

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 24 kwietnia 1913 r.

№ 17.

TREŚĆ. Od Redakcyi.—Huber M. T. Ze statyki ustrojów ramowych [c. d.].—Krodkiwski E. Surowiec odlewniczy, jego skład chemiczny, klasyfikacja i sposoby otrzymywania różnych odmian żeliwa na odlewy [c. d.].—Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Krytyka i bibliografia. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

Architektura. Wolman A. Mowa i działanie linii. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.
Z 10-ma rysunkami w tekście.

OD REDAKCYI.

Piśmiennictwo polskie w zakresie wiedzy technicznej jest bardzo ubogie w porównaniu z dorobkiem innych narodów i stan ten zmienia się na lepsze bardzo powoli. Brak powyższy jest tem bardziej rażący, że udział społeczeństwa polskiego w tej dziedzinie pracy kulturalnej nie napotyka nieprzewycięzonych przeszkód, jak to się dzieje np. na innych placówkach. Wobec słabego rozwoju szkolnictwa specjalnego, piśmiennictwo zawodowe, dostępne dla szerokiego ogółu, dające bezpośrednio korzyści materialne w postaci praktycznych wskazań i szerzące w szerokich kołach pracowników przemysłu ducha postępu technicznego, stanowiącego główną broń w walce o byt narodowy, ma przed sobą duże zadanie do spełnienia. W obecnej chwili znaczenie piśmiennictwa zawodowego w naszym życiu przemysłowym jest zbyt małe. Aby choć w części zaradzić temu, Wspólnakładcy *Przeglądu Technicznego* postanowili rozszerzyć zakres swej dotychczasowej działalności i rozpocząć wydawanie **Biblioteki Techniczno-Przemysłowej**, którą prenumeratorzy pisma mogą nabywać z odpowiednią zniżką.

Pierwszy tom Biblioteki Przemysłowo-Technicznej p. t.:

Frederic Winslow Taylor. ZASADY NAUKOWEJ ORGANIZACJI ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH. Z przedmową Prof. Lwowskiej Szkoły Politechnicznej Aleksandra Rotherta, w przekładzie H. Mierzejewskiego, inż.-mech. Str. 113, z ilustracjami 10-a znajduje się już w handlu księgarskim. Cena 50 kop.; dla prenumeratorów *Przeglądu Technicznego* 25 kop.

Na dalsze tomy złożą się następujące prace przyobiecane nam przez Autorów:

Stanisław Wysocki, inż. Urządzenia elektryczne.

Wiesław Chrzanowski, prof. Wybór silnika napędowego.

Edward Potemski, inż. O instalacjach domowych prądu słabego.

Karol Nowicki, inż. Wyzyskanie opału w instalacjach kotłowych i badanie jego wydajności.

Stanisław Praus, inż. Metalografia.

Biblioteka Techniczno-Przemysłowa będzie się ukazywać w liczbie od dwóch lub więcej tomów rocznie, stosownie do środków materialnych i poparcia przez ogół czytelników pisma, stowarzyszenia techniczne, koła przemysłowe i inne instytucje, mające na celu szerzenie wiedzy technicznej.

Za najpożyteczniejsze wydawnictwa uważalibyśmy te, które mogłyby wywrzeć wpływ bezpośredni na podniesienie naszej wytwórczości przemysłowej pod względem jakościowym i ilościowym. A więc w zakresie odlewnictwa, które mogłoby być jedną z podstaw przemysłu maszynowego w Polsce i które ze względu na panujące (z małymi wyjątkami) zacofanie techniczne w naszych licznych odlewniach wymaga gruntownej reorganizacji, byłyby bardzo pożądane wydawnictwa, dotyczące prowadzenia kopalni, urządzania laboratoryjów chemicznych przy mniejszych odlewniach, maszyn do formowania i t. p. W zakresie praktyki warsztatowej byłyby ze wszech miar pożądane podręczniki, traktujące o nowoczesnych metodach obróbki, np. o stosowaniu tokarek szybkoobrotowych, o frezowaniu i szlifowaniu, o sporządzaniu przyrządów do masowej obróbki, o piecach do hartowania, o stali szybko tnącej, o wytlaczaniu, o zakładaniu i prowadzeniu pędni i t. p. W zakresie gospodarki przemysłowej na pierwszy plan wysuwają się podręczniki o nowoczesnej kalkulacji przemysłowej, o organizacji wydziału kupna materiałów surowych, o organizacji warsztatowej, o racjonalnym prowadzeniu stacji maszyn i odpowiednim doborze silników. Nie znaczy to jednak, aby w zakres wydawnictw Biblioteki Techniczno-Przemysłowej nie miały wchodzić podręczniki z innych działów techniki, z zastrzeżeniem, że pierwszeństwo będą miały prace, utrzymane w charakterze praktycznym.

To też rozpoczynając wydawanie Biblioteki Techniczno-Przemysłowej, zwracamy się do specjalistów i praktyków z prośbą o współdziałanie w naszej pracy i o pisanie dla nas książek i podręczników, które wydawać będziemy w miarę sił i możliwości.

Ze statyki ustrojów ramowych.

Napisał Profesor Dr. M. T. Huber.

(Ciąg dalszy do str. 165 w № 13 r. b.)

§ 9. Działanie równomiernego podwyższenia lub obniżenia temperatury w ramie nierównoramiennej (rys. 9). Ażeby rama odkształcała się swobodnie wskutek zmiany temperatury, musiałby jeden z przegubów, np. B, otrzymać jeden stopień swobody, dzięki czemu poruszałby się np. po prostej AB. Po ogrzaniu o t° C. przesunąłby się oswobodzony koniec ramy B do B', przyczem

$$BB' = \Delta l' = \alpha t l',$$

jeżeli α oznacza termiczny współczynnik wydłużenia. To przesunięcie ma składową poziomą

$$\Delta l' \cos \beta = \alpha t l' \cos \beta = \alpha t l$$

i składową pionową

$$\Delta l' \sin \beta = \alpha t l' \sin \beta = \alpha t (h_1 - h_2).$$

Unieruchomienie przegubów wywołuje zatem dwie reakcje, które się nawzajem znoszą, dając tak składowe poziome, jak

i pionowe liczebnie równe, a co do kierunku przeciwnie. Obie niewiadome składowe są związane jedynym warunkiem równowagi

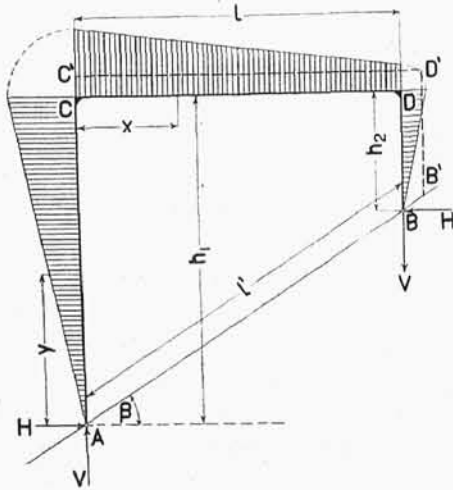
$$\left. \begin{aligned} H(h_1 - h_2) &= Vl \\ V &= H \operatorname{tg} \beta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (26);$$

albo

drugie równanie warunkowe, niezbędne do obliczenia niewiadomych, wyraża zasada Castigliano'a w postaci¹⁾

$$\frac{\partial L}{\partial H} = \pm \alpha t l,$$

przyczem L oznacza pracę odkształcenia całej ramy, zależną od niewiadomych sił zewnętrznych H i V .



Rys. 9.

Analogicznie jak w §§ 1, 3 i 4 mamy:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \int_0^{h_1} \left[\frac{H^2 y^2}{E_1 I_1} dy + \kappa_1 \frac{H^2}{G_1 F_1} dy + \frac{V^2}{E_1 F_1} dy \right] + \\ &+ \frac{1}{2} \int_0^l \left[\frac{(Vx - Hh_1)^2}{EI} dx + \kappa \frac{V^2}{GF} dx + \frac{H^2}{EF} dx \right] + \\ &+ \frac{1}{2} \int_0^{h_2} \left[\frac{H^2 y^2 dy}{E_2 I_2} + \kappa_2 \frac{H^2}{G_2 F_2} dy + \frac{V^2}{E_2 F_2} dy \right], \\ \frac{\partial L}{\partial H} &= \int_0^{h_1} \left[\frac{Hy^2 dy}{E_1 I_1} + \kappa_1 \frac{H dy}{G_1 F_1} + \frac{H \operatorname{tg}^2 \beta}{G_1 F_1} dy \right] + \\ &+ \int_0^l \left[\frac{H(x \operatorname{tg} \beta - h_1)^2}{EI} dx + \kappa \frac{H \operatorname{tg}^2 \beta}{GF} dx + \frac{H}{EF} dx \right] + \\ &+ \int_0^{h_2} \left[\frac{Hy^2 dy}{E_2 I_2} + \kappa_2 \frac{H dy}{G_2 F_2} + \frac{H \operatorname{tg}^2 \beta}{E_2 F_2} dy \right] = \pm \alpha t l. \end{aligned}$$

Stąd po wykonaniu całkowania, wprowadzeniu znanych wielkości pomocniczych ψ_1, ψ_2, \dots i uporządkowaniu, otrzymamy:

$$H = \pm \alpha t \frac{EI}{l^2} \frac{3}{\mu} \dots \dots \dots (IX),$$

przyczem mianownik μ ma znaczenie ustalone we wzorach (I).

Uwzględniając na koniec rów. (26), znajdziemy:

$$V = \pm \alpha t \frac{EI}{l^2} \frac{3 \operatorname{tg} \beta}{\mu} \dots \dots \dots (X).$$

Wskutek zmiany temperatury powstanie w narożniku C moment

$$\hat{M}_1 = -H h_1 \dots \dots \dots (27),$$

który jest zarazem algebraicznie najmniejszym momentem wskutek podwyższenia temperatury, albo największym momentem wskutek obniżenia temperatury o t^0 . Rozkład momentów, które są widocznie wszystkie tego samego znaku, przedstawia również rys. 9.

¹⁾ Odpowiedni wzór wspomnianej we wstępie pracy d-ra Marcichowskiego (str 451, wzór 23) jest wyprowadzony z pominięciem reakcji V , możnaby go zatem stosować tylko do ramy równoramiennej.

§ 10. Przejście do przybliżonych wzorów praktycznych. Kiedy można pominąć wpływ sił poprzecznych i podłużnych. Po wyprowadzeniu możliwie dokładnych wzorów ogólnych zastanowimy się nad warunkami ich uproszczenia dla celów praktycznych bez zbytejnej ujemy dla dokładności. Przewidywaliśmy widać, że we wszystkich najogólniejszych wzorach dla ramy nierównoramiennej występuje ten sam mianownik

$$\begin{aligned} \mu &= \mu_M + \mu_{NQ}, \text{ przyczem} \\ \mu_M &= (\psi_1 + \psi_2)^2 - \psi_1 \psi_2 + \rho_1 \psi_1^3 + \rho_2 \psi_2^3, \\ \mu_{NQ} &= \frac{3}{s^2} [1 + \kappa_1' \psi_1 + \kappa_2' \psi_2 + (\kappa' + \epsilon_1 \psi_1 + \epsilon_2 \psi_2) \operatorname{tg}^2 \beta] \end{aligned} \quad (28)$$

Przyjmąwszy jak dotychczas $h_1 \geq h_2$, czyli $\psi_1 \geq \psi_2$, a nadto $E_1 = E_2 = E, G_1 = G_2 = G$, w praktyce bowiem występują prawie wyłącznie ramy zbudowane we wszystkich częściach z tych samych materiałów, widzimy, że

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= \frac{I}{I_1}, \rho_2 = \frac{I}{I_2}; \epsilon_1 = \frac{F}{F_1}, \epsilon_2 = \frac{F}{F_2}; \\ \kappa' &= \kappa \cdot \frac{E}{G} = \kappa \left(2 + \frac{2}{m} \right), \\ \kappa_1' &= \kappa_1 \left(2 + \frac{2}{m} \right) \frac{F}{F_1}, \kappa_2' = \kappa_2 \left(2 + \frac{2}{m} \right) \frac{F}{F_2} \end{aligned} \right\} \dots \dots (28^*)$$

Ponieważ wartości $\kappa, \kappa_1, \kappa_2$ wahają się w praktyce zależnie od postaci przekroju od 1,2 dla pełnego prostokąta do 2,4 dla kształtówek I¹⁾, zaś m od 3 dla żelaza kowalnego do ∞ 6 dla betonu, więc

$$\begin{aligned} \kappa &= 2,8 \text{ do } 6,4, \\ \kappa_1' &= 2,8 \frac{F}{F_1} \text{ do } 6,4 \frac{F}{F_1}, \\ \kappa_2' &= 2,8 \frac{F}{F_2} \text{ do } 6,4 \frac{F}{F_2}, \end{aligned}$$

a wyrażenie dla μ_{NQ} można napisać w postaci:

$$\mu_{NQ} = \frac{3}{s^2} [1 + \bar{\kappa} \operatorname{tg}^2 \beta + (\epsilon_1 \psi_1 + \epsilon_2 \psi_2) (\bar{\kappa} + \operatorname{tg}^2 \beta)],$$

w czym oznacza $\bar{\kappa}$ liczbę leżącą między 2,8 a 6,4.

Dla lepszego zorientowania się, kiedy można pominąć μ_{NQ} wobec μ_M , trzeba odróżnić ramy słabo nierównoramienne od silnie nierównoramiennych. Krańcowym przypadkiem pierwszych są ramy równoramienne ($\psi_1 = \psi_2, \operatorname{tg} \beta = 0$), zaś drugich ramy jednoramiennych ($\psi_2 = 0, \operatorname{tg} \beta = \psi_1$).

Dla ram równoramiennych przekształcają się wzory (28) na wzory

$$\left. \begin{aligned} \mu_M &= \left(\frac{I}{I_1} + \frac{I}{I_2} \right) \psi^3 + 3 \psi^2, \\ \mu_{NQ} &= \frac{3}{s^2} \left[1 + \bar{\kappa} \left(\frac{F}{F_1} + \frac{F}{F_2} \right) \psi \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots (28A),$$

z których można z łatwością wyczytać, że stosunek μ_{NQ} i μ_M maleje gdy ψ rośnie i naodwrot. Błąd zatem powstający z pominięcia μ_{NQ} wobec μ_M będzie znacznie większy tylko u ram niskoramiennych, natomiast bardzo mały u ram wysokoramiennych. Skoro np. przyjmiemy

$$F = F_1 = F_2, \quad I = I_1 = I_2, \quad \bar{\kappa} = 4,$$

to dla

$$\begin{aligned} \psi &= \frac{1}{4}, \quad \frac{1}{2}, \quad 1, \quad 2, \text{ wypadnie} \\ \frac{\mu_{NQ}}{\mu_M} &= \frac{41}{s^2}, \quad \frac{15}{s^2}, \quad \frac{4}{s^2}, \quad \frac{1,8}{s^2}, \end{aligned}$$

a więc np. dla $s = 30$:

$$\frac{\mu_{NQ}}{\mu_M} = 0,046, \quad 0,017, \quad 0,004, \quad 0,002.$$

Dla ram jednoramiennych przekształcają się wzory (28) na

$$\left. \begin{aligned} \mu_M &= \frac{I}{I_1} \psi_1^3 + \psi_1^2, \\ \mu_{NQ} &= \frac{3}{s^2} \left[1 + \bar{\kappa} \psi_1^2 + \frac{F}{F_1} \psi_1 (\bar{\kappa} + \psi_1^2) \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots (28B),$$

¹⁾ Por. np. L. v. Tetmajer: „Die angew. Elastizitäts- u. Festigkeitslehre“. Wyd. III. Str. 49.

z których również widać, że stosunek μ_{NQ} i μ_M maleje ze wzrostem ψ_1 . Gdy np. $F = F_1, I = I_1, \bar{x} = 4$, to dla

$$\psi_1 = \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, \text{ wypadnie}$$

$$\frac{\mu_{NQ}}{\mu_M} = \frac{87}{s^2}, \frac{33}{s^2}, \frac{15}{s^2}, \frac{8}{s^2},$$

a więc dla $s=30$:

$$\frac{\mu_{NQ}}{\mu_M} = 0,097, 0,037, 0,017, 0,009.$$

Nieco inaczej przedstawia się zależność stosunku $\mu_{NQ} : \mu_M$ od wartości $\frac{F}{F_1}, \frac{F}{F_2}, \frac{I}{I_1}, \frac{I}{I_2}$, które w powyższych przykładach przyjęto równe 1. Skoro bowiem stosunek $F:F_1 = \varphi > 1$, to zakładając geometryczne podobieństwo przekroi mamy

$$\frac{I}{I_1} = \varphi^2 > \frac{F}{F_1},$$

jeżeli zaś $\varphi < 1$, to

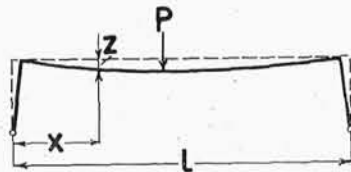
$$\frac{I}{I_1} = \varphi^2 < \frac{F}{F_1}.$$

W pierwszym przypadku będzie widocznie wartość stosunku $\mu_{NQ} : \mu_M$ mniejsza od obliczonej w powyższych przykładach, w drugim zaś większa. A zatem:

Błąd mianownika μ popełniony przez opuszczenie wrazu μ_{NQ} zależnego od sił podłużnych i poprzecznych jest tem większy, im niższa jest rama i im większe przekroje słupów w porównaniu do przekroi belki; nadto rośnie ten błąd wraz ze stopniem nierównoramienności, a maleje bardzo szybko przy powiększaniu smukłości belki. Z przeliczonych przykładów widać wreszcie, że o ile smukłość belki $s > 30$, zaś $h_1 > \frac{1}{4}$, jak to najczęściej bywa w praktycznych przypadkach, to błąd nie przekracza 10%.

