

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 12 czerwca 1913 r.

№ 24.

TREŚĆ. Huber M. T. Ze statyki ustrojów ramowych [dok.].—Krauze J. Techniczne badanie pług parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu [dok.].—Krytyka i bibliografia. — Kronika bieżąca.

Architektura. Zezwalanie na budowę i wypadki budowlane w Stanach Zjednoczonych Am. Półn. [dok.].—Ruch budowlany i Rozmaitości. Z 3-ma rysunkami w tekście.

Ze statyki ustrojów ramowych.

Napisał Profesor Dr. M. T. Huber.

(Dokończenie do str. 289 w № 21 r. b.)

§ 13. Rama nierównoramienna o wielkiej smukłości belki poziomej. We wzorach dla parcia poziomego, momentu zgięcia i t. d. w ramach nierównoramiennych objawia się wpływ pracy sił poprzecznych i podłużnych nie tylko w mianowniku przedyskutowanym już w § 10, lecz także w licznikach. Wpływ na licznik ma jednakże w przypadku obciążenia skupionego (wzór I) odmienny charakter, gdyż zależy w wysokim stopniu od położenia ciężaru P . Na szczęście wystarczy zwykle w praktyce liczyć się tylko z wpływem na największe (bezwzględnie biorąc) wartości, jakie wielkości statyczne osiągnąć mogą. Jeżeli np. chodzi o parcie poziome H wywołane ciężarem skupionym P (wzór I), to największych wartości wypada się spodziewać w pobliżu środka, gdzie $\xi_1 = \xi_2 = \frac{1}{2}l$. Wtedy

$$\lambda_M = \frac{3}{16}(\psi_1 + \psi_2), \quad \lambda_N = \frac{3}{s^2}(\varepsilon_2 \psi_2 - \varepsilon_1 \psi_1) \frac{\operatorname{tg} \beta}{2},$$

a więc stosunek

$$\frac{\lambda_N}{\lambda_M} = -\frac{8(\varepsilon_1 \psi_1 - \varepsilon_2 \psi_2)(\psi_1 - \psi_2)}{s^2(\psi_1 + \psi_2)},$$

który jest miarą błędu powstałego przez opuszczenie λ_N , jest tem większy, im mniejsze jest ψ_2 w porównaniu do ψ_1 . Największą wartość osiągnie tedy błąd u ram jednoramiennych ($h_2 = 0, \psi_2 = 0$), a mianowicie:

$$\frac{\lambda_N}{\lambda_M} = -\frac{8\varepsilon_1 \psi_1}{s^2}.$$

Otóż ten błąd wynosi nawet w przypadku $\psi_1 = 2$ dla $s = 30$ i $\varepsilon_1 = \frac{F}{F_1} = 2$ mniej niż 0,04.

Nieco większy błąd wypada w tych samych warunkach w przypadku obciążenia jednostajnie rozłożonego. Wzór (II) daje wówczas

$$\lambda_M = \frac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2), \quad \lambda_N = -\frac{6}{s^2}(\varepsilon_1 \psi_1 - \varepsilon_2 \psi_2)(\psi_1 - \psi_2),$$

a zatem dla $\psi_2 = 0$ wypada

$$\frac{\lambda_N}{\lambda_M} = -\frac{12\varepsilon_1 \psi_1}{s^2},$$

co dla powyżej obranych wartości nie przekracza widocznie 0,06. Tego samego rzędu błędy wywołuje zaniedbanie wpływu sił podłużnych i poprzecznych na reakcje i t. p. wywołane siłami poziomymi, jak łatwo się przekonać przy pomocy odpowiednich wzorów ogólnych w §§ (3) do (8). Jeżeli zatem smukłość belki poziomej wynosi około 30 lub więcej, to można dla praktyki wszystkie ogólne wzory znacznie uprościć. Uwzględniając znaczenie wielkości pomocniczych według § 10 (wzory 28*), znajdujemy w ten sposób co następuje:

a) Dla obciążenia pionowego jednym ciężarem skupionym P w odległości x_1 od lewego, a x_2 od prawego narożnika (rys. 1) jest parcie poziome

¹⁾ Dokładniej zachodzi $\max H$ w punkcie, dla którego

$$\xi_1 = \frac{-\psi_2 + \sqrt{\psi_1 \psi_2 + \frac{1}{3}(\psi_1 - \psi_2)^2}}{\psi_1 - \psi_2},$$

co łatwo obliczyć z warunku $\frac{dH}{d\xi_1} = 0$ przy pominięciu λ_N wobec λ_M .

$$H = \frac{P}{2} \frac{\xi_1 \xi_2 (\psi_1 + \psi_2 + \psi_1 \xi_1 + \psi_2 \xi_2)}{\mu_M},$$

albo

$$H = \frac{P}{2} \frac{x_1 x_2}{l} \frac{(h_1 + h_2)l + h_1 x_1 + h_2 x_2}{\left[(h_1 + h_2)^2 - h_1 h_2 \right] l + \frac{I}{I_1} h_1^3 + \frac{I}{I_2} h_2^3} \quad (I\alpha).$$

Powyższy wzór określa zarazem analitycznie linię wpływową dla H , jeżeli przyjmiemy $P = 1$ (jednostkę siły). Największa rzędna linii wpływowej obliczona z warunku $\frac{dH}{dx_1} = 0$ (przyczem $\frac{dx_2}{dx_1} = -1$) wypada w przekroju x_1^* określonym według wzoru (12) równaniem

$$x_1^* = \frac{l}{h_1 - h_2} \sqrt{\frac{1}{3} [(h_1 + h_2)^2 - h_1 h_2] - h_2} \quad (12\alpha).$$

Nie trudno przytem zauważyć, że $x_1^* > \frac{l}{2}$, kładąc bowiem $h_1 = h_2 + d$ mamy

$$\sqrt{\frac{1}{3} [(h_1 + h_2)^2 - h_1 h_2]} = \sqrt{\left(h_2 + \frac{d}{2}\right)^2 + \frac{d^2}{12}} = \left(h_2 + \frac{d}{2}\right) \sqrt{1 + \frac{d^2}{12\left(h_2 + \frac{d}{2}\right)^2}},$$

zamiast czego można w przybliżeniu napisać

$$\left(h_2 + \frac{d}{2}\right) \left[1 + \frac{d^2}{24\left(h_2 + \frac{d}{2}\right)^2}\right],$$

o ile d jest dość małe wobec h_2 . Z tem samym przybliżeniem będzie przeto:

$$x_1^* \approx l \left[\frac{1}{2} + \frac{d}{24\left(h_2 + \frac{d}{2}\right)} \right],$$

albo

$$x_1^* \approx l \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{12} \frac{h_1 - h_2}{h_1 + h_2} \right) \quad (12\alpha').$$

Błąd popełniony przez zastosowanie powyższego wzoru zamiast dokładnego (12 α) jest nadspodziewanie mały, gdyż, jak widać z poniższej tabliczki, nie przekracza 1% nawet w najniekorzystniejszych warunkach.

$\frac{h_1}{h_2}$	1,1	1,3	1,5	2,0	3,0	∞
Dokład. x_1^*	0,504	0,511	0,516	0,527	0,541	0,577
Przybl. x_1^*	0,504	0,511	0,517	0,528	0,542	0,583

¹⁾ U d-ra Marcichowskiego (*Czas. Techn.* 1912, str. 324, równ. 5 i 6) ma mianownik analogicznego wzoru postać pozornie zawilszą, która po wprowadzeniu znakowania niniejszej pracy i pomnożeniu przez 3 wygląda tak:

$$\frac{I}{I_1} h_1^3 + (3 h_1^2 l - 3 d h_1 l + d^2 l + \frac{I}{I_2} [h_1^2 (h_2 - 2d) + d^2 (3 h_2 + 2d)]],$$

przyczem $d = h_1 - h_2$. Jednakże, jak łatwo sprawdzić, wyrażenie w klamrach [] jest tożsamościowo równe h_2^2 , wobec czego dochodzimy do tej samej formy, co w mianowniku drugiego z równań (I α).

Wstawivszy w (Ia) z wzoru (12a') x_1^* zamiast x_1 , zaś $(l - x_1^*)$ zamiast x_2 , znajdziemy największe parcie poziome H_{max} , jakie może wywołać jeden skupiony ciężar ruchomy:

$$H_{max} \approx \frac{3}{16} P \frac{(\psi_1 + \psi_2) \left[1 + \frac{1}{36} \frac{(\psi_1 - \psi_2)^2}{(\psi_1 + \psi_2)^2} - \frac{1}{18} \frac{(\psi_1 - \psi_2)^4}{(\psi_1 + \psi_2)^4} \right]}{\mu_M} \quad (51)$$

Ponieważ dla $x_1 = x_2 = \frac{l}{2}$ jest

$$H = H_1 = \frac{3}{16} P \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M} \quad (52),$$

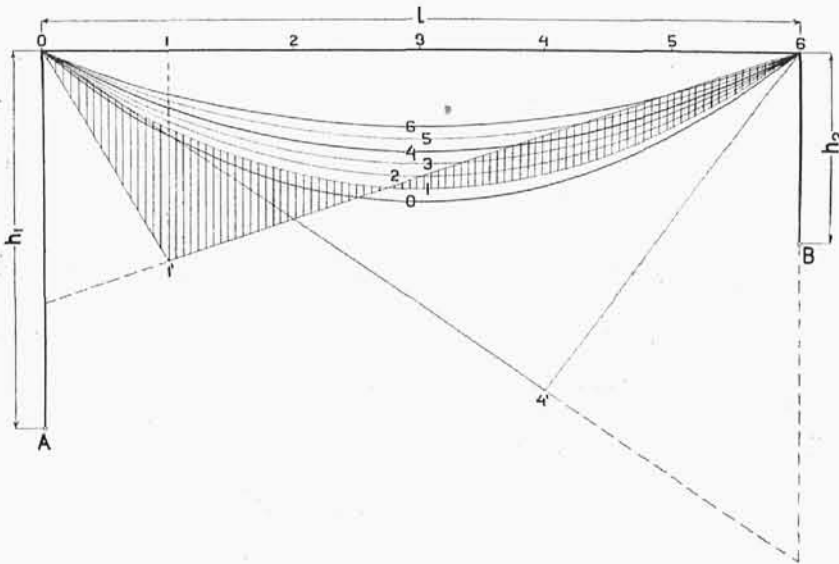
więc wyrazy

$$\frac{1}{36} \frac{(\psi_1 - \psi_2)^2}{(\psi_1 + \psi_2)^2} - \frac{1}{18} \frac{(\psi_1 - \psi_2)^4}{(\psi_1 + \psi_2)^4}$$

przedstawiają błąd jaki popełniamy zastępując przybliżone H_{max} przez $H_{1/2}$. Ten błąd mieści się widocznie w granicach 0 (dla $\psi_2 = \psi_1$) i $-\frac{1}{36}$ (dla $\psi_2 = 0$), jest zatem zawsze mniejszy niż 3%, wobec czego wystarczy najczęściej w praktyce obliczać najw. H przy pomocy wzoru przybliżonego

$$H_{max} \approx \frac{3}{16} P \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M} \quad (51^*)$$

Nie trudno teraz zauważyć, że z przybliżeniem tego samego rzędu można uważać linię wpływową dla H za para-



Rys. 15.

bole zwyczajną, której wierzchołek określa wzór (52) po podstawieniu $P =$ jednostce siły. Równanie (Ia) przybierze tedy przybliżoną postać:

$$H = \frac{3}{4} P \xi_1 \xi_2 \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M}, \text{ albo } H = \frac{3}{4} P \frac{x_1 x_2 (h_1 + h_2)}{\left[(h_1 + h_2)^2 - h_1 h_2 \right] l + \frac{I}{I_1} h_1^3 + \frac{I}{I_2} h_2^3} \quad (Ia').$$

Znalezione w § 1 wzory (8) lub (8*) na moment zgięcia w dowolnym przekroju x' (lub $x'' = l - x'$) belki poziomej pozostają oczywiście bez zmiany i prowadzą do następującej konstrukcji linii wpływowej dla momentów belki poziomej w przekrojach 1, 2, 3, ... dzielących długość l na dowolną liczbę, np. 6 równych części (rys. 15):

Najpierw kreślimy parabole wpływowe dla momentów narożnikowych

$$\hat{M}_1 = -Hh_1, \quad \hat{M}_2 = -Hh_2 \quad (9).$$

Pomiędzy te parabole interpolujemy w równych odstępach pionowych tyle parabol, ile mamy przekroi, a więc w naszym przykładzie 5. Wszystkie parabole oznaczone liczbami 0, 1, 2, ... 6 są widocznie liniami wpływowymi dla wyrazu $Hl(\psi_1 \xi'' + \psi_2 \xi')$ wzorów (8*) w odpowiednich przekrojach 0, 1, 2, ... 6. Kreśląc następnie w znany sposób trójkąty wpływowe dla momentów \mathfrak{M} belki prostej, otrzymujemy np. w przekroju 2 zakreskowane pole wpływowe dla momentu M . Dla przekroi w środkowej części belki będzie to pole całe dodatnie, dla innych zaś przekroi składa się z części dodatniej i ujemnej.

Przy obciążeniu ruchomem jedną siłą P powstaje przede wszystkim największy moment (dodatni) w danym przekroju, skoro siła P nad nim leży ($x' = x_1, x'' = x_2$). Wartość tego momentu określona w § 1 równaniem (10) staje się największą w pewnym przekroju x_1 leżącym nieco na prawo od środka belki, któryby można oznaczyć dokładnie z warunku $\frac{dM}{dx_1} = 0$. Jednakże z powodu uciążliwości rachunku wystarczy w praktyce przyjąć z niewielkim błędem, że ten przekrój leży w środku belki, czyli $x_1 = x_2 = \frac{l}{2}$.

