

TREŚĆ: Memorjał w sprawie zarządzeń ochronnych przeciw powodziom. (Dokończenie). — Inż. H. Wiśniewski: O badaniu silników lotniczych. — † Inż. E. Bachmann: Wpływ warunków uszlachetniania na własności wytrzymałościowe blach ze stopów lekkich typu duraluminu. — St. Pelczarski i St. Kozłowski: Żeliwo wysokowartościowe. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Słownictwo techniczne. — Kronika techniczna. — Sprawy Towarzystwa.

WYDAWNICTWO KORZYSTA Z ZASIŁKU FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ.

MEMORJAŁ

wystosowany do Pana Prezesa Rady Ministrów w sprawie zarządzeń ochronnych przeciw powodziom.

(Dokończenie).

Z uwagi, że regulacja rzek złagodzi niewątpliwie w znacznej mierze odpływ wód powodziowych i obniży ich poziom, podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska wyrażają przekonanie, że:

III. Rząd powinien wyznaczyć na roboty regulacyjne na rzekach wszystkich wymienionych wyżej kategorii odpowiednie roczne dotacje budżetowe i **zarządzić spieszne wykonanie dalszych robót regulacyjnych, w celu ich rychłego uratowania i ukończenia**, zwłaszcza, że Rząd nie może dopuścić do zupełnego zmarnowania dużych miljonowych funduszy, (części majątku narodowego) włożonych już przez ludność Małopolski w akcję regulacyjną.

Jako dalszą, **szóstą przyczynę wielkich szkód**, wyrządzonych w lipcu 1934 r. katastrofalną powodzią, uważają podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska stwierdzone w czasie powodzi braki i niedomagania **w obwałowaniach**.

Kwestji obwałowań nizinnych biegów rzek karpackich a przede wszystkim Wisły i jej dopływów, poświęcił b. Sejm Krajowy galicyjski i b. Wydział krajowy bardzo wiele troskliwej uwagi.

Pierwszy projekt obwałowania Wisły w najbardziej zagrożonym powiecie tarnobrzesckim opracował wspomniany Wydział jeszcze w r. 1888. Z biegiem czasu opracowano dalsze projekty obwałowań Wisły i jej prawobrzeżnych dopływów, a ich wykonanie zabezpieczono specjalnymi ustawami.

Wykonaniem tych obwałowań kierowało Biuro meljoracyjne b. Wydziału krajowego, którego wieloletni dyrektor Dr. Inż. Andrzej Kędzior położył na tem stanowisku w dziedzinie budownictwa wodnego w b. Galicji bardzo wielkie zasługi.

Koszty obwałowań pokrywały fundusz krajowy, państwowy fundusz meljoracyjny i spółki wodne, lub powiaty.

Przed wojną światową zakończono roboty wałowe przy 15 różnych przedsiębiorstwach, dla których b. Sejm galicyjski uchwalił już także ustawy w przedmiocie konserwacji wałów.

Podczas wojny światowej zostały zastanowione wszystkie roboty wałowe z wyjątkiem obwałowania Wisły od Przemszy do Bodzowa i Bielán, przy którym zajęci byli jeńcy wojenni.

Szkody wyrządzone w wałach podczas wojny światowej naprawił b. Wydział krajowy przy pomocy bezzwrotnych zasiłków, udzielonych przez krajowy Urząd odbudowy.

Po wojnie światowej przejęło w odrodzonej Polsce b. Ministerstwo Robót Publicznych agendy meljoracyjne — a więc i budowę wałów — wraz z całym personelem b. Biura meljoracyjnego.

B. Ministerstwo Robót Publicznych nie stosowało się jednak do obowiązujących ustaw i preliminowało dowolnie roczne raty na budowę wałów daleko niższe, niż były przepisane, wskutek czego okres budowy się przedłużał i nie da się przewidzieć, w jakim terminie roboty około obwałowań rzek zostaną ukończone.

W r. 1931 zostały te roboty wskutek trudności budżetowych w zupełności wstrzymane.

Po wojnie światowej zmieniał się zarząd meljoracyjny a więc i obwałowań, **w ciągu 15 lat sześciokrotnie** — co nie wpłynęło dodatnio na postępek i jakość robót.

Przed wojną zorganizowaną była konserwacja wykonanych wałów odpowiednio i celowo; po wojnie i po zniesieniu Tymcz. Wydziału Samorządowego zredukowano konserwację robót do takich rozmiarów, że n. p. jednemu inżynierowi poruczono konserwację robót, zatrudniającą

dawniej 3 inżynierów, czyli w tym wypadku 1793 kilometrów rzek, wałów, potoków i robót i 6.493 obiektów wodnych i drogowych. Jest jasnym, że jeden inżynier absolutnie nie jest w stanie, dwa razy do roku obejść tyle kilometrów i obiektów a taka nieszczęsna organizacja konserwacji doprowadza do zmarnowania milionowych inwestycji.

A trzeba pamiętać, ile to szkód wyrządzają na wałach sąsiedni mieszkańcy, więcej jeszcze bydło, a najbardziej krety, które ryją długie chodniki w korpusie wału i ułatwiają dostawanie się wody, przy powodzi, do jądra wału.

Można sobie zatem wyobrazić, jak przy takiej fatalnej organizacji konserwacji wałów, wyglądały te wały w czasie katastrofy powodziowej w r. 1934.

Ponadto okazało się w czasie powodzi w r. 1934, że obwałowania rzek w niektórych przestrzeniach były za niskie, gdyż do obliczenia niwelety korony tych wałów przyjęto swego czasu mniejsze objętości wielkiej wody, aniżeli rzeczywiście przepłynęły w lipcu 1934. Ponadto niektóre przestrzenie Wisły nie były dotąd obwałowane, jakkolwiek odnośne roboty wałowe są już ustawą zabezpieczone.

Karpackie dopływy Wisły między Krakowem a Zawichostem były obwałowane w dolinie Wisły, mianowicie: Raba, Dunajec z Białą i Wisłoka na wielką wodę z r. 1813, przyczem nie uwzględniono jednak namulenia; San zaś, został obwałowany według wyrównanej niwelety wielkiej wody z r. 1867, z wniesieniem korony wałów o 0,5 m nad zwierciadłem wielkiej wody.

Przebieg powodzi w lipcu 1934 r. w dolinie Wisły i jej dopływach, jak również przerwy w wałach przez wielką wodę, tudzież olbrzymie szkody, jakie z tego powodu powstały w osiedlach ludzkich, komunikacjach, wałach i gruntach — opisał dokładnie senator Dr. Inż. Andrzej Kędzior w swoim referacie o powodzi z r. 1934. Jak z tego fachowego referatu wynika, olbrzymia powódź z lipca 1934 r. wyrządziła ogromne szkody w wielu Województwach, położonych po lewym i prawym brzegu Wisły, aż po Warszawę, co najlepiej ilustruje fakt, że akcja ochrony przed powodzią nie jest sprawą regionalną, lecz ogólnopolską.

Musimy więc dobrze wykorzystać naukę, jaką nam dała ostatnia katastrofalna powódź i dlatego podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska proponują:

IV. Natychmiastowe poddanie rewizji wszystkich obwałowań, pod względem maksymalnej objętości wielkiej wody, mianowicie, czy wysokość i odstęp obustronnych wałów są odpowiednie i wystarczające, następnie zbadanie wszystkich miejsc przerwy wałów i przelewów przez ich koronę, oraz ich przyczyny; zbadać również wystarczalność normalnych profilów wałów i jakość materiału, z którego wał jest, względnie ma być usypany, i wykonać nowe wały w przestrzeniach rzek, dotąd nie obwałowanych, ażeby zabezpieczyć na przyszłość ludność od tego rodzaju straszliwej katastrofy powodziowej, jaka się zdarzyła w lipcu 1934 r.

Tu muszą podpisane Towarzystwa zaznaczyć, że wysokość wałów mogłaby być niższą w tym wypadku, o ile w górnym dorzeczu rzeki będzie zbudowany zbiornik retencyjny, któryby zamagazynował dużą część opadów atmosferycznych, czyli, że koszt obwałowań mógłby być nawet znacznie zredukowany, w razie budowy zbiorników retencyjnych.

Wreszcie zalecają podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska zarządzenie **odpowiedniej i starannej konserwacji obwałowań, lepszą i celową organizację nadzoru wałów i ustanowienie koniecznej służby technicznej i nadzorczej** na wałach, która ma ciągle dbać o dobry stan wałów i obiektów wałowych, ażeby nie powtórzyły się tak jaskrawe wypadki, jak powyżej opisane, że poszczególnym funkcjonariuszom poruczone były nadmierne obowiązki, którym absolutnie nie mogli podoleć.

Jako dalszą, **siódmą przyczynę wielkich szkód powodziowych** z r. 1934 uważają podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska stwierdzoną w czasie tej powodzi **niewystarczającą otworzystość wielu mostów**, zbudowanych na rzekach karpackich.

Z powodu niedostatecznej rozpiętości mostów powstało na przykład szkodliwe spiętrzenie wielkiej wody Dunajca na mostach w Zgłobicach i Biskupicach Radłowskich i t. d., wskutek czego wielka woda spiętrzyła się powyżej mostu, przelała się przez koronę wałów, rozerwała wały i zalała wielkie obszary gruntów.

Przy projektowaniu wszystkich istniejących mostów, obliczono bowiem konieczną otworzystość na podstawie znanych wówczas największych wód powodziowych a te okazały się obecnie, wobec wycięcia lasów w Karpatach mniejsze, aniżeli katastrofalna woda, jaka odpłynęła w lipcu 1934 r.

Z tego powodu podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska proponują:

V. **Spieszne przeprowadzenie kontrolnych obliczeń otworzystości wszystkich mostów na rzekach karpackich**, przy uwzględnieniu doświadczeń, zebranych w czasie powodzi w r. 1934 i powiększenie otworzystości tych mostów, stosownie do uzyskanych wyników, przez dodanie jednego lub więcej otworów mostowych, ewentualnie przez podniesienie korony wałów w odpowiedniej przestrzeni.

Jako dalszą **ósmą przyczynę** katastrofalnych skutków powodzi w r. 1934, jak n. p. utratę życia wielu ludzi, inwentarza żywego, zabranie przez powódź wielu domostw, sprzętów i t. p., uważając podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska fakt **niestosowania przepisów ustawy wodnej z r. 1922**, o policyjnych ograniczeniach w obszarze przepływu wielkiej wody, utrzymania wolnego obszaru zalewu i usunięcia przeszkód w odpływie wielkiej wody.

W profilach przepływu wielkiej wody nie wolno stawiać żadnych budynków, ogrodzeń, murów, nie wolno składać materiałów, ani zakładać plantacji i t. p., z tego powodu, że stanowią one przeszkody dla odpływu wielkiej wody, mogą być przez wodę uniesione i zabrane, przyczem mogą być przyczyną dalszych katastrofalnych skutki zatarasowań koryt rzecznych.

Ze sprawozdań o przebiegu powodzi w r. 1934 wynika, że wiele domów, wraz z ich mieszkańcami zostało przez wielką wodę zabranych a mieszkańcy w tych domach się znajdujący, utonęli. Domy te stały niewątpliwie w profilu przepływu wielkiej wody. Naturalnie nie dotyczy to domów, które stały za wałami, i zostały dlatego przez wodę zburzone i uniesione, iż wał przed nimi stojący, został przerwany.

W r. 1927, w czasie powodzi, wielka woda Tyśmienicy, obaliła powyżej Borysławia wieżę wiertniczą kopalni nafty, zbudowaną na wysokim brzegu, uniosła ją z sobą, poczem wieża ta zatarasowała otwory mostu drogowego w Borysławiu; wielka woda nie mogąc swobodnie przepłynąć, zerwała nie tylko ten most, ale zburzyła również kilkupiętrowe domy mieszkalne, stojące obok mostu na obu brzegach rzeki.

Władze budowlane wydały widocznie konsensy na budowę domów mieszkalnych, względnie wieży wiertniczej w miejscach, leżących w obrębie przepływu wielkiej wody, zapewne nie wiedząc o tem a skutki takich przeoczeń ujawniają się dopiero w chwili katastrofy powodziowej i są bardzo fatalne.

Ponadto często urządzone są składy drzewa w obszarach zalewowych a kłocę zostają uniesione w czasie powodzi z tych składów do łożyska rzeki, zatarasowują następnie otwory mostów, powodują piętrzenie wody przed mostami a w następstwie zerwanie jarzm mostowych a nawet całych mostów.

Z uwagi na to, proponują podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska:

VI. **Perjodyczne przeprowadzenie komisyjnej rewizji obszarów nad rzekami i potokami w profilach przepływu wielkiej wody**, zgodnie z przepisem Art. 230 i następnych ustawy wodnej, w celu usunięcia wszelkich obiektów, stanowiących przeszkodę odpływu wielkiej wody, jak domów mieszkalnych i fabrycznych, budynków gospodarskich, składów drzewa, murów, ogrodzeń, drzew rosnących w grupach lub na poprzek i t. p.

Ponadto należałoby zarządzić, ażeby Władze budowlane, przed udzieleniem konsensu na budowę budynków w pobliżu rzek i potoków, porozumiewały się z właściwą Władzą wodną, lub Zarządem Wodnym, czy nie zachodzą ze stanowiska ustawy wodnej przeszkody przeciw projektowanej budowie.

W razie ścisłego stosowania tych przepisów, zapobiegłoby się wielu nieszczęśliwym wypadkom utraty życia ludzkiego i stratom materialnym, w czasie przyszłych powodzi.

* * *

Jak się okazuje z powyższych rozważań, nowoczesna nauka wskazuje różne sposoby skutecznego zapobiegania szkodom, wyrządzonym przez powódzie.

Zarządzenia ochronne i zapobiegawcze wymagać będą niewątpliwie bardzo znacznego nakładu pieniężnego, jednak jest obowiązkiem Państwa, chronić swoich obywateli przed katastrofami, pochodzącymi od siły wyższej i to nie tylko w interesie każdego poszczególnego obywatela, lecz może bardziej jeszcze **w interesie dobra publicznego**, t. j. w interesie samego Państwa.

Koszta akcji ochronnej nie będą zmarnowane, gdyż fundusze dla niej potrzebne, dadzą zarobek tysiącom robotników, nie mających zarobku i utrzymania na życie, dadzą zatrudnienie wielu wytwórciom, uruchomią wiele warsztatów pracy, zatem zostaną spożytkowane z wielką i trwałą korzyścią dla Państwa i jego obywateli a cała akcja ochronna spowoduje znaczne

*

powiększenie majątku narodowego i wpływów podatkowych, oraz ochroni Państwo od olbrzymich strat, jakie by je mogły spotkać w przyszłości, przy dalszych powodziach.

Rozchodzi się jeszcze o odpowiednie i celowe zorganizowanie całej akcji ochronnej a przede wszystkim Władz państwowych, które muszą ją przeprowadzić.

Podpisane Towarzystwa pozwalają sobie wskazać na swój memoriał z dnia 30 listopada 1934 r., wymieniony na wstępie, w którym proponowały, z uwagi na to, że agendy wodne, od czasu zwinięcia Ministerstwa Robót Publicznych, podzielone są między kilka Ministerstw, utworzenie „Centralnego Organu Technicznego“ przy Prezydium Rady Ministrów.

Taki Centralny Organ Techniczny byłby bardzo potrzebny do uzgodnienia akcji ochronnej, którą obecnie miałyby rozwinąć Ministerstwa Komunikacji i Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych.

