

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

- Układ naprężeń przy skrawaniu nożem tokarskim próbki dwuwymiarowej, nap. Inż. J. Buchholtz.
- III-ci Międzynarodowy Zjazd Odlewniczy w Londynie. (11 — 14 czerwca 1929 r.), nap. Inż. met. G. Gierdziejewski.
- O przebiegu studjów na Politechnice Warszawskiej, nap. Dr. W. Świątosławski, Profesor Politechniki Warszawskiej.
- Przeгляд pism technicznych.
- Listy do Redakcji.
- Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## SOMMAIRE:

- Les tensions se produisant dans l'épreuve de deux dimensions pendant la coupe, par M. J. Buchholtz, Ingénieur-mécanicien.
- Le Congrès International de Fonderie à Londres, juin 1929, par M. K. Gierdziejewski, Ingénieur-métallurgiste.
- L'efficacité de l'enseignement à l'Ecole Politechnique de Varsovie, par M. W. Świątosławski, Dr., Professeur à l'Ecole Politechnique de Varsovie.
- Revue documentaire.
- Correspondance.
- Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

## Układ naprężeń przy skrawaniu nożem tokarskim próbki dwuwymiarowej.

Napisał Inż. J. Buchholtz.

Układ naprężeń, powstających w materiale przy toczeniu cylindra, lub struganiu płaszczyny, jest naogół trójwymiarowy. Pierwszym krokiem do zbadania tego układu naprężeń jest uproszczenie zadania, polegające na rozwiązaniu układu dwuwymiarowego. Taki układ otrzymalibyśmy, tocząc nieskończenie długi cylinder nożem, o jednej krawędzi tnącej, także nieskończenie długiej i równoległej do osi cylindra. Praktycznie zadanie sprowadza się do naprężeń, powstających przy toczeniu cienkiego krążka nożem, o krawędzi tnącej równoległej do osi.

Skrawanie materiału z natury rzeczy polega na wywołaniu odkształceń trwałych. Niemniej jednak, przy okresowym odłamywaniu części materiału, są chwile, kiedy układ naprężeń jest sprężysty. Znajomość tych naprężeń może rzucić pewne światło na charakter dalszego, plastycznego już odkształcenia materiału.

Tutaj zajmiemy się tylko pierwszą, łatwiejszą częścią zadania, mianowicie rozwiązaniem sprężystego układu naprężeń.

Naprężenia występujące w materiale w okolicy noża podczas skrawania zależą, między innymi, od sposobu zamocowania próbki. Rozpatrzmy wypadek zamocowania próbki skrawanej, przedstawiony na rys. 1.

Będziemy rozpatrywali płaską próbkę w kształcie nieskończonej półpłaszczyzny, ograniczonej konturem, składającym się z dodatniej osi  $Y$ , odcinka osi  $X$  od 0 do 1 i ujemnej części prostej  $x = 1$  (rys. 2).

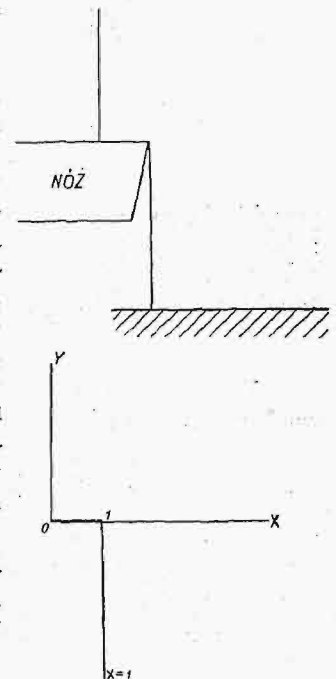
Kąt natarcia noża różni się zwykle od  $90^\circ$ , lecz dla uproszczenia zadania założmy, że kąt ten jest równy  $90^\circ$ . Wówczas na odcinek osi  $X$  od 0 do 1 ciśnienie pionowe do góry pozioma płaszczyzna noża. Rozkład tego ciśnienia jest nieznan. Badania oporów skrawania stwierdzają, że nacisk noża ma

również składową w kierunku osi  $X$ . Tutaj przyjmijmy, że ciśnienie to jest tylko pionowe. Ciśnienie boczne można będzie rozpatrzyć osobno i znaleźć rzeczywisty układ naprężeń przez superpozycję.

Rozkład ciśnienia noża na odcinku osi  $0 \leq x \leq 1$  możemy przyjąć dowolnie, byleby przy końcu noża, t. j. w miejscu, gdzie zachodzą pęknięcia materiału, ciśnienie było największe. Ciśnienie w tym punkcie możemy nawet przyjąć, jako nieskończenie wielkie. Przyjmijmy jeszcze, że część półpłaszczyzny  $y < 0$  działa na część górną  $y > 0$  w sposób określony, mianowicie, że na osi  $X$  występują zgóry przyjęte naprężenia, które w przybliżeniu odpowiadałyby zamocowaniu przedstawionemu na rys. 1.

Możemy wówczas rozpatrywać nieskończoną ćwierć płaszczyzny, ograniczoną osią  $X$  i  $Y$ . Rozkład naprężeń na osi  $X$  przyjmijmy np. według hyperboli równobocznej (rys. 3):

$$\sigma_y = \frac{4p_0}{b(1-x)}$$



Rys. 1 i 2.

Dla wygody przypiszemy wszystkim naprężeniom znak odwrotny, niż mają one w rzeczywistości, a przy wynikach ostatecznych zmienimy tylko znaki.

Warunki brzegowe wyrażą się w ten sposób:

$$\left. \begin{array}{l} 1. \sigma_x = 0 \quad \text{przy } x = 0 \\ 2. \sigma_y = \frac{4p_0}{b(1-x)} \quad \text{przy } y = 0 \\ 3. \tau_{xy} = 0 \quad \text{przy } x = 0 \\ 4. \tau_{xy} = 0 \quad \text{przy } y = 0 \end{array} \right\} \dots (1)$$

gdzie  $\sigma_x, \sigma_y$  oznaczają, jak zwykle, naprężenia normalne, a  $\tau_{xy}$  — naprężenie styczne.

Z teorii sprężystości wiadomo, że jeżeli ciało dwuwymiarowe jest w równowadze pod wpływem sił, działających tylko no konturze, t. j. nie ma sił, działających na masę ciała, to układ naprężeń może być określony przy pomocy funkcji  $F$  zmiennych  $x$  i  $y$ , zwanej funkcją Airy'ego. Winna ona czynić zadość równaniu różniczkowemu

$$\Delta \Delta F = 0, \dots (2)$$

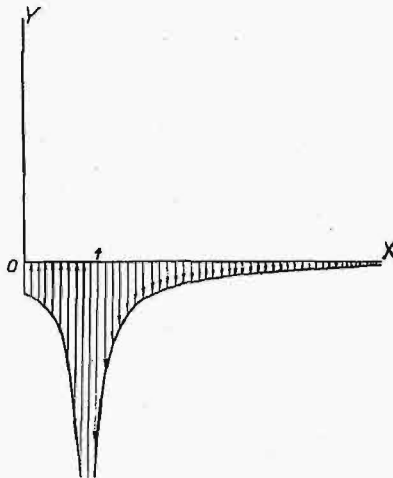
gdzie

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

Między składowymi naprężeń w każdym punkcie a funkcją  $F$  panują następujące związki

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}, \sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}, \tau_{xy} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} \dots (3)$$

Odnalezienie funkcji Airy'ego dla naszego



Rys. 3.

przykładu nie ma charakteru ogólnego i nie może mieć szerszego zastosowania. Niemniej jednak właściwem będzie podać bieg rozwiązania, aby mieć materiał do krytyki samych wyników.

I.

Rozpatrzmy najpierw przykład o następujących warunkach brzegowych:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_x = 0 \quad \text{przy } x = 0 \\ \sigma_y = 4\varphi_1(x) \quad \text{przy } y = 0 \\ \tau_{xy} = 0 \quad \text{przy } x = 0 \\ \tau_{xy} = 0 \quad \text{przy } y = 0 \end{array} \right\} \dots (4)$$

gdzie  $\varphi_1$  jest funkcją nieparzystą, a jej pierwsza całka nieokreślona  $\int \varphi_1(x) dx$  jest funkcją parzystą i druga całka nieokreślona  $\int dx \int \varphi_1(x) dx$  jest znowu funkcją nieparzystą. Znajdziemy dla tego przykładu funkcję Airy'ego.

Jedną z form funkcji  $F$ , czyniącej zadość równaniu:

$$\Delta \Delta F = 0,$$

czyli

$$\frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} + 2 \frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \partial y^2} = 0 \dots (5)$$

jest:

$$F_1 = f_1(z_1) + f_2(z_2) + (x^2 + y^2)[f_3(z_1) + f_4(z_2)],$$

gdzie

$$z_1 = x + iy, z_2 = x - iy.$$

Zamiast  $x^2 + y^2$  napiszemy  $(x + iy)(x - iy)$  i włączymy  $(x + iy)$  pod znak innej już funkcji  $f_3$ , a  $(x - iy)$  — pod znak innej funkcji  $f_4$ .

Otrzymamy:

$$F = f_1(z_1) + f_2(z_2) + z_2 f_3(z_1) + z_1 f_4(z_2) \dots (6)$$

Po zróżniczkowaniu według wzorów (3), warunki brzegowe (4) przedstawiają się w sposób następujący

$$\left. \begin{array}{l} -f_1''(iy) - f_2''(-iy) + 2f_3'(iy) + iyf_3''(iy) + \\ + 2f_4'(-iy) - iyf_4''(-iy) = 0 \\ f_1''(x) + f_2''(x) + 2f_3'(x) + xf_3''(x) + 2f_4'(x) + \\ + xf_4''(x) = 4\varphi_1(x) \\ if_1'''(x) - if_2'''(x) + ix f_3'''(x) - ix f_4'''(x) = 0 \\ if_1'''(iy) - if_2'''(-iy) + i(-iy)f_3'''(iy) - \\ - i(iy)f_4'''(-iy) = 0. \end{array} \right\} (7)$$

Szukamy takiej funkcji  $F$ , która byłaby ciągła w obszarze  $X \geq 0, Y \geq 0$ . Jedną z takich funkcji znajdziemy łatwo, jeżeli dodamy jeszcze cztery dodatkowe warunki, które nie byłyby w sprzeczności z warunkami brzegowymi. Mianowicie, dobierzemy tak funkcje  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , aby wszystkie równania (7) sprawdzały się tożsamościowo, zarówno przy argumentach rzeczywistych, jak i przy urojonych, i wprowadzimy dla obydwóch argumentów jeden symbol  $v$ .

Te dowolnie wprowadzone cztery warunki dodatkowe określają jednoznacznie funkcję  $F$ .

Wszystkie te warunki: postawione w zadaniu i narzucone dowolnie, wyrażą się teraz w postaci następujących czterech równań:

$$\left. \begin{array}{l} f_1''(v) + f_2''(v) + 2f_3'(v) + vf_3''(v) + 2f_4'(v) + \\ + vf_4''(v) = 4\varphi_1(v) \\ -f_1''(-v) - f_2''(-v) + 2f_3'(-v) + vf_3''(-v) + \\ + 2f_4'(-v) - vf_4''(-v) = 0 \\ f_1'''(v) - f_2'''(v) + vf_3'''(v) - vf_4'''(v) = 0 \\ f_1'''(-v) - f_2'''(-v) - vf_3'''(-v) - vf_4'''(-v) = 0. \end{array} \right\} (8)$$

Do wyznaczenia kształtu funkcji  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , założymy, że:

$$\left. \begin{array}{l} f_1, f_2, f_1'', f_2'', f_3', f_4' \text{ są funkcjami nieparzystymi} \\ f_1', f_2', f_3, f_4, f_3'', f_4'' \text{ są funkcjami parzystymi.} \end{array} \right\} (9)$$

Uwzględniając założenia (9), zmieniamy wszędzie w równaniach (8) znaki argumentów na dodatnie i otrzymamy następujące związki między funkcjami;

$$\left. \begin{array}{l} f_1''(v) + f_2''(v) + 2f_3'(v) + vf_3''(v) + 2f_4'(v) + \\ + vf_4''(v) = 4\varphi_1(v) \\ -f_1''(v) + f_2''(v) + 2f_3'(v) + vf_3''(v) - \\ - 2f_4'(v) - vf_4''(v) = 0 \\ f_1'''(v) - f_2'''(v) + vf_3'''(v) - vf_4'''(v) = 0 \\ f_1'''(v) + f_2'''(v) - vf_3'''(v) - vf_4'''(v) = 0. \end{array} \right\} (10)$$

Dodając i odejmując ostatnie dwa równania (10), otrzymamy:

$$\left. \begin{array}{l} f_1'''(v) = vf_4'''(v), \\ f_2'''(v) = vf_3'''(v) \end{array} \right\} (11)$$

Dodając i odejmując dwa pierwsze równania (10), otrzymamy:

$$\left. \begin{array}{l} 2f_2'''(v) + 4f_3'(v) + 2vf_3'''(v) = 4\varphi_1(v), \\ 2f_1'''(v) + 4f_4'(v) + 2vf_4'''(v) = 4\varphi_1(v). \end{array} \right\} (12)$$

I, po podstawieniu (11) w (12), mamy dwa równania różniczkowe:

$$\begin{aligned} f_3'(v) + v f_3''(v) &= \varphi_1(v), \\ f_4'(v) + v f_4''(v) &= \varphi_1(v). \end{aligned} \quad (13)$$

Porównyując współczynniki przy  $v$  w równaniach (13) i zakładając stałe całkowania równe zeru, będziemy mieli:

$$\begin{aligned} f_3(v) &= f_4(v), \\ f_1(v) &= f_2(v). \end{aligned} \quad (14)$$

Scałkujemy równania (13)

$$\begin{aligned} f_3''(v) + \frac{1}{v} f_3'(v) &= \frac{\varphi_1(v)}{v}; \\ f_3'(v) &= e^{-\int \frac{dv}{v}} \left[ c + \int \frac{\varphi_1(v)}{v} e^{\int \frac{dv}{v}} dv \right]. \end{aligned}$$

$$f_3(v) = \frac{1}{v} \left[ c + \int \varphi_1(v) dv \right].$$

Zakładając wszędzie stałe całkowania równe zeru, znajdziemy:

$$f_3(v) = \int \frac{dv}{v} \int \varphi_1(v) dv. \quad (15)$$

Mamy dalej z (11) i (13):

$$\begin{aligned} f_2''(v) = v f_3''(v) &= \varphi_1(v) - f_3'(v); \\ f_2'(v) &= \int \varphi_1(v) dv - \int \frac{dv}{v} \int \varphi_1(v) dv; \end{aligned}$$

$$f_2(v) = \int dv \int \varphi_1(v) dv - \int dv \int \frac{dv}{v} \int \varphi_1(v) dv \dots (16)$$

Tym sposobem otrzymaliśmy określone wartości dla funkcji  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , a tem samem dla  $F_1$ .

II.

Rozpatrzmy teraz wypadek, kiedy  $\varphi_2$  jest funkcją parzystą. Postępując w ten sposób, co w pierwszym wypadku, zakładamy, że:

$$\begin{aligned} f_1, f_2, f_1'', f_2'', f_3, f_4, f_1', f_2', f_3', f_4' &\text{ są funkcjami parzystymi, zaś } \\ f_1', f_2', f_3, f_4, f_3'', f_4'' &\text{ są funkcjami nieparzystymi. } \end{aligned} \quad (17)$$

Zamiast równań (10), otrzymamy równania następujące:

$$\left. \begin{aligned} f_1''(v) + f_2''(v) + 2f_3'(v) + v f_3''(v) + 2f_4'(v) + \\ + v f_4''(v) &= 4\varphi_2(v), \\ -f_1''(v) - f_2''(v) + 2f_3'(v) + v f_3''(v) + \\ + 2f_4'(v) + v f_4''(v) &= 0, \\ f_1''(v) - f_2''(v) - v f_3''(v) + v f_4''(v) &= 0, \\ f_1''(v) - f_2''(v) + v f_3''(v) - v f_4''(v) &= 0. \end{aligned} \right\} (18)$$

Dodając i odejmując ostatnie dwa równania (18), mamy:

$$\begin{aligned} f_1''(v) &= f_2''(v), \\ f_3''(v) &= f_4''(v). \end{aligned} \quad (19)$$

Przyjmijmy znowu wszędzie stałe całkowania równe zeru. Znajdziemy:

$$\begin{aligned} f_1(v) &= f_2(v), \\ f_3(v) &= f_4(v). \end{aligned} \quad (20)$$

Odejmując pierwsze dwa równania (18) i uwzględniając (20), otrzymamy:

$$f_1''(v) = \varphi_2(v)$$

i

$$f_1(v) = \int dv \int \varphi_2(v) dv. \quad (21)$$

Dodając pierwsze dwa równania (18) i u-

względniając równanie (20), znajdziemy równanie różniczkowe

$$f_3''(v) + \frac{2}{v} f_3'(v) = \frac{\varphi_2(v)}{v}.$$

Równanie to scałkujemy dwukrotnie, zakładając stałe całkowania równe zeru.

$$\begin{aligned} f_3'(v) &= e^{-\int \frac{2}{v} dv} \left[ c + \int \frac{\varphi_2(v)}{v} e^{\int \frac{2}{v} dv} dv \right]; \\ f_3(v) &= \frac{1}{v^2} \int v \varphi_2(v) dv, \end{aligned} \quad (22)$$

$$f_3(v) = \int \frac{dv}{v^2} \int v \varphi_2(v) dv.$$

Określiwszy tą drogą funkcję  $f_1, f_2, f_3, f_4$  dla  $\varphi_2$  funkcji parzystej, będziemy również mieli kształt funkcji  $F_2$ .

