

TREŚĆ: Dr. Inż. M. Bessaga: W sprawie graficznego i mechanicznego mnożenia funkcji. — Inż. K. Mogilnicki: Ocena stali przeznaczonej do tłoczenia na gorąco na podstawie próby makroskopowej Baumanna. — St. Pelczarski i St. Kozłowski: Żeliwo wysokowartościowe. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Kronika techniczna. — Z sali odczytowej. — Sprawy Towarzystwa.

WYDAWNICTWO KORZYSTA Z ZASIŁKU FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ.

Dr. Inż. MIECZYŚLAW BESSAGA

W sprawie graficznego i mechanicznego mnożenia funkcji.

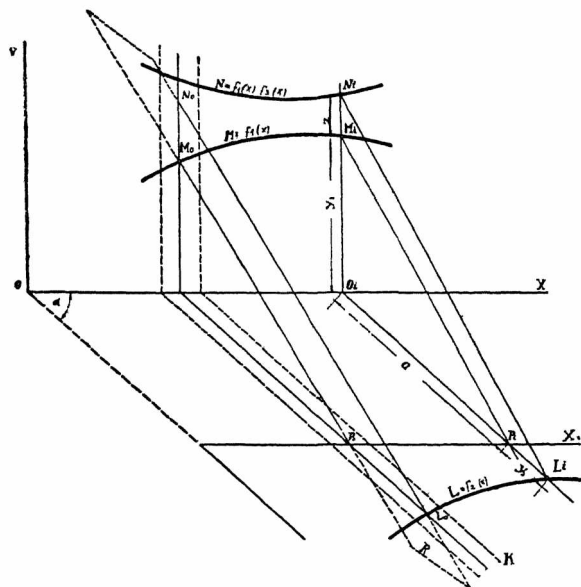
W różnych działach techniki spotykamy się z zagadnieniami, w których mamy dane w sposób graficzny wielkości dwóch funkcji $f_1(x)$ i $f_2(x)$, a szukamy wielkości trzeciej funkcji $f_3(x)$, która jest iloczynem tamtych. Weźmy np. pod uwagę znaną w pomiarach wodnych sprawę wyznaczania objętości przepływu wody przez dany przekrój hydrometryczny. Pierwszą funkcją $f_1(x)$ jest w tym wypadku krzywa głębokości, drugą, krzywa średnich chyżości; szukamy iloczynu tych dwóch funkcji, tj. krzywej objętości. Albo inny przykład, z dziedziny statyki: Mamy daną linię wpływową momentów $f_1(x)$ dla pewnego punktu belki, oraz zmienne w sposób ciągły obciążenie $f_2(x)$. Wyznaczenie

występują jako zmienne napięcie i natężenie prądu.

Rozwiązanie tego rodzaju zagadnień możliwe jest na drodze wykresnej (ewentualnie i mechanicznej — przy pomocy odpowiednio skonstruowanych przyrządów); opiera się ono na znanym z planimetrii następującym twierdzeniu:

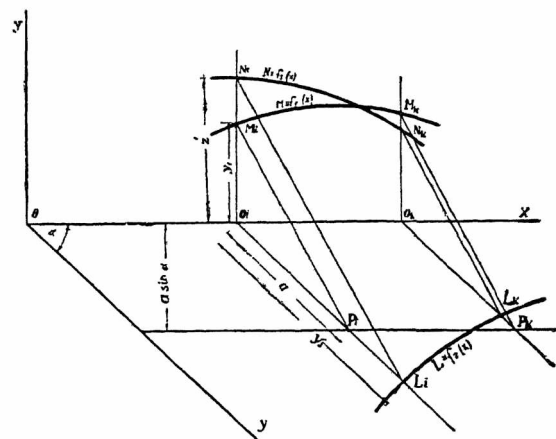
Jeśli dwa promienie wychodzące z tego samego wierzchołka przetniemy dwiema prostymi równoległymi, to stosunek odcinków, utworzonych na jednym promieniu, jest równy stosunkowi odpowiednich odcinków na drugim promieniu:

$$\left. \begin{aligned} \overline{N_1 M_1} : \overline{M_1 O_1} &= \overline{L_1 P_1} : \overline{P_1 O_1} \\ z : y_1 = y_2 : a \\ z &= \frac{y_1 \cdot y_2}{a} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} (1a) \\ \text{(patrz rys. 1)} \end{array}$$



Rys. 1.

wielkości momentu w uważanym punkcie można sprowadzić do wykreślenia funkcji $f_3(x) = f_1(x) \cdot f_2(x)$ oraz do obliczenia powierzchni zawartej między tą krzywą a osią X . Do podobnego typu zagadnień należałoby też wyznaczenie pracy mechanicznej $L = \int P(t) \cdot v(t) \cdot dt$, jako całki z iloczynu zmiennych z biegiem czasu: siły i prędkości, względnie pracy elektrycznej $L = \int e(t) \cdot i(t) \cdot dt$, gdzie zamiast siły i prędkości



Rys. 2.

$$\left. \begin{aligned} \overline{N_1 O_1} : \overline{M_1 O_1} &= \overline{L_1 O_1} : \overline{P_1 O_1} \\ z' : y_1 = y_2' : a \\ z' &= \frac{y_1 \cdot y_2'}{a} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} (1b) \\ \text{(patrz rys. 2)} \end{array}$$

O ile odcinek $\overline{P_1 O_1} = a$ stanowi jednostkę dla mierzenia obu wielkości: $y_1 = \eta_1 \cdot a$ oraz $y_2 = \eta_2 \cdot a$, wówczas wielkość z , odczytana w tych samych jednostkach a stanowi wprost iloczyn $y_1 \cdot y_2$. Jest bowiem:

$$z = \frac{y_1 \cdot y_2}{a} = \frac{\eta_1 a \cdot \eta_2 a}{a} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot a.$$

Jeśli natomiast odcinek m_1 stanowi jednostkę dla mierzenia y_1 , zaś m_2 dla y_2 , wówczas z należy odczytać w jednostkach $m_3 = \frac{m_1 \cdot m_2}{a}$. Podobne uwagi odnoszą się również i do wypadku (1b) tj. do iloczynu $z' = y_1 \cdot y_2'$.

Weźmy teraz pod uwagę dwie funkcje $f_1(x)$ i $f_2(x)$ ciągle w pewnym przedziale $x_0 \leq x \leq x_n$, założmy dla uproszczenia, iż są one w tym przedziale stale jednego znaku, np. stale dodatnie (co zresztą nie jest rzeczą istotną). Przedstawmy (rys. 2) funkcję $f_1(x)$ w prostokątnym układzie współrzędnych z osią Y skierowaną ku górze, zaś funkcję $f_2(x)$ w układzie ukośno-kątnym z osią Y_1 nachyloną pod kątem α do osi X (wspólnej w obu układach). Wykreślmy ponadto równoległą do osi X w odległości $d = a \cdot \sin \alpha$. Aby wyznaczyć wartość $f_3(x_1) = f_1(x_1) \cdot f_2(x_1)$ w dowolnym punkcie x_1 , wystarczy poprowadzić w tym punkcie dwie rzędne — prostopadłą i skośną, połączyć prostą punkty M, P_1 , wreszcie wykreślić przez L równoległą L, N_1 do M, P_1 . Odcinek O, N_1 stanowi iloczyn $f_3(x_1) = f_1(x_1) \cdot f_2(x_1)$. W analogiczny sposób można wyznaczyć szereg dalszych punktów N_2, N_3, \dots , a temsamem skonstruować krzywą N , stanowiącą iloczyn $f_3 = f_1 \cdot f_2$.

Wyznaczenie wykreślne iloczynu funkcji możemy też oprzeć na wzorze (1a), co ma tę

zaletę, iż krzywe $M \equiv f_1(x)$, $L \equiv f_2(x)$ i $N \equiv f_1(x) + f_2(x)$ nigdzie się nie przecinają (rys. 1). W tym wypadku początek układu ukośno-kątnego O' nie schodzi się z początkiem układu prostokątnego O , lecz jest względem niego przesunięty o wielkość $a \cdot \sin \alpha$ w kierunku pionowym oraz $a \cdot \cos \alpha$ w kierunku poziomym. Wielkość $f_3(x) = f_1(x) \cdot f_2(x)$ należy tu odczytywać jako różnicę rzędnych krzywych N i M .

Dla wykreślenia krzywej N możnaby ewentualnie myśleć o skonstruowaniu przyrządu, którego budowa opierałaby się na następującej zasadzie. Mamy cztery punkty (ostrza) ruchome, z tych dwa, tj. L_0 i M_0 , prowadzone rękoma, posuwają się po krzywych L i M , trzeci P_0 po osi X_1 , wreszcie czwarty N_0 jest w ten sposób związany z pozostałymi, iż kreśli samoczynnie krzywą N . Nastąpi to w razie spełnienia następujących założeń:

1. Punkty P_0, M_0 przylegają do jednej, zaś L_0, N_0 do drugiej krawędzi przegibnego równoległoboku R (mogącego zmieniać odstęp boków przeciwnych).

2. Punkty M_0 i N_0 są umieszczone w pionowej, zaś P_0 i L_0 w skośnej osi kątownika K którego osie tworzą kąt $90^\circ + \alpha$.

3. Kątownik K posuwa się ruchem postępowym tak, iż jedna jego oś jest stale równoległa do osi Y , zaś druga do osi Y_1 .

4. Równoległobok R schodzi się z kątownikiem K w punkcie P_0 , dokoła którego może się swobodnie obracać.

Inż. KAZIMIERZ MOGILNICKI

Mechaniczna Stacja Doświadczalna P. L.¹⁾

Ocena stali przeznaczonych do tłoczenia na gorąco na podstawie próby makroskopowej Baumanna.

Sposób makroskopowego badania rozkładu siarczków w stali wg. Baumanna, jak wiadomo polega na tym, że na papier fotograficzny bromosrebrowy zwilżony rozcieńczonym kwasem siarkowym (objętościowo 5% (H_2SO_4), kładzie się oszlifowaną powierzchnię badanego odcinka stali. Kwas siarkowy działa na siarczki wydzielając siarkowodor, który, oddziaływując na bromek srebra zawarty w żelatynie papieru fotograficznego, barwi go na ciemno. Jako efekt dostajemy makro-odbitki ryc. Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 i Nr. 4²⁾, przedstawiające rozkład miejsc zanieczyszczonych siarczkami na badanej powierzchni.

Niektórzy autorowie przypuszczają, że próba Baumanna wykazuje nie tylko zanieczyszczenia siarkowe ale i fosforowe, motywując to tem, że do tejsze próby używa się papieru fotograficznego impregnowanego solami, które dają barwne osady zarówno pod działaniem siarkowodoru jak i fosforowodoru. Obawy powyższe rozpró-

szyli do pewnego stopnia Oberhoffer i Knipping, którzy udowodnili, że ilość wytworzonego fosforowodoru jest tak mała, iż praktycznie biorąc nie działa na bromek srebra. Na dowód swego twierdzenia wykonali odbitki makro wg. Baumanna ze stali zawierającej około 0,13% P, którą otrzymano przez stopienie stali elektrolitycznej z fosforem żelaza. Na wspomnianych odbitkach nie otrzymali śladów, któreby świadczyły o obecności fosforów w stali.

Celem sprawdzenia słuszności powyższych zastrzeżeń, przeprowadzono następujące doświadczenia:

Wykonano odbitkę makro wg. Baumanna ze stopu żelazo-fosfor o zawartości: 16% P i 0,00% S. Stop ten uzyskano przez stopienie żelaza elektrolitycznie czystego z fosforem czerwonym. Odbitkę sporządzono w sposób normalny przez przetrzymanie wykonanej z tego stopu odpowiedniej próbki w ciągu 2 minut na papierze fotograficznym, zwilżonym 5%-wym roztworem kwasu siarkowego. Uzyskana odbitka nie wykazała żadnych śladów. W ten sposób stwierdzono, że fosfor nie oddziaływał na papier fotograficzny, zwilżony w roztworze kwasu siarkowego.

¹⁾ Referat wygłoszony w Katowicach dnia 2. VI. 1934 r. na VIII. Zjeździe Inżynierów Mechaników (w sekcji metaloznawczej).

²⁾ Ryciny, których brak w tekście niniejszego artykułu, patrz tablice Nr. II, III, IV, V.

Wyprodukowana przez hutę stal węglowa, przeznaczona do tłoczenia na gorąco, wymaga przed dopuszczeniem jej do produkcji badania kontrolnego. Ze względu na znaczną ilość przerabianej stali tego gatunku, metody zastosowane do badania tych stali wymagają próby taniej, szybkiej do przeprowadzenia i dostatecznie pewnej. Znadto szczegółowe i dokładne badania tych gatunków stali nie mogą mieć miejsca, ponieważ stosunkowo niewysoka cena tego materiału nie może być obciążona nieproporcjonalnie dużymi kosztami prób.

Zastosowana makroskopowa próba Baumanna umożliwia szybkie i tanie zbadanie tych gatunków stali, przy równoczesnych korzyściach wynikających z wyeliminowania z produkcji w właściwym czasie materiału wadliwego. W początkach powszechnego wprowadzenia tej próby w hutach krajowych, bardzo często spotykaliśmy się niejednokrotnie z uwagami, że zastosowanie tej próby niema głębszego uzasadnienia i że nie daje ona dostatecznego kryterium do oceny materiału przeznaczonego do głębokiego tłoczenia na gorąco.

Ważniejsze i ciekawsze spostrzeżenia ilustrujące celowość i konieczność stosowania tej próby w naszych warunkach, zilustruje nam opisany poniżej przebieg badania.

Jedną z często spotykanych wad stali przeznaczonej do wykonania skorup są większe skupienia zanieczyszczeń niemetalicznych.

Odbitka Baumanna odtwarzając rozmieszczenie skupień zanieczyszczeń siarkowych, jest równocześnie przybliżonym obrazem rozkładu i innych zanieczyszczeń niemetalicznych, grupujących się zwyczajnie w pobliżu tychże. Wybitnie wielkie skupienia siarczków odtworzone na odbitce Baumanna (patrz ryc. Nr. 5 i Nr. 6) wskazują najczęściej na istnienie pęcherzy gazowych. Pęcherze te umiejscowione w czasie krzepnięcia stali są jakoby zbiornikami zanieczyszczeń niemetalicznych, których obecność utrudnia zgrzanie się ich ścianek. Na odbitkach Baumanna pęcherze są widoczne w postaci ciemnych plam.

Wobec tego obojętnym jest czy ścianki pęcherzy pokrywają się siarczkami czy fosforkami, zwłaszcza, że można zgóry przypuścić, iż na ściankach tych umiejscowiły się tak siarczki jak i fosforki, jak też inne zanieczyszczenia niemetaliczne.

Przeprowadzone badania stwierdzają, że odbitka poprzeczna Baumanna, ujawniająca skupienia siarczków, wskazuje na materiał wadliwy.

Przedstawione charakterystyczne makro odbitki Baumanna zostały wykonane na ryglach ze stali węglowej, wyrabianej w piecu martinowskim o wyprawie zasadowej. Skład chemiczny tej stali wynosił średnio: 0,40% C — 0,60% Mn — 0,35% Si — 0,025% P i 0,030% S. Podajemy wartości średnie ze względu na to, że badania obejmowały szereg wytopów różnego pochodzenia. Z wyżej wymienionej stali odlano ośmiokątne wlewki, lejąc zgóry z nadstawkami, następnie przekuto je na rygle wstępne o wymiarach około 220 × 220 mm. Od strony głowy wlewka odcięto około 28% a od strony stopy

około 4% jego ciężaru. Rygle te, jako przeznaczone do tłoczenia skorup przewalcowano na pręciska kwadratowe o odpowiednich wymiarach. Makro-odbitki pobierano z każdego pręciska od strony głowy wlewka z przekroju poprzecznego.