Ponadto pozwalają sobie podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska wskazać na drugi memoriał Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, z dnia 21 stycznia b. r. L. 45/35 przedłożony Panu Premierowi, w sprawie uruchomienia wielkiej akcji inwestycyjnej z zakresu budownictwa wodnego, drogowego i mieszkaniowego i w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych, które miałyby kierować tą wielką akcją.

W chwili utworzenia takiego Ministerstwa, przejęłoby ono oczywiście zadania, które na razie przypadłyby wymienionemu Centralnemu Organowi Technicznemu.

Podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska uważają jeszcze za potrzebne, przedłożyć Panu Premierowi swoją opinię, w sprawie zorganizowania t. zw. II. instancji, która miałaby bezpośrednio kierować akcją ochronną, przeciwpowodziową.

Otóż nie ulega wątpliwości, że akcja ta, powinna rozciągnąć się na całą Polskę, bo nie można się ograniczyć tylko do dorzecza Wisły i Dniestru i powinna ona mieć jednolite kierownictwo.

Doświadczenie bowiem uczy, że powodzie nawiedzają kolejno dorzecza Wisły i Dniestru, a rzadziej obydwaj jednocześnie.

Dzisiaj jest sytuacja taka, że w każdym Urzędzie Wojewódzkim, sprawy wodne są przydzielone Wydziałowi Komunikacyjno-Budowlanemu a sprawy meljoracyjne — Wydziałowi Rolnemu. Ponieważ n. p. w Małopolsce są 4 Województwa, więc dla spraw wodnych i meljoracyjnych jest ogółem 8 Wydziałów. Natomiast niema obecnie nigdzie Oddziału hydrograficznego z powodu zniesienia Oddziałów hydrograficznych w Urzędach Wojewódzkich i wszystkie sprawy hydrograficzne są od r. 1932 scentralizowane w Ministerstwie Komunikacyj.

Jestto zdeorganizowanie służby wodnej, która przed wojną była skupioną n. p. we Lwowie dla całej Małopolski i działała sprężysto i jednolicie.

Nie można, w obliczu potrzebnej wielkiej akcji ochronnej przeciwpowodziowej, dopuścić, ażeby **w każdym Województwie** było oddzielne kierownictwo i oddzielne oddziały dla zabudowania górskich potoków i zalesienia stoków, dla regulacji rzek, dla obwałowania rzek, dla budowy zbiorników, dla robot meljoracyjnych i dla spraw hydrograficznych **i nie można dzielić dorzeczy według granic administracyjnych.**

Taka organizacja nie byłaby wskazaną ze stanowiska fachowego i nie byłaby ekonomiczną, gdyż koszta administracyjne byłyby za duże a jest wątpliwe, czy możnaby dzisiaj, wobec ukończonej, daleko idącej redukcji personelu inżynierskiego, zwłaszcza hydrotechnicznego, znaleźć odpowiednią ilość specjalistów dla wszystkich działów robót wodnych, dla każdego Województwa.

Ponieważ źródłem katastrof powodziowych są dla całego Państwa Karpaty, przeto należałoby poświęcić im specjalną uwagę, celem ujęcia u źródła tej możliwości corocznej klęski. Dlatego, widząc konieczność ujednostajnienia całej tej akcji w celu zabezpieczenia umiejętnego, fachowego, ekonomicznego i sprawnego kierownictwa całą akcją ochronną i przeciwpowodziową w Małopolsce, proponują podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska:

VII. Skupienie jej w utworzyć się mającej **Generalnej Dyrekcji Budowli wodnych we Lwowie**, jako mieście położonym najbardziej centralnie dla całego polskiego łuku Karpat. Dyrekcja ta byłaby bezpośrednio podporządkowaną nowemu Ministerstwu Spraw Technicznych. W miarę potrzeby należałoby podobne instytucje utworzyć i dla innych dzielnic Państwa.

Tej Generalnej Dyrekcji należałoby poruczyć opracowanie generalnych i szczegółowych projektów wszystkich robót wodnych, generalnego programu robót na każdy rok, preliminarzy budżetowych, naczelne kierownictwo całej akcji budowlanej, zorganizowanie podległej służby wykonawczej, nadzór nad wykonaniem wszystkich robót, kolidację wykonanych robót i t. d.

Za takim skupieniem całej akcji ochronnej, przeciwpowodziowej w jednej Władzy, przemawia jeszcze ta ważna okoliczność, że w ten sposób da się łatwiej zastrzedz pewien konieczny wpływ

na tok akcji ochronnej **czynnikowi obywatelskiemu**, aniżeli by to było możliwe, gdyby ta akcja prowadzona była już na terytorjum samej tylko Małopolski oddzielnie aż przez 8 Wydziałów czterech Urzędów Wojewódzkich.

Podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska proponują mianowicie:

VIII. utworzenie „Komisji regulacji rzek“ we Lwowie, przy proponowanej powyżej Generalnej Dyrekcji Budowli Wodnych we Lwowie, na wzór tej, która istniała we Lwowie na podstawie ustawy krajowej w r. 1901, na żądanie ówczesnych kompetentnych czynników polskich a której skład byłby odpowiednio ustalony.

Za utworzeniem tej Komisji przemawiają bardzo korzystne doświadczenia, jakie zebrano w czasie (1901—1918) działalności b. Krajowej Komisji regulacji rzek we Lwowie.

Komisja regulacji rzek winnaby mieć uprawnienia podobne, jakie miała b. Komisja regulacji rzek we Lwowie z r. 1901, a jej zakres działania powinien obejmować nie tylko roboty wykonywane wspólnym kosztem Państwa i Samorządów wojewódzkich, lecz wogóle wszystkie roboty wodne, poruczone Generalnej Dyrekcji we Lwowie.

Jako etap wstępny, poprzedzający utworzenie Generalnej Dyrekcji Budowli wodnych na Małopolskę we Lwowie, proponują podpisane Towarzystwa i Izba Inżynierska:

IX. jak najspieszniejsze utworzenie Biura studjów i projektów hydrotechnicznych we Lwowie, w celu przystąpienia do pomiarów i zdjęć hydrotechnicznych, nieodzownych do wykonania projektów poszczególnych robót; Biuro to weszłoby następnie w skład proponowanej Generalnej Dyrekcji Budowli wodnych.

Do tego biura należałoby powołać dobrze ukwalifikowanych inżynierów hydrotechników a między innymi i tych, którzy zostali w r. 1932, wskutek redukcji personalu przeniesieni w czasowy, lub stały stan spoczynku, tudzież bezrobotnych inżynierów.

Biuro to powinno swoje prace rozpocząć natychmiast.

Kończąc na tem niniejszy memorjał, Polskie Towarzystwo Politechniczne i Polskie Towarzystwo Leśne we Lwowie, tudzież Izba Inżynierska we Lwowie proszą Pana Premjera, by raczył dla dobra Państwa, przychylić się do powyższych wniosków i wydał jak najspieszniej zarządzenie, w celu ich realizacji.

L. 71/35.

Lwów, dnia 1 lutego 1935 r.

Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.

Izba Inżynierska we Lwowie.

Polskie Towarzystwo Leśne we Lwowie.

Inż. HENRYK WIŚNIEWSKI

st. asystent Politechniki Lwowskiej

O badaniu silników lotniczych¹⁾

Omawiając badanie silników lotniczych, należy podzielić ten temat na dwie grupy:

1. Badanie silników jako całości, obejmujące normalnie pomiary mocy, zużycia paliwa i smaru w rozmaitych warunkach pracy względnie lotu, oraz próbę wytrzymałości czyli badanie na długotrwałość pracy. Do tej grupy będą też należeć badania sporadyczne, specjalne, jak badanie drgań etc.

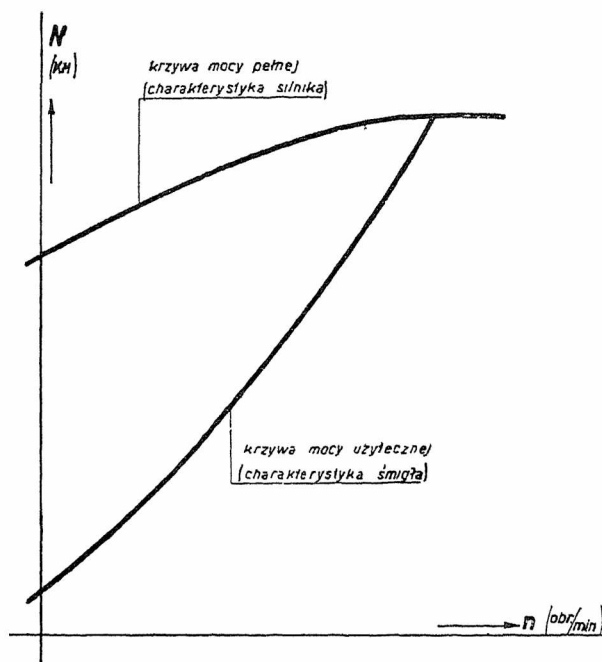
2. Badanie części pomocniczych (akcesoriów), jak gaźników, iskrowników, świec, pompek paliwowych i smarowych, aparatów specjalnych etc. Tu można zaliczyć również badanie paliw i smarów.

Pomiary silników lotniczych, należące do grupy pierwszej przeprowadza się na probierniach, czyli odpowiednich urządzeniach, zwanych także hamowniami (nazwa ta pochodzi od określenia pomiaru mocy słowem hamowanie). Istnieje kilka sposobów hamowania silników lotniczych. Najprostszy wynika z charakteru pracy silnika, który normalnie zużywa swą moc na pokonanie momentu oporowego śmigła. Jeżeli mamy śmigło cechowane t. zn. znamy jego krzywą zależności mocy od ilości obrotów (parabola trzeciego stopnia), to z ilości obrotów jaką osiągnie silnik z tem śmigłem odczytamy jego moc. Najjaśniej przedstawia to wykres (rys. 1).

Oprócz śmigieł używa się też „młynków“ t. zn. rodzaju śmigieł, przeznaczonych tylko do obciążania silnika na probierni. Śmigło względnie młynek cechuje się, obciążając niem silnik o zna-

¹⁾ Treść niniejszego artykułu pokrywa się z treścią odczytu, wygłoszonego przez autora dnia 25 lutego 1935 w Sekcji Automobilowo - Lotniczej P. T. P.

nej krzywej mocy ($N = f(n)$) zmierzonej na dokładnej hamowni.



Rys. 1.

nek cechuje się, obciążając nim silnik o znanej krzywej mocy ($N = f(n)$) zmierzonej na dokładnej hamowni.

O ile nie mamy do dyspozycji cechowanego śmigła, to musimy użyć hamowni, pozwalającej zmierzyć moc w inny sposób. Najprostszą oraz najtańszą i dlatego najbardziej — przynajmniej do niedawna — rozpowszechnioną jest hamownia z ramą wahadłową.

Silnik obciążony śmigłem jest umieszczony na ramie wachliwej, pozwalającej zmierzyć moment reakcyjny równy momentowi oporowemu śmigła; zmierzwszy obroty śmigła, wyliczamy moc ze znanego wzoru:

$$N = \frac{M \cdot n}{716}$$

Przy pomiarze mocy na hamowniach tego rodzaju można jednak popełnić szereg błędów, które krótko zostaną podane, ze względu na rozpowszechnienie tego sposobu hamowania²⁾.

1. Błąd z powodu tarcia w łożyskach ramy, względnie nieczułości układu. Może on być znaczny, jeżeli zastosowano zwykłe łożyska ślizgowe zamiast wałkowych wzgl. kulkowych. Kontroluje się go w ten sposób, że po wyważeniu ciężaru silnika i sprowadzeniu całego układu do stanu równowagi stałej (zbliżonego jednak do stanu równowagi obojętnej, by nie spowodować zbytnej nieczułości), próbuje się odważnikami pod jakim momentem ramie dźwigni wychyli się od położenia poziomego. Moment ten nie powinien przewyższać 0,5% całkowitego momentu

²⁾ W języku polskim istnieje książka „Silniki lotnicze“ (Wyd. L. O. P. P. 1930 r.) St. Olszewskiego i C. Junoszy - Stępowskiego, obejmująca termodynamikę, pomiary mocy i zużycia paliwa. Artykuł niniejszy opiera się na niej w pewnych punktach, zmodyfikowanych według własnego doświadczenia autora.

silnika. Jeżeli rama przy pomiarze waha to błąd wskutek tarcia niema.

2. Błąd wskutek niewłaściwego (niepoziomego) położenia ramienia. Ponieważ moment równa się iloczynowi siły i długości jej ramienia, a kierunek siły (ciężar) jest pionowy, więc długość ramienia należy mierzyć w poziomie t. zn. jeżeli mierzymy długość wprost na ramieniu ramy wahadłowej, to ramię to musi być poziome. Należy więc uważać, by w czasie odczytu strzałka ramienia była na znaku określającym jego położenie poziome.

3. Błąd wskutek reakcji spalin. Może on wynosić kilka procent i aby go uniknąć należy rury wydechowe tak wygiąć, aby osie wylotów przechodziły przez oś obrotu ramy.

4. Błąd wskutek dodatkowego momentu wywołanego bocznym wiatrem, bliskością jakiegś zapory np. ściany z jednej strony etc. Należy zwracać na to uwagę i unikać tych przyczyn, po- zatem można ten błąd zmniejszyć stosując konstrukcję, w której oś silnika pokrywa się z osią ramy wahadłowej.

5. Najpoważniejszy jest błąd, który powstaje wskutek tego, że silnik znajduje się w spiralnym strumieniu powietrza, wywołanym przez śmigło. Dodatkowy moment powstający wskutek tego może zmniejszyć moc faktyczną o kilkanaście procent. Unika się tego błędu stosując specjalne zasłony (w kształcie „plastra miodu“) między śmigłem a silnikiem, używając śmigieł ciśnacych (tylko dla silników o chłodzeniu wodnym), wreszcie wyznaczając go porównaniem pomiaru mocy na śmigle i np. na młynku nie dającym tego błędu i wprowadzając odpowiednią poprawkę.

Oprócz tych niedogodności posiada rama wahadłowa tę jeszcze, że wyznaczać na niej można zasadniczo tylko krzywą mocy użytecznej (biorąc kilka położenia przepustnicy gaźnikowej), a nie mocy pełnej silnika (rys. 1). O ile chcemy wyznaczyć też krzywą mocy pełnej musimy używać kilku śmigieł względnie młynka o zmiennym momencie oporowym. Zmienność tę uzyskuje się przez rozsuwanie względnie zbliżenie płyt umieszczonych na jego krawędziach czołowych lub przez nastawienie kąta skrzydeł. Jeżeli taki młynek wycehuje się we wszystkich jego nastawieniach, to można wyznaczać krzywą mocy pełnej silnika nawet bez użycia ramy wahadłowej. Praca jednak z młynkiem nastawialnym wymaga każdorazowo zatrzymania silnika, co utrudnia bardzo pomiar, gdyż silnik po każdym zatrzymaniu musi dojść do tego samego stanu równowagi cieplnej. Wskutek tego na większych probierniach używa się innych hamulców, najczęściej wodnych.

Hamulce wodne przedstawiają tę dogodność, że oprócz możliwości ciągłego zdejmowania krzywej mocy pełnej silnika możemy również łatwo wyznaczać moc dławioną, gdyż charakterystyka hamulca wodnego w układzie $N = f(n)$ jest — gdy nie zmienia się jego nastawienia t. zn. dopływu wody — również parabolą trzeciego stopnia jak charakterystyka śmigła.