III.

Przejdziemy teraz do rozwiązania naszego przykładu, określonego warunkami brzegowymi

(1). Przyjmijmy stały współczynnik  $\frac{p_0}{b} = 1$ .

Wówczas

$$\varphi(x) = \frac{1}{1-x}.$$

Zwykłym dzieleniem przedstawiamy  $\varphi$  w kształcie szeregu potęgowego:

$$\varphi(x) = 1 + x + x^2 + \dots \quad (23)$$

Aczkolwiek szereg (23) jest rozbieżny dla  $x \geq 1$ , formalnie wyraża on wielkość skończoną i służy tylko, jako forma przejściowa.

Oddzielmy wyrazy parzyste od nieparzystych:

$$\varphi(x) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} x^{2n-1} + \sum_{k=1}^{\infty} x^{2k} \quad (24)$$

Znajdziemy kształt funkcji Airy'ego dla każdego wyrazu parzystego i nieparzystego według wzorów (15, 16, 21, 22):

1) dla wyrazu nieparzystego będzie według wzorów (15, 16, 21, 22):

$$\left. \begin{aligned} f_4(u) = f_3(u) &= \int \frac{du}{u} \int u^{2n-1} du = \frac{u^{2n}}{2n \cdot 2n} \\ f_1(u) = f_2(u) &= \int du \int u^{2n-1} du - \\ - \int du \int \frac{du}{u} \int u^{2n-1} du &= \frac{u^{2n+1}(2n-1)}{2n \cdot 2n(2n+1)}, \end{aligned} \right\} (25)$$

gdzie na miejsce  $u$  należy podstawić odpowiednio  $z_1$  lub  $z_2$ .

Funkcja Airy'ego dla tego wyrazu przybierze kształt

$$\begin{aligned} F_n &= \frac{z_1^{2n+1}(2n-1)}{2n \cdot 2n(2n+1)} + \frac{z_2^{2n+1}(2n-1)}{2n \cdot 2n \cdot (2n+1)} + \\ &+ z_2 \frac{z_1^{2n}}{2n \cdot 2n} + z_1 \frac{z_2^{2n}}{2n \cdot 2n} \dots \end{aligned} \quad (26)$$

2) dla wyrazu parzystego otrzymamy według wzorów (21, 22):

$$f_2(u) = f_1(u) = \int du \int u^{2k} du = \frac{u^{2k+2}}{(2k+1)(2k+2)},$$

$$f_4(u) = f_3(u) = \int \frac{du}{u^2} \int u^{2k+1} du = \frac{u^{2k+1}}{(2k+1)(2k+2)} \quad (27)$$

Funkcja Airy'ego dla wyrazu parzystego przedstawi się tak:

$$F_k = \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+1)(2k+2)} + \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+1)(2k+2)} + z_2 \frac{z_1^{2k+1}}{(2k+1)(2k+2)} + z_1 \frac{z_2^{2k+1}}{(2k+1)(2k+2)} \dots \quad (28)$$

3) wreszcie dla 1:

$$f_1(u) = f_2(u) = \int du \int du = \frac{u^2}{2},$$

$$f_3(u) = f_4(u) = \int \frac{du}{u^2} \int u du = \frac{u}{2} \quad (29)$$

i

$$F_1 = \frac{z_1^2}{2} + \frac{z_2^2}{2} + z_2 \frac{z_1}{2} + z_1 \frac{z_2}{2} = 2x^2 \quad (30)$$

Funkcje  $F_n$ ,  $F_k$  i  $F_1$  spełniają równanie  $\Delta\Delta F = 0$ , ponieważ zbudowane są według modelu (6) i czynią zadość warunkom brzegowym, o czym można się przekonać zwykłym sprawdzeniem.

Szukana funkcja Airy'ego  $F$  wyrazi się ostatecznie:

$$F = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z_1^{2n+1}(2n-1)}{2n \cdot 2n \cdot (2n+1)} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z_2^{2n+1}(2n-1)}{2n \cdot 2n \cdot (2n+1)} + z_2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z_1^{2n}}{2n \cdot 2n} + z_1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z_2^{2n}}{2n \cdot 2n} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+1)(2k+2)} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+1)(2k+2)} + z_2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{z_1^{2k+1}}{(2k+1)(2k+2)} + z_1 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{z_2^{2k+1}}{(2k+1)(2k+2)} + 2x^2$$

Mając  $F$ , znajdziemy wyrażenia dla poszczególnych składowych naprężeń w dowolnym punkcie. Po zróżniczkowaniu i uporządkowaniu wyrazów, otrzymamy:

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ -\frac{1}{z_1} \left[ z_1^{2n} - 3 \frac{z_1^{2n}}{2n} \right] - \frac{1}{z_2} \left[ z_2^{2n} - 3 \frac{z_2^{2n}}{2n} \right] - \frac{z_2}{z_1} \left[ z_1^{2n} - \frac{z_1^{2n}}{2n} \right] - \frac{z_1}{z_2} \left[ z_2^{2n} - \frac{z_2^{2n}}{2n} \right] \right\} + \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ -z_1^{2k} - z_2^{2k} + \frac{2}{z_1^2} \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+2)} - \frac{z_2}{z_1^3} \left[ z_1^{2k+2} - 2 \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+2)} \right] + \frac{2}{z_2^2} \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+2)} - \frac{z_1}{z_2^3} \left[ z_2^{2k+2} - 2 \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+2)} \right] \right\}$$

$$\sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} = \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{1}{z_1} \left[ z_1^{2n} + \frac{z_1^{2n}}{2n} \right] + \frac{1}{z_2} \left[ z_2^{2n} + \frac{z_2^{2n}}{2n} \right] + \frac{z_2}{z_1} \left[ z_1^{2n} - \frac{z_1^{2n}}{2n} \right] + \frac{z_1}{z_2} \left[ z_2^{2n} - \frac{z_2^{2n}}{2n} \right] \right\} + \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ z_1^{2k} + z_2^{2k} + \frac{2}{z_1^2} \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+2)} + \frac{z_2}{z_1^3} \left[ z_1^{2k+2} - 2 \frac{z_1^{2k+2}}{(2k+2)} \right] + \frac{2}{z_2^2} \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+2)} + \frac{z_1}{z_2^3} \left[ z_2^{2k+2} - 2 \frac{z_2^{2k+2}}{(2k+2)} \right] \right\} + 4;$$

$$\tau_{xy} = \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} = i \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{z_1^{2n-1}(2n-1)}{2n} - \frac{z_2^{2n-1}(2n-1)}{2n} + z_2 \frac{z_1^{2n-2}(2n-1)}{2n} - z_1 \frac{z_2^{2n-2}(2n-1)}{2n} \right\} + i \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ z_1^{2k} - z_2^{2k} - z_1 \frac{z_2^{2k-1} \cdot 2k}{(2k+2)} + z_2 \frac{z_1^{2k-1} \cdot 2k}{(2k+2)} \right\}$$

Zastępując szeregi ich wartościami:

$$\sum_{n=1}^{\infty} u^{2n} = \frac{1}{1-u^2} - 1,$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{u^{2n}}{2n} = \frac{1}{2} \log \frac{1}{1-u^2},$$

powracamy do wzorów skończonych:

$$\sigma_x = -\frac{1}{1-z_1^2} \left[ \frac{1}{z_1} + \frac{z_2}{z_1^2} + 1 + \frac{z_2}{z_1^3} \right] + \frac{1}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_1^2} \right] \left[ \frac{3}{z_1} + \frac{z_2}{z_1^2} + \frac{2}{z_1^2} + \frac{2z_2}{z_1^3} \right] - \frac{1}{1-z_2^2} \left[ \frac{1}{z_2} + \frac{z_1}{z_2^2} + 1 + \frac{z_1}{z_2^3} \right] + \frac{1}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_2^2} \right] \left[ \frac{3}{z_2} + \frac{z_1}{z_2^2} + \frac{2}{z_2^2} + \frac{2z_1}{z_2^3} \right] + \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} + \frac{z_2}{z_1^2} + \frac{z_1}{z_2^2} + \frac{z_2}{z_1^3} + \frac{z_1}{z_2^3};$$

$$\sigma_y = \frac{1}{1-z_1^2} \left[ \frac{1}{z_1} + \frac{z_2}{z_1^2} + 1 + \frac{z_2}{z_1^3} \right] + \frac{1}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_1^2} \right] \left[ \frac{1}{z_1} - \frac{z_2}{z_1^2} + \frac{2}{z_1^2} - \frac{2z_2}{z_1^3} \right] + \frac{1}{1-z_2^2} \left[ \frac{1}{z_2} + \frac{z_1}{z_2^2} + 1 + \frac{z_1}{z_2^3} \right] + \frac{1}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_2^2} \right] \left[ \frac{1}{z_2} - \frac{z_1}{z_2^2} + \frac{2}{z_2^2} - \frac{2z_1}{z_2^3} \right] - \frac{1}{z_1} - \frac{1}{z_2} - \frac{z_2}{z_1^2} - \frac{z_1}{z_2^2} - \frac{z_2}{z_1^3} - \frac{z_1}{z_2^3};$$

$$\tau_{xy} = \frac{i}{1-z_1^2} \left[ \frac{1}{z_1} + \frac{z_2}{z_1^2} + 1 + \frac{z_2}{z_1^3} \right] - \frac{i}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_1^2} \right] \left[ \frac{1}{z_1} + \frac{z_2}{z_1^2} + \frac{z_2}{z_1^3} \right] -$$

$$-\frac{i}{1-z_2^2} \left[ \frac{1}{z_2} + \frac{z_1}{z_2^2} + 1 + \frac{z_1}{z_2^3} \right] +$$

$$+\frac{i}{2} \left[ \log \frac{1}{1-z_2^2} \right] \left[ \frac{1}{z_2} + \frac{z_1}{z_2^2} + \frac{z_1}{z_2^3} \right] +$$

$$+i \left[ -\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} - \frac{z_2}{z_1^2} + \frac{z_1}{z_2^2} + \frac{z_1}{z_2^3} - \frac{z_2}{z_1^3} \right].$$

Po oddzieleniu części rzeczywistej, otrzymamy ostatecznie:

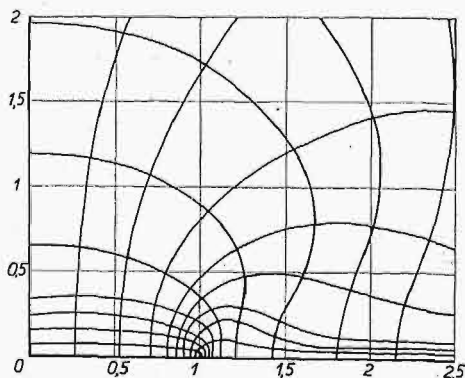
$$\sigma_x = -\frac{2(1-x^2+y^2)}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{x}{x^2+y^2} + \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + 1 + \frac{x^4-6x^2y^2+y^4}{(x^2+y^2)^3} \right] -$$

$$-\frac{4xy}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{y}{x^2+y^2} + \frac{3x^2y-y^3}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4x^3y-4xy^3}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\left[ \log \sqrt{\frac{1}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2}} \right] \left[ \frac{3x}{x^2+y^2} + \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(x^4-6x^2y^2+y^4)}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\left[ \arctg \frac{2xy}{1-x^2+y^2} \right] \left[ \frac{3y}{x^2+y^2} + \frac{3x^2y-y^3}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4xy}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(4x^3y-4xy^3)}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\frac{2x}{x^2+y^2} + \frac{2(x^3-3xy^2)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(x^4-6x^2y^2+y^4)}{(x^2+y^2)^3}.$$



Rys. 4.

$$\sigma_y = \frac{2(1-x^2+y^2)}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{x}{x^2+y^2} + \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + 1 + \frac{x^4-6x^2y^2+y^4}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\frac{4xy}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{y}{x^2+y^2} + \frac{(3x^2y-y^3)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4x^3y-4xy^3}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\left[ \log \sqrt{\frac{1}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2}} \right] \left[ \frac{x}{x^2+y^2} - \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(x^2-y^2)}{(x^2+y^2)^2} - \frac{2(x^4-6x^2y^2+y^4)}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\left[ \arctg \frac{2xy}{1-x^2+y^2} \right] \left[ \frac{y}{x^2+y^2} - \frac{(3x^2y-y^3)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4xy}{(x^2+y^2)^2} - \frac{2(4x^3y-4xy^3)}{(x^2+y^2)^3} \right] -$$

$$-\left[ \frac{2x}{x^2+y^2} + \frac{2(x^3-3xy^2)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(x^4-6x^2y^2+y^4)}{(x^2+y^2)^3} \right]$$

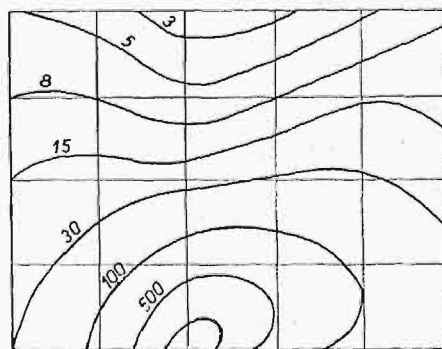
$$-\tau_{xy} = \frac{2(1-x^2+y^2)}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{y}{x^2+y^2} + \frac{3x^2y-y^3}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4x^3y-4xy^3}{(x^2+y^2)^3} \right] -$$

$$-\frac{4xy}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2} \left[ \frac{x}{x^2+y^2} + \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + 1 + \frac{x^4-6x^2y^2+y^4}{(x^2+y^2)^3} \right] -$$

$$-\left[ \log \sqrt{\frac{1}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2}} \right] \left[ \frac{y}{x^2+y^2} + \frac{3x^2y-y^3}{(x^2+y^2)^2} + \frac{4x^3y-4xy^3}{(x^2+y^2)^3} \right] +$$

$$+\left[ \arctg \frac{2xy}{1-x^2+y^2} \right] \left[ \frac{x}{x^2+y^2} + \frac{x^3-3xy^2}{(x^2+y^2)^2} + \frac{x^4-6x^2y^2+y^4}{(x^2+y^2)^3} \right] - \left[ \frac{2y}{x^2+y^2} + \frac{2(3x^2y-y^3)}{(x^2+y^2)^2} + \frac{2(4x^3y-4xy^3)}{(x^2+y^2)^3} \right].$$

Bezpośrednim sprawdzeniem przekonamy się, że przy  $y = 0$ ,  $\sigma_y = \frac{4}{1-x}$  i  $\tau_{xy} = 0$  oraz przy  $x = 0$ ,  $\tau_x = 0$  i  $\tau_{xy} = 0$ , to znaczy, że warunki brzegowe są spełnione.



Rys. 5.

Wartości naprężeń w obszarze  $x \geq 0, y \geq 0$  są wszędzie skończone, z wyjątkiem punktu  $x = 1, y = 0$ , gdzie  $\sigma_y$  staje się równym  $\pm \infty$ , zgodnie z założeniem.

Prz  $x \rightarrow \infty, y \rightarrow \infty$ , wszystkie naprężenia dążą do zera. Wprawdzie,

$$\log \sqrt{\frac{1}{(1-x^2+y^2)^2+4x^2y^2}}$$

dąży do nieskończoności, lecz wyrazy, zawierające ten czynnik, jednak również dążą do zera.

Rys. 4 przedstawia wykres linii naprężeń głównych.