β) Dla ciężaru jednostajnie rozłożonego na całej długości belki poziomej wypada parcie poziome według wzoru (II):

$$H = \frac{ql}{8} \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M} \quad (II\beta).$$

A zatem momenty narożnikowe:

$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1 &= -Hh_1 = -\frac{ql^2}{8} \cdot \frac{\psi_1}{\mu_M} \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M} \\ \hat{M}_2 &= -Hh_2 = -\frac{ql^2}{8} \cdot \frac{\psi_2}{\mu_M} \frac{\psi_1 + \psi_2}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (53).$$

Wzory dla innych wielkości statycznych można przepisać bez zmiany z § 2, a więc oddziaływanie pionowe:

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= \frac{ql}{2} + (\psi_1 - \psi_2) H \\ V_2 &= \frac{ql}{2} - (\psi_1 - \psi_2) H \end{aligned} \right\} \quad (54),$$

moment zgięcia w dowolnym przekroju odległym x od lewego narożnika

$$M = \mathfrak{M} - H(h_1 - x \operatorname{tg} \beta) \quad (55),$$

wreszcie największy moment

$$M_{max} = \frac{ql^2}{8} - H \frac{h_1 + h_2}{2} + \frac{1}{2} \frac{H^2}{q} \operatorname{tg}^2 \beta \quad (56),$$

w przekroju:

$$x = \frac{l}{2} + \frac{H}{q} \operatorname{tg} \beta \quad (57).$$

γ) Wskutek działania siły poziomej P na dowolny przekrój lewego słupa (rys. 5) powstaje pionowa składowa reakcji o tej samej wartości liczebnej V w obu przegubach podporowych, którą według równania (III 1) określi wzór

$$V^{(1)} = P \eta^{(1)} \frac{\left[\frac{3}{2} \psi_2 (\psi_1 + \psi_2) + \rho_1 \psi_1^3 + \rho_2 \psi_2^3 \right] - \frac{1}{2} (3\psi_1^2 - \eta^2) \rho_1 \operatorname{tg} \beta}{\mu_M},$$

albo po przekształceniu i uproszczeniu:

$$V^{(1)} = P^{(1)} \eta \left[1 - \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} \cdot \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \rho_1 (3\psi_1^2 - \eta^2)}{\mu_M} \right] \quad (III \gamma 1).$$

Podobnie wypada w przypadku siły poziomej P działającej na prawy słupek:

$$V^{(2)} = P^{(2)} \eta \left[1 + \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} \cdot \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \rho_2 (3\psi_2^2 - \eta^2)}{\mu_M} \right] \quad (III \gamma 2).$$

Wstawivszy te wartości w równania (15) lub (15*), znajdziemy dla obciążenia lewego boku:

$$\left. \begin{aligned} H_1^{(1)} &= P^{(1)} \left[1 - \frac{\eta}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \rho_1 (3\psi_1^2 - \eta^2)}{\mu_M} \right] \\ H_2^{(1)} &= \frac{P^{(1)} \eta}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \rho_1 (3\psi_1^2 - \eta^2)}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (71),$$

zaś dla obciążenia prawego boku:

$$\left. \begin{aligned} H_1^{(2)} &= P^{(2)} \left[1 - \frac{\eta}{2} \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \rho_2 (3\psi_2^2 - \eta^2)}{\mu_M} \right] \\ H_2^{(2)} &= \frac{P^{(2)} \eta}{2} \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \rho_2 (3\psi_2^2 - \eta^2)}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (72).$$

δ) Przy działaniu sił poziomych rozłożonych jednostajnie na całej długości lewego słupa (rys. 7) wypadnie według (V 1) po odpowiednim przekształceniu:

$$V^{(1)} = q_1 h_1 \frac{\psi_1}{2} \left[1 - \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{5}{2} \rho_1 \psi_1^2}{\mu_M} \right] \quad (V\delta 1),$$

zaś dla obciążenia słupa prawego:

$$V^{(2)} = q_2 h_2 \frac{\psi_2}{2} \left[1 + \frac{\psi_1 - \psi_2}{2} \cdot \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right] \quad (V\delta 2).$$

Równania (20), (21) i (22) w § 5 pozostają oczywiście bez zmiany. Wstawiając we wzory (20) wartość V z równania (Vδ 1), znajdujemy nadto dla obciążenia z lewej strony:

$$\left. \begin{aligned} H_1^{(1)} &= q_1 h_1 \left(1 - \frac{\psi_1}{4} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right) \\ H_2^{(1)} &= q_1 h_1 \frac{\psi_1}{4} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (20\delta).$$

Dla momentów narożnikowych mamy nakoniec wzory:

$$\hat{M}_1 = Vl - H_2 h_2, \quad \hat{M}_2 = -H_2 h_2, \quad (58),$$

czyli po wstawieniu wartości V i H_2 z (Vδ 1) i (20δ):

$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1^{(1)} &= \frac{q_1 h_1^2}{2} \left(1 - \frac{\psi_1}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right) \\ \hat{M}_2^{(1)} &= -\frac{q_1 h_1^2}{2} \frac{\psi_1}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (58).$$

ε) Przy obciążeniu trójkątnym lewego słupa (rys. 8) mamy stosownie do wzorów (VII) w § 7:

$$V^{(1)} = R^{(1)} \frac{\psi_1}{3} \left(1 - \frac{\text{tg } \beta}{2} \cdot \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right) \quad (VII\epsilon 1).$$

Takież obciążenie słupa prawego wywołuje pionowe składowe reakcji o wartości

$$V^{(2)} = R^{(2)} \frac{\psi_2}{3} \left(1 + \frac{\text{tg } \beta}{2} \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \frac{27}{10}\rho_2\psi_2^2}{\mu_M} \right) \quad (VII\epsilon 2).$$

Składowe poziome oddziaływań, wywołane obciążeniem lewego słupa, określają według (25) w § 7 równania:

$$\left. \begin{aligned} H_1^{(1)} &= R^{(1)} \left(1 - \frac{\psi_1}{6} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right) \\ H_2^{(1)} &= \frac{R^{(1)} \psi_1}{6} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (25\epsilon).$$

Momenty narożnikowe określają teraz również wzory (58), w które należy wstawić wartości V i H_2 z rów. (VIIε 1) i (25ε). Tą drogą otrzymamy

$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1^{(1)} &= \frac{R^{(1)} h_1}{3} \left(1 - \frac{\psi_1}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \right) \\ \hat{M}_2^{(1)} &= -\frac{R^{(1)} h_1}{3} \frac{\psi_1}{2} \frac{2\psi_1 + \psi_2 + \frac{27}{10}\rho_1\psi_1^2}{\mu_M} \end{aligned} \right\} \quad (58\epsilon 1)$$

Podobnie określamy momenty narożnikowe wywołane obciążeniem prawego słupa wzory:

$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1^{(2)} &= -\frac{R^{(2)} h_2}{3} \frac{\psi_1}{2} \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \frac{27}{10}\rho_2\psi_2^2}{\mu_M} \\ \hat{M}_2^{(2)} &= \frac{R^{(2)} h_2}{3} \left(1 - \frac{\psi_2}{2} \frac{\psi_1 + 2\psi_2 + \frac{27}{10}\rho_2\psi_2^2}{\mu_M} \right) \end{aligned} \right\} \quad (58\epsilon_2).$$

Moment zgięcia w dowolnym przekroju y lewego słupa (obciążonego)

$$M = H_1 y - \int_0^y (y - z) q dz,$$

czyli ze względu, że

$$q = \frac{2R}{h_1} \left(1 - \frac{z}{h_1} \right) \quad (24);$$

$$M = H_1 y - \frac{2R}{h_1^2} \int_0^y (h_1 - z) (y - z) dz,$$

zaś po zcałkowaniu

$$M = H_1 y - \frac{R}{h_1^2} \left(h_1 - \frac{y}{3} \right) y^2 \quad (59).$$

Z warunku $\frac{dM}{dy} = 0$ znajdujemy

$$y = y^* = h_1 \left(1 - \sqrt{\frac{H_2}{R}} \right) \quad (60^*),$$

a po wstawieniu tej wartości y w równ. (59) i uproszczeniu otrzymamy

$$M_{\max} = \left[\frac{R}{3} - H_2 \left(1 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{H_2}{R}} \right) \right] h_1 \quad (60).$$

ξ) Wskutek zmiany temperatury o $\pm t^\circ \text{C}$. powstaje parcie poziome H i reakcja pionowa V (rys. 9), które według (IX) i (X) określają wzory.

$$H = \pm \alpha t \frac{EI}{l^2} \frac{3}{\mu_M} \quad (IX \xi),$$

$$V = \pm \alpha t \frac{EI}{l^2} \frac{3 \text{tg } \beta}{\mu_M} \quad (X \xi),$$

przyczem podobnie jak w innych wzorach niniejszego paragrafu jest

$$\mu_M = (\psi_1 + \psi_2)^2 - \psi_1 \psi_2 + \rho_1 \psi_1^3 + \rho_2 \psi_2^3.$$

§ 14. Wskazówki do obliczeń przy projektowaniu ramy. Nie znając przekrojów nie można od razu obliczyć dokładnie reakcji, momentów i t. p. Z tego powodu należy rozpocząć od przyjęcia stosunków $\frac{I}{I_1}, \frac{I}{I_2}$ na podstawie oceny praktycznej według dawniejszych obliczeń ram o zbliżonej postaci i obciążeniu, albo też zapomocą tymczasowego obliczenia poszczególnych boków traktowanych jako belki w obu końcach podparte swobodnie. Trzeba przytem pamiętać, że z takiego orientacyjnego obliczenia wypadną zwykle wszystkie przekroje za wielkie, wyjąwszy przypadek samych obciążeń pionowych, w którym wypadają wprawdzie za wielkie przekroje dla belki poziomej, jednakże za małe dla słupów.

Dalszy tok obliczenia przedstawia się w dwojaki sposób, zależnie od tego, czy:

1) obciążenie pionowe tak stałe jak i ruchome możemy uważać jako *jednostajnie rozłożone* na całej długości belki, czy też

2) pionowe obciążenie *ruchome* musimy przedstawić przez *ruchomy układ ciężarów skupionych* (np. dla mostów).

W pierwszym przypadku mamy do czynienia z prostokątnym obciążeniem belki, obciążenie zaś słupów przyjmuje się albo:

A) także *prostokątne* (wskutek naporu wiatru), albo też:

B) *trójkątne* lub *trapezowe* (wskutek naporu ziemi).

Wówczas obliczamy najpierw momenty narożnikowe według wzorów (38) (dla ramy równoramiennej) albo (53) (dla ramy nierównoramiennej), a wartości tych momentów \hat{M}_1 i \hat{M}_2 określają zupełnie rozkład momentów w ramie pod wpływem obciążenia pionowego (rys. 4)¹⁾.

W przypadku 1A obliczamy następnie momenty narożnikowe wywołane obciążeniem lewego słupa według wzorów (43) (dla ramy równoramiennej) lub (58δ) (dla ramy nierównoramiennej) i przy pomocy tych wartości kreślimy z łatwością drugi wykres momentów tak, aby otrzymać od razu momenty wypadkowe wskutek całkowitego obciążenia pionowego i sił poziomych z lewej strony. To samo wypada powtórzyć dla bocznej obciążenia z prawej strony, jeżeli rama jest silnie nierównoramienna.

W przypadku 1B, t. j. gdy słupy są obciążone naporem ziemi, nie ma wogóle racji niekorzystne przyjęcie naporu jednostronnego, lecz wypada raczej przyjąć jednoczesne obciążenie obu słupów. Wówczas moment narożnikowy ramy równoramiennej obliczymy z wzoru (48), dla nierównoramiennej zaś trzeba, podstawiając wartości z (58ε₁) i (58ε₂), obliczyć dla lewego narożnika:

$$\hat{M}_1 = \hat{M}_1^{(1)} + \hat{M}_1^{(2)},$$

dla prawego zaś:

$$\hat{M}_2 = \hat{M}_2^{(1)} + \hat{M}_2^{(2)}.$$

W drugim przypadku kreślimy najpierw przybliżone linie wpływowe dla momentów narożnikowych i dla momentu w środkowym przekroju belki według § 12 (dla ramy równoramiennej) lub § 13 (dla ramy nierównoramiennej), a ustawiając układ ciężarów w najniekorzystniejszych położeniach, obliczamy te trzy momenty, nie troszcząc się na razie o momenty w innych przekrojach. Obliczywszy następnie

¹⁾ Wszystkie rysunki do niniejszej pracy wykonał inż. Zygmunt Fuchs, asystent Politechniki Lwowskiej, za co mu składam szczerze podziękowanie.

momenty narożnikowe wywołane parciem ziemi jak w wypadku 1B, kreślimy odpowiedni wykres momentów tak, aby otrzymać od razu momenty wypadkowe.

We wszystkich przypadkach kreślimy nakoniec wykres momentów wywołanych zmianą temperatury, obliczwszy w tym celu momenty narożnikowe — Hh_1 i — Hh_2 przy pomocy wzoru (IXg) (dla ramy równoramiennej) lub (IXē) (dla ramy nierównoramiennej).

Z tych trzech wykresów odczytujemy łatwo przybliżone wartości największego i najmniejszego momentu w belce i w słupach. Wyznaczwszy jeszcze towarzyszące im siły

podłużne, możemy przystąpić do obliczenia przekrojów, poczem poznamy dokładniej wartości $\rho_1 = \frac{I}{I_1}$, $\rho_2 = \frac{I}{I_2}$.

Teraz powtarzamy cały rachunek i wykreślną konstrukcję, przyczem w przypadku ruchomego układu ciężarów wyznaczamy największe i najmniejsze momenty także w kilku innych przekrojach belki oprócz środka i narożników. Znając momenty i siły podłużne, sprawdzamy następnie, czy skrajne natężenia nie różnią się zbyt wiele od natężeń dopuszczalnych (bezpiecznych) i w razie potrzeby zmieniamy znowu przekroje, powtarzając raz jeszcze cały rachunek.

Techniczne badanie pługa parowego fabryki A. Ventzki w Grudziądzu.

Opracował dr. techn. Jan Krauze.

(Dokończenie do str. 325 w № 23 r. b.)