Jeżeli silnik jest chłodzony powietrzem, to używając hamulca wodnego musimy zainstalować specjalną dmuchawę, która by wytwarzała

takie warunki chłodzenia, jakie są w locie a więc dawała odpowiednią ilość powietrza i odpowiednią jego szybkość czyli t. zw. „wiatr“. Dmuchawy te wypadają bardzo wielkie i kosztowne.

Hamulce elektryczne są bardziej skomplikowane i mniej proste w użyciu niż hamulce wodne, pozatem instalacje takie wypadają drożej. Zaletą ich jest możliwość wykorzystania mocy uzyskiwanej z silnika, możliwość napędzania silnika w celu np. dotarcia i t. p. oraz zbędność specjalnego rozrusznika koniecznego przy instalacji wodnej. Najdogodniejsze i najprostsze w obsłudze są t. zw. dynamy wahliwe, które pozwalają wprost na pomiar momentu reakcyjnego działającego na stator, wskutek czego odpada cała pomiarowa aparatura elektryczna, wyznaczanie sprawności hamulca etc.

Istnieją również hamulce wentylatorowe, analogiczne do wodnych, w których powietrze wyrzucane przez wentylator, obciążający silnik może być użyte — po „wyprostowaniu“ strugi — do chłodzenia silnika, o ile jest to silnik o chłodzeniu powietrznym. Obciążenie reguluje się przesłanianiem łopatek wentylatora a pomiar mocy odbywa się analogicznie jak na hamowni z ramą wahadłową. Hamownia taka jest bardzo ekonomiczna, gdyż odpada tu cała instalacja dmuchawy elektrycznej, jednak „wiatr“ zależy tu od silnika badanego (obroty, moc) i nie zawsze można dobrać żadaną dla motoru intensywność chłodzenia. Stwierdzić należy, że najracjonalniejsze dla pomiaru jest oddzielenie hamowania od „dmuchania“.

Przy badaniu silników lotniczych — jak zresztą przy wszelkich pomiarach — należy dążyć do tego, by przeprowadzić je w takich warunkach w jakich silnik pracuje w rzeczywistości a więc przede wszystkim na rozmaitych wysokościach nad poziomem morza. Najbardziej zbliżymy się do rzeczywistości, umieszczając silnik w komorze, z której wypompowuje się powietrze, by uzyskać ciśnienie na danej wysokości; pożądaną jest również stworzenie odpowiedniej temperatury. Dla orientacji podam, że na wysokości 5.000 m ciśnienie wynosi 405 mm Hg a temperatura -18° C, na wys. 10.000 m — 190 mm Hg i -51° C; są to warunki t. zw. „atmosfery wzorcowej“ dla danych wysokości. Instalacja tego rodzaju może być dwojaka.

W pierwszym rozwiązaniu w komorze próżniowej wraz z silnikiem znajduje się również obsługa. Ma to wprawdzie zaletę lepszej obserwacji i dozoru silnika jednak „wysokość“ i szybkość zmiany jej jest wtedy ograniczona wytrzymałością poszczególnych organizmów ludzkich. Musi się tu zastosować cały szereg zabezpieczeń jak aparaty tlenowe, sygnalizujące etc. Pozatem praca w zamkniętej przestrzeni jest bardzo uciążliwa z powodu straszliwego hałasu. W najnowszych dzisiejszych hamowniach wysokościowych tylko silnik jest umieszczony w komorze próżniowej, aparaty zaś pomiarowe jak i personel znajdują się nazewnątrz komory. Hamownie te posiadają również urządzenia chłodnicze dla stworzenia odpowiednio niskich temperatur.

Opisane instalacje są jednak bardzo kosztowne, dlatego też przy mniejszych upraszcza się je

odpowiednio. Przede wszystkim odrzuca się urządzenie chłodnicze, następnie stosuje się poszczególne komory depresyjne, w które zamyka się odpowiednie układy silnika. Najczęściej spotykanym i najprostszym wykonaniem jest zamknięcie w komorze tylko układu ssącego motoru, przy czym żądane podciśnienie stwarza się odpowiednim dławieniem wlotu powietrza do tej komory. Do mocy pomierzonej w tych warunkach wprowadza się następnie odpowiednie poprawki na temperaturę i zmniejszenie przeciwcisnienia wylotu na wysokości.

Do pomiaru mocy indykowanej wzgl. kontroli przebiegu pracy w cylindrach służą specjalne indykatory do silników szybkoobrotowych, których ostatnio ukazało się bardzo wiele, tak że trudno w ramach niniejszego artykułu dać chociażby krótki ich przegląd.

Na zakończenie omawiania pomiaru mocy należy zwrócić uwagę na wzory redukcyjne. Zmierzywszy moc silnika, sprowadzamy ją do warunków normalnych, aby móc porównać pomiary wykonane w różnym czasie i różnych warunkach. Za warunki normalne przyjęto w lotnictwie stan 760 mm Hg i $+15^{\circ}$ C. Stosowane wzory, o ile zgadzają się wszystkie co do proporcjonalności zmiany mocy z ciśnieniem barometrycznym, o tyle wykazują rozbieżność w uwzględnieniu wpływu temperatury. Ostatnie badania przeprowadzone w Niemczech³⁾ polecają różnicę przy redukcji mocy silniki chłodzone wodą, jako mniej zmieniające moc z temperaturą i chłodzone powietrzem, jako bardziej wrażliwe. Dla pierwszych wzór redukcyjny ma postać:

$$N_r = N_p \cdot \frac{760}{H_p} \cdot \sqrt{\frac{273 + t_p}{273 + 15}}$$

dla drugich:

$$N_r = N_p \cdot \frac{760}{H_p} \cdot \frac{273 + t_p}{273 + 15},$$

gdzie oznaczają:

N_r moc zredukowaną,

N_p moc pomierzoną,

H_p ciśnienie barometryczne w czasie pomiaru,

t_p temperaturę w czasie pomiaru.

Przy dokładnych pomiarach należy uwzględnić również wilgotność powietrza, odejmując od ciśnienia barometrycznego ciśnienie cząstkowe pary wodnej.

Zużycie paliwa mierzy się albo objętościowo, cechowaniem butlami, albo tak zw. „flowmetrami“ czyli przepływomierzami. Metoda ważenia, jakkolwiek bardzo dokładna, nie jest używana jako mniej wygodna. W ostatnich czasach najchętniej używa się flowmetrów, gdyż pokazują one od razu chwilowy wydatek paliwa w litrach na godzinę. Przyrządy te są oparte na zasadzie pomiaru przepływu zapomocą zwięzienia przekroju. Niedogodnością ich jest konieczność cechowania dla każdego rodzaju paliwa.

Zużycie smaru mierzy się objętościowo lub najczęściej wagowo umieszczając wprost zbiornik smaru na wadze i łącząc go elastycznie z przewodami silnika.

³⁾ H. Oestrich, Deutscher Versuchsanstalt für Luftfahrt, Bericht 315.

W zbiorniku muszą być zastosowane urządzenia do grzania (elektrycznie) i chłodzenia (wodą) smaru.

Do pomiarów badawczych używa się często nie całych silników — zwłaszcza jeżeli są to silniki o dużej mocy — gdyż ruch takich jednostek, częstokroć trwający bardzo długi czas, jest kosztowny. W silnikach wieloszeregowych można badać tylko jeden szereg, zdjawszy pozostałe cylindry, tłoki i korbowody i zaślepiwszy odpowiednio karter; w silnikach gwiazdzystych zostawia się tylko jeden cylinder. Na kompletnym silniku przeprowadza się pomiary ostateczne, końcowe. W ostatnich czasach instytuty badawcze używają chętnie stanowisk jednocylindrowych z całym szeregiem urządzeń, (np. zmienna w czasie ruchu kompresja, zmiennie skoki i czasy otwarcia i zamknięcia wentyli, zmienny promień wykorbienia wału etc.), które pozwalają na jaknajróżnorodniejsze badania.

Przechodząc do grupy drugiej zaczniemy od badania a raczej od sprawdzania gaźników. Tę t. zw. w praktyce regulację gaźników przeprowadza się na hamowni, wyznaczając krzywe zużycia paliwa i dobierając odpowiednio dyszki, regulując cięgła, etc. Dyszki cechuje się następnie podając ich wydatek cieczy pod ciśnieniem stałego jej słupa. Dawniej używano do tego celu wody, dziś cechuje się dyszki benzolem pod ciśnieniem słupa o wysokości 0,5 m.

Do prac ściśle badawczych potrzebne są oprócz silnika urządzenia specjalne, jak urządzenia próżniowe, urządzenia ssące mieszanke w sposób ciągły etc. ⁴⁾

Iskrowniki są sprawdzane pod względem działania czysto mechanicznego oraz elektrycznego. Do tego ostatniego należy kontrola na rozmaitych obrotach styków przerywacza (czy nie iskrzą), kontrola regularności iskry na elektrodach o przyjętym odstępnie (zwykle 7 mm), badanie najmniejszej ilości obrotów, przy których powstaje jeszcze iskra odpowiedniej długości oraz badanie samoczynnej nastawialności przedzwrotności zapłonu, o ile taka jest zastosowana w danym iskrowniku.

Świece zapłonowe sprawdza się na specjalnej aparaturze na iskrzenie pod ciśnieniem, na szczelność i na zachowanie się w wysokiej temperaturze. Ostateczną jednak i najbardziej miarodajną próbą jest zachowanie się świecy już na silniku.

Pompki paliwowe kontroluje się na wydatek, na wysokość zasysania, czas zasysania z danej wysokości, wysokość tłoczenia i długotrwałość ruchu.

Z badania paliw zostanie omówione tylko badanie najważniejszej dziś cechy tak paliw lekkich jak i ciężkich, mianowicie odporności na t. zw. „stukanie“ czyli detonację.

Bezpośrednią przyczyną detonacji tak w silnikach wybuchowych (gaźnikowych) jak i w silnikach Diesla jest za gwałtowny wzrost ciśnienia w cylindrze, powody jednak, które ten wzrost wywołują są dla obu typów silników zupełnie różne.

W silnikach gaźnikowych stukanie wywołane

jest samozapłonem części ładunku mieszanki w cylindrze a występuje ono przy za wysokim stopniu sprężania, do którego to zwiększenia dąży się ze względu na polepszanie sprawności i podwyższenie mocy silnika. Detonacja może być bardzo szkodliwa dla silnika, należy więc jej unikać. Skłonność paliw do detonacji bada się dzisiaj na specjalnych silnikach. Za normalny przyjęty został silnik amerykański „C. F. R.“ (Fuel Research Engine, Waukesha Motor Co, U. S. A.) przy czem najchętniej używa się typu ze zmienną w czasie ruchu kompresją. Zmienność tę uzyskuje się przez podnoszenie lub opuszczanie cylindra względem karteru.

Skłonność paliwa do detonacji bada się przy zachowaniu ściśle określonych i przepisanych warunków ruchu silnika a określa się ją t. zw. „liczbą oktanową“. Liczba ta podaje objętościowy procent zawartości izooktanu w mieszance wzorcowej — składającej się z izooktanu i heptanu normalnego — która w tych samych warunkach ruchu daje tę samą intensywność detonacji, co paliwo badane. Izooktan jest paliwem bardzo odpornym na detonację, heptan normalny bardzo „chętnie“ stukającym. Paliwo zatem jest tem lepsze im wyższą ma liczbę oktanową. Wymienione paliwa wzorcowe są jednak bardzo drogie, wskutek czego używa się ich tylko do cechowania odpowiednich zastępczych paliw wzorcowych wzgl. ich mieszanek.

W silnikach Diesla, stukanie (t. zw. też „twardy chód“) jest spowodowane opóźnieniem zapłonu paliwa wstrzykiwanego do cylindra, wskutek czego zapala się od razu za duża jego ilość, powodując za gwałtowny wzrost ciśnienia. Wskutek zupełnej odmienności przyczyn, wywołujących to samo zjawisko w obu rodzajach silników zachodzi bardzo interesujący fakt, że prawie wszystkie czynniki, wywołujące stukanie w silnikach gaźnikowych usuwają je w silnikach Diesla i odwrotnie. Poniżej podano zestawienie tych czynników według prof. P. H. Schweitzera.

		Silnik	
		Diesla	gaźnikowy
		s t u k a	
Stopień sprężania	niski	silniej	słabiej
	wysoki	słabiej	silniej
Temp. ssanego powietrza	niska	silniej	słabiej
	wysoka	słabiej	silniej
Temp. głowicy	niska	silniej	słabiej
	wysoka	słabiej	silniej
Paliwa	węglowodory nienasycone, aromatyczne, nafteny	silniej	słabiej
	węglowod. nasycone, parafiny	słabiej	silniej
Dodatki do paliw	czteroetylen ołowiu, benzol	silniej	słabiej
	azotan amyłowy, aldehyd. benzoesowy, aldehyd octowy . .	słabiej	silniej
	.	.	.
Gęstość powietrza ssanego	mała (dławienie) . .	silniej	słabiej
	wielka (doładowanie)	słabiej	silniej
Punkt zapłonu wzgl. wstrzyku	wczesny	silniej	silniej
	późny	słabiej	słabiej

⁴⁾ H. Wiśniowski, „Zjawiska zachodzące w gaźnikach silników spalnowych“, Technika samochodowa, 1934 r.

Ponieważ Diesel szybkobieżny jest tworem dopiero ostatnich kilku lat, więc badanie własności stukowych paliw ciężkich nie jest jeszcze tak opracowane, jak dla paliw lekkich. Zaczyna przyjmować się ten sam silnik C. F. R. odpowiednio przerobiony na Diesla, własności zaś stukowe określa się — analogicznie jak dla paliw lekkich — t. zw. „liczbę cetenu”. Oznacza ona objętościowy procent zawartości cetenu w mieszance wzorcowej, składającej się z cetenu i mezytylenu, przyczem cetenu ma bardzo małe opóźnienie zapłonu, mezytylen bardzo wielkie. Paliwo jest zatem tem lepsze, im ma wyższą liczbę cetenu.

Wreszcie co do badania smarów należy stwierdzić, że metody laboratoryjne nie są dziś jeszcze w stanie dać oceny przydatności oleju dla praktyki. W szczególności nie ma jeszcze dostatecznie pewnej wzgl. dostatecznie wypróbowanej metody dla określenia smarności i skłonności do wydzielania pozostałości tak w cylindrach jak i karterze silnika. Tę ostatnią, szczególnie ważną dla silników lotniczych, gdyż warunkuje ona okres pracy między remontami, usiłuje się dziś określać metodami oksydacyjnymi, wywołującymi sztuczne „starzenie się” smaru. Polegają one na ogrzewaniu smaru przez określoną ilość godzin przy równoczesnym przepuszczeniu przezeń powietrza. Zmiana własności smaru, jak wiskozy, zawartości asfaltów etc. po oksydacji stanowi o jego dobroci.

Kwestja przydatności metod oksydacyjnych jest jednak jeszcze sporną. O ile bowiem jedne badania⁵⁾ kwalifikują metodę angielską (DTD 109),

wydającą się najbardziej celową, jako bardzo dobrą t. zn. pozwalającą już przed próbami praktycznymi wyeliminować pewne gatunki olejów, o tyle inne badania⁶⁾ kwestjonują tą samą metodę bardzo poważnie. Wykazują one mianowicie, że oleje nie odpowiadające przepisom (DTD 109) dają często lepsze wyniki w ruchu w silniku niż odpowiadające tymże, gdyż zarówno mniej wydzielają szlamu jak i pozostałości w cylindrach. Niezgodność wyników metod laboratoryjnych z praktyką tłumaczy się tem, że w silniku mamy do czynienia bardzo często nie z czystym smarem ale z rozcieńczonym mniej lub więcej przez paliwo, przyczem występuje tu ponadto działanie pary wodnej oraz gorących metalowych powierzchni.