Na wstępie badań zauważono, że przy bardzo zbliżonej zawartości siarki, wytopy posiadają wybitnie różne makro-odbitki (patrz ryc. Nr. 4, Nr. 5 i Nr. 6). Wskazuje to, że wygląd makro-odbitki przede wszystkim zależy od charakteru rozłożenia siarki zawartej w materiale. Stwierdzić należy, że uwidocznione przez odbitkę Baumanna zanieczyszczenia (ryc. Nr. 5 i Nr. 6) nie mają wybitnego charakteru tylko samych wtrąceń niemetalicznych (siarczków), lecz też są zgrupowaniem zanieczyszczeń siarkowych na ściankach zwalcowanych a nie zgrzanych pęcherzy (stąd rysy na powierzchni skorupy obrabianej mechanicznie). Biorąc pod uwagę znany fakt, że bańki gazowe mają skłonności do wciągania zanieczyszczeń z otaczającego je materiału, zrozumiem jest, że ścianki pęcherzy są pokryte większą ilością zanieczyszczeń siarkowych i innych. Przedstawione na ryc. Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 i Nr. 4 odbitki Baumanna wskazują materiał dobry, odbitki na ryc. Nr. 5 i Nr. 6 — materiał zły. Odbitka na ryc. Nr. 6 wskazuje materiał zdecydowanie wadliwy, w którym spodziewać się można istnienia baniek gazowych na całej długości wlewka. Z odbitki, przedstawionej na ryc. Nr. 5, można wnioskować, że część materiału od strony dołu wlewka może być dobrą. Rzeczywiście po obcięciu z rygla około 50% materiału od strony głowy wlewka, wykonana odbitka dała wynik zadawalniający.

Charakterystyczną cechą przedstawionej odbitki Baumanna (ryc. Nr. 5) jest rozłożenie większych skupień ciemnych plam i punktów w kwadracie wewnętrznym przy jednoczesnym czystym polu środkowym. Jeżeli weźmiemy pod uwagę charakterystyczne ułożenie się tych plam, to jak wykazały badania przeciętego podłużnie wlewka, przyczyna tegoż leżała w umiejscowieniu się baniek gazowych pomiędzy dendrytami strefy transkryształizacyjnej.

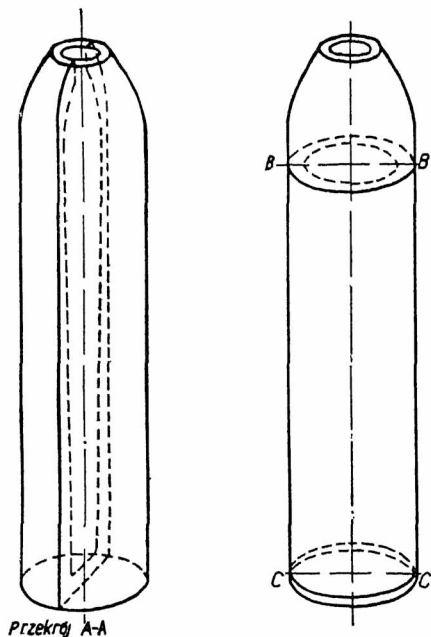
Dalsze badania tej stali poszły w kierunku wykazania nieużyteczności materiału o złej odbitce Baumanna do wyrobu gotowego fabrykatu. Celem sprawdzenia zachowania się w dalszej przeróbce materiału, w którym próba Baumanna dała wynik ujemny pobrano z tegoż po przewalcowaniu na odpowiedni wymiar odcinki próbne od strony głowy wlewka. Poprzeczne i podłużne odbitki Baumanna z tychże odcinków przedstawiają ryc. Nr. 7 a, Nr. 7 b i Nr. 8 a, Nr. 8 b.

Odbitki wykonane na przekroju podłużnym ryc. Nr. 7 a i Nr. 8 a (w kierunku walcowania) wskazują wyraźnie na umiejscowienie skupień siarczków i pęcherzy gazowych, z zanieczyszczeniami siarkowymi w strefie transkryształizacyjnej. Po wytłoczeniu tych odcinków na skorupy nie zauważono wad powierzchniowych.

Dopiero po ulepszeniu termicznym i obtoczeniu wykazały skorupy na zewnętrznej powierzchni wady w materiale w postaci rys, widocznych nieuzbrojonym okiem. Ryc. Nr. 9 i Nr. 10 przed-

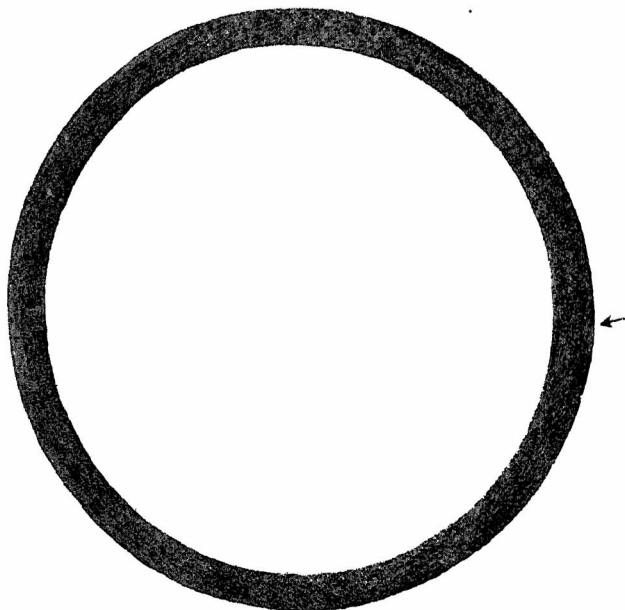
stawiają te wady przy 10-krotnym powiększeniu. Ryc. Nr. 11 przedstawia tę samą skorupę w pomniejszeniu, zaś ryc. Nr. 13 po natrawieniu jej w odczynniku o składzie: $120\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{SO}_4$, $380\text{ cm}^3\text{ HCl}$ i $500\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{O}$, przez jedną godzinę w temperaturze około 70° C .

Z tej skorupy wykonano następnie odbitki Baumanna z miejsc wskazanych na ryc. Nr. I; odbitka podłużna przez przekrój $A-A$, poprzeczna przez przekrój $B-B$ i $C-C$ i odbitka na powierzchni cylindrycznej między przekrojami $B-B$ i $C-C$.



Ryc. Nr. I.

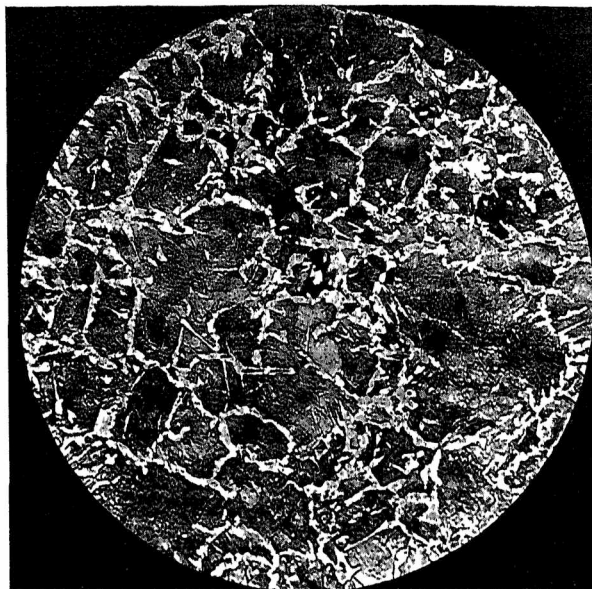
Na odbitce przekroju podłużnego skorupy (ryc. Nr. 13) widoczne są znaczne skupienia siarczków, oznaczone strzałką.



Ryc. Nr. II, $\frac{1}{2}$ nat. wielk.

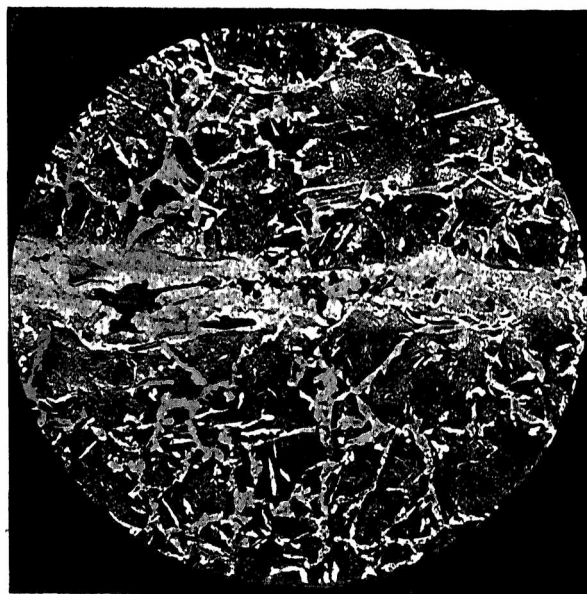
Ryc. Nr. II i Nr. 16 przedstawiają poprzeczne odbitki Baumanna pobrane w przekroju $B-B$ i $C-C$.

Ryc. Nr. 14 i Nr. 15 przedstawiają odbitki uzyskane z zewnętrznej powierzchni cylindrycznej pomiędzy przekrojami $B-B$ i $C-C$. Odbitki te wykazują siarczki i pęcherze gazowe w zgrupowaniach, które są powodem rys materiałowych, przedstawionych na ryc. Nr. 9 i Nr. 10.



Ryc. Nr. III, pow. = 100.

Celem zbadania struktury stali scharakteryzowanej odbitkami Baumanna pobrano z odcińków, z których zostały wykonane odbitki, uwidocznione na ryc. Nr. 4, Nr. 5, szlify wzdłużne, których fotografie przedstawiają ryc. Nr. III i Nr. IV. Jak było do przewidzenia materiał o dobrej odbitce Baumanna (ryc. Nr. III) nie odbiega od normalnej struktury poza nie-



Ryc. Nr. IV, pow. = 100.

znaczne przegrzaniem spowodowanym prawdopodobnie nieco zawysoką temperaturą walcowania rygli.

Natomiast struktura odcinka, którego odbitkę Baumanna przedstawia ryc. Nr. 5 wykazała anormalność wybitnym pasmem odwęglonem, zawierającym w sobie siarczki, tlenki i zanieczyszczenia krzemowe. Ostatni szlif pobrano ze środkowej części odcinka, celem zbadania struktury materiału w miejscu, w którym odbitki Baumanna wskazują nieznaczne wady (w strefie kwadratu środkowego odbitki przedstawionej na ryc. Nr. 5). Nie występują tu już większe bańki gazowe a jedynie drobne pęcherzyki i znaczne wtarcenia niemetaliczne. Odwęglenie przedstawione na ryc. Nr. IV powoduje — jak się okazało w praktyce — pewne wady, występujące na powierzchni skorup termicznie ulepszanych i następnie obtoczonych, nazywane cieniami, a uważane słusznie, w wypadku

masowego występowania, za wadę materiału. Przedstawiona na ryc. Nr. IV niejednorodność strukturalna może być powodem powstawania pęknięć hartowniczych w obrabianych termicznie skorupach.

Zestawienie wniosków.

Rysy występujące na gotowych skorupach tłoczonych, pozostają w ścisłym związku, z wadami ujawnionymi na odbitkach Baumanna. Wszelkie nienormalności wskazane w odbitce Baumanna, powinny być sprawdzone przez wykonanie kontrolnych prób, w postaci dodatkowych odbitek na dalszych przekrojach, tak podłużnych jak i poprzecznych. Materiał przeznaczony na skorupy tłoczone, powinien dawać dodatnie wyniki w próbie Baumanna.

STANISŁAW PELCZARSKI

asystent Politechniki Lwowskiej

STANISŁAW KOZŁOWSKI

absolwent Politechniki Lwowskiej

Żeliwo wysokowartościowe

(Dokończenie).

2. Jakościowy podział żeliwa.

Jak już nadmieniono, własności mechaniczne żeliwa, ulegają bardzo znacznym wahaniom w zależności od jego wewnętrznej struktury. Sama zaś struktura zależną jest w głównej mierze od składu chemicznego, w szczególności od zawartości węgla i krzemu. Naturalnie, że specjalne zabiegi, jak podgrzewanie form dla otrzymania odpowiednio małych szybkości stygnięcia lub przegrzewanie stopionego metalu powodują wytworzenie się lepszej struktury w żeliwie wysokowartościowym. Jednakże dla żeliwa zwykłego, które tych uszlachetniających procesów nie przechodziło, można z dużą dokładnością uzależnić wewnętrzną strukturę do ich składu chemicznego. Ujęcie takie daje wykres, sporządzony przez Maurera, rys. 10 (6). Jak wiadomo składnikami strukturalnymi w żeliwie są: czysty perlit, cementyt obok perlitu (struktura „biała“), lub ferryt w perlicie. Wykres Maurera podaje nam zależność tych trzech składników od zawartości węgla jako rzędnych i krzemu, jako odciętych.

W ścisłym związku z wewnętrzną strukturą żeliwa stoją jego własności mechaniczne, wśród których za podstawową i porównawczą można przyjąć wytrzymałość na rozciąganie. Wprawdzie często spotyka się z twierdzeniem, że dla żeliwa miarodajną jest wytrzymałość doraźna na zginanie, ponieważ w konstrukcjach żeliwnych nie powinno się dopuszczać naprężeń rozciągających, lecz tylko zginające, jednakże pogląd ten nie wydaje się być uzasadnionym⁵⁾. Dlatego jako podstawę do oceniania własności żeliwa i gatunkowego podziału przyjęto w niniejszej pracy wytrzymałość na rozciąganie.

Zależność wytrzymałości doraźnej na rozciąganie od struktury, na podstawie wykresu maurerowskiego podał P. Kleiber (7), opierając się przytem na badaniach żeliwa „gwiazdkowego“ Kruppa (rys. 11). Wytrzymałość na rozciąganie, jak z tego zestawienia wynika, jest w wypadku budowy perlitycznej około dwukrotnie wyższą od wytrzymałości żeliwa o strukturze ferrytycznej przy tej samej procentowej zawartości węgla.

Zależnie od wytrzymałości na rozciąganie przeprowadza się techniczny podział żeliwa, co w sposób przejrzysty podaje schemat przedstawiony na rys. 12, zestawiony według niemieckich przemysłowych przepisów odbiorczych (8). Żeliwo dzieli się zatem na zwykłe i wysokowartościowe według granicznej wartości $R_r = 18 \text{ kg/mm}^2$. Wśród zwykłego żeliwa wyróżnia się żeliwo maszynowe zwykłe ($R_r = 10 - 15 \text{ kg/mm}^2$) i żeliwo maszynowe jakościowe ($R_r = 15 - 18 \text{ kg/mm}^2$). Żeliwo o wytrzymałości na rozciąganie ponad 18 kg/mm^2 uważa się za wysokowartościowe, przyczem do 26 kg/mm^2 jest to gatunek używany w głównej mierze na cylindry, zaś zakres $R = 26 - 40 \text{ kg/mm}^2$ obejmuje żeliwo perlityczne, względnie ogólnie mówiąc, żeliwo szlachetne.

3. Zasady otrzymywania żeliwa wysokowartościowego.

Zwykłe żeliwo maszynowe, otrzymane bez specjalnych zabiegów odlewniczych z pieca kupałowego posiada wytrzymałość na rozzerwanie $R_r = 10 - 15 \text{ kg/mm}^2$. Przez użycie odpowiednich metod odlewniczych można dojść do wytrzymałości wynoszącej 30 kg/mm^2 i wyżej, a więc podnieść własności mechaniczne żeliwa o 100%. Należy również zwrócić uwagę na to, że żeliwo

⁵⁾ Wyniki badań autorów, które potwierdzają powyższe wywody, będą podane w oddzielnym artykule.

wysokowartościowe, zwłaszcza perlityczne, posiada wielokrotnie większą odporność na ścieranie oraz znacznie wyższą wytrzymałość na zmęczenie. Przeprowadzone przez O. Bauera (9) (10) doświadczenia nad żeliwem perlitycznym Lanza wykazały 15-o krotny wzrost wytrzymałości na zmęczenie w porównaniu ze zwykłym żeliwem. Te cechy żeliwa szlachetnego wpływają decydująco na jego długotrwałość i odporność na zniszczenie, czyniąc je rzeczywiście wysokowartościowym.

