłać sprawę powyższą do Komitetu ścisłego, który ma przygotować na następne posiedzenie odnośne propozycje, jak również zastanowić się, jakie oznaczenia winny obowiązywać dla oznaczenia jakości asfaltu.

Wszystkie przyjęte na obecnym posiedzeniu metody, Komitet ścisły po ich ostatecznym zredagowaniu prześle członkom Podkomisji do dnia 1.XI. 1929. Na tem wyczerpano p. 3 porz. dziennego i przystąpiono do rewizji przyjętych dotąd norm. P. inż. Wandycz podaje do wiadomości uwagi, jakie w sprawie istniejących i proponowanych norm nadeszły od Min. Komunikacji, Min. Spraw Wojsk., oraz p. prof. Trepki. Odnosnie uwag Min. Komunikacji, p. inż. Wandycz stwierdza, że nie przynoszą one nic nowego, poza znanym już stanowiskiem Min. Komunikacji w sprawach olejowych, jak np. kwestja liczby gudronowej. W uwagach tegoż Ministerstwa znajduje się punkt odrzucający tolerancję przy metodach analitycznych. Punkt ten jest naturalnie nie do przyjęcia, nie można bowiem sobie wyobrazić jakiegokolwiek metody analitycznej bez uwzględnienia tolerancji, co do jej ścisłości. P. inż. Wandycz podniósł również niesłuszny zarzut Ministerstwa Komunikacji w kierunku Podkomisji smarów i oliwienia P. K. N., a mianowicie M. K. pisze, że Komisja opracowująca normy składała się wyłącznie z producentów i uwzględniała wyłącznie interesy tychże, bez względu na interesy konsumentów. Zarzut ten jest krzywdzący i nieprawdziwy. Wykazuje to spis członków Podkomisji, wśród których jest duża ilość ze strony konsumentów olejów, a delegat Min. Komunikacji brał udział w dotychczasowych posiedzeniach Podkomisji. Inż. Wandycz proponuje, by sprostowanie to podać do wiadomości Min. Komunikacji, same zaś uwagi odesłać do Komitetu ścisłego, jak również i uwagi p. prof. Trepki, tyżące się przeważnie słownictwa, w wielu wypadkach słuszne. Uwagi nadesłane przez Min. Spraw Wojsk. p. kpt. Miller, reprezentant tegoż Ministerstwa wycofał jako nieaktualne. Inż. Wandycz proponuje sprawy rewizji norm przekazać Komitetowi ścisłemu, który na podstawie nadesłanych uwag i zebranych danych przeprowadzi rewizję norm i przedstawi je na najbliższym posiedzeniu Podkomisji.

ad 5) Na wniosek p. inż. Wandycza zaproszono do subkomitetu, w skład którego wchodzili dotychczas: p. prof. Piłat, inż. Piotrowski, dr. Łaho-

ciński, inż. Wandycz, inż. Zarzecki — p. dyr. Biluchowski i p. dyr. Kozickiego, a na zastępcę tego ostatniego p. inż. Grossmana. P. Dyr. Biluchowski proponuje, by do ścisłego Komitetu zaprosić również p. kpt. Millera, jako delegata M. S. Wojsk., które posiada wewnętrzne swoje normy. Dążeniem winno być, aby normy M. S. Wojsk. pokrywały się z normami P. K. N. Dr. Kozicki komunikuje, że Koncern Naftowy „Małopolska” z ramienia którego w Podkomisji smarów i oliwienia zasiadał dotąd p. inż. Borowicz i inż. Słubicki, wycofuje tych delegatów i na miejsce ich deleguje p. dr. Kozickiego i inż. Grossmana. Wnioski odnośne zmian i uzupełnień w Komitecie ścisłym, jak również Podkomisji przyjęto. Inż. Piotrowski łącznie z powyższą sprawą komunikuje, że konieczne będzie przeprowadzenie dalszych zmian w składzie Podkomisji, albowiem część członków przestała pracować i interesować się sprawami dotyczącymi norm produktów naftowych.