Przy dzisiejszym stanie badań laboratoryjnych musimy oceniać najważniejsze właściwości olejów w warunkach ich rzeczywistej pracy, więc jeżeli chodzi o silniki to badamy je w czasie długotrwałych prób na hamowniach względnie w dalekich rajdach czy to powietrznych czy lądowych. I tak możemy powiedzieć, że z dwu smarów ten jest lepszy, który przy równej wiskozie daje niższe temperatury łożysk i mniejsze straty tarcia i który — w tych samych warunkach ruchu — pozwala na dłuższy okres pracy bez remontu oraz daje mniejsze zużycie części smarowanych. Analogicznie określa się przydatność smarów do innych celów np. do smarowania samochodowych skrzynek biegów. Za miarę smarności oleju uważa się tu wprost zużycie zębów pary kół przyrządu pomiarowego po określonym czasie ruchu.

⁵⁾ B. Mielnikowa, J. Dziewoński, Inst. Bad. Lotn., Sprawozdanie Nr. 1 (13), 1934 r.

⁶⁾ Dr. H. Vogel, „Schmiermittel für Automobil und Flugmotoren“, T. T. Z. Nr. 18, 1934 r.

† Inż. ERNEST BACHMAN*)

Mechaniczna Stacja Doświadczalna P. L.

Wpływ warunków uszlachetniania na własności wytrzymałościowe blach ze stopów lekkich typu duraluminu.

I. Wstęp.

Blachy ze stopów lekkich o dużej wytrzymałości od chwili pojawienia się na rynku przemysłowym stworzyły silną konkurencję dla podobnych wyrobów z innych metali. Główną zaletą tych blach jest ich mały ciężar właściwy, przy

równoczesnych wysokich własnościach wytrzymałościowych.

Coraz silniejsza jednak konkurencja blach stalowych, a zwłaszcza blach ze stali stopowych, stawia również coraz to większe wymagania blachom ze stopów lekkich, żądając od nich wysokich własności wytrzymałościowych, odporności na korozję i t. p.

*) Referat wygłoszony w Katowicach dnia 3 czerwca 1934 r. na VIII Zjeździe Inżynierów Mechaników (w sekcji metaloznawczej).

Urodzony w r. 1908 w Małopolsce, ukończył śp. Ernest Bachman szkołę średnią we Lwowie w r. 1927, poczem zapisał się na Wydział Mechaniczny Politechniki Lwowskiej, gdzie uzyskał dyplom inżynierski w r. 1933. Od maja tegoż roku pracował w Oddziale Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej w Dziedzicach.

Zawsze wesoły i pogodny był ogólnie lubiany w gronie kolegów jeszcze na ławie szkolnej. Żywego usposobienia, zdolny inżynier garnął się do pracy zawodowej z młodzieńczym zapałem i dobrze rokował na przyszłość.

Niespełna w dwa miesiące po Zjeździe katowickim — z końcem lipca 1934 r. — przedwczesna śmierć przekreśliła Jego zamiary i oderwała od warsztatu pracy. Niniejsza pośmiertna publikacja pracy śp. E. Bachmana niechaj utrwali pamięć o Nim wśród techników polskich.

Dzisiejsze stopy lekkie posiadają już wytrzymałość na rozciąganie dochodzącą do 56 km/mm² oraz wydłużenia A_{10} = ok. 23⁰/₁₀, w niektórych zaś wypadkach przekraczają nawet te wartości.

Na wartości te ma wpływ nietylko skład chemiczny, ale również sposób wyrobu danych półfabrykatów, przyczem główną rolę odgrywa odpowiednia koordynacja poszczególnych faz produkcji.

II. Zagadnienie uszlachetniania termicznego.

Bardzo ważnym czynnikiem wyrobu blach ze stopów lekkich jest jedna z ostatnich operacji,

t. j. uszlachetniane. Ma ono decydujący wpływ na końcowe własności wytrzymałościowe.

Zabieg ten dzieli się zasadniczo na:

1. hartowanie, i
2. starzenie.

Pełne własności wytrzymałościowe uzyskuje się dopiero po ukończeniu procesu starzenia, które może być przeprowadzone bądź to w temperaturze otoczenia (starzenie naturalne), bądź to w temperaturze podwyższonej (starzenie sztuczne).

Istota uszlachetniania materiału nie jest właściwie do tej pory jednoznacznie określona. — Przypuszcza się z dużym prawdopodobieństwem, że powodują to ultramikroskopowe cząsteczki $CuAl_2$, Mg_2Si , $ZnAl_3$ i t. p., wydzielające się w masie glinu podczas starzenia.

Zależnie od składników, warunki dobrego ulepszenia termicznego lekkich stopów aluminiowych o dużej wytrzymałości muszą być następujące:

1. Składniki uszlachetniające muszą być rozpuszczalne w glinie.
2. Rozpuszczalność ta musi być różną w zależności od temperatury.
3. Ilość dodatków powinna być tak dobraną, by nie przekraczała nasycenia w temperaturach granicznych.

Umocnienie występuje najintensywniej, gdy z roztworu wydziela się nie czysty metal, lecz jakiś związek chemiczny, lub roztwór stały.

Warunki te spełniają metale: *Cu*, *Mg*, *Mn*, *Si*, *Zn*, *Be*, *Li*, *Ca*, *Ag* i t. p. przeważnie w formie związków chemicznych, jak $CuAl_2$, Mg_2Si , $ZnAl_3$, Li_3Si i t. d., a nawet związków więcej składnikowych, czy też w formie roztworów stałych granicznych.

III. Alupolon (duraluminum).

Do wyrobu blach używa się najczęściej stopów lekkich typu „duraluminu“.

Stopy tego typu, używane u nas, zawierają oprócz glinu następujące składniki: ok. 4% *Cu*, ok. 0,5% *Mn* i ok. 0,5% *Mg*, które to składniki dodaje się do czystego glinu w formie stopu pośredniego, oraz ok. 0,2% *Si* i 0,2% *Fe*, znajdujących się już w glinie hutniczym jako jego zanieczyszczenia.

Stop tego rodzaju wyrabiany w Polsce nazywano „alupolonem“.

Najprawdopodobniej głównymi składnikami ulepszającymi ten stop są: $CuAl_2$, oraz Mg_2Si .

Co do istnienia Mg_2Si toczą się do dziś dnia spory, gdyż doświadczenia wykonane z najczystszym glinem bez krzemu wykazały, że stopy te również się starzeją, a ich własności wytrzymałościowe nie wiele różnią się od własności duraluminu, z czego wynikałoby, że Mg_2Si nie jest koniecznym a w każdym bądź razie nie jest tak ważnym składnikiem, jak $CuAl_2$. Wiadomo, że *Mg* obniża temperaturę topliwości, oraz sprządza temperaturę starzenia do temperatur pokojowych. Ostatnio przyjmuje się, że *Mg* sprzyja tylko intensywniejszemu wydzielaniu się $CuAl_2$ bądź to ułatwiając dyfuzję, bądź też przez odpowiednie działanie katalityczne.

Mangan uważano dotychczas głównie jako czynnik utwardzający, stwierdzono jednak różną jego rozpuszczalność w glinie, a więc jest możliwym, że i on bierze udział w uszlachetnianiu.

IV. Czynniki wpływające na jakość uszlachetniania blach alupolonowych.

Na końcowe wyniki uszlachetnienia wpływa wiele czynników. Czynniki te zwykle są zależne od siebie, dlatego też chcąc otrzymać końcowe optymalne wyniki wytrzymałościowe oraz odpowiedni wygląd zewnętrzny blach, należy odpowiednio czynniki te dobrać i skoordynować.

W niżej przytoczonych doświadczeniach starano się nietyle o badanie poszczególnych czynników, ile o znalezienie pewnych zależności między temi czynnikami i określenie optymalnych warunków dobrego uszlachetnienia.

W doświadczeniach nie badano tylko samego uszlachetnienia t. j. hartowania i starzenia, ale również i inne fazy produkcji, mające bezpośredni wpływ na jego wyniki.

Czynniki te mogą być następujące:

1. temperatura hartowania,
2. czas ogrzewania przed hartowaniem,
3. szybkość hartowania,
4. stopień zgniotu przed hartowaniem,
5. stopień zgniotu po hartowaniu, (prostowanie),
6. okres czasu między hartowaniem a zgniotem. Celem niniejszego badania było ustalenie współzależności poszczególnych czynników, w warunkach produkcji fabrycznej dla uzyskania optymalnych własności wytrzymałościowych.

V. Sposób wykonania doświadczeń.

Materiał do badań otrzymaliśmy bezpłatnie dzięki uprzejmości Dyrekcji Walcowni Metali w Dziedzicach, za co na tem miejscu składamy Dyrekcji Walcowni podziękowanie.

Do doświadczeń użyto blach alupolonowych o grubości 1 mm. Blachy te wykonano na normalnych urządzeniach fabrycznych, przeznaczonych do produkcji przemysłowych. Początkowe fazy wyrobu tych blach były takie same, jak przy normalnej produkcji, końcowe fazy (np. zgniot, temperatury i czasy ogrzewania) zależne były od żądanych warunków doświadczenia.

Warunki hartowania badano bądź to na całych arkuszach blach (1000×2000 m/m), które ogrzewano w elektrycznych piecach przemysłowych, bądź to na odcinkach próbnych (150×25 m/m), ogrzewanych w laboratoryjnym piecyku elektrycznym f. Heraeus.

Badając warunki hartowania, przeprowadzono doświadczenia nad hartowaniem próbek w wodzie o temp. pokojowej, oraz w spokojnym powietrzu o mniej więcej tej samej temperaturze.

Wnioski zestawiono na podstawie wyników badania wytrzymałości na rozciąganie R_r oraz wydłużenia A_{10} blach, użytych do danego doświadczenia.

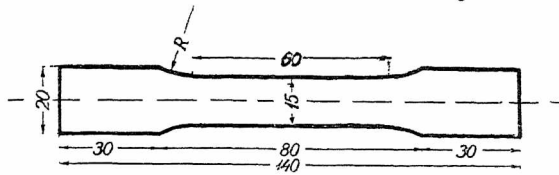
Wymiary próbek użytych do badań wytrzymałości przedstawia rys. Nr. 1.

Część wyników wytrzymałościowych podano w formie tabel i odpowiednich wykresów. Pun-

ktę wykresów ustalono jako średnie z 3 uzyskanych wyników.

się należało spodziewać z charakteru wykresu (patrz rys. Nr. 2 i 3).

Wymiary próbki wytrzymałościowej



Rys. Nr. 1.

VI. Badania zależności między zgniotem przed hartowaniem, temperaturą hartowania, oraz czasem ogrzewania.

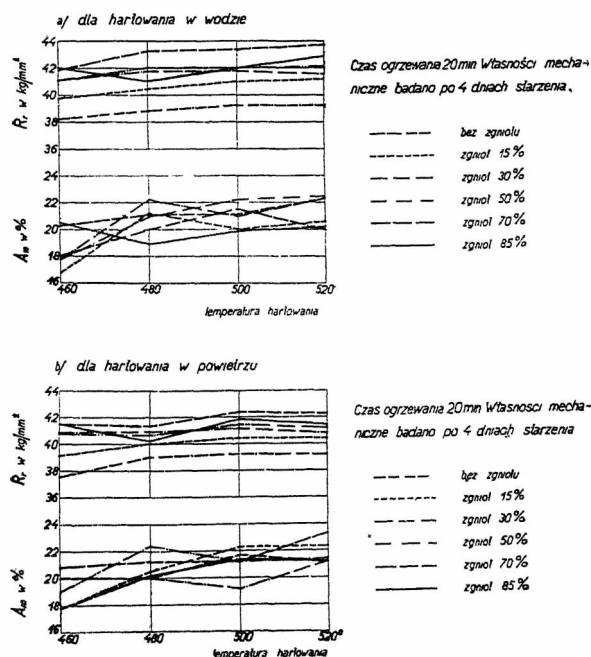
Wyniki badań przedstawiają rys. 2, 3, 4, 5 i 6.

Hartowano odcinki próbne, ogrzewając je w laboratoryjnym piecyku elektrycznym.

Z wykresów tych wynika, że własności wytrzymałościowe, badane po starzeniu, wzrastają ze wzrostem zgniotu przed hartowaniem (co stosuje się w praktyce fabrycznej) do pewnego maximum przy 70—75% zgniotu, a przy większych zgniotach maleją (jak wykazały również i doświadczenia fabryczne).

W tem miejscu należy zwrócić uwagę na ważny szczegół, którego nieuwzględnienie może doprowadzić do fałszywych wniosków.

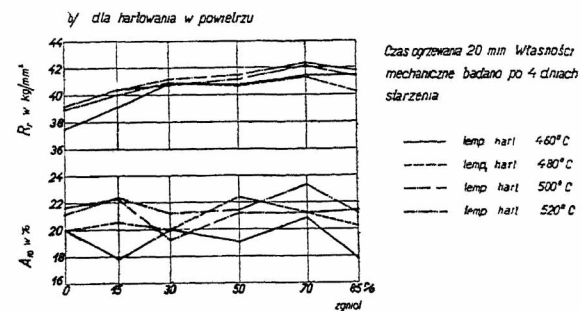
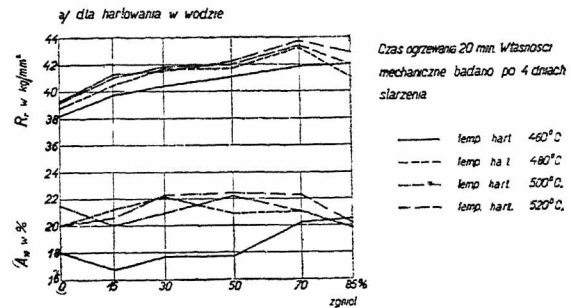
Wpływ zgniotu przed hartowaniem na własności mechaniczne blach aluopolonowych.



Rys. Nr. 2.

Początkowo w naszych doświadczeniach badano dla zgniotu 0% próbki z blach o grubości 1 m/m normalnie wykonanych (ostatnie walcowania na zimno) i następnie odpowiednio wyżarzonych. Blachy te po uszlachetnieniu wykazały jednak wyższe wyniki wytrzymałościowe, niż

Wpływ zgniotu przed hartowaniem na własności mechaniczne blach aluopolonowych



Rys. Nr. 3.

Wykonano następnie inne blachy tylko za pomocą walcowania na gorąco, czyli, że teoretycznie biorąc nie doznały one żadnego zgniotu (przeróbki na zimno) w czasie całego wyrobu. Blachy zostały dla usunięcia ewentualnych nieznacznych zgniotów poddane wyżarzaniu. Wtedy dopiero otrzymano wyniki takie, jakich należało się spodziewać, które przedstawiono na załączonych wykresach.

Widać z tego, że skutki zgniotów, którym poddano blachy w czasie wyrobu, nie są całkowicie niwelowane przez żarzenie, i jak wynika z naszych badań, zmiany wywołane przez te zgnioty wywierają dalszy wpływ na wyniki uszlachetnienia.