Prace nad polepszaniem własności żeliwa postępowały dwiema odrębnymi drogami na obydwu półkulach. Z jednej strony prowadzili je Amerykanie, z drugiej Niemcy. Amerykanie dążyli do podniesienia jakości żeliwa przez tworzenie stopów z metalami szlachetnymi analogicznie jak dla stali, Niemcy natomiast poszli drogą ulepszenia metod odlewania i termicznego traktowania żeliwa węglistego. Można od razu zaznaczyć, że ten drugi sposób okazał się w naszych warunkach — wobec braku niektórych surowców w Europie — daleko słuszniejszym i doprowadził do lepszych wyników.

Ogólnie możemy rozróżnić cztery zasadnicze metody uszlachetniania żeliwa:

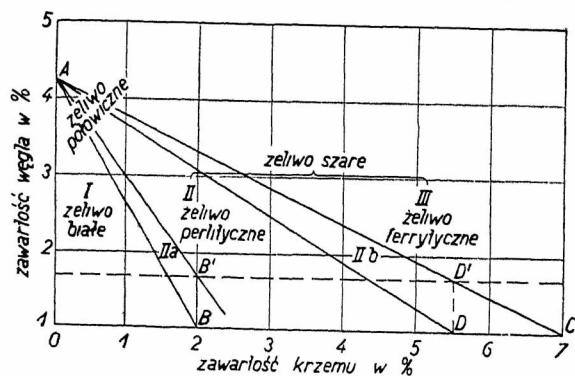
- przez dodanie składników stopowych,
- przez wytworzenie perlitycznej struktury podłoża żeliwa,
- przez zmniejszenie ilości grafitu i
- przez rozdrobnienie wydzieli grafitu.

a) Uszlachetnianie żeliwa przez składniki stopowe.

Metoda ta jest historycznie najstarszą. Ogólnie stosuje się dodatki niklu, chromu lub chromo-niklu, wanadu, tytanu, molibdenu i wolframu. Działanie poszczególnych składników poniżej oddzielnie omawiamy.

Nikiel.

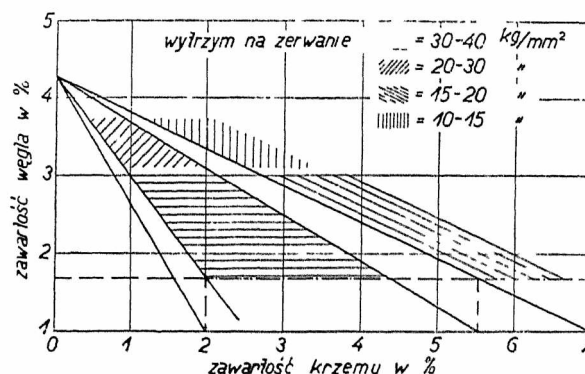
Według badań O. Smalley'a (11) nikiel dodany do żeliwa w zawartościach niewielkich (0,5% Ni) ma wpływać dodatnio na rozdrobnienie grafitu, nie zmieniając przytem twardości odlewu. Jednakże według doświadczeń Guillet'a (12) wpływ niklu jest wręcz odwrotny. Potwierdziły to również wyniki badań O. Bauera (10) oraz Piwowarsky'ego (13). Według ostatniego nikiel powiększa wydzielanie się grafitu



Rys. 10.

Wykres Maurera dla żeliwa. (Pola II a. i II b. są polami struktur przejściowych).

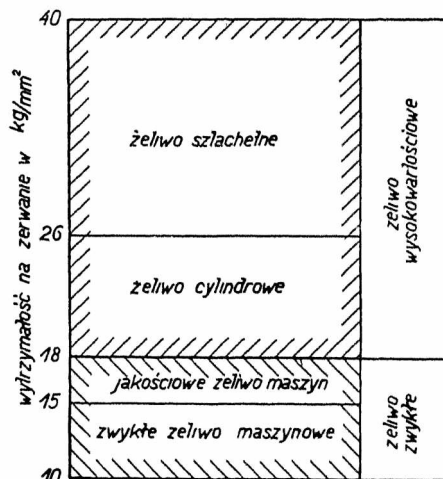
a jego działanie w tym kierunku nie uwydatnia się jedynie tam, gdzie w roztopionym metalu usunięto zawiązki krystalizacji grafitu (np. przez przegrzanie czy długotrwałe ogrzewanie stopionego metalu). Jak już wspomniano, nikiel działa na grafityzację podobnie jak krzem. Rys. 13 przedstawia wpływ niklu i krzemu (5) (także chromu) na rozpuszczalność węgla w żelazie w temperaturze krzepnięcia. Jak z wykresu widać, działanie niklu jest daleko słabsze niż krzemu, przyczem dla krzemu najintensywniejsze działanie występuje przy 3% zawartości, a dla niklu zawartość ta przesuwana się do 14%.



Rys. 11.

Zakresy wytrzymałości na zerwanie wg P. Kleibera.

Przy równoczesnym użyciu krzemu i niklu wpływ obu tych składników dodają się, będąc przy małych zawartościach nieco mniejsze od sumy, a przybierając stałą wartość po przejściu przez maximum (3% Si i 14% Ni). Wypieranie węgla z karbidu jest silniejsze przy wyższych temperaturach. Odnosi się to szczególnie do niklu, który poniżej 1300°C oddziałuje bardzo słabo na grafityzację. Powiększanie wydzieli grafitu

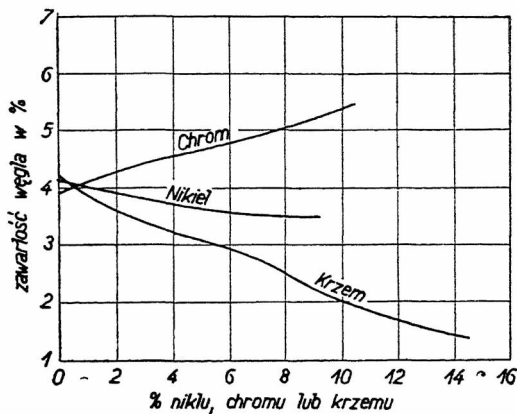


Rys. 12.

Schemat technicznego podziału żeliwa.

z dodatkiem niklu nie wpływa ujemnie na własności żeliwa. Dzieje się to dzięki temu, że nikiel wpływa dodatnio na tworzenie się kryształów mieszanych. Pod wpływem dodatku niklu wzrasta twardość i metaliczna struktura podłoża ulega znacznym zmianom. Na rys. 14 przedstawiono wykres zależności twardości od % Ni

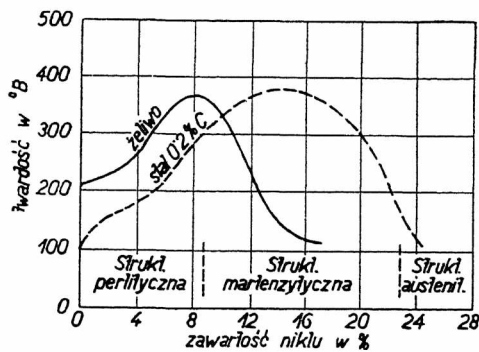
według Guillet'a dla żelaza małowęglatego (0,2% C) oraz podobną zależność dla żeliwa. Zaznaczone zakresy struktur perlitycznej, martenzytycznej i austenitycznej dla żelaza miękkiego, w żeliwie doznają przesunięcia w kie-



Rys. 13.

Wpływ niklu, chromu i krzemu na zawartości całkowitego węgla w żeliwie.

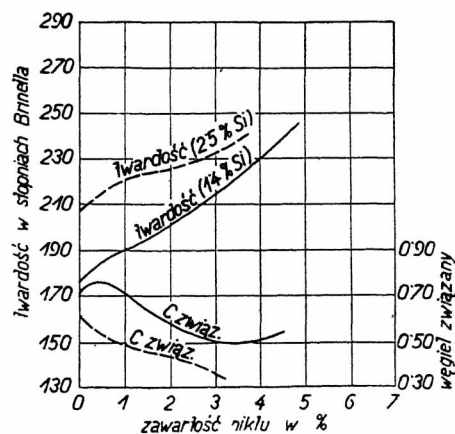
runku malejących procentów niklu. Przy 8% Ni osiąga żeliwo maximum twardości a równocześnie wykazuje strukturę czysto martenzytyczną. Nikiel wpływa również na obniżenie całkowitej



Rys. 14.

Zależność twardości od zawartości niklu dla żeliwa i stali.

zawartości węgla w żeliwie i sprzyja rozpadowi karbidu, równocześnie powodując przemianę perlitu w sorbit względnie martenzyt, podnosząc przytem znacznie twardość, co widocznem jest

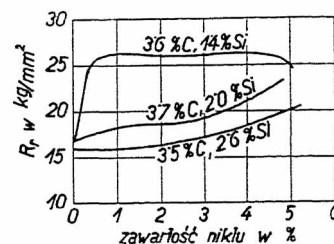


Rys. 15.

Wpływ niklu na twardość i węgiel związany w żeliwie.

z wykresu na rys. 15 (14). Można łatwo na podstawie wykresu zauważyć, że w żeliwie bogatym w węgiel pod wpływem niklu procent węgla związanego początkowo wzrasta nieznacznie, ale przy większych jego dodatkach znowu maleje. Przy mniejszych zawartościach węgla nie obserwujemy tego zjawiska. Jest rzeczą charakterystyczną, że pomimo wzrostu twardości obrabialność jest zupełnie dobra.

Piwowarsky w swych doświadczeniach doszedł do wniosku, że dla żeliwa ubogiego w krzem zawartości niklu do 1% bardzo wybitnie podnosi wytrzymałość (blisko o 30%) na rozciąganie (rys. 16) (5), podczas gdy większe dodatki Ni przyczyniają się do pogrubienia wydzielen grafitu, nie podnosząc jego własności, co jest oczywiście szkodliwe.



Rys. 16.

Nikiel może zastępować w żeliwie krzem, przyczem stosunek dodatku niklu do ubytku krzemu winien wynosić 2:1. Podobnie ubytek węgla może być pokryty 6-cio krotnym dodatkiem niklu. Cyfry te zależne są jednak od grubości ścian odlewu, więc pośrednio od szybkości chłodzenia i przy cienkościennych odlewach muszą być zwiększane, by osiągnąć strukturę żeliwa szarego. Jako przykład podstawienia niklu w miejsce krzemu może służyć żeliwo stopowe, opatentowane przez Lanza (D. R. P. Nr. 480.284; żeliwo to należy odróżniać od znanego żeliwa perlitycznego Lanza), którego skład wynosi 3% C i mniej niż 1% Si. Resztę krzemu, potrzebnego do wytworzenia należytej struktury zastępuje w tem żeliwie nikiel.

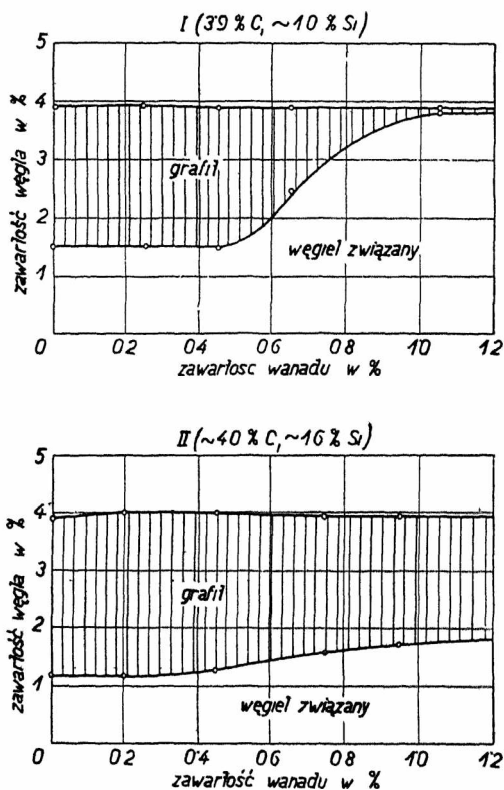
Chrom.

Chrom oddzielnie stosowany, w przeciwieństwie do niklu, utrudnia grafityzację i podnosi zawartość węgla związanego w żelazie (rys. 13). Pod wpływem dodatku chromu podnosi się twardość żeliwa. Przy 0,5% Cr wynosi wzrost twardości 20—25%, jednakże inne mechaniczne wartości obniżają się blisko o 10% (Piwowarsky) (5). Z tego powodu dodatku samego chromu nie stosuje się, lecz łącznie z niklem. Najlepsze własności uzyskuje się przy 0,5 Cr. Dla otrzymania wysokiej wytrzymałości i dobrej struktury wewnętrznej winien wynosić stosunek (Ni:Cr) 2,5:1. Działanie niklu na rozkład karbidu jest daleko słabsze w obecności chromu, a podwyższenie własności mechanicznych pod wpływem obu składników jest bardzo wybitne.

Wanad.

O. Smaley (11) na podstawie swych badań doszedł do wniosku, że wanad nie wywiera żad-

nego wpływu na żeliwo. Jednakże w nowszych czasach ustalił się już pogląd, przyznający wanadowi bardzo wybitny wpływ na własności żeliwa i to zarówno oddzielnie stosowanemu jak też w połączeniu z wolframem i molibdenem. Sam wanad wybitnie sprzyja tworzeniu się karbidu. Powoduje to bardzo wielki wzrost twardości a równocześnie i wytrzymałości na ściskanie. Obok tego rośnie również wybitnie wytrzymałość na zginanie. Ponadto działa on w żeliwie jako środek desoksydujący.



Rys. 17.

Wpływ wanadu na wydzielanie się grafitu.

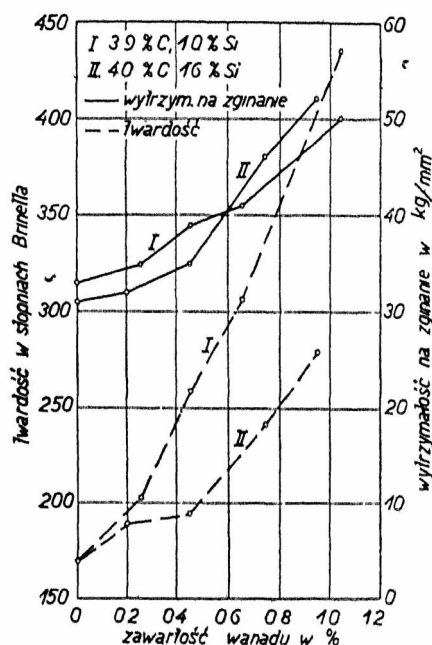
Na podstawie doświadczeń Piwowarsky'ego (13) zestawiono do niniejszej pracy wykresy ilustrujące wpływ wanadu (rys. 17 i 18). Wyniki widoczne z wykresów są nadzwyczaj ciekawe. Do zawartości 0,5% V wydzielanie się grafitu (rys. 17) nie ulega zmianie, a wzrost własności mechanicznych (rys. 18) jest nieznaczny. Od 0,5% V maleje znacznie grafityzacja w żeliwie, a z tym łączy się gwałtowny skok twardości i znaczne podniesienie się wytrzymałości na zginanie. Przy zawartości 1% V wzrost wytrzymałości na zginanie wynosi 65%, a twardości 150%. Wyniki Piwowarsky'ego wskazują również na znaczne podniesienie się wytrzymałości na udarność.

Zauważyć należy, że wzrost zawartości krzemu wybitnie hamuje zdolność wanadu w kierunku tworzenia karbidu i jego wpływ się zmniejsza. Dla zawartości 2,8% Si jest już on bardzo nieznaczny. Jednakże, o ile krzem przeciwdziała o tyle mangan współdziała z wanadem, co zresztą jest zrozumiałe. Wobec normalnych przymieszek tego składnika działanie krzemu maleje a wpływ wanadu uwydatnia się.