Rys. 5 przedstawia przebieg linii, łączących punkty o stałej wartości energii odkształcenia postaciowego (hipoteza Hubera).

# III-ci Międzynarodowy Zjazd Odlewniczy w Londynie

11—14 czerwca 1929 r.

Napisał Inż.-met. K. Gierdziejewski.

Otwarcie III-go Międzynarodowego Zjazdu Odlewniczego nastąpiło dn. 11 czerwca r.b. o g. 10 rano, w dużej sali recepcyjnej ratusza londyńskiego. Zjazd zgromadził delegatów licznych krajów europejskich i amerykańskich. Prócz licznej delegacji amerykańskiej i kanadyjskiej, przybyły delegacje: francuska, belgijska, niemiecka, włoska, polska (8 osób z p. inż. Buzkiem na czele), czeska, duńska, norweska, szwedzka, luksemburska i hiszpańska. Angielskich odlewników reprezentowała duża ilość członków Instytutu odlewników brytyjskich.

Burmistrz Londynu otworzył III-ci Międzynarodowy Zjazd Odlewników krótkim przemówieniem, witając zebranych techników wszystkich krajów. Następnie miejsce przewodniczącego zajął nowy prezes Instytutu, p. Wesley Lambert, i w imieniu organizatorów Zjazdu podziękował przybyłym za udział w kongresie. W odpowiedzi na to przemawiali przewodniczący poszczególnych delegacji, dziękując za zaproszenia na kongres oraz umożliwienie wygłoszenia referatów.

Następnie zabrał głos inż. J. Shaw, prezes „British Foundrymen's Test Bar Committee” i przedstawił sprawozdanie z prac tej instytucji nad własnościami mechanicznymi żeliwa.

W programie przedpołudniowym w dniu otwarcia Zjazdu miały być wygłoszone 2 referaty:

- 1) „Kilka zależności w metalurgii szarego żeliwa” przez inż. J. W. Bolton'a (Ameryka) i
- 2) „Odsiarczanie stopów żelaza” przez inż. K. Gierdziejewskiego (Polska).

Tezy referatu p. inż. J. W. Bolton'a są następujące:

Obecny stan wiedzy naszej o szarem żeliwie jest jeszcze chaotyczny, ale współpraca międzynarodowa, przy skoordynowaniu wysiłków, doprowadzić może do pogłębienia znajomości tego tworzywa, którego wartość dla konstruktorów może być niezastąpiona, ze względu na wysokie własności wytrzymałościowe przy niskiej względnie cenie.

Badanie żeliwa winno iść w dwóch kierunkach:

1-o. Ustalanie wpływu metod fabrykacji na własności wytrzymałościowe żeliwa.

2-o. Ustalenie związku między badaniami mechanicznymi metalu w kadzi a własnościami metalu w odlewie.

Własności mechaniczne i fizyczne szarego żeliwa zależne są od: 1-o — składu chemicznego materiałów w stanie surowym, przejściowym i ostatecznym; 2-o — składu wsadu z punktu widzenia chemicznego; 3-o — od warunków topienia i 4-o — od przebiegów chemicznych, termicznych i mechanicznych od chwili wyjścia metalu z pieca do gotowego ostatecznie odlewu.

Drugi referat, z powodu przeciągnięcia się obrad, został przeniesiony na dzień następną.

Dni następnego kongresu obradował w salach Institute of Mechanical Engineers, podzielony na trzy sekcje:

a) Sekcja stopów żelaznych, w której były wygłoszone następujące referaty:

„Odsiarczanie stopów żelaza z punktu widzenia fizyko-chemii” — przez inż. K. Gierdziejewskiego (Polska);

„Wpływ chromu na żeliwo” — przez inż. J. W. Donaldson'a (Anglja);

„Wpływ manganu na żeliwo” — przez inż. A. L. Norbury'ego (Anglja);

„Stosowanie praktyczne niklu w żeliwie” — przez inż. A. B. Everest'a (Anglja);

„Wpływ grafityzacji na żeliwo” — przez prof. Diepschläga (Niemcy);

„Metody badania własności mechanicznych żeliwa” — przez inż. Le Thomas i R. Bois (Francja);

„Wpływ grubości przekroju na wytrzymałość szarego żeliwa” — przez inż. J. G. Bearce'a (Anglja);

„Dokładne badanie odlewów stalowych” — przez inż. G. F. Gillo't'a.

b) Sekcja metali nieżelaznych, w której wygłoszone były następujące referaty:

„Metalurgia odlewnictwa bronzów” — przez inż. H. C. Dew's'a;

„Odlewanie w kokilach” — przez inż. A. H. Munday (Anglja);

„Ziarna krystaliczne w odlewach” — przez prof. inż. Głazunowa (Czechosłowacja).

c) Sekcja ogólna, w której były wygłoszone następujące referaty:

„Zagadnienie piasków formierskich” — przez inż. H. van Aarsta (Holandia);

„Stosowanie pyłu węglowego do piasków formierskich” przez inż. Ben Hirda (Anglja);

„Stosowanie węgla sproszkowanego w piecach metalurgicznych” — przez inżynierów H. W. Hollands'a i E. Lowndes'a (Anglja);

„Nauczanie robotników, majstrów i inżynierów odlewników w Belgji” — ogłoszone w imieniu Stowarzyszenia odlewników belgijskich.

Referat autora niniejszego sprawozdania, którego to referatu zarys wygłoszony był przez autora na Zjeździe Inż. Mechaników w Katowicach w roku 1927 pod tytułem „Odsiarczanie stopów żelaza z punktu widzenia fizyko-chemicznego”, był przyjęty z wielkim zainteresowaniem i wywołał ożywioną dyskusję, w której podkreślono doniosłe znaczenie teoretycznego ujmowania zagadnień metalurgicznych.

Inż. J. Donaldson, w swoim referacie „O wpływie chromu na żeliwo” wykazuje, że domieszki do 0,9% chromu w żeliwie zwiększają stałość węgla związanego w temperaturach podwyższonych do 550° C. Autor tłumaczy to tem, że chrom wiąże się w postaci karbidu z cementytem perlitu, co

daje zwiększoną wytrzymałość w temperaturach normalnych i podwyższonych. W ten sposób otrzymać można gatunki żeliwa, odporne na wpływy temperatur, jednak przy zawartości chromu powyżej 0,4% wysuwają się trudności obróbkowe.

W referacie inż. A. Norbury'ego „O wpływie manganu na żeliwo” autor daje wyjaśnienie zjawiska, iż w obecności śladów manganu i siarki w żelwie następuje wiązanie wielkich ilości węgla nawet do 1,3%  $C_{zw}$ , podczas gdy przy zawartości  $>0,3\%$  Mn zawartość węgla związanego zmniejsza się do normalnej zawartości około 0,8%. Większe zawartości manganu, około 1 do 2%, zwiększają ilość węgla związanego. Prelegent tłumaczy to tem, że małe zawartości manganu, od śladów do 0,3%, wiążą się i zmniejszają wpływ siarczku żelaza na utrzymanie węgla związanego. Z tego wynika, że nadmiar manganu, potrzebny do grafityzacji, powinien być o ok. 0,3% Mn większy, niż ilość manganu, potrzebna do stworzenia związku MnS. Taki sam nadmiar manganu (0,3%) jest potrzebny dla wszystkich gatunków żeliwa, zawierających większe zawartości siarki, jak np. 0,1 do 0,2% siarki.

W referacie „O zastosowaniu niklu w żelwie” inż. Everest zastanawia się nad dodatkiem niedużych ilości niklu, chociaż podkreśla, iż większe zawartości znajdują coraz szersze zastosowanie w żeliwach specjalnych, gdzie wpływ na budowę żeliwa (austenit) jest z natury rzeczy potrzebny. Autor referatu zaznacza, że małe zawartości niklu umożliwiają otrzymanie normalnych gatunków żeliwa o wyższych własnościach i o łatwej obróbce. Ostatnie zależne jest od wpływu niklu na ujednostajnienie struktury żeliwa. Dodatek niklu ma duże znaczenie dla odlewów, mających posiadać wysoką twardość i wytrzymałość na tarcie, lecz łatwych w obróbce.

Referat prof. Diepschläga „O wpływie grafityzacji na żeliwo” był przedstawiony na końcu przez dr. Wenera i nic nowego nie zawierał.

W sekcji b) pierwszy referat wygłosił inż. H. C. Dews p. t. „Metalurgia w odlewnictwie brązu”. Referat przedstawiony był w sposób dostępny dla wszystkich. Treść jego jest dość elementarna, jasna i zrozumiała. Autor wylicza wszystkie trudności, napotymane w odlewnictwie brązu: porowatości, pęknięcia, niskie własności wytrzymałościowe i t. d. i, w przeciwieństwie do wielu innych, wyjaśnia, że porowatość i inne braki w bronzach powstają nie tylko z powodu utlenienia metalu i z gazów pochłoniętych, lecz w dużym stopniu wskutek skurczu podczas krzepnięcia.

W następnym referacie „O odlewach kokilowych” (formy stałe) p. Munday dał przegląd historii rozwoju sztuki odlewania metali w kokilach, omówił wszystkie sposoby tej metody odlewania, zwracając szczególną uwagę na odlewy pod ciśnieniem. W dalszym ciągu omawiał różne stopy, stosowane do tego celu, a więc: stopy cynowe, cynowo-antymonowe, ołowiane i stopy cynkowe. Następnie opisał szczegółowo odlewanie stopów aluminjowych, stopów aluminium-miedź, stopu „Y” i stopów aluminium-krzem zwyczajnym sposobem lub pod ciśnieniem w kokilach. W końcu zatrzymał się na szczegółowym opisie praktycznym odlewania stopów bogatych w miedź (bron-

zy aluminjowe, stopy miedź-krzem, mosiądz) w kokilach, przyczem podał, z jakich materiałów mają być wykonane kokile i jakie są przeciętne wytrzymałości odlewów, wykonanych w kokilach.

Referat prof. inż. dr. Głazunowa „O ziarnach krystalicznych” jest elementarnym, ale dokładnym opracowaniem tematu tworzenia się kryształów, ich orientacji, wielkości i wpływu na wytrzymałość złożonego z nich metalu.

Następne referaty: „Metody badania własności mechanicznych żeliwa” i „Wpływ grubości przekroju na wytrzymałość szarego żeliwa” wzbudziły duże zainteresowanie, a to z tego powodu, że referenci przedstawili punkty widzenia francuskich i angielskich odlewników w bardzo aktualnej sprawie: metod badania żeliwa. Poglądy francuskie i angielskie są sprzeczne, opinia zaś amerykańska jest pośrednia.

Inż. Le Thomas i R. Bois w swoim referacie porównują przede wszystkim poglądy francuskie i angielskie na metody badania żeliwa. Francuzi twierdzą, że właściwe badania tworzywa winny sprowadzić się do badania na ścinanie i zginanie próbek wyciętych z samego odlewu, jak również badania twardości p.g. metody Brinell'a. Anglicy, w przeciwieństwie do Francuzów, uważają, że badania wytrzymałości na rozciąganie, zginanie i udarność winny być wykonane na osobno innych próbkach.

Referenci, opierając się na pracach Frémont'a i Portevin'a, odrzucają próbę na udarność i rozciąganie, ze względu na to, że żeliwo, jako materiał niejednorodny, posiada tylko jeden rodzaj złomu — międzykrystaliczny, co powoduje, iż siła potrzebna do złamania próbki, tak przy rozciąganiu, jak przy uderzeniu lub zginaniu jest jednako. Ponieważ do dziś dnia badanie na udarność istniejącymi aparatami daje najmniej dokładne wyniki, które nie mogą służyć za podstawę do jakichkolwiek wniosków, przeto należy metodę tę odrzucić. Badanie na rozciąganie również nie jest metodą racjonalną, ponieważ niemożliwe jest usunięcie na istniejących przyrządach możliwości powstawania ubocznych sił zginających, które komplikują wyniki. W warunkach badania przemysłowego, próba na rozciąganie jest dla żeliwa wręcz niemiarodajną.

Następnie opisują referenci nową maszynę Guillery do badania twardości, wytrzymałości na ścinanie i zginanie żeliwa. Do tej maszyny używa się próbek na ścinanie Frémont'a o przekroju  $25\text{ mm}^2$  (kształtu okrągłego lub kwadratowego) o długości 20 mm, wyciętych z odlewu specjalnym świdrem.

Krytyczny przegląd metod badania na ścinanie doprowadza referentów do twierdzenia, iż badanie na ścinanie, przeprowadzone na maszynie Guillery'ego, na próbkach prawidłowo wyciętych, jest jedyną właściwą metodą badania żeliwa.

Przy tej sposobności, wspominają autorzy doświadczenia, przeprowadzone przez prof. dr. Rudeloffa (Stahl und Eisen t. 28. I. i 23. XII — 1926) i, mimo iż uznają ostateczne wnioski autora za prawidłowe, uważają, że: 1-o przy stosowaniu metody prof. Rudeloffa nie usuwa się wpływu siły zginającej; 2-o obróbka próbki jest bardzo kosztowna i skomplikowana; 3-o ilość przeprowadzo-

nych prób była zbyt mała, aby dać autorowi możność ustalić na podstawie ich związek między wynikiem ścinania a wytrzymałością na rozciąganie, zginanie, ściskanie i t. p., zwłaszcza gdy się ma do czynienia z materiałem tak niejednorodnym, jak żeliwo. Ostatecznie przechodzą referenci do wniosku, iż metoda Frémont—Guillery jest w porównaniu z metodą prof. Rudeloffa dokładniejszą, lepiej opracowaną, łatwiejszą i nie wymaga obróbki próbek.

Po krótkim przeglądzie sposobów brania prób z wykonanych odlewów, przechodzą referenci do szczegółowego omówienia zarzutów, stawianych przez odlewników angielskich i częściowo amerykańskich.

Zarzuty, że próba Frémont'a na ścinanie ma naturę odosobnioną, że próbki są za małe, że wycięcie ich z odlewu jest trudne i próbki wzięte z części specjalnie nadlanych nie mogą być miarodajnymi dla charakterystyki tworzywa odlewu, autorzy odrzucają stanowczo po dłuższem wypróbowaniu tego sposobu w praktyce i wykazują, że krytycy nie robili systematycznych i dłuższych doświadczeń metodą Frémont—Guillery, zaś zarzuty postawili zbyt pośpiesznie i nieogłędnie.

W zakończeniu referatu podają autorzy normalne francuskie warunki techniczne na odlewy żeliwne, które przewidują badania na ścinanie i zginanie (Frémont) oraz badanie twardości metodą Brinell'a.

Dyskusja była bardzo ożywiona, lecz nic nowego nie wniosła.

Drugim z rzędu referatem, poświęconym temu samemu zagadnieniu, był referat inż. J. G. Pearce'a „O wpływie grubości przekroju na wytrzymałość szarego żeliwa”. Referat ten jest sprawozdaniem z dalszego ciągu badań autora w tym kierunku. Zaznacza on na początku, że wynikiem doświadczeń przy badaniu żeliwa na zginanie jest stwierdzenie faktu, że chociaż skorupa jest zwykle najodporniejszą częścią odlewu, jednak próbki, które mają zdjętą skorupę, wykazują większą wytrzymałość, niż próbki surowe. Tłumaczy on to zjawisko tem, że w skorupie istnieją małe pęknięcia, które powodują przedwczesne złamanie się próbki przy zginaniu. Dowiedziono także, że próbki toczone mają wytrzymałość o ok. 8% wyższą, niż próbki surowe.

Autor ma w swojej pracy na celu znalezienie metody badania, któraby pozwoliła odlewnikom porównywać wpływ odmiennych przebiegów topienia na jednakowe wsady i, vice versa, wpływ różnych wsadów na przebieg topienia. To pozwoliłoby ustalić najważniejsze warunki topienia, co jest o wiele ważniejsze, niż wyszukiwanie surowców lepszych gatunków.

Autor otrzymuje następujące wyniki ze swoich badań:

1-o wytrzymałość żeliwa jest zależna od składu chemicznego i budowy krystalicznej odlewu.

2-o czynniki te zależne są do pewnego stopnia od rodzaju materiałów wsadu, a częściowo od warunków topienia;

3-o przy zastosowaniu do wsadu jednakowych materiałów i przy tych samych warunkach topienia, przy odlewaniu próbek okrągłych, wytrzyma-

łość na zginanie wzrasta przy zmniejszaniu się średnicy próbki;

4-o próbki obrobione posiadają nie tylko większą wytrzymałość, niż próbki surowe, lecz dają wyniki wytrzymałościowe bardziej zgodne.