Lokomotywy, jak to z wykresów jest widoczne, pracują z dużym napełnieniem. Podane na wykresie jego wielkości przedstawiają t. zw. zredukowane napełnienia. Rzeczywiste napełnienia w cylindrze wysokiego ciśnienia będą odpowiednio 55%, 69,5%, 71% i to jest przyczyną, że stosunkowo nieznaczne przegrzanie pary do 230° — 250° C. wystarcza do utrzymania tego przegrzania do końca skoku.

Reasumując wszystko co zostało powiedziane o przegrzaniu pary, nie podlega wątpliwości, iż, w zastosowaniu do orki, przegrzewacze w lokomotywach tracą swoją cechę czystych przegrzewaczy, natomiast odgrywają rolę dalszego ciągu powierzchni ogrzewalnej, w postaci wodno-paro-rurkowej, przyczyniając się do wysuszenia a nawet do częściowego przegrzania pary. Stwierdzając ten fakt, można wyrazić przypuszczenie, iż dalsze powiększanie tej wodno-paro-rurkowej części powierzchni ogrzewalnej na koszt ogniorurkowej przy lokomotywach pracujących z przerwami jest możliwe, naturalnie do pewnych granic, i jako wyniku tego powiększenia można oczekiwać zwiększenia sprawności kotła oraz zmniejszenia ciężaru własnego, co przy kotłach przewoźowych ma duże znaczenie. Z obrazu natężenia kotła wynika jasno, że badane lokomotywy mogą być użyte tylko do pracy z przerwami, jak to ma miejsce przy orce parowej, natomiast do stałego obciążenia nie nadają się zupełnie. A i drugi czynnik wyklucza tę możliwość, mianowicie zmienna liczba obrotów, gdyż regulacja obciążenia odbywa się ręcznie przez dławienie pary i zmianę napełnienia. Zmienna liczba obrotów nie odgrywa roli przy pługu parowym i przy pociągu ciężarów, jednak w zastosowaniu do napędu jakichkolwiek maszyn roboczych jest stanowczo wykluczona. Sądząc z wykresów, części stawidłowe maszyny działają bez zarzutu, a rozdział pracy na poszczególne cylindry i ich strony, jakoteż mniej więcej prawie jednakowe napełnienie z obydwóch stron cylindra, jak na stawidło kulisowe, nie pozostawiają nic do życzenia.

Zużycie węgla do celów porównawczych, zredukowane na węgiel o wartości opałowej 7500 ciepł./kg, wyniosło na 1 k. m. ind. i godzinę 1,08 kg w 2-gim dniu pomiarów i 0,8 kg w trzecim dniu, zużycie zaś wody odpowiednio 9,04 kg i 7,36 kg. Wyniki te, jak na maszyny pracujące z przerwami, uznać trzeba za nadzwyczaj korzystne. Przypisać to należy poza ogólną racjonalną konstrukcją w wysokim stopniu użyciu systemu Compound z ogrzewaniem receivera parą świeżą. Konstrukcja ta daje przede wszystkim możliwość operowania przegrzaniem stosunkowo niskim, wystarczającym jednak do utrzymania przegrzania prawie do końca skoku w cylindrze wysokiego ciśnienia a także daje możliwość utrzymania pewnego przegrzania i w cylindrze niskiego ciśnienia, dzięki ogrzewaniu receivera. Wyników tych nie da się uzyskać przy układzie bliźniaczym, gdyż dla utrzymania przegrzania do końca skoku trzeba byłoby bardzo wysokich temperatur, co przy ruchu z przerwami bezwzględnie nie da się uzyskać, nawet przy zastosowaniu przegrzewaczy Schmidta.

Pomiary prof. Rezeka z lokomotywami fabryki J. Kemna o przegrzewaczach Schmidta wykazały maksymalną temperaturę pary przegrzanej około 300° C.

Nieco większe zużycie węgla i wody, a jednocześnie

gorsze odparowanie, zaobserwowane przy pomiarze II, przypisać należy dużym przerwom w ruchu, spowodowanym przyczynami postronnymi. Zużycie natomiast oliwy, szczególnie maszynowej, jest stosunkowo dosyć znaczne i z tych samych powodów, co i poprzednio, większe przy pomiarze II. Przyczyny tego szukać należy w zwykłym knotowym smarowaniu oraz braku pierścieni, zatrzymujących oliwę na wale. Oliwa bowiem, wydostając się z łożyska, ścieka po wale i, dostając się na koło rozpędowe, rozpryskuje się na wszystkie strony. Zaradzić temu można przez odpowiednie chwytnie i zbieranie oliwy zużytej.

W tablicy II są zestawione wyniki pomiarów pomocniczych, do których należą: opory przy przeciąganiu lokomotywy, moc przy przejeżdżaniu i t. p. Jeden z pomiarów wykonany został przy przejeżdżaniu lokomotywy w czasie orki, drugi zaś przy przeciąganiu drugiej lokomotywy po polu. Przy drugim pomiarze siła pociągowa była mierzona, prędkość ruchu obserwowana, miano więc możliwość obliczyć moc rzeczywistą na ciągnięcie lokomotywy; z tego zaś obliczono moc indykowaną. Odjąwszy tę wartość od całej mocy indykowanej, otrzymamy moc przy przejeżdżaniu. Jest ona niższa od otrzymanej przy pierwszym pomiarze, a to dlatego, że tamten wykonany był na pochyłości. Możemy więc określić współczynniki oporu ruchu tak ciągnącej jak też ciągniętej lokomotywy, a także współczynnik adhezji (współczynniki te są przytoczone w tablicy). Jak widać z wyników, współczynnik oporu ruchu ciągnącej lokomotywy jest nieco większy niż przy ciągniętej. Otrzymane wielkości mogą się przyczynić do wyświetlenia zasad ruchu t. zw. traktorów czyli lokomotyw rolniczych, jednakże z jednego pomiaru nie można wyciągać twierdzeń ogólnych, tem bardziej, że wyniki te stosują się tylko do jednego rodzaju gruntu i jednego rodzaju kół. Dopiero szereg pomiarów, przeprowadzonych na najrozmaitszych gruntach i z rozmaitymi rodzajami kół, może dać nam materiał, z którego mogą być wysnute odpowiednie wnioski, dotychczas bowiem tego rodzaju pomiarów nie przeprowadzono i w tym kierunku nie posiadamy żadnych danych miarodajnych. Przy lokomotywach rolniczych, pracujących na polach uprawnych, musi być brany pod uwagę fakt utłoczenia gleby, a stopień tego utłoczenia jest proporcjonalny do jednostkowego nacisku kół. Gleba, utłoczona kołami lokomotywy, zmienia swą strukturę, gdyż przez zbliżenie cząsteczek nikną kanaliki, doprowadzające powietrze i wodę. Przy późniejszej uprawie tworzą się bryły zbitej ziemi, której nawet mróz, skutkiem braku dostępu dla wody, nie jest w stanie rozkruszyć. Miałem sposobność obserwowania pola, które przed zimą było zaorane, na wiosnę bronowane i spulchniane, na pierwszy jednak rzut oka wykazywało ślady przechodzącej lokomotywy, charakteryzujące się mniejszymi lub większymi bryłami ziemi, których żadnym narzędziem nie było można rozbić. Okoliczność ta ma szczególniejsze znaczenie przy pługach parowych z bezpośrednim pociąganiem (t. zw. traktorach parowych), gdzie całe pole pokryte jest śladami jadącej lokomotywy. Przy pługach dwumaszynowych, a więc z pociąganiem pośrednim, sprawa ta nie ma większego znaczenia. Bądź jak bądź, należy się starać o takie wykonanie lokomotyw, by ciężar na jednostkę stykającej się

powierzchni kół był jak najmniejszy, a co za tem idzie w parze aby ciężar 1 k. m. był jak najmniejszy; jest to godne polecenia i ze względów ekonomicznych, bo maszyny lżejsze muszą być tańsze. W tym kierunku jednak związani jesteśmy warunkiem stateczności lokomotywy w czasie ciągnięcia pługa, co może być wyrażone wzorem

$$P < \frac{Q}{m} \cdot \frac{l}{2},$$

gdzie P oznacza maksymalną siłę pociągową w linii, Q — ciężar lokomotywy w czasie ruchu, m — odległość od terenu do środka bębna, l — zewnętrzny rozstaw kół.

W dodatku przy projektowaniu takiej lokomotywy należy brać pod uwagę stan dróg i mostów wiejskich.

2) Pług.

Przy badaniu pracy pługa musimy wziąć pod uwagę trzy czynniki, a mianowicie:

- 1) jakość pracy,
- 2) techniczne wykonanie narzędzia,
- 3) łatwość obsługi.

Pierwszy punkt jest miarodajny dla oceny agronomicznej i dla rolnika posiada znaczenie pierwszorzędne. Jakość pracy jest zależna od dostosowania odkładnicy do rodzaju gleby, a to w celu otrzymania tak należytego przewrócenia, jak też i rozkruszenia skiby. W badanym pługu, jak to już wspominałem w rozdziale I, to dostosowywanie w pewnych granicach może być uskutecznione przez większe lub mniejsze przekręcenie tylnej części odkładnicy, co daje możliwość użycia tego pługa w rozmaitych glebach, naturalnie w niezbyt znacznych granicach różnorodności. Dzięki przeciążalności lokomotyw, jest rzeczą możliwą utrzymanie jednakowej głębokości i szerokości orki i jak wskazują wykresy rys. 6 i 8, rzeczywiście wahania te są nieznaczne. Przy napędzie za pomocą silników spalinowych nie da się to uzyskać, gdyż z powodu nieprzeciążalności tych silników, w razie zwiększenia oporu musimy zmniejszać albo szerokość albo głębokość orki.

Efekt pracy, na podstawie moich obserwacji, jako też według opinii zawodowych agronomów, musi być uznany za najzupełniej zadowolający i odpowiadający celowi (orka pod buraki). Co się tyczy punktu drugiego, to omówiłem go dostatecznie przy opisie budowy. Ważny jest natomiast punkt trzeci, który w wysokim stopniu wpływa na ekonomię pracy pługa. Jak wiadomo, gdy pług dojdzie do końca oranego pola, musi być wyciągnięty z ziemi i przerzucony. Czynnici te są ułatwione przez t. zw. urządzenie przeciwrównoważne (Antibalancevorrichtung). Im to urządzenie jest racjonalniej zbudowane, tem przerzucanie następuje szybciej, a więc mniejsze są straty przy nawracaniu. Ażeby uzyskać jakieś kryterium i mieć możliwość porównania rozmaitych systemów ze sobą, proponowałbym wprowadzenie pojęcia *sprawności czasowej orania*, którą w dalszych wywodach oznaczam przez φ . Jeżeli bowiem podzielimy podwójny czas użytecznej pracy lokomotywy na ciągnięcie pługa (lub co jest z tem równoznaczne, użyteczny czas pracy obydwóch lokomotyw na ciągnięcie pługa) — № 22 tabl. II przez całkowity czas pracy № 5 tabl. II, to otrzymamy liczbę, która nam od razu wskaże, jaką część całkowitej pracy zużywa się na użyteczną pracę orania. Sprawność powyższa była dla każdego dnia pomiarów inna, a więc najmniejsza przy pomiarze II, najwyższa przy pomiarze I.

Wynik ten jest zupełnie naturalny. Sprawność jest zależna od długości oranego pola i wzrasta w miarę jej zwiększania. Ponieważ przy pomiarach II i III długość oranego pola ze względu na siłomierz musiała być zmniejszona prawie o 100 m, nic dziwnego, że i sprawność czasowa orania okazała się niższa. Najniższa sprawność przy pomiarze II pochodzi ze strat czasu przy zakładaniu siłomierza. Wprowadzenie tego pojęcia pozwala nam w zupełnie przejrzysty sposób obliczyć rzeczywistą pracę orania w ciągu godziny. Mnożąc bowiem opór orania (1—98 tabl. II — różnica napięć w linii ciągnącej i ciągniętej) przez prędkość ruchu (liczba 10 tabl. II), przez sprawność czasową (liczba 104 tabl. II) i przez 3600 (liczba sekund w godzinie), co zresztą może być przedstawione wzorem

$$A = P_1 \cdot v \cdot \varphi \cdot 3600 \text{ kgm} \dots (1),$$

otrzymamy rzeczywistą pracę orania.

Prof. Rezek w sprawozdaniu o badaniu pługa Kemny określa tę pracę w jednostkach = 10 000 kgm jako iloczyn z wydajności godzinowej pługa, wyrażonej w ha, głębokości orania, wyrażonej w cm, i oporu orania, wyrażonego w kg/dm². Wyniki obliczone obydwoma sposobami są identyczne, jednak sposób prof. Rezeka nie ma przejrzystości.

Jeżeli teraz, znając ilość zużytego paliwa na godz., obliczymy ilość ciepłotek zużytych na tę pracę i podzielimy pracę orania przez tę ilość, to otrzymamy stopień wyzyskania paliwa, czyli ilość pracy orania, otrzymanej z jednej ciepłotki.

Jak nam tab. II № 106 pokazuje, otrzymujemy z 1 ciepł. 23,8 do 31 kgm pracy, co daje 5,55% do 7,5% wyzyskania paliwa, czyli sprawność termiczną orania, przyjmując za równoważnik mechaniczny ciepła liczbę 428. Jeżeli porównamy ten wynik z wynikiem otrzymanym przez prof. Rezeka w r. 1905 przy badaniu pługa J. Kemny, wynoszącym 13 — 18 kgm, dalej zaś z wynikiem tym, otrzymanym także przez prof. Rezeka w r. 1903, wynoszącym zaledwie 8 kgm, to widzimy, że w tym kierunku pług parowy Ventzkiego zrobił znaczne postępy. Należy zwrócić uwagę jeszcze na jedną okoliczność, mogącą wzbudzić niekiedy powątpiewania. Do dziś dnia, mianowicie w podręcznikach i opisach wyników pomiarów określa się jako jednostkowy opór ziemi (t. zw. Bodenwiderstand) wynik dzielenia różnicy napięć w linii ciągnącej i ciągniętej przez przekrój skib. Uważam to określenie za nieodpowiednie, a to dlatego, że w tak określonym oporze ziemi mieści się jeszcze opór przeciągania pługa, który z oporem ziemi nie ma nic wspólnego. Ażeby określić opór ziemi, należy zmierzyć opór przeciągania pługa i odjąć go od różnicy napięć w linii ciągnącej i ciągniętej i dopiero ten wynik podzielić przez przekrój skib. Określony przy przeciąganiu pługa z wyjątkami korpusami opór będzie mniejszy od rzeczywiście występującego w pracy, a to skutkiem nacisku skiby na odkładnicę, który przenosi się na koła. Jednak, biorąc pod uwagę, że ten dodatkowy nacisk spowodowany jest działaniem odkładnic, można opór, wywołany tym naciskiem, odnieść do oporu ziemi.