W zastosowaniu żeliwa do łoż obrabiarek wanad, jako składnik uszlachetniający, ma specjalne znaczenie. Według badań Moldenke'go (15) oraz Piwowarsky'ego powoduje on powstawanie bardzo zwartej struktury i daje dużą odporność na ścieranie, co w danym przypadku jest bardzo cenne.

Tytan.

Tytan należy do składników, których wpływ objawia się bardzo silnie już przy nieznacznych zawartościach. Działanie tytanu jest podobne jak krzemu, jednakże bez porównania silniejsze. Jak wskazuje rys. 19 (16) ze wzrostem zawartości tytanu podnosi się silnie grafityzacja a z rys. 20 widać, że maximum procentowego wydzielania grafitu niezależnie od zawartości krzemu występuje przy 0,1% Ti.



Rys. 18.

Wpływ wanadu na własności wytrzymałościowe żeliwa.

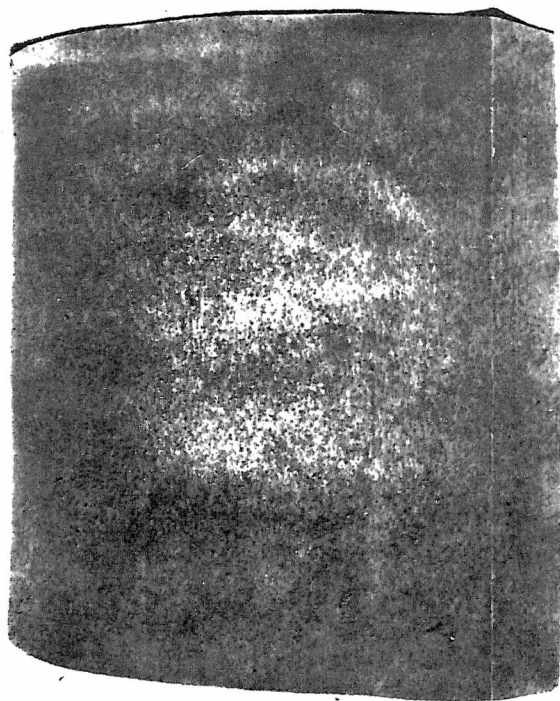
Działanie tytanu do 0,1%, na własności mechaniczne jest podobne jak krzemu (rys. 21) (16) t. zn. obniża je poczem przy wzroście procentowej zawartości Ti (dla żeliwa o małej ilości krzemu dopiero od 0,3% Ti) własności mechaniczne podnoszą się — szczególnie wytrzymałość na zginanie. Tłumaczy się to tem, że po nasyceniu grafitem tytan wpływa bardzo wybitnie na jego rozdrobnienie. Odpał tytanu przy topieniu jest bardzo znaczny i wynosi około 50%. W żeliwie występuje tytan, aż do zawartości 1,0% w postaci niemetalicznych azotanów, cjanazotanów i tlenków, poza rozdrobnieniem grafitu ma zatem bardzo cenną zaletę oczyszczania metalu ze szkodliwych przymieszek. Chroniony od wpływu atmosfery może tytan pojawić się w żeliwie jako karbid.

Wolfram i molibden.

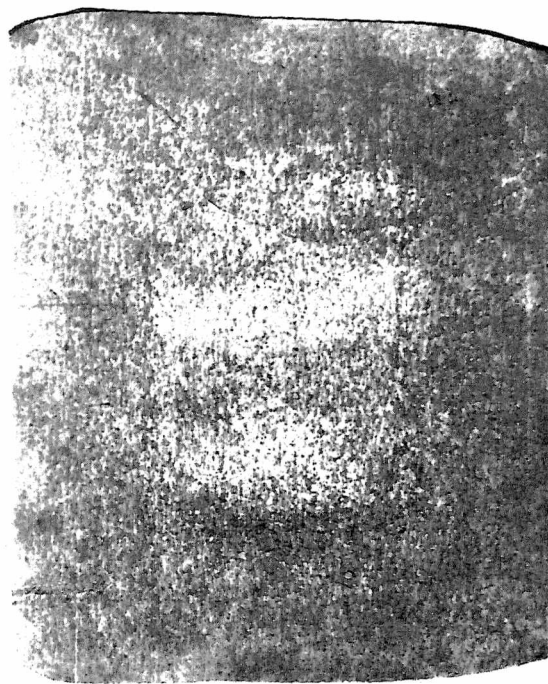
Dodatki te działają w podobny sposób na żeliwo jak tytan. Ich wpływ objawia się bardzo silnie przy zawartościach do 0,5%, powyżej 0,5%

TABLICA II.

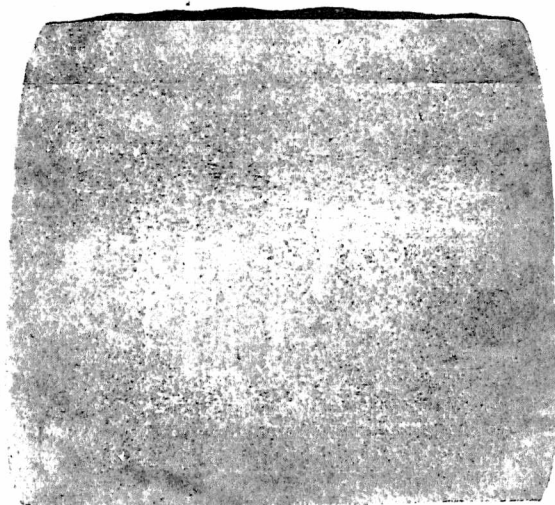
Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. K. Mogilnickiego p. t. „Ocena stali przeznaczonej do tłoczenia na gorąco“.



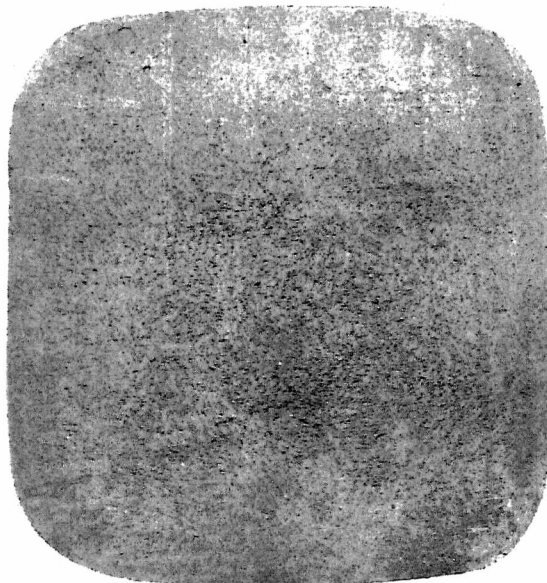
Ryc. Nr. 1. $\frac{1}{3}$ nat. wielk.



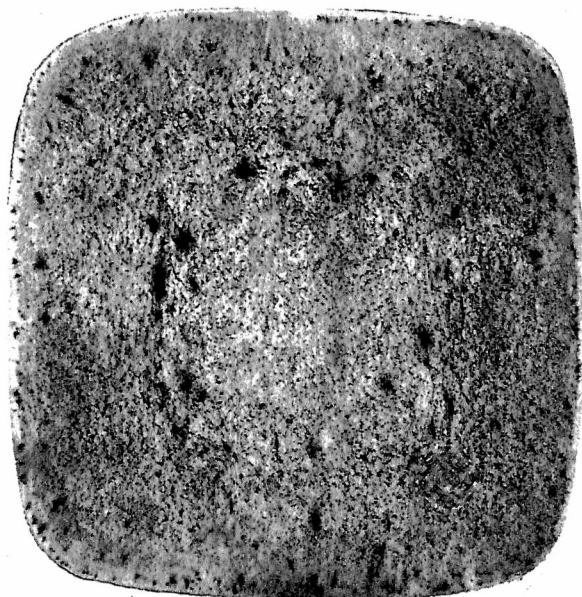
Ryc. Nr. 2. $\frac{1}{3}$ nat. wielk.



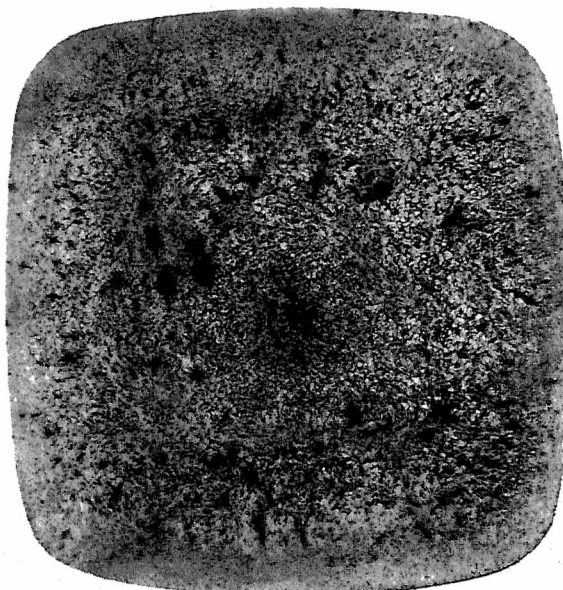
Ryc. Nr. 3. $\frac{1}{3}$ nat. wielk.



Ryc. Nr. 4. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.



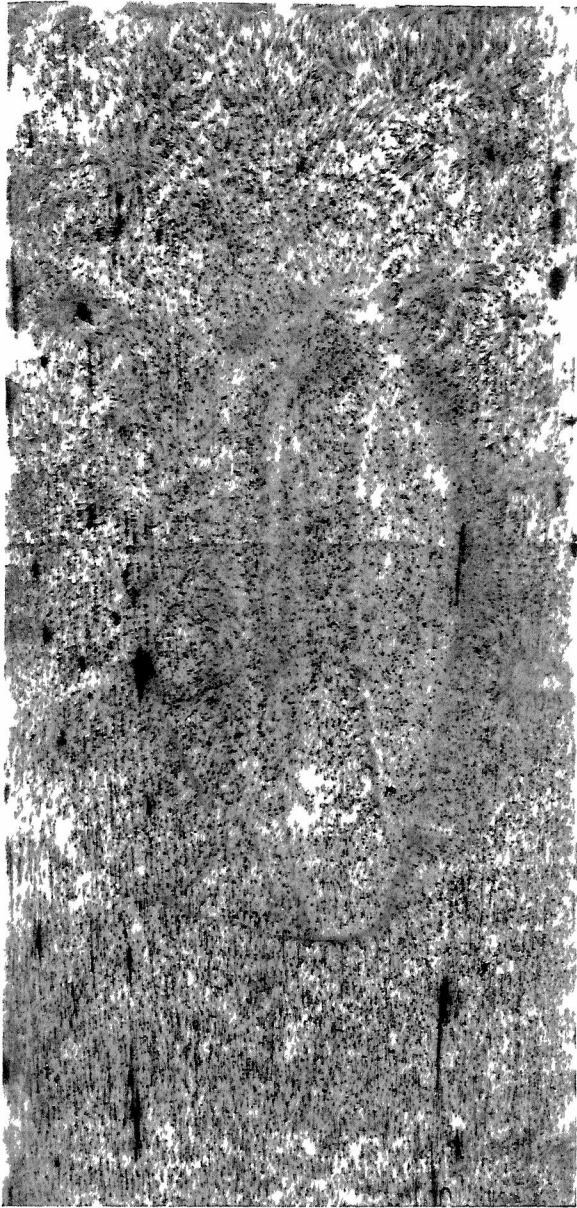
Ryc. Nr. 5. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.



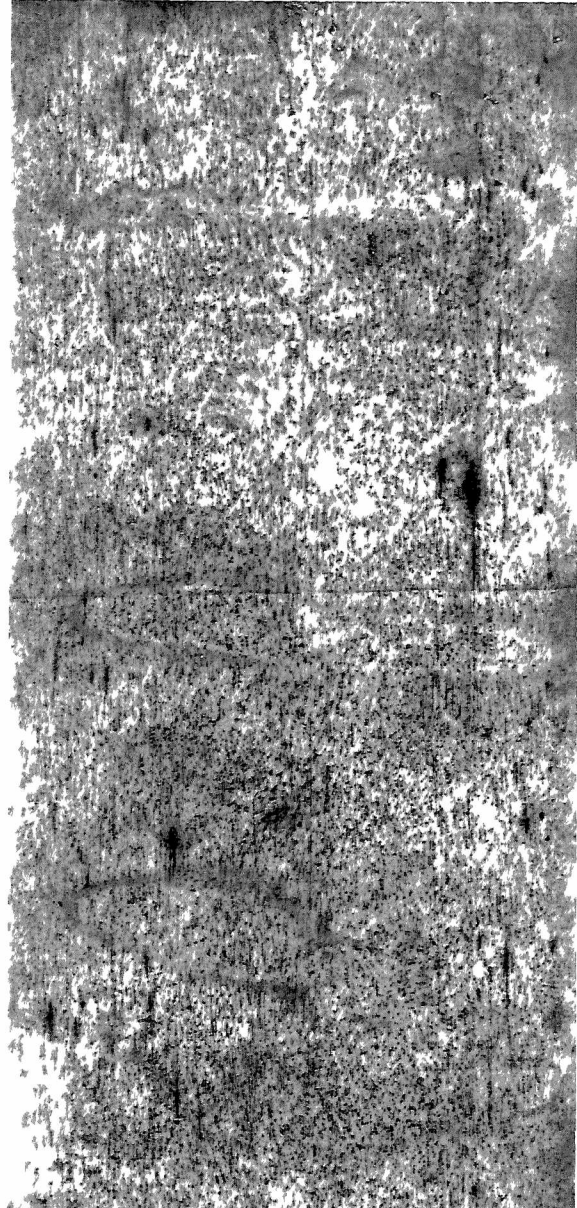
Ryc. Nr. 6. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.

TABLICA III.

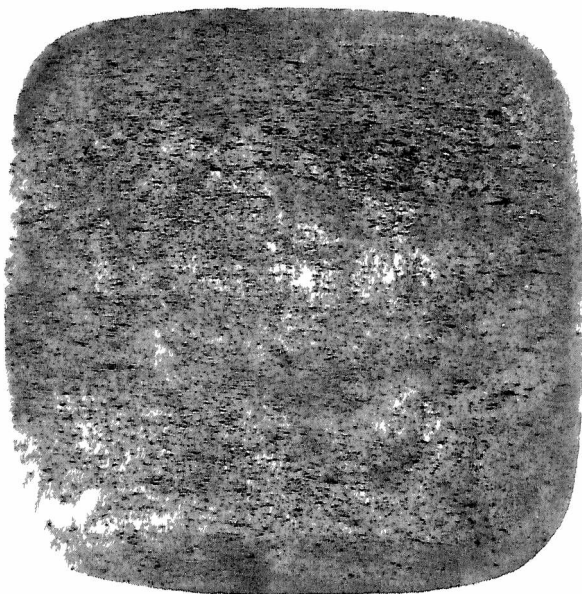
Zdjęcie makro- i mikroskopowe do art Inż. K. Mogilnickiego p t. „Ocena stali przeznaczonej do tłoczenia na gorąco“



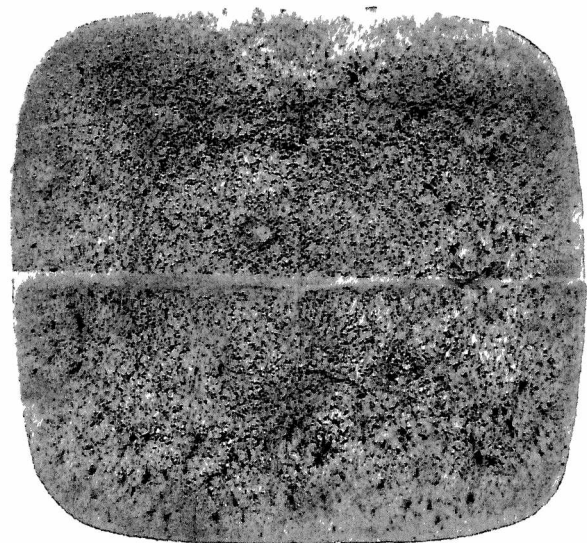
Ryc. Nr. 7 a. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.