#### *Wnioski i interpelacje.*

Kpt. Miller proponuje, by projekty norm ogłaszane były stale w „Przeglądzie Technicznym” jako oficjalnym organie P. K. N. z podaniem terminu zgłaszania uwag, względnie sprzeciwów. Wniosek ten przyjęto z tą modyfikacją, że za zgodą P. K. N. normy mogłyby być ogłaszane nie w „Przeglądzie Technicznym”, ale w „Przemysle Naftowym”. Wniosek p. kpt. Millera, aby sekretarjat przed zwołaniem posiedzenia Komisji przysyłał członkom porządek dzienny, oraz ewentualne materiały prac komitetu ścisłego przyjęto. Inż. Grossman zwraca uwagę na to, że wydana broszurka „Produkty Naftowe” formatem swoim nie odpowiada normom przyjętym przez P. K. N. dla druków. Dotyczy to również rysunków tam umieszczonych. Stawia wniosek, aby w przyszłym wydaniu momenty te uwzględnić, przyczem oświadcza, że wykonanie rysunków przyjmuje na siebie. Wniosek przyjęto.

Inż. Skalmowski proponuje, aby wejść w ścisły kontakt ze Związkiem Koksowników, który ustala normy dla smół, paku i t. p. Ponieważ p. inż. Skalmowski pozostaje w kontakcie z wymienionym Związkiem, zebranie zwraca się do niego z propozycją, stałego informowania Podkomisji smarów i oliwienia o pracach normalizacyjnych Związku Koksowników. Inż. Skalmowski obowiązek ten na siebie przyjmuje i składa podziękowanie za nawiązanie kontaktu Podkom. smarów i oliwienia z Drogowym Inst. Badawczym oraz prosi o utrzymywanie i nadal najściślejszego kontaktu.

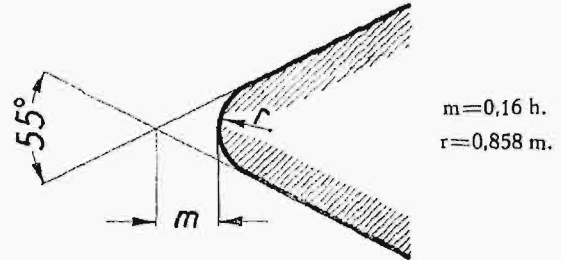
P. dr. Biluchowski dziękuje obecnym za przybycie i o godz. 15.45 posiedzenie zamyka.

Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych,  
do gwintu Whitworth'a.

PN  
N-622  
Projekt

Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2. Copyright by P. K. N.

Średnica nominalna gwintu	Skok gwintu h	m	m <sub>pr.</sub>	Wielkości noży wymiar a lub d				
				6	8	10	12	16
3/16"	1,058	0,169	0,2					
1/4"	1,270	0,203						
5/16"	1,411	0,226						
3/8"	1,588	0,254	0,3					
7/16"	1,814	0,290						
1/2"	2,117	0,336						
5/8"	2,309	0,369	0,4					
3/4"	2,540	0,406						
7/8"	2,822	0,442						
1"	3,175	0,508	0,5					
1 1/8"	3,629	0,581	0,6					
1 1/4"								
1 3/8"	4,233	0,677	0,7					
1 1/2"								
1 5/8"	5,080	0,813	0,8					
1 3/4"								
1 7/8"	5,645	0,903	0,9					
2"								
2 1/4"	6,350	1,016	1,0					
2 1/2"								
2 3/4"	7,257	1,161	1,2					
3"								
3 1/4"	7,816	1,251	1,3					
3 1/2"								
3 3/4"	8,467	1,355	1,4					
4"								
4 1/4"	8,835	1,414	1,5					
4 1/2"								
4 3/4"	9,237	1,484	1,6					
5"								
5 1/4"	9,677	1,548	1,6					
5 1/2"								
5 3/4"	10,160	1,626	1,6					
6"								



m=0,16 h.  
r=0,858 m.

Celem ostatecznego przystosowania noża do gwintowania ostrego do nacinania określonego gwintu, należy zeszlifować szpic noża na długości m zaokrąglając go stycznice promieniem r wg szablonu.

Wielkości m dla gwintu Whitworth'a podane są w tabelce z dokładnością zgodną z normami gwintów. Wielkości m praktyczne podane są z dokładnością wystarczającą w normalnych warunkach warstatowych.

Linia łamana gruba określa maksymalne wielkości gwintów, które mogą być nacinane nożem zewnętrznym danej wielkości.

Pole zakreskowane, zawarte między dwiema linjami przerywanymi, określa obszar stosowania noży do gwintowania wewnętrznych ostrych o normalnych wielkościach.

Gwinty wewnętrzne, nie objęte tym obszarem, należy nacinąć:

- 1) gwinty o małych rozmiarach np. 3/8" — gwintownikami, bądź nożami specjalnymi,
- 2) gwinty większych rozmiarów — nożami do gwintowania zewnętrznymi, zamocowanymi w oprawkach, np.: 2 1/2" nożem zewnętrznym o wielkości 10, 4" — nożem zewnętrznym o wielkości 16.