Wobec tego rozróżniam *opór orania* (Ackerungswiderstand) równy oporowi ziemi i oporowi przeciągania pługa, używany dotychczas pod nazwą oporu ziemi, i *opór ziemi* (Bodenwiderstand), w prawdziwym tego słowa znaczeniu, obliczony w sposób poprzednio podany. Jak zobaczymy dalej, jednostkowy opór orania (w kg na dm²) wchodzi we wszystkie wzory na wydajność, jednak dotychczas a priori bez pomiarów nie może być dokładnie określony. Wielkość jego zależna jest od rodzaju gleby, jej zwięzłości, struktury, wreszcie stopnia wilgotności. A że dotychczas mechaniczne i fizyczne własności gleby są bardzo słabo opracowane, więc i wpływ ich na jednostkowy opór orania jest zupełnie nieznan. Dla orientacji podaję liczby otrzymane z pomiarów, co prawda bardzo ogólnikowe.

Jednostkowy opór orania (w kg na dm²) wynosi:

przy ziemiach mało zwięzłych (ziemie piaszczyste)	15 do 30 kg/dm ²
przy ziemiach średnio zwięzłych (ziemie glinokowate, margłowe, wapienne próchnicowe z małą ilością gliny)	30 do 40 kg/dm ²
przy ziemiach zwięzłych (ziemie glinokowate, margłowe, wapienne próchnicowe z dużą ilością gliny)	40 do 60 kg/dm ²
przy ziemiach bardzo zwięzłych (ziemie gliniaste)	60 do 90 kg/dm ²

Piasek, wapno, próchnica zmniejszają opór orania, zaś glina w wysokim stopniu zwiększa.

3) Całość urządzenia.

Na pierwszy plan wysuwa się tutaj wydajność, która jest funkcją siły maszyny, głębokości skiby i oporu orania. W tab. II № 88 jest przytoczona wydajność badanego pługa w 1 godzinie. Z tych samych powodów, o których była mowa przy zużyciu węgla i wody a także przy omawianiu sprawności czasowej, otrzymano przy pomiarze I wydajność największą, zaś przy pomiarze II najmniejszą.

Wobec tego, że zupełnie normalny ruch był utrzymany tylko przy pomiarze I, jedynie ta liczba może być użyta do kalkulacji rentowności.

Na obliczenie wydajności godzinowej pługa systemu dwumaszynowego, możemy dać wzór

$$W_{w\ m^2} = B \cdot v \cdot 3600 \varphi, \quad (2)$$

gdzie B jest szerokością orki w m ,
 v — prędkością ruchu pługa w $m/sek.$,
 φ — sprawnością czasową orania.

Prędkość ruchu pługa może być wyrażona:

$$v = \frac{75 \cdot \eta \cdot N_i}{P} \quad (3),$$

gdzie η jest sprawnością mechaniczną całego urządzenia,
 N_i — mocą indykowaną lokomotywy,
 P — napięciem w linii ciągnącej.

Z poprzedniego wiemy, że opór orania, który nazwiemy P_1 , jest mniejszy od napięcia w linii ciągnącej, które nazwiemy P (jest on bowiem różnicą napięć w linii ciągnącej i ciągniętej) i może być przedstawiony jako:

$$P_1 = \alpha \cdot P \quad (4),$$

gdzie α będzie pewnym współczynnikiem, na który proponuję nazwę współczynnika pociągu pługa.

Z drugiej strony opór może być przedstawiony:

$$P_1 = B \cdot a \cdot p \quad (5),$$

gdzie przez p oznaczymy jednostkowy opór orania zaś przez a — głębokość orki.

Wstawiając równania (4) i (5) do równania (3), otrzymamy:

$$v = \frac{75 \cdot N_i \cdot \eta \cdot \alpha}{B \cdot a \cdot p} \quad (I).$$

Równanie to możemy przedstawić w kilku innych kształtach, mianowicie:

$$v \cdot B = \frac{75 \cdot N_i \cdot \eta \cdot \alpha}{a \cdot p} \quad (Ia),$$

podzieliwszy zaś obie strony równania przez b , którym oznaczamy szerokość jednej skiby, i wzięwszy pod uwagę, że $\frac{B}{b} = i$

jest ilością korpusów, w pługu zaś $\frac{b}{a} = k$ jest stosunkiem szerokości orki do głębokości, który może być przyjmowany zależnie od rodzaju gleby $k =$ od 1,25 do 1,75, otrzymamy:

$$v \cdot i = \frac{75 \cdot N_i \cdot \eta \cdot \alpha}{a^2 \cdot k \cdot p} \quad (Ib).$$

Dla danych warunków $N_i \cdot \eta$ i α jest stałe, głębokość orki a jest przepisana warunkami uprawy, zaś p zależy od rodzaju gleby. Może więc się zmieniać tylko v i B , w równaniu zaś (Ib) po przyjęciu k tylko v i i . Z tych wartości v nie są w zupełności dowolne, zależą bowiem od maksymalnej liczby obrotów maszyny parowej i, jak nie trudno przekonać się, mogą być wyrażone:

$$v \leq \frac{\pi \cdot d \cdot n}{r \cdot 60} \quad (6),$$

gdzie n jest maksymalną liczbą obrotów maszyny parowej,
 d — średnią średnicą bębna linowego,
 r — stosunkiem przekładni z wału głównego na bęben linowy.

Na zasadzie więc równań (Ia) i (Ib) oraz wyrażenia 6, możemy dla każdego dowolnego wypadku określić B , lub bardziej konkretne i , czyli liczbę potrzebnych korpusów.

Wstawiając teraz wyrażenie (I) w równanie (2), otrzymamy:

$$W_{w\ m^2} = \frac{3600 \cdot \varphi \cdot 75 \cdot N_i \cdot \eta \cdot \alpha}{a \cdot p} \quad (II).$$

Porównyując teraz równanie (II) z (1) i (3), przekonujemy się, że licznik prawej części równania nie jest niczym innym jak pracą orania, a więc równanie (II) może być napisane:

$$W_{w\ m^2} = \frac{\text{praca orania}}{a \cdot p} = A.$$

Doszliliśmy więc do wyrażenia, którego używa prof. Rezek do obliczenia pracy orania, jeżeli przedstawimy ten wzór w postaci

$$w_{w\ ha} \cdot a \cdot p = \frac{A}{10000}.$$

O ile obecnie do obliczenia wydajności jest ono przejrzyste i zrozumiałe, o tyle dla funkcji odwrotnej, t. j. obliczenia pracy orania z wydajności jest niejasne.

Posiłkując się równaniem (II), możemy rozwiązywać

najrozmaitsze zadania, odnoszące się do pługa parowego. Dla przykładu np. obliczmy, jakie było obciążenie maszyny przy pomiarze (I), w czasie którego nie zdejmowano wykresów indykatora; jak z tab. II wynika, mieliśmy przy tym pomiarze:

wydajność godzinową $W = 12800\ m^2$,
 sprawność czasową $\varphi = 0,86$,
 głębokość orki $a = 30,2\ cm$, natomiast przyj. możemy:
 współczynnik pociągu $\alpha = 0,95$,
 sprawność urządzenia $\eta = 0,78$ (średnio z pomiaru II i III, jednostk. opór orania $p = 73\ kg/dm^2$ — podobnie jak i przy dalszych pomiarach, przypuszczając jednakowy rodzaj gleby.

Wstawiając wartości do równania (II) otrzymamy:

$$N_i = \frac{W \cdot a \cdot p}{3600 \cdot \varphi \cdot 75 \cdot \eta \cdot \alpha} = 163,5\ k.m.$$

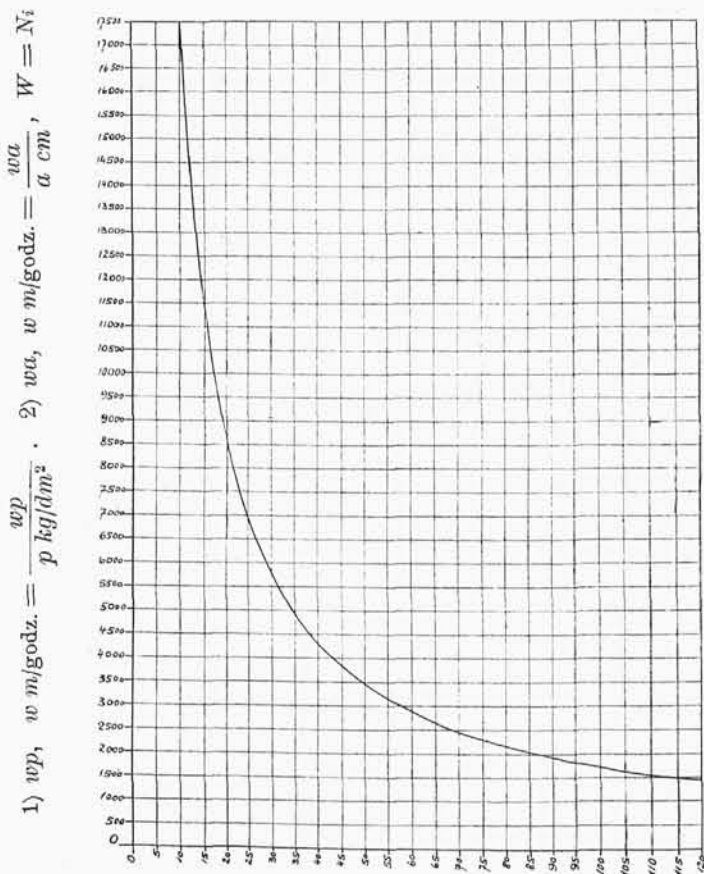
Widzimy więc, że w tym pierwszym dniu pomiarów moc maszyny była w zupełności wyzyskana. Wartości wydajności godzinowej dla całego pługa nie mogą być użyte do celów porównawczych, a to dlatego, iż maszyna silniejsza wykaże oczywiście większą wydajność. Ażeby to porównanie możliwe było do uskuteczenia, wprowadźmy pojęcie *wydajności jednostkowej* na 1 k. m.-godz., dlatego podzielimy obie strony równania (II) przez N_i , otrzymamy:

$$w_{im^2} = \frac{W}{N_i} = \frac{3600 \cdot \varphi \cdot 75 \cdot \eta \cdot \alpha}{a \cdot p} \quad (7).$$

Badając równanie 7 widzimy, że licznik prawej strony równania jest dla danego kompletu wielkością stałą, a więc to równanie możemy napisać tak:

$$w_{im^2} \cdot a \cdot p = \text{const.} \quad (III).$$

Łącząc w lewej części równania dwa czynniki w jeden, np. $w \cdot a$ lub $w \cdot p$, otrzymamy równanie równobocznej hyperboli, którą możemy przedstawić graficznie. Ponieważ zaś tak a jak też i p zmieniają się w tych samych granicach



1. Głębokość a w cm . 2. Jednostkowy opór orania p w kg/dm^2 .

Rys. 14. Wykres dla obliczenia wydajności pługa.
 $\varphi = 0,86; \eta = 0,78; \alpha = 0,95; wpa = 172000.$

liczbowych, przeto jedna krzywa wystarczy dla obydwóch wypadków (rys. 14). Na osi odciętych odkładamy a lub p , zaś na osi rzędnych dostajemy wp lub wa . Dzieląc w pierwszym wypadku wp przez rozmaite p , zaś w drugim wa przez rozmaite a , dostaniemy wydajność jednostkową dla najrozmaitszych głębokości orki a i jednostkowych oporów orania p .

Krzywa, przedstawiona na rys. 14, jest wyrysowana dla danych pomiaru (I), a więc dla $\varphi = 0,86$, $\eta = 0,78$, $\alpha = 0,95$.

Obliczmy, dla przykładu, na podstawie tej krzywej wydajności dla rozmaitych głębokości orki przy jednostkowym oporze orania, obserwowanym w czasie prób, mianowicie przy $p = 73 \text{ kg/dm}^2$. Szukamy więc na osi odciętych

wartości 73 i dla tej wartości znajdujemy punkt krzywej. Przenosząc ten punkt na oś rzędną, otrzymamy wartość $w a = 2360$. Mając tę wartość, znajdujemy dla rozmaitych głębokości a wydajność jednostkową, zaś znając obciążenie maszyny (jak już poprzednio obliczyliśmy 163,5 k. m.), i wydajność całego pługa na godzinę W^1 .

Tabl. IV.

Q w <i>cm.</i>	15	20	25	30	30,2	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
w w $\text{m}^2/\text{godz.}$	157,5	118	94,5	78,8	78,3	67,5	59	52,5	47,2	43	39,4	36,4	33,8	31,5	29,5	27,8	26,2	24,8	23,6
$W = w \cdot N_i / 10000$ w ha/godz.	2,57	1,93	1,54	1,285	1,28	1,1	0,965	0,857	0,772	0,703	0,645	0,595	0,535	0,515	0,483	0,455	0,428	0,405	0,386

Wracając do równań (III) i (7), widzimy, że ta stała dla danego pługa zależy od trzech współczynników η , φ i α . Pierwszy z nich η , dający sprawność mechaniczną całego urządzenia, może być wyrażony w kształcie:

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \dots \dots (8)$$

gdzie η_1 będzie sprawnością mechaniczną samej maszyny parowej (t. II № 68),

η_2 — sprawnością przekładni zębatej,

η_3 — sprawnością liny (opór sztywności).