Ryc. Nr. 8 a. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.



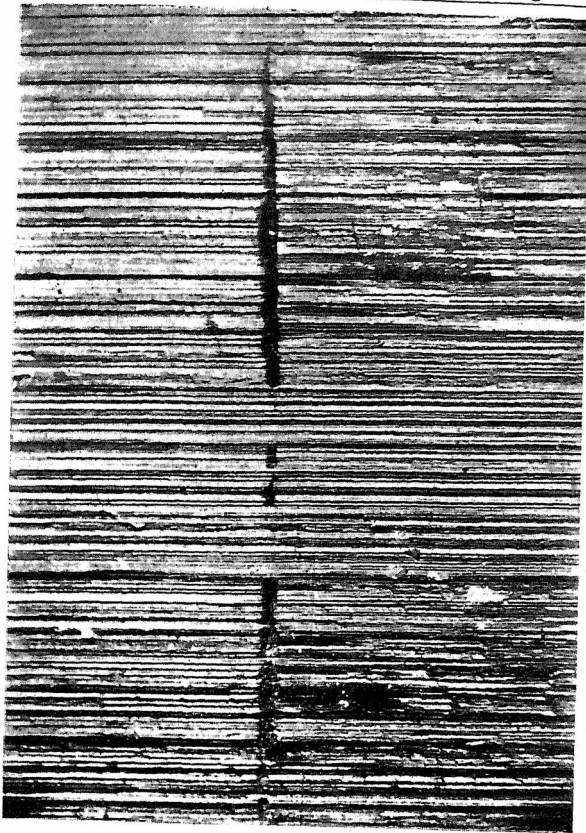
Ryc. Nr 7 b. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.



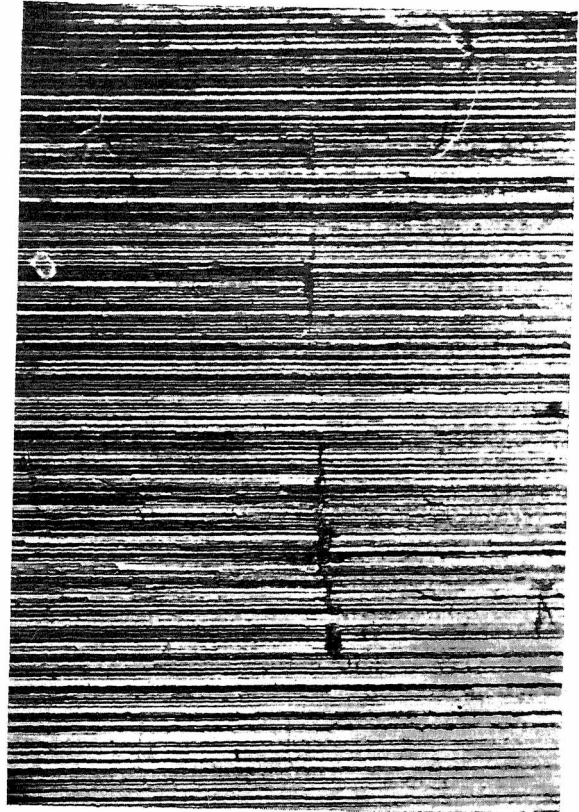
Ryc. Nr. 8 b. $\frac{1}{2}$ nat. wielk.

TABLICA IV.

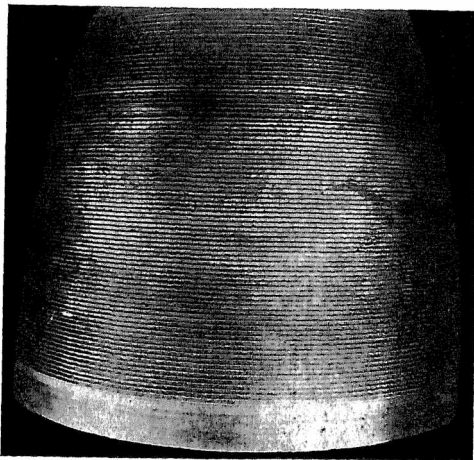
Zdjęcia makro- i mikroskopowe do art. Inż. K. Mogilnickiego p. t. „Ocena stali przeznaczonej do tłoczenia na gorąco“



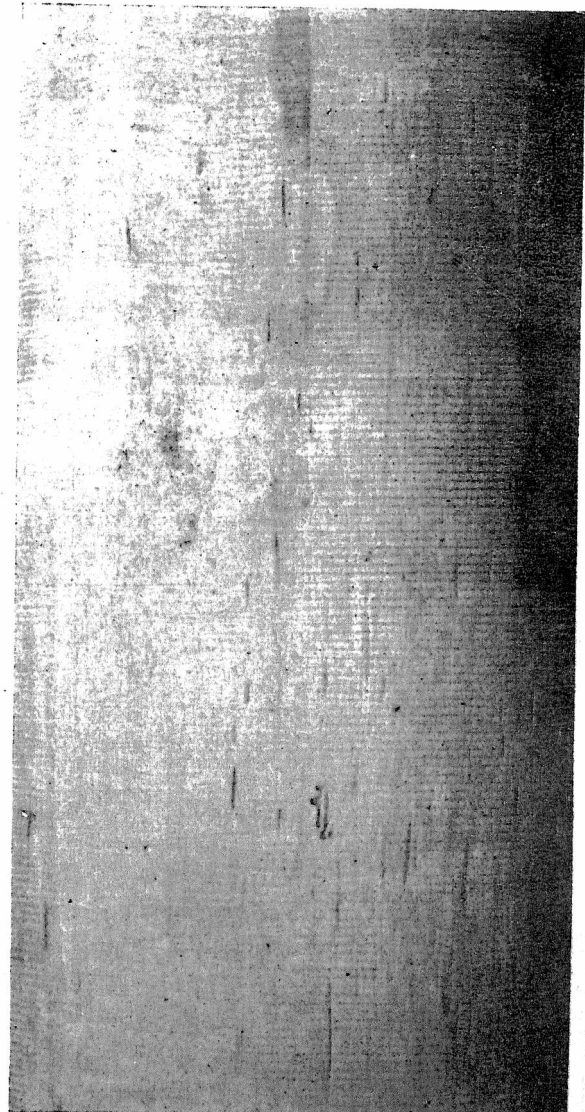
Ryc. Nr. 9. pow. = 10.



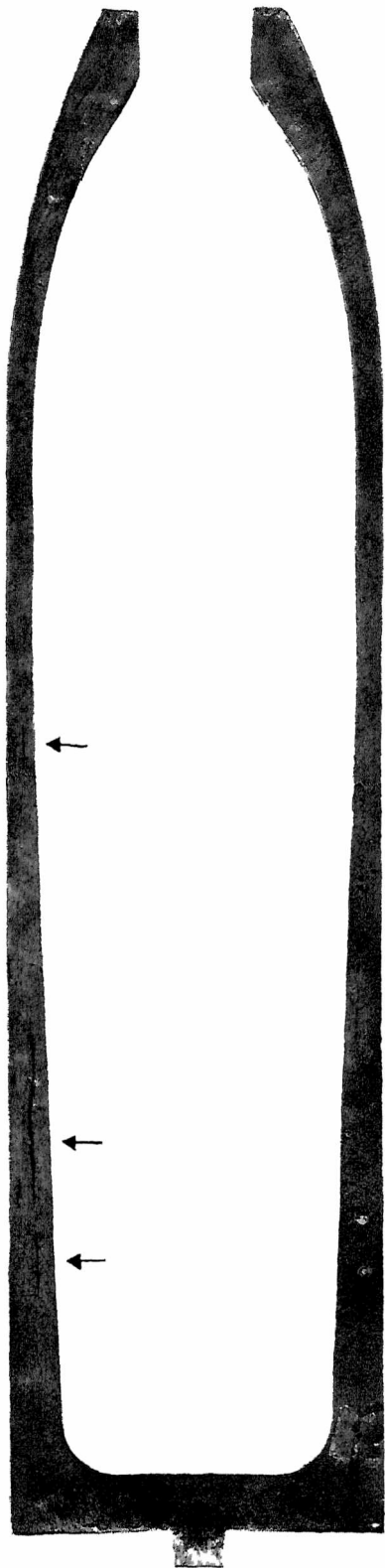
Ryc. Nr. 10. pow. = 10.



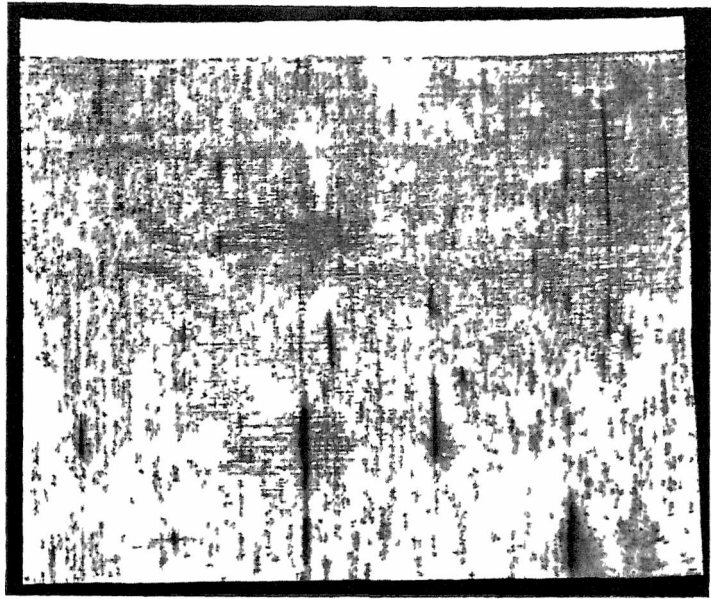
Ryc. Nr. 11. $\frac{1}{3}$ nat. wielk.



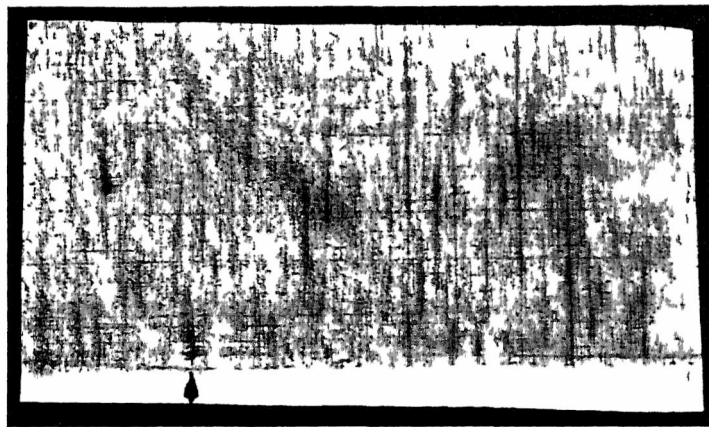
Ryc. Nr. 12. nat. wielk.



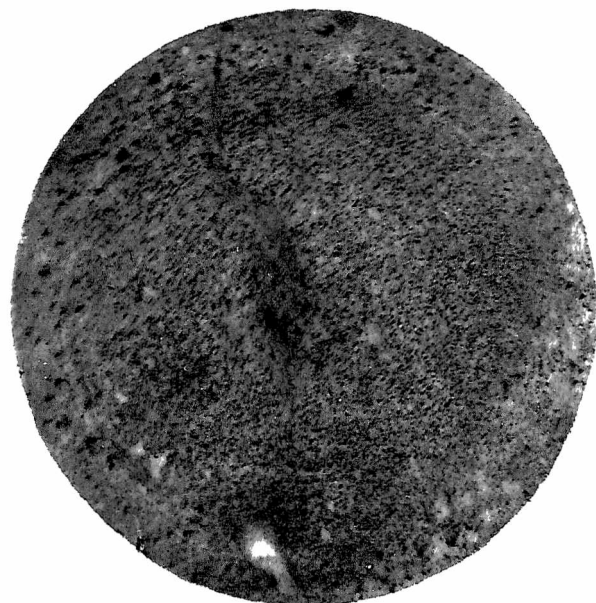
Ryc. Nr. 13. $\frac{1}{3}$ nat wielk.



Ryc. Nr. 14 nat wielk.

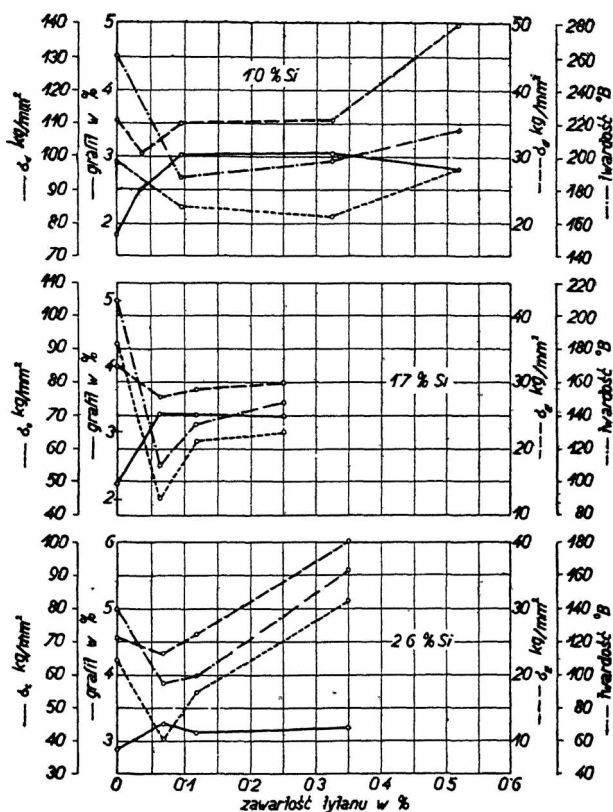


Ryc. Nr 15 nat. wielk.



Ryc. Nr 16 $\frac{1}{3}$ nat wielk.

nie występuje już polepszenie własności materiału. Wpływ obu tych składników (stosowanych z osobna) na wszystkie własności mechaniczne jest, w sensie dodatnim, bardzo znaczny. Jako szczególnie korzystne dodatki uszlachetniające okazują się połączenia wolframu z wanadem i molibdenu z wanadem.



Rys. 19.

Wpływ tytanu na własności mechaniczne i grafityzację żeliwa.

Przedstawiony sposób polepszania żeliwa przez składniki stopowe, chociaż oddawna badany i udoskonalany nie daje zadowalających wyników i podnosi koszt materiału. Piwowarski, który przeprowadził wiele badań w tym kierunku, doszedł ostatecznie do wniosku, że składniki stopowe podnoszą własności mechaniczne w wypadku gdy są stosowane do średnich gatunków żeliwa. Na gatunki same przez się wysokowartościowe, wpływ tych uszlachetniających składników jest znikomy. Uszlachetnianie żeliwa tym sposobem jest więc korzystne tam, gdzie pragnie się zaoszczędzić na kosztach zakładowych i gdzie wyposażenie odlewni w urządzenie do stapiania i przegrzewania jest stosunkowo proste a więc tanie.

Do dalszych sposobów uszlachetniania należy:

b) Polepszanie żeliwa przez wytworzenie perlitycznej struktury podłoża metalicznego.