Zaniedbanie wyrazów zależnych od sił poprzecznych i podłużnych w licznikach najogólniejszych wzorów jest oczywiście źródłem nowych błędów o nieco odmiennym charakterze zależności w każdym wzorze z osobna, jednakże wspólną cechą wszystkich tych błędów jest szybkie zmniejszanie się ze wzrostem s .

§ 11. Rama o wysokości 0. Jest rzeczą ciekawą i na pozór niespodziewaną, że parcie poziome H wywołane obciążeniem pionowym wypada równe 0 według wzorów (I) lub (II), jeżeli $h_1 = 0$ i $h_2 = 0$ (czyli $\psi_1 = \psi_2 = 0$). Wtedy rama



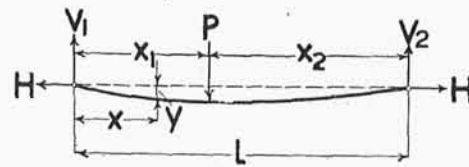
Rys. 10.

srowadzą się do samej belki osadzonej końcami na dwu stałych przegubach. Co prawda nie da się to ściśle zrealizować, gdyż przeguby będą w rzeczywistości do pewnego stopnia przesuwalne, po części wskutek luzu („gry“), a zresztą wskutek sprężystej podatności podpór; ale przypadek ten posiada pewne praktyczne znaczenie choćby z tego powodu, że wskutek niestarannego wykonania łożysk zachodzą czasem u belki prostych bardzo podobne warunki. Jest rzeczą jasną, że wówczas powstaje w przegubach pozioma siła ciągnąca H (parcie ujemne), która rośnie wraz z obciążeniem. Dlaczegoż tedy wypada z równań najogólniejszych $H=0$? Przyczyna tkwi w widocznym niespełnieniu wymienionego we wstępie założenia (c), albowiem już u rama bardzo niskiej zmieniają się znacznie ramiona momentów reakcji H wskutek ugięcia belki poziomej (rys. 10). Ugięcia tego nie wolno zatem pominać w rozpatrywanym skrajnym przypadku, a moment parcia H w dowolnym przekroju x belki należy przyjąć $= H(h-z)$, jeżeli z oznacza ugięcie tego przekroju.

W takich warunkach staje się zadanie obliczenia H bardzo zawiłe i dlatego poprzestaniemy na razie na rozwiązaniu go w szczególnym przypadku $h=0$ i obciążeniu w środku belki siłą P , wszelako z uwzględnieniem luzu w przegubach i sprężystej podatności tychże.

W tym celu zajmiemy się najpierw następującym zadaniem pomocniczym:

Belka pozioma AB (rys. 11) w obu końcach swobodnie podparta jest obciążona siłą pionową P w przekroju x_1 i siłami poziomymi H działającymi na oba końce. Znaleźć linię ugięcia i odległość obu końców po odkształceniu.



Rys. 11.

Momentem zgięcia w dowolnym przekroju $x < x_1$ jest

$$M = V_1 x - H y,$$

a zatem równanie różniczkowe lewej gałęzi linii ugięcia ma postać

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = -V_1 x + H y = -\frac{P x_2}{l} x + H y.$$

Jego całką ogólną jest

$$y = \frac{a}{b} x + C_1 e^{x\sqrt{b}} + C_2 e^{-x\sqrt{b}},$$

przyczem

$$a = \frac{P}{EI} \frac{x_2}{l}, \quad b = \frac{H}{EI},$$

co łatwo sprawdzić przez dwukrotne zróżniczkowanie i wyrugowanie stałych całkowania C_1, C_2 . Dla prawej gałęzi będzie oczywiście

$$y = \frac{a}{b} (l-x) + C_1' e^{(l-x)\sqrt{b}} + C_2' e^{-(l-x)\sqrt{b}}.$$

Do wyznaczenia stałych całkowania C_1, C_1', C_2, C_2' mamy warunki następujące:

- 1) dla $x = 0$ jest $y = 0$ dla lewej gałęzi,
- 2) „ $x = l$ „ $y = 0$ „ prawej „
- 3) „ $x = x_1$ są równe rzędne obu gałęzi,
- 4) „ $x = x_1$ „ „ $\frac{dy}{dx}$ dla obu gałęzi.

Z warunków 1) i 2) wypływa:

$$C_1 + C_2 = 0 \quad \text{i} \quad C_1' + C_2' = 0,$$

czyli

$$y = \frac{a}{b} x + C (e^{x\sqrt{b}} - e^{-x\sqrt{b}})$$

dla lewej, a

$$y = \frac{a}{b} (l-x) + C' (e^{(l-x)\sqrt{b}} - e^{-(l-x)\sqrt{b}})$$

dla prawej gałęzi.

Z warunków 3 i 4 wynika:

$$C = -\frac{a}{b} \frac{l}{x_2} \frac{1}{2\sqrt{b}} \frac{e^{x_1\sqrt{b}} - e^{-x_1\sqrt{b}}}{e^{l\sqrt{b}} - e^{-l\sqrt{b}}},$$

$$C' = -\frac{a}{b} \frac{l}{x_2} \frac{1}{2\sqrt{b}} \frac{e^{x_1\sqrt{b}} - e^{-x_1\sqrt{b}}}{e^{l\sqrt{b}} - e^{-l\sqrt{b}}}.$$

Po wstawieniu tych wartości wraz z wartościami a i b w ogólne rozwiązanie i uproszczeniu otrzymamy:

$$y = \frac{P}{H} \left[\frac{x_2}{l} x - \frac{m}{2} \frac{e^m - e^{-m}}{e^m - e^{-m}} \left(e^{\frac{x}{m}} - e^{-\frac{x}{m}} \right) \right], \quad \left. \begin{aligned} & \\ & m = \sqrt{\frac{EI}{H}} \end{aligned} \right\} \dots (29)$$

dla lewej gałęzi linii ugięcia. Równanie dla prawej gałęzi powstanie oczywiście z powyższego po zastąpieniu x przez $(l-x)$ i x_2 przez x_1 .

Ażeby teraz obliczyć w przybliżeniu odległość obu końców belki po odkształceniu, uważajmy, że pierwotna długość l zmniejszyła się o $\Delta_2 l$ wskutek ugięcia, a zwiększyła w przybliżeniu o $\Delta_1 l = \frac{Hl}{EF}$ wskutek rozciągania siłą H . Obliczenie długości łuku krzywej przestępnej określonej równaniem (29) prowadzi do bardzo zawiłych rachunków całkami eliptycznymi.

mi, zważywszy jednak, że linia ugięcia jest bardzo „płaskim“ łukiem krzywej, możemy z wystarczającym przybliżeniem obliczyć różnicę pomiędzy długością łuku l o strzałce f a cięciwą $l - \Delta_2 l$ zapomocą znanego wzoru

$$\Delta_2 l = \frac{8}{3} \frac{f^2}{l - \Delta_2 l} \approx \frac{8}{3} \frac{f^2}{l}.$$

Zmniejszenie zatem odległości obu końców naszej belki będzie

$$\frac{8}{3} \frac{f^2}{l} - \frac{Hl}{EF}.$$

W naszym zadaniu głównym składa się to zmniejszenie z dwu części, a mianowicie: luzu w przegubach δ i odkształcenia sprężystego podpór pod wpływem siły H , które można przyjąć dla każdej podpory z osobna $= kH$, jeżeli k oznacza stałą, zależną od ustroju i materiału podpór. A zatem

$$\frac{8}{3} \frac{f^2}{l} - \frac{Hl}{EF} = \delta + 2kH \dots (30)$$

jest równaniem warunkowym, z którego obliczymy wielkość statycznie niewyznaczalną H po wyrażeniu f jako funkcji H .

Dla $x = x_1 = x_2 = \frac{l}{2}$ staje się w równaniu (29) $y = f$, zatem

$$f = \frac{P}{H} \left[\frac{l}{4} - \frac{m}{2} \cdot \frac{(e^{\frac{l}{2m}} - e^{-\frac{l}{2m}})^2}{e^{\frac{l}{m}} - e^{-\frac{l}{m}}} \right],$$

czyli po wprowadzeniu nowego argumentu

$$\varphi = \frac{l}{2m} = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{H}{EI}}$$

i uproszczeniu

$$f = \frac{Pl}{4H} \left(1 - \frac{1}{\varphi} \frac{e^\varphi - e^{-\varphi}}{e^\varphi + e^{-\varphi}} \right) \dots (31),$$

albo też

$$f = \frac{Pl}{4H} \left(1 - \frac{1}{\varphi} \operatorname{tg} h \varphi \right) \dots (31^*),$$

jeżeli $\operatorname{tg} h \varphi$ oznacza funkcję „tangens hyperbolicus“ φ określony równaniem:

$$\operatorname{tg} h \varphi = \frac{e^\varphi - e^{-\varphi}}{e^\varphi + e^{-\varphi}}.$$

Rugując teraz z równań (30) i (31) niewiadomą f i wyrażając H przez argument φ , znajdziemy równanie

$$\frac{1}{96} \left(\frac{Pl^3}{EI} \right)^2 \left[\frac{1}{\varphi^2} \left(1 - \frac{1}{\varphi} \operatorname{tg} h \varphi \right) \right]^2 = \frac{4EI}{l^3} \left(2k + \frac{l}{EF} \right) \varphi^2 + \frac{\delta}{l} \quad (32),$$

z którego można obliczyć niewiadomą φ , a więc i H , jeżeli P, l, E, F, I, δ, k są dane.

To równanie byłoby oczywiście bardzo niedogodne do obliczenia praktycznego, atoli w pierwszym przybliżeniu upraszcza się znakomicie, jeżeli φ jest niewielkim ułamkiem właściwym. Wiadomo bowiem, że

$$\begin{aligned} \frac{1}{\varphi} \operatorname{tg} h \varphi &= \frac{1}{\varphi} \frac{e^\varphi - e^{-\varphi}}{e^\varphi + e^{-\varphi}} = \frac{1}{\varphi} \frac{\varphi + \frac{\varphi^3}{3!} + \frac{\varphi^5}{5!} + \dots}{1 + \frac{\varphi^2}{2!} + \frac{\varphi^4}{4!} + \dots} = \\ &= \frac{1 + \frac{\varphi^2}{3!} + \frac{\varphi^4}{5!} + \dots}{1 + \frac{\varphi^2}{2!} + \frac{\varphi^4}{4!} + \dots} \end{aligned}$$

A zatem:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\varphi^2} \left(1 - \frac{1}{\varphi} \operatorname{tg} h \varphi \right) &= \frac{1}{\varphi^2} \frac{\left(\frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} \right) \varphi^2 + \left(\frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} \right) \varphi^4 + \dots}{1 + \frac{\varphi^2}{2!} + \frac{\varphi^4}{4!} + \dots} = \\ &= \frac{\left(\frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} \right) + \left(\frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} \right) \varphi^2 + \left(\frac{1}{6!} - \frac{1}{7!} \right) \varphi^4 + \dots}{1 + \frac{\varphi^2}{3!} + \frac{\varphi^4}{4!} + \dots} = \\ &= \frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{30} \varphi^2 + \frac{1}{840} \varphi^4 + \dots}{1 + \frac{\varphi^2}{2} + \frac{\varphi^4}{24} + \dots} = \frac{1}{3} - \frac{2}{15} \varphi^2 + \dots \end{aligned}$$

Poprzestając w powyższym rozwinięciu tylko na pierwszym wyrazie $\frac{1}{3}$, popełniamy dla $\varphi \leq 0,1$ błąd mniejszy od 0,001, co wynosi 0,3% z $\frac{1}{3}$. Wstawiając więc w rów. (32) $[\dots] = \frac{1}{3}$, wyraziwszy napowrót φ przez H i rozwiązawszy względem H , znajdujemy z łatwością wzór:

$$H = \left[\frac{1}{864} \left(\frac{P}{EI} \right)^2 l^5 - \delta \right] \frac{EF}{l + 2kEF} \quad (32^*),$$

który da wystarczająco dokładną wartość siły H , o ile wypadnie

$$\frac{l}{2} \sqrt{\frac{H}{EI}} \leq 0,1.$$

Drugim oczywistym warunkiem stosowności tego wzoru jest

$$\frac{1}{864} \left(\frac{P}{EI} \right)^2 l^5 > \delta,$$

w przeciwnym bowiem razie wypadłoby H ujemne, co być nie może, gdyż przy stopniowym zwiększaniu obciążenia P będzie zrazu $H=0$ z powodu luzu δ w przegubach, a dopiero od chwili, w której skrócenie cięciwy wywołane ugięciem osiągnie wartość δ , pojawi się stopniowo rosnąca siła rozciągająca H .

Godną uwagi cechą znalezionej wzoru (32*), odróżniająca go wybitnie od odpowiednich wzorów z poprzednich §§, jest nieliniowość względem danego obciążenia P , wskutek czego wielkość statycznie niewyznaczalna H nie podlega zasadzie superpozycji. Obciążenie dwa razy większe może wywołać (przy $\delta = 0$) 4 razy większe H i t. d. (C. d. n.)

Surowiec odlewniczy, jego skład chemiczny, klasyfikacja

i sposoby otrzymywania różnych odmian żeliwa na odlewy.

(Ciąg dalszy do str. 161 w № 13 r. b.)

5) Stopy żelaza z innymi metalami.

W ostatnich czasach zaczęto się posługiwać piecami elektrycznymi (syst. Paul Girod, Rechling-Rodenhauer, Stossano i in.) do wyrobu wysokoprocentowych stopów żelaza z innymi metalami. Stopy te używane są w odlewniach jako dodatek przeważnie do płynnego już żelaza w panwiach lub łyżkach odlewniczych.

Pomimo że dodatki takie przy niektórych odlewach specjalnych są bardzo pożądane, to jednak na przeszkodzie większemu rozpowszechnieniu tych dodatków stoi przede wszystkim dosyć wysoka cena samych stopów; drugi powód, może ważniejszy od zwiększenia kosztu odlewu, to nieumie-

jętność użycia i odpowiedniego stosowania dodatków. Do stopów najczęściej nadających się jako dodatki do surowca zaliczyć należy: 1) ferrosilicium dla zmiękczenia odlewu; 2) ferromangan, ferrochrom, ferrowolfram dla utwardzenia odlewu; 3) ferrotytan i ferroaluminium dla nadania ściśłości i zmniejszenia porowatości, wreszcie 4) ferronikiel dla uodpornienia odlewów na działanie płynów alkalicznych.

Poniżej przytaczamy analizy stopów najczęściej używanych w odlewniach:

Ferroaluminium używa się zwykle z zawartością od 10% Al i wyżej bez szkodliwych domieszek.

Inne stopy żelaza z metalami są mniej używane.

Analizy ferrosilicium i ferromanganu.

| Składniki | Ferrosilicium | | | | Ferromangan | Uwagi |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| | 25 ^o /o | 50 ^o /o | 75 ^o /o | 90 ^o /o | 80 ^o /o | |
| Si | 25,50 | 49,50 | 78,00 | 88,50 | 3,0 | Ferromangan nawet do 85% Mn można otrzymać i z wielkich pieców. |
| Fe | 73,00 | 49,00 | 20,00 | 9,30 | 10,00 | |
| Mn | 0,35 | 0,30 | 0,25 | 0,15 | 80,00 | |
| Al | 0,10 | 0,15 | 0,10 | 0,15 | 0,50 | |
| Ca | 0,30 | 0,40 | 1,00 | 1,20 | — | |
| Mg | 0,10 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | 1,50 | |
| C | 0,35 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 4,60 | |
| S | 0,02 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,04 | |
| P | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |
| Cu | — | — | — | — | 0,07 | |

Analizy ferrochromu i ferrowolframu.

| Składniki | Ferrochrom | | | | | Ferrowolfram | | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | C 9,5 ^o /o | C 7,6 ^o /o | C 5,5 ^o /o | C 3,5 ^o /o | C 0,6 ^o /o | C 3,5 ^o /o | C 1,7 ^o /o | C 0,6 ^o /o |
| Cr | 64,5 | 63,50 | 64,00 | 64,00 | 63,50 | — | — | — |
| Fe | 22,0 | 21,50 | 28,50 | 31,00 | 35,00 | 19,00 | 18,50 | 15,50 |
| Si | 2,25 | 5,80 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,40 | 0,30 | 0,40 |
| Wo | — | — | — | — | — | 73,00 | 78,50 | 88,00 |
| Mn | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 3,50 | 0,40 | 0,20 |
| S | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| P | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,015 | 0,015 |
| Al | 0,80 | 0,80 | 0,50 | 0,40 | 0,10 | — | — | — |
| As | — | — | — | — | — | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Sn | — | — | — | — | — | 0,10 | 0,05 | 0,05 |

Analizy ferrowniku i ferrowanadu.

| Składniki | Ferrowanad | Ferrownikiel | U w a g i |
|-----------|------------|--------------|---|
| | % | % | |
| Ni | — | 30,00 | Każdy z tych stopów można otrzymać i mniej procentowy. Ferrownikiel można otrzymać do 75% Ni. |
| O | 55,00 | — | |
| Fe | 40,00 | 69,50 | |
| C | 4,00 | 0,25 | |
| Si | 0,30 | 0,20 | |
| Al | 0,10 | — | |
| Mn | 0,30 | 0,30 | |
| S | 0,03 | 0,03 | |
| P | 0,04 | 0,03 | |

Ferrotytan.

| | |
|----|-----------------------|
| Ti | 11,21 ^o /o |
| Fe | 87,68 " |
| C | 0,67 " |
| Si | 0,37 " |
| P | 0,04 " |
| S | 0,03 " |

Mechaniczna wytrzymałość surowca na ciśnienie.