Spółczynnik ten charakteryzuje dokładność i sumienność wykonania lokomotywy i będąc zależnym od trzech innych współczynników, z których ostatnie dwa nawet przy precyzyjnym wykonaniu nie o wiele mogą być zwiększone, ma swoją granicę gdzieś około 0,8.

Spółczynnik φ , przedstawiający sprawność czasową,

zależy od długości oranego pola, szybkości ruchu pługa i od sprawności przy przerzucaniu pługa.

W miarę wzrostu długości pola rośnie ten współczynnik, w jaki sposób, trudno na podstawie jednego badania określić. Wobec jednak nieznacznych wahań w długościach oranego pola, wpływ ten nie jest znaczny. To samo da się powiedzieć i o zależności od szybkości ruchu pługa. W większej znacznie mierze zależy on od dobroci i racjonalności budowy pługa wahadłowego, a szczególnie przyrządu przeciw-równoważnego i może być określony jako charakterystyka dobroci konstrukcji pługa i biegłości obsługi. Sądzę, że wartości wyższe niż 0,9 uzyskać się nie dadzą.

Wreszcie współczynnik α zależny jest od napięć w linie ciągnącej i ciągniętej (jak to wynika z równania 4) i może być dla rozmaitych wartości tych napięć teoretycznie obliczony.

Tabl. V. Wartości współczynnika $\alpha = \frac{P_1}{P} = \frac{P - P_2}{P}$.

		N a p i ę c i e l i n y c i ą g n i ę t e j $P_2 = P - P_1$ <i>kg</i>														
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Napięcia w linie ciągnącej = P <i>kg</i>	500	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	—	—	—	—	—	—
	1000	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25
	1500	0,966	0,933	0,9	0,866	0,833	0,8	0,766	0,733	0,7	0,666	0,633	0,6	0,566	0,533	0,5
	2000	0,975	0,95	0,925	0,9	0,875	0,85	0,825	0,8	0,775	0,75	0,725	0,7	0,675	0,65	0,625
	2500	0,98	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82	0,8	0,78	0,76	0,74	0,72	0,7
	3000	0,983	0,966	0,95	0,933	0,916	0,9	0,883	0,866	0,85	0,833	0,816	0,8	0,783	0,766	0,75
	3500	0,985	0,971	0,957	0,942	0,928	0,914	0,9	0,885	0,871	0,857	0,842	0,828	0,814	0,8	0,785
	4000	0,987	0,975	0,962	0,95	0,937	0,925	0,912	0,9	0,887	0,875	0,862	0,85	0,837	0,825	0,812
	4500	0,988	0,977	0,966	0,955	0,944	0,933	0,922	0,911	0,9	0,888	0,877	0,866	0,855	0,844	0,833
	5000	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,9	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
	5500	0,991	0,982	0,973	0,964	0,955	0,945	0,936	0,927	0,918	0,909	0,9	0,891	0,882	0,873	0,864
	6000	0,992	0,983	0,975	0,966	0,958	0,95	0,942	0,933	0,925	0,916	0,908	0,9	0,892	0,883	0,875
	6500	0,992	0,984	0,977	0,969	0,962	0,954	0,946	0,938	0,931	0,923	0,915	0,907	0,9	0,892	0,884
	7000	0,993	0,986	0,979	0,971	0,964	0,957	0,95	0,943	0,936	0,928	0,921	0,914	0,907	0,9	0,893
	7500	0,993	0,987	0,98	0,973	0,966	0,96	0,953	0,946	0,94	0,933	0,926	0,92	0,913	0,906	0,9

Zastanawiając się nad przytoczoną tablicą widzimy, że współczynnik ten rośnie w miarę zwiększania się siły pociągowej, z drugiej zaś strony w miarę malenia napięcia liny ciągniętej. Pierwszy warunek wskazuje, że większe maszyny dają ekonomiczniejszą orkę, drugi natomiast powiada, że powinniśmy dawać możliwie małe napięcie w linie ciągniętej. Napięcie to zależy od trzech czynników: oporu sztywności liny, hamowania bębna i oporów tarcia liny ciągniętej po polu. Pierwszy i ostatni czynnik nie da się zmienić (smarowanie jest niemożliwe ze względu na ciągnięcie po ziemi), jest możliwość operowania tylko trzecim czynnikiem — hamowaniem bębna. Zresztą współczynnik ten w praktycznych granicach zmienia się tak nieznacznie, że prawdopodobnie rozmaite ulepszenia w tym kierunku prosto się nie opłacą. W czasie prób miano do czynienia z wyjątkowo korzystnymi warunkami, bo skutkiem wysokiej ścierni współczynnik tarcia liny był bardzo nieznaczny. Spółczynnik α może być użyty do scharakteryzowania pociągu pługa.

Pozostawałaby jeszcze do omówienia kwestya kalkulacji rentowności pługa, którą można przeprowadzić, albowiem w tabl. II jako też i w opisie budowy przytoczyłem wszystkie potrzebne do tego dane. Poza tem musimy jeszcze zrobić pewne założenia i przyjąć za podstawę warunki, zachodzące w czasie pomiarów.

A więc przyjmijmy dla kalkulacji, że komplet taki jest w ruchu 150 dni (50 na wiosnę i 100 w jesieni), pracuje dziennie 10 godzin na średnią głębokość 30 *cm* (może być częściowo płytsza orka, częściowo głębsza) przy jednostkowym oporze orania $p = 73 \text{ kg/dm}^2$, co da nam według tabl. IV 12,8 *ha* dziennej wydajności. W tych warunkach może być rocznie zorane 1920 *ha*.

Koszt więc dziennej pracy przedstawi się następująco:

1) Koszt zakładowy:		kor.	rb.
7%	amortyzacji od kapitału 80 000 k. = 32 000 rb. . .	37,30	14,92
5%	oprocentowanie " 80 000 " = 32 000 " . . .	26,62	10,68
2%	na naprawy i utrzymanie	10,67	4,27
3%	amortyzacji		
5%	oprocentowania		
1%	na naprawy i utrzymanie		
budynku na pług 12 m szerokości, 12,5 m dług., razem 150 m^2 pow. zabudowanej, licząc po 80 k. = 32 rb. za m^2 , a więc od sumy 12 000 kor. = rb. 4 800.		2,40	0,96
		4,00	1,60
		0,80	0,32
Razem		81,79	32,75

¹⁾ Wykresu tego i tabeli możemy użyć przy założeniu, że opór jednostkowy jest stały przy rozmaitych głębokościach. W rzeczywistości rośnie on w miarę zwiększania głębokości. Dotychczas jednak nie mamy żadnych badań w kierunku ustalenia zależności wielkości oporu jednostkowego od głębokości orki — jesteśmy więc w tym razie zupełnie bezradni. W praktycznie używanych granicach głębokości, a więc od 20 *cm* do 40 *cm* różnice te są nieznaczne i z zupełnie dla praktyki wystarczającym przybliżeniem możemy przyjąć, że w tych granicach, opór jednostkowy jest stały.

2) Koszt ruchu

Licząc średnio 150 kg węgla na 1 ha o wartości opałowej 4461 ciepł./kg i 80 kg na rozpalanie, razem 2000 kg po 3,45 k. = 1,38 rb. za 100 kg.	69,00	27,60
4,1 kg oliwy cylindrowej po 82,5 h. = 33 kop. za kg.	3,38	1,35
14 kg oliwy maszynowej po 57,5 h. = 24 kop. za kg.	8,05	3,22
3,3 kg smaru gęstego po 82,5 h. = 33 kop. za kg.	2,72	1,08
Materyału do czyszczenia (pakul)	1,00	0,40
Zużycie liny, której koszt obliczony na 1 1/2 roku, cena 975 rb. = 2240 kor.	10,05	4,32
1 kierownik instalacji.	6,00	2,40
2 maszynistów po 4 kor. = 1,60 rb.	8,00	3,20

1 kierownik pług.	3,50	1,40
2 pomocników po 2,50 k. = 1 rb.	5,00	2,00
3 wozowodów po 2 k. = 80 kop.	6,00	2,40
4 konie po 2,50 k. = 1 rb.	10,00	4,00
Razem koszt ruchu.	132,70	53,37

Koszt więc dziennej pracy wyniesie 214,49 kor. = 86,12 rb. Ponieważ dzienna wydajność wynosi 12,8 ha, więc zoranie jednego ha na 30 cm głębokości kosztuje 16,75 kor. = 6,75 rb. Posługując się tabl. IV, możemy obliczyć koszt zorania 1 ha przy rozmaitych głębokościach także przyjmując, że opór jednostkowy jest stały.

Tabl. VI. Koszt zorania 1 ha przy rozmaitych głębokościach.

Głębokość w cm	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Wydajność dzienna w ha	25,7	19,3	15,4	12,8	11	9,6	8,57	7,72	7,03	6,45
Koszt zorania 1 ha w koronach	8,40	11,10	14,00	16,75	19,50	22,10	25,00	28,00	30,75	33,50
Koszt zorania 1 ha w rublach	3,40	4,50	5,60	6,75	7,90	9,00	10,10	11,20	12,40	13,50

Koszt zorania 1 ha obniża się znacznie dla ziem lżejszych, co zresztą można przeliczyć na podstawie podanych wzorów. Muszę jeszcze zaznaczyć, że w badanym wypadku na kalkulację ceny specjalnie niekorzystnie wpływał węgiel, który był i zły i drogi. W razie użycia lepszego węgla, choćby nawet w tej cenie, kalkulacja kosztów zorania 1 ha wypadnie korzystniej, obniżając liczbę kosztów ruchu. Z drugiej strony możemy uzyskać korzystniejszą kalkulację przez zwiększenie liczby dni pracy w roku, co spowoduje obniżenie kosztów nakładowych.

VI. Wywód końcowy.

Reasumując wszystkie wyżej powiedziane, na podstawie wyników ścisłych badań technicznych, należy uznać, że badany pług parowy fabryki A. Ventzkiego w Grudziądzu odpowiada w zupełności swemu celowi, a mianowicie:

1) Pod względem technicznym wykazując racjonalną budowę, sumienne wykonanie, a przez dobre wyzyskanie procesów termicznych, małe zużycie węgla i wody;

2) pod względem agronomicznym wykazując, pomimo trudnych warunków prób, doskonałe kruszenie i odwracanie skiby, skutkiem czego służyć może do podniesienia kultury roli.

3) pod względem ekonomicznym wykazując znaczną wydajność (osiągnąwszy przytem prawie że graniczną wydajność jednostkową), a w połączeniu z punktem pierwszym dając bardzo ekonomiczną pracę orania.

Kończąc niniejsze sprawozdanie, muszę zaznaczyć, że inicjatywa tych badań wyszła od firmy „Alfred Grodzki“ w Warszawie, która też, przyjąwszy na siebie wszystkie koszty z badaniami połączone, dała możliwość ich praktycznego przeprowadzenia. Biorąc pod uwagę, że jest to wogóle pierwsze tego rodzaju badanie w zastosowaniu do warunków miejscowych, należy się wspomnianej firmie wdzięczność za tak wybitne popieranie techniki i rolnictwa.

Ze swojej zaś strony poczuwam się do miłego obowiązku złożenia podziękowania p. inż. Tadeuszowi Iwaszkiewiczowi za skuteczną pomoc techniczną i organizacyjną, bez której przeprowadzenie pomiarów nie dałoby się wogóle uskuteczyć, p. agronomowi Bronisławowi Sadowskiemu, administratorowi folwarku Wielka Moczulka, za daleko idące ułatwienia oraz czynną pomoc przy organizacji i przeprowadzeniu pomiarów, wreszcie p. nadinżynierowi Hermanowi Behrowi i p. inż. Błazejowskiemu za skuteczną pomoc techniczną przy samem przeprowadzaniu pomiarów.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Mieczysław Dominikiewicz. *Chemia przetworów przemysłu włókiennego*. Podręcznik ten, przeznaczony dla niespecjalistów, może służyć również i dla ludzi obeznanych z tą częścią przemysłu, albowiem obejmuje szeroką pracę nad wszystkimi produktami chemicznymi i artykułami używanymi w przemyśle włókiennym; wskazuje metody badań i oznaczeń tych różnorodnych produktów, podzielonych przez autora na sześć rozdziałów.

W pierwszym rozdziale traktowane są *węglowodany*. Autor podaje cenne wskazówki dla praktyków o *krochmalu*, jego odmianach, objaśnia otrzymywanie krochmalu rozpuszczalnych; z metod oznaczeń różnych mieszanin może korzystać niejeden specjalista. *Blonnik* opisany b. jasno, z czego otrzymuje się dokładne pojęcie o sztucznym jedwabiu, o bawełnie i przeróbkach celulozy. *Dekstryna*, różne sposoby otrzymywania jej w różnych gatunkach, a także i oznaczenia w mieszaninach, przedstawiają cenne wiadomości dla każdego pracującego w tym przemyśle. To samo można powiedzieć o *syropie kartoflanym* i *melasie*, używanych jako surogaty gliceryny. Co się tyczy *gumy arabskiej*, używanej przeważnie do druku, to opisane są jej własności, odpowiednio do zastosowania w apreturze w specjalnych wypadkach, jako dodatek krochmalu i dekstryny, gdy idzie o otrzymanie twardego, lśniącego i szklistego efektu, którego ani krochmal, ani dekstryna dać nie mogą; opisanie gatunków gumy arabskiej i gumy *tragankowej*, jak również wykrywanie ich domieszek i zafałszowań, przedstawiają cenne wiadomości dla praktyków. *Słuzki roślinne*, a także i wodorosty *karrageen*, *mech islandzki*, *norżyna* autor opisuje dokładnie, uwzględniając nietylko ich zastosowanie, lecz i reakcje, przez co daje możność zapoznania się z tymi produktami każdemu praktykowi, pracującemu w apreturze.