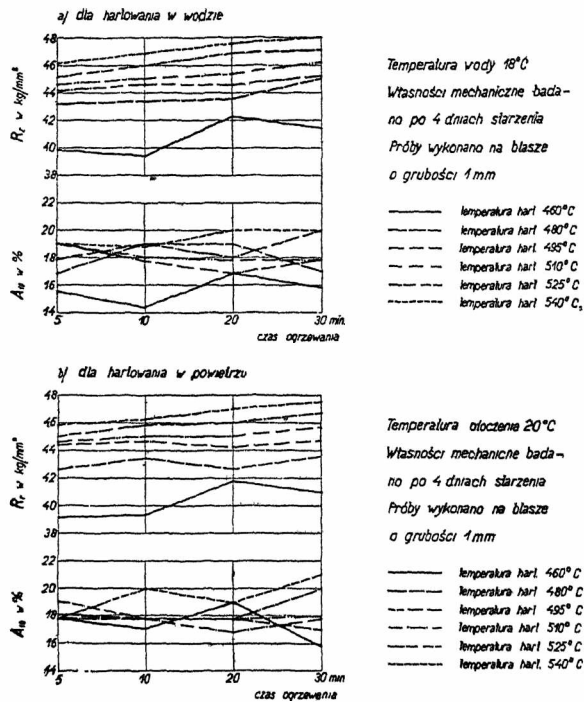
Różne teorie uszlachetnienia przyjmują, że istnieje jakaś krytyczna wielkość wydzielających się cząsteczek, która daje najlepsze wyniki uszlachetnienia, czy też przyjmuje się również, że tem większy będzie skutek umocnienia, im większą jest ilość wydzielających się cząsteczek, nie ustalając optymalnej ich wielkości i t. p.

Niezależnie od wyżej podanych teorii z punktu widzenia optymalnych własności wytrzymałościowych, nie można pominąć wpływu jaki posiadają i inne czynniki jak wielkość ziarn i ich orientacji na skutek poprzedniej przeróbki mechanicznej czy termicznej.

Wpływ wielkości ziarn i ich ułożenie są w tym samym stopniu do stwierdzenia jak i przy innych stopach. Należy tu powtórzyć twierdzenie Z. Jeffriesa, że metale nie posiadające przemian alotropowych zachowują ślady obróbki na zimno w postaci kierunkowej orientacji niezależnie od obróbki termicznej. Wypływa stąd jasno, że skutki uszlachetnienia zależą od wydzielających się

cząstek utwardzających, jak też i od stanu w jakim znajdują się kryształy podstawowego metalu t. j. glinu.

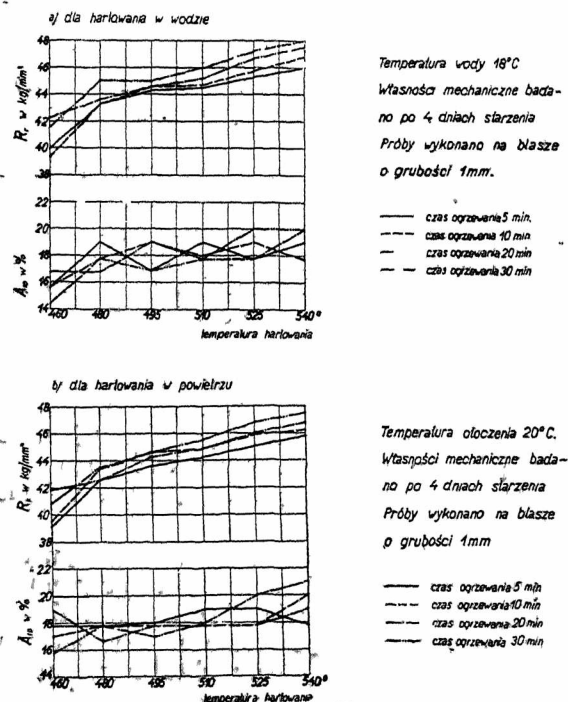
Wpływ temperatury hartowania i czasu ogrzewania na własności mechaniczne blach aluopolonowych,



Rys. Nr. 4.

Zgniot ma więc duży wpływ na zagadnienie uszlachetniania, wpływa tak na wielkość i ułożenie kryształów glinu, jak również może rozdrabniać cząsteczki składników utwardzających, powodując łatwiejszą ich rozpuszczalność w glinie podczas ogrzewania przed hartowaniem.

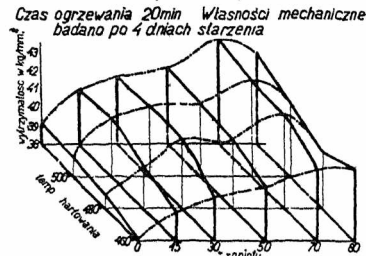
Wpływ temperatury hartowania i czasu ogrzewania na własności mechaniczne blach aluopolonowych,



Rys. Nr. 5.

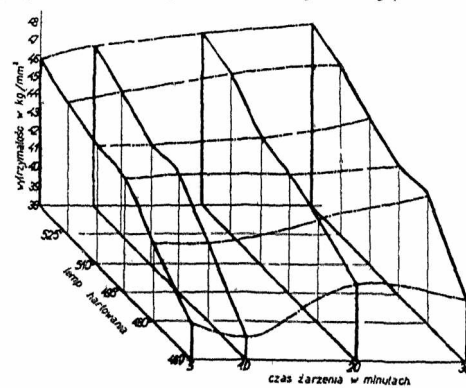
Na wydłużenie A_{10} zgniot tak dalece nie wpływa, przyczem uzyskane wartości wydłużenia A_{10} utrzymują się w granicach 2%.

Wpływ zgniotu przed hartowaniem na własności mechaniczne blach aluopolonowych



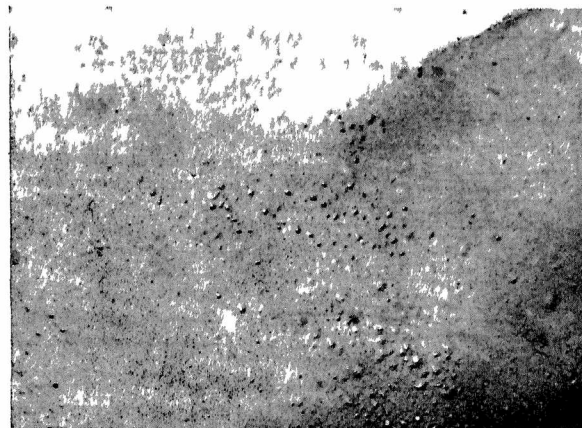
Wpływ temperatury hartowania i czasu ogrzewania na własności mechaniczne blach aluopolonowych

Temperatura wody 18°C. Własności mechaniczne badano po 4 dniach starzenia. Próby wykonano na blasze o grubości 1mm. Zgniół blachy przed hartowaniem 75%



Rys. Nr. 6.

Z wykresów rys. 4, 5 i 6 wynika również, że najlepsze wyniki wytrzymałościowe, biorąc pod uwagę zgniół 75%, otrzymujemy przy temperaturze hartowania 520°C. Temp. 540°C byłaby może korzystniejszą, jednak blachy ogrzewane do tej temperatury, pokrywają się pęcherzykami (wzdymkami) (rys. Nr. 7) czyli, że z punktu widzenia praktycznego temperatura ta nie może być brana w rachubę.



Rys. Nr. 7.

Próby z wyższymi temperaturami nie dały rezultatu.

Wykresy te wykazują również, że ze wzrostem czasu ogrzewania zwiększają się również własności wytrzymałościowe.

TABLICA I.

Zdjęcie mikroskopowe do artykułu St. Pelczarskiego i St. Kozłowskiego p. t. „Żeliwo wysokowartościowe“.



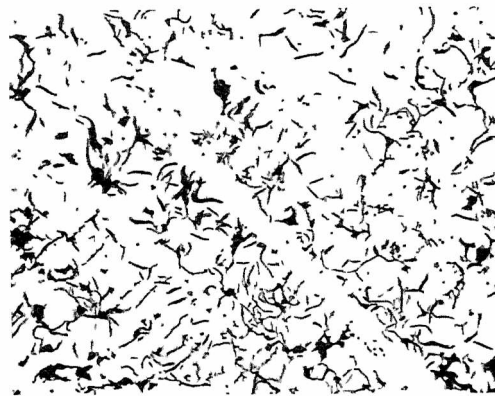
Ryc. 1.
Żeliwo perlityczne o zaw. 3,5% C, 1,4% Si,
0,7% Ni. Perlit i grafit (czarne pasemko).
Kwas azotowy. $\times 2000$.



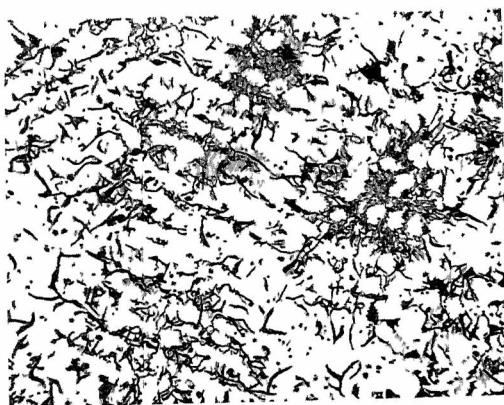
Ryc. 2.
Stal o zawartości 0,86% C. Czysty perlit.
Kwas azotowy. $\times 2000$.



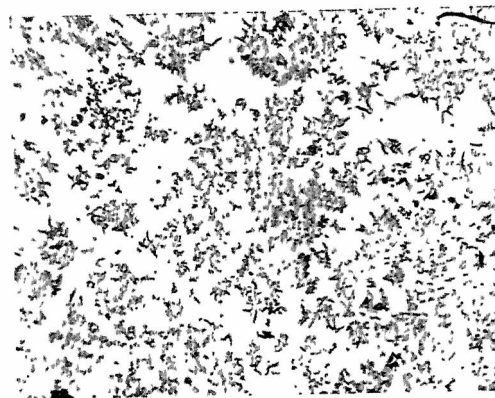
Ryc. 3.
Żeliwo. Grafit płatkowy. Nietrawione. $\times 75$.



Ryc. 4.
Żeliwo. Drobne wydzielения grafitu wskazu-
jące na ślady eutektyki. Nietrawione. $\times 75$.



Ryc. 5.
Żeliwo. Eutektyka grafitowa w rozpadzie.
Nietrawione. $\times 75$.



Ryc. 6.
Żeliwo. Czysta eutektyka grafitowa.
Nietrawione. $\times 200$.

Rys. Nr. 7 przedstawia blachę alupolonową ogrzewaną w zbyt wysokiej temperaturze i skutkiem tego pokrytą pęcherzykami.

Praktycznie za najbardziej odpowiednią temperaturę hartowania uważać należy temperaturę 510°C , a czas żarzenia 30 minut. W tej temperaturze nie spotykamy wspomnianej wady, a wyniki wytrzymałościowe zbliżają się do wyników otrzymanych przy temperaturach wyższych.

Ogrzewanie w temperaturach 510°C jest korzystne i z tego powodu, że przegrzanie o 10°C a nawet i 20°C nie wpływa szkodliwie na powierzchnię blach.

VII. Wpływ szybkości chłodzenia.

Z zestawionych wyników doświadczeń laboratoryjnych dla hartowania w powietrzu i w wodzie, zauważyć można, że niema prawie różnicy w wytrzymałości na rozciąganie między temi dwoma sposobami, gdyż nie przekracza ona 1 kg/mm^2 .

Różnica ta stoi w związku z szybkością chłodzenia przy hartowaniu, która dla hartowania w wodzie wynosi zaledwie kilka sekund a dla hartowania w powietrzu 1—2 minut.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa ta w warunkach przemysłowych, gdzie wchodzi w grę stosunkowo wielkie masy hartowanego materiału.

Czas chłodzenia np. zwiniętej blachy wynosi w powietrzu około 5 minut, a w wodzie tylko kilka sekund. Skutkiem tego różnice w wytrzymałości na rozciąganie między całymi blachami hartowanymi w wodzie i w spokojnym powietrzu dochodzą nawet do 7 kg/mm^2 .

W produkcji fabrycznej trzeba więc użyć odpowiednich urządzeń, któreby czas ten skracaly przynajmniej do 2 minut.

Cechą dodatnią hartowania w powietrzu jest to, że blachy po hartowaniu są proste i niema tutaj takich zniekształceń arkuszy, jakie spotykamy przy hartowaniu w wodzie, wobec czego późniejsze prostowanie blach hartowanych w powietrzu jest łatwiejsze.

VIII. Wpływ prostowania blach alupolonowych po hartowaniu na ich ostateczne własności wytrzymałościowe.

Hartowano całe blachy, używając do tego urządzeń fabrycznych.

Skutkiem hartowania, arkusze blach silnie się zniekształcają zwłaszcza przy hartowaniu w wodzie. Po wyschnięciu blach, względnie po ich wystygnięciu, jeżeli chodzi o blachy hartowane w powietrzu, poddaje się je prostowaniu.

Jest kilka sposobów prostowania tych blach:

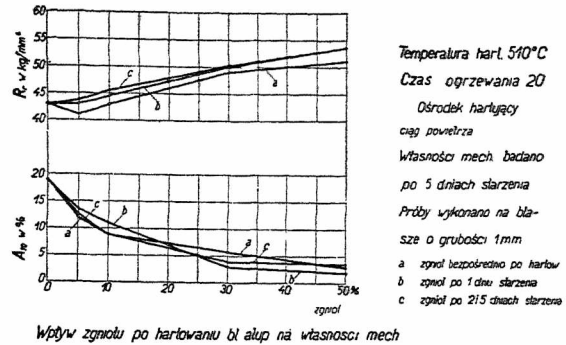
1. na walcach,
2. na prostownicy wałeczkowej,
3. przez naciąganie blach na specjalnej maszynie hydraulicznej.

Przy prostowaniu materiał doznaje pewnego zgniotu. Wpływ tego zgniotu na ostateczne własności wytrzymałościowe przedstawiają rys. Nr. 8 i 9.

Badania wykonano osobno dla każdego z tych rodzajów prostowania.

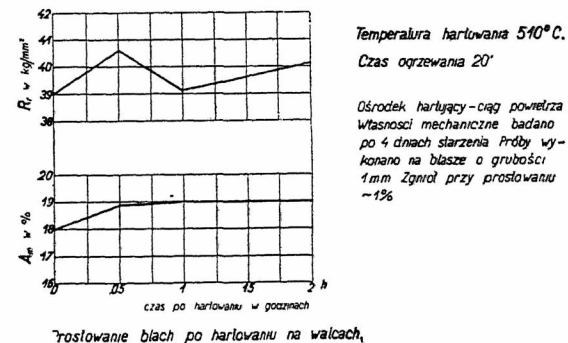
1. Prostowanie na walcach.

Aby uwydatnić wpływ tego prostowania, poddano blachy po hartowaniu zgniotowi ok. 50% w różnych okresach starzenia.



Rys. Nr. 8.

Badania wykazały, że przy zgniotcie od 0 — 10% , wykonanym bezpośrednio po zahartowaniu, następuje spadek wytrzymałości na rozciąganie R_r oraz spadek wydłużenia A_{10} .



Rys. Nr. 9.

Blacha poddana takiemu samemu zgniotowi dopiero w jakiś czas po zahartowaniu, wykazuje zwiększoną wytrzymałość na rozciąganie R_r przy równoczesnym zmniejszeniu się wydłużenia A_{10} .

Blachy poddane zgniotom większym niż 10% , bez względu na to w jakim czasie po hartowaniu, wykazują również zwiększenie wytrzymałości R_r , a zmniejszenie się wydłużenia A_{10} .

Z wykresów tych wynika, że blachy nie należy poddawać zgniotowi (prostowaniu) bezpośrednio po hartowaniu.