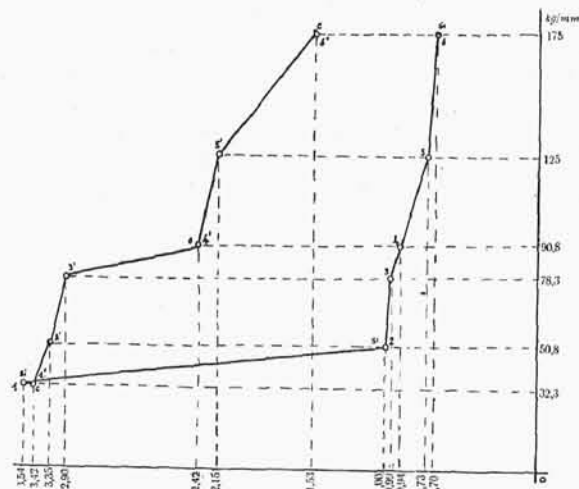
Mechaniczna wytrzymałość surowca jest zależna przede wszystkim od jego składu chemicznego, a nadto od przekroju, powolnego lub szybkiego zastygania, a nawet i sposobu lania próby. To samo da się powiedzieć o żeliwie, którego średnią wytrzymałość na ciśnienie można przyjąć 70 kg/mm².

Z niżej podanego wykresu (rys. 1) widać, że wytrzymałość zwiększa się ze zmniejszeniem (w pewnych granicach) zawartości węgla i krzemu.

Wykres ten jest miarodajny dla prób cylindrycznych, których wysokość równa się średnicy. Przy podwójnej wysokości cylindra wytrzymałość spadnie o 18%. Jedne i te same gatunki żeliwa i surowca wykazują różne wytrzymałości przy różnych długościach prób i tem niższe, im próbna sztabka jest dłuższa.

Wytrzymałość na rozzerwanie.

Jako średnią wytrzymałość surowca na rozzerwanie można przyjąć 12 kg/mm²; rezultat ten przez odpowiednią obróbkę metalu można podnieść do 14 kg/mm². Ani grafitowe szare, ani białe surowce nie wykazują dobrych rezultatów;



Rys. 1.

podany poniżej wzór empiryczny wskazuje wzajemny stosunek węgla do krzemu:

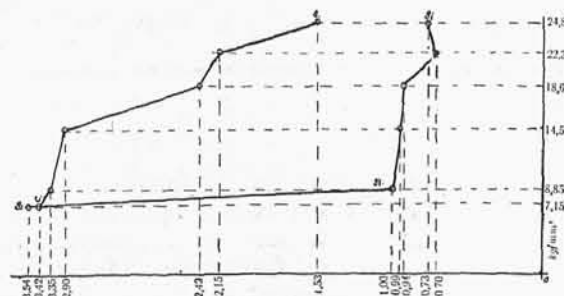
$$C + \frac{Si}{1,5} = 4,2 \text{ do } 4,4,$$

gdzie zawartość krzemu (Si) nie może być mniejsza niż 1% i nie większa niż 3%.

Przy dużych i powolnie stygnących odlewach, a więc w wypadkach sprzyjających wydzielaniu się grafitu, wzór ten będzie:

$$C + \frac{Si}{1,5} = 3,8 \text{ do } 4,0.$$

Żeliwa zawierające dużo manganu nie posiadają dużej wytrzymałości, tak np. żeliwo o zawartości C=3,8%, Si=2,34% i Mn=3,15% dało 4,6 kg/mm². Niżej podany wykres (średnica próbek 14 mm) wykazuje, że przy zmniejszaniu się zawartości węgla i krzemu otrzymuje się najlepsze rezultaty.



Rys. 2.

Przy temperaturach wyższych niż 300^o C. wytrzymałość zaczyna się zmniejszać, a przy 575^o C. dochodzi do 50% wytrzymałości pierwotnej. Niżej podane analizy żeliwa o zawartości max. P = 0,93% i Mn = 0,95% wskazują, że przy zwiększaniu się zawartości krzemu zmniejsza się jego wytrzymałość. Do doświadczeń były brane próbki kwadratowe 25 x 25 mm, obrobione; zaznaczyć jednak wypada, że podane wyniki są wogóle w stosunku do normalnych odlewów żeliwnych za wysokie i nie mogą być brane za normę wytrzymałości.

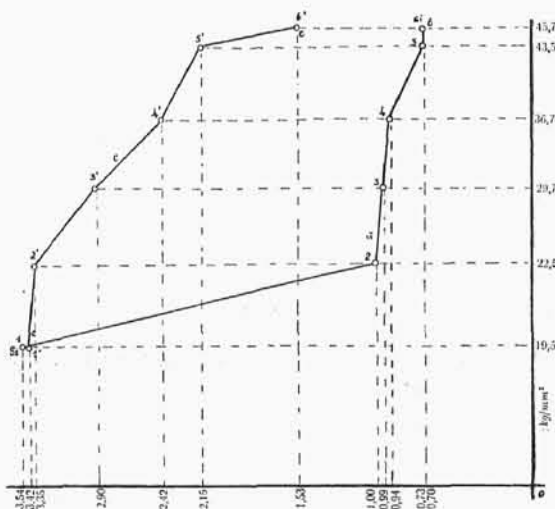
| C ^o /o | Si ^o /o | Mn ^o /o | P ^o /o | Wytrzymałość kg/mm ² |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|
| 2,62 | 2,09 | 0,55 | 0,17 | 18,9 |
| 3,14 | 2,04 | 0,95 | 0,69 | 19,6 |
| 3,11 | 1,55 | 0,79 | 0,70 | 21,2 |
| 3,43 | 1,46 | 0,75 | 0,93 | 24,0 |

Nadmienić należy, że topiąc surowiec w piecu płomiennym ma się możliwość regulowania przez odpowiednie dodat-

ki zawartości C, Si i Mn, lub wogóle ich zredukowania, ma się więc możność poprawienia gatunku wsadu i otrzymania wskutek tego żeliwa o większej wytrzymałości, niż w kopulaku, gdzie przebieg procesu dokonywa się, biorąc ogólnie, bez współdziałania odlewnika, sprawdzania prób i czynienia odpowiednich poprawek.

Wytrzymałość na zgięcie.

Jako normalną wytrzymałość surowca na zgięcie należy przyjąć 25 kg/mm^2 ; przez obróbkę wytrzymałość ta zwiększa się do 28 kg/mm^2 . Najlepsze wyniki osiąga się przy niskiej zawartości węgla i krzemu, co łatwo otrzymać, dodając do niamiaru zwykłego surowca szarego do 20% stali. Podany wykres wykazuje wpływ zmniejszania zawartości



Rys. 3.

węgla i krzemu na wzrost wytrzymałości; najlepszy rezultat $45,7 \text{ kg/mm}^2$ osiągnięto przy zawartości C=1,53% i Si=0,70%.

Surowce hematytowe dają pod tym względem lepsze wyniki od odmian wyczajnych, a surowce węglodrzewne lepsze od koksowych z łatwo zrozumiałych powodów. Podana tablica wskazuje różnice w wytrzymałości dwu odmian białego surowca, wytapianych na koksie i na węglu drzewnym:

| Odmiana surowca | C | Si | Mn | P | Ugięcie w mm | Wytrzymałość kg/mm^2 |
|------------------|------|------|------|------|--------------|-------------------------------|
| Surowiec koksowy | 3,61 | 0,99 | 3,23 | 0,67 | 4,0 | 14,18 |
| " węglodrzewny | 2,92 | 0,67 | 0,35 | 0,98 | 7,9 | 24,79 |

Różnicę wytrzymałości należy przypisać mniejszej zawartości węgla i krzemu w surowcu węglodrzewnym, a dużej względnie manganu w surowcu koksowym. Surowce specjalne, jak: zwierciadłany, ferromangan i ferrosilicium, posiadają bardzo małą wytrzymałość; ferrosilicium np. o zawartości Si — 9,5% i grafitu — 1,97% dało ugięcie 7,9 mm, przy wytrzymałości $13,25 \text{ kg/mm}^2$.

Nie należy jednak zapominać, że próbki odlane z tego samego surowca wykazują różne wytrzymałości zależnie od wielkości przekroju próbki; wytrzymałość zmniejsza się przy zwiększaniu się średnicy próbek, jak to poniżej uwidoczniło:

| Przekrój próby w mm | 12×12 | 16×16 | 22×22 | 40×40 | 60×60 | 160×160 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Wytrzymał. w kg na mm^2 | 48 | 88 | 33 | 28 | 24 | 18 |

Próbki grubsze, o większym przekroju, stygną powoli; wpływa to na wydzielanie się grafitu i w rezultacie otrzymuje się złom gruboziarnisty, a więc i mniejszą wytrzymałość metalu. W praktyce ma to bardzo duże znaczenie, o ile bowiem zależy na określeniu wytrzymałości danego przedmiotu, należy wówczas i próbom dawać odpowiednie wymiary, tak, aby porównanie możliwie odpowiadało rzeczywistości.

Wybór gatunku żeliwa na odlewy.

Wybór gatunku żeliwa zależy zarówno od przeznaczenia odlewu jak i jego formy; należy więc mieć na uwadze,

w jakich warunkach odlew będzie pracował, jakiej obróbce ma podlegać oraz jakiej grubości ścianki posiada. Do przetapiania metalu na odlewy służą: kopulaki, płomieniaki, piece martenowskie i gruszki Bessemera; każdy jednak z tych pieców produkuje pewne grupy odlewów udatniej, niż inne; tak kopulaki nie mogą przetapiać stali na odlewy stalowe, płomieniaki nadają się do odlewu walcy, piece zaś martenowskie i konwertory są specjalnie przeznaczone do wyrobu odlewów stalowych. Piece tyglowe mają wogóle małe zastosowanie.

Odpowiednio do tego i wytwórczość odlewni da się podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- 1) odlewy miękkie i twarde żeliwne,
- 2) " stalowe,
- 3) " lano-kute.

Wytwórczość odlewów żeliwnych zajmuje, jak dotąd, pierwsze miejsce; odlewy te co do jakości i gatunku dadzą się podzielić na następujące kategorie: odlewy maszynowe i budowlane, cylindrowe, utwardzone, odporne na działanie ognia, kwasów, płynów alkalicznych i o dużej wytrzymałości.

Odlewy maszynowe.

Ponieważ większość odlewów t. zw. maszynowych podlega obróbce mechanicznej lub ręcznej, należy zwracać na tę okoliczność uwagę przy układaniu niamiaru i zestawieć go z takich gatunków surowca, które dałyby ostatecznie odlew należytej miękkości. Większość odlewów maszynowych jest lano na mokro, przy odlewach więc o cienkich ściankach łatwo może się zdarzyć, że odlew taki da się obrabiać trudniej, niż odlew o grubszych ściankach odlany z tegoż samego niamiaru; przyczyna tego zjawiska polega na różnej szybkości ostygnięcia odlewu i większego wydzielania się grafitu w ostatnim wypadku. Dla uniknięcia tych różnic, należy zawsze normować niamiar według grubości wykonywanych odlewów, biorąc za podstawę zawartość krzemu w surowcu.

Prof. Wüst podaje następujący stosunek grubości ścianek odlewów i zawartości krzemu w gotowym odlewie (por. tablicę poniżej); dane te są miarodajne dla żeliwa o zawartości Mn do 0,75%, P do 0,5% i S do 0,09%, t. j. dla normalnego żeliwa odlewniczego. Większe ilości manganu i siarki nadałyby odlewom niepożądaną twardość.

| Grubość ścianek odlewu w mm | Zawartość Si w odlewie w % |
|-----------------------------|----------------------------|
| nijżej 10 mm | 2,3 — 2,5% |
| od 10 do 20 " | 2,1 — 2,3 " |
| " 20 " 30 " | 1,9 — 2,1 " |
| " 30 " 40 " | 1,7 — 1,9 " |
| wyżej 40 " | 1,5 — 1,7 " |

Normalna wytrzymałość na zgięcie wynosi dla odlewów maszynowych od 25 do 30 kg/mm^2 .

Odlew cylindrowy.

Odlew cylindrów do maszyn parowych należy do rzędu trudniejszych w dziale odlewnictwa. Materiał użyty na odlew cylindrów winien dać w rezultacie produkt wytrzymały, ciągliwy, sprężysty, dający się łatwo obrabiać, lecz nie za miękki, aby się przez tarcie tłoka zbyt prędko nie zużywał. Podana poniżej analiza może służyć poniekąd za wskazówkę, w jakich granicach wahać się może skład chemiczny dobrego odlewu cylindrowego:

$$\begin{aligned} \text{C} &= 3,0 - 3,3\% \\ \text{Si} &= 1,2 - 1,7\% \\ \text{Mn} &= 0,8 - 1,0\% \\ \text{P} &= 0,35\% \\ \text{S} &= 0,09\% \end{aligned}$$

Węgiel chemicznie związany powinien stanowić do 30% ogólnej ilości węgla; wogóle zaś zaleca się używać do niamiaru niezbyt nawęglonych surowców. Dobre wyniki dają surowce białe węglodrzewne z domieszką stali i surowców koksowych hematytowych. Dla obniżenia zawartości węgla w żeliwie można dodawać do niamiaru, zależnie od gatunku surowca, do 20% stali; obniżyć jednak tę zawartość poniżej 3% jest bardzo trudno, żeliwo bowiem stykając się w stanie płynnym z rozpalonym koksem w kopulaku wzbogaca się w węgiel.

O ile surowiec zawiera zbyt małą ilość manganu, należy dodać do namiaru odpowiednią ilość surowca zwierciadlanego. Ilość krzemu zależy od grubości ścian cylindra; niżej podana tablica, opracowana na podstawie długoletnich doświadczeń, zaleca następujący stosunek:

| Grubość ścian cylindra w mm. | Zawartość krzemu w odlewie w ‰ |
|------------------------------|--------------------------------|
| do 10 mm | 1,75‰ |
| " 20 " | 1,60 " |
| " 25 " | 1,50 " |
| " 30 " | 1,30 " |
| " 40 " | 1,20 " |
| wyżej 40 " | 1,10 " |

Żeliwo na odlew cylindrów winno być dobrze wygrzana i płynne, dobrze jest jednak dać mu się odstać pewien czas w panwi. Cylindry lać należy stojąco z góry z jednego leja z szeregiem otworów rozmieszczonych dookoła w odległości mniej więcej 250 mm; ilość otworów zależy naturalnie od średnicy cylindra. Przekroje o różnych grubościach są zawsze najniebezpieczniejsze; na wierzchnich kryzach należy dawać na całej powierzchni nadlewy do 300 mm wysokości, aby otrzymać odlew ściśły.

Wytrzymałość na rozerwanie wynosi dla dobrych odlewów cylindrowych nie mniej niż 20 kg/mm².

Odlew utwardzony.

Utwardzanie powierzchni odlewu surowcowego (czyli tak zwane hartowanie surowca) spotyka się najczęściej przy odlewie walców dla blachowni, walcowni, młynów i t. p., pierścieni do miążdżenia materiałów, rozjazdów kolejowych, kół do wagonów, rusztów i t. p., a więc wszędzie gdzie ze względu na rodzaj pracy niezbędna jest bardzo twarda i gładka powierzchnia. Głębokość utwardzonej warstwy surowca zależy od namiaru użytego na odlew, oraz od szybkości ochładzania, a więc grubości metalowej formy, temperatury żeliwa podczas odlewu i t. p. Przejście od białego surowca do szarego powinno się odbywać stopniowo, nie raptownie.

Średnia analiza surowca na odlew utwardzony waha się w granicach następujących:

| | |
|----|--------------|
| C | = 3,5 — 3,8% |
| Si | = 0,5 — 0,8% |
| Mn | = 0,1 — 0,4% |
| P | = 0,1% |
| S | = 0,02% |

zawartość jednak manganu przy grubych odlewach dochodzi do 1,0%; fosforu nie powinno być więcej niż 0,5%.

Poniżej podajemy analizę dobrego odlewu utwardzonego, dla niezbyt grubych sztuk:

| | |
|---------|-----------------------------------|
| C | = 3,3 — 3,6% (do 30% C chem. zw.) |
| Si | = 0,8 — 0,6% |
| Mn max. | = 0,7% |
| P | = 0,5% |
| S | = 0,08% |

Jako wzór analizy walców utwardzonych i kół do wagonów mogą służyć następujące dane:

| Przedmiot | Węgiel | | | Si | Ph | S | Mn | Uwagi |
|-------------|--------|--------------|--------|------|------|------|------|----------|
| | Ogółem | Związ. chem. | Grafit | | | | | |
| Walce . . . | 2,42 | 2,36 | 0,06 | 0,85 | 0,58 | 0,07 | 0,15 | duże |
| " | 3,00 | 1,38 | 1,62 | 0,71 | 0,54 | 0,05 | 0,39 | mniejsze |
| Koła wagon. | 3,47 | 0,92 | 2,55 | 0,86 | 0,34 | 0,09 | 0,49 | — |

Dobry odlew otrzymuje się przy zawartości Si = 0,6%, a Mn = 0,4, przy dużych walcach można ilość krzemu zmniejszyć, zwiększając ilość manganu. Dla obniżenia zawartości węgla dobrze jest dodawać do 35% odpadków stali; dodatek ten, o ile nie ma się specjalnych gatunków surowca, staje się więc niezbędnym przy odlewach utwardzonych. Surowiec węglodrzewny o składzie 0,8—1,0% Si i 0,3—0,4% Mn bywa często dodawany do namiaru w stosunku 30—40% z bardzo dobrym skutkiem. Ponieważ większa zawartość siarki w odlewach utwardzonych jest szkodliwa, należy zatem dążyć do jej obniżenia, co da się uskutecznić, wprowadzając do namiaru około 1% rudy manganowej, zawierającej około 28% Mn.

Grubość formy metalowej (kokili) przy odlewie walców zależy od średnicy walca; grubość tę można otrzymać z następującego wzoru: $\frac{S}{4} + 10$ mm, gdzie S = średnicy walca w mm. Tak np. walce o średnicy 600 mm, należy lać w kokili o grubości $150 + 10 = 160$ mm. Dla odlewu pierścieni grubości 70—80 mm wystarczy kokila grubości 80—100 mm.

Wytrzymałość żeliwa użytego na odlew utwardzony powinna wynosić: 22—26 kg/mm² na rozerwanie i 37—39 kg/mm² na zgięcie. Przy odlewie rusztów należy zawartość fosforu zmniejszać do minimum, mając na uwadze odporność na działanie ognia, zawartość zaś manganu można zwiększyć.