Uwaga: Noże zaokrąglone promieniem r odpowiadającym pewnemu m pr. należy oznaczać dodatkowo wymiarem gwintu do którego mogą być one stosowane:

Np. dla noża zewnętrznego ostrego a = 12 dla m pr. = 0,4 symbol podany w PN/N 637. po uzupełnieniu będzie NNGa 128 — W 5/8" — 7/8" lub NNGa 12 x 12 x 100 — jW 5/8" — 7/8".

Np. dla noża wewnętrznego ostrego a = 8 dla m pr. = 0,7 symbol podany w PN/N 638 będzie po uzupełnieniu: NNGb 113 — W 1 3/8" — 1 1/2" lub NNGb 8 x 8 x 80 — jW 1 3/8" — 1 1/2".

	PN
Nóż do gwint. zewnętrzny ostry 55°	N-637
" " " wewnętrzny " 55°	N-638
Szablony do sprawdz. noży do gwintowania ostrych. Gwint Whitworth'a	N-667
Gwint Whitworth'a	G-240
" " " " " " " " " " " "	G-241

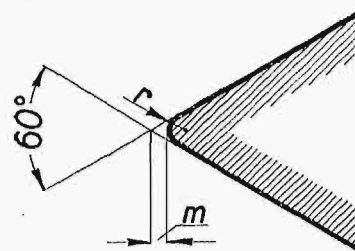
# Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych, do gwintu metrycznego.

PN  
N-623  
Projekt

Termin zgłaszania sprzeciwów 15 maja 1930 r.

Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2. Copyright by P. K. N.

Średnica gwintu	Skok gwintu h	m	m <sub>pr.</sub>	Wielkości noży wymiar a lub d				
				6	8	10	12	16
1	0,25	0,015	0,02					
1,2		0,018						
1,4		0,021						
1,7		0,024						
2,0		0,027						
2,3	0,4	0,030	0,03					
2,6		0,036						
3,0		0,042						
3,5	0,75	0,045	0,04					
4,0		0,048						
4,5		0,054						
5,0	1,0	0,060	0,05					
5,5		0,075						
6,0		0,080						
7,0	1,25	0,090	0,06					
8,0		0,105						
9,0		0,120						
10,0	2,0	0,15	0,1					
11		0,18						
12		0,21						
14	3,0	0,24	0,2					
16		0,27						
18		0,30						
20	4,5	0,33	0,3					
22		0,36						
24		0,39						
27	5,5	0,42	0,4					
30		0,45						
33		0,48						
36	6,0	0,51	0,4					
39		0,54						
42		0,57						
45	6,0	0,60	0,4					
48		0,63						
52		0,66						
56	6,0	0,69	0,4					
60		0,72						
64		0,75						
68	6,0	0,78	0,4					
72		0,81						
76		0,84						
80	6,0	0,87	0,4					
84		0,90						
89		0,93						
94	6,0	0,96	0,4					
99		0,99						
104		1,02						
109	6,0	1,05	0,4					
114		1,08						
119		1,11						
124	6,0	1,14	0,4					
129		1,17						
134		1,20						
139	6,0	1,23	0,4					
144		1,26						
149		1,29						



$m = 0,06 h$   
 $r = m$

Celem ostatecznego przystosowania noża do gwintowania ostrego do nacinania określonego gwintu, należy zeszlifować szpic noża na długości *m*, zaokrąglając go stycznie promieniem *r* wg. szablonu.

Wielkości *m* dla gwintu metrycznego podane są w tabelce z dokładnością zgodną z normami gwintów. Wielkości *m* **praktyczne** podane są z dokładnością wystarczającą w normalnych warunkach warsztatowych.

Linia łamana gruba określa maksymalne wielkości gwintów, które mogą być nacinane nożem z wewnętrznym danej wielkości.

Pole zakreskowane, zawarte między dwiema liniami przerywanymi, określa obszar stosowania noży do gwintowania wewnętrznych ostrych o normalnych wielkościach.

Gwinty wewnętrzne nie objęte tym obszarem, należy naciąć:

- 1) gwinty o małych rozmiarach np. M 12 — gwintownikami, bądź nożami specjalnymi,
- 2) gwinty większych rozmiarów — nożami do gwintowania zewnętrznego, zamocowanymi w oprawkach, np. M 56 nożem zewnętrznym o wielkości 10, a M 109 nożem zewnętrznym o wielkości 12 lub 16.