W rozdziale drugim są traktowane *białka*, czyli proteiny, między którymi opisane gatunki *albuminy*, cel używania

jej w druku i *nukleoalbumina* czyli *kazeina*, jako produkt dla imitacji ciał rogowych, celulozoidu i kości słoniowej, otrzymywanych przez połączenie jej z formaldehydem. Dość obszernie opisany jest *klej*, jego gatunki i metody oznaczenia wydajności, czyli oznaczenie najważniejszej jego części, t. zw. glutyny, otrzymywanej z kości i skór, będącej przyczyną lepkości kleju. Lepkość jest bardzo ważna, na zasadzie niej bowiem można ocenić wartość kleju do celów apreterskich. Metody te, choć dosyć łatwe i nie przedstawiające najmniejszych trudności, jednakże do oznaczenia ilościowego są dosyć kłopotliwe i nie zawsze dostatecznie dokładne, przeto autor zwraca uwagę na kolorymetryczną własną metodę oznaczenia kleju, polegającą na barwnym zjawisku reakcji biuretowej, uwydatniającej się szczególnie w bardzo rozcieńczonych roztworach kleju, z przyczyny zabarwienia niebieskiego, wzmagającego się przy większej zawartości kleju. Metoda ta, dzięki swej prostocie, jest zastosowana w przemyśle i daje bardzo zadowalające rezultaty. Widać stąd, że autor jest dokładnie obeznany z różnymi metodami oznaczenia produktów, używanych w przemyśle włókiennym, podaje bowiem sposób wykrywania różnych produktów zagęszczających i apreterskich w ich mieszaninach, co dla wielu praktyków jest rzeczą ważną.

Pod tytułem *Włókna zwierzęce* opisane są charakterystyczne różnice między włóknami zwierzęcymi i roślinnymi, sposoby ich rozpoznawania i własności względem działania różnych chemikaliów, a także i sposób poznawania sztucznego i naturalnego jedwabiu. Następnie autor wykazuje działanie długiego gotowania i temperatury, przy których *wełna owcza* kruszeje i żółknie, działanie kwasów i ługów, a także i stężonych ługów w obecności gliceryny, przez co włókna stają się mocniejsze, więcej błyszczące i nabierają większego powinowactwa względem barwników. Ciekawe są wyniki działania kwasu podchlorynowego, albowiem otrzymuje się przytem wełna t. zw. jedwabnista, skrzypiąca, tracąca zdolność filcowania się. Wyroby

z takiej wełny, posiadającej również większe powinowactwo do barwników, można wykonywać o efektach podwójnych i dwubarwnych, farbując w jednej kąpiel. Sposób ten, aczkolwiek znany, jednakże stanowi często sekret tej lub owej fabryki, wyrabiającej takie specjalne artykuły. Oprócz tego opisuje autor różne gatunki i sposoby otrzymywania *wełny sztucznej*, jako też i odczynniki do rozpoznawania różnych włókien i oznaczenia ilościowego wełny obok bawełny.

W trzecim rozdziale opisane są *tluszcze*, ich historia, rozpowszechnienie w przyrodzie, rodzaje i składy chemiczne. Ważne znaczenie ma wybór oleju do danej fabrykacji czyli przemysłu, albowiem często można spowodować wielkie straty pod względem otrzymywania czystego towaru, zastosowując niewłaściwy produkt. Zdarza się to z olejami schnącymi, o czym autor mówi przy zastosowaniu *olei roślinnych*. Oleje te, jak — *lniany, konopny, makowy i bawełniany*, opisane przez autora, mają zastosowanie różnorodne nie tylko w przemyśle, lecz i jako materiały spożywcze, i wykrycie np. oleju bawełnianego w mieszaninach jest ważnym zadaniem analizy. Oleje: *sezamowy, rzepakowy, oliwkowy i arachinowy* są bardzo cenne, są one używane w przemyśle i do jedzenia i często są fałszowane; metody podane pozwalają na odkrycie zafalszowania. Olej *rycynowy* używany z 1-go tłoczenia do celów leczniczych, a z następnych do celów technicznych, opisany jest dość dokładnie. Olej *palmowy, kokosowy*, a także *łój wołowy i barani*, używane przeważnie do fabrykacji mydła i świec, traktowane poważnie, dają jasne pojęcie o ich własnościach i zastosowaniu niespecjaliście. Co się tyczy *wosków*, to są one opisane ze względu na ich fałszowanie z podaniem sposobów wykrycia zafalszowań. Dzięki własności dawania z ługiem lub sodą zawiesiny, zastosowano ich w apreturze dla nadawania tkaninom miękkości i połysku, zjawiającego się przy kalandrowaniu, wskutek topienia się na tkaninie rozdzielonych subtelnie cząsteczek wosku. Apretura woskowa stosowana jest tak do bawełny, jak i do jedwabiu. *Tłuszczowi wełnianemu*, czyli t. zw. *lanolinie*, poświęca autor niemało uwagi pod względem otrzymywania go z wełny, jak i jego składowi chemicznemu, i przechodzi do ogólnej *metodyki badania olejów i tłuszczów*, oznaczając metody fizyczne, chemiczne i barwne. W metodach tych przytacza różne aparaty niezbędne i używane do oznaczeń, z odpowiednimi tablicami liczb, podanych przez różnych badaczy.

W rozdziale czwartym traktowane są *przetwory tłuszczowe*, między którymi ważne znaczenie mają oleje sulfonowane, czyli t. zw. *oleje tureckie*, używane przy farbowaniu czerwienią turecką a także i przy wszelkich innych barwnikach, apreturze, przędzalni i szlichterni, polegającej na spożytkowaniu zdolności roztworów przesycań włókien i nadawania przez to towarom miękkości. Osiągają to w apreturze również za pomocą mydeł t. zw. monopolowych i autor wykazuje ilości domieszek dla różnych towarów i celów na pewną ilość masy apreterskiej; są opisane również sposoby otrzymywania olejów sulfonowanych i mydeł monopolowych; jest rzeczą ważną, żeby w wodzie, zawierającej wapno i magnezję, nie wywoływały one zmętnienia; metody badania olejów tureckich są cenne dla każdego mającego z nimi do czynienia.

Co do *olejów do natłuszczenia wełny*, czyli *olejów przedzalnych i szpików*, to autor zwraca uwagę na znaczenie odpowiedniego wyboru rodzaju produktu, mogącego spowodować nawet pożar w razie użycia olejów schnących, i podaje sposoby badania zawiesin, czyli szpików.

Jednym z ważnych produktów tłuszczowych, używanych w przemyśle włókiennym, jest *oleina*, czyli *kwasy olejowy*; produkt ten jest często fałszowany olejami mineralnymi, asidolem, zabarwionymi różnymi środkami, jak np. nitronaftaliną, i sprzedawanymi pod postacią mydeł, produktów sulfonowanych i wszelkich mieszanin pod różnymi nazwami. Drugi produkt, któremu autor poświęcił niemało uwagi, jest *gliceryna*; znajdujemy nie tylko sposoby otrzymywania, lecz i fałszowania tego produktu, wykrywane i badane w różnych przetworach apreterskich. Oprócz głównych zarysów fabrykacji *mydła*, wskazuje autor na różne ich gatunki, barwienie, badanie, wykrywanie domieszek i zafalszowań, opracowane odpowiednio do celów przemysłu włókiennego, tak, że można z łatwością i racjonalnie zastosować dane wskazówki do potrzeb przemysłowych, co dla wielu niespecjalistów jest rzeczą bardzo ważną.

Piąty rozdział traktuje specjalnie tylko o różnych związkach chemicznych, jako to: o kwasach nieorganicznych i organicznych alkaliach, różnych solach używanych jako zaprawy, dla ułatwienia określenia których, autor podaje odpowiednie tablice ciężarów właściwych z uwagami do jakich celów są one używane.

W szóstym i ostatnim rozdziale opisuje autor przedewszystkiem *badanie barwników*, przytaczając podział ich, sposoby wyfarbowań próbnych, badania trwałości otrzymywanych wyfarbowań na różnych włóknach, które mogą być dostatecznymi wskazówkami dla praktyków. Szkoda jednak, że autor nie wspomina nie o całej grupie barwników, używanych ostatnimi czasy w dość znacznych ilościach w farbiarstwie i drukarstwie bawełny, wełny i jedwabiu, tak nazywanych *barwnikach kadziowych*. Zastosowanie tych barwników wymaga również różnych produktów chemicznych i zapoznanie się z takowymi byłoby bardzo pożądane dla pracujących w przemyśle włókiennym, albowiem i tutaj musi być przestrzegana pewna akuratność w pracy, dla otrzymania dobrych rezultatów farbiarskich. Oprócz tego możnaby było także wspomnieć o barwnikach chromowych, używanych przy pomocy zapraw chromowych w drukarstwie sposobem nasycania. Następnie autor podaje wartość w stanie rozpuszczalnym mniejszej lub większej ilości różnorodnych ciał, powodujących *twardość wody*, a także i formowanie się kamieni kotłowych, sposoby ich usuwania i zapobiegania ich tworzeniu się. Oczyszczanie wody, rozumie się, jest zależne od wartości w niej ciał chemicznych i skrupulatna kontrola chemiczna jest przytem niezbędna, albowiem nadmiary potrzebnych odczynników mogą więcej zaszkodzić, aniżeli woda nieoczyszczona. Słuszna uwaga została zwrócona na wodę, używaną w apreturze i farbiarni, gdzie woda twarda powoduje straty i tylko w wyjątkowych razach, przy farbowaniu barwnikami alizarynowymi, jest pożądana woda wapienna, t. j. bardzo twarda. Wymagania stawiane przez przemysł włókienny dla używanej wody dzieli autor na cztery oddziały, określając ściśle każdy, niestety — woda, odpowiadająca tym wymaganiom, prawie że w praktyce nie istnieje, co zmusza do badania zastosowywanej wody. Metody tych badań są opisane dokładnie. Wziąwszy pod uwagę dodatkowe *wskazówki obliczenia objętości różnych naczyń*, cenna ta książka powinna znaleźć między rodakami, pracującymi w przemyśle włókiennym, wielkie powodzenie.

Autor pięknie wypełnił swe zadanie, czego dowodem będzie bez wątpienia rozchwył liczny nakład dzieła i prawdopodobnie nie będzie ani jednego zakładu przemysłowego, ani też pracującego w przemyśle włókiennym, który nie zaopatrzy się w tę cenną książkę.
H. Drozdowski.

Kurt Arndt. Die Bedeutung der Kolloide für die Technik. Str. 46, drugie poprawione wydanie, wydane nakładem *Th. Steinkopffa*. Drezno 1911. Cena 1,50 marek.

Dziełko to w niespełna dwa lata ukazało się w dwóch wydaniach. Postępy w chemii koloidów zmusiły autora do uzupełnienia wydania pierwszego. Obecnie zawiera ono nowe ustępy z systematyki koloidów i dwa nowe działy, poświęcone znaczeniu koloidów w mineralogii i w piwowarstwie.

Po ustaleniu pojęcia: „koloid“ i „roztwór koloidalny“, autor treściwie i zgodnie z panującymi poglądami poddaje ogólnej charakterystyce własności koloidów i zaznajamia czytelnika z ich systematyką.

W części zasadniczej swego dziełka Arndt omawia zastosowanie i znaczenie koloidów w niektórych dziedzinach techniki. Dział ten, prócz wspomnianych już rozdziałów o piwowarstwie i mineralogii, zawiera w nagłówkach: szkło rubinowe, szkło mleczne, troostit, fosfor; lustra ze srebra i złota; fabrykacja lamp wolframowych; koloidy w ceramice; koloidy w cementcie; koloidy jako kleje i kity; koloidy do wsysania cieczy; odwadnianie torfu przez elektrosmożę; koloidy jako dyafagma i sączek; adsorpcja; tworzenia laków; farbiarstwo; garbarstwo; mydlarstwo; tłuszcze maszynowe; oczyszczanie ścieków i koloidy w rolnictwie.

Treść obfita, a wykład, bardzo przystępny i interesujący, przekonywa dostatecznie o niepośledniej roli koloidów w technice. Szkoda, że autor nie uwzględnił jednego z najciekawszych i najbardziej aktualnych zagadnień znaczenia koloidu w fabrykacji kauczuku. Dziełko, bardzo starannie wydane, należy gorąco polecić.

Dr. T. Oryng.

K. Bogdanowicz, prof. Rudy żelazne Rosyi, geologiczny charakter złóż, rozpowszechnienie i zapasy. Str. XV + 327, z 72 przekrojami. Wydanie Instytutu geologicznego w Petersburgu, 1911.

Treść dzieła znanego geologa, cieszącego się zasłużonym uznaniem w uczonej świecie europejskim, najzupełniej odpowiada tytułowi i przedstawia niezmierną wartość dla osób interesujących się tą sprawą, czy to ze względów naukowych, czy też praktycznych. Rzecz wyłożona zwięźle, z całą ścisłością naukową, oparta na źródłowych danych, czyta się zajmująco. Przy końcu dołączony jest roz-

dział o zapasach rud żelaznych na kuli ziemskiej, spis alfabetyczny złóż, kopalń i miejscowości mających związek z przedmiotem, nareszcie obszerna bibliografia tego działu wiedzy, ułożona dla poszczególnych obszarów Państwa Rosyjskiego w porządku chronologicznym. Prac traktujących o rudach żelaznych Król. Polskiego, ogłoszonych w różnych językach od r. 1805 do 1908 w osobnych książkach lub rozrzuconych po czasopismach, wymienia autor 54.