(C. d. n.)

Edward Krodkiewski, inż. hutn.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Osuszanie błot Polesia wołyńskiego.

Roboty melioracyjne, prowadzone od r. 1873 przez zachodnią ekspedycję do osuszania błot z inicjatywy i pod kierunkiem generała Żylińskiego, ziemianina mińskiego, rozwinęły się głównie w Mińszczyźnie na bagnistych wododziałach pomiędzy Dnieprem a Prypecią. Jednakże na Polesiu wołyńskim, obejmującym zlewiska południowych dopływów Prypeci, ekspedycja zdążyła wykonać kosztem blisko 600 000 rubli 918,50 km kanałów, podsuszających około 95 000 ha, czyli prawie 10% ogólnej przestrzeni błot Wołynia. W r. 1897 ekspedycja gen. Żylińskiego przestała istnieć jako instytucja odrębna i została wcielona do Ministerstwa Rolnictwa. Dla Polesia było to równoznaczne z przerwaniem osuszania, gdyż kredyty melioracyjne zaczęto odtąd kierować do gubernii środkowych Cesarstwa. Nie wyznaczano nawet środków dostatecznych na konserwację wykonanych kanałów, które zaczęły stopniowo zarastać, zwolna doprowadzając miejscowość do zabagnienia pierwotnego.

Taki stan rzeczy trwał do ostatnich czasów. W r. 1909 sprawa melioracji błot w Państwie była rozważana przez Dumę, która uznała konieczność osuszania błot i melioracji nieużytków, wykonywanych przez ziemstwa przy pomocy Państwa. Jednocześnie Duma wypowiedziała życzenie, ażeby utwo-

żyć wydział melioracji rolnych z odpowiednim projektem prawa.

W następstwie uchwały powyższej odbył się w listopadzie r. 1912 w Żytomierzu zjazd przedstawicieli Ministerstwa Rolnictwa, Komunikacji i miejscowego ziemstwa, poświęcony programowi dalszych robót melioracyjnych. Przybył również sędziwy generał Żyliński, który przed 45 laty na podobnym zjeździe propagował myśl osuszania zapomocą kanałów Polesia, wówczas powszechnie uważaną za utopię.

Zjazd uchwalił trzy kategorie robót: 1) regulację rzek spławnych; 2) pogłębianie i prostowanie rzek niespławnych; 3) kanały na błotach, czyli właściwe kanały osuszające.

Roboty dwóch pierwszych kategorii, zależne od Ministerstwa Komunikacji i wiążące się z takimi szerokimi zamierzeniami, jak droga wodna między Wołgą, Dnieprem i Wisłą, albo przebudowa istniejącego kanału Królewskiego, zapewne nie prędko znajdą środki do swego urzeczywistnienia.

W lepszym zato położeniu znajdują się roboty trzeciej kategorii. Kanałów tych zaprojektowano 2450 km, co, licząc na podstawie danych gen. Żylińskiego po 600 rb. za kilometr, stanowi koszt 1 500 000 rubli. Środków tych dostarczyć może stopniowo ziemstwo miejscowe. A że część tych kanałów może być wykonana niezależnie od robót dwóch pierwszych kategorii, więc można się spodziewać, że przerwane osusza-

nie Polesia wołyńskiego będzie wznowione. Na rok 1913 ziemstwo wyznaczyło już nawet kredyty na 325 wiorst kanałów.

Jak doniosłe będą skutki ekonomiczne tego osuszania, można wnosić z wyników osiągniętych przez roboty ekspedycji gen. Żylińskiego. Łąki błotne dotąd nieużyteczne zaczęły dawać średnio po 90 kop. dochodu z hektara, co stanowi prawie 15% kosztu kanałów. A były to łąki zaledwie podsuszone i pozbawione wszelkich innych ulepszeń. Niezależnie od tego ogromnie poprawiły się drzewostany lasów po błotach, a w dodatku kanały utworzyły drogi do spławu drzewa, które dotąd gniło na pniu, dlatego że go nie można było wywieźć z lasu.

W skarbowem leśnictwie Karpilowskiem na Wołyniu łąki na błotach obszaru 7600 ha dawały przed przekopaniem kanałów zaledwie 1244 rb. rocznego dochodu, a po podsuszeniu kanałami zaczęły dawać 18549 rubli rocznie.

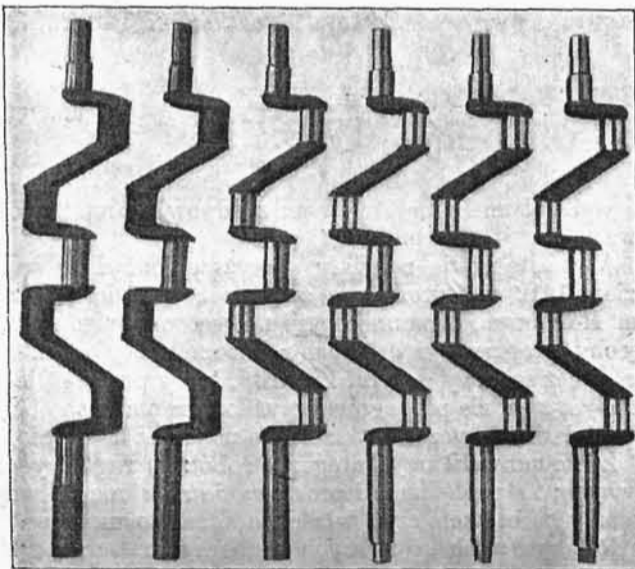
Stosunek toczenia do szlifowania przy wytwarzaniu przedmiotów cylindrycznych.

Na grudniowym dorocznym zebraniu Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników C. H. Norton omawiał zagadnienie wytwarzania przedmiotów cylindrycznych według metody zdzierania na tokarce szybkoobrotowej i wykończenia na szlifierce. Według Nortona prawidłowe ustosunkowanie tych dwóch operacji pozostawia obecnie wszędzie du-



Rys. 1. Wał korbowy do samojazdu trudny do wykonania.

zo do życzenia. Pochodzi to stąd, że rzemiosło tokarza polegało dawniej na precyzji, która przy zróżnicowaniu operacji jest zgoła bezużyteczna wobec tego, że całkowita odpowiedzialność za wykończenie zostaje przeniesiona na szlifierkę. Dokładność osiągnięta na tokarce kosztem nieraz znacznej ilości czasu nie posiada często najmniejszego wpływu na czas szlifowania; tak więc tradycje zawodowe tokarzy są nieraz szkodliwe, gdyż skłaniają ich do marnowania czasu.



Rys. 2. Szlifowanie surowego, odkutego w matrycy wału korbowego.

W nowoczesnych fabrykach, gdzie wprowadzone jest na szerszą skalę szlifowanie, należy zwracać baczną uwagę na prawidłowe ustosunkowanie dokładności wykonania na jednych i drugich obrabiarkach. Według Nortona na szlifowanie powinno zostawiać się po 0,6 mm na średnicy, warstwę tej grubości nowoczesne mocne szlifierki zdejmują bez najmniejszej trudności. Większa dokładność przy toczeniu przedłuża operację zdzierania. Posuwy należy stosować duże po-

4,3 i 2 $\frac{1}{2}$ mm, w niektórych razach i po 6 mm. Otrzymuje się przytem szorstkie wypukłości śrubowe, które usuwa z łatwością szlifierka; doświadczenie wykazuje nawet, że szlifowanie jest najsprawniejsze przy usuwaniu metalu w postaci nierówności gwintowych. Bardzo dużo czasu tokarze poświęcają na kalibrowanie, to jest na otrzymywanie prostych wałków, gdyż stosują przytem małe posuwy. Przy zdzieraniu pewną trudność przedstawia mierzenie średnicy ze względu na nierówności śrubowe. Zaradzić temu można jednak bardzo łatwo przez obtoczenie przy ręcznym posuwie końca wałka, co zajmuje mało czasu a ułatwia mierzenie średnicy i nastawienie na nią posuwu automatycznego. Na niedokładności pochodzące z uginania się wałka, stopienia narzędzia i t. p. nie należy zwracać szczególnej uwagi, gdyż szlifierka usuwa je, kalibrując dokładnie wałek, bez najmniejszego zachodu. Wytwarzanie przedmiotów cylindrycznych obejmuje normalnie dwie operacje: zdzieranie i szlifowanie. Zdarzają się jednak wypadki, gdy toczenie staje się najzupełniej zbędnym, zwłaszcza wobec podjętej od niedawna budowy mocnych szlifierek.

Kilka przykładów, zapożyczonych z praktyki wykaże oszczędności osiągnięte dzięki racjonalnemu ustosunkowaniu toczenia i szlifowania. Toczenie wałka o 28 mm średn. i o długości 250 do 275 mm przy zdejmowaniu około 1,3 mm na średnicy zajmuje 5 minut czasu, o ile zwracać uwagę na wykończenie, skracające czas szlifowania. Pięć minut odpowiada obróbce starannej przy pomocy narzędzia ze stali szybkoobrotowej, wałek obrobiony jest prosty, okrągły i gładki. Szlifowanie zajmuje przytem jedną minutę, całkowita obróbka 6 minut. Zastosowanie innego kształtu noża tokarskiego, posuwu i głębokości skrawania przy tej samej szybkości skróciło czas toczenia do jednej minuty, powiększyło natomiast czas szlifowania do 2 minut. Oszczędność na całości wykonania wyniosła 3 minuty, co stanowi połowę czasu obróbki poprzedniej.

Jako drugi przykład oszczędności, wynikających z prawidłowego ustosunkowania toczenia i szlifowania, można zacytować obróbkę wałków długości około 1350 mm, które na długości 900 mm miały posiadać 50 mm średn. i być wykonane z dokładnością wynoszącą około 0,01 mm. Do zdarcia pozostawało 3 mm na średnicy. Wobec giętkości obrabianego wałka oraz słabej mocy tokarki zastosowano skrawanie dwukrotne: pierwszy wiór był gruby, drugi cieńszy, na szlifowanie pozostawiono około 0,25 mm na średnicy. Robota była wykonana starannie, wałek prosty i dość gładki: toczenie zajęło 25 $\frac{1}{2}$ minut czasu, szlifowanie 3 minuty, czyli obróbka ogółem 28 $\frac{1}{2}$ minut czasu. Zastosować jedno skrawanie było niepodobna z powodu słabej mocy tokarki i sprężynowania wału, zastosowano więc dwa skrawania z posuwem 2,5 mm. Czas obróbki wyniósł 9 minut: wałek był nierówny, z dość głębokimi rowkami, o niejednostajnej średnicy, wobec czego szlifowanie zajęło 9 minut czasu. Pomimo to oszczędność wyniosła 28 $\frac{1}{2}$ - 18 = 10 $\frac{1}{2}$ minut. O ileby zastosować tokarkę szybkoobrotową o dużej wydajności, pomimo niewielkiego stosunkowo posuwu, koniecznego wobec sprężynowania wału, oszczędność na czasie byłaby jeszcze większa.

Ciekawy przykład stanowi obróbka długich a cienkich wałków. Należało wykonać pewną liczbę wałków o 35 mm średn. i 1600 mm długości, w normalnych granicach wykończenia. Doświadczenie wykazało, że obtoczenie przed szlifowaniem wymaga 6 minut czasu, zaś oszlifowanie z gruba przed szlifowaniem na czysto trwa 9 minut czasu. Mimo to pierwszeństwo w danym wypadku należy oddać szlifowaniu, gdyż unika się przez to prostowania wałka, jakie jest niezbędne po toczeniu, a które zabiera 10 minut czasu.

Powyższy przykład dotyczy wyłącznie szlifowania z pominięciem toczenia. Jest to metoda, posiadająca wielkie zalety ze względu na szybkość. Stosuje się ją zwykle przy obróbce cienkich wałków równej grubości. W ostatnich czasach zastosowano ją i do bardziej złożonych przedmiotów. Tak np. surowe, wykute w matrycach wały korbowe do samojazdów można szlifować bezpośrednio, o ile kształt ich jest odpowiednio dobrany. Rys. 1 przedstawia wał taki, który wymaga dość długiej i starannej obróbki na tokarce ze względu na tarczę po prawej stronie. Rys. 2 przedstawia schemat szlifowania wału, którego kształt pozwala na odwrót ominąć toczenie. Wykonanie tych wałków jest bardzo tanie: robocizna

na jedną sztukę wynosi 55 cent., wydatek na tarczę szlifierską i dyament $4\frac{1}{2}$ cent. na sztukę.

Pewne trudności sprawiało dawniej szlifowanie wałków niejednostajnej grubości z odsadzeniami. Przy stosowaniu mocnych szlifierek wykonanie zaokrągleń przy przechodzeniu z jednej średnicy do drugiej nie jest obecnie rzeczą trudną.

Tak więc przy obecnym stanie techniki toczenia i szlifowania prawie wszystkie roboty cylindryczne można wykonywać o wiele prędzej, normując odpowiednio obie operacje. Na przeszkodzie stoją tradycje zawodowe tokarzy, przyzwyczajonych do całkowitej i dokładnej obróbki, co znajduje się w sprzeczności z nowoczesną metodą podziału pracy. Aby usunąć powyższą przeszkodę i obróbkę przedmiotów cylindrycznych oprzeć na racjonalnych zasadach, Norton doradza oddział tokarek i szlifierek do robót cylindrycznych połączyć w całość pod wspólnym kierownictwem. Obecny stan rzeczy, polegający na tem, że tokarze starają się wykonywać przedmioty jak najdokładniej, traktując je jako gotowe, a szlifierze nalegają na wykończenie w celu skrócenia operacji szlifowania, wyrządza poważne szkody ekonomiczne.

Oświetlanie pociągów.

W rozwoju oświetlenia pociągów dadzą się zaznaczyć cztery 25-letnie okresy, poczynawszy od zastosowania do tego celu świec w r. 1825. W r. 1850 wchodzi w powszechniejsze użycie oświetlenie lampowe olejne, które ustępuje około r. 1875 miejsca oświetleniu gazowemu. Wreszcie około r. 1900 elektryczność znajduje szerokie zastosowanie do oświetlenia pociągów.

Kroniki kolejowe podają, że pierwszy Tomasz Dixon w Anglii, eksploatujący kolejkę konną, w r. 1825 oświetlił wagon ku wygodzie swych pasażerów, ustawivszy pośrodku wagonu na stole świeczkę pensową. Przejorniejsi jednak podróżni owych czasów zaopatrywali się we własne świeczki, czego jeszcze, niestety, dziś można być świadkiem na niektórych kolejach we Wschodniej Europie.

Krokiem naprzód było zaprowadzenie latarek z kominami i reflektorami, w których jednak świece ustawiano w oprawkach zwyczajnych. Następnie, w celu utrzymania płomyka świecy na jednej wysokości, poczęto osadzać świece w tulejkach na sprężynach. W Europie używano świec woskowych i lojowych, w Ameryce zaś przeważnie parafinowych.

W następnym okresie (1850 — 1875) lamp olejnych w Europie używano ze względów bezpieczeństwa oleju rzepakowego, w Ameryce, gdzie nie miano tych skrpułów, różnych rodzajów nafty. Pierwotne lampy były bardzo prostej konstrukcji — zwykle kopciuszki. Ulepszenie lamp szło bardzo powoli. Dopiero palniki Arganda i t. zw. belgijskie, te ostatnie z dopływem powietrza z zewnątrz i z wewnątrz, były wielkim krokiem naprzód w oświetleniu naftowym.

Okres gazowy rozpoczęto stosowaniem gazu miejskiego (z węgla). Umieszczony w wagonie służbowym zbiornik napełniano gazem i stąd przewodem, idącym przez cały pociąg, doprowadzano gaz do lamp. Ciśnienie odpowiednie utrzymywano i regulowano zapomocą wody.

Pomijając próby stosowania t. zw. powietrza karburowanego (air gas) i acetylenu, który ze względu na swą wybuchowość nie mógł znaleźć szerszego zastosowania do oświetlenia wagonów, należy zaznaczyć, że wynaleziony w r. 1867 przez J. Pintscha w Berlinie sposób wytwarzania gazu z ropy naftowej przy zastosowaniu regulatora membranowego, stanowi epokę w oświetleniu pociągów. Gaz pintschowski posiada tę własność, że przez sprężanie nie rozkłada się. To też gaz ten tłoczy się do zbiorników cylindrowych, umieszczonych pod wagonem, pod ciśnieniem od 7—9 atm., a z pomocą wspomnianego regulatora doprowadza się do lamp wagonowych pod niskim ciśnieniem. W ten sposób przy stosunkowo małej objętości zbiorników można mieć zapas gazu, wystarczający na znaczną ilość lamp i znaczny przeciąg czasu. Zastosowanie w ostatnich latach koszulek do tego gazu daje mu możność konkurencji z elektrycznością tak pod względem siły światła, jak i tanioci. Znaczna jednak ilość gazu pod wagonami przedstawia poważne niebezpieczeństwo pożaru na wypadek zderzenia się pociągów, jak to się zdarzało w ostatnich latach we Francji.

Pierwsze próby oświetlenia pociągów elektrycznością robiono, zdaje się, po raz pierwszy na drodze żel. Londyn-Brighton and South Coast w Anglii z pomocą zasobników, które ładowano na stacjach końcowych. Z czasem powstały inne sposoby — i dziś są przeważnie stosowane trzy metody: 1) zapomocą, jak wyżej, baterii zasobników umieszczonych pod jednym lub pod każdym wagonem w pociągu i ładowanych lub wymienianych na końcowych stacjach; 2) zapomocą dynamomaszyny, ustawionej zwykle na lokomotywie i napędzanej turbiną parową, i baterii zasobników umieszczonych w wagonie służbowym i ładowanych przez tę dynamo i 3) zapomocą dynamomaszyny napędzanej od osi wagonu i zasobników, przyczem całe urządzenie może znowu być zgrupowane w jednym wagonie pociągu, lub też każdy wagon może posiadać oddzielne dynamo i oddzielne (zwykle dwie) baterie.