**Uwaga:** Noże zaokrąglone promieniem *r*, odpowiadającym *m* pr. należy oznaczać dodatkowo wymiarem gwintu do jakiego mogą być one stosowane.

Np. dla noża zewnętrznego ostrego  $a = 8$ , dla  $m$  pr. = 0,2 symbol podany w PN/N 639 będzie po uzupełnieniu: NNGc 112 — M 18/39 lub NNGc 8 × 8 × 60 — jM 18/39.

Np. dla noża wewnętrznego ostrego  $a = 8$  dla  $m$  pr. = 0,2 symbol podany w PN/N 640 będzie po uzupełnieniu: NNGd 113 — M 20/39 lub NNGd 8 × 8 × 80 — jM 20/39.

- Nóż do gwintów, zewnętrzny ostry 60°
- „ „ „ wewnętrzny „ 60°
- Szablony do sprawdzania noży do gwintowania ostrych. Gwint metryczny
- Gwint metryczny . . . . .
- „ „ . . . . .

PN	
N — 639	N — 639
N — 640	N — 640
N — 668	N — 668
G — 205	G — 205
G — 206	G — 206

Polskie Normy.

Imak dwuskalowy do ustawiania noży przy szlifowaniu maszynowym.

PN  
N-671  
Projekt

**Założenia.**

Położenie płaszczyzn części roboczej noża, które podlegają oszlifowaniu, określone jest w zależności od trzonka noża. Celem oszlifowania którejkolwiek z płaszczyzn części roboczej noża, należy tak ustawić trzonek noża w stosunku do tarczy szlifierskiej, aby płaszczyzna szlifowania stała się równoległą do płaszczyzny a — a tarczy szlifierskiej.

Osiąga się to przez umożliwienie ustawienia noża w żądanym położeniu w stosunku do tarczy szlifierskiej, dzięki odpowiedniej konstrukcji imaka, przy określonym sposobie zamocowania noża w imaku.

**Konstrukcja imaka.**

Imak posiada 2 osie obrotu — poziomą i pionową. Obrót dokoła osi poziomej nie wpływa na zmianę położenia osi pionowej w stosunku do płaszczyzny tarczy szlifierskiej. Obrót imaka dokoła osi pionowej wpływa na zmianę położenia osi poziomej w stosunku do płaszczyzny tarczy, pozwalając na ustawienie jej pod dowolnym kątem do tarczy, mierzonym w płaszczyźnie poziomej.

Wielkości kątów obrotu dokoła osi odczytuje się: 1) dla osi poziomej na skali oznaczonej literą A; 2) dla osi pionowej na skali oznaczonej literą B.

**Podziałka skali.**

Podziałka skali A nacięta jest od 0 do 360° (kierunek nacięcia patrz rys.) na pierścieniu ruchomym, przesuwanym się w stosunku do nieruchomego wskaźnika.

Podziałka skali B nacięta jest na nieruchomym pierścieniu od 0 do 90° i od 270° do 360° (kierunek nacięcia patrz rys.) przy czym wskaźnik jest ruchomy.

Ustawieniu skali B na 0, odpowiada położenie osi obrotu skali A równoległe do tarczy szlifierskiej.