Przykro nam, że zmuszeni jesteśmy dawać wzmiankę o cennej pracy rodaka naszego z dwuletnim niemal opóźnieniem. Powinniśmy i chcemy skrzętnie notować wszelkie „polonica“, to jest dzieła Polaków, lub dotyczące się Polski, w jakimkolwiek języku są ogłaszane, lecz bez pomocy autorów dokonać tego nie jesteśmy w możności. Autorowie zaś, niestety, czasami zaniedbują obowiązek nadsyłania prac swoich redakcyom pism specjalnych. Dlatego też, pomimo, że omawiana książka z dwójakiego tytułu należy do kategorii polonica, dowiedzieliśmy się o niej z pism obcych. *H. K. K.*

Stefan Jellinek. Pędnie (Transmissionen). Wiedeń 1912. Wydanie J. Springerera. Berlin. Cena 12 mk.

Autor na 160 stronicach i 30 tablicach dość wyczerpująco traktuje obszerny przedmiot, mianowicie: o wałach, łożyskach, sprzęgłach, o przenoszeniu sił zapomocą kół ciernych, wreszcie o urządzeniach pędniowych, nie ograniczając się bynajmniej do opisu załączonych tablic, lecz podając zarazem podstawy rachunkowe dla każdego działu.

Ehlers, Prof. Der Ostkanal ein Wirtschaftskanal von der Weichsel nach den Mazurischen Seen. Berlin 1912, Wilhelm Ernst & Sohn, 3,50 mk.

Autor stara się z pomocą dołączonych map i zestawień liczbowych, dotyczących technicznej i gospodarczej strony sprawy, wyjaśnić potrzebę budowy kanału od Wisły poza Toruniem do jezior mazurskich. W ten sposób dzielnica ta, wobec istniejącego połączenia Wisły z Odrą i Elbą, otrzymałaby komunikację wodną z Berlinem i innymi większymi miastami Niemiec.

Na poparcie swego projektu, którego urzeczywistnienie kosztowałoby co najmniej 100 mil. mk., autor wysuwa, wobec wątpliwej rentowności tego przedsięwzięcia, wzgląd polityczny, mianowicie,

że przez budowę kanału dałoby się osuszyć znaczną część błotnistej krainy mazurskiej i na osuszonych gruntach osadzić chłopów niemieckich.

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Jan Rakowicz. Projekt konkursowy na plan regulacyjny dla Wielkiego Krakowa. Kraków, 1913.

Zdz. Kamiński. Pamiętnik II Zjazdu polskich górników i hutników we Lwowie, r. 1910.

W. G. Rejsich. Jeżegodnik Mielnika. Ziarno, jego chranienie i czystka.

J. Flatau. Elektryczność w zastosowaniu do gospodarstwa domowego i drobnego przemysłu. Warszawa, 1913. Cena 1,50 rb.

Stan. Anczyz, prof. Wykład technologii metali. Część I: Materjały. Lwów, 1913.

Bron. Gustawicz. Podręcznik elektrotechniczny dla monterów, maszynistów i właścicieli urządzeń elektr. Warszawa, 1913.

H. Wdowiszewski. Usłowja postawki i prijoma materjałow dla permskich puszczych zawodow. II wyd. Perm, 1912.

S. Sierkowski. Przewodnik dla kupujących, 1913. Cena 20 kop.

F. Bordas et F. Touplain. Laiterie. Paryż. Cena 6 fr.

M. Arpin. Farines féculles et amidons. Paryż. Cena 6 fr.

Sprawozdanie za r. 1912 oddziału Tow. Politechnicznego w Stanisławowie.

Fr. Vetulani. Zasady melioracyi rolnych. Warszawa, 1913.

J. Warchałowski. O Wawel. Kraków, 1913.

J. Alpiński. Ojciec i Syn. Kraków, 1912.

M. Dominikiewicz. Chemia przetworów przemysłu włókiennego. (Wyrób — własności — zastosowanie — badanie). Warszawa, 1913. Cena 3 rb.

Sprawozdanie zarządu warsz. Tow. wzajemnych ubezpieczeń od nieszczęśliwych wypadków za r. 1912.

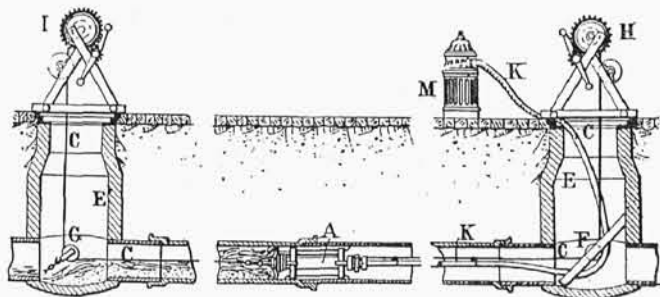
St. Chrzanowski. O fotografii i widzeniu elektrycznym (telefotograf i telefotoskop. Przemysł.

Sprawozdanie Tow. Gniazd Sierocych za I-y rok działalności, 1912, 13.

Sprawozdanie za r. 1912 Warsz. Stowarzyszenia dla dozoru nad kotłami parowymi.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Przyrząd do czyszczenia kanałów ściekowych, dość znacznie rozpowszechniony w miastach Ameryki Półn., przedstawiony jest podczas swej pracy na załączonym rysunku. Składa się on z pustego cylindra miedzianego *A* dług. około 64 cm, zaopatrzonego zewnątrz w prowadnice, i z turbinki ze skrzydełkami czyli wiatraczka, umieszczonego na przodzie cylindra. Z przodu i z tyłu przyrządu przyłączone są liny *C C*, które, przechodząc przez rolki kierujące *F* i *G*, nawijają się na bębny kołowrotów *H* i *I*, ustawionych nad dwiema sąsiednimi studzienkami, tak, iż przyrząd ten może być ciągnięty w jednym lub drugim kierunku. Prócz tego, cylinder *A* połączony jest zapomocą węża *K*, gdzieś tam przywiązanego do liny *C*, z hydrantem ulicznym. Przy ciśnieniu wody około 4 atm. przyrząd ten może rozwinać moc około 3 k. m. Skrzydełka wiatraczka, wprawionego



Działanie przyrządu turbinowego do czyszczenia kanałów ściekowych.

w ruch wodą, odcinają stwardniały osad, który sływa wraz z wodą w kierunku posuwania się przyrządu. Jeśli przy pierwszym przejściu przyrządu oczyszczenie okazałoby się niedostateczne, operacja, po cofnięciu przyrządu wstecz, może być powtórzona. W razie gdyby skutkiem całkowitego zatkania kanału nie można było przetknąć liny pomiędzy sąsiednimi studzienkami, to w jednej z nich ustawia się specjalny kołowrotek, który zapomocą sztywnych drążków posuwa przyrząd naprzód.

Według *Engineering News*, z którego czerpiemy te wiadomości, w Kansas w ciągu dni 14 oczyszczono tym przyrządem 2400 m kanału ściekowego, przyczem koszt oczyszczenia metra bież. wynosił kop. 20, zamiast 1 rb. 58 kop. przy robocie ręcznej.

W Milwaukee 4 robotników z pomocą tego przyrządu oczyściło 98 m kanału o średn. 0,3 m w ciągu 16 godz., przyczem kanał był tak zanieczyszczony tłuszczami, pochodzącymi z sąsiedniej fabryki, iż w inny sposób byłoby rzeczą prawie niemożliwą go oczyścić. Koszt czyszczenia na metr bieżący wynosił 31 kop.

Zamrażanie gruntu przy zakładaniu fundamentów pod 4-ro-piętrowy budynek w Berlinie. Przy kopaniu dołów fundamentowych pod 4-piętrowy magazyn w Berlinie natrafiono na znacznej grubości warstwę piasku ruchomego. Poziom wód gruntowych ujawniono na głębokości 4 m. Fundamenty piwniczne miały być zapuszczone na 11 m od powierzchni ziemi, czyli na 7 m poniżej poziomu wód gruntowych. Kiedy przy głębszym kopaniu natrafiono na wielkie trudności skutkiem płynności gruntu, postanowiono go zamrozić. W tym celu w odległości dwóch metrów od wykopów fundamentowych ustawiono rury żelazne o średnicy 127 mm i grubości ścianek 8 mm, zapuszczając je na głębokość 18 m. Rury były umieszczone w odległości jednego metra jedna od drugiej. Do dolnych zamkniętych końców tych rur były doprowadzone rurki o średnicy 25 mm. Rurki te, zarówno jak rury duże, były połączone z oddzielnymi zbiornikami. Utworzony w ten sposób system rur był zasilany ze specjalnej instalacji pływem mrozącym, który sływał cienkimi rurkami na dół i powracał do góry dużymi rurami z prędkością 3,5 m na minutę.

Po 4-ch tygodniach zamrażania grunt okazał się dostatecznie trwały, tak, iż można było przystąpić do dalszych robót fundamentowych.

Czy suwaki tłokowe są całkiem zrównoważone? Zdawałoby się, że suwaki tłokowe ze środkowym dopływem pary są całkiem zrównoważone. Tymczasem tak nie jest, przynajmniej, o ile chodzi o maszyny leżące. Jak dowodzi Becher w *Zeit. d. V. D. Ing.* z 1-go lutego r. b., opór suwaka, wywołany jednostronnem parciem nań pary, może osiągać przy większej jej prężności i znacznie większych rozmiarach suwaka bardzo poważną wielkość — w cytowanym przez Bechera przykładzie — 200 kg. Zjawisko to wyjaśnia się tą okolicznością, że z biegiem czasu dolne części skrzynki suwakowej wyrabiają się pod działaniem ciężaru suwaka i para, przedostająca się pomiędzy ścianki suwaka i skrzynki, wywiera na suwak parcie jednostronne, które pozostaje bez zrównoważenia.

To też drogi pruskie, dla uniknięcia tego szkodliwego zjawiska w parowozach, zaopatrzonych w suwaki cylindryczne, zaprowadziły mocne drągi suwakowe, puste w środku dla zmniejszenia ciężaru, które, opierając się z dwóch stron w dławnicach, całkiem zapobiegają oddziaływaniu ciężaru suwaka na dolną część skrzynki.

ARCHITEKTURA.

Zezwalanie na budowę i wypadki budowlane w Stanach Zjednoczonych Am. Półn.

(Dokończenie do str. 328 w № 24 r. b.)

Również mało biurokratyczne jest wydawanie pozwoleń na budowę. Pozwolenie na budowę wydawane jest na zasadzie „building code“ wymaganych dokładnych planów, niezwykle szybko. Wymagane dokładne rysunki, plany, przekroje i szczegóły, natychmiast po złożeniu, przekazywane są „engineer of construction“, który oddaje je swoim podwładnym inżynierom do oceny i referowania. Ponieważ zaś obliczenia statyczne nie są wymagane, przeto jest rzeczą inżynierów sprawdzić wytrzymałość i statyczność oddzielnych części budowli. Przy dokładności i obfitości przepisów „building code“, nie jest sprawdzenie zbyt trudne, tem bardziej, iż inżynierowie amerykańscy dają wszystkim częściom konstrukcyi szczególnie wielkie wymiary i zaopatrują w wielkie współczynniki bezpieczeństwa. W wypadkach wątpliwości wymagane są osobiste tłumaczenia i wyjaśnienia inżyniera prowadzącego budowę, a ponieważ nie dokonywa się długich obliczeń powierzchni, ani wysokości, ani również nie zachodzą dyspensy z ich długą drogą wyższych instancji jak w Niemczech, przeto zatwierdzenie uzyskuje się w przeciągu kilku dni. I rzeczywiście w większości miast Ameryki otrzymuje się pozwolenie na budowę zwykłego domu dla jednej rodziny w 1—2 dni, a większej budowli najpóźniej w 8 dni—przeciąg czasu, który w porównaniu z niemieckimi stosunkami, należy nazwać niezwykle krótkim. Odstępstwa od przewidzianych w prawie budowlanem przepisów wogóle nie są dopuszczane, jednakże w ręku „Commisioner of buildings“ spoczywa możność wyrokowania według miejscowych warunków, kiedy takie wyjątki są dopuszczalne.

A ponieważ poza przyjęciem robót przez policję budowlaną niema przyjęcia ich przez policję przemysłową, i wogóle żadne władze nie współdziałają przy zatwierdzaniu projektów, przeto zakładanie fabryk i interesów przemysłowych jest szczególnie ułatwione.

Z chwilą otrzymania pozwolenia na budowę, nie już nie staje na przeszkodzie rozpoczęciu budowy. Natomiast przedsiębiorcy budowlani podlegają częstym odwiedzinom i badaniom kontrolerów budowlanych, które odbywają się z wielką akuratnością. Każdy przedsiębiorca budowlany obowiązany jest, zupełnie tak samo jak w Niemczech, posiadać na miejscu budowy zatwierdzone projekty i okazywać je na żądanie kontrolującego urzędnika. Badania i próby ograniczają się wówczas głównie do badania dobroci materiałów. Notorycznie niezdatne do użytku materiały budowlane, szczególnie przy konstrukcyach betonowych, są odrzucane lub też przy większych przekroczeniach cała budowa zamykana. A ponieważ konstrukcyje w większości wypadków opracowywane są przez zdolnych i pewnych inżynierów z punktu widzenia części konstrukcyjnych, przeto wykroczenia zdarzają się rzadko, tem bardziej, iż konstrukcyja w Stanach Zjednoczonych wypracowywana jest z wielkim zapasem bezpieczeństwa.

Aby zrozumieć istotę tych faktów, trzeba znać warunki ekonomiczne Ameryki, które w tym wypadku odgrywają dużą rolę. Wysokie płace robotników są głównym sprawdzianem życia ekonomicznego Stanów Zjednoczonych; są one nierównie wyższe i dochodzą do podwójnych i więcej niż w Niemczech. W dążeniu do tego, aby płace robotników utrzymać na najniższym poziomie, starają się wszelkie roboty w miarę możliwości osiągać zapomocą maszyn, i w ten sposób wyjaśnia się istota faktu, iż starają się wszystkie procesy roboty przygotowywać jak najstaranniej i że unikają wszelkiego czekania i odkładania. Do tego dochodzą jeszcze stosunkowo małe ceny paliwa, nafty, węgla, gazu naturalnego, które doprowadziły do wyrafinowanej budowy maszyn i do wprowadzania ich w ruch na miejscu budowy i do ograniczenia pracy rąk ludzkich. Te okoliczności wyjaśniają np. wszechstronne użycie profilów walcowanych przy budowie. Wszędzie w Stanach Zjednoczonych daje się zauważyć prawo, według którego skutkiem wysokości

płacy, zręczności i samodzielności robotników, skutkiem talentu organizatorskiego Amerykanów i taniości materiałów surowych, zamiana pracy ludzkiej przez pracę maszyn doznaje wysokiego stopnia rozwoju. Oto dlaczego zadziwiająco użycie normalnych typów i z góry ustalonych metod pracy, ma tak poczesne miejsce w przemyśle żelaznym.