Autor przedstawia wykresy zależności wytrzymałości od przekroju próbki dla dwóch seryj żeliwa z żeliwiaka. Jedna serja prób składała się z żeliwa, dla którego otrzymanie użyto tylko surowki, w drugiej zaś serji żeliwo o tym samym składzie otrzymano z normalnego wsadu: surowka, fragment, dodatek stali i t. p.

W ostatnim referacie w sekcji żelaznej: „O dokładnem badaniu odlewów stalowych”, inż. G. F. Gillot zwraca uwagę na zwiększające się w okresie powojennym współzawodnictwo żeliwa i kujnej leizny, szczególnie gdy wprowadzono badania naukowe do tej gałęzi metalurgji. Wymaga to od odlewników—stalowników wielkiego wysiłku w celu ulepszenia własności staliwa.

Autor podkreśla ogromne znaczenie badań mikroskopowych i makroskopowych dla wykrycia wszelkich wad materiału i szczególnie zastanawia się nad zastosowaniem praktycznem promieni Roentgena do tego celu.

W sekcji ogólnej ogłoszone były cztery referaty.

W referacie „O piaskach formierskich” inż. H. van Aarst (referat złożony w imieniu odlewników holenderskich) omawia sprawę stosowania piasków syntetycznych do wszelkiego rodzaju robót formierskich. Stosuje on takie piaski w praktyce od dwóch lat. Następnie opisuje metody warsztatowe przygotowania piasków syntetycznych. Referat jest pouczający, lecz zawiera mało szczegółów.

Referat inż. Ben Hirda „O pyle węglowym w piaskach formierskich” był bardzo szczegółowo opracowany. Autor szczegółowo przestudjował to zagadnienie i podał dużo rysunków, mikrofotografij i tablic, z których wynika, że bardzo drobny pył węglowy daje najlepsze wyniki zarówno przy formowaniu dużych odlewów, jak i przy odlewach o bardzo cienkich ścianach.

W referacie pp. Hollands'a i Lowndes'a omówiono zagadnienie ogrzewania pieców metalurgicznych pyłem węglowym ze szczegółowem omówieniem tego w stosunku do pieców w stalowniach i podkreśleniem tych korzyści technicznych i finansowych, jakie to zastosowanie daje.

Ostatni referat był przedstawiony w imieniu Stowarzyszenia Odlewników Belgijskich i omawiał sprawę nauczania personelu rzemieślniczego i kierowniczego w odlewniach.

Zagadnienie to rozwiązuje Belgja w sposób następujący:

A) Młodzież, poświęcająca się zawodowi formierskiemu, może odbyć systematyczny kurs formierstwa w Uniwersytecie Pracy w Charleroi, w szkole mechaników w Liège i Verviers, w szkołach fabrycznych, zorganizowanych przez firmy „Compagnie Générale de Conduites d'eau” w Liège. Te ostatnie kursy mogą być pożyteczne dla majstrów i szefów odlewni.

C) Dla uzupełnienia wiadomości zawodowych majstrów odlewniczych, istnieje specjalny kurs w Uniwersytecie Pracy w Charleroi.



D) Akademicką szkołą odlewniczą jest l'Ecole des Arts et Métiers w Perrand-lez-Virton.

E) Stowarzyszenie Techników Odlewników w Belgii, do której to organizacji wchodzi technicy wszystkich stopni, usiłuje kształcić swych członków i zachęcić ich do poczynania inicjatorskich.

Jako uzupełnienie referatu, podane są dokładne programy nauczania, warunki przyjęcia i uprawnień, związane z ukończeniem tej lub innej szkoły.

Referaty zajmowały zwykle godziny przedpołudniowe. W godzinach popołudniowych uczestnicy zjazdu zwiedzali zakłady przemysłowe w okolicach Londynu. Osobom zainteresowanym umożliwione było zwiedzenie następujących zakładów: 1) Fraser and Chalmers (General Electric Co., Ltd.) — wytwórni turbin parowych, sprężarek, ciężkich maszyn metalurgicznych, górniczych i t. p. Zakłady te posiadają duże i należycie wyposażone odlewnie do wykonywania wszelkich odlewów, wchodzących w program fabrykacyjny. 2) J. Dewrance et Co., Ltd. — zakłady mechaniczne, posiadające własne odlewnie żelaza, brązu i metali łożyskowych. Kierownictwo odlewni stosuje nowe metody fabrykacyjne i opiera produkcję swą na ściślejszej współpracy z laboratorjum. Specjalnością są trudne i skomplikowane odlewy o powyższych wymaganiach technicznych. 3) Kryn and Laky Ltd. — odlewnie staliwa, znajdujące się w pobliżu Londynu, w miejscowości Letchworth, zatrudniają około 1000 ludzi i wytwarzają miesięcznie ok. 700 t odlewów ze stali zwykłej i specjalnej. Charakter odlewów jest bardzo różnorodny, poczynając od drobnych skomplikowanych części samochodowych do osłon turbin i kół wagonowych i parowozowych. Metal z gruszek Tropenasa jest należycie przegrzany. 4) J. Hall, Ltd. — zakłady mechaniczne, w których zakres fabrykacji wchodzi prawie wszystkie rodzaje silników i in. maszyn, nie wyłączając urządzeń chłodni, maszyn papierniczych, włókienniczych i t. p. Odlewnia

żeliwa tej firmy podzielona jest na 2 części: dla dużych odlewów i dla seryjnej produkcji odlewów drobnych. Firma ta posiada licencję na wykonywanie żeliwa perlitycznego pg. patentu Lanz'a. Produkcja odlewów jest ściśle kontrolowana w laboratorjach. 5) Odlewnie żeliwa Lake and Elliot Ltd. wytwarzają odlewy żeliwne, staliwne oraz z żeliwa kowalnego. Jest to jedna z przodujących odlewni angielskich, o pierwszorzędnej marce, posiadająca nowoczesne instalacje oraz ściśle współpracująca z laboratorjum.

Sprawozdanie z wystawy odlewniczej, która równocześnie miała miejsce, pomijam ze względu na zapowiedziane przez p. dyr. J. Buzka (Przem. Metal. r. 1929 str. 249) szczegółowe jej omówienie.

Poza bezwzględna korzyścią, jaką uczestnicy podobnych kongresów uzyskują, przez wystuchanie ciekawych referatów, a szczególnie dyskusji, przez osobisty kontakt z kolegami, zaznajomienie się z pokrewnymi zakładami przemysłowymi, nie można nie podkreślić strony może najważniejszej: propagandowego znaczenia podobnych zjazdów. Polska po raz pierwszy oficjalnie reprezentowana była na III międzynarodowym zjeździe odlewniczym w Londynie i udział delegacji polskiej, która — chociaż nielicznie, lecz sumiennie brała udział we wszystkich posiedzeniach zjazdu, — był wyraźnym podkreśleniem, iż polski przemysł odlewniczy istnieje, budzi się i wysuwa się na teren współpracy międzynarodowej, jako jeden z pożądanym i poważnym czynników. Następny, IV międzynarodowy zjazd odlewniczy odbędzie się w Niemczech w 1932 r. W roku 1930 przewidziany jest zjazd europejskich stowarzyszeń odlewniczych w Belgii.

Należy z uznaniem podkreślić pomoc Ministerstwa W. R. i O. P., które przez wyasygnowanie odpowiednich zapomóg umożliwiło wyjazd dwum osobom pracującym naukowo. Miejmy nadzieję, iż polskie zakłady przemysłowe, w dobrze zrozumianym własnym interesie, wydelegują na przyszłe zjazdy większą ilość swoich inżynierów — odlewników.

## O przebiegu studjów na Politechnice Warszawskiej.

Napisał Dr. W. Świętosławski, Profesor Politechniki Warszawskiej.

J eżeli weźmiemy pod uwagę, że w czasach dzisiejszych uczelnie akademickie stały się niezaprzeczenie ośrodkami masowego kształcenia młodzieży, skupiając już nie setki, ale tysiące słuchaczy, wydać się może niezrozumiałem i dziwnem, że uczyniono zarówno w kraju, jak i zagranicą, bardzo mało <sup>1)</sup> w kierunku poznania sprawności funkcjonowania tych uczelni. Na usprawiedliwienie należy powiedzieć, że szkolnictwo wyższe rozwijało się zbyt prędko i przeszło do masowego sposobienia młodzieży jakby niepostrzeżenie. Dlatego też nawet w czasie obecnym spotkać można wielu wrogów traktowania uczelni akademickich, jako

ośrodków, skupiających tak wielkie rzesze młodzieży. Jednakże dożyliśmy obecnie do chwili, kiedy zarówno sama młodzież, jak i społeczeństwo, powinny zdawać sobie jasno sprawę z przebiegu studjów na uczelniach akademickich. Należy bowiem pamiętać, że sposobienie młodzieży do zajęcia w przyszłości naczelnich placówek w życiu kulturalnym, naukowym, ekonomicznym lub politycznym jest jednym z zadań naczelnich każdego kulturalnego społeczeństwa.

Celem niniejszego artykułu jest podanie do wiadomości publicznej obliczeń statystycznych, które wykonałem częściowo sam, podczas pełnienia w r. akad. 1928/29, obowiązków rektora Politechniki, częściowo przy pomocy p. p. Dziekanów poszczególnych Wydziałów.

<sup>1)</sup> Ciekawym przyczynkiem w tej dziedzinie jest artykuł pośmiertny prof. Jana Zawidzkiego, drukowany w r. 1928 w „Przeglądzie Technicznym” t. 66, str. 845.

## Spółczynniki sprawności funkcjonowania uczelni akademickiej.

Przypuśćmy, że uczelnia akademicka osiągnęła stan t. zw. „równowagi ruchomej”, to znaczy, że rozkład liczby studentów według lat studjów nie zmienia się z roku na rok, a więc, że liczba wstępujących, kończących i opuszczających uczelnię bez uzyskania dyplomu jest z roku na rok jednakowa. Sprawność funkcjonowania danej uczelni scharakteryzować można zapomocą trzech liczb: 1) procentu kończących corocznie uczelnię, 2) procentu opuszczających uczelnię bez uzyskania dyplomu i wreszcie 3) zapomocą współczynnika, wyrażającego stopień sprawności pracy studenta.

Dwie pierwsze liczby nie wymagają wyjaśnień. Dość, gdy nadmienimy, że wysoki procent studentów, opuszczających uczelnię bez uzyskania dyplomu, charakteryzuje uczelnię, lub studentów uczęszczających do niej — z ujemnej strony. Natomiast współczynnik, nazwany stopniem sprawności pracy studenta, wymaga pewnych wyjaśnień. Współczynnikiem tym zwać będziemy stosunek liczby lat, na którą rozłożony został kurs danego Wydziału, do liczby lat, w ciągu których student pozostawał w uczelni, aby wreszcie dyplom uzyskać. Współczynnik ten może być obliczony indywidualnie dla poszczególnych studentów, będziemy jednak mieli na uwadze jedynie liczby przeciętne, charakteryzujące ogół studentów. Trudności, nastrożające się przy opracowywaniu różnych zestawień statystycznych podobnego rodzaju wynikają z tej przyczyny, że życie każdej uczelni akademickiej cechuje zmienność. Zmieniają się nie tylko liczby wstępujących i występujących studentów, ale podlegają zmianie programy, wymagania, wreszcie zmieniają się warunki zewnętrzne, w jakich żyje młodzież nasza, wpływając niestannie na zmianę wydajności pracy pedagogicznej uczelni. Dlatego też stan, któryśmy nazwali stanem równowagi ruchomej uczelni, rzadko bywa osiągnięty. Z drugiej strony, współczynnik, nazwany wyżej współczynnikiem sprawności pracy studenta, budzić może również zastrzeżenia z innej przyczyny. Chodzi bowiem o istotne określenie, jak dalece student czas swój na uczelni zdołał użytecznie wyzyskać. Powstać bowiem może pytanie, czy to, co zwiemy bezużytecznym marnotrawieniem czasu, nie jest wynikiem niewspółmiernie rozszerzonego programu studjów. Brak badań w tym kierunku sprawił, że, jeżeli chodzi o Politechnikę Warszawską, krążą na ten temat wśród studentów i wśród społeczeństwa dziwaczne i fantastyczne wprost wersje. Na ich usprawiedliwienie przytaczane są przykłady, pochodzące prawie bez wyjątku z powojennego okresu życia Politechniki, kiedy znajdowała się ona w stanie, któryby nazwać można było przeciwieństwem do stanu równowagi ruchomej. Okres od chwili otwarcia Politechniki Polskiej w Warszawie do roku 1924 był dla życia uczelni akademickiej w najwyższym stopniu nie normalny. Do politechniki naszej zgłaszały się tłumy reemigrantów - wykolejeńców, posiadających początki studjów w uczelniach najrozmaitszego typu, mających przerwy kilku i kilkunastoletnie, ekonomicznie wyniszczonych, naogół źle przygotowanych. Obok tych słuchaczy, Politechnika otwarła szeroko swe podwoje dla wojskowych, którzy z bronią w ręku walczyli o istnienie i granice Rzeczypospolitej. I ci nasi słuchacze w wielu przypadkach

mieli studia w najwyższym stopniu utrudnione dzięki wypadkom wojennym i przerwie w nauce. Na wpływ wielki studentów na pierwsze lata studjów musiał być zatem zupełnie niewspółmierny do liczby studentów kończących. Z roku na rok powiększała się liczba studentów, nie wpływając, lub wpływając w sposób znikomym, na liczbę wydawanych dyplomów. Te właśnie okoliczności spowodowały powtarzanie wersyj o przeciąganiu się studjów do nieskończoności oraz o nadmiernych wymaganiach profesorów. Z drugiej strony, przyznać trzeba, że w miarę rozwoju Politechniki naszej ulegały stopniowej zmianie programy, zdążając do bardziej racjonalnego rozłożenia i znacznego zredukowania materiału. Dość, że w chwili obecnej zbliżamy się stopniowo do stanu, któryby można było do pewnego stopnia uważać za stan, odpowiadający równowadze ruchomej. Dlatego też przedsiębrane w roku akademickim ubiegłym zostały badania statystyczne, mające zobrazować w sposób możliwie dokładny przebieg studjów na Politechnice Warszawskiej.

Aby móc zapomocą wspomnianych współczynników scharakteryzować uczelnię wyższą, potrzeba nie tylko obliczyć procent kończących, ale potrzeba określić z możliwą dokładnością: 1) ile faktycznie czasu potrzeba na to, aby móc wykonać program danego Wydziału, a więc przestudjować wszystkie wykładane przedmioty, złożyć przewidziane w programie egzaminy oraz odrobić wszystkie ćwiczenia i projekty. 2) Obliczyć przeciętny czas trwania studjów, biorąc oczywiście pod uwagę tylko tych studentów, którzy Politechnikę ukończyli. Obliczenia te właśnie dokonane zostały w ubiegłym roku akademickim.

### Przeciętny czas trwania studjów.

Obliczenia nasze obejmują lata od 1924/25 do 1927/28. Podana niżej tabelka wykazuje, ile semestrów przeciętnie trwają studia na różnych wydziałach. Jak wspomnieliśmy, brano byli pod uwagę tylko ci studenci, którzy zdołali swe studia doprowadzić pomyślnie do końca.

Wydział	Przeciętny czas trwania studjów w semestrach
Inż. Lądowej . . . . .	15,8
„ Wodnej . . . . .	13,3
Mechaniczny . . . . .	13,5
Elektryczny . . . . .	13,5
Chemiczny . . . . .	13,6
Architektury . . . . .	15,0
Geodezyjny . . . . .	10,5.

Zestawienie powyższe wykazuje, że na większości Wydziałów przeciętny czas trwania studjów wynosi 13,5 semestrów, czyli niespełna 7 lat. Dwa Wydziały wyróżniają się pod tym względem, mianowicie Wydział Inżynierji Lądowej i Wydział Architektury, na których studia przeciągają się do 15 i 16-tu semestrów. Bliższe badania czasu potrzebnego na wykonanie wszystkiego, co przewiduje program na tych Wydziałach, wykazały, że, aczkolwiek program Wydziału Inż. lądowej wymaga zużycia czasu o kilkaset godzin dłuższego, aniżeli program innych Wydziałów, nie może to dotyczyć programu Wydziału Architektury, którego wykonanie wymaga raczej krótszego czasu. W obu przypadkach zatem przedłużanie się studjów prawie o dwa semestry musi być spowodowane innymi przyczynami. Tłumaczymy je sobie istotnie tem, że

studenci obu wymienionych Wydziałów znajdują łatwo po półdyplomie, a nawet często jeszcze przed uzyskaniem półdyplomu, zajęcia zarobkowe, związane z ich przyszłym fachem, a więc przy budowie, w biurach technicznych i t. p. Okoliczność ta niewątpliwie utrudnia pracę naukową i prowadzi do przedłużania się czasu trwania studjów.