**Zamocowanie noża.**

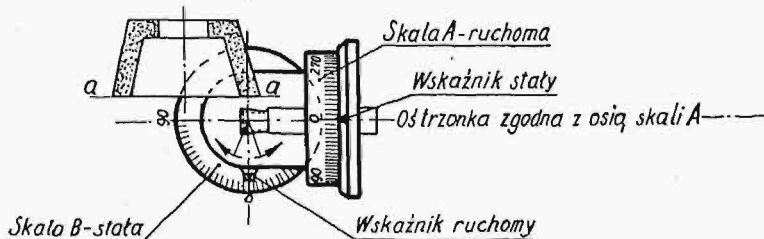
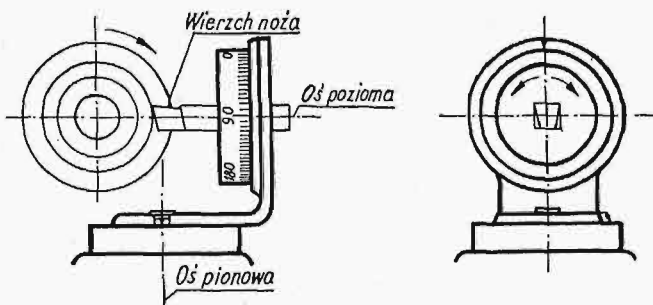
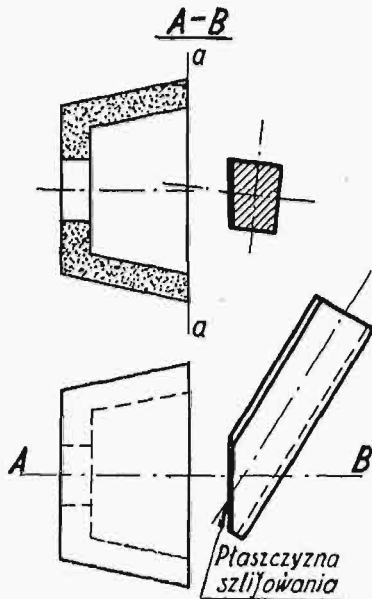
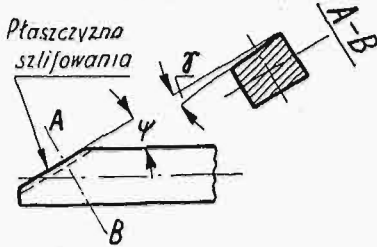
Nóż mocuje się w imaku tak, aby kierunek osi trzonka noża zgodny był z kierunkiem osi skali A.

Wierzch noża musi być zwrócony ku górze, gdy skala A jest nastawiona na 0.

**Tabela.**

Zgodnie z powyższymi założeniami, dla ustawienia noża w celu oszlifowania jednej z płaszczyzn części roboczej, należy określić wartości nastawienia skali A i skali B.

Wartości A i B dla każdej z płaszczyzn danego noża umieszczane są w tabelce o przytoczonym układzie.



Symbol	Nazwa noża	
Rodzaj materiału	.....	
Pl noża	Skala	
		A
Wierzch		
Przyłożenie		
Bok prawy		
Bok lewy		

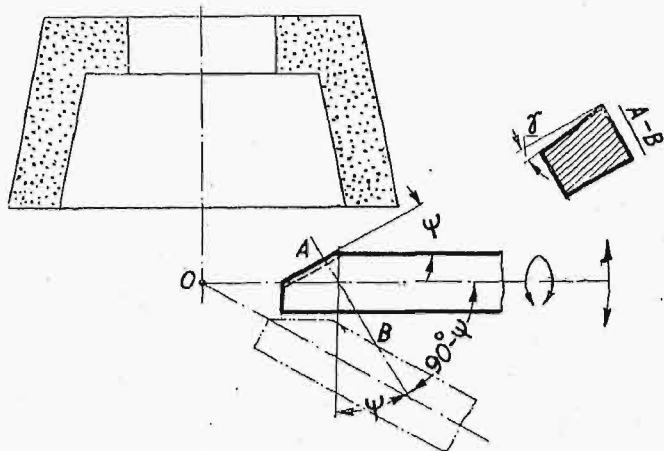
Obliczanie tabelki do ustawiania imaka dwuskalowego przy maszynowym szlifowaniu noży PN/N 672.

Copyright by P. K. N. Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Warszawa, Elektra 2.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1930 r.

# Obliczanie tabelki do ustawiania imaka dwuskalowego przy maszynowym szlifowaniu noży.

PN  
N-672  
Projekt



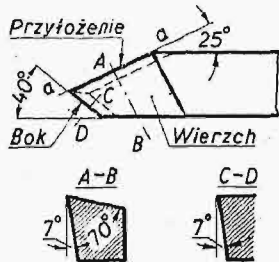
Dla ustawienia płaszczyzny szlifowanej w pł. równoległej do pł. tarczy szlifierskiej, należy obrócić nóż (trzonek) o pewien kąt dokoła jego osi przy pomocy skali A, oraz dokoła pionowej osi obrotu, przesuując nóż w płaszczyźnie poziomej przy pomocy skali B. Płaszczyzna szlifowania wyznaczona jest w zależności od trzonka noża kątem profilu  $\psi$  mierzonym w stosunku do osi trzonka, oraz kątem przyłożenia  $\gamma$  mierzonym w pł. AB, pochylonej w stosunku do osi trzonka pod kątem  $(90-\psi)$  (patrz rys.). Wartości kątów o jakie należy obrócić skale A i B od położenia normalnego oblicza się z następujących wzorów:

**Skala A:**  $tg A^0 = \frac{tg \gamma}{\cos \psi}$

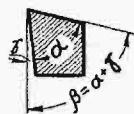
**Skala B:**  $\sin B^0 = \sin \psi \cdot \cos \gamma$ . Dla kąta  $\psi \leq 15^\circ$  należy przyjąć  $A^0 = \gamma^0$ ,  $B^0 = \psi^0$ . Wymiary obliczeń kątów  $A^0$ ,  $B^0$  należy zaokrąglić z dokładnością do  $30'$ .