Opis choćby pobieżny tych urządzeń zaprowadziłby nas zbyt daleko.

Stulecie przemysłu zapalnikowego.

Przemysł zapalnikowy prawdziwie datuje się od r. 1812; w roku tym po raz pierwszy weszły w użycie t. zw. zapalniczki maczane, wynalezione przez Chancela, których drewnianka, nasycona siarką, miała łebki z mieszaniny, składającej się z chloranu potasu i siarki lub cukru. Gdy łebek takiej zapalniczki zanurzony został w stężonym kwasie siarczanym, następował rozkład chloranu potasu i siarka, a następnie drewnianka, pod wpływem kwasu chlorowego, zapalała się. Zapalniczka Chancela składała się zwykle z dwóch naczyń szklanych, jedno było napełnione azbestem, przesyconym stężonym kwasem siarczanym, w drugim były zapalniczki.

Zapalniczki maczane, pomimo swej niepraktyczności, były jednak w użyciu dość długo.

W r. 1823 ukazała się w handlu zapalniczka Döbereinera, która do dziś dnia pokazywana jest przy doświadczeniach chemicznych. Zapalniczka ta składała się z naczynia szklanego, napełnionego kwasem siarczanym, w którym zanurzony był kłoz szklany u dołu otwarty, u góry zaopatrzony w kranik. Pod kranikiem w kłoszu zawieszony był kawałek cynku. Przy otwarciu kranika kwas siarczanym w kłoszu podnosił się do góry, zatapiał cynk, a wytwarzający się wodór, wychodząc przez otwarty kranik, spotykał na swej drodze platynę gąbczastą, wskutek czego zapalał się. Po zamknięciu kranika wodór, nie mając ujścia, wytłaczał z pod kłosza kwas siarczanym, cynk wynurzał się i dalsze wytwarzanie gazu było przerwane.

Zapalniczki t. zw. bezpieczne, podobne do obecnie używanych, zostały wynalezione w r. 1832, przed zapalniczkami fosforowymi. Łebki tych zapalniczek, składających się z mieszaniny chloranu potasu i siarczku antymonu, zapalały się przez potarcie między dwoma kawałkami szorstkiego papieru. Za wynalazcę tych zapalniczek uchodzi Iones.

Próby wyrabiania zapalniczek fosforowych czynione były w Paryżu już w r. 1805, lecz w powszechne użycie zapalniczki te weszły dopiero w r. 1833. Jako główni fabrykanci zapalniczek fosforowych w r. 1835 znani byli Kammerer w Ludwigsburgu, Moldenhauer w Darmsztacie i Prehsel w Wiedniu. Fabrykacja zapalniczek fosforowych połączona była z dużym niebezpieczeństwem, wskutek czego wyrób tych zapalniczek w wielu miastach był zakazany.

Na Węgrzech za wynalazcę zapalniczek fosforowych uchodzi Węgier I. Irinyi. Nie przypisując wielkiej wagi do swego wynalazku, Irinyi sprzedał go Römerowi po cenie kosztu, za 6 groszy (J. f. Gasbeleuchtung № 5, str. 115, r. 1913), ten zaś skorzystał z niego, zakładając w trzecim dziesiątku lat zeszłego wieku fabrykę zapalniczek w Wiedniu, która przyniosła mu znaczne zyski. Irinyi po kilku latach również założył podobną fabrykę w Budapeszcie, lecz ta mu źle prosperowała.

W r. 1845 Schrötter odkrył fosfor czerwony, który, jako bezpieczniejszy i mniej szkodliwy, nadawał się lepiej do wyrobu zapalniczek. Pierwszą fabrykę zapalniczek z fosforu czerwonego założył Hochstätter w Langen pod Frankfurtem n/M.

W r. 1848 chemik Böttcher zastosował do wyrobu zapalniczek chloran potasu i siarczek antymonu (podobnie jak Iones w r. 1832). Do zapalania swych zapalniczek przez pocieranie Böttcher użył szorstkiej powierzchni, złożonej z czerwonego fosforu i szarego manganianu. W Niemczech wynala-

zek Böttchera nie znalazł uznania. Fabryka zapalek, założona przez niego w Schüttenhofen, wkrótce została zwinięta i przeniesiona do Szwecji do Jönköping, gdzie rozwija się szybko, przyjmując duże rozmiary. Fabryka ta obecnie wyrabia milion pudełek dziennie.

Równocześnie zjawiały się na rynku światowym jeszcze w tej dziedzinie i inne wynalazki, lecz okazując się mniej praktycznymi, szły szybko w zapomnienie. Między innymi jedną z ciekawszych była zapalniczka powietrzna Molleta. Przyrząd ten składał się z cylindra szklanego lub metalowego o małej średnicy z dopasowanym szczelnie tłoczkiem. Gdy tłoczek ten został raptownie pchnięty, powietrze znajdujące się pod nim rozgrzewało się znacznie, zapalając umieszczony tam knot.

W ostatnich czasach zjawia się również wiele najroz-

maitszych zapalniczek, często przypominających używane dawniej, przed wynalezieniem zapalek. Przedtem używane były one z braku zapalek, obecnie używane są dla zaoszczędzenia zapalek.

Wyrób zapalek stanowi obecnie jedną z większych gałęzi przemysłu. Według statystyki rządowej, w samych Niemczech od 1 kwietnia r. 1910 do 31 marca r. 1911 zużyto 71 100 milionów zapalek, wartości 30 milionów marek. Sam podatek, pobrany od zapalek w tym czasie, stanowił sumę 17 705 000 mk.

W ciągu zeszłego roku podatkowego, t. j. od 1 kwietnia r. 1911 do 31 marca r. 1912, zużyto w Niemczech około 84 000 000 000 zapalek, wartości 35 mil. mk. Ogólna waga tej masy zapalek, bez opakowania, wynosi około 21 mil. kg.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

St. Anczyz, prof. szkoły politechnicznej we Lwowie. **Wykład technologii metali.** Część I: Materyały. Lwów—Warszawa 1913, str. XVI, 234 ze 124 rycinami w tekście. Wydawnictwo Biblioteki politechnicznej, tom XXVI.

Ze słowa wstępnego autora dowiadujemy się, że dzieło to, obejmujące kurs dla słuchaczy politechniki na wydziale budowy maszyn, może być pożyteczne i dla starszych inżynierów, którzy dawniej studia ukończyli i nie mieli sposobności wiadomości swych odświeżyć i uzupełnić. Jest to więc podręcznik, zawierający najnowsze zdobycze wiedzy, a oparty głównie na peryodycznym piśmiennictwie technicznym niemieckim, we własnym układzie autora, gdyż my, zarówno jak autor, nie znamy w żadnym języku dzieła, dającego kompletną i treściwą syntezę tych prac dla użytku zawodowo pracujących inżynierów.

Ułożenie takiej książki potrzebowało wielkiego nakładu pracy i wprost podziwiać należy niezmierną ilość wiadomości, podanych na stosunkowo niewielkiej liczbie stronic. Wiadomą jest rzeczą, że dobrze napisać o przedmiocie obszernym krótkie dzieło nietylko trudniej niż wielką książkę, lecz nawet wymaga dłuższego czasu. Otóż chwilami ma się wrażenie, że autorowi czasu brakło. Wobec znacznej wartości książki, za opracowanie której należy się autorowi największe uznanie, pozwolimy sobie dłużej zatrzymać się nietylko na jej zaletach, lecz i na pewnych usterkach.

Pomimo, że wydana część pierwsza nosi podtytuł: „Materyały“, składa się z dwóch rozdziałów, niemal równych objętością.

Rozdział pierwszy, poświęcony wyłącznie materiałom, zawiera ustępy: 1) żelazo węgliste i jego własności wraz z zasadniczymi wiadomościami z metalografii, 2) inne metale, 3) stopy w ogólności, 4) stopy żelaza, 5) stopy miedzi, 6) stopy białe, 7) stopy lekkie i nareszcie ustęp 8) o mechanicznym badaniu materiałów, opisujący w krótkim zarysie na 20 stronicach zaledwie zasady tego badania pod względem chemicznym, metalograficznym, mechanicznym, konieczne do zrozumienia własności omawianych materiałów.

Rozdział drugi—zarys hutnictwa żelaza, przedstawia treściwie zasady procesów i urządzeń hutniczych dla niezbędnie potrzebnej inżynierom maszynowym znajomości powstawania materiałów, którymi operują. Zawiera on ustępy: 1) wyrób surowca, 2) żelaza kowalnego, 3) ulepszenie żelaza i 4) wyrób żelaza kowalnego w stanie stałym (żelazo kutolane i stal cementowa). Wszystkie najnowsze sposoby są tu uwzględnione, aż do elektro-metalurgicznych.

Pierwszy zarzut, jaki można uczynić omawianej pracy, jest jej niezmierna treściwość. W niektórych ustępach zdaje się być tylko skrót wykładów, służącym do przypomnienia rzeczy już znanych i zrozumiałym dla tych, co już posiadają pewne wiadomości o danym przedmiocie. Autor słusznie twierdzi, że dzięki pracy znakomitych metalurgów i metalografów, znajomość budowy i fizycznych własności metali, procesów przeróbki i zmian jakim w niej podlegają, przedstawia się dziś inaczej, niż choćby przed 10 laty. Otóż wobec nowości tych badań, często przeczących dawnym, a nawet niedawnym poglądom i wywołujących niekiedy wątpliwości, byłoby pożądanym częstsze odsyłacze do źródeł, ażeby studujący w razie potrzeby mógł się dowiedzieć, kiedy, przez kogo i w jaki sposób zostały zrobione nowe odkrycia. W wielu wypadkach daje się odczuwać brak tego. Jako przykład przytoczymy wzmiankę o wykresach tężenia żelaza (str. 15), ułożonych przez Heyna i Wüsta. Jest ona tak krótka, że czytelnika zadowolili nie może. Autor dodaje, że w książce swojej przyjął wykres Wüsta, na wykresie jednak,

umieszczonym na str. 6, nie powiedziano przez kogo jest ułożony, a przytem różni się w szczegółach od znanego nam wykresu Wüsta (Metal. 1909, VI, 512). Przydałby się tu odsyłacz do źródła, gdzie zainteresowany czytelnik mógłby się zapoznać z historią umiejętności metalograficznej, powstałej tak niedawno i ze stopniowymi fazami rozwoju powyższego wykresu.

Autor podaje (zupełnie słusznie) punkt topliwości chemicznie czystego żelaza na 1505°, wówczas, gdy większość podręczników i kalendarzy technicznych do ostatnich czasów dawała temperaturę 1600 i więcej stopni. Jeżeli brak miejsca nie pozwalał na podanie wiadomości o różnych skalach oznaczania wysokich temperatur, zastąpiłby ją odsyłacz do pracy Carpentera, traktującej o tym przedmiocie.

Spostrzegamy w różnych miejscach niedopatrzania autorskie lub korektorskie. Np. na str. 4 czytamy: „węgiel w związku chemicznym występuje w postaci płytek lub ziarn“...; trzeba rozumieć, że tu jest mowa nie o węglu, lecz o karbidzie żelaza. Na str. 31 znajdujemy oznaczenia topliwości żelaza kowalnego 1350—1500°, stosownie do ilości węgla, opatrzone takim niezrozumiałym dodatkiem: „W stosunku do tej zawartości przyjąć można na każde 0,1% dodatku węgla do czystego żelaza podniesienie się temperatury topliwości o 100° (?).“

Przy omawianiu stopnia kurczenia się przy zastyganiu (str. 15 i 31) trzeba by dodać, że jest to w stosunku do ochłodzenia się płynnej masy do zwykłej temperatury, tem bardziej, że jeszcze na str. 17 powtarza się o stopniu kurczenia się przy tężeniu, a zatem, jak gdyby tylko w stosunku do zmiany stanu skupienia.

Na str. 49, mówiąc o możliwości tworzenia przez metale połączeń chemicznych w stopach, podaje autor jako przykład łączenie się żelaza z węglem, który wszak metalem nie jest.

Na str. 11 przy określeniu struktury polidrycznej odsyła się do rys. 18, który wyobraża co innego, i trudno się domyśleć, gdzie znaleźć odpowiedni rysunek.

Kilkakrotnie powtarza autor, że żelazo o zawartości węgla od 1,4 do 2,5% nie ma wcale zastosowania w praktyce, a na str. 212 podaje, że zawartość węgla w kładzie damasceńskiej wynosi 1,5%.

Przykłady powyższe nie wyczerpują wszystkich przeoczeń, wcale nie pożądanym w poważnym podręczniku.

Razi nas jeszcze czasami używanie przez autora słownictwo, nie będące zgodnym z wyrażeniami używanymi w *Przeglądzie Technicznym* i których nie spotykamy również w świeżo wydany Słowniku rzemieślniczym, opracowanym przez delegację słownikową V zjazdu techników polskich. Do takich zaliczamy: żelazo kujne (zam. kowalne), zgrzewalność (spawalność, zlipność), kujna leizna (żelazo kutolane). Niepotrzebne są: desoksydacja, redukcja i t. p. Niewłaściwie nazwano obie domieszki w rudach złożem, wobec dawno przyjętej nazwy złoża rud w zupełnie innym znaczeniu. Na str. 4 nieodpowiednio określono węgiel chemicznie związany z żelazem jako odrębną „postać“ węgla w przeciwieństwie do węgla mechanicznie przymieszanego do żelaza.

W rozdziale poświęconym hutnictwu żelaza możnaby bez szkody opuścić ustęp o fabrykacji koksu z 3-ma rysunkami, o wyrobie żelaza zlipnego zarzuconą metodą fryszerską z 1 rys. i t. p., ażeby zaoszczędzone miejsce użyć do mniej ogólnikowego traktowania rzeczy potrzebniejszych.

Podobne przytoczonym grzechy redakcyjne tłumaczmy sobie zbytym pośpiechem autora, chcącego podać w książce wydanej na

początku roku bieżącego badania i odkrycia ogłoszone zaledwie w r. 1912, jak również szczupłością przeznaczonych na tak obszerny przedmiot miejsca. Wobec tego, uwagi powyższe, potwierdzające znane twierdzenie, że krytyka jest łatwą, a sztuka trudną, nie mogą zachwiać pochlebnego sądu o pożytecznej książce, z której tak wiele rzeczy dowiedzieć się lub przypomniać sobie można.

Korwin-Krukowski, inż.

Zygmunt Przyrembel. Dzieje cukrownictwa na Litwie. Odbitka z Gazety Cukrowniczej, r. 1912. Literatura techniczna ma to do siebie, że zajmuje się głównie chwilą bieżącą, a rzadko kiedy rzusa okiem wstecz poza siebie, żeby odtworzyć historię dawnych na tem polu poczynań i zabiegów. To też z przyjemnością bierzemy do ręki dziełko p. Z. Przyrembla: „Dzieje cukrownictwa na Litwie“, dające krótki rys historyczny przemysłu cukrowniczego na Litwie.

Zgodnie z rzeczywistym stanem rzeczy autor rozróżnia: fabryki cukru, skromne, rozumie się, pod względem urządzeń technicznych i wielkości przerobu w porównaniu z obecnymi cukrowniami, ale jednakże przerabiające oprócz swoich i kupne buraki i wyrabiające cukier na sprzedaż, oraz „cukrownie“, t. j. skromne warsztaty domowe, przerabiające tylko własny materiał surowy i wyrabiające cukier przeważnie na domowy użytek.

Wiadomości o fabrykach cukru są bardzo skromne; nawet rok założenia i rok zwinienia danej fabryki trudno autorowi ustalić.

Wymienione są przez autora następujące fabryki: cukrownia w Boćkach hr. Jana Potockiego niedaleko Tykocina (obwód Białostocki), założona w r. 1827 przez Francuzów, istniała stosunkowo krótko; cukrownia w Mołodowie (pow. Kobryński, gub. Grodzieńska), założona w r. 1830 przez światłego i bardzo ruchliwego Aleksandra Skirmunta, spaliła się w r. 1835; cukrownia w Koreliczach (pow. Nowogrodzki, gub. Mińska), założona, zdaje się, przez Francuzów w czwartym dziesiątku ubiegłego stulecia, w szóstym dziesiątku przebudowana i powiększona, ale wkrótce z powodu braku opału zamknięta; cukrownia w Dobośni (pow. Bobrujski, gub. Mińska) istniała w piątym dziesiątku; cukrownia w Iwaniu (pow. Słucki) ks. Wittgensteinów, założona, zdaje się, w r. 1830, a zamknięta w ósmym dziesiątku; wreszcie największa w Porzeczcu (pow. Piński) Al. Skirmunta, założona w r. 1860 na przerób dzienny 1320 pud., zgorzała w r. 1879.

Oto wiadomości o fabrykach cukru na Litwie, poparte przez autora odpowiednimi cytatami źródłowymi.

Główną uwagę poświęca autor cukrowarstwu, t. j. domowej fabrykacji cukru, i z widocznym umiłowaniem podaje „dzieje nieznanne zapomnianych ludzi“. Właściwie zaś jest to historia jednego dzielnego obywatela, Karola Szpakowskiego, który, ukończywszy uniwersytet w Wilnie, osiadł najpierw w Omelnej pod Pińskiem, a w r. 1828 kupił Wieżki w pow. Prużańskim gub. Grodzieńskiej. Światły rolnik niezależnie od wzorowego gospodarstwa rolnego postanowił stworzyć choć na małą skalę przemysł rolny i, zapoznawszy się teoretycznie i praktycznie z cukrownictwem oraz z uprawą buraków, założył w r. 1835 pierwszą cukrownię.

Ten pierwszy krok nie znalazł jednak zrazu w okolicy uznania. Ale wytrwała praca zwyciężyła obojętność sąsiadów, a otwarty w r. 1838 przy tej cukrowni „kurs praktyczny wyrabiania cukru z buraków sposobem domowym“ obudził zainteresowanie nie tylko na Litwie, ale i w sąsiednich dzielnicach, głównie zaś na Rusi, skąd wkrótce zaczęli napływać uczniowie. Kurs rozpoczął się we wrześniu i trwał dwa tygodnie, czyli w przeciągu półtoramiesięcznej kampanii kilka kompletów, złożonych z dziesięciu uczniów, mogło się wyuczyć „wyrabiania cukru i rafinowania domowego“. Uczniowie oprócz nauki otrzymywali praktyczne wskazówki co do urządzenia cukrowni i już w tym samym roku 1838 dwóch uczniów Szpakowskiego założyło u siebie domowe fabryczki.