Owe niskie ceny materiałów surowych, szczególnie żelaza i drzewa, do których dochodzi jeszcze, wskutek konkurencji towarzystw kolejowych, bardzo tani transport, wyjaśniają w dostatecznej mierze owe zadziwiająco mocne konstrukcyje, które wprawiają w zdumienie Europejczyków. Jest przeto rzeczą zrozumiałą, iż skutkiem takich zwyczajów, badania władz budowlanych są znacznie uproszczone, bowiem nigdzie nie czynione są usiłowania ze strony przedsiębiorców, aby oszczędzać na materiale lub też dawać mniejsze wymiary części konstrukcyjnych. Z drugiej zaś strony obfitość używanych normalistów do konstrukcyi żelaznych, do połączeń i zakończeń czyni badanie ich szczególnie łatwym. Niezwykle rzadko się zdarza, aby roboty budowlane zostały w stanowczy sposób przez władze budowlane wstrzymane, bowiem poza prawdziwie fachowem wykonaniem przez inżynierów amerykańskich, w grę wchodzi tu i strach przed karami. Większość przepisów budowlanych Stanów Zjednoczonych przewiduje za przekroczenie przepisów budowlanych kary, które zwykle w pieniądzech dochodzą do 500 dolarów (1000 rb.), natomiast w wielu stanach poza tem grożą utratą wolności aż do 6 miesięcy.

Przedsiębiorcy budowlanemu pomimo to dane jest nawet przy różnicy zdań między nim i „building inspektor“ możność zaskarżenia, a mianowicie do „board of appeal“, który składa się z 3 członków z obywateli z prawem kooptacyi wybitniejszych fachowców. Ten „board of appeal“ mianowany jest przez mayor'a najwyżej na 3 lata, a powołany przez „commisionera“, i natychmiast orzeka na zasadzie oględzin na miejscu budowy. Częstość oględzin na miejscu kontrolera budowlanego czynią zbyt czynnem przyjmowanie nieukończonych budowy, jak to ma miejsce w Niemczech przy cokolwiek i oddaniu budowy w stanie surowym, tak że i z tego powodu odpadają wszelkie zwłoki.

Ten przebieg budowy, znacznie uproszczony w porównaniu z niemieckimi warunkami, mógłby naprowadzić na domysł, iż bezpieczeństwo budowlane pozostawia wiele do życzenia, szczególnie kiedy pomyśli się o licznych i wysokich liczbach wypadków, o których codziennie czytamy w gazetach. Trzeba jednak dokładnie rozróżniać wypadki z punktu widzenia konstrukcyjnego od takichże skutkiem szwankującej ochrony pracy robotników przy budowie. Prawda, że np. w Nowym Jorku rocznie zdarza się więcej niż 3500 nieszczęśliwych wypadków z przebiegiem śmiertelnym, t. j. więcej niż 9 dziennie. Z liczby tej $\frac{1}{12}$ należy, jak ustalono, zaliczyć do niedostatecznej ochrony robotników podczas pracy lub też do nieostrożności samych robotników. Natomiast, z drugiej strony, liczba wypadków budowlanych skutkiem szwankującej konstrukcyi jest niezwykle mała.

Ze statystyki 12 największych miast Ameryki według właściwych urzędów wynika, że zaszły tam tylko 2 katastrofy budowlane, przyczem były to budowle żelazno-betonowe, których zawalenie należy przypisać znacznemu odstępstwu od użycia należytych przyjętych wkładek żelaznych. Tak np. w Chicago i San-Francisco w ostatnich 4 latach, poza małą katastrofą konstrukcyi drewnianej, wogóle nie zaszły żaden wypadek katastrofy budowlanej. Fakty te rzucają właściwe światło na sprawność amerykańskiej policji budowlanej.

Za temi zjawiskami przemawiają atoli zupełnie innego rodzaju przyczyny. Jako główną przyczynę należy poczytywać fakt, iż większemi budowlami kieruje w pierwszej linii inżynier budowniczy, i że ten inżynier, który wypracował projekt, i w dalszym przebiegu budowy czuwa nad jej wykonaniem. Można wogóle zaznaczyć 2 zupełnie odrębne grupy

budowli: wielkie, jako „frame works“ wykonane budowle inżynierskie, które, jak wskazuje nazwa, konstruowane są jako ramowe, np. biura, składy towarowe, wielkie magazyny, hotele i t. p. i „appartement buildings“ i „tenements“, które są przeznaczone do celów mieszkalnych i jako przeważnie mieszkania dla jednej rodziny, posiadają bardzo skromne rozmiary. Różnica jest tak bijąca w oczy i tak wielka, iż nawet przeciętne liczby ilości mieszkańców takiej budowli ogromnie odskakują od europejskich. Kiedy np. w Berlinie na jedną budowlę przypada średnio 75 — 80 mieszkańców, w Filadelfii stosunek mieszkańców do budowli jest 4—5 : 1, zaś w St. Louis 6 : 1.

Wznoszenie tych „tenements“ pozostaje w rękach architektów, gdy tymczasem konstruowanie wielkich „frame works“ jest rzeczą inżynierów. Prawda, że i przy wielkich drapaczach chmur w City architekci współdziałali przy zewnętrznym opracowaniu, szczególnie zaś przy ozdabianiu fasad, jednak konstrukcja, jak powiedziano, takich gmachów spoczywa w rękach inżynierów. Przy znanym dobrem wykształceniu inżynierów-budowniczych, które nie opiera się na studyowaniu w wyższych uczelniach jak w Niemczech (niestety i u nas) właściwych robót inżynierskich, mostów, kolei żelaznych, tunelów i ulic, lecz specjalnie i jedynie tylko konstrukcji budowlanej, następnie przy surowym przymusie, co do uczęszczania do Collegium i studyowania praktycznego, można po każdym amerykańskim inżynierze-budowniczym (cywilnym inżynierze) z pewnością oczekiwać zupełnie dostatecznej znajomości fachowej.

Jest wypadkiem nie do pomyślenia, aby główną osobą przy budowie tego rodzaju gmachu inżynierskiego był architekt, jak to bywa niejednokrotnie w Niemczech, który bez należytego zrozumienia nowożytnego sposobu budowania i metod budowlanych, i który bez dostatecznego statycznego uzdolnienia poza architekturą oddziałują też i na konstrukcję budowy i posługuje się inżynierem tylko do przygotowania obliczeń statycznych. Często, niestety, zdarza się u nas, iż architekci tego rodzaju, jako główni kierownicy takich budowli, nie dorosli do współdziałania z żelaznymi konstruktorami i z inżynierami od żelazobetonu, i że żelazne i żelazobetonowe konstrukcje w takich razach pozostawione są wykonywującym je firmom, które znów dla kierowników na miejscu stawiają często mierne siły techniczne. Nie są przeto żadną rzadkością takie błędy, jak wynikające z niedostatecznego powiązania konstrukcji żelaznej z murami lub żelaznej konstrukcji z żelazno-betonową, ponieważ uwaga technika rozciąga się tylko na jego własny materiał, gdy tymczasem względem na bezpieczeństwo całego statycznego zespołu nie może być przyjęty przez głównego kierownika architekta, z powodu brakujących mu znajomości rzeczy.

W Ameryce wszędzie widać, iż wytrzymałość i statyczność całej budowli postawiona jest na pierwszym planie projektu, i że rozwiązywanie fasad i rozwiązywanie planów następuje po rozwiązaniu pierwszych zagadnień. Wszędzie widać dalej, jak konstrukcyjne ukształtowanie podpór i oporów belek przeprowadzane jest z największą starannością, czy to będzie budowa żelazna, czy żelazno-betonowa. Nigdzie nie

da się zauważyć, aby części nośne budowli o ważniejszym znaczeniu były wznoszone z różnych materiałów, sposobu budowy, który w Niemczech jest niestety bardzo lubiany, gdyż w różnorodności wielu materiałów spoczywa cała masa niepewności. Aby dźwigary żelazno-betonowe opierały się na słupach żelaznych i aby leżały jednym końcem na murze a drugim na konstrukcji żelazno-betonowej, w Ameryce sposoby takie byłyby wprost niemożliwe.

Gdy w Niemczech architekt, zależnie od możliwości pozostawionych mu do zastosowania środków, użyje trzech materiałów bez wzięcia pod uwagę ich właściwości w ich wspólnym działaniu, inżynier amerykański konstruuje właśnie albo w żelazie, albo tylko w żelazobetonie i wyrugowywa zewsząd niepewność, która wywołuje skutkiem różnorodności materiałów różne warunki osiadania oraz inne elastyczne zachowania się. Prawda, iż będzie on podtrzymany, jak to wyżej wykazano, ekonomicznymi warunkami, bowiem może bogato rozporządzać tańszymi materiałami. Ale nawet w detalach części konstrukcyjnych wyczuwa się kierowniczą pewną rękę inżyniera. Nigdzie nie daje się zauważyć w głównych częściach konstrukcji żelaznej tak bardzo ulubionych w Niemczech przegubów Gerbera, bowiem one właśnie w wyższych budowlach szkodzą pierwszemu wymaganiu statyczności, t. j. sztywności.

Również z punktu widzenia sztywności są dźwigary stropowe i podciągi urządzone w możliwie niewielkich odległościach, tak iż wielkie przęsła stropów są rzadkie.

Te zjawiska wpływu inżynierów na ukształtowanie i przenoszenie wielkich budowli w Ameryce i na powiększoną pewność budowlaną są tem bardziej pocieszające, że i w Europie w poszczególnych wypadkach dały bardzo dobre rezultaty. Byłoby bardzo do życzenia, aby teza ta otrzymała dalej idące urzeczywistnienie i aby działalność inżynierów-budowniczych przy budowlach znalazła szerokie zastosowanie. Wówczas byłoby może możliwe uproszczenie przyjmowanie budowli przez policję budowlaną.

Dopóki jednak na wpol wykształceni niemieccy technicy, mówi autor artykułu „D. B.“, którzy niemal zawsze mianują siebie inżynierami, przygotowują obliczenia dla znacznie większych budowli i dopóki brak jest jednoosobowego fachowego kierownictwa, musi pozostać obowiązkiem władz budowlanych rozciągać nadzór z całą gruntownością i starannością nad zastosowaniem projektu w praktyce. Gdyby można było osiągnąć to, aby do każdej budowy o wybitniejszym statycznym znaczeniu zaciągali się inżynierowie-budowniczowie z właściwym wykształceniem i wypróbowanej sumienności, którzyby nie tylko współdziałali odpowiedzialnie przy opracowywaniu planów, lecz i przy kierownictwie budową, wówczas można byłoby pomyśleć, aby zadowolić się przy zatwierdzeniu i następnej kontroli tylko powierzchownym sprawdzeniem obliczenia statycznego i miejscowymi próbami w naturze. A ponieważ przy niemieckiej prawie zastrzeżonej wolności budowania nigdy nie osiągniemy powyższego ideału, więc musimy pogodzić się z istniejącymi warunkami i mieć zaufanie, iż dzisiejsza forma postępowania władz budowlanych posiada, nie można zaprzeczyć, pewne niedogodności, lecz natomiast przedstawia większą pewność budowli. *Wawel.*

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów z d. 30 maja r. b., odbyte przy nader nielicznym gronie członków, zostało na ogólne żądanie (z uwagi na posiedzenie doroczne w Tow. Opieki nad Zabytkami Przeszłości) skrócone. Uchwalono odczyt p. Ostrowskiego odłożyć do następnego posiedzenia, a także szereg innych spraw, będących na porządku dziennym.

Ze spraw bieżących załatwiono: przyjęto do wiadomości zaawizowanie o wystawie prac graficznych uczniów szkoły przemysłowo-technicznej, oraz uchwalono na list drugi p. Szpaka, zawierający pewne propozycje, odpowiedzieć odmownie.

Posiedzenie z d. 6 czerwca r. b. Zgodnie z porządkiem dziennym, p. Ostrowski, artysta-rzeźbiarz, wypowiedział stylem barwnym odczyt „o sztuce polskiej“. Zadaniem odczytu było wykazanie, że mimo wpływów cudzoziemskich, płynących z zagranicy, winniśmy zdobyć się na samoistną sztukę o wybitnym swojskim charakterze. Należy w tym kierunku działać i starać się o pierwiastki twórczości szczerze polskie. Architektura w pierwszym rzędzie powołana jest na to zaszczytne przodownictwo, aby, podając ręce najbliższym sio-

strom swoim, pokrewnym sztukom plastycznym, nieść sztandar sztuki naszej ku wyżynom niebotycznym. Za pięknie wypowiedziany odczyt, zebrani wyrazili p. Ostrowskiemu serdeczne podziękowanie.

Uchwała Koła w sprawie interpelacji co do szacowania przez Tow. Kredytowe m. Warszawy domów wielopiętrowych, po wyjaśnieniach została wstrzymana aż do otrzymania danych, dotyczących się przygotowywanego obecnie nowego szacunku technicznego przez kolegów, budowniczych Tow. Kredyt. W związku z tą sprawą p. Oczkowski rozdał schematy potrzebne do norm szacunkowych, z prośbą o wypełnienie ich przez kolegów.

W imieniu Koła Ogrzewaczy, p. Klarner odczytał projekt zasad do obliczeń ogrzewania centralnego w Królestwie Polskim, opracowany przez Koło Ogrzewaczy i Koło Architektów (delegatem Koła Architekt. był p. Domaniewski). Po