W dalszych naszych obliczeniach przyjmujemy, że przeciętny czas trwania studjów wynosi dla całej Politechniki okrągłe siedem lat.

#### Czas potrzebny do wykonania całego programu studjów.

Przechodzimy do sprawy o wiele trudniejszej do rozwiązania, mianowicie, do obliczenia czasu, potrzebnego do odbycia normalnych studjów. Mowa tu może być tylko o przeciętnych liczbach i mieć będziemy na myśli tylko zdolności przeciętnego studenta.

Pierwsze obliczenia tego rodzaju w tym kierunku wykonał, o ile mi wiadomo, prof. politechniki kijowskiej W. Szaposznikow. Wykazał on, że przedmioty, wykładane na uczelni wyższej, mogą być podzielone na kategorie; dla każdej takiej kategorii może być znaleziony mnożnik, wskazujący, ile czasu przeciętnie musi zużyć student, aby przedmiot wyłożony w ciągu określonej liczby godzin wykładu przyswoić i złożyć odpowiedni egzamin. To samo odnosi się do ćwiczeń laboratoryjnych, kresleń projektów i t. p. Oczywiście trudności powstają przy ustalaniu wspomnianych współczynników i dlatego obliczenia, przeprowadzone zapomocą tej metody, wymagają sprawdzenia otrzymanych wyników zapomocą obserwacji bezpośrednich.

W r. 1925 autor niniejszego artykułu przeprowadził obliczenia czasu, potrzebnego na wykonanie programu studjów na Wydziale Chemicznym. W roku akademickim ubiegłym podobne obliczenia wykonane zostały dla wszystkich Wydziałów Politechniki Warszawskiej. Liczby sprawdzone zostały i przedyskutowane z możliwą skrupulatnością przez p. p. Dziekanów odnośnych Wydziałów i należy mniemać, że wzięte sumarycznie odpowiadają rzeczywistości w granicach błędu 10%.

W przytoczonej tabelce podane są wyniki ostateczne tych obliczeń. Liczby oznaczają godziny pracy, wymaganej dla wykonania wszystkiego, czego wymaga program każdego roku studjów.

Wydział	I rok	II rok	III rok	IV rok	Ogółem
Inż. Lądowej . . .	2 106	2 340	2 844	3 016	10 306
„ Wodnej . . .	2 124	2 232	3 030	2 458	9 844
Mechaniczny . . .	1 884	2 574	2 760	2 442	9 660
Elektrotechniczny . . .	1 824	2 192	3 258	2 664	9 936
Chemiczny . . .	1 992	2 238	2 586	2 164	8 980
Architektury . . .	2 096	1 464	2 172	2 858	8 590
Geodezyjny . . .	2 598	1 974	2 976	2 406	9 762

Z danych tych wynika, że poszczególne kursy na Wydziałach Politechniki Warszawskiej wymagają od 7600 do 10300 godzin pracy. Powstaje kwestja, ile godzin pracy rocznej wymagać mamy od studenta zdrowego, pilnego i nie posiadającego zajęć ubocznych. Obliczenia wykazują, że student może bez narażenia swego zdrowia dać od 1800 do 2000 godzin pracy. Liczby te otrzymano w założeniu, że student pracuje ogółem 8 godzin dziennie, częściowo u siebie w domu, częściowo na wykładach, w pracowni lub kreslarni, pozatem ma wolne święta i niedziele, ma miesiąc bezwzględnie od-

poczynku i pewną liczbę dni wolnych podczas świąt Bożego Narodzenia i świąt Wielkiej Nocy.

Oczywiście, nie wyczerpuje to możliwości wyjątkowo zdolnych i silnych jednostek. Możliwą jest bowiem rzeczą, że niektórzy nasi studenci mogą się wykazać większą liczbą godzin pracy rocznej, mówimy jednak zawsze o przeciętnych siłach młodzieży naszej. Zestawienie liczb podanych w tabelce z efektywną pracą roczną studenta doprowadza nas do wniosku, że żaden z Wydziałów Politechniki Warszawskiej nie jest obliczony na normalne jego ukończenie w cztery lata. W rzeczywistości potrzeba przeciętnie od 5 do 5 i pół lat, aby Politechnikę ukończyć. Jednakże obciążenie na różnych Wydziałach jest jednostajne i w tem znaczeniu wybitnych różnic pomiędzy poszczególnymi wydziałami niema.

Jeżeli przyjmujemy dla całej Politechniki pięcioletni czas trwania studjów oraz przypomnimy, że faktycznie studenci kończą Politechnikę po upływie 7-miu lat, otrzymamy współczynnik sprawności pracy studentów naszych. Współczynnik ten wynosi, mianowicie,  $5:7 = 0,71$ . Oznacza to, że około 30% czasu traci student nieprodukcyjnie, bądź to na zajęcia postronne, bądź też wskutek choroby, bądź wreszcie przez złe zorganizowanie swej pracy lub przez marnotrawienie czasu. Wynik ten nie powinien się wydawać dziwnym. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że trzy czwarte naszej młodzieży musi pracować zarobkowo, że indywidualna praca wymaga wielkich wysiłków, aby ją należycie zorganizować, oraz że młodzież nie znajduje w samem społeczeństwie przykładów dobrej organizacji swego życia, dojść musimy do wniosku, że współczynnik wydajności pracy naszego przeciętnego studenta jest stosunkowo wysoki. Tłumaczyć to sobie można częściowo tem, że podany wyżej czas, potrzebny do wykonania wszystkiego, czego program Politechniki żąda od studenta, obliczony został w przypuszczeniu, że program ten wykonywany będzie indywidualnie przez każdego studenta bez pomocy, jaką bezwątpienia daje praca zbiorowa. Pomoc kolegów, którzy już dany projekt odrabiali, lub ćwiczenie wykonali, zbiorowe przygotowywanie się do egzaminów i t. p. skrócić może znacznie czas trwania studjów, i ta okoliczność zapewne jest przyczyną, dla czego pomimo wielu trudności, z jakimi walczyć musi młodzież polska, faktyczny czas trwania studjów jest tylko o 30% dłuższy od obliczonego.

#### Odsetka kończących Politechnikę Warszawską.

Przechodzimy do podania liczb, charakteryzujących Politechnikę, jako uczelnię, dostarczającą społeczeństwu fachowo uzdolnionych jednostek. Politechnika nasza wypuściła dotychczas 1300 Inżynierów i Architektów. Jest to liczba bardzo poważna, jednakże nie daje ona pojęcia o efektywnej produktywności Politechniki w czasach ostatnich, a więc wówczas, gdy po opanowaniu trudności wojennych uczelnia nasza zbliżyła się do osiągnięcia stanu równowagi ruchomej. Przytaczamy niżej liczby, charakteryzujące pod tym względem Politechnikę Warszawską w r. 1927/28.

Liczba studentów	Liczba wydanych dyplomów	Procent kończących
3 480	340	9,8 %

Porównanie ostatniej liczby z liczbami, charakteryzującymi uczelnie techniczne zagraniczne, zna-

leżć można we wspomnianym artykule prof. Zawidzkiego. Mianowicie, procent kończących wydział chemiczny Politechniki Ryskiej wynosił 9,3%, a więc był nieco niższy od liczby, charakteryzującej wszystkie wydziały Politechniki Warszawskiej; Politechnika Monachijska natomiast wykazywała 12,3% kończących wydział chemiczny. Dane z lat ostatnich uniwersytetów polskich zaczynają zbliżać się również do odsetki, charakteryzującej Politechnikę Warszawską.

Nie przytaczam tu liczb, charakteryzujących poszczególne wydziały, dlatego, że analiza bliższa liczebności studentów, kończących poszczególne wydziały, liczba przyjmowanych studentów, wreszcie dokonywane w czasach ostatnich zmiany programów zmuszałyby do bardziej szczegółowej analizy lub szczegółowych wyjaśnień otrzymanych liczb. Zaznaczyć muszę, że wydziały najbardziej liczne wykazały się mogą obecnie procentem, przekraczającym liczbę 10%.

Zaznaczyć muszę wreszcie, że liczba dyplomów wydanych w r. 1928/9 wynosi 327, a więc jest o 13 mniejsza, aniżeli w roku poprzednim. Możliwe jest, że spadek ten, zamiast oczekiwanego wzrostu, spowodowany był ożywieniem gospodarczym, notowanym w roku ubiegłym, dzięki czemu pewna liczba studentów naszych została odciągnięta od swych zajęć naukowych i powołana do różnych prac technicznych, zarobkowych.

Reasumując treść niniejszego artykułu, stwierdzić należy, że Politechnika Warszawska osiągnęła wysoki stopień sprawności w dziale sposobienia młodych sił technicznych i jest pod względem liczby kończących inżynierów jednym z największych ośrodków masowego kształcenia fachowców o wykształceniu akademickim. Młodzież zaś akademicka, mimo ciężkich warunków finansowych, wykazuje dość wysoki stopień wyzyskania swych sił i zdolności w dążeniu do uzyskania wiedzy fachowej.

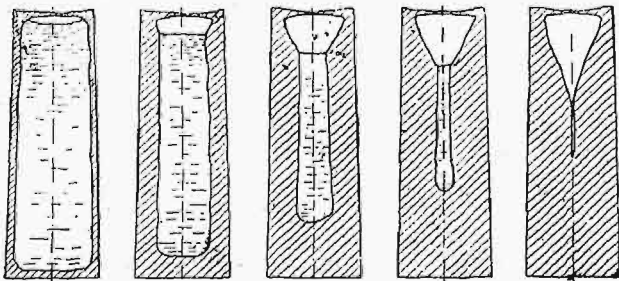
## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### METALOZNAWSTWO.

#### O usuwaniu jamy usadowej i o topieniu w próżni.

W. J. P. Rohn z Institute of Metals, w Advance Copy Nr. 508, omawia zagadnienia usuwania jamy usadowej w zlewkach. Jest to sprawa szczególnie aktualna dla hutnictwa stali specjalnych. Jednocześnie autor porusza proces topienia różnych stopów w próżni.

Jama usadowa powstaje w górnej części zlewka w większej mierze nie wskutek wydzielania się gazów, lecz wskutek skurczu. Krzepnięcie metalu jest następstwem utraty ciepła przez ścianki kokili. Schematycznie przedstawia to rys. 1. Jeżeli podczas zastygania metalu

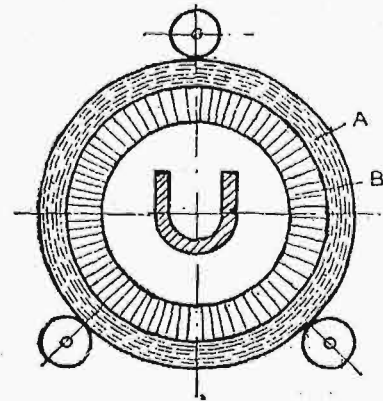


Rys. 1. Schemat krzepnięcia zlewka.

wydzielają się gazy, to mogą one spowodować rozmieszczenie jamy usadowej po całym zlewku, tak że nie wystąpi ona w postaci charakterystycznej. W ten sposób udaje się czasem otrzymać bloki bez jamy usadowej, które przerabiane dalej na rury bez szwu dają końcowy produkt dobry, pęcherze bowiem podczas walcowania spawają się. To jednak nie następuje przy metalach niespawających się pod ciśnieniem.

Zmniejszyć jamę usadową można też przez ogrzewanie górnej części zlewka łukiem elektrycznym lub przez umieszczenie na kokili nadstawki ogniotrwałej. Zwykle jednak pozostaje wtórna jama usadowa. Oba te sposoby zmniejszają, lecz nie zapobiegają radykalnie temu zjawisku.

Ciekawy jest fakt niewystępowania jamy usadowej w grubościennych rurach, odlewanych w maszynach wirujących. Rys. 2 przedstawia schematycznie przekrój poprzeczny takiego urządzenia. *A* oznacza obracającą się kokilę, *B* — płynny metal. Krzepnięcie rozpoczyna się od zewnętrznej powierzchni. Wnętrze rury nie traci ciepła, każda bowiem jego część ogrzewana jest przez promieniowanie innych części. Proces krzepnięcia posuwa się od zewnątrz i jama usadowa nie tworzy się.



Rys. 2. Schematyczny przekrój poprzeczny urządzenia do odlewania rur w formie wirującej.

Możnaby się pozbyć jamy usadowej, napełniając kokilę płynnym metalem tak wolno, by krzepnięcie odbywało się z taką samą szybkością, jak napełnianie. W kokilach żeliwnych lub ogniotrwałych, ze względu na małe przewodnictwo cieplne tych materiałów, nie można tego wykonać. Używając jednak miedzianych chłodzonych wodą kokili (rys. 3), otrzymuje się krzepnięcie tuż przy powierzchni płynnego metalu. W ten sposób otrzymano zlewki pozabawione jamy usadowej. Miedzianych chłodzonych wodą kokil z powodzeniem używa się też przy topieniu w próżni. Unika się wtedy nasycenia metalu tlenem.

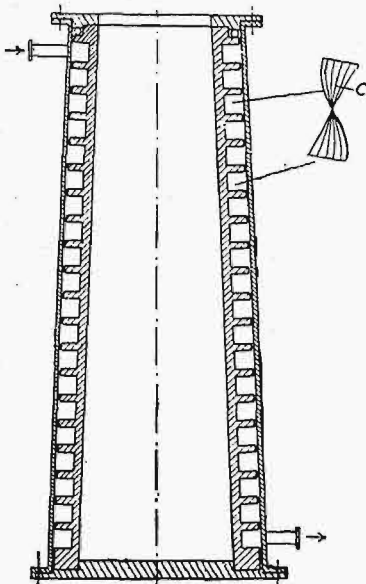
Dla przykładu autor podaje, że zlewki ze stopu 49% Ni, 50% Fe i 1% Mn, odlewany przy 1580° w mie-

dzianej kokili z chłodzeniem, miał 2 razy płytszą jamę usadową, niż lany normalnie w żeliwnej kokili. Powierzchnia zlewka była przytem zupełnie gładka, tak że obtaczanie przed walcowaniem było zbędne. Wyjąć go można było po 8 — 10 min przy temperaturze 900 — 950°. Miedziane kokile, użyte przy topieniu w próżni, wytrzymały powyżej 1000 odlewów (temp. 1560 — 1680°), w przeciwieństwie do żeliwnych, które w tych samych warunkach wytrzymały maximum 150, nie mówiąc, że w pierwszym wypadku otrzymuje się zlewki z gładką powierzchnią.

Bez względu jednak najlepszą metodą uniknięcia jamy usadowej jest topienie spustu w piecu elektrycznym z tygłem o kształcie gotowego zlewka (rys. 4). *A* oznacza tu tygiel, *B* — płynny metal, *C* — źródło ciepła. Tygiel może być odpowiednio unoszony i opuszczany. Opuszczanie tygla należy tak nastawić, by odbywało się z szybkością krzepnięcia, które wtedy posuwa się od dołu do góry. Ten sam wynik można otrzymać, wyłączając stopniowo prąd.

Z pięciu zbadanych zlewków, pierwszy, studzony normalnie (prąd był zupełnie przerwany), miał jamę usadową sięgającą do połowy wysokości. Piąty, w którym prąd wyłączano z szybkością  $\frac{1}{6}$  cala na minutę nie wykazał zupełnie jamy usadowej. Drugi, trzeci i czwarty miały kolejno zmniejszające się jamy usadowe. Najdrobniejsze ziarno posiadał zlewki pierwszy, piąty najgrubsze; uzyskać strukturę drobnoziarnistą można przez wprawienie zlewka podczas krzepnięcia w ruch drgający dookoła osi pionowej.

Co do procesu topienia i odlewania metali w próżni, to obecnie odlewa się bloki do 4000 kg w temperaturze 1600 — 1700° pod ciśnieniem 2 — 5 mm Hg. Otrzymane zlewki były pocięte na warstwy  $\frac{1}{2}$ -calowe i oglądane przez lupę. Nie można było stwierdzić pęcherzy i por. Piec, używany przez autora do topienia w próżni, jest typu indukcyjnego z poziomą pierścieniową kąpielą metalową.