W tym samym r. 1838 Antoni Daszkiewicz zakłada w Ryn-

kach (także pow. Prużański) niezależnie od Szpakowskiego cukrownię, a w r. 1839 otwiera także szkołę praktycznego cukrownictwa. Daszkiewicz, człowiek równie zdolny i energiczny jak Szpakowski, wystąpił zrazu jako przeciwnik Szpakowskiego. Posypały się w latach 1839 — 41 w prasie warszawskiej i petersburskiej artykuły polemiczne przeważnie natury. Sam Szpakowski nie brał jednak zupełnie udziału w tej polemice i swym postępowaniem skłonił wreszcie Daszkiewicza do porzucenia pierwotnego stanowiska i do objawienia chęci wspólnej pracy.

W miarę zakładania przez uczniów obu tych szkół (Wieżki cieszyły się zawsze większym uznaniem) nowych cukrowni, a tem samem nowych źródeł nauki, szczególnie na Rusi, frekwencja w Wieżkach zaczęła się zmniejszać. Szkołę w Wieżkach zamknięto w r. 1844 po siedmiu latach istnienia.

Dłużej trwały domowe fabryki cukru na Litwie, a najdłużej w Wieżkach, bo do r. 1862. Autor wymienia 23 cukrownie na Litwie i Białej Rusi, oraz 13 na Rusi. Zakrój tych cukrowni był bardzo skromny: warsztaty zakładane były z początku na przerób dzienny 7½ korcy lit., Wieżki urządziły się w r. 1844 na przerób dzienny 35 korcy; ideałem zaś było osiągnięcie przerobu dziennego, wynoszącego 50 korcy. System zrazu prasowy przeszedł później na maceracyjny. Pracowano też, uwzględniając wszelkie nowe pomysły, a nieraz próbowano i własne pomysły wcielić w życie, np. stosowanie węgla roślinnego zamiast zwierzęcego (w Szpitalach u Narbutta), stosowanie cedzideł oraz cedzenia przez żwir i piasek (w Rynkach u Daszkiewicza).

Na przeglądzie kilku książek cukrowniczych, wydanych w Wilnie, kończy autor opis „przeszło pięćdziesięcioletniego okresu prób, wysiłków i dążeń do utrwalenia przemysłu cukrowniczego na ziemiach Litwy historycznej“.

Zdawałoby się, że pewne upośledzenie pod względem przyrodzonych warunków, które na Rusi i w Królestwie pozwoliły cukrownictwu zapuścić głębokie korzenie, odstręczą właściwą Litwę od prób wznowienia przemysłu cukrowniczego. Jednak nie! Autor na dwóch ostatnich stronicach mówi o prowadzonych od lat kilku próbach uprawy buraków cukrowych w guberniach Wileńskiej i Mińskiej; wyniki każą przypuszczać, że wskrzeszenie cukrownictwa na Litwie i Białej Rusi nie jest dalekie.

Za tę kartę z dziejów naszego przemysłu należy się autorowi podzięką i zachętą do dalszej pracy na tem polu.

K. Chrzaszczewski.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYI.

- S. Bizan.* Jak powinien mniejszy rzemieślnik prowadzić książki? Poznań. Cena 30 fen.
Katalog fundamentów palowych systemu „Raymond“.
K. Blacher i W. A. Grodzki. Praktyczeskija zaniatia po chimiczeskoj technologii. Ryga, 1912.
Z. S. Ostafin. Jak zbudować Zakopane?
G. Biedenkapp. George Stephenson und die Vorgeschichte der Eisenbahnen.
Stefan Górka. Sztuka zdobycia majątku. Kraków, 1913. Cena 3 kr. 50 hal.
A. R. Sroka. Przemysł i handel Kr. Polskiego na r. 1913. Cena rb. 3.
Z. Przyrembel. Dzieje cukrownictwa na Litwie. Warszawa, 1912.
Br. Rogowski. Informator do taryf akc. T-stw ubezpieczeń od ognia, 1913.
Henryk Wielowieyski. Biologiczne oczyszczanie ścieków miejskich i jego zastosowanie w polach irygacyjnych, oraz stawach rybnych. Lwów 1913.
E. Rosenberg. Elektrotechnika prądu silnego, przełożył Zygmunt Straszewicz. Wydanie III. 1913. Cena w opr. rb. 2 k. 40.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego z dnia 11 kwietnia r. b.* Otworzyłszy posiedzenie, przewodniczący p. J. Radziszewski zakomunikował o śmierci członka Stowarzyszenia ś. p. Kazimierza Mateckiego, prosząc zebranych o uczczenie pamięci zmarłego przez powstanie z miejsc, co też obecni uczynili.

Po przyjęciu zaproponowanego porządku dziennego, wobec braku sprawozdania z poprzedniego posiedzenia, braku zapytań

w skrzynce i spraw bieżących, przewodniczący udzielił głosu pp. Edwardowi Opęchowskiemu i Leonowi Jaworskiemu, którzy wygłosili wspólny referat p. t.:

„Elektrownia Towarzystwa Elektryczności m. Warszawy“.

Pierwszy z prelegentów opisał urządzenia elektryczne Towarzystwa, drugi zaś urządzenia mechaniczne elektrowni.

Koncesya, otrzymana w r. 1902 przez firmę „Schuckert i S-ka“, w r. 1903 odstąpiona została Towarzystwu francuskiemu

„C-ie d'Electricité de Varsovie“, które w r. 1904 wybudowało elektrownię i położyło pierwsze kable. Projekt pierwotny, sporządzony w r. 1903, gdy największe firmy elektrotechniczne nie posiadały jeszcze dostatecznego doświadczenia w zakresie budowy elektrowni wielkomijskich zawierał liczne braki, które przy późniejszych powiększeniach elektrowni i sieci, nastąpiły dużo kłopotów, jednakże wybór rodzaju prądu (trójfazowy, 50 okresów) oraz napięcia (5000/120 volt.) okazał się trafny. Generatory, wytwarzające w elektrowni prąd o wysokim napięciu (5000 voltów), są dwóch typów: wielkie generatory wolnoobrotowe (107 obr./min.), poruszane przez silniki parowe tłokowe, oraz niewielkie co do wymiarów, lecz znacznie potężniejsze od pierwszych generatory sprzężone z turbinami parowymi (3000 i 1500 obr./min.). Prądu stałego do wzbudzenia generatorów trójfazowych dostarczają: przetwornice (silnik trójfazowy asynchroniczny i dynamo prądu stałego), ładowana przez nie bateria akumulatorów, oraz małe dynamo na końcach wałów każdego zespołu turbinowego. Akumulatory dostarczają prądu również energii do oświetlenia zapasowego elektrowni na wypadek przerwy prądu trójfazowego. Regulacja napięcia odbywa się ręcznie, jednak dwa największe zespoły turbinowe posiadają też automatyczne regulatory systemu Tierilla.

Urządzenie rozdzielcze elektrowni składa się z szyn zbiorczych, systemu pierścieniowego z przyrządami mierniczymi; z jednej strony przez bezpieczniki i wyłączniki przypląwa do szyn energia elektryczna z generatorów, z drugiej strony energia ta odpływa również przez wyłączniki do szyn zbiorczych pomocniczych, skąd rozchodzi się po kablach zasilających do punktów zasilających, porzucanych po całym mieście. Punkty zasilające połączone są pomiędzy sobą przewodnikami, wielokrotnie krzyżującymi się, które tworzą w ten sposób sieć rozdzielczą wysokiego napięcia. W miejscach krzyżowania się tych przewodników ustawione są transformatory, obniżające napięcie energii elektrycznej; z nich energia o niskim napięciu rozchodzi się po przewodnikach niskiego napięcia, tworzących również zamkniętą sieć, po całym mieście; z odgałęzień od przewodników niskiego napięcia zasilani są odbiorcy. Długość tej sieci, mierzona wzdłuż osi ulic, wynosi obecnie około 144 km. Na przecieczkach pokazany został schemat urządzenia rozdzielczego, plan przewodników zasilających oraz sieci rozdzielczej wysokiego napięcia, schemat połączeń przewodników w punktach ustawienia transformatorów, bezpiecznik wysokiego i niskiego napięcia, wreszcie przyrządy do łączenia kabli i wykonywania odgałęzień. Zakończenie tej części referatu poświęcone zostało opisowi konstrukcji i sposobu układania kabli, oraz zaznajomieniu słuchaczy z cechami charakterystycznymi transformatorów, używanych przez elektrownię warszawską.

We wstępie do drugiej części referatu prelegent p. Jaworski zwrócił uwagę na niedogodne położenie elektrowni ze względu na dowóz węgla, który, wobec braku połączenia wodnego z kopalniami, musi odbywać się kołami. Natomiast sąsiedztwo Wisły będzie w niedalekiej przyszłości wyzyskane przez czerpanie wody bieżącej do celów elektrowni. Rozwój elektrowni wogóle postępował dość szybko, tak iż od czasu ustawienia pierwszych silników w r. 1904 prawie co rok powiększano ich liczbę, stosując oczywiście jednostki większe i oszczędniejsze. W obecnej chwili elektrownia posiada 14 kotłów wodnorurkowych systemu „W. Fitzner i K. Gamper“, o ogólnej powierzchni z górą 4000 m²; wszystkie kotły z paleniskami łańcuchowymi; ciąg normalny zapewniają dwa kominy o 50 i 80 m wysokości.

Zespołów silników parowych bezpośrednio sprzężonych z generatorami prądu trójfazowego o napięciu 5000 voltów i 50 okresach na sekundę ustawiono dotychczas 7: 3 silniki tłokowe dwucylindrowe ze skraplaniem wtryskowym o mocy 510, 1070 i 1070 koni, 2 turbiny Zoelly'ego o mocy 1050 i 2100 koni i wreszcie 2 turbiny Curtisa—5400 i 6000 koni. Wszystkie turbiny ze skraplaniem powierzchniowym; wodę (ze studni artezyjskiej) chłodzą chłodnice kominowe; napęd pomp częściowy elektryczny, częściowo zapomocą turbiniek parowych. Do zasilania kotłów przedewszystkiem używa się woda czysta ze skraplaczy turbin; reszta—ze studni uprzednio zmiekkzana; pompy zasilające parowe o działaniu bezpośrednim (Worthingtona) o ogólnej wydajności około 200 m³/godz. Następnie prelegent opisał układ przewodów parowych i wodnych; wreszcie podany został ustrój filtrów zastosowanych do czyszczenia powietrza chłodzącego generatory napędzane przez turbiny.

Po wysłuchaniu powyższych referatów zebrani zadawali pytania w sprawie niektórych szczegółów urządzeń i w sprawie wa-

runków eksploatacji, na co prelegenci udzielili żądanych wyjaśnień.

Następnie zabrał głos p. Maurycy Chorzewski, który mówił:

„O potrzebie założenia przy Stow. Techn. Koła Przemysłowo-Ekonomicznego“.

Prelegent uzasadniał konieczność zaznajamiania się techników ze sprawami przemysłu i handlu, z taryfami, cenami, polityką celną i t. p., wskazując, iż proponowane Koło Przemysłowo-Ekonomiczne właśnie uzupełniałoby braki niezbędnych wiadomości wśród wielu techników przez zbieranie odpowiednich materiałów i omawianie specjalnie spraw, związanych z przemysłem i handlem. Bliższe i szczegółowsze uzasadnienie wniosku prelegent odłożył do czwartku 17 kwietnia r. b., w którym to dniu zaproponował, aby przybyli wszyscy interesujący się sprawą i życzący się zapisać do Koła.

Przechodząc do porządku dziennego, przewodniczący odczytał znaleziony w skrzynce zapytań wniosek treści następującej:

„Wobec znanej i wprost szkodliwej u nas niepunktualności w przychodzeniu na zebrania, posiedzenia i t. p., gdzie t. zw. quorum obowiązuje, proponujemy uchwalić następujący regulamin, jako obowiązkowy dla członków Stowarzyszenia Techników:

- 1) za spóźnienie się o kwadrans po terminie oznaczonym kara nie zostaje pobierana;
- 2) za każde 5 minut opóźnienia ponad kwadrans wnoszone jest 5 kop. jako kara, na cel zgóry o znaczony;
- 3) za nieprzybycie na posiedzenie bez uprzedniego zawiadomienia (przed terminem posiedzenia) płaci się 50 kop. kary na cel, jak wyżej;
- 4) czas obowiązkowy liczy się podług zegara na wieży dworca Warsz.-Wied.

Wniosek ten odesłano do Rady Stowarzyszenia do opinii.

A. K.

Wydział urządzeń zdrowotnych użyteczności publicznej (Wuzup). *Sprawozdanie z posiedzenia d. 5 marca r. b.* Po przyjęciu zaproponowanego przez Zarząd Wuzupu porządku dziennego wysłuchano nadesłanego referatu

„O mechanicznym odkurzaniu mieszkań“.

Autor referatu, poświęciwszy kilka słów obecnie praktykowanemu sposobowi usuwania kurzu z mieszkań, przechodzi do opisu różnych systemów mechanicznego odkurzania, opartych bądź na wytworzeniu próżni w centralnym zbiorniku, bądź na zgęszczaniu powietrza w tych zbiornikach, typu stałego lub przenośnego.

Porównyując wady i zalety różnych systemów, autor dochodzi do wniosku, że system próżniowy jest dogodniejszy dla budowli mniejszych, do których odkurzania wystarczy ustawienie jednego lub dwóch pionów rurowych bezpośrednio nad zbiornikiem do kurzu; w budowlach zaś większych zaleca stosowanie systemu o zgęszczanym powietrzu.

Po wysłuchaniu powyższego referatu rozpoczęła się ożywiona dyskusja o wartości higienicznej mechanicznego odkurzania mieszkań i o środkach ułatwiających większe jego rozpowszechnienie.

W dyskusji brali udział pp. Konopczyński, Gembarzewski, Żurkowski, Gomoliński i inni. Postanowiono porozumieć się ze Stowarzyszeniem Właścicieli domów, w celu podjęcia wspólnych kroków gwoli większemu rozpowszechnieniu i udostępnieniu mechanicznego odkurzania mieszkań.

Następnie przewodniczący udzielił głosu d-rowsi Żurkowskiemu, który wygłosił referat:

„O znaczeniu i celu bakteriologicznego badania wody wiślanej na stacyi filtrów w Warszawie“.

Zapłatywania na zadania bakteriologicznego badania wody filtrowanej, zdaniem prelegenta, są przeważnie błędne. W wodzie otwartej (rzeki, stawy, jeziora i t. p.) zawsze są albo mogą być bakterie chorobotwórcze czy to z ziemi, czy z powietrza, czy ze ścieków ludzkich lub zwierzęcych. Po zefiltrowaniu przez warstwy piasku pozostaje w wodzie jeszcze pewna ilość bakterii zależnie od stopnia doskonałości samych filtrów, szybkości filtracji i wielkości ciśnienia. Między temi bakteriami mogą się znajdować i bakterie chorobotwórcze, a więc i najbardziej nas obchodzące zarazki tyfusy brzusznej, dyzenterii i cholery azjatyckiej. Ponieważ do wykrycia i ścisłego stwierdzenia tych bakterii potrzeba bardzo złożonych metod badania, wymagających dużo czasu (np. dla cholery azjatyckiej 36 godzin), okazuje się niepodobniństwem stosować je do codziennego badania kilkudziesięciu próbek wody.

Jakkolwiek przy badaniach zwykłych wody wiślanej zarazki

wyżej wymienionych chorób nie są poszukiwane, nie należy, zdaniem prelegenta, obawiać się zakażenia wodą filtrowaną, gdyż przez filtry przechodzi zaledwie 1% bakterii wogóle, a więc i bakterii chorobotwórczych, szansa więc zachorowania zmniejsza się co najmniej 100 razy; wobec tego zaś, że do skutecznego zarażenia potrzebne jest wprowadzenie do organizmu dość znacznej ilości zarazków, szanse zachorowania zmniejszają się jeszcze bardziej.

Badanie bakteriologiczne wody przefiltrowanej jest więc najczulszą metodą kontrolowania sprawności w działaniu samych filtrów, i jeżeli przeto daje wynik, odpowiadający dobremu działaniu filtrów, nie może zachodzić obawa, że woda z nich pochodząca będzie szerzyła jakąś epidemię.

W końcu prelegent w kilku słowach wyjaśnił zebrany istotę obecnej teorii filtracji, według której w oczyszczeniu wody bierze udział nie tylko górna warstwa piasku, tak zwana błonka, lecz filtr w całej swej grubości, gdyż główną rolę odgrywa nie mechaniczne zaciepienie z powodu tarcia, lecz adhezja, przyciąganie, przejawiające się pomiędzy ziarenkami piasku a bakteriami zawartymi w wodzie. W ten sposób daje się łatwo wytłomaczyć np. to zjawisko, że woda przechodząca obok ścianek filtru pokrytych błotem, zawierającym w 1 cm^3 59 000 000 bakterii, sama zawiera ich w końcu zaledwie kilkanaście.

Po wysłuchaniu powyższego referatu obecni podziękowali prelegentowi za umiejętnie oświetlenie poruszanej sprawy. Następująca dyskusja przyjęła nader interesujący i rzeczowy charakter i przeciągnęła się do późnej nocy. Brali udział pp. Gembarzewski, Żurkowski, Wendrowski, Sokal, Radziszewski, Gomóliński i inni.