W ogólnej strukturze żeliwa można wyodrębnić strukturę podłoża metalicznego, oraz formę wydzielenia grafitu. Ponieważ perlit, jak wiadomo daje szczególnie korzystne własności mechaniczne, zatem w tym kierunku zdąża metoda, poraz pierwszy ujęta w pewne prawidła

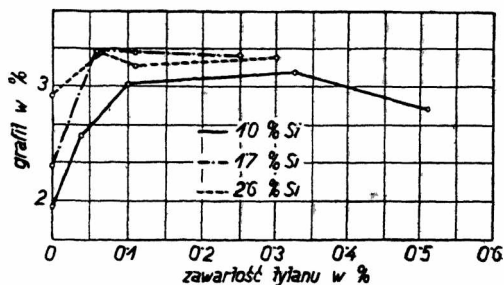
przez A. Diefenthälera i K. Sippa (17), a opatentowana i znana ogólnie pod nazwą żeliwa perlitycznego Lanza. Dla osiągnięcia struktury czysto perlitycznej — poza wydzieleniami grafitu, eutektyki fosforowej i t. d. — przyjęto taki skład procentowy, przy którym żeliwo stygnąc normalnie przyjmuje strukturę białą, a więc zastosowano małe zawartości krzemu. Uzyskanie pożądanej struktury perlitycznej osiąga się przytem przez odpowiednio małą szybkość studzenia stosując ogrzewanie form.

Przybliżony skład takiego żeliwa jest tak dobrany, że suma $(C + Si) = 4\%$, przyczem zawartość węgla jest dość duża (około $3,25\%$) a ilość krzemu waha się pomiędzy $0,5\%$ a $1,5\%$. Zawartość węgla stosuje się tylko tak wysoką, by nie podnosić temperatury krzepnięcia i utrzymać rzadkopląnność stopionego metalu.

Patent Lanza przewiduje różne temperatury podgrzewania form zależnie od grubości ścian, a dla odlewów cienkościennych przyjmuje sumę $(C + Si)$ większą od 4% , ale niższą od $4,7\%$. Wobec tego, że odlew stygnie powoli, niebezpieczeństwo powstawania naprężeń jest bardzo małe, a dzięki wielkiej równomierności studzenia powstawanie jam odlewniczych jest prawie wykluczone.

c) Polepszanie żeliwa przez zmniejszenie ilości grafitu.

Badania Maurera (6), których wynikiem było sporządzenie wykresu przedstawionego na rys. 10, doprowadziły do wniosku, że najwyższe własności wytrzymałościowe ($R_t = 30-40 \text{ kg/mm}^2$) można uzyskać w żeliwie o strukturze perlitycznej (pole II) i niskiej zawartości węgla co ilustruje rys. 11. Założenia te zrealizowano w t. zw. „żeliwie gwiazdkowym“ Kruppa, oraz w żeliwie według metody Thyssen - Emmel.



Rys. 20.

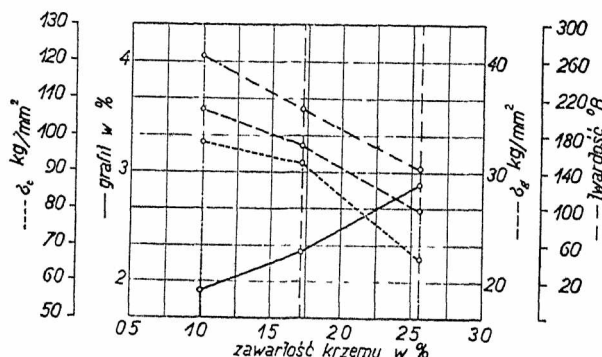
Zależność wydzielania się grafitu od zawartości tytanu.

W „żeliwie gwiazdkowym“ (7) zastosowano zawartości węgla $2,5-2,9\%$ C przez co oczywiście ilość grafitu znacznie pomniejszono, jednocześnie dzięki wielkiej zawartości krzemu około $2,4\%$ Si, w sumie $(C + Si) = 5\%$. nionej postaci. Wielką zaletą tej metody jest zbędność podgrzewania form.

Na podobnych zasadach oparty jest proces Emmel - Thyssena (18). Również tu stosuje się małe zawartości węgla $2,5-2,8\%$ C, a duże krzemu około $2,4\%$ Si, w sumie $(C + Si) = 5\%$. Niskowęglistość żeliwa osiąga się tu przez dodawanie do wsadu dużych ilości stali, wynoszącej 50% i więcej całej ilości topionego metalu. Do stopienia stali potrzebna jest wyższa temperatu-

ra, przez co równocześnie żeliwo osiąga przegrzanie. Wobec dużej zawartości krzemu szybkość studzenia może być stosunkowo wielka, bez obawy otrzymania nierozłożonego cementytu, struktura jest czysto perlityczna, a grafit w postaci bardzo drobnych, formą nie wiele od eutektyki odbiegających wydzielen. Wobec małej wrażliwości tego żeliwa na szybkość stygnięcia, struktura w całym odlewie, nawet w obrębie bardzo wielkich nagromadzeń materiału, jest jednolitą i nie posiada zupełnie skłonności do tworzenia jam lub rys.

d) Polepszenie żeliwa przez rozdrobnienie grafitu.



Rys. 21.

Wpływ krzemu na wydzielanie się grafitu.

Sposób ten polega na przeprowadzeniu całej ilości węgla, zawartego w żeliwie, w eutektykę grafitową (ryc. 6), stanowiącą niezmiernie drobne wydzielenia grafitu obok czystego ferrytu. Metody otrzymania eutektyki grafitowej zostały w Ameryce opatentowane przez Piwowarsky'ego⁶⁾ oraz Hanemanna⁷⁾. Pierwsza polega na wysokim przegrzaniu o 300°—500° C powyżej temperatury krzepnięcia żeliwa, druga doprowadza do usunięcia zarodków wydzielen grafitu przez długotrwałe ogrzewanie stopionego surowca w temperaturze 1250°—1300° C.

Na polepszeniu własności mechanicznych żeliwa przez rozdrobnienie grafitu polega również patent Dr. Schutzmeiera i Weichelta. W celu wydzielenia całkowitego węgla w postaci eutektyki stosuje ta metoda odpowiednie traktowanie metalu stopionego, dużą zawartość 3—3,5% Si, oraz bardzo szybkie chłodzenie w kokilach. Jeśli wskutek szybkiego chłodzenia wytworzy się w pobliżu powierzchni odlewu biała struktura, usuwa się ją przez wyżarzenie w temperaturze 800—850° C, wskutek czego następuje rozpad cementytu na ferryt i węgiel żarzenia.

Żeliwo posiadające całkowity węgiel w postaci eutektyki grafitowej mimo, że obok grafitu występuje w niem jedynie miękki ferryt, posiada bardzo wysoką wytrzymałość na rozciąganie do 40 kg/mm² dzięki temu, że działanie przerw,

wytworzonych przez niemetaliczny grafit jest znikome.

Na zakończenie tego przeglądu różnych metod ulepszania żeliwa, jest wskazaniem rozważenie możliwości stojących przed polskim przemysłem odlewniczym. Jasnym jest, że amerykańskie metody odlewnicze stosowane dotychczas najczęściej przez odlewnie polskie, są ze względów gospodarczych niezbyt korzystne, ponieważ w kraju nie posiadamy żadnego z metali, które stosujemy jako dodatki. Sprowadzanie zaś z zagranicy surowców bogatych w pożądane domieszki (np. wanadowych), a tembardziej gotowych stopów powinno być unikane, tem więcej, że istnieją inne drogi wytwarzania wysokowartościowych gatunków żeliwa. Z drugiej strony wymienione metody uzyskiwania żeliwa szlachetnego bez użycia składników stopowych są chronione zastrzeżeniami patentowymi i o ile autorom niniejszego wiadomo, zaledwie jedna odlewnia krajowa posiada licencję Lanza. Niemniej jednak za korzystniejszą należy uznać tę drugą drogę. We wszystkich większych odlewniach czynione są usiłowania opracowania własnych metod dla uzyskania żeliwa szlachetnego. Ze zrozumiałych powodów trudno jednakże zebrać i podać bliższe szczegóły tych prac, podobnie jak mało stosunkowo można zdobyć wiadomości odnośnie do opatentowanych metod niemieckich.

ŹRÓDŁA.

1. Monatsblätter des Berliner Bezirksvereines deutscher Ing. 1926, Nr. 4.
2. Prof. W. Mozer. Układ żelazo - węgiel Lwów, 1934.
3. Morschel. Dissert. Berlin, 1924.
4. Trans. of the Inst. Min. and Met. Eng. 1923. Str. 791.
5. Dr. E. Piwowarsky. Hochwertiger Grauguss. Berlin, 1929.
6. Kruppsche Monatshefte. Juli 1924. E. Maurer: Ueber ein Gusseisendiagramm.
7. Kruppsche Monatshefte. Juni 1927. P. Kleiber: Ueber den Kruppschen Sternguss.
8. Zeitschrift d. V. D. I. 1926. Th. Klingenstein: Ueber Hochwertigen Grauguss.
9. Mitt. aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin. — Dahlem 1922. Heft 6.
10. Stahl u. Eisen 1923, str. 553. O. Bauer: Das Perlitgusseisen seine Herstellung, Festigkeiteigenschaften u. Anwendungsmöglichkeiten.
11. Foundry Trade Journal. 1928. Str. 3.
12. Guillet: Comptes Rendus. 1907. Str. 552.
13. Stahl u. Eisen. 1925. E. Piwowarsky: Das Gusseisenveredelung durch Legierungszusätze.
14. Foundry Trade Journal. 1918. str. 467.
15. Journal Iron Steel Inst. 1911.
16. Stahl u. Eisen. 1923. Str. 1491.
17. Die Giesserei. 1923. K. Sipp: Perlitgusseisen.
18. Stahl u. Eisen. 1925. K. Emmel: Niedriggekohltes Gusseisen als Kupolofenerzeugnis.

⁶⁾ U. S. Patent Nr. 1705995.

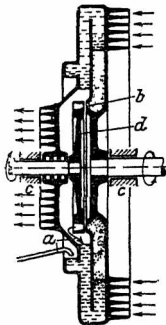
⁷⁾ U. S. Patent Nr. 1705972.

Wiadomości z literatury technicznej

Inżynierja ciepła

Turbina Hüttnera. W istniejących zakładach energetycznych parowych przemiana energii chemicznej paliwa na energję mechaniczną odbywa się w agregacie, składającym się z kilku odrębnych członków. Proces przemiany energii jest następujący: po spaleniu paliwa ciepło dopływa w oddzielnym kotle do czynnika pośredniczącego (wody); wytworzona para płynie rurociągiem do silnika, gdzie zachodzi przemiana części ciepła pary na pracę; z silnika para podąża do skraplacza, którego zadaniem jest odebrać resztę ciepła pary; pompa kondensacyjna usuwa kondensat ze skraplacza nazewnątrz (do kotła); stratę wody w obiegu uzupełnia pompa zasilająca kocioł.

Turbina Hüttnera (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1934, str. 292—293 i 742—744) przedstawia jednostkę konstrukcyjną, w której opisana termodynamiczna przemiana kołowa odbywa się w całości. Na rysunku 1. przedstawiony jest schemat turbiny Hüttnera. Turbina ta składa się z koła pracującego *d* (wirnika) oraz kotła wirującego, zaklinowanego na osobnym wale. Woda w kotle stanowi cylindryczną osłonę przestrzeni parowej wewnątrz turbiny.



Rys. 1.
Schemat turbiny Hüttnera.
a — dopływ wody do kotła,
b — wypływ pary z kotła,
c — łożyska (kotła i turbiny),
d — wirnik turbiny.

Element kotła — pomysłu Vorkaufa — przedstawia rurka w kształcie litery *U*, której jedno (prawe) ramię jest ogrzewane za pomocą gorących spalin. W celu zwiększenia intensywności przechodzenia ciepła do wody elementy kotła po stronie spalin połączone są żebrami. Duża prędkość kątowna kotła (kilka tysięcy obrotów na minutę) przyczynia się nadto do zwiększenia współczynnika przechodzenia ciepła od spalin do ścianek kotła, tak, że jednostkowe odparowanie wynosi około $200 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$.

Zasilanie kotła odbywa się automatycznie. W miejsce zużytej pary napływa odpowiednia dawka wody. Podniesienia tej wody przeciw ciśnieniu w przestrzeni parowej kotła dokonuje siła odśrodkowa, tak, że pompa zasilająca jest zbędna. Woda dostaje się rurką *a* do osobnej rynienki, której przelew utrzymuje stan wody w stałej odległości ($r_0 \text{ m}$) od środka wału. Na tej powierzchni działa na wodę powietrze atmosferyczne o ciśnieniu $p_0 \text{ ata}$. Jeżeli weźmiemy pod uwagę powierzchnię wody (w kotle lub turbinie) o promieniu $r \text{ m}$, stykającą się z parą o ciśnieniu $p \text{ ata}$, to nie trudno przekonać się, że przy prędkości kątowej $\omega \text{ 1/s}$ istnieje następujący związek:

$$p - p_0 = \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot (r^2 - r_0^2) \cdot 10^{-4} \text{ ata},$$

gdzie:

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ wyraża przyspieszenie siły ciężkości, zaś

$\gamma \approx 1000 \text{ kg/m}^3$ ciężar właściwy wody.

Równanie powyższe wyprowadzono przy przyjęciu równowagi między ciśnieniem pary a ciśnieniem wynikającym z działania siły odśrodkowej słupa wody o długości $(r - r_0) \text{ m}$.

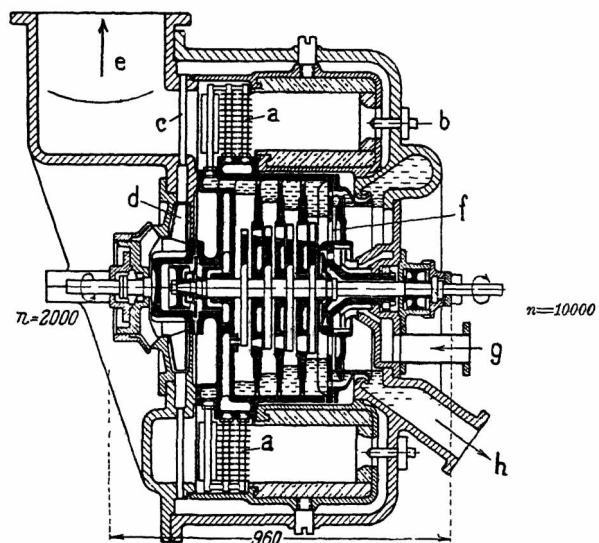
Wypływ pary z przestrzeni parowej kotła odbywa się przez zakrzywione dysze, umocowane w elementach kotłowych na końcach wypełnionych parą. Swym działaniem wstecznym strumień pary powoduje ruch obrotowy kotła w kierunku przeciwnym do ruchu wirnika turbiny. Obroty kotła są wolniejsze, aniżeli obroty turbiny.

Po opuszczeniu wirnika para uchodzi do otoczenia (pierwszy model turbiny), albo ulega skropleniu. Na rys. 1. widoczna jest kondensacja powierzchniowa. Kondensat jest odrzucany siłą odśrodkową do przestrzeni wodnej kotła; z tego powodu odpada konieczność stosowania pompy kondensacyjnej.

Hüttner wykonał już dwa modele swoich turbin (wydmuchową i kondensacyjną), które w zupełności zadowolili konstruktora. Produkcja pary na opisaną zasadzie jest możliwa. Do ogrzewania kotłów używano gazu palnego.

Na rysunku 2. przedstawiony jest przekrój turbiny Hüttnera o mocy 100 kW , która ma być pierwowzorem przy projektowaniu większych jednostek. Turbina ta różni się od poprzednich modeli tem, że należy do typu wielostopniowych.