Z drugiej strony nie można blach prostować zbyt późno po hartowaniu, gdyż w pierwszych okresach starzenia następuje bardzo szybko i blacha może się zbyt utwardzić, wtedy zaś prostowanie jest znacznie utrudnione i wpływa ujemnie na własności wytrzymałościowe. Najlepsze wyniki daje prostowanie po czasie pół godziny.

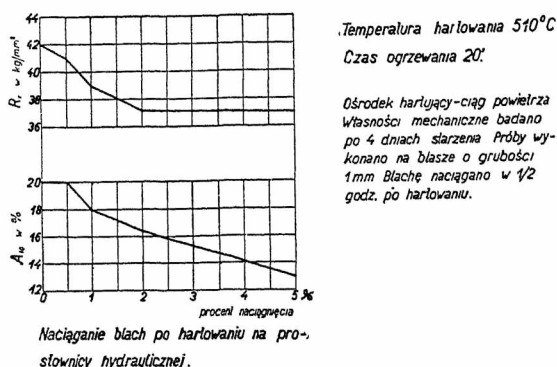
Rys. Nr. 9 wykazuje, że zgniot do 1% nie wpływa ujemnie na ostateczne własności wytrzymałościowe zgniatanego materiału, może być przeto użyty przy prostowaniu.

2. Prostowanie na prostownicy wałeczkowej.

Badania wykazały nieznaczny wpływ tego prostowania na ostateczne wyniki wytrzymałościowe.

ściowe, o ile zgniot nie przekracza 1%. (Podobnie jak prostowanie na walcach).

3. Prostowanie przez naciąganie.



Rys. Nr. 10.

Na rys. Nr. 10 zestawiono wyniki tych badań. Blachę hartowaną w powietrzu rozciągano na ciągarce hydraulicznej w pół godziny po zahartowaniu.

Na osi odciętych podano w % naciągnięcie blachy w stosunku do jej długości początkowej.

Przy tym sposobie prostowania mamy spadek własności wytrzymałościowych t. j. R_r i A_{10} . Badania te wymagają dalszego potwierdzenia.

Spadek ten jest jednak nieznaczny do naciągnięcia wynoszącego 0,5% długości blach.

IX. Starzenie.

Badania przeprowadzono dla stwierdzenia wpływu starzenia tak naturalnego, jak i sztucznego na własności wytrzymałościowe blach alupolonowych.

Hartowano częściowo odcinki próbne, częściowo wykonane już próbki wytrzymałościowe.

Rys. Nr. 11 przedstawia postęp starzenia naturalnego blach hartowanych w wodzie, oraz w spokojnym powietrzu (temp. około 20°C.).

Krzywa ilustrująca nam wytrzymałość na rozciąganie w zależności od czasu starzenia wzrasta gwałtownie do 24 godzin poczem już wzrost jej jest nieznaczny.

Po tym więc czasie możemy uważać starzenie blachy za ukończone.

Podczas starzenia wydłużenie A_{10} prawie się nie zmienia.

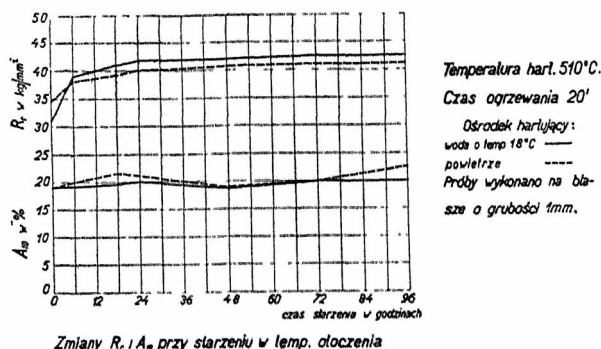
Próbki hartowane na powietrzu, w pół godziny po zahartowaniu wykazują wyższe wartości wytrzymałościowe niż podobne próbki hartowane w wodzie.

Ogrzewanie przed hartowaniem przeprowadza składniki dodatkowe alupolonu w roztwór stały, zaś w czasie hartowania zaledwie część ich może być wydzieloną. Wobec zmniejszonej ich rozpuszczalności w glinie w temp. pokojowej, wydzielają się one podczas starzenia w formie drobnych cząsteczek związków chemicznych, bądź też roztworów stałych granicznych. Możliwym jest również, że wydzielają się one najpierw w formie koloidalnej, a dopiero później łączą się w cząsteczki natury krystalicznej.

W razie powolnego chłodzenia np. podczas hartowania w powietrzu, cząsteczki te wydzielają się już w trakcie chłodzenia, czyli materiał ten

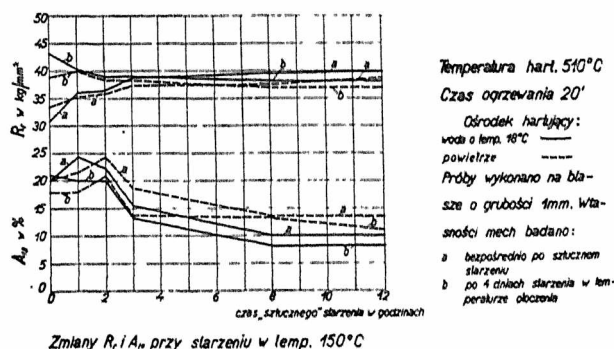
już się do pewnego stopnia „starzeje“, dając w początkowych okresach starzenia większe utwardzenie niż przy hartowaniu w wodzie.

Z biegiem jednak czasu starzenia, próbki hartowane w wodzie dały lepsze wyniki wytrzymałościowe. Widocznie podczas wolnego chłodzenia i ułatwionej dyfuzji w wyższych temperaturach nastąpiła znaczna koagulacja wydzielających się cząsteczek, nie dając ostatecznie optymalnego w danych warunkach rozproszenia.



Rys. Nr. 11.

Przypuszczenia te, do pewnego stopnia zdają się potwierdzać również badania nad sztucznym starzeniem, którego wyniki przedstawia rys. Nr. 12.



Rys. Nr. 12.

Starzenie to przeprowadzono w ten sposób, że próbki zaraz po zahartowaniu ogrzewano przez odpowiedni okres czasu w temp. 150°C.

Badania te wykazały, że naogół starzenie sztuczne w tej temperaturze dla blach alupolonowych nie nadaje się, gdyż własności wytrzymałościowe (głównie wydłużenie A_{10}) badanych blach nie tylko nie polepszały podczas starzenia, ale nawet pogarszały.

Wobec niestosowania w praktyce starzenia sztucznego dla blach alupolonowych, dłużej się nad tem zagadnieniem nie zatrzymywano.

X. Zestawienie wniosków.

Badania przeprowadzone nad blachami alupolonowymi w celu ustalenia czynników wpływających na uzyskanie optymalnych własności wytrzymałościowych, wskazują, że czynnikami temi są: Wielkość zgniotu przed hartowaniem, temperatura hartowania, czas nagrzewania, czas starzenia, wreszcie wpływ sposobu prostowania

blach po hartowaniu i wielkość wywołanego niem zgniotu.

Zgniot przed hartowaniem wpływa na podwyższenie własności wytrzymałościowych po zstarzeniu. Jako optymalną wartość należy uważać zgniot ok. 75%; przy większych zgniotach następuje spadek własności wytrzymałościowych. Zgniot 75% stosowany jest w praktyce dla blach alupolonowych.

Im wyższa temperatura hartowania tem wyższe otrzymane wartości, ze względu jednak na niebezpieczeństwo powiększenia pęcherzy, jako optymalną temperaturę należy przyjąć 510° C.

Korzystny czas ogrzewania można na podstawie przeprowadzonych badań określić na 30 min. Starzenie naturalne po 24 godz. praktycznie

można uważać za ukończone, wyklucza się natomiast stosowanie dla blach alupolonowych starzenia sztucznego (w 150° C) jako dającego obniżenie własności wytrzymałościowych.

Prostowanie blach na walcach lub prostownicy wałeczkowej wpływa na podwyższenie własności wytrzymałościowych R_r i Q_r i obniżenie wydłużenia. Poniżej stosowanego dla blach zgniotu 1%, spadek ten jest znikomy.

Prostowanie przez naciągnięcie do 0,15% nie wywołuje również wyraźnego obniżenia powyższych własności.

Przeprowadzone badania porównawcze dla hartowania blach w wodzie i powietrzu, wykazały równowartość obu zabiegów pod względem własności wytrzymałościowych.

STANISŁAW PELCZARSKI

asystent Politechniki Lwowskiej

STANISŁAW KOZŁOWSKI

absolwent Politechniki Lwowskiej

Żeliwo wysokowartościowe

Olbrzymi rozwój techniki w ostatnich dziesiętnościach lat spowodował istotny przewrót w dziedzinie materiałów konstrukcyjnych, wprowadzając na rynek światowy nowe metale oraz stopy i dając im szerokie zastosowanie. Postęp ten zaznaczył się głównie w dziedzinie t. zw. lekkich metali oraz stali stopowych. Zwiększone wymagania techniki zwróciły jednak uwagę również na materiał — pozornie mało szlachetny i nie przedstawiający szerszych możliwości — na żeliwo. Od roku 1916 począwszy, pojawia się szereg patentów — głównie niemieckich — podających sposoby otrzymywania szlachetnych gatunków żeliwa, znacznie przewyższających swymi własnościami mechanicznymi dotychczasowy zwykły odlew i mogących pomyślnie współzawodniczyć z odlewem stalowym.

Autorzy niniejszego artykułu, wykonując pracę z dziedziny badania żeliwa wysokowartościowego w Zakładzie Technologji mechanicznej metali Politechniki Lw. pod kierunkiem prof. W. Mozera¹⁾, zetknęli się bliżej z tym ważnym problemem. Ponieważ zaś znajduje się stosunkowo niewiele polskich publikacji, omawiających to zagadnienie, przeto, zebrano w ogólnych zarysach — na podstawie prac źródłowych, zaczerpniętych z literatury zagranicznej — całokształt metod uszlachetniania żeliwa.

1. Teorja krzepnięcia żeliwa.

Żeliwo składa się z dwu zasadniczych składników: metalicznego podłoża i wydzielen grafitu. Dla własności mechanicznych nie jest rzeczą obojętną, jaką postać przybiera grafit, lub jaką będzie struktura podłoża metalicznego odlewu. Podobnie jak w stalach węglistych, postać perlityczna struktury żeliwa jest najkorzystniejszą i powoduje, obok odpowiedniego rozdrobnienia grafitu, najwyższe własności wytrzy-

małościowe. Żeliwo perlityczne różni się od stali eutektoidalnej (0,86% C) tem, że oprócz perlitu zawiera jeszcze wydzielenia grafitu. Widzimy to zestawiając dwie fotografie (ryc. 1 i 2)²⁾, przedstawiające żeliwo perlityczne i stal o zawartości 0,86% C. W obu wypadkach postać perlitu jest taka sama, a różnicę struktury daje tylko zawartość wydzielen grafitu w żeliwie. Występowanie ferrytu w żeliwie powoduje znaczny spadek wytrzymałości i twardości. Pojawienie się cementytu — a więc struktury połowicznej lub białej — daje kruchość, twardość, utrudnia lub wogóle uniemożliwia obróbkę, czyni zatem odlew niezdatnym do użytku. Struktura perlityczna dzięki swej równomierności i jednolitości, oprócz znacznej wytrzymałości na zerwanie i zginanie, daje również wielką odporność na ścieranie, polepsza udarność oraz wytrzymałość na zmęczenie — w wysokim stopniu podnosi zatem długotrwałość odlewu. Oprócz struktury podłoża żeliwa, wielki wpływ na wytrzymałość materiału ma rozmieszczenie grafitu, które może mieć różną postać, począwszy od grubopłatkowych wydzielen, a skończywszy na eutektyce grafitowej. Hanemann (1) podaje zakresy wytrzymałościowe na rozerwanie: dla żeliwa o grubopłatkowym graficie $R_r = 10 - 14 \text{ kg/mm}^2$, dla żeliwa o drobnym graficie płatkowym $R_r = 20 - 24 \text{ kg/mm}^2$, natomiast przy występowaniu eutektyki grafitowej dochodzi do wartości $R_r = 30 - 35 \text{ kg/mm}^2$. Z cyfr podanych przez Hanemanna widzimy, że wpływ formy wydzielen grafitu jest rzeczywiście bardzo znaczny. Na ryc. 3—6³⁾ mamy zestawione, wymienione wyżej rodzaje wydzielen grafitu.

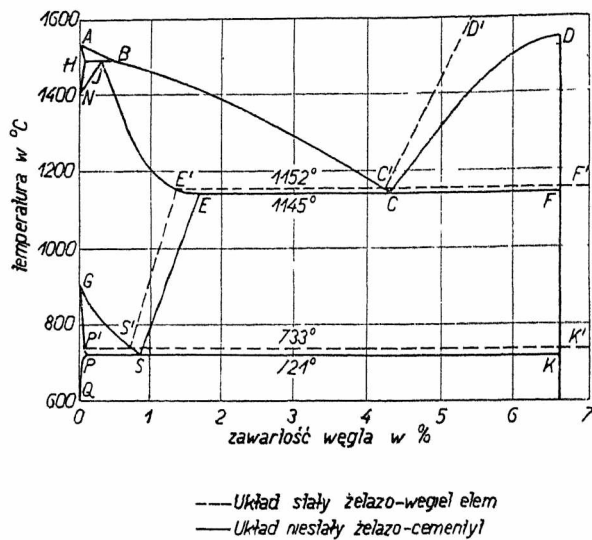
Przebieg procesu wydzielenia się grafitu ilustruje przedstawiony na rys. 7 wykres termiczny żelaza węglatego (2). Linje kreskowane odnoszą się do układu stałego żelazo-grafit, podczas gdy linje pełne są ważne dla układu ze-

¹⁾ Wyniki pracy badawczej zostaną podane w oddzielnym artykule.

²⁾ Zdjęcia własne.

³⁾ Zdjęcia własne.

lazo - cementyt. W wypadku surowca nadeutektycznego, wydzielanie grafitu pierwotnego z roztworu płynnego rozpoczyna się na linii $C'D'$ poczem po dojściu do linii eutektycznej przy temperaturze 1152°C roztwór przechodzi w eutektykę o zawartości $4,25\%$ C, składającą się z grafitu i roztworu stałego żelaza. Dla żelaza podeutektycznego, krystalizacja grafitu odbywa się równocześnie z krzepnięciem na linii $C'E'$ przy 1152°C , t. j. w temperaturze o 7° wyższej niż dla układu żelazo - cementyt. Podczas



Rys. 7.

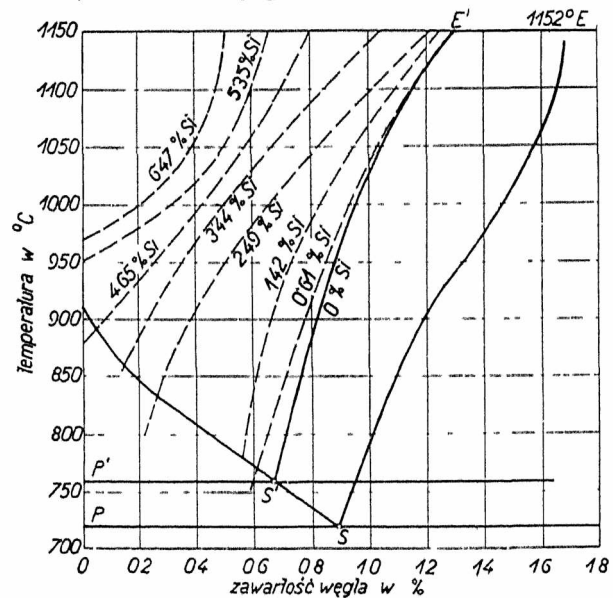
Wykres termiczny żelaza węglistego.

dalszego ostygnięcia wydziela się z roztworu stałego węgiel żarzenia, przyczem proces ten przebiega po linii $E'S'$. W punkcie S' (temperatura $A_1 = 733^{\circ}\text{C}$, zawartość węgla $0,7\%$) pozostały roztwór stały przechodzi w eutektoid, składający się z ferrytu i węgla elementarnego. Cały przebieg wydzielania się węgla elementarnego z roztworu stałego uwarunkowany jest jednak bardzo powolnym stygnięciem i bardzo łatwo przechodzi do układu żelazo - cementyt, dając perlit zamiast eutektoidu grafitowego. Dla uzyskania wyłącznie perlitycznej struktury podłoża żeliwa szybkość stygnięcia odlewu musi być tak dobrana, by przejście od układu żelazo - grafit, do układu żelazo - cementyt nastąpiło w chwili, gdy koncentracja kryształów mieszanych będzie wynosić $\sim 0,9\%$ C. Jeśli stygnięcie odbywać się będzie wolniej, otrzymamy perlit z ferrytem, jeśli szybciej, to obok perlitu wydzieli się wolny cementyt.

Przebieg krzepnięcia i grafityzacji przedstawiony na wykresie rys. 7 odnosi się tylko do żelaza węglistego, nie zawierającego innych składników. Pod wpływem zwykłych dodatków w żeliwie — głównie krzemu — ulega wykres znacznym zmianom. Krzem działa przytem dwojako: 1. W układzie stałym linia wydzielania się węgla elementarnego z roztworu stałego (linia $E'S'$) przesuwa się w lewo, co uwidacznia wykres Morschela (rys. 8) (3), przesuując równocześnie temperaturę krytyczną A_1 ku górze, jak to przedstawia rys. 9 (u góry), sporządzony przez H. A. Schwarza, M. E. Payne'a i A. F. Gortona (4). Również ze wzrostem zawartości krzemu w żeliwie zmniejsza się procentowa za-

wartość węgla w eutektoidzie grafitowym, którą to strukturę spotykamy w pewnych gatunkach wysokowartościowego żeliwa. 2. W układzie niestałym dodatek krzemu powodując podniesienie temperatury A_1 obniża równocześnie zawartość węgla w perlicie, wynoszącą np. dla zawartości $1,4\%$ Si tylko $0,6\%$ C, jak to czytamy z wykresu na rys. 9⁴⁾. Na to przesunięcie punktu perlitycznego trzeba zwrócić szczególną uwagę, gdy przy badaniach chcemy sprawdzać (na podstawie analizy chemicznej węgla związanego) o ile materiał badany jest bliskim żeliwa perlitycznego. Nie można jednak przytem pomijać wpływów innych składników, poza krzemem, co wobec wielu czynników równocześnie działających, a zatem bardzo skomplikowanych warunków, nie zawsze pozwala na wnioskowanie wprost z analizy chemicznej o strukturze.

Podobnie jak krzem wpływa również na grafityzację dodatek niklu i glinu, a poniekąd także tytanu. Również fosfor — jak świadczą badania K. Schichtel'a i E. Piwowarsky'ego (5) przyspiesza wydzielanie się grafitu.

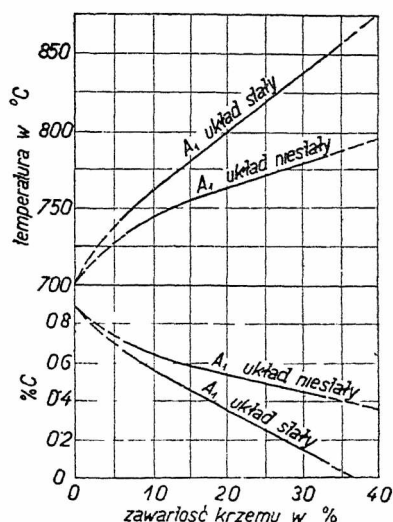


Rys. 8.

Wpływ krzemu na przesunięcie linii $E'S'$ układu żelazo - węgiel, wg. Morschela.

Jak już powyżej wzmiankowano, poza zasadniczą strukturą, wpływa w wysokim stopniu na własności mechaniczne żeliwa forma wydzielenia grafitu. Dla zawartości ponad $1,7\%$ C grafit wydziela się wprost z roztworu płynnego przy krzepnięciu. Według Hanemanna postać grafitu nie zależy zasadniczo od szybkości stygnięcia żeliwa, natomiast na wielkość płatków grafitu wpływa obecność związków krystalizacyjnych w płynnym roztworze. Hanemann przyjmuje, że przy stopieniu surowca nie od razu przechodzi

⁴⁾ Należy zaznaczyć, że wykres na rys. 9 przytoczony ściśle w/g pracy wyżej wymienionych badaczy, posiada niewłaściwy przebieg linii dla zawartości krzemu mniejszych od $0,5\%$. Mianowicie temperatura A_1 przy 0% Si wynosi dla układu niestałego 721° , dla układu stałego 733° , a więc krzywe dla obu układów nie mogą zbiegać się w jednym punkcie. Również zawartość procentowa węgla w eutektoidzie układu stałego wynosi przy 0% Si tylko $0,7\%$ C nie zaś $0,86\%$ C jak na wykresie.



Rys. 9.

Wpływ krzemu na temperatury eutektoidalne i zawartość węgla w eutektoidzie.

Wiadomości z literatury technicznej

Lotnictwo

„Lufthansy“ milionowy pasażer. 28 września 1934 r. obchodziła niemiecka „Lufthansa“ uroczyste sprzedanie milionowego biletu na podróż powietrzną. Od 1 kwietnia 1926 przeniosła Lufthansa milion pasażerów, 2740 ton poczty i 1840 ton towarów.

Inż. A. W. Krüger.

Koleje

Stalowe podkłady kolejowe. Pod tym tytułem zamieszcza *Technik* (1/1935), organ polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego, artykuł, który widocznie ma na celu zwrócenie uwagi miarodajnych czynników na sprawę żelaznych podkładów kolejowych.

Autor artykułu podaje kalkulację kosztów budowy i utrzymania nawierzchni na podkładach drewnianych i żelaznych, oraz obrazuje typy używanych i projektowanych podkładów stalowych.

Na ogólną ilość podkładów na kolejach Polski tak w torach głównych jak i stacyjnych 44.380.000 sztuk, leży w nawierzchni tylko 946.000 podkładów żelaznych i to starego pochodzenia.

Jeszcze w r. 1900 na międzynarodowym kongresie leśników w Paryżu podniósł inspektor Mèlard, że zapotrzebowanie drzewa pokrywa się już dewastacją lasów, a przyjdzie czas, że zabraknie go na podkłady kolejowe. Od tego czasu zmieniają się warunki na coraz to niekorzystniejsze. Dziś prawie zanikło używanie dębiny na podkłady, buk polski nie nadaje się na nie, zesłaliśmy do podkładów miękkich, których jakość jest coraz to lichszą, a koszt impregnacji znaczący. Wiemy, iż przyjdzie czas, kiedy w nawierzchni kolejowej będą musiały zapanować podkłady żelazne i żelazno-betonowe; tych ostatnich nie posiadamy jeszcze odpowiedniego typu, więc zostaną nam podkłady żelazne.

Równowartość podkładów drewnianych i żelaznych, jeżeli nawet nie weźmiemy w rachubę większej trwałości drugich, jest niezaprzeczona. Wszystkie państwa używają podkładów żelaznych

cały grafit w roztwór płynny, lecz zachowują się w nim pewne pozostałości, które przy krzepnięciu tworzą ośrodki krystalizacji, podnosząc bardzo jej szybkość, ośrodki te przyczyniają się zatem do powstania wydzielen w formie bardzo grubych pałek czy płatków. Doświadczalnie jednak stwierdzono, że przez długotrwałe utrzymanie w temperaturze, wyższej od eutektycznej, np. przez dwie godziny przy 1300° C lub też przez silne przegrzanie żelwa, np. do 1500° C i wyżej, można usunąć z płynnego roztworu owe pozostałości grafitu. Chłodząc taki stop nawet bardzo powoli, nie otrzymuje się już grubo wykrystalizowanego grafitu, lecz eutektykę grafitową o nader drobnej postaci. Wygląd takiej eutektyki tem się charakteryzuje, że otacza ona rozłożone równomiernie zupełnie jasne pola, które przedstawiają kryształy mieszane, wydzielające się z roztworu płynnego przy stygnięciu poniżej linii AC' (rys. 7). Podczas krzepnięcia wzdłuż linii C'E' eutektyka grafitowa rozmieszcza się pomiędzy temi kryształami. (Dok. nast.).

obok drewnianych, a w Niemczech jest ich 50%. Zwrot ku nim w Państwie Polskiem jest wskazany tak ze względów powyżej przytoczonych, jak i ze względu na przemysł hutniczy. Podkład żelazny reguluje ceny podkładów drewnianych, w naszym Państwie posiada nawet znaczenia strategiczne i jest ważnym czynnikiem w równoważeniu produkcji żelaza w chwilach mniejszego zapotrzebowania go na inne cele. Przy ustalonym typie polskiego podkładu żelaznego będą huty mogły go wytwarzać na zapas w razie zastoju w innej produkcji. Tak było w Niemczech przed wojną światową.

Głos podniesiony w *Techniku* odezwał się we właściwym czasie i zasługuje niezawodnie na uwagę i uwzględnienie.

Używanie gwizdawki parowozów w różnych krajach zostało bardzo ograniczone. W Anglii łatwo zacytować przypadki, gdzie maszynista w ciągu całego dnia swej pracy wcale nie używa gwizdawki, niewchodząc w kolizję z regulaminem kolejowym. W Niemczech używanie gwizdu jest ograniczone do minimum, przyczem ton jest tak dobrany, by nie raził ucha. We Francji zredukowano od r. 1930 bardzo używanie gwizdawki, ograniczając się do wypadków nagłego niebezpieczeństwa. Wogóle jest bezwzględnie nakazane jej używanie przy wjeździe do tunelów i w pewnych odstępach czasu przy przejeździe przez długie tunele. Natomiast pod tym względem najbardziej hałaśliwe są koleje Półn. Ameryki, gdzie się gwizdzą przed każdym przejazdem w poziomie, nadto dzwoni w obrębie przedmieść większych miast. (*Railway Gazette* 14/1933, *Przegląd pism zagr. kolej.* 10/1933).

Tworzenie się plam na szynach. Na powierzchni tocznej szyn po obu stronach osi symetrii tworzą się plamy jasne, które z początku są słabe, później występują coraz wyraźniej, a nawet pogłębiają, przybierając cechy uszkodzeń. F. Martens w celu wyjaśnienia tego zjawiska występuje z koncepcją, że przyczyny tego zjawiska należy szukać w wę-

żowym ruchu wagonów, który posiada swoje źródło w wahadłowym ruchu parowozu wskutek niesynchronicznego działania tłoków. (*Gleistechnik* 15/1934).

Linja kolejowa pod śniegiem. Po zwyciężeniu licznych trudności technicznych i finansowych, wybudowano w r. 1925 linię kolejową z Zagrzebia do Splitu (Spalato), portu wybrzeża Dalmacji naprzeciw wyspy Bracz. Linja ta okazała się prawie nie do użycia w okresie zimowym, szczególnie w okręgu Lika. Zasypany śnieżną, niesioną przez wiatr borą, zasypują rokrocznie kolej; w r. 1929 była ona nieczynną z tego powodu przez 80 dni, a praca pługów odśnieżnych i tysięcy robotników okazuje się bezowocną, gdyż powłoka śnieżna lodowacieje i nie można jej usuwać.

Następstwem tego jest, że ładunki kolejowe muszą wracać do Splitu i szukać sobie innej drogi, co już przez samo przeładowywanie pociąga za sobą wielkie koszty. Wobec tego cała linja staje się mało użyteczną.

W ostatnim roku wyłoniła się myśl wybudowania między stacjami Bichacz a Kninem przez Unatal nowego połączenia kolejowego, zabezpieczonego od burz śniegowych. Stara trasa zostałaby pod śniegiem, jako linja sezonowa i turystyczna na czas letni. (*Zeit d. Vereins mitteleur. Eisenbahnverw.* 29/1934). *Inż. A. W. Krüger.*

Mosty

Wyniki pomiarów statycznych i dynamicznych mostu drogowego na Sanie w Przemysłu podają prof. Bryła i Poniż w *Wiadomościach Drogowych* (1935, nn. 94). Stwierdzono, że wielkości naprężeń pomierzone tylko w jednej części mostu były większe od obliczonych. Naprężenia drugorzędne były bardzo małe. Większą sztywność połączeń wykazują połączenia poprzecznic ze słupami kraty. Połączenia górnych tężników poziomych ze słupem można uważać jako przegibne.

Badanie jakości połączeń spawanych, nap. Dr. Bryła w *Przeglądzie Techn.* (1934, nr. 23 i 24). Coraz częstsze zastosowanie połączeń spawanych pociąga za sobą potrzebę badania, czy spoiny są należycie wykonane. Badanie takie jest laboratoryjne i na warsztacie względnie na budowie. To drugie badanie obchodzi szczególnie inżynierów wykonawców. Autor bardzo szczegółowo i jasno omawia rozmaite sposoby, używane dla badania w praktyce. *Dr. M. Thullie.*

Recenzje i krytyki

„Vizügi Közlémények“ (Wiadomości z Budownictwa wodnego), organ król. węgierskiego Ministerstwa rolnictwa (sekcja budownictwa i gospodarstwa wodnego). Jest to bardzo piękne wydawnictwo, kontynuowane od roku 1890, ukazujące się obecnie w czterech okazałych tomach rocznie. Zawiera artykuły fachowe, pisane przez wybitnych inżynierów węgierskich, zaopatrzone świetnymi rycinami. Trudność stanowi dla nas naturalnie język, jednak od roku 1932 wychodzi jako osobna broszura obszernie streszczenie wszystkich artykułów w językach: niemieckim, francuskim, angielskim i włoskim. Oto na przykład treść tomu 3 i 4/1934.

Tom 3. Stosunki lodowe na rzekach, a specjalnie na węgierskim Dunaju. Agrogeologiczne stosunki obszaru zalewowego, Bordsod. Traktowanie wód zużytych w razie bliskości ścieku odbiorczego. Budowle faszynowe na usługach zabudowań potoków górskich. Charakter odcinków rzek i nawodnianie niziny węgierskiej. Liczebne i wykresne oznaczenie ilości wody przelewającej się przez przegrody. Podróż naukowa na górnym Dunaju (sprawozdanie). Literatura fachowa m. i. M. Matakiewicz: „Neuere Untersuchungen uber Geschwindigkeitsformel fur natürliche Flussbette“ Leningrad 1933.

Tom 4. Elemér Sajó †. Nawodnienie zapomocą sztucznego deszczu. Włoskie gospodarstwo wodne i kongresy gospodarcze. Organizacja wielkich placów budowy. Progi denne i rynny spadowe dla wody (Schusstennen). Grobla w Reck. Wykonanie sztucznych kamieni betonowych, z dodatkiem puzzolany, dla ubezpieczenia brzegów Mury. Badania gruntu i urządzenie wiertnicze Burghardta. Zlewnia jeziora Velencei. Nagrodzone prace na konkursie Ministerstwa rolnictwa. Literatura fachowa.

Pismo to otrzymuje I Katedra Budownictwa wodnego i odstępuje Bibliotece Politechnicznej. Tego rodzaju pisma nie mamy jeszcze w Polsce. Niestety stwierdzić należy, że mniejsze państwa (np. także państwa bałtyckie) przewyższają nas pod tym względem.

„Dictionnaire Technique Illustré“ (Illustriertes Technisches Wörterbuch). Stały międzynarodowy Związek Kongresów żeglugi, z siedzibą w Brukseli, przystąpił do tego bardzo cennego wydawnictwa. Narazie wyszedł 1 zeszyt, będący X-ym rozdziałem tego słownika, posiadający słownictwo z działy budowy jazów w sześciu językach, a to francuskim, niemieckim, angielskim, hiszpańskim, włoskim i niderlandzkim; w przyszłości będą uwzględnione również i języki wszystkich państw należących do Związku, a więc i polski. Układ słownika jest bardzo praktyczny: na parzystych stronach są podane bardzo wyraźne rysunki, a na nieparzystych nazwy części konstrukcyjnych, według liczb oznaczonych na rysunkach.

„Gospodarka wodna“, kwartalnik poświęcony sprawom budownictwa wodnego, dróg wodnych, meljoracji, oraz zagadnieniom ekonomicznym i prawnym z dziedziny gospodarki wodnej. Nr. 1. (styczeń, luty, marzec 1935). Bardzo szczęśliwa myśl powstała w Stowarzyszeniu Członków Kongresów Gospodarki wodnej, podjęcia tego wydawnictwa, o typie jakiego u nas dotąd nie było. Jeżeli „Gospodarka wodna“ obejmie rzeczywiście przewodnią rolę w informowaniu o sprawach całości gospodarstwa wodnego w Polsce, to spełni ważne zadanie na polu tej części naszego gospodarstwa narodowego, które jest u nas najwięcej zaniedbana i zarazem najmniej zrozumiana.

Pragnąc zatem należało, aby działalność tego pisma obejmowała rzeczywiście „sprawy gospodarcze“, a nie rozpraszała się na całość „budownictwa wodnego“, w czym nie należy widzieć jeszcze niemożności ogłaszania artykułów konstrukcyjnych, lub teoretycznych obchodzących szerokie sfery inżynierów. Ale artykuły z wyłącznym celem gospodarczym nie powinny tu być przytłumione kwestjami specjal-

nemi budownictwa. W ten sposób pojęte pismo nie stworzy konkurencji dla innych istniejących już czasopism technicznych. Powtórnie, pismo to powinno być przystępne, przynajmniej w większości artykułów, dla szerszej inteligencji, zajmującej się sprawami gospodarczymi, dlatego, nie schodząc z wysokiego poziomu, powinno być pisane dla różnych kierunków kształcenia przystępnie. Jest to tem więcej wskazane, że w naszym społeczeństwie trzeba dopiero wzbudzić zrozumienie dla wielkiej wagi spraw gospodarstwa wodnego.

Pierwszy zeszyt przedstawia się bardzo zachęcająco i pokaźnie (36 stron dużego formatu); między autorami bardzo ciekawych artykułów widzimy tu nasze najlepsze pióra; redaktorzy inż. Romański i inż. Kollis dają gwarancję należytego kierunku i poziomu nowego pisma. Prenumerata niska, rocznie 10 zł.; pismo to powinno wejść w program lektury każdego inżyniera, a specjalnie hydrotechnika. Adres Redakcji: Warszawa, Żelazna 74, m. 12.

„The Engineering Index“, bardzo cenne dla inżyniera wydawnictwo; podajemy tu o niem wiadomość, gdyż mało kto wie, że stale nabywa go Biblioteka naszej politechniki, pomimo dużego kosztu.

Biblioteka Politechniki Lwowskiej posiada roczniki te od r. 1929. Za r. 1934 jeszcze nie wyszedł z druku. Rocznik kosztuje \$ 50.

„The Engineering Index“ wychodzi w Nowym Jorku. Wydaje go „The American Society of Mechanical Engineers“ na podstawie czasopism technicznych z całego świata, jakie znajdują się w bibliotece stowarzyszeń technicznych: „Engineering Societies Library“ New York, 29 West, 23-th Street.

Rocznik taki (np. za r. 1933) jest bibliografią ważniejszych artykułów z około 2000 czasopism technicznych, wydawanych w 21 językach i obejmuje około 40.000 referatów. Zebrane są artykuły dotyczące techniki i nauk stosowanych, w szczególności odnoszące się do przemysłu, rolnictwa, handlu, ekonomii, administracji, prawodawstwa, oświaty, ochrony pracy i ubezpieczeń socjalnych.

Są tam referowane także te polskie czasopisma, które posyłają swe egzemplarze do wspomnianej wyżej biblioteki, np. „Czasopismo Techniczne“, „Przegląd Techniczny“, „Przegląd Organizacji“, „Przegląd Górniczo-Hutniczy“, „Przemysł Naftowy“ i „Hutnik“.

„The Engineering Index“ składa się ze spisu alfabetycznego referowanych czasopism, bibliografii właściwej, ułożonej w alfabetycznym porządku haseł rzeczowych, wreszcie z alfabetycznego skorowidza autorów.

„Engineering Societies Library“ przysyła na zamówienie odbitki fotograficzne (oryginalne fotokopje) omawianych artykułów w cenie \$ 0,25 za jedną stronę i za zwrotem porta. Także przesyła tłumaczenia każdego artykułu na ważniejsze języki, ceny jednak za takie tłumaczenia podaje każdorazowo na zapytanie. Dr. M. M.

„Projektowanie dźwigarów drewnianych ze szczególnem uwzględnieniem budowy mostów“ nap. I. Hartenstein. Lwów 1935.

Autor wychodząc ze znanych wzorów dla obliczania belek drewnianych, przyjmuje pewne wartości dla naprężeń dopuszczalnych i otrzymuje bardzo proste wzory, które jednak są tylko ważne dla tych

założeń. Tablica 4 wzięta z Winklera jest przestarzała, a tabl. 5 ważną jest dla kolei pruskich. Umieszczenie tych tablic może w błąd wprowadzić czytelników. Obliczenie połączeń dźwigarów jest niezupełne, nie obliczono bowiem szerokości klina. Dane orientacyjne mogą czytelnika zachęcić do nieobliczania wymiarów. Broszurka może być pożyteczną, jeśli będzie używana z rozwagą. Chcących obliczać wszystko wedle gotowych prostych wzorów może ona wprowadzić w błąd. Dr. M. Thullie.

Słownictwo techniczne

Autogiro - Wiropłat - Wirowiec. W sprawie polskiego odpowiednika wyrazu cudzoziemskiego „autogiro“, prof. M. T. Huber, Przewodniczący Podkomisji Słownictwa Lotniczego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, dał już w liście do Redakcji *Czasop. Technicznego*, pomieszczonym w nr. 3, z dn. 10 lutego b. r. tego pisma i w dołączonym do swego listu oświadczeniu tejże Podkomisji, wyczerpujące uwagi i objaśnienia, wywołane dyskusją w prasie codziennej.

Pozwalam sobie jednak sprostować pewną nieścisłość, jaka się do tych objaśnień zakradła. Materiały do słownika technicznego z działu lotnictwa, zebrane przez Podkomisję Polskiego Komitetu Normalizacyjnego jako instytucji współpracującej z Komisją słownictwa technicznego Akademii Nauk Technicznych, nie zostały dotąd złożone Komisji Akademii. Projekt słownika lotniczego znajduje się więc dotąd w stadium opracowania przez Podkomisję Komitetu normalizacyjnego, a więc nie mógł być rozpatrywany przez Komisję Akademii Nauk Technicznych.

Dość musi, że dyskusja nad oddzielnymi terminami technicznymi, proponowanymi chociażby przez bardzo kompetentnych rzeczoznawców i językoznawców, nie prowadzi, moim zdaniem do celu. Z rozwojem techniki i nauk ścisłych, na których się ona opiera, terminologia techniczna obejmuje tak wielki zakres pojęć, że nadanie im właściwych terminów bez naukowo ścisłego określenia i skoordynowania prowadzi tylko do nieporozumień i stwarza terminologiczny chaos. Usunięcie tego stanu rzeczy w nauce polskiej ma właśnie na celu Komisja polskiego słownictwa technicznego Akademii Nauk Technicznych. Zebranie pojęć, istniejących we współczesnym stanie nauk technicznych, ich ścisłe zdefiniowanie w logicznym układzie według treści, a następnie dopiero ustalenie najodpowiedniejszych terminów polskich, stanowi program prac tej Komisji.

Jak się przedstawia urzeczywistnienie tego programu, najlepiej zdać sobie sprawę na przykładzie. Słownik matematyczny, który wydaje obecnie Komisja, obejmuje około 3200 terminów. Słownik elektrotechniki, który pójdzie za nim, będzie zawierać przeszło 4000 terminów. Nie wiele mniejszym co do ilości pojęć będzie prawdopodobnie słownik lotniczy. Przy tak wielkiem rozczłonkowaniu pojęć, przy takim rozrośnięciu drzewa genealogicznego każdej nauki stosowanej, którego każdy listek różni się odcieniem od sąsiedniego i musi być również w nazwie, odpowiednio do swojej genealogii, odróżniony, czy można, nie wpadając w sprzeczności, dyskutować o jakimś jednym terminie niezależnie od ogólnego systemu nomenkla-

tury danego przedmiotu? W tych warunkach mogą się wyłonić w dyskusji nad terminem mniej lub więcej udatne pomysły, ale terminu naukowo odpowiedniego nie da się ustalić.

Komisja słownictwa technicznego Akademii Nauk Technicznych, wydając słowniki oddzielnych działów techniki na podstawie materiałów, zebranych przez współpracujące z nią instytucje i specjalistów w danym zakresie nauki, poddaje ich treść jaknajszerszej ocenie pod względem fachowym i językowym. Prócz szczegółowego rozpatrzenia treści słowników w podkomisjach oraz następujących się wątpliwości w pełnym składzie Komisji, projektowany tekst słowników jest rozsyłany w kilkudziesięciu egzemplarzach korekty drukarskiej wybitnym uczonym i specjalistom do przejrzenia i wyrażenia opinii, która jest brana pod uwagę przy ostatecznym ustaleniu redakcji słowników.

Zadanie, które podjęła Komisja słownictwa technicznego Akademii Nauk Technicznych, jest szeroko zamierzoną pracą naukową, wymagającą systematycznego traktowania. Wydawanie dorywczego sądu o oddzielnych nazwach przed ustaleniem nazw pokrewnych, przeczyłoby zasadom, przyjętym w jej programie.

Warszawa, d. 15 marca 1935 r.

Inż. Dr. A. Wasutyński,

Prezes Akademii Nauk Technicznych,
Przewodniczący Komisji Polskiego
słownictwa technicznego.

Kronika techniczna

VIII-my Kongres Federacji Międzynarodowej Prasy Technicznej odbędzie się w Polsce, w sierpniu lub wrześniu 1935 r. Protektorat nad Kongresem raczył objąć Pan Prezydent Rzeczypospolitej. Ministerstwo Spraw Zagranicznych przyobiecowało organizatorom Kongresu pomoc i poparcie. Kongres ten będzie połączony z obchodem 10-lecia istnienia Federacji, co mu nadaje szersze znaczenie.

Należy nadmienić, że język polski (jedyny z pośród słowiańskich) jest jednym z urzędowych języków Federacji.

Wszelką korespondencję dotyczącą Kongresu, jako to: zgłoszenia uczestnictwa, komunikaty, referaty etc. należy adresować do Prezesa Komitetu Organizacyjnego Inż. Aleksandra Pawłowskiego, Wspólna 34, w Warszawie.

IX Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich odbędzie się, jak wiadomo we Lwowie i to w czasie Zielonych Świąt, w dniach 8, 9 i 10 czerwca 1935 r.

Zgłoszenia Kolegów do udziału w tym Zjeździe przyjmuje już teraz „Komitet Lwowski Zjazdu IMP“ Lwów, Politechnika.

Zasadnicza wkładka zjazdowa wynosić będzie 15 złotych; dla członków „Stow. Inż. Mechaników Polskich“ 12 zł.

Szczegóły programu odczytów, wycieczek i rozrywek ogłosi się w najbliższym numerze. Dla zamiejscowych uczestników zjazdu przygotowuje Komitet listę hoteli ze zniżkami cen oraz plan linii tramwajowych, ważny ze względu na stosunkowo wielkie odległości w mieście.

Zebrań zjazdowe będą się odbywały w gmachu Politechniki i nowej Biblioteki. Pierwsze zebranie ogólne rozpocznie się w sobotę 8 czerwca o godz. 10 rano: zebrania sekcji fachowych odbywać się będą w sobotę popołudniu, a w następnym dniu rano i popołudniu. Zwiedzanie urządzeń technicznych będzie wplecione w przerwę poobiednią.

Podział odczytów między Sekcje będzie podobny jak w ubiegłym roku w Katowicach.

Komitet oczekuje także licznych udziałów Pań, dla których lwowski Komitet Pań przygotowuje odpowiedni program.

Przypominamy, że krótkie streszczenia referatów zgłoszonych na ten Zjazd trzeba bezzwłocznie wysłać pod adresem „Komitetu Głównego Zjazdu SIMP“ w Warszawie, ul. Czackiego 3, ze względu na potrzebę rychłego wydrukowania Programu referatów zjazdowych,
Komitet Lwowski.

Sprawy Towarzystwa

Walne Zgromadzenie Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie zapowiedziane na dzień 27 marca b. r., po dyskusji natury formalnej, zostało przełożone na datę późniejszą, której ustalenie pozostawiono Wydziałowi Głównemu P. T. P.

Zwyczajne Walne Zgromadzenie Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie odbędzie się we środę dnia 22. maja 1935 r. o godz. 17-tej (5-tej popołudniu) w lokalu Towarzystwa, ul. Zimorowicza l. 9 z następującym porządkiem obrad:

1. Odczytanie protokołu Walnego Zgromadzenia z dnia 21 marca 1934 i dnia 27 marca 1935.
2. Sprawozdanie Wydziału Głównego z działalności Towarzystwa.
3. a) Sprawozdanie kasowe.
b) Wnioski Komisji Rewizyjnej.
4. Sprawozdanie Redakcji *Czasopisma Technicznego*.
5. Wybory: Prezesa, ośmiu członków Wydziału Głównego, pięciu Członków Komisji Rewizyjnej, piętnastu Członków Sądu Honorowego i osiemnastu Członków Sądu Polubownego.
6. Wnioski Wydziału Głównego.
7. Wnioski Członków.

Wnioski Oddziałów lub pojedynczych Członków na to Walne Zgromadzenie winne być w myśl § 14 litery f) Statutu Towarzystwa przedstawione pisemnie na ręce Wydziału Głównego przynajmniej na dwa tygodnie przed terminem Walnego Zgromadzenia t. j. do dnia 8 maja b. r.

W razie braku kompletu na ten Zjazd o godz. 17-tej, odbędzie się tego samego dnia, t. j. 22 maja 1935 r. o godz. 18-tej (6 wieczorem) w tym samym lokalu drugie Walne Zgromadzenie z tym samym porządkiem obrad, którego uchwały będą ważne bez względu na liczbę obecnych.

WYDZIAŁ GŁÓWNY

Sekretarz: *Inż. Stanisław Kozłowski.* Prezes: *Inż. Stanisław Rybicki.*