Inż. Gembarzewski zwraca uwagę na tę ważną rolę, jaką odgrywają osadniki w procesie oczyszczenia wody rzecznej lub atmosferycznej: przy właściwych rozmiarach znacznie ułatwiają pracę filtrów, zmniejszając ilość zawartych części zawieszonych i bakterii. Np. w Londynie pojemność osadników wynosi około 58 milionów metrów sześciennych, co stanowi dwuniesięcny rozchód wody, w Warszawie zaś tylko 60 000 m^3 , co stanowi mniej, niż dzienny rozchód wody. Pomimo to mówca nie widzi w tem przyczyny tego zjawiska, że gdy w innych miastach śmiertelność na 100 000 mieszkańców od tyfusu brzuszego po zaprowadzeniu wodociągów spada z 80—100 na 4—5, we Frankfurcie nawet na 1, w Warszawie śmiertelność ta stanęła na dość wysokiej liczbie około 20 na 100 000. Dalsze obniżenie śmiertelności zależne jest, zdaniem mówcy, od innych czynników, których u nas brak. Jako przykład epidemii, powstających niezależnie od dobroci wypijanej wody, mówca wskazuje na tak zwane epidemie mleczone, u nas mało badane.

Dr. Żurkowski wyjaśnia, że w samych Niemczech było zbadanych w ściśle naukowy sposób około 60 epidemii mleczych: większość ich powstała albo z chorobliwego stanu krów, albo przez dolewanie do dobrego mleka wody, czerpanej ze zbiorników zakażonych.

Obserwowaną u nas znaczną ilość zapadnięć na tyfus brzuszny we wrześniu i październiku mówca objaśnia tem, że ludność Warszawy na letniskach podlega zakażeniu w sposób wyżej wymieniony; pochłonięte zaś zarazki powodują otwarte zasląbnienia dopiero po miesiącu, czyli po powrocie z letnich wyczasów. Poza tem sporą część wypadków tyfusu brzuszego dostarczają mieszkańcy podmiejskich okolic i przyjezdni.

Inż. Wendrowski zwraca uwagę na nadmierną gęstość zaludnienia Warszawy. W roku 1878 W. H. Lindley przyjął za podstawę do projektu kanalizacji i wodociągów największą obserwowaną w owym czasie gęstość około 400 mieszkańców na 1 hektar. Gdy norma ta w żadnym mieście nie jest poważnie przekraczana, północna część Warszawy, przeważającą ludnością żydowską, wykazuje gęstość około 1000 mieszkańców na hektar.

Inż. Sokal oblicza, że budowa osadników dla Warszawy przy normie stosowanej dla londyńskich kosztowałaby około 36 milionów rubli, i sądzi, że takich kosztów miasto nasze nie byłoby w możności ponieść.

Inż. Gembarzewski przypomina, że osadniki londyńskie są otwarte, a więc znacznie tańsze, gdyż miejscowe warunki klimatyczne nie stoją temu na przeszkodzie.

Dr. Żurkowski stwierdza dobroczynny wpływ wodorostów w otwartych osadnikach na niszczenie bakterii, szczególnie delikatnych zarazków cholery azyatyckiej. Pomimo to stosowanie norm londyńskich osadników do budowy osadników w Warszawie jest, zdaniem mówcy, zupełnie zbyt wysokie, gdyż woda wiślana należy do najczystszych w Europie, mianowicie zawiera średnio 500—700 bakterii w 1 cm^3 i tylko podczas przyborów dochodzi do 60 000.

Dalsza dyskusja wyjaśniła jeszcze niektóre twierdzenia tak prelegenta, jak i innych mówców.

W końcu posiedzenia zabrał głos inż. Radziszewski w sprawie udziału w Zjeździe Hygienistów we Lwowie, mającym się odbyć w maju roku bieżącego.

Z Krakowskiego Towarzystwa Technicznego. (Doroczne zgromadzenie ogólne Towarzystwa). Dnia 11 kwietnia r. 1913 odbyło Towarzystwo doroczne zgromadzenie ogólne. W zastępstwie chorego prezesa, przewodniczył wiceprezes inż. Aleksander Adelman, który otworzył zgromadzenie dłuższą przemową, dającą pogląd na czynności Towarzystwa, dokonane w r. 1912. Następnie, po odczytaniu protokołów: z poprzedniego zgromadzenia ogólnego, oraz z nadzwyczajnego takiegoż zgromadzenia, odbytego d. 28 czerwca r. z., i po zatwierdzeniu tych protokołów, rozwinęła się długa dyskusja nad sprawozdaniem Wydziału za r. 1912. W dyskusji tej stwierdzono pomyślny rozwój Towarzystwa, poczem przyjęto sprawozdanie do wiadomości, z wyrażeniem uznania i podziękowania dla Prezydium, oraz dla Wydziału Towarzystwa. W dalszym ciągu wysłuchano sprawozdania z zestawienia liczbowego funduszy Towarzystwa, jako też wydawnictwa *Architekt*, złożonego, w imieniu Komisji rewizyjnej, przez inż. Jana Barańskiego, i udzielono jednomyślnie absolutorium tak Wydziałowi, jak również skarbnikowi Towarzystwa inż. Henrykowi Dubeltowiczowi i administratorowi *Architekta* inż. Eustachemu Śmiałowskiemu, wyrażając obydwom uznanie i podziękowanie. Nastąpiło sprawozdanie Komisji przedwyborczej, tak zwanej „Komisji Matki“, poczem obrano prezesem ponownie radcę dworu inż. Józefa Horoszkiewicza, a wiceprezesem, również ponownie, inż. Aleksandra Adelmanna. Wskutek dalszych wyborów weszli do Wydziału, na przeciąg lat dwóch, pp.: Feliks Bitschan, Roman Ingarden, Tadeusz Jaszczurowski, Artur Romanowski, Bolesław Skąpski, Józef Żaczek.

Podczas skrutynium powyższych wyborów wysłuchano projektu budżetu na r. 1913 i projekt ten zatwierdzono, przewidując w budżecie Towarzystwa, tak w przychodzie, jak i w rozchodzie, 11 178 koron 64 hal., w budżecie zaś domu Towarzystwa 11 606 kor.

Po ogłoszeniu wyniku wspomnianych wyżej wyborów, przystąpiono do dalszego głosowania, w następstwie którego weszli do Komisji rewizyjnej Towarzystwa pp.: J. Barański, W. Drzymuchowski, T. Grabowski, J. Bolesław Morawski, E. Schmidt, a do Sądu Towarzystwa pp.: J. Czerwiński, J. Horoszkiewicz, K. Gajczak, W. Kaczmarski, A. Kłeczek, L. Nitsch, S. Odrzywolski, J. Pakies, L. Regiec, J. Sare, W. Turski.

Na tem obrady zakończono i zgromadzenie zamknięto.

Inż. E. Sm.

Z Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu. Zebranie wydziału technicznego, które się odbyło we wtorek, dn. 1 kwietnia, zajął prezes p. H. Suchowiak, a po odczytaniu protokołu z ostatniego zebrania, udzielił głosu p. Lechowi Suchowiakowi, który wygłosił wykład na temat: „Problemy i wyniki radioaktywności“.

Prelegent wskazawszy na początek radioaktywności, t. j. nauki o właściwościach ciał promieniotwórczych, czyli na odkrycia Henryka Becquerela i Maryi Curie-Skłodowskiej, objaśnił cztery najważniejsze właściwości ciał promieniotwórczych, czyli działanie ich na płytę fotograficzną, stałe wydzielanie ciepła, jonizowanie powietrza, czyli nadawanie mu zdolności przewodzenia i wreszcie wzbudzenie fosforescencji i fluorescencji u ciał niektórych. Źródłem tych właściwości jest promieniowanie ciał radioaktywnych. Promieniowanie to jest trojaki; nauka rozróżnia bowiem promienie α , β , γ . Prelegent rozwoził się nad zjawiskami promieniowania w rozcieńczonych gazach, które to promieniowanie, zjawiające się w rurkach Crookesa i Roentgena, wykazuje zupełną analogię do promieni wysyłanych przez rad i ciała jemu pokrewne. A mianowicie wskazywał na promienie katodowe odpowiadające promieniom α , promienie kanałowe analogiczne do promieni β i promienie roentgenowskie lub promienie X, odpowiadające promieniom γ . Wykazywał, że już w badaniu zjawisk w rurce Crookesa nauka doszła do wyniku, że polegają one na strumieniach materii, pędzącej pod wpływem pola elektrycznego z ogromną chyżością. Promienie te, które niektórzy uważają za czwarty agregatywny stan materii i zwą „materią promieniującą“, jako promienie katodowe są strumieniem ujemnych ładunków elektrycznych, zwanych elektronami a posiadających masę, która wynosi jedną dwutysięczną niedzialki (atomu) wodoru. Natomiast w promieniach kanałowych mamy do czynienia ze strumieniem ciał wielkości niedzialki, zaopatrzonych w odpowiadający elektronowi ładunek elektryczny pozytywny, a zwanych jonami. I promienie ciał aktywnych nie są niczem in-

nem jak takimi strumieniami elektrycznie naładowanych cząstek, tylko że chyżość ich dochodzi aż do dziesięciokrotnej chyżości materii promieniującej. W dalszym ciągu wykładu prelegent opisywał poszczególne pierwiastki promieniotwórcze, jako to: uran, tor, rad, jont, aktyn i polon, tudzież i ich emanacje. Radioaktywność uczy, że ciała promieniotwórcze zawdzięczają swe właściwości rozpadowi na niedziaki, przyczem promieniując same przechodzą w pierwiastki inne, nieraz również promieniotwórcze. Takich pierwiastków jest około 30 a tworzą one trzy rodziny. Uran zamienia się na jont i aktyn. Jont daje przy przemianie rad i jego emanację, dalej polon, który z biegiem czasu daje prawdopodobnie ołów. Trzecią rodziną jest rodzina toru. Promieniowanie to a więc i rozpadowanie się atomów według teorii dezagregacji odbywa się wolniej lub prędzej, czyli że dany pierwiastek „żyje“ dłużej lub krócej—od milionów lat do tysiącznych sekundy.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Rozstrzygnięcie konkursu im. Jakóba Heilperna za najlepszą pracę, wydrukowaną w *Przeglądzie Technicznym* w r. 1912. Komitet konkursowy, wybrany przez Radę Stowarzyszenia Techników, złożony z pp. M. Chorzewskiego, P. Drzewieckiego, J. Eberhardta, C. Kłosa, F. Kucharzewskiego, A. Kuszelewskiego, W. Łatkiewicza, K. Obrębowicza i I. Radziszewskiego, na trzech posiedzeniach, odbytych w dn. 14 i 28 marca i 9 kwietnia r. b., postanowił nagrodzić pracę inż. *Stefana Kossutha*, p. t.: „Zawody techniczne“.

Motywy jakimi się kierował Komitet konkursowy były następujące: jakkolwiek praca p. Kossutha, z powodu swej obszerności, nadaje się raczej do wydania książkowego, niż na łamy tygodnika, to jednakże, gdy się już w *Przeglądzie Technicznym* pojawiła, obszerność nie może stanowić przeszkody do jej nagrodzenia. Pod względem gruntowności opracowania i wartości naukowej kilka prac, wydrukowanych w roczniku *Przeglądu Technicznego* z r. 1912, może śmiało współzawodniczyć o nagrodę, jednakże w naszych wyjątkowych warunkach, ze względu na swą doniosłość społeczną, praca p. Kossutha, badająca stan techniki na wszystkich ziemiach naszych i zawierająca niejedną inicjatywę do polepszenia tego stanu, zdaniem Komitetu, zasługuje na wyróżnienie i dlatego jej właśnie przyznano nagrodę.

Zatyczka amerykańska. Amerykanie na każdym kroku przestrzegają zasady: czas to pieniądz. Wyrazem tego ducha jest również wprowadzenie odmiennego kształtu zatyczki, przedstawionej na załączonym rysunku. Jest to rzecz nader drobna, lecz w praktyce daje oszczędność czasu i pracy. Do założenia takiej zatyczki potrzebny jest tylko młotek. Jednym uderzeniem wbija się zatyczkę w otwór,



drugim — odgina się koniec zatyczki. Tymczasem przy zakładaniu powszechnie używanej zatyczki symetrycznej, rzemieślnik musi mieć przy sobie młotek i dłuto, którego bardzo często zapomina zabrać z sobą i potem szuka; po wbiciu zatyczki, musi wkładać dłuto pomiędzy jej piórka, co wymaga pewnej uwagi i czasu, i wreszcie uderzyć młotkiem w dłuto dla rozczepienia dwu połówek zatyczki.

Produkcja cynku w Rosji w ciągu ostatniego 25-lecia wzrosła powoli lecz stale, i tak: z 279 942 pudów w r. 1885 do 661 638 pud. w r. 1910. Z tej ostatniej ilości przypada 134 734 pud. na huty cynkowe w Alagirze na północnym Kaukazie i 526 904 pudy na huty Królestwa Polskiego. Stosunkowo największą ilość dostarczyła huta „Paulina“—231 953 pud. (w r. 1911—321 443 pud.). Huta „Konstanty“ wyprodukowała 156 012 pud. a „Będzin“—138 951 pud. cynku. Należy zauważyć, że huty w Alagirze rozpoczęły produkcję dopiero w 1904 r. 652 pudami cynku.

Wszechświatowa produkcja cynku wynosiła w r. 1911—895 400 t, z tego przypada na Europę 626 205 t, na Stany Zjednoczone A. P.—267 472 t i na Australię—1727 t. Na czele producentów europejskich stoją Niemcy z 250 393 t, Belgia z 195 092 t, Anglia z 66 954 t i Francja razem z Hiszpanią z 64 221 t.

Pasy gumowe ostatnimi czasy znajdują coraz większe zastosowanie w przemyśle w ogólności, w szczególności zaś w przemyśle młynarskim i cukrowniczym. Wyrabiane są one z mocnego płótna gumowanego i bywają z okładką gumową lub też bez niej. Pasy z okładką gumową, używane w miejscach wilgotnych, chronią w ten sposób płótno od gnicia, pasy zaś bez okładki, lżejsze i tańsze, bywają zastosowywane w miejscach suchych. Materiał płócienny przeznaczony do fabrykacji pasów jest uprzednio gumowany i na specjalnych maszynach wyciągany, składany tyle razy, wiele dany pas ma mieć przekładek, następnie wzdłuż zeszyty i obłożony warstwą gumy—i nakoniec na gorąco pod silnym ciśnieniem hydraulicznym wulkanizowany.

Wytrzymałość pasów gumowych podobno jest większa od skó-

Prelegent zakończył swój wykład opisem „doświadczenia Kaufmana“, które, uczynione na promieniach β radu, dowodzi, iż masa wyżej wspomnianych drobnych ujemnych ładunków elektrycznych czyli elektronów, z których się promienie te składają, spowodowana jest w całości przez elektrostatyczny opór eteru. To jest: w tym wypadku to co spostrzegamy jako masę jest tylko działaniem energii w eterze. Gdyby się tak miało ze wszystką masą, moglibyśmy powiedzieć: niema masy, jest tylko energia.

W bardzo ożywionej dyskusji, która się nad wykładem wywiązała, dawał prelegent dalsze wyjaśnienia.

Po załatwieniu spraw bieżących wydziału, przewodniczący zamknął posiedzenie.

M. P.

rzanych, wobec ciągłej kontroli przy fabrykacji materiału (płótna) zapomocą specjalnych przyrządów. Wskutek swej jednakowej grubości na całej długości, gładkości i sprężystości, pracują one spokojnie, doskonale przylegają do koła pasowego, zwiększając przez to rezultat swej pracy, są nieczule na zewnętrzną temperaturę i nie wyciągają się bardzo, gdyż uprzednio zostaje wyciągnięty materiał, z którego przygotowują pas, następnie cały gotowy pas, przed wulkanizacją, jest raz jeszcze wyciągany na specjalnych maszynach. W razie zaś ślizgania się pasa, trzeba dokładnie oczyścić jego powierzchnię, jak również i koła pasowego, a jeżeli pas rzuca, skrócić go, nie używając żadnych smarów, kalafonii i t. p., które źle oddziaływały na jego trwałość. Łączenie pasów gumowych odbywa się w zwykły sposób zapomocą łączników stalowych. W ostatnich czasach znalazły pasy te szerokie zastosowanie, jako transportery przy przenoszeniu krajanki buraczanej, zboża, mąki, węgla, cementu i t. p.

Wspomnienie pośmiertne. † John Fritz. John Fritz, zwany powszechnie kanclerzem amerykańskiego przemysłu żelaznego, zmarł 13 lutego r. b. w Bethlehem (Pa). Zmarły w ciągu 60 lat brał czynny udział w organizowaniu wielkiego przemysłu żelaznego i przyczynił się bardzo do jego obecnego rozkwitu. Życie Johna Fritza jest klasycznym i zarazem najwybitniejszym przykładem kariery Amerykanina, pochodzącego z biednej zupełnie rodziny i posiadającego bardzo ograniczone wykształcenie, który wybił się na naczelne stanowisko w przemyśle, zdobył sławę i wpływy szerokie, dzięki wielkim zaletom charakteru i niezwykłym zdolnościom.

Syn ubożego farmera, obciążonego dużą rodziną, Fritz w wieku lat 16 zmuszony był porzucić dom rodziców i szukać pracy zarobkowej. Wstąpił on jako terminator do fabryki maszyn rolniczych w Norristown, gdzie po kilku latach zapoznał się z walcowniczym i pudlingowaniem żelaza. W ciągu dnia pracował on ciężko fizycznie, noce zaś poświęcał nauce. W uznaniu sumiennej pracy właściciele fabryki powierzali mu coraz to nowe stanowiska. W r. 1854 Fritz przeszedł do Cambria Iron Works w Johnstown już jako kierownik walcowni. Po kilku latach ciężkiej pracy zaproponował on fabryce przerobienie walcowni w myśl dawno obmyślonego i opracowanego planu łącznie z zastosowaniem wynalezionych przez siebie triowalcarek z bezpośrednim napędem bez przekładni zębatej, co stanowiło przewrót w walcownictwie żelaza i dało początek do wielu doniosłych ulepszeń nowoczesnych. Po bardzo uporczywej walce z właścicielami propozycja została przyjęta i wkrótce dzięki pomysłom i energii Fritza zakłady Cambria stały się największymi w Stanach Zjednoczonych.