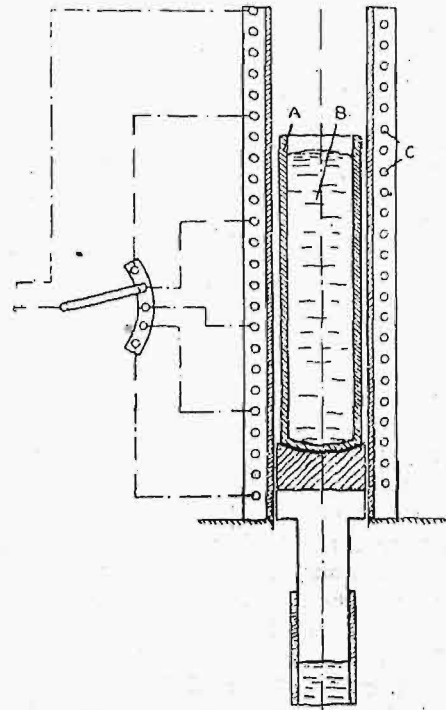


Rys. 3. Miedziana kokila chłodzona wodą do zapobiegania tworzeniu się jamy usadowej.

Dwie miedziane chłodzone kokile są z nim szczelnie połączone. Napełnianie ich, odbywa się przez przechylenie pieca. Wyprawa pieca musi być zupełnie pozbawiona wilgoci i części lotnych. Jej skład i sposób wykonania, wynaleziony przez Campbell'a, podany jest w J. Inst. of Metals, 1929, 41, 37 — 52.

W powyżej opisany sposób topi się stopy i metale,

od których wymagana jest jak najmniejsza zawartość gazów, np. — czysty nikiel używany do wyrobu rur próżniowych w aparatach Roentgena.



Rys. 4. Topienie w tygłku (w piecu elektrycznym).

Główną zaletą metali topionych i odlewanych w próżni jest brak wszelkich zanieczyszczeń na granicach ziarn. Stop. 15 : 63 : 20 : 2 chromu, niklu, żelaza i manganu, stopiony i odlany w próżni, wykazał odporność na uderzenie 13 kgm/cm<sup>2</sup>, stopiony w elektrycznym piecu łukowym — tylko 4 kgm/cm<sup>2</sup>. Niektóre stopy dają wtedy wyniki zadawalające, o ile były topione w próżni. Wyrób pewnego stopu chromu, niklu i molibdenu, odpornego na działanie kwasów i wysokich temperatur, stanął na stopie przemysłowej dopiero po wynalezieniu procesu topienia i odlewania w próżni. (Advance copy Nr. 508, The Institute of Metals, 1929).

Inż. M. Strzałko.

## KOTŁY I SILNIKI.

### Nowa elektrownia amerykańska.

W odległości 30 mil ang. od N. Jorku wykańcza się budowę elektrowni p. n. Holland Station, której moc ma sięgać 220 000 kW. Elektrownia ta ma, wspólnie z paroma innymi (parowymi i wodnymi), zasilać kolej Pensylwanja — New Jersey. Prężność pary, wytwarzanej w kotłach elektrowni, ma wynosić 84 ata.

Przy projektowaniu omawianej instalacji, opracowano szczegółowo 3 jej odmiany, celem wyjaśnienia rentowności pracy przy różnych ciśnieniach pary. Mianowicie uwzględniono: 1) 28 ata z 2-ma i 3-ma odbiorami pośrednimi pary; 2) 39 ata — z podwójnym przegrzewaniem i 4-krotnym odbiorem pary, oraz 3) 84 ata z 2-krotnym przegrzewaniem i 4-krotnym odbiorem pary. Obliczenia wykazały, że najmniej rentowna jest odmiana 2. Wówczas opracowano porównawczo odmiany 1 i 3, przyczem wyjaśniło się, że — przy cenie węgla 3,5 dol. za 1 t — są one jednako rentowne. Przy wyższej cenie węgla, dogodniejsza jest odmiana 3. Ponieważ zaś obecnie cena paliwa loco elektrownia wynosi 5 dol. za 1 t, przeto zatrzymano się ostatecznie na odmianie 3-ciej.

Ostatnio ukończono instalację pierwszej części siłowni, o mocy 55 000 kW. Kotłownia otrzymuje 2 kotły Babcock i Wilcox na 98 ata, 400° C, po 735 m<sup>2</sup> pow. ogrzewanej, o wydajności 113 t/h, z paleniskami na pył węglowy. Nad każdym kotłem ustawiony jest przegrzewacz wtórny o pow. ogrzew. 1 060 m<sup>2</sup>, 30 ata. Prócz tego, każdy kocioł posiada podgrzewacz wody o pow. ogrzew. 1 100 m<sup>2</sup> i podgrzewacz powietrza o pow. 3 020 m<sup>2</sup>. Paleniska zaopatrzone są w wielkie osłony z opłomek i rozwijają wydajność 160 000 Kal/m<sup>3</sup>h, przy młynach indywidualnych na 18 i 19 t. Palniki (po 6 w każdym kotle) ustawione są z dwóch stron przeciwnych.

Cytowany artykuł podaje interesujące zestawienie porównawcze cen 1 m<sup>2</sup> różnych części instalacji kotłowej: kocioł — 100%, przegrzewacz 29,2%, podgrzewacz wody 23,2%, podgrzewacz powietrza — 4,4%.

Maszynownia zawiera turbozespół G. E. C. o mocy 55 000 kW; jego część wysokoprężna daje 11 800 kW (3 600 obr./min), niskoprężna — 43 200 kW (1 800 obr./min.). Osobliwością tej turbiny jest nadzwyczaj płaska krzywa rozchodu pary, zgodnie z postawionym firmie warunkiem. Para, po wyjściu z turbiny wysokoprężnej, przechodzi przez 2 przegrzewacze, poczem idzie do kadłuba niskoprężnego, gdzie następuje 3-krotny odbiór międzystopniowy do podgrzewania wody. 4-ty odbiór zachodzi za kadłubem wysokoprężnym. Temperatura dolotowa wody zasilającej wynosi 230° C. Wobec szerokiego zastosowania regeneracji ciepła, skraplacz jest b. mały (0,055 m<sup>2</sup>/kW).

Ogólna budowa siłowni jest typowo amerykańska (kocioł rozciągnięty na wysokość). Między kotłownią a maszynownią ścian niema. Centralny punkt kierownictwa siłowni mieści się pomiędzy kotłami a turbinami, tak że jeden człowiek prowadzi pracę całej instalacji. (Electrical World, 2 marca 1929, str. 429).

## TELETECHNIKA.

### Nowy kabel telefoniczny łączący Paryż z Bordeaux.

P. inż. M. Garreau podaje w zeszycie 20 czasopisma „La Technique Moderne” opis nowego kabla telefonicznego, ułożonego między Paryżem a Bordeaux, oddanego do użytku we wrześniu r. b.

Dotychczas istnieje już we Francji sześć linii międzymiastowych kablowych. Pierwszy międzymiastowy kabel telefoniczny został ułożony na linii Paryż — Strasburg w r. 1926. Ten pierwszy kabel stanowi już nowoczesny typ kabla, opartego na zasadzie pupinizacji i na stosowaniu amplifikatorów lampowych. Nowy kabel na linii Paryż — Bordeaux, przez swe cechy zasadnicze, należy do tego samego, już normalnego we Francji typu, jednak z drugiej strony, ponieważ wykonała go firma Siemens & Halske z Berlina — z tytułu odszkodowań w naturze, — odpowiada w szczegółach wykonania typowi kabli sieci niemieckiej.

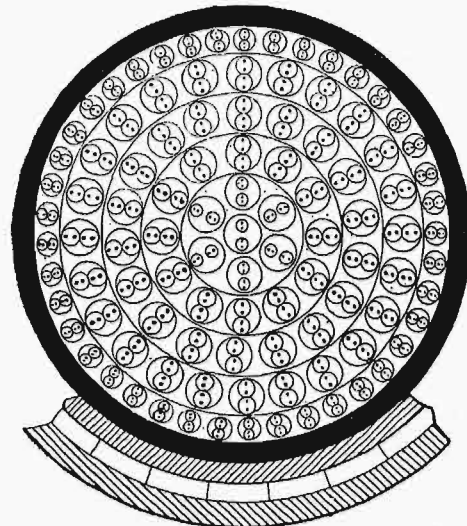
Przewodniki miedziane, z których kabel się składa, izolowane są zapomocą papieru. Powłoka kabla jest wykonana ze stopu ołowiu i cyny. Powłokę otacza pancierz z drutów żelaznych, umieszczonych między dwiema warstwami juty. Kabel wraz z powłoką ma średnicę zewnętrzną 73 mm i wagę ok. 13,6 kg/m.

Przewodniki rozłożone są grupami po cztery. Kabel zawiera takich grup 101, co pozwala na jednoczesne prowadzenie 216 rozmów telefonicznych. Zainstalowano też szereg specjalnych urządzeń nowoczesnych, aby można było na tych samych przewodach uzyskać dużą liczbę połączeń telegraficznych.

Kabel jest pupinizowany, to znaczy, że w pewnych odstępach włączone są w szereg do przewodów cewki samo-

indukcyjne. Odstępki te wynoszą 1 830 m. Pozatem w obwo-  
dy prądu włączone są amplifikatory w Orleanie, Tours, Poitiers i Angoulême.

Nie będziemy tu przytaczali szeregu trudności, szczęśliwie pokonanych, które technika musiała przezwyciężyć, zanim osiągnięto możliwość budowania linii kablowych telefonicznych na wielkich odległościach. Opis tych trudności, jak również teoretyczne uzasadnienie sposobów, pozwalających je przezwyciężyć, znajdzie czytelnik w artykule p. inż. J. Silbersteina, ogłoszonym w zeszycie 51 „Przeglądu Technicznego” z ub. r. p. t. „Niektóre zagadnienia telefonji da-



Rys. 1. Przekrój schematyczny kabla telefonicznego o 404 przewodnikach.

lekosięznej”. Przytoczymy tu natomiast za inż. Garreau dane, odnoszące się do kabla Paryż—Bordeaux, którego przekrój powyżej podajemy. Czarne kropki (rys. 1) oznaczają przewody, a małe kółka — pary i czwórki. Kabel zawiera takich czwórek 61 z drutów o średnicy 1,2 mm, które znajdują się w warstwach środkowych, oraz 40 czwórek z drutów o średnicy 0,9 mm, które rozłożone są warstwą na obwodzie. Przewodniki są z miedzi o dużej przewodności. Izolację stanowią pasma papieru, nawinięte śrubowo, w ten sposób, że kolejne zwoje śruby pokrywają się na 1/4. Papier, wszędzie o ściśle tej samej grubości, jest pozbawiony wszelkich domieszek kwaśnych i cząstek metalicznych.

W pierwszych kablach, układanych we Francji, cztery przewody każdej czwórki były owinięte papierem innego koloru, aby ułatwić później rozpoznanie przy naprawach i konserwacji. Jednak wkrótce zaczęto sobie zdawać sprawę z tego, że różne kolory zmieniały właściwości elektryczne papieru i wywoływały nieznaczne różnice równowagi pojemnościowej. W kablu Paryż — Bordeaux cztery przewody każdej grupy są izolowane przy pomocy jednakowego białego papieru i są jedynie dla rozróżnienia znaczone kreskami różnego koloru.

Powłoka kabla, jak to już zaznaczono, jest zrobiona ze stopu ołowiu i cyny o zawartości 3% cyny. Powłoka z ołowiu miałaby zbyt małą wytrzymałość mechaniczną i byłaby za mało giętka.

Powłoka ta pokryta jest dwiema warstwami papieru, przesyconego olejem mineralnym. Papier ten jest izolacją z punktu widzenia elektrycznego. Cała ta warstwa o grubości 1,5 mm ochrania powłokę ołowianą przed zetknięciem z pancierzem z drutów żelaznych. Druty żelazne mają przekrój trapezowy o wymiarach 6 × 5,5 × 1,4 mm i tworzą powierzchnię prawie jednolitą. Wreszcie ostatnią warstwę

stanowi powłoka jutowa, która chroni pancerz żelazny od rdzewienia.

W największej części linii kabel Paryż — Bordeaux został zakopany wprost do ziemi bez innej osłony niż jego powłoka. Głębokość zakopania wynosiła 80 cm. Gdy tylko położenie drogi na to pozwalało, stosowano rozwijarkę mechaniczną. W miejscach zamieszkałych, albo w sąsiedztwie miast ustawiano mniej więcej 30 cm nad kablem siatkę drucianą, która nie stanowi ochrony mechanicznej, ale zwraca uwagę w razie późniejszego kopania w tych miejscach, gdzie leży kabel. W miasteczkach kładziono 10 cm nad kablem płytki betonowe szerokości 25 cm i grubości 4 cm. W miejscach szczególnie narażonych umieszczano kable w rurach żelaznych.

Przy wyjściu z Paryża i przy przechodzeniu przez Orlean, Blois, Tours, Angoulême i Bordeaux kabel, prowadzony jest w kanałach z grubych płyt, układanych jedna za drugą w rowach. Skrzynki z cewkami Pupina są przeważnie zakopane zwyczajnie, w miastach zaś są umieszczone w muryrowanych komorach podziemnych.

Kabel został wykonany w fabryce w odcinkach długości 230 m. Łączenie odbywało się na miejscu układania w sposób następujący: Łączono przedewszystkiem czwórki. Potem w miejscu niektórych połączeń uskuteczniało pomiary elektryczne, w celu zorientowania się, gdzie należy ustawić specjalne kondensatory, dla utrzymania równowagi pojemnościowej. Kondensatory te miały kształt małych walców o średnicy 1 cm i długości 5 cm.

Amplifikatory użyte były zwykle, oparte na tej zasadzie, co i wszystkie wzmacniacze lampowe używane w telefonii.

Wspomniy tu tylko, iż zostały tu zastosowane po raz pierwszy we Francji, aparaty, mające niweczyć echo, występujące jako zjawisko przeszkadzające rozmowie w liniach telefonicznych kablowych, prowadzonych na dużych odległościach. Nie wchodząc w szczegóły techniczne tych aparatów, powiemy tylko, że stanowią one po cewkach Pupina i amplifikatorach jedno z ważniejszych udoskonaleń, które pozwoliły budować międzymiastowe linje telefoniczne kablowe.

## Listy do Redakcji.

### Dyskusja o katastrofie naftowej.

Artykuł mój, drukowany w zesz. 29 „Przeglądu Technicznego”, na temat grożącego nam braku benzyny i oleju gazowego, wywołał dwie odpowiedzi: redakcji „Przemysłu Naftowego” w zesz. 15 tego pisma i inż. W. J. Piotrowskiego w Nr. 231 lwowskiego „Słowa Polskiego” oraz w zesz. 36 „Przeglądu Technicznego”.

P. Inż. W. J. Piotrowski, kierownik dużej rafinerji, rozpatruje zagadnienie wyłącznie pod kątem przeróbki ropy. Wychodzi przytem z mylnego założenia, utrzymując, że możliwe będzie w najbliższych latach utrzymanie produkcji surowca na dotychczasowej wysokości.

Zagadnienie braku benzyny i oleju gazowego związane jest ściśle z wyczerpywaniem się eksploatowanych obecnie złóż naftowych, względnie z niezalezieniem nowych. Najważniejszym jest wyczerpywanie się zagłębia borysławskiego, dającego zwyż 70% naszej produkcji.

Na fakt ten zwracał parokrotnie uwagę prof. K. Boh-

danowicz, największa polska powaga w dziedzinie geologii naftowej.<sup>1)</sup>

Spadek produkcji terenów borysławskich datuje się jeszcze od r. 1909 z produkcją 1 996 000 t na 742 910 t w roku 1928. Obecnie spadek ten staje się coraz szybszy dla paru dowodów.

Przedłużenie zagłębia, na południe od Tustanowic i wschodniej części Mraźnicy, jest zawodnione; zawodnienie to posuwa się stale coraz dalej, dochodząc obecnie do najbardziej produktywnych kopalń zagłębia (szyby „Joffre”, „Oskar” i t. d.).

Z drugiej strony brak pewnych terenów wywołał znaczne zmniejszenie ilości wierceń. Ilość uwierconych metrów spadła w Polsce ze 101 300 w r. 1924, na 37 853 m w pierwszym półroczu b. r., czyli w stosunku 25%, a o 7733 m w porównaniu z 2-em półroczem 1928. Wyniki dowierceń są słabe, przeciętnie w r. 1928 poniżej 10 t dziennie dla Borysławia i Tustanowic, a poniżej 20 t dla Mraźnicy, nie zachęcają więc do zakładania nowych szybów. Duże nadzieje, przywiązywane do południowo - zachodniej części Mraźnicy, zakończyły się rozczarowaniem, gdyż pionierski szyb „Petain” dał zaledwie produkcję 20 t dziennie w 1700 m głębokości, wykazując jednocześnie bardzo cienką warstwę piaskowca ropnego i bliskie, a groźne sąsiedztwo wody.