Obieg wody jest następujący: Po opuszczeniu ostatniego koła wirnikowego para natrafia na zaslonę utworzoną z wody chłodzącej. Wprowadzenie



Rys. 2.
Turbina Hüttnera o mocy 100 kW .

a — kocioł, *b* — palniki, *c* — podgrzewacz powietrza,
d — dmuchawa powietrza, *e* — wylot spalin, *f* — kondensator natryskowy, *g* — dopływ wody chłodzącej,
h — odpływ wody chłodzącej.

wody chłodzącej w celu skropleniu pary wymaga osobnej pompy. Zastosowano tu kondensację natryskową. Kondensat miesza się z wodą chłodzącą; część mieszaniny odpływa nazewnątrz przez krawędź przelewową, reszta zaś podąża do kotła przeciwną drogą względem strumienia pary (w kie-

runku na lewo). W myśl powyżej przytoczonego równania stany wody w poszczególnych stopniach turbiny muszą być różne; różnica między kwadratami promieni cylindra wodnego i krawędzi przelewowej jest miarą nadciśnienia pary w rozważanym stopniu turbiny. W swej drodze do kotła woda podgrzewa się, będąc w bezpośredniej styczności z parą; ilość wody przyrasta, gdyż w przestrzeniach między-stopniowych turbiny przyłącza się jeszcze woda „ekspansyjna“ t. j. kropelki wody, które wykraplają się w czasie pracy (ekspansji) pary w kołach turbinowych. W kotle woda przepływa wprawdzie przez tylnie rurki (za przód turbiny uważamy dno, w którym tkwią króćce dla wody chłodzącej) stanowiące podgrzewacz (*economiser*) wody, a następnie dostaje się do przednich ramion kotła, gdzie odbywa się produkcja pary nasyconej. Po opuszczeniu dysz rotujących z kotłem, para przepływa przez koła wirnikowe. Stosowanie pary nasyconej w danym przypadku nie jest zbyt groźne dla łopatek turbiny, ponieważ — w myśl zapewnień konstruktora — w szczelinach między dyszami i wirnikami następuje odzielanie się kropelki wody od pary, tak, że przy wlocie do następnego koła turbinowego para jest sucha.

Dzięki bezpośredniemu ogrzewaniu się wody od pary pracującej w turbinie urzeczywistniona tu zostaje (częściowo) zasada „karnotyzacji“ procesu kołowego, która ma na celu zbliżenie sprawności termicznej procesu do wartości maksymalnej t. j. do sprawności przemiany kołowej Carnota.

Stosowanie pary przegrzanej w turbinie Hüttnera musiałoby — ze względów wytrzymałościowych — pociągnąć za sobą redukcję ilości obrotów turbiny, co znowu spowodowałoby obniżenie ciśnienia roboczego pary, tak, że korzyści, jakie w normalnych turbinach daje para przegrzana byłyby tu problematyczne.

Część energii pary zużywa się na pokonanie oporów ruchu kotła, tudzież na popęd dmuchawy umieszczonej styłu turbiny. Dmuchawa ta dostarcza powietrza dla komory ogniowej (wyłożonej szamotą), w której odbywa się spalanie ropy rozpylanej zapomocą palników. Po drodze powietrze podgrzewa się w podgrzewaczu, w którym wykorzystywana jest ciepła odpadkowa spalin.

Regulację turbiny uskutecznia się przez zmianę obciążenia kotła, przyczem ciśnienie pary dołotowej ulega dość znacznym wahaniom; zapewne ma to ujemny wpływ na ekonomję procesu termicznego.

Podkreślić tu należy wielką elastyczność kotła, gdyż przestrzeń wodna jest w nim bardzo mała; dzięki temu czas rozruchu turbiny jest również bardzo krótki. Turbina Hüttnera nadaje się zatem do pokrywania szczytów obciążeń.

Z powyższego opisu wynika, że pod względem ekonomji miejsca turbiny Hüttnera przedstawiają pięknie pomyślaną całość. Przyszłość pokaże, czy kocioł wirujący wytrzyma wysokie naprężenia, jakie w nim występować muszą zarówno spowodu wysokiej ilości obrotów, jak też spowodu nierównomiernej temperatury całości. St. O.

Mosty

Most de Lanaye na kanale Alberta omawia inż. Santilman w *Ann. des Travaux publ. en Belgique* (1938, t. 86, str. 893). Most ten o rozpiętości 68 m

ma belki paraboliczne układu Vierendela. Zaprojektowano je jako nitowane, później zrobiono drugi projekt przy zastosowaniu spawania. Zrobiono doświadczenia na modelach, które doprowadziły do tego, że wykonano belki spawane.

Dźwigary obetonowane w świetle doświadczeń Baesa omawia prof. Bryła w *Wiadomościach Drogowych* (1934, str. 852). Doświadczenia te były ogłoszone w *Ossature Métallique* (1933, nr. 31). Wynika z nich, że przy pewności = 2 możemy dźwigary liczyć dla $\sigma_z = 1600 \text{ kg/cm}^2$, a więc w znacznie większym stopniu wyzyskać, niż nieotulone betonem.

Dr. M. Thullie.

Żelazobeton

Granice ciastowatości w stosunku do naprężeń dopuszczalnych omawia Kleinlogel w *Bet. u. Eisen* (1934, str. 33). Zwykle przyjmujemy w żelbetnictwie naprężenie dopuszczalne równe połowie granicy ciastowatości. Otóż autor rozróżnia dwa rodzaje granicy ciastowatości: 1. naturalną, 2. sztucznie podwyższoną. Dodaniem pewnych domieszek do żelaza możemy osiągnąć dość wysoką granicę ciastowatości naturalnej, która jest stałą. Inaczej się rzecz ma z granicą sztucznie podniesioną przez wyciąganie lub skręcanie na zimno (*Isteg*). Ta granica przy podwyższonej ciepłocie np. podczas pożaru może znacznie się zniżyć, a wskutek tego współczynnik bezpieczeństwa = 2 znacznie się zniży, co zagraża trwałości budowli. W oczekiwaniu nowych tego rodzaju doświadczeń należy przyjmować naprężenie dopuszczalne równe połowie granicy ciastowatości tylko w razie granicy naturalnej. Przy granicy sztucznie podwyższonej należy na razie przyjmować większą pewność, niż dwa, zwłaszcza jeżeli zachodzi możliwość pożaru.

Zamierzone podwyższenie naprężeń dopuszczalnych w żelbetnictwie w Austrii omawia Dr. Hasch w *Mitt. d. Wiener Städt. Prüfaustalt* (1935, str. 1). Wydział żelbetowy austriacki wybrał mały podkomitet pod przewodnictwem Saligera dla rozstrzygnięcia wysokości naprężeń dopuszczalnych w żelbetnictwie. Podkomitet znacznie je podwyższa. Wnosi on dopuszczenie naprężeń betonu 60, 80 i 100 kg/cm^2 przy 3-krotnej pewności, a więc dla betonu o wytrzymałości 180, 240 i 300 kg/cm^2 . Dla stali przy pewności podwójnej dopuszcza on 2000 do 2500 kg/cm^2 . Więc dla $\sigma_z = 2000 \text{ kg/cm}^2$ granica ciastowatości ma wynosić 4000 kg/cm^2 , dla $\sigma_z = 2500 \text{ kg/cm}^2$ do 5000 kg/cm^2 . Wnioski te wymagają jeszcze zatwierdzenia pełnego wydziału żelbetowego.

Doświadczenia długotrwałe z belkami żelbetowymi o uzbrojeniu z różnych stali nap. Dr. Rudolf Saliger, Wiedeń 1935.

Pracę prof. Dr. Saligera o powyższym napisie wydał austr. wydział żelbetowy jako 15 zeszyt. Autor badał wpływ licznych zmian naprężenia zginanych belek żelbetowych. Ilość zmian naprężenia dochodziła do 3 milionów, a doświadczenia trwały półtora roku. Do uzbrojenia belek użyto zwykłego żelaza St 37, dalej stali St 55 i stali St 80. Naprężenia przy granicy ciastowatości wynosiły 2900 kg/cm^2 , 3580 i 4470 kg/cm^2 . Dla żelaza *Isteg* 3660 kg/cm^2 . Pierwsze pęknięcia występowały przy $\sigma_z = 50 \text{ kg/cm}^2$, a $\sigma_z = 400$ do 800 kg/cm^2 i to bez

różnicy gatunku stali. Powtarzanie naprężeń nie wywierało najmniejszego wpływu na pęknięcia ani ugięcie stałe. Naprężenia przy złamaniu obliczone wedle fazy II były około 10% większe, niż granice ciastowatości żelaza. Jednak były to tylko naprężenia obliczone, rzeczywiste zgadzały się z granicą ciastowatości. Przy żelazie *Istég* niema właściwie granicy ciastowatości, przyjmuje się ją tylko przy wydłużeniu 0.4%. Wskutek tego ciśnienie betonu przy złamaniu rośnie powolniej, możnaby więc przyjmować dla tego żelaza większe naprężenie dopuszczalne.

Dr. M. Thullie.

Budownictwo

Obliczanie stropów ceglanych ząbionych podaje prof. Bryła w *Przeglądzie Budowlanym* (Nr. 10 i 11 z r. 1934). Obliczenie to nie jest zupełnie dokładne, lecz posilkowane wynikami doświadczeń dostateczne dla praktyki. Stropy składają się z wielokomorowych pustaków ceramicznych, posiadających z jednej strony grzebień, z drugiej wycięcie, w które wchodzi grzebień sąsiedniego pustaka.

Dr. M. Thullie.

Koleje

Schody ruchome. Na dworcach kolei podziemnych żywotną kwestją jest sprowadzenie mas podróży do tunelu i ich wyprowadzenie. Wywożenie zapomocą dźwigów przy większej frekwencji okazało się niepraktycznym, przeto zastąpiono je schodami ruchomymi, po których płynie potok pasażerów. Publiczność przyjęła tę innowację bardzo chętnie, schody ruchome stały się popularnymi, a w momentach czasowego unieruchomienia takich schodów, publiczność upomina się o nie gwałtownie.

Schody ruchome złożone są zwykle z dwóch kondygnacji, boczne partje w trójdziale otrzymują stały kierunek napędu, środkowe zmienny, w górę lub w dół, zależnie od natężenia ruchu osób w pewnych godzinach. Pracują one z szybkością 3 km na godzinę, robią jednak np. na kolejach podziemnych Londynu ponad 4000 km dziennie. Jedne schody, gdzie ruch jest wielki, są czynne bezustannie przez całą dobę, inne są uruchamiane w miarę nadchodzących pociągów, przyczem puszczane są w ruch za pomocą automatycznego kontaktu, naciskanego przez nadchodzący pociąg, co pozwala na duże oszczędności zużywanej energii elektrycznej.

W Berlinie na 7 dworcach południowej kolei okrężnej zastosowano po jednym lub po dwa takie urządzenia; zbudowano je w latach 1928 do 1933. Na kolejach podziemnych Berlina są bardzo czynne schody ruchome na 5-ciu dworcach. Paryska „Metro“ posiada na 19 stacjach 27 schodów ruchomych, a plan rozbudowy dla najbliższych pięciu lat przewiduje 100 takich urządzeń nowych. Kolej podziemna w Londynie posiada na 44 stacjach 127 takich schodów, zaprojektowanych jest nadto na 35 dworcach 107 nowych schodów ruchomych (*Archiv. f. Eisenbahwesen* 6/1934 i *Zeit. d. Vereins mittelleur. Eisenbahnverw.* 35/1934).

100 lat kolejnictwa w Niemczech. Dnia 19 lutego 1934 upłynęło sto lat od dnia udzielenia przez króla Ludwika I. w Bawarii zezwolenia na budowę pierwszej kolei w Niemczech z Norymbergi do Fürtch; otwarcie jej nastąpiło w grudniu 1835.

Pierwszego parowozu dla tej kolei dostarczyła fabryka Stephensona i Sp. z Newcastle.

Wagony towarowe. W Ameryce przejawia się tendencja ku normalizacji poszczególnych części składowych wagonów towarowych i szuka się jakiegoś idealnego typu tego wagonu.

Dla takiego jednolitego typu wagonu stawia się następujące wymagania:

1. Ciężar własny wagonu powinien być o tyle zmniejszony, by stosunek nośności do ciężaru własnego wynosił 5:1.

2. Wagon powinien być niewielki w celu lepszego dostosowania do celów handlowych.

3. Budowa wagonu powinna dozwalać na załadunek go i wyładunek ze wszystkich stron, nawet od strony dachu.

4. Wagon powinien zabezpieczać towar przed wpływami atmosferycznymi.

5. Konstrukcja pudła wagonu powinna być taka, by się dała przesuwac na podwozia pojazdów dróg bitych.

Railway Age (21/1934), omawiając te żądania zaznacza, że ciężar wagonów towarowych da się obniżyć o 20%. Budowa wagonów mniejszych nie ma widoków powodzenia. Żądania pod 3 i 5 nie dadzą się także uwzględnić w znaczniejszych ramach. Naogół stworzenie wagonu towarowego uniwersalnego jest niewykonalne, specjalizacja ich nie da się uniknąć, można jednak mówić o pewnych typach.

Zastój w wytwórniach taboru kolejowego we Francji postępuje z każdym rokiem. W r. 1930 zamówienia na tabor wynosiły 1,380 milionów franków, w r. 1931 319 milionów, w r. 1932 207 milionów, a w r. 1933 już tylko 150 milj. fr. W r. 1933 zbudowano tylko 25 nowych parowozów, 272 wagonów osobowych i 2345 towarowych. Za r. 1934 liczby te są jeszcze mniejsze. Gdy w r. 1931 1 stycznia ilość pracowników w tych wytwórniach wynosiła 31.500 osób, z dniem 1 stycznia 1934 zmalała do 11.000. Ceny taboru spadły znacznie, a mianowicie, w stosunku do cen z r. 1930, parowozów o 13%, wagonów osobowych o 42%, towarowych o 48%, chociaż ceny robocizny w kategorii najliczniejszej rękodzielników spadły tylko o 5%. Znajdują oni zresztą zajęcie w wytwórniach samochodów i samolotów, których produkcja wzrasta. (*Chem. de fer et tram.* 8/1934).

Koleje Szwecji. Zarząd szwecyckich kolei państwowych rozważa zagadnienie przejścia wszystkich prywatnych kolei normalnotorowych pod swoje kierownictwo. Towarzystw tych jest 47. Centralizacja dałaby oszczędność 207 osób i 2.4 milionów koron. (*Zeitsch. d. Vereins mittelleurop. Eisenbahnverwaltungen* 9/1934).
Inż. A. W. Krüger.

Recenzje i krytyki

„La Route et le Rail dans quarant pays“. Sprawozdanie złożone przez Dr. P. Wohla i A. Albitreccia Międzynarodowej Izbie Handlowej. Arault & Cie, Tours 1934, str. 500, 3 tablice poglądowe. Cena 60 fr.

Ustosunkowanie się wzajemne drogi i kolei stało się problemem światowym, który w całym

szeregu państw oczekuje rozwiązania. Z uwagi, że przemysłowiec, kupiec, rolnik i hodowca, jednym słowem każdy, kto towar i produkty przesyła i odbiera, zainteresowany jest ekonomicznością transportu, przeto coraz silniej uwidacznia się konieczność przeprowadzenia reglamentacji przewozu przy należytem wyzyskaniu obu możliwości transportowych.

Problemem tym zainteresowała się z natury rzeczy Międzynarodowa Izba Handlowa, a wydając omawiane dzieło stworzyła pewne realne podstawy do rozwiązania tego zagadnienia, albowiem zebrany w drodze ankiety materiał, obejmujący stosunki, panujące w tym dziale w 40 państwach, umożliwił porównawczy przegląd w dziedzinie rozwoju i podziału transportu.

Ukazanie się samochodu na drodze pozbawiło kolej monopolistycznego stanowiska zmusiło ją do modernizacji środków technicznych i modyfikacji polityki taryfowej, celem utrzymania się w tej konkurencji. Dalszym następstwem musiało być złagodzenie przepisów transportowych, stosowanych w okresach monopolu w granicach zbyt ciasnych i sztywnych.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że każdy z omawianych rodzajów transportu będzie miał w przyszłości oddzielną rolę do odegrania. Rzecz naturalna, iż już dzisiaj trzeba się nad tą sprawą poważnie zastanowić, szczególnie nad podziałem ruchu, polityką taryfową, opłacalnością eksploatacji oraz całym szeregiem pokrewnych zagadnień. W tym kierunku znaleźć można w omawianym dziele szereg wskazówek i uwag, opartych na bogatym doświadczeniu w całym szeregu krajów i w tem też leży istotna zasługa wydawców.