Największym dziełem Fritza było doprowadzenie do niebywalego rozkwitu zakładów Bethlehem Steel Works, do których wstąpił w r. 1860. Z wybitnych jego zasług technicznych wymienić należy ulepszenie procesu Bessemiera, zbudowanie młota parowego na 125 t, największego w swoim czasie na świecie, zbudowanie prasy hydraulicznej na 14 000 t, poruszanej przez maszynę parową o mocy 15 000 k. m., podjęcie budowy olbrzymich obrabiarek do dział wielkiego kalibru, urządzenie huty i warsztatów mechanicznych do wyrobu płyt pancernych. Według wskazówek Fritza zbudowana została wielka państwowa walcownia szyn w Chattanooga. Jego ostatniemi dziełami, już jako 88-letniego starca, było kierowanie budową ufundowanego z własnych środków i wykonanego w świetny sposób laboratorium mechanicznego przy uniwersytecie w Lehigh.

Najbardziej charakterystycznym rysem charakteru zmarłego była niesłychana pracowitość i wytrwałość, która nie opuściła go do samej śmierci w 91-ym roku życia. W pamiętnikach swoich, wydanych w roku zeszyty i cieszących się wielkiem powodzeniem, Fritz przytacza, że najcięższa ale zarazem najsprawniejsza praca przypadała mu w udziale pomiędzy 65-ym a 73-im rokiem życia, gdy przekształcał on Bethlehem Steel Works na wszechświatową firmę, rywalizującą z zakładami Kruppa. Był on wrogiem teorii utrzymującej, że po 45-ym roku życia każdy człowiek traci stopniowo zdolności, uważając, że doświadczenie nabyte i pewność siebie przewyższają zmniejszenie energii życiowej, spowodowane zbliżaniem się starości.

Dzielnosć i prawosć charakteru zmarłego zjednały mu bardzo licznych przyjaciół, twórcza zaś praca na polu przemysłowym grono uczniów, pomiędzy którymi można znaleźć najwybitniejszych współczesnych inżynierów amerykańskich.

John Fritz był członkiem honorowym wszystkich większych stowarzyszeń technicznych w Ameryce i Europie.

ARCHITEKTURA.

MOWA I DZIAŁANIE LINII.

(Dokończenie do str. 170 w № 13 r. b.).

Jakaż jest mowa linii w architekturze? Góruje tu nade wszystkim linia geometryczna, uzmysławiając „działanie mechaniczne”. Linia oznacza kierunek siły. Pierwszym warunkiem estetycznego działania architektury jest harmonia między ciężarem i podporą, między zgodą konstrukcyjnych części, wytrzymałością materiałów — techniką. Bez tego pierwiastka żadne ozdoby, żadne „style” zapelniać braku proporcji i zasadniczego rozczłonkowania szkieletu nie będą w stanie. Prawa statyki wypowiadają się w liniach. *Linia pionowa oznacza organ dźwigający, linia pozioma — organ który ma być dźwigany.* Harmonia uwarunkowana jest oczywiście stosunkiem jednych linii do drugich. W stopniu przejściowym, neutralizujące, równoważące znajdują się linie krzywe, wywołane elastycznością i ciężkością gatunkową materiałów. Linia krzywa wypowiada również dążenie do wiązania i wzmacniania. Ciężar pionowy w stosunku do oporu lub podstawy poziomej sprowadza się również do równowagi zapomocą załagodzeń linii krzywej. Stąd krzywa przyjąc może kierunki tak wielorakie, jakie się zdarzają w sztuce. Od wygiętej do zawijanej, od okrągłej, cyrkłowymi łuki znaczonej, do skomplikowanej, złożonej. W ogólnych przejawach linia krzywa trojakię zdradza dążenie: 1) ku górze, 2) ku dołowi, oraz 3) neutralny kierunek. W tych zasadniczych cechach, z racyi praw statyki wynikłych, zamyka się mnogość powstających linii krzywych, mających zawsze wyraz znamieny. Krzywa jest pośredniczącą pomiędzy prostą pionową i poziomą, stanowi wiąz, przejście harmonijne, zamyka obraz linii, powstających w sztuce budowlanej.

Jak ogromną odgrywają rolę w budynku linie, świadczą wrażenia wzrokowe. Kwadrat, podzielony liniami pionowymi, wydaje się wydłużonym, ten sam kwadrat przecięty liniami poprzecznymi (poziomymi), wydaje się szerszym. Ściana o oknach długich i wąskich wydaje się znacznie wyższą od ściany gołej, przekrojonej oknami kwadratowymi, lub bardziej jeszcze — otworami szerokimi. Każdemu architektowi znane jest stosowanie linii podłużnych i poprzecznych w projektowaniu, działanie zapomocą boniowania rustyki ryzalitów, zmiana proporcji przy pomocy gzymsów, fryzów, ornamentów, obramowań i otoczyn. Linia jest w stanie wydłużyć, lub odwrotnie, skrócić, zmniejszyć proporcje i ogólny wygląd. Jednakowych rozmiarów kościoły gotycki i barokowy stanowczo wydawać się będą wysokości nie równomiernej. Długie ciągnione linie gotyku, ostrołuki oraz ornament wydłużony wyciągną w górę budowlę, podczas, gdy duża liczba linii poprzecznych (jak gzymsy i t. p.) czynią budowlę barokową spokojniejszą w stosunku wymiaru długości do szerokości. Na rozmaiteść wrażeń wpływa również skala. Wysokie, wąskie (stosunkowo do wzrostu człowieka) drzwi, oraz długie, wąskie okna gotyckie wydłużają, podnoszą w górę budynek, podczas, gdy otwory o rozmiarach dla człowieka odpowiednich i stosownych — czynią ten sam budynek mniejszym, i sztywniejszym.

Wymowa czysto mechaniczna przelewa się na działanie psychologiczne. Przeto tworzenie u podstaw, projektowanie już w rozplanowaniu ukaże wartość zjawiskową powstającego dzieła architektury. Zwartość linii w układzie jasnym i logicznym już na pierwszy rzut oka, świadczy o harmonijnym kształtowaniu ideowym; rozproszone linie grupujących się w roz-

sypce mówi o chaotyczności i rozbieżności walczących wzajem myśli i niepewności.

Zdecydowane przejawy ducha ukazują się w sile; wymowa wewnętrznej konsekwencji duchowej ujawnia się w należytem mocnem opanowaniu materji. Siłą w dziele tworzonym piękna jest idea; materyą — najodpowiedniejszy, logiczny kształt zjawiska. Najodpowiedniejszym kształtu objawem jest linia prosta, będąca ograniczeniem powierzchni. Kształt zatem w liniach prostych zamknięty, uwarunkowany jest wzajemnem ich położeniem; objęty linią krzywą, zależny jest od cech tej linii.

Kolumnada, arkady, krużganki o przeważających liniach pionowych, zniewalają do ruchu, do chodzenia, albowiem linia pionowa posiada cechy ruchu. Linia pozioma natomiast spoczywa, zdradza spokój, rozłożenie, odpoczynek. Tarasy i balustrady o długich poprzecznych oporach skłaniają do spokojnego oparcia, oglądania natury i napawania się widokami. Z pośród linii krzywych, okrągła — należy do najbardziej skoncentrowanych i skupionych; to też cicha i ustronna cela wieży klasztornej, czy zamkowej, najbardziej nadaje się do samotności, kontemplacji, rozmyślań czy marzeń. Pokój kwadratowy bardziej nadaje się do zamieszkiwania, niż pomieszczenia podłużne a wąskie, jakie stosujemy wyłącznie do korytarzów.

Tak samo wielce wymowne jest działanie linii na pokrycie (sufit, sklepienie, strop) składających się. Tu oczekujemy jak największego spokoju i pewności siebie. Nad głowę czuć chcemy pewność, iż zabezpieczeni jesteśmy. Dlatego tak często używano w świetlicach potężnych poprzecznych (użytych jako linie poziome) belek, na których strop spoczywał. Takim belkowaniem posługiwali się również Grecy, niedościgli dotąd mistrze równowagi i spokoju. Dużo



Starożytny kościół w Klwowie.

Fot. St. Pronaszko.

Z prac Wydziału Konserwatorskiego Tow. Op. n. Zab. Przeszl.

jest też teoretyków skłonnych do utrzymywania, że grecy znali sklepienie, przypisywane przez innych uczonych rzymianom, lecz rozmyślnie unikali sklepień, gdyż helleńska tektonika nie uznawała niepokoju, jaki sklepienia wnoszą do wnętrza. Płaskie pokrycie działa bez wątpienia spokojniej wpływając na równowagę całości. Starano się tylko nadać stropom wygląd lżejszy, aby nie czyniły zbyt wrażeń naporu, grożącego siłą ciężaru upadkiem, zaważaniem się. Krzyżowe sklepienie (stosowane przez rzymian) o wielkiej rozpiętości znalazło prawdziwe rozwiązanie w średniowieczu. Tu znacząco wyraźnie zebra we wszystkich biegnące kierunkach, a to w celu ukazania linii spajających i wiążących. W koronie, w punkcie zejścia również ujawniano w gotyku siłę, trzymającą całość. Profilowanie nerwiur było wyraźne i wypukłe. Cel zresztą miał w założeniu nie spokój i pogodę bytowania, lecz ascezę i wybujałość uczuciowo-religijną mistyczną. Największe kościoły gotyckie nie czynią wrażenia obszernych, spokojnych przestrzeni. Mnogość linii pionowych, przeważających i dominujących świadczy o niespokojnym, nieustanym ruchu myślowym i uczuciowym. Renesans, mocno na klasycyzmie oparty, stara się wnieść w linie sklepień większą lekkość i miękkość. Rozkwit, używający pełni życiowych radości, wnosi plafony płaskie bogato, ozdobnie, fantazyjnie malowane. Wprowadzenie stiuku do wnętrza zaznaczać początkowo ciężkie masy nad głową wiszące, ciężar których rośnie przez malowanie stiuku pod kamienie naturalne. Farba daje pozory nie zawsze z zasadami estetycznych wymagań zgodne.

Przepych niekiedy przytłacza i gniecie, zwłaszcza kiedy jest fałszowany, imitujący.

Pozór, imitacja, coraz bardziej rozpowszechniające się, wnoszą do ogólnego wyrażenia dużo rozdźwięku. Własności materiałów nie przedstawiają cech, jakie wyobrażają. Stąd tyle niekonsekwencji w poszczególnych częściach architektonicznych, nieznoszących się wzajem. Materiały wymagają odpowiedniego konturowania i profilowania. Zdarza się natomiast, że imitacja, naśladowująca twarde granit lub piaskowiec gruboziarnisty, posiada delikatne, subtelne profile, albowiem struktura upozorowanego materiału dopuszcza podobne przeprowadzenie linii, właściwe materiałom jak gips, drzewo. A granit z natury rzeczy wymaga ciosania masywnego, rysunku mniej złożonego, profilów prostych, wyraźnych. Maskowania stosowane przy stali lub żelazie działają tak samo ujemnie.

Charakterystyczne jest, że cienkie słupki żelazne, wytrzymujące ogromne ciężary, do jakich oko nie zrazu przyzwyczaić się może, posiadają przeważnie żłobienia (kanelury), co bardziej jeszcze wpływa na smukłość filarów. Ale jednocześnie—ugrupowanie jednorzędnie opadających linii pionowych podnosi wazenie siły dźwigającej, co podświadomie działa uspokajająco.

Nowo wprowadzonym materiałem, które znalazły grunt podatny w tektonice, nie można z góry odmówić praw obywatelstwa. Działanie estetyczne, jakkolwiek nie wsparte na tradycji odziedziczonych od pokoleń przyzwyczajają oka, być może całkiem dodatnie i zgoła piękne.

Adam Wolman.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Sprawozdanie z posiedzenia Koła Architektów d. 14 kwietnia r. b. Pod przewodnictwem po raz pierwszy nowego prezesa Koła, p. Jana Heuricha, odczytano i przyjęto szereg wniosków, opracowanych przez prezydium, dotyczących działalności Koła Architektów. Przedewszystkiem udzielono prezydium pełnomocnictwa do załatwiania wszelkich spraw bieżących i komunikowania tylko ważniejszych na posiedzeniach Koła. Uchwalono zająć się utworzeniem specjalnego wydawnictwa Koła Architektów i w tym celu wybrać komisję do opracowania programu i obliczenia kosztów proponowanego wydawnictwa. Uchwalono również wybrać komisję, mającą na celu opracowanie sposobów opieki nad prawidłowym zabudowywaniem Warszawy. Kandydatów do powyższych komisji dobrać prezydium i przedstawić Kołu. Wreszcie uchwalono wybrać komisję do opracowania ustawy samodzielnego towarzystwa Koła Architektów. Oprócz prezydium, do składu tej komisji zaproszone pp. W. J. Piotrowskiego, F. Lilpopy i J. Kłosa. Posiedzenia Koła postanowiono na przyszłość odbywać co tydzień w piątki (t. j. w dniu posiedzeń technicznych Stowarzyszenia Techników) o g. 8 wieczorem punktualnie. Oprócz ogłoszenia na czerwonej kartce *Przeгляdu Technicznego*, mają być rozsyłane oddzielne zawiadomienia do wszystkich członków, z podaniem porządku dziennego zebrania. Po uchwaleniu wniosków powyższych, załatwiono sprawy 2-ech konkursów. Pierwszy z nich, zgłoszony przez Stowarzyszenie literatów i dziennikarzy polskich, dotyczy projektu na nagrobek dla s. p.

Prusa. Koło konkurs przyjęło i wybrało jako sędziów architektów: J. Dziekońskiego, J. Heuricha, W. Marconiego i K. Jankowskiego, oraz jako ich zastępców: Cz. Przybylskiego i J. Kłosa.

Od T-wa literatów i dziennikarzy sędziami będą pp.: Maryan Wawrzeński, Miłosz Kotarbiński i Ignacy Matuszewski.

Drugi konkurs zgłosił p. Izraelita z Lublina, na projekt budynku mieszczącego hotel, restaurację i kinematograf.

Konkurs przyjęto i wybrano na sędziów architektów: J. Wojciechowskiego, K. Loewego i A. Gurneya, oraz jako ich zastępców: A. Nieniewskiego i L. Panczakiewicza. Opracowanie szczegółowych programów polecono sądom konkursowym.

Na skutek listu Rady Stowarzyszenia Techników obrano jako delegata Koła do Komisji w sprawie komunikacji podmiejskiej p. A. Gravier.

P. J. Kłos poruszył ogłoszoną w dziennikach sprawę konkursu na projekt Muzeum miejskiego. Celem osiągnięcia bliższych informacji, uproszono p. Loewego, aby w imieniu Koła, zechciał się porozumieć w tej kwestyi z p. A. Załuskim, starszym inżynierem miasta.

Po załatwieniu paru drobniejszych spraw bieżących, dokonano balotowania nowych członków Koła. Przyjęci zostali pp.: E. Eber, F. Michalski, F. Próchnicki i A. Skaczkowski. Podali się o przyjęcie do Koła pp.: W. Michalski, W. Moszkowski, J. Mikulski i J. Witkiewicz.

T. Sz.

KONKURSY.

XXXVIII konkurs Koła Architektów w Warszawie (Włodzimierska 3/5), rozpisany został przez Stowarzyszenie Techników na powiększenie gmachu swego w Warszawie. Pod powiększenie to przeznaczono tylny wolny teren a proponuje się na nim pobudowanie hali na wystawy, odczyty i t. p., powiększenie pomieszczeń klubowych Stow. Techn., mieszkań prywatnych oraz lokali dla oddzielnych Towarzystw lub instytucji społecznych. Termin złożenia prac 1 lipca r. b. Skala 1 : 333. Nagrody wynoszą rb. 300 i 200. Sąd konkursowy stanowią architekci: pp. A. Gravier, J. Heurich i F. Lilpop, zastępca Ap. Nieniewski. Z ramienia Stow. Techn. pp. J. Appel, P. Drzewiecki, oraz zastępca arch. G. Trzciniński.

Konkurs na gmach przytułku dla podupadłych szlachciców rozpisuje Tow. Archit. w Petersburgu (Mojka 83) z terminem 26 maja r. b. Skala 1 : 168 dla rzutów poziomych i 1 : 84 dla przekrojów i lica. Objętość budowy 1400 saż³. Nagrody wynoszą: rb. 1500, 1000 i 500; nadto przewidziane są zakupy po rb. 500 za projekt. Sąd konkursowy stanowią pp. architekci: Grimm, Wir-

rych, Krzyżanowski, Kosiakow, Gałęzowski, Benoit, Muntz, Bielogrud oraz Nidermeyer. Nadto 4-ch panów ze strony Zarządu Przytułku.

Konkurs na projekt gmachu Zarządu Ziemskiego rozpisuje Gubernialny Zarząd Ziemski w Tambowie (programów należy żądać od sekretaryatu tegoż), z terminem 7 czerwca r. b. Skala dla rzutów poziomych 1 : 168, dla przekrojów i lica 1 : 84. Ogólny koszt budowy rb. 200 000, koszt saż³ budowy rb. 100. Nagrody dwie: rb. 1000 i 500. Skład sądu konkursowego nie wzbudza zaufania dostatecznego.

Konkurs na gmach stałych (na własność) mieszkań rozpisuje Tow. Archit. w Petersburgu (Mojka 83), z terminem 23 czerwca r. b. Dom pięciopiętrowy ma zawierać mieszkania z 5-ciu do 9-ciu pokoiów, przeważnie zaś 6-cio i 7-mio pokojowe. Ogólna powierzchnia zabudowania wynosić ma około 12 000 lokci². Na 4 nagrody wyznaczono rb. 3000. Nadto przewidziane są zakupy. Skala 1 : 168. Sąd konkursowy stanowią pp. architekci: Lidwal, Grimm, Wirrych, Nachman, Gałęzowski, Bielogrud oraz dwóch przedstawicieli klienta.