Fakty te są dobrze znane nie od dziś. Rok temu Ministerstwo Przem. i Handlu pozwoliło na utworzenie kartelu rafinerji i wejście do niego rządowej rafinerji „Polmin” jedynie pod warunkiem stworzenia wspólnym wysiłkiem spółki poszukiwawczej „Pionier”, której celem ma być znalezienie nowych terenów naftowych. Za cenę bardzo znacznej podwyżki cen krajowych wszystkich przetworów naftowych spółka ta została zawiązana i obecnie zaczyna prowadzić pierwsze wiercenia próbne. W najlepszym wypadku mogą one dać wyniki za 2 — 3 lata, kiedy będziemy mieli deficyt naftowy od szeregu miesięcy. W tym samym kierunku idzie ustawa o popieraniu wierceń poszukiwawczych, dająca znaczne ulgi podatkowe.

Przewidywania moje oparte były na obliczeniu przypuszczalnej produkcji każdego poszczególnego szybu zagłębia borysławskiego. Że były one dość zgodne z rzeczywistością, świadczy fakt, że na rok 1929 przewidywałem spadek produkcji o 12%, podczas kiedy ogłoszone statystyki 1-go półrocza wykazują spadek o przeszło 10% w stosunku do odpowiedniego okresu zeszłego. Wyniki drugiego półrocza będą gorsze, ze względu na bardzo małą ilość szybów na dowierceniu.

P. inż. Piotrowski przewiduje dalej wzrost produkcji gazoliny z gazów ziemnych z 31 850 tonn w r. 1928 na 50 000 tonn w r. 1930. Twierdzenie to również nie jest słuszne. Spadek produkcji ropy musi pociągnąć za sobą spadek produkcji gazów. Następnie nowe tereny Mraźnicy dają gazy o parokrotnie niższej zawartości gazoliny (50 — 40 g w 1 m<sup>3</sup>), niż gazy Borysławia i Tustanowic (120 g i wyżej). Potwierdzeniem jest fakt, że pierwsze półrocze 1929 r. wykazuje spadek produkcji gazoliny o 230 tonn, w porównaniu z drugim półroczem 1928 r., pomimo zwiększonego wydobycia gazów. Już obecnie produkcja gazoliny w zagłębiu borysławskim doszła do punktu nasycenia i parę fabryk gazoliny stoi nieczynnie dla braku odpowiednich gazów.

Wątpliwem jest nawet utrzymanie produkcji gazoliny na dotychczasowej wysokości. Jeżeli poczynione będą jakiekolwiek wysiłki w celu racjonalizacji wydobycia ropy

<sup>1)</sup> patrz „Tereny i Złóża Naftowe”, r. 1923, Revue Petroliifère r. 1927 itd.

w zagłębiu boryslawskim, ujętem jako całość gospodarstwa, to pierwszym krokiem będzie t. zw. odbudowa ciśnienia gazu w złożu, czyli nietylko znaczne ograniczenie wydobycia gazu, ale nawet włączanie gazu lub powietrza do pokładu.

Z drugiej strony, p. inż. Piotrowski, chociaż przytacza statystykę spożycia benzyny i oleju gazowego, jednakże nie stara się wyciągnąć z niej wniosków na przyszłość.

Wzrost spożycia benzyny wyniósł w r. 1927 — 50%, a w r. 1928 — 38%. Licząc tylko w skali wzrostu 38%, otrzymamy dla r. 1929 spożycie 95 770 t, a dla r. 1930-gó z górą 132 000 t, czyli że nawet bez spadku obecna produkcja benzyny i gazoliny nie pokryje zapotrzebowania roku 1930.

Spożycie oleju gazowego wyniesie odpowiednio 66 000 t, względnie 80 000 t. Ponieważ produkcja w r. 1928 wyniosła 126 490 t, cyfra 60 000 tonn na eksport, podana przez inż. Piotrowskiego na rok 1930, a nawet 1931 (!) jest zupełnie nierealna.

Dla tego samego powodu spadku produkcji ropy, spożycie nafty w r. 1930-tym będzie conajmniej równe wyprodukowanej ilości, nie pozostawiając nic do przeróbki na benzynę.

W konkluzji, kumulując przytoczone twierdzenia niesłuszne, t. j. nie przewidując spadku produkcji ropy i wzrostu spożycia przetworów oraz przypuszczając wzrost produkcji gazoliny, dochodzi p. inż. Piotrowski do cyfry 225 000 tonn benzyny, jako naszej możliwej produkcji. Liczba ta nie ma nic wspólnego z życiem realnym.

Autor podaje również, że ilość ta wystarczy na 80 000 samochodów, przyjmując roczne spożycie samochodu na 2800 kg. Liczba ta jest również niesłuszna.

Ilość pojazdów mechanicznych w Polsce na 1 stycznia 1929 r. wynosiła 34 298, z tego samochodów 29 423. Ponieważ większość zakupów samochodów przypada na sezon wiosenny, możemy przyjąć, że czynnych cały rok było około 32 000, a wraz z wojskowymi 38 000. Całe spożycie benzyny wynosiło 69 400 tonn, wypada więc na jeden pojazd 1840 kg. Po odliczeniu zaś spożycia benzyny przez lotnictwo i na inne cele, nie wyżej 1500 kg, — liczbę, jaką przyjąłem w artykule: „Kryzys samowystarczalności” (patrz „Przegl. Techn.” r. 1928, Nr. 37 i 38). Zużycie benzyny na 1 pojazd nie jest więc dwukrotnie wyższe, ale dokładnie równe zużyciu wozów w Ameryce, przytoczonemu przez p. Piotrowskiego.

Co do wartości wywiezionych produktów, to wynosiła ona wprawdzie 42 195 000 zł. w r. 1928, ale jeszcze w r. 1926 była 136 239 000 zł. Dlatego też przyjąłem sumę 100 000 000 zł. jako sumę deficytu handlowego, który będzie następstwem ustania wywozu.

Wzmianka p. inż. Piotrowskiego, że tegoroczny zjazd chemików naftowych zajmie się kwestją otrzymywania benzyny przez krakowanie i uwodornianie, sytuacji nie zmieni, choćby ze względu na bliskość końca samowystarczalności.

Należy teraz zapytać, czy ogół przemysłowców naftowych widzi sytuację w różowym świetle, jak p. inż. Piotrowski.

Odpowiedź daje sprawozdanie o moim artykule w Nr. 15 „Przemysłu Naftowego”.

Sprawozdanie zawiera bardzo cenne wyznaczenie, że rozpatrywanie danych statystycznych musi doprowadzić do tych samych wniosków, co moje. Dalej wspomina sprawozdawca o „nieco zamglonym w tej chwili kierunku pra-

cy” przemysłu naftowego i obiecuje — ewentualnie — odnalezienie go i zabranie się do pracy. Perspektywa zupełnie nie pocieszająca.

P. sprawozdawca robi dalej jeszcze jedno niesłychanie cenne wyznaczenie: oto że przemysł naftowy nie może dopuścić do produkcji mieszanek spirytusowych, podkopujących jakoby jego istnienie.

Tutaj docieramy do jądra sprawy.

Przemysłowcy naftowi, a właściwie wielkie rafinerje, odgrodziwszy rynek wewnętrzny wysokimi cłami, doprowadziły krajowe ceny przetworów naftowych do najwyższego w świecie poziomu, wyższego nawet niż w znanej z fiskalizmu Francji, zaopatrującej się w 95% w produkty przywiezione. W akcji tej zapewniono sobie współpracę rządu, występującego w roli właściciela rafinerji „Polmin” wbrew interesom ogółu mieszkańców kraju.

Pojawienie się mieszanek spirytusowych do celów napędowych łamie dotychczasowy monopol. Choć obecna cena spirytusu czyni go produktem mało konkurencyjnym, jednakże spadek kosztów produkcji, przy zwiększonym kontyngencie przeróbki, stanowi groźbę na przyszłość. Przedewszystkiem zaś mieszanki położą kres zupełnie dowolnemu podnoszeniu cen benzyny, przed którym ogół spozycywców jest obecnie zupełnie bezbrony.

To jest właściwa przyczyna, dla której przemysł naftowy broni wszelkimi siłami swego monopolu — jak np. w skandalicznym proteście przeciwko mieszankom Krajowego Towarzystwa Naftowego w roku zeszłym — choćby za cenę stałego deficytu handlowego i narażenia na szwank obrony Państwa.

Inż. J. Holewiński.

## Nowe wydawnictwa\*)

Prace Centralnego Laboratorium Cukrowniczego w latach 1926—27. Prof. K. Smoleński. Str. 473. Nakł. Instytutu Przemysłu Cukrowniczego w Polsce. Warszawa, 1929.

Wodne centralne ogrzewanie mieszkaniowe. Sposoby obliczania i stosowania. Str. 124. Nakł. Fabr. Maszyn i odlewni żelaza St. Weigt i S-ka, Łódź, 1929.

Wasserkraftmaschinen Inż. dypł. L. Quantz. Wyd. 7-me. Str. 149, rys. 212. Nakł. Julius Springer. Berlin, 1929.

Die Krackverfahren unter Anwendung von Druck. Dr. E. Sedlacek. Str. 402, rys. 179. Nakł. Julius Springer. Berlin, 1929.

Edelguss. Inż. dypł. G. Meyersberg. Wyd. 2-gie. Str. 170, rys. 129. Nakł. Julius Springer. Berlin, 1929.

Vorlesungen über Eisenbeton. E. Probst. Tom 2-gi. Wyd. 2-gie. Str. 539, rys. 61. Nakł. Julius Springer. Berlin, 1929.

## Sprostowanie.

W artykule „Pompki paliwowe i wtryskiwacze dla małych szybkoobrotowych silników wysokoprężnych” inż. M. Arkuszewskiego, Przegląd Techn. Nr. 38, powinno być:

str 830,	łam 1	wiersz 11	od góry: 2-cylindr.,	zamiast 4-cyl.,
„ 830,	„ 2	„ 11	„ dołu: 2-cylindr.,	„ 4-cyl.,
„ 832,	„ 1	„ 14	„ „	Cardana „ Carnada
„ 832,	„ 1	„ 4	„ „	odkręcając „okręcając.

\*) Podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w księgarni „Przeglądu Technicznego”, ul. Czackiego 3 w Warszawie.



# WIADOMOŚCI

## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

### BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć :

Sprawozdanie z Międzynarodowego Kongresu Samochodowego.  
Projekty norm skór.

WARSZAWA  
30 PAŹDZIERNIKA  
1929 R.

## S O M M A I R E :

Le Congrès International de l'Automobilisme à Paris, juin 1929.  
Projets des normes du cuir (suite et fin).

## Sprawozdanie z Międzynarodowego Kongresu Samochodowego w Paryżu

od 24 do 27 czerwca 1929 r.

Napisał Inż B. Jordan.

W okresie od 24 do 27 czerwca 1929 r. odbył się w Paryżu pierwszy międzynarodowy kongres normalizacyjny samochodowy, w którym wzięły udział Belgja, Czechosłowacja, Niemcy, Polska, Rumunja, Szwajcaria i Włochy.

Kongres został zorganizowany przez „Bureau international de normalisation de l'automobile” — B. I. N. A. pod przewodnictwem inż. Berger'a, kierownika tegoż biura i dyrektora biura normalizacyjnego samochodowego francuskiego. B. I. N. A. na mocy uchwały, zapadłej na międzynarodowym kongresie komitetu normalizacyjnego I. S. A. „International Standard Association” w październiku 1928 r. w Pradze, powierzającej Francji kierownictwo kwestji normalizacji międzynarodowej samochodów.

Po wstępnych przemowach barona Petiet, prezesa wszystkich zrzeszeń automobilizmu francuskiego, p. Huber-Ruf'a generalnego sekretarza I.S.A. i innych został poddany wszechstronnej dyskusji cały szereg kwestji, dotyczących się tak części składowych, jak i akcesorji samochodowej, następujących:

#### W a ł y r o w k o w e.

Nad kwestją wałów rowkowych została otwarta dyskusja nad sposobem pasowań stałego wału i stałego otworu. Czechosłowacja, Francja, Niemcy, Polska i Szwajcaria wyraziły swą opinię w przyjęciu systemu pasowań, opartym na stałym otworze, Włochy zaś na systemie pasowań, opartym na stałym wale.

Wobec egzystencji specjalnej komisji międzynarodowej normalizacji pasowań. Szwajcaria zapronowała uzgodnienie sposobu pasowań w porozumieniu z komisją pasowań Nr. 4 I. S. A.

Zostało postanowione ukonstytuowanie specjalnej komisji, która zajmie się przede wszystkim tą kwestją.

Czechosłowacja, Francja, Niemcy, Szwajcaria, Włochy zgłosiły swój udział. Polska w miarę możliwości, Belgja, po porozumieniu się ze swym komitetem, prześle odpowiedź.

#### O b r ę c z e k ó ł i o p o n y.

Nad kwestją tą została podniesiona szeroka dyskusja i ze względu na rozbieżność zdań i trudności, jakie przedstawia dzisiaj kwestja normalizacji obręczy kół i opon, związanych z najróżnorodniejszymi wymiarami, wytwarzanymi przez przemysł tak europejski, jak i amerykański, Francja i Niemcy wyraziły swą opinię, że ze względu na nieobecność przedstawicieli Anglii i Ameryki, kwestja ta jest jeszcze przedwczesną. Czechosłowacja, Polska, Szwajcaria i Włochy uważają ze swej strony możliwość przystąpienia do dyskusji.

Komitet postanawia zaprosić Anglię i Amerykę, celem wzięcia udziału w konferencjach, dotyczących się międzynarodowej normalizacji obręczy i postanawia stworzyć specjalną podkomisję, w skład której mają wejść delegaci przemysłu gum i delegaci przemysłu samochodowego ze wszystkich zainteresowanych państw.

#### Ł ą c z n i k n a p ę d u l i c z n i k a i t a c h o m e t r u.

Stosownie do propozycji komitetu I. S. A., który zaleca przyjęcie normy łącznika napędu wg. norm francuskich B. N. A. 1. i, po przedyskutowaniu przez uczestników zjazdu, zostaje ogólnie przyjęta norma B. N. A. 1. z poprawką, że 1 obrót łącznika odpowiada 1-mu metrowi przebytej drogi przez samochód — tak osobowy, jak i ciężarowy. (Skreślony 1 obrót łącznika odpowiada 0.50 mtr. przebytej drogi dla samochodu ciężarowego).

Kierunek obrotowy napędu licznika tak z szybkościomierzem, jak i bez, zostaje przyjęty prawy, t. j. kierunek wskazówek zegarowych. Dla tachometrów prawy i lewy. Miejsce umieszczenia łącznika przy skrzynce biegów wg. propozycji ma znajdować się w ćwiartce koła, odpowiadającej działce zegarowej między godz. 9-tą i 12-tą, stojąc twarzą do chłodnicy samochodu.

#### O t w o r y i ś r e d n i c e a p a r a t ó w m i e r n i c z y c h d e s k i r o z d z i e l c z e j.

Dla aparatów mierniczych typu większego została przyjęta ogólnie norma francuska B. N. A. 5., przewidująca średnice aparatów (części wpasowanej w deske rozdzielczą)  $80_{-0.5}^0$  mm, średnicę otworu deski rozdzielczej  $81_{+0.5}^0$  mm.

Dla aparatów typu mniejszego, ze względu na wymiary amerykańskie Czechosłowacja, Francja, Polska, Włochy, Szwajcaria proponują przystąpić do zatwierdzenia normy francuskiej B. N. A. 5, posiadającej średnice aparatów  $52,5 - {}^{+0,5}_{-0,5}$  mm, średnice otworów deski  $52,5 + {}^{+0,5}_{-0,5}$  mm.

Niemcy ze względu na posiadane normy proponują średnicę 60 mm, lecz ze względu na większość głosów, po porozumieniu się ze swym komitetem, mają nadzieję wprowadzić tę zmianę i uzgodnić wymiar międzynarodowo.

Kołnierze rozpylaczy (karburatorów) owalne dwuotworowe.