NNBb	Bocian lewy			
Rodzaj materiału	BT		T	
Skala i noża	A	B	A	B
Wierzch			102	354½
Przyłożenie			352	25
Bok prawy			189	39½

Widok z góry	Płaszczyzna szlifowania	Wartości skali A	Wartości skali B
	L e w a [przyłożenie lub bok]	$A=360^\circ-A^0$	$B=B^0$ $B=360^\circ-B^0$
	P r a w a [przyłożenie lub bok]	$A=180^\circ+A^0$	$B=B^0$ $B=360^\circ-B^0$
	W i e r z c h (nóż prawy)	$A=A^0$	$B=360^\circ-B^0$ $B=B^0$
	W i e r z c h (nóż lewy)	$A=180^\circ-A^0$	$B=360^\circ-B^0$ $B=B$
	P r z y ł o ż e n i e $\psi=90^\circ$	$A=270^\circ$	$B=90^\circ-\gamma^0$



Wierzch noża



Przyłożenie noża



Bok noża



**Przykład. 1) Wierzch noża.** Wierzch noża rozpatruje się przy obliczeniu jako płaszczyznę przyłożenia obróconą dokoła krawędzi tnącej  $a-a$  i kąt  $\alpha$ . Przyjmuje się w obec tego w wypadku poziomej krawędzi tnącej, że kąt  $\beta = \gamma + \alpha$  odpowiada dla wierzchu kątowi  $\gamma$ , płaszczyzny przyłożenia. Kąt profilu zostaje ten sam co dla przyłożenia. Podstawić należy do wzorów  $A^0$  i  $B^0$  kąty:

$$\gamma_w = \beta = 77^\circ \text{ i } \psi_w = 25^\circ; \quad tg A_w^0 = \frac{tg \gamma_w}{\cos \psi_w} = \frac{tg 77^\circ}{\cos 25^\circ} = 4,78; \quad A_w^0 = 78^\circ 10' = 78^\circ$$

$$\sin B_w = \sin \psi_w \cos \gamma_w = \sin 25^\circ \cos 77^\circ = 0,0951; \quad B_w^0 = 5^\circ 30' = 5\frac{1}{2}^\circ$$

$$A_w = 180^\circ - A_w^0 = 180^\circ - 78^\circ = 102; \quad B_w = 360^\circ - 5\frac{1}{2}^\circ = 354\frac{1}{2}$$

2) **Przyłożenie noża.**  $\gamma_p = 7^\circ$  i  $\psi_p = 25^\circ$ ;  $tg A_p^0 = \frac{tg \gamma_p}{\cos \psi_p} = \frac{tg 7^\circ}{\cos 25^\circ} = 0,1357$ .  $A_p^0 = 7^\circ 43' = 8^\circ$

$$\sin B_p^0 = \sin \psi_p \cos \gamma_p = \sin 25^\circ \cos 7^\circ = 0,4196; \quad B_p^0 = 24^\circ 48' = 25^\circ$$

$$A_p = 360^\circ - A_p^0 = 360^\circ - 8^\circ = 352; \quad B_p = B_p^0 = 25$$

3) **Bok prawy.**  $\gamma_{Bp} = 7^\circ$ ,  $\psi_{Bp} = 40^\circ$ ;  $tg A_{Bp}^0 = \frac{tg \gamma_{Bp}}{\cos \psi_{Bp}} = \frac{tg 7^\circ}{\cos 40^\circ} = 0,1606$ ;  $A_{Bp}^0 = 9^\circ 10' = 9^\circ$

$$\sin B_{Bp} = \sin \psi_{Bp} \cos \gamma_{Bp} = \sin 40^\circ \cos 7^\circ = 0,638; \quad B_{Bp}^0 = 39^\circ 40' = 39\frac{1}{2}^\circ$$

$$A_{Bp} = 180^\circ + A_{Bp}^0 = 180^\circ + 9^\circ = 189. \quad B_{Bp} = B^0 = 39\frac{1}{2}$$

Imak dwuskalowy do ustawiania noży przy szlifowaniu maszynowym . . .

PN  
N-671