Szkoda, że w odniesieniu do drogowych stosunków Polski opuszczono sprawę znowelizowania w r. 1933 ustawy o Państwowym Funduszu Drogowym, wskutek czego obcokrajowiec nie będzie dostatecznie dobrze poinformowany o źródłach utrzymania dróg państwowych i może wyrobić sobie w tej sprawie dość błędne pojęcie. Również brak wszelkich danych o współudziale w rozbudowie drogowej Funduszu Pracy. Nadto ustawodawstwo społeczne nie dociągnięto do ostatniej chwili. Niedomagania te wynikły z samej techniki wydawnictwa, które zamknięte zostało na datach pochodzących ostatnio z r. 1932. Są to usterki, które usunąć będzie można dopiero w wydaniu następnym.

E. B.

Bibliografia

Książki nadesłane do Redakcji.

Inż. Alfred Rundo: „Hydrologja a budownictwo wodne“. (Odbitka z „Gospodarki Wodnej“ 1935).

Wincenty Jastrzębski, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie O. S.: „Powody reorganizacji lecznictwa ubezpieczeniowego“. Warszawa, 1935. Nakł. Zakładu Ubezpieczeniowych. Treść broszury stanowi odezwt, wygłoszony dnia 20 stycznia b. r. przez radio.

Kronika techniczna

VI Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji w Londynie. Polski Komitet Naukowej Orga-

nizacji komunikuje, że VI Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji odbędzie się w dniach 15—20 lipca 1935 r. w Londynie.

Na Kongres powyższy zgłoszono 202 referaty. Będą one rozesłane w maju r. b. do tych osób, które przed tym terminem zapiszą się na Kongres.

Zapisy na VI Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji przyjmuje Polski Komitet Naukowej Organizacji, Warszawa, Mokotowska 51, m. 60, tel. 816—43 lub 838—13.

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1934 r. między innymi następujące polskie normy:

O—102 Formaty papieru (4-te wydanie zmienne).

B—161 Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonywania (2 ark.).

B—309 Rury betonowe. Warunki techniczne odbioru.

N—143 Pogłębiacze stożkowe 16°.

N—144 Pogłębiacze stożkowe 75°.

N—145 Pogłębiacze stożkowe 90°.

N—146 Pogłębiacze stożkowe 120°.

N—199 Rozwiertaki stożkowe. Zdzieraki do gniazd stożkowych metrycznych.

N—200 Rozwiertaki stożkowe. Wykończaki do gniazd stożkowych metrycznych.

N—340 Frezy tarczowe zataczane do żłobków na kliny.

U—501 Tabela barw do oznaczania butli do gazów.

U—510 Zawory do butli stalowych do gazów sprężonych, skroplonych i rozpuszczonych pod ciśnieniem.

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, ul. Elekoralna 2) w cenie 50 groszy za arkusz.

Z sali odczytowej P. T. P.

„Problem samolotu raketowego“ stanowił temat odczytu p. Asyst. B. Krzywobłockiego, który odbył się dnia 1 kwietnia b. r. staraniem Sekcji Automobilowo-Lotniczej P. T. P. w sali Laboratorium Maszynowego Politechniki Lwowskiej.

W środę dnia 3 kwietnia b. r. na tygodniowym zebraniu członków P. T. P. p. Inż. Jerzy Meier wygłosił odczyt p. t. „Metody badania i trudności wyrobu mosiądzu, przeznaczonego do obróbki na automatach“. Był to pierwszy odczyt z cyklu „odczytów z zakresu materiałoznawstwa“, jaki w bieżącym sezonie odczytowym zorganizowano dzięki współpracy Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej. Odczyt był ilustrowany licznymi przeźrocami.

Budowa przegrody doliny na Sole w Porąbce dostarczyła tematów dla dwóch ciekawych odczytów, jakie wygłosił w dniach 10 i 12 kwietnia br. p. Inż. Stanisław Serafin na dwóch kolejnych zebraniach członków P. T. P. Tytuł pierwszego odczytu brzmiał: „O budowie przegrody doliny na Sole w Porąbce“; tytuł drugiego: „O budowie sztolni obiegowej i zamk-

nięć sztolniowych Zakładu Wodnego na Sole w Porąbce". Odczyty odbyły się staraniem Sekcji Hydrotechnicznej.

We środę dnia 17. kwietnia b. r. na tygodniowym zebraniu Członków P. T. P. p. Inż. Władysław Kołodziej wygłosił odczyt p. t. „Uwagi o spawaniu i próbach gazociągów”. Tematem odczytu były spostrzeżenia poczynione przy budowie gazociągu Męcinka-Jasło-Mościce. Był to drugi z rzędu odczyt z cyklu materiałoznawczych prelekcji, zorganizowanego dzięki współpracy Mech. Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej.

Sprawy Towarzystwa

Odezwa do wszystkich Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, w sprawie subskrypcji 3%-wej Premjowej Pożyczki Inwestycyjnej.

Z dniem 10. b. m. rozpoczęła się subskrypcja 3%-wej Premjowej Pożyczki Inwestycyjnej. Doniosłość tej pożyczki jest powszechnie znaną, jest ona przeznaczona wyłącznie na cele inwestycyjne i przez umożliwienie rozpoczęcia zakrojonych na szerszą skalę robót publicznych ma przyczynić się do wydatnego zmniejszenia panoszącego się w kraju bezrobocia i jego dotkliwych skutków.

Pożyczka ta jest jednocześnie korzystnym środkiem lokaty oszczędności, dając subskrybentowi prócz oprocentowania możliwość wygrania premji.

Wydział Główny Polskiego Towarzystwa Politechnicznego wyraża przekonanie, że Członkowie Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, którzy mogą być dumni z tego, że dawali dotychczas czyto z okazji subskrypcji Pożyczki Narodowej, czy w wielu innych okolicznościach dowody pełnego zrozumienia potrzeb gospodarczych Państwa, poprą gremjalnie również obecnie subskrypcję Pożyczki Inwestycyjnej, przyczyniając się przez to do podniesienia własnymi siłami stanu gospodarczego kraju i do zapewnienia pracy rzeszom bezrobotnym, wśród których znajduje się też wielu naszych kolegów zawodowych.

Wydział Główny

Polskiego Towarzystwa Politechnicznego.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 4. III. 1935 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezesi: Rektor Prof. Dr. O. Nadolski i Inż. P. Prachtel-Morawiański i 13 Członków Wydziału oraz Przewodniczący Sekcji Drogowej Inż. Ciechanowicz.

Przed porządkiem obrad Inż. Posacki składa ustne sprawozdanie z konferencji powodziowej zorganizowanej przez Stow. Członków Kongresu Gospodarki Wodnej w Warszawie w dniach 9 i 10 lutego b. r., w której brał udział jako delegat P. T. P. — omawia w krótkości treść wygłoszonych referatów, oraz uchwaloną na jego wniosek rezolucję.

Protokół z ostat. posiedzenia Wydziału Głównego z dn. 11. II. b. r. odczytano i przyjęto.

Przyjęto nowych Członków: Dr. Inż. Wacława Olszaka i Inż. Leona Senyka.

Inż. Marynowski przedkłada streszczenie sprawozdania rocznego Wydziału Głównego, *Czasopisma*

Technicznego, Oddziałów, Sekcyj i Biblioteki. W dyskusji zabiera głos Inż. Blum, by w sprawozdaniu zaznaczyć, że P. T. P. zainicjowało akcję dotyczącą stworzenia szerokiego planu inwestycyjnego Państwa i związanego z tem utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych. Prof. Dr. Matakiewicz wnosi, by podnieść w sprawozdaniu zasługi Inż. Bluma, jako autora memorjału Towarzystwa i aby w ustnym sprawozdaniu Pana Prezesa ująć także ważniejsze prace Sekcyjne.

Sprawozdanie kasowe i preliminarz na rok następnny sporządził Inż. Bronarski. Preliminarz na rok 1935/36 został zmniejszony dzięki oszczędnościom wydawnictwa *Czasop. Technicznego* z 37.000 na 30.000 zł. w tem 14.000 zł. preliminowane jest na *Czasopismo Techniczne*. Prezes Inż. St. Rybicki komunikuje, że dotychczas nie zgłoszono wniosków na Walne Zgromadzenie — ze strony Wydziału Głównego przedłożony będzie Walnemu Zgromadzeniu wniosek o mianowanie Członkami Honorowymi Rektora Dr. O. Nadolskiego i Prof. D. Krzyckowskiego. Głosowanie nad tym wnioskiem zostało już pisemnie przeprowadzone.

Prezes Inż. St. Rybicki podaje do wiadomości, że nowymi Przewodniczącymi Sekcyj zostali wybrani: w Sekcji Hydrotechnicznej Inż. Fr. Blum, w Sekcji Ogólnej Inż. Z. Wierzbiański, w Sekcji Elektryków Prof. Inż. G. Sokolnicki, w Sekcji Geodezyjnej Prof. Dr. K. Weigel, w Sekcji Mechaników Prof. Hauswald, w Sekcji Racjonalnej Organizacji Pracy Prof. Hauswald, w Sekcji Automobilo-Lotniczej Prof. Łukasiewicz, w Sekcji Drogowej Inż. Ciechanowicz.

Prezes Inż. St. Rybicki komunikuje, że memorjały w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych i w sprawie Centralnego Organu Technicznego zostały przesłane Panu Prezesowi Rady Ministrów — memorjał w sprawie zarządzeń ochronnych przeciw powodziom jest obecnie w druku. Odczytano pismo Stowarzyszenia Inżynierów w Poznaniu i pismo Izby Inżynierskiej we Lwowie, które za przykładem P. T. P. wystosowały memorjał do P. Prezesa Rady Ministrów w sprawie utworzenia Ministerstwa Spraw Technicznych, odczytano pismo Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego, które w powyższej sprawie zajęło stanowisko negatywne ze względów formalnych.

W sprawie memorjału Inż. Ciechanowicza o zwalczaniu bezrobocia inżynierów wypowiedział się tylko Oddział Przemyski. Z powodu nieprzygotowania referatu dotyczącego memorjału Inż. Ciechanowicza nie może on być przedłożony na obecnym posiedzeniu Wydziału.

Inż. Wierzbiański uzasadnia swój wniosek dotyczący opracowania przez P. T. P. programu gospodarczego Państwa. Prezes Inż. St. Rybicki proponuje, by wniosek Inż. Wierzbiańskiego odesłać do Sekcji Ogólnej. W dyskusji zabierali głos: Prof. Dr. Matakiewicz, Rektor Dr. Nadolski i Inż. Hayda na temat współpracy w opracowywaniu tego programu z Towarzystwem Ekonomicznym. Wniosek odesłano do Sekcji Ogólnej.

Prezes Inż. Rybicki komunikuje, że Ministerstwo Komunikacji uznało tylko część pretensji P. T. P. za prenumeratę *Czasopisma Technicznego* w wysokości

5000 zł., uzasadniając to tem, że przyjęło tylko część agend b. Ministerstwa Robót Publicznych. P. T. P. zgodziło się na wypłatę przez Min. Kom. kwoty 5000 zł. i zwróciło się do pozostałych Ministerstw, które przejęły agendy b. Ministerstwa Robót Publicznych o wyrównanie reszty pretensji Towarzystwa.

Na wniosek Dr. Inż. Aulichy zgodzono się na wymianę numerów *Czasopisma Technicznego* z czasopismem *Gospodarka Wodna*. Dr. Inż. Aulich podaje do wiadomości treść okólnika w sprawie Kongresu Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej.

Inż. Chmielewski komunikuje otrzymane w Ministerstwie Przemysłu i Handlu informacje odnośnie stanu sprawy ustawy o Izbach Inżynierskich i o wykonywaniu zawodu inżynierskiego. Obecnie rozważany jest projekt o zorganizowaniu związków według poszczególnych zawodów inżynierskich, oraz sprawa zorganizowania Prasy Technicznej. Co do Izb Inżynierskich to dotychczas nie jest rozstrzygniętą zasadą, czy Izby mają być czysto inżynierskie, czy też bardziej ogólne Izby techniczne. Po dyskusji na temat wiadomości podanych przez Inż. Chmielewskiego posiedzenie zamknięto.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 21. III. 1935 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezysi: Rektor Dr. Otto Nadolski, Inż. Prachtel-Morawiański i 14 Członków Wydziału.

Protokół z ostatniego posiedzenia Wydziału Głównego z dnia 4. III. b. r. po odczytaniu przyjęto.

Przyjęto jako nowych Członków: Inż. Zbigniewa Dyrdonia, Inż. Zbigniewa Krystka.

Inż. Marynowski jako delegat Wydziału Gł. do Komisji Matki na r. 1935 zawiadamia, że Komisja Matka ukończyła swoje czynności, a jej przewodniczący złożył protokoły posiedzeń do rąk Prezesa Inż. Rybickiego.

Inż. Marynowski odczytuje wnioski Sekcji Ogólnej na Walne Zgromadzenie w sprawie:

a) zmiany Statutu: uzupełnienie § 9 przez ustanowienie godności Prezesa Honorowego.

b) pełnomocnictwa dla Wydziału Głównego obniżenia wkładek dla grup lub indywidualnie.

c) wyboru trzech delegatów Towarzystwa do Zarządu Związku P. Z. T. przez Walne Zgromadzenie.

Po dyskusji nad punktem a) uchwalono wniosek Rektora Dr. Nadolskiego, który brzmi: „Wniosek Sekcji Ogólnej, w sprawie ustanowienia godności Prezesa Honorowego jako związany z zasadniczą zmianą Statutu Towarzystwa, należy przekazać nowemu Wydziałowi“.

Po dyskusji nad wnioskiem p. b) w sprawie obniżenia wkładek do Towarzystwa dla grup lub indywidualnie, uchwalono wniosek Rektora Dr. Nadolskiego uzupełniony przez Prof. Dr. Matakiewicza: „Wydział Główny wniosek Rektora Dr. Nadolskiego uchwalony na Walnym Zebraniu dn. 21. III. 1934, odnośnie wkładek Członków zamiejscowych rozszerza na Członków miejscowych z tem, że obniżka ta

obowiązywać będzie na czas oznaczony przez Wydział“.

W dyskusji nad wnioskiem Sekcji Ogólnej p. c) w sprawie wyboru trzech delegatów Towarzystwa do Zarządu Związku P. Z. T. przez Walne Zgromadzenie, uchwalono wniosek Prezesa Inż. Rybickiego, który brzmi: „Wobec postanowień Statutu P. T. P. Walne Zgromadzenie Członków Towarzystwa niema atrybutów do mianowania delegatów na Zjazd Z. P. Z. T.“

Odczytano pismo Funduszu Kultury Narodowej przy Prezydjum Rady Ministrów w sprawie subwencji w wysokości 1.000 zł. dla *Czasopisma Technicznego* Uchwalono wystosować do Funduszu Kultury Narodowej pismo z podziękowaniem.

Po dyskusji w sprawie odznaki dla Członków należących do Towarzystwa ponad 30 lat uchwalono wniosek Prof. Dr. Matakiewicza o wręczeniu dyplomu honorowego każdemu z Członków należących do Towarzystwa powyżej 30 lat.

W sprawie użycia funduszu zapomogowego dla bezrobotnych Członków Towarzystwa po ożywionej dyskusji uchwalono na wniosek Prof. Dr. Matakiewicza ogłosić notatkę w *Czasopiśmie Technicznym* o możliwości korzystania przez bezrobotnych Członków Towarzystwa z funduszu zapomogowego.

Na tem posiedzenie zamknięto.

- 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 tem Zebraniu 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