Komitet I. S. A. proponuje przyjęcie kołnierzy w/g normy B. N. A. 2 z poprawką unieważnienia wymiaru otworu przelotowego 28 mm. i w razie pozycji pochyłej silnika, jak to ma miejsce przy silnikach w postaci V, kołnierz rozpylacza (karburatora) musi być odpowiednio przystosowany tak, by benzyna posiadała normalny poziom. Proponuje również komitetom przestudjowanie orientacji dużej osi owalu w zależności od sposobu przymocowywania (karburatora) do silnika, orientując takową czy to poziomo, czy to pionowo.

Po ogólnej dyskusji i propozycji Szwajcarii Komitet przewiduje możliwość znormalizowania kołnierzy rozpylaczy, również wspólnie z Komisją I. S. A. Nr. 5, zajmującą się normalizacją kołnierzy rurowych.

Skok drążków, wprowadzających w ruch rozpylacz.

Stosownie do propozycji I. S. A. zostaje ogólnie przyjęta norma francuska B. N. A. 7. w/g której skok prostoliniowy drążków został określony na 44 mm.

Świece samochodowe.

Wobec tego, że rozbieżność wymiarów między różnymi normami jest stosunkowo mała, Komitet I. S. A. Nr. 22 proponuje przyjąć normę B. N. A. 3 z zastrzeżeniem, że tolerancja 6-cio kątn. części będzie uzgodniona z pracami Komisji śrub i gwintów.

Skok gwintu końcówki świecy, na której umocowuje się końcówkę kabla, przyjąć prowizorycznie 0,70 — 0,75 mm do chwili ustalenia gwintu międzynarodowego. Średnicę części gładkiej między 6-cio kątem i gwintem  $18 \times 1,5$  przyjąć 24,5 mm. Wysokość, począwszy od gwintu  $18 \times 1,5$  do końca świecy 70 mm; pozostałe wymiary w/g B. N. A. 3.

Obsada świecy w silniku — głębokość max. 11 mm, średnica minimum 26 mm, w razie zagłębienia się 6-ciokątu minimum 36 mm. Klucz na ostrych kantach 35 mm.

Co do tolerancji gwintów, Komitet postanawia uzgodnić takowe z opracowanymi tolerancjami gwintów przez odpowiednią Komisję I. S. A.

Zderzaki samochodów osobowych.

Komitet techniczny I. S. A. Nr. 22 stwierdza zgodność ogólną co do wysokości umocowania zderzaków między normami niemieckimi Kr. r. 405. Czerwiec 1929. Amerykańskimi S. A. E. Handboock 1929 sh. 213, francuskimi B. N. A. 28 stycznia 1928, Angielskimi I. A. E. DS. 136 R. Marzec 1928, lecz z powodu projektu zmiany, ogłoszonej w piśmie technicznym S. A. E. (U. S. A.)

z maja 1929 r. str. 534 i czerwca 1929 r. str. 642, powstrzymuje się od ostatecznego wypowiedzenia się w tej kwestji.

Kongres postanawia wstrzymać się z wydaniem ostatecznej normy aż do porozumienia się z Komitetem S. A. E.

Korek chłodnicy i z biorników.

Komitet Techniczny samochodowy I. S. A. Nr. 22 stwierdza rozbieżność zdań delegacji pod względem rodzaju gwintu korków. Francja i Polska proponują gwint nacinany o drobnym skoku, Niemcy, posiadając normy korków z gwintem wytłaczanym proponują takowy ze względu taniości — Polska motywuje stosunkowo niedużą wysokością i łatwością wykonania wszędzie w razie zgubienia w drodze. Inne państwa przychylają się do propozycji Francji i Polski.

Komitet zaprasza poszczególne Komitety do przestudjowania różnicy cen w fabrykacji tych dwóch typów.

Norma francuska B. N. A. 4. zawiera 3 modele korków (modele w nawiasach zostały skasowane), a mianowicie:  $\phi$  42 mm, skok 1,5 mm,  $\phi$  50 mm, skok 2 mm i  $\phi$  80 mm, skok 2,00 mm, ujednostajnione z wymiarami średnic i skoków gwintu międzynarodowego w Zurychu w 1898 r.

Wysokość gwintu postanowiono 6 mm dla typu 42 mm, 7 mm dla typu 60 mm i 8 mm dla typu 80 mm.

Kółko kierownicze z piastą stożkową.

Komitet stwierdza, że stożek piasty w normie francuskiej i niemieckiej jest jednakowy = 10%, także i wysokość: 1,2 średnicy dużego koła (podstawy); średnica małych kół (wierzchołki) różnią się. Delegacje po przedyskutowaniu proponują zatwierdzenie ostatecznych norm, po porozumieniu się z Komisją Nr. 14; traktującą kwestje końców stożkowych wałów.

Rozmieszczenie pedałów.

Komitet techniczny I. S. A. Nr. 22 wobec zgodności norm Angielskich, Amerykańskich, Francuskich i Niemieckich i oznaczonych pełnymi linjami w normie Włoskiej, postanawia przyjąć rozmieszczenie pedałów w/g normy B. S. A. 42, uwzględniając jeszcze przytem, że delegacja Włoska wyraziła zdanie, że projekt normy, oznaczony w normie włoskiej linjami przerywanymi wkrótce już zostanie skasowany.

Umocowanie zapalaczy.

Komitet jest zdania, że norma winna zawierać 2 modele: jeden mały model, uzgodniony z normami egzystującymi w: Stanach Zjednoczonych S. A. E. Handboock 1929 str. 145, Francja B. N. A. 9., Anglja I. A. E. — DS. 115 z pewną lekką poprawką tolerancji mimośrodowości zakończenia i kanałku.

Jeden duży model, którego koniec obsadowy posiadałby długość niewiększej 48 mm. Niemcy proponują jeszcze określenie szerokości i miejsca kanałku.

Prądnica (dynamo).

Komitet stwierdza, że wobec tendencji mocowania prądnic zapomocą szelek, średnica takowych nie odgrywa roli. Komitet proponuje przyjąć nor-

my szelek w/g norm Stanów Zjednoczonych S.A.E. Handboock 1929 str. 152 i Angielskich I. A. E. — D. S. 114.

### U m o c o w a n i e l a t a r n i.

Powołując się na prośbę Biura Normalizacyjnego Niemieckiego, które kwestji tej jeszcze nie studjowało, Komitet postanawia kwestję tę odroczyć do przyszłego zebrania.

### A k u m u l a t o r y.

Kwestja akumulatorów została podana szerzej dyskusji. Komitet Techniczny Samochodowy Nr. 22 I. S. A. zaleca przyjęcie długości akumulatorów  $180_{-5}^{+0}$  mm. Delegacja niemiecka zaznacza, że przestudjuje kwestję dostosowania się do tolerancji od 0 do 5 z posiadanej obecnie tolerancji 2 mm.

*Pokrywa akumulatora:* w tej kwestji Francja i Włochy proponują zniesienie pokryw. Niemcy są za utrzymaniem pokryw.

*Typ długi:* Niemcy i Włochy proponują zatrzymać typ długi o napięciu 12 Volt, Francja proponuje zniesienie typów długich o napięciu 6 i 12 Volt, szczególnie 12 Volt, motywując to tem, że wykonanie skrzynek lanych z przedziałami przedstawia pewne trudności. Propozycja wysokości akumulatorów: wysokość bez pokrywy  $240_{-5}^{+0}$ , z pokrywą  $250_{-0}^{+0}$ .

W kwestji akumulatorów z pokrywami Francja, zanim się wypowie ostatecznie, wyraża chęć poprzedniego porozumienia się z konstruktorami samochodowymi, którzy dążą obecnie do obniżenia podwozia, co ograniczy prawdopodobnie, wysokość akumulatorów.

*Modele akumulatorów — Model 6 voltowy.* Co się tyczy modeli 6-o voltowych 45 i 60 amperogodzin, to Francja i Włochy wypowiadają się za zniesieniem tych typów, Niemcy zaś wypowiadają się za utrzymaniem.

#### Długość akumulatorów 6 voltowych.

75 amperogodzin	$L = 235_{-10}^{+0}$ mm
90	$L = 270_{-10}^{+0}$ mm
105	$L = 305_{-10}^{+0}$ mm
120	$L = 340_{-10}^{+0}$ mm

#### Modele 12-to voltowe.

Delegacja niemiecka i francuska proponują:

45 amperogodzin	$L = 310$ mm.
60	$L = 370$ "
75	$L = 425$ "

*Pojemność.* W kwestji pojemności akumulatorów, wyładowanie winno trwać 10 godzin. Temperatura elektrolitu na początku wyładowania powinna być  $20^{\circ}$  C.

Napięcie na zaciskach pod koniec wyładowania się akumulatora — w/g propozycji francuskiej i włoskiej, t. j. po 10 godzinach powinno być 1,70 V, delegacja niemiecka wypowiada się za napięciem końcowym, t. j. po 10-ciu godzinach 1,75 V. Ameryka ustanowiła 1,75 V. po 20 godzinach.

### Zaciski.

Wszystkie delegacje zgodziły się na przyjęcie normy amerykańskiej S. A. E. Handboock str. 190 (1929 r.), w/g których średnica mniejsza dla końcówki ujemnej jest  $5/8''$ , dla dodatniej  $11/16''$ . — Stożkowość 11,1%, wysokość minimalna  $11/16$ .

### Żarówki elektryczne jedno i dwu-drucikowe.

W kwestji żarówek powstała dyskusja na tle dwóch czy trzech zahaceń w obsadzie. — Delegacja niemiecka i szwajcarska wypowiedziały się za dwoma zahaczeniami płaskimi — Francuska i Polska za trzema cylindrycznymi.

Delegacje belgijska, czechosłowacka i włoska przyłączają się do większości głosów, po bliższym przestudjowaniu i po porozumieniu się z fabrykantami żarówek.

Dla dużych żarówek Komitet proponuje zaakceptowanie średnicy 20 mm lub wyżej dla końca obsadowego żarówki.

### Pozycje względne rączki zmiany biegów (szybkości).

Komitet Techniczny Samochodowy Nr. 22 I. S. A. proponuje przyjęcie normy w/g norm niemieckich Kr. V 404. Styczeń 1927 r., amerykańskich S. A. E. Handboock 1929 str. 109, angielskich I. A. E. — D. S. 151—kwiecień 1928, włoskich 445.

Delegacja francuska zaznacza, że nie może zabrać głosu w tej kwestji ze względu na to, że kwestja ta we Francji nie została ostatecznie załatwiona, lecz biuro normalizacyjne samochodowe francuskie podejmuje się zaproponować i popierać zatwierdzenie normy w/g wyżej wspomnianych norm przez konstruktorów samochodowych francuskich.

Po zakończeniu dyskusji technicznej postanowiono odbyć następną konferencję 7 — 8 października 1929 roku podczas Salonu Automobilowego.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 lutego 1930 r.

## S k ó r a

Skóra podpodeszwowa, używana w wojsku

PN

C—902

Projekt

### Spis rzeczy:

	Paragraf:
Surowiec . . . . .	1
Wyprawa . . . . .	2
Wygląd zewnętrzny . . . . .	3
Cechy specjalne . . . . .	4

Tolerancja . . . . .	5
Odbiór skór . . . . .	6

### 1. Surowiec.

- 1) Do wyprawy skór podpodeszwowych należy stosować wyłącznie krowiny.
- 2) Zabrania się stosowania surowca ze zwie-

rząt chorych, padlin, oprzałego i t. p. oraz konserwacji suchej.

## 2. Wyprawa.

1) Moczenie, odwłazanie i inne zabiegi do otrzymania ze skóry surowej, skóry białej, muszą się odbywać według przyjętych w garbarstwie metod.

Należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na odpowiednie wapnienie i odwapnienie.

2) Garbowanie skóry powinno być wykonane garbnikami roślinnymi, w ciągu nie mniej niż 8 tygodni.

Używanie garbników syntetycznych jest wzbronione.

3) Całe skóry w toku garbowania muszą być kruponowane.

4) Stężenie garbnika podczas garbowania skór nie powinno przekraczać 8° B°.

5) Garbowanie skóry powinno być wykonane dokładnie, to znaczy garbnik powinien równomiernie przeniknąć i umocnić się w każdej grubości skóry i dać w przekroju poprzecznym masę jednorodną, spoiłą, o kolorze jednolitym.

6) Podczas wyprawy skór, zabrania się stosowania środków obciążających skórę i innych fałszowań.

7) Stosowanie kwasów mineralnych, łożu topionego przy pomocy kwasu siarkowego, olejów roślinnych i tłuszczów sulfonowanych, nie jest dopuszczalne.

8) Skóra musi być należycie wywalcowana.

9) Skóra ze strony mizdry powinna być gładka, ścisła, dobrze oczyszczona i wykończona, pozabawiona żył, bez nacięć, oraz wad ukrytych.

## 3. Wygląd zewnętrzny.

1) Skóra wyprawiona nie może być sztucznie zabarwiona, kolor jej powinien być jednostajny, charakterystyczny dla użytych do wyprawy garbników.

2) Skóra powinna być dokładnie wykończona, posiadać powierzchnię z obu stron gładką, z połyskiem.

3) Liczko skóry powinno być delikatne, niezbyt grube, mocno zespolone z dormą, bez plam i pleśni.

4) W każdym wypadku miarodajny jest opieczętowany wzór skóry.

## 4. Cechy specjalne.

1) Wody do 18%.

2) Popiołu do 1%.

3) Tłuszczu do 3%.

4) Substancji rozpuszczalnych w wodzie (organicznych i nieorganicznych) do 10%.

5) Wolnego kwasu siarkowego oznaczonego metodą Ballanda i Maljeana i obliczonego na  $SO_3$  do 0,30%.

6) Cukrów do 1%.

7) Skóry właściwej nie mniej niż 68,75%.

8) W 20% roztworze kwasu octowego pasek skóry grubości 0,5 — 1 mm po upływie 30 minut nie powinien wykazywać zakalca.

9) Przy powolnym zginaniu w łuk liczkami nazewnątrz o średnicy 10-ciokrotnej grubości skóry, skóra nie powinna pękać i widocznie się rozluźniać.

10) Wytrzymałość na rozerwanie paska z kuponu o wymiarach 10 cm.  $\times$  1 cm. na maszynie Schopper'a winna wynosić nie mniej 2,3 kg/mm<sup>2</sup>.

11) Wydłużenie paska przy próbie na rozerwanie musi wynosić nie mniej 15%.

12) Waga jednego kuponu musi wynosić 4 — 6 kg.

13) Grubość kuponu w każdym miejscu winna wynosić 3 — 3,5 mm.

14) Cała powierzchnia kuponu musi nadawać się na podpodeszwy, zakładki do obuwia i być wolną od części boków i karków.

15) Skóry nie powinny posiadać zadraśnień, części zrogowaciałych, wągrów, dziur, nacięć, wreszcie wszelkich innych wad, mogących źle wpłynąć na konserwację, użytkowość i trwałość skóry.

16) Nasiąkliwość skóry w kuponie (namakalność) nie więcej niż 35,0%.

U w a g a: Normy pod 2, 3, 4, 5, 6 i 16 należy rozumieć przy 18% wilgoci.

## 5. Tolerancje.

1) Dopuszczalne odchylenie składników chemicznych od ustalonych norm: a) wilgoci do 20%, b) popiołu do 1,2%, c) substancji rozpuszczalnych w wodzie do 12% i d)  $SO_3$  do 0,36%.

We wszystkich tych wypadkach należy stosować potrącenie na wadze skóry w następującej wysokości: a) w pojedynczej za nadmiar wilgoci, b) w potrójnej za nadmiar popiołu, c) w podwójnej, za nadmiar substancji rozpuszczalnych, d) w pięciokrotnej, za nadmiar  $SO_3$ .

2) Zagojone znaki od stemplowania żywych zwierząt na całym kuponie nie więcej 1 szt.

3) Wągrów tak zagojonych jak i nie zagojonych nie przeszkadzających prawidłowemu rozkrojowi skór na obuwie, na całej skórze nie więcej 10 szt. Na połowie skóry (kuponu) nie więcej 5 szt.

4) Nacięcia w kuponie nie są dopuszczalne, a w pozostałych częściach skóry mogą być sporadyczne nacięcia nie przeszkadzające prawidłowemu rozkrojowi skór, jednak nie głębsze od  $\frac{1}{4}$  grubości skóry.

## 6. Odbiór skóry.

Odbiorowi podlegają skóry całe lub wykroje.

Każda cała skóra składa się z kuponu, dwóch boków i karku, każda część oddzielnie, przyczem kupon może być w całości lub w dwóch połówkach.

Wykroje muszą pochodzić z przepisowej skóry podpodeszwowej. Pod względem wymiarów, jakości i procentowej wielkości, wykroje muszą odpowiadać odnośnym opisom technicznym i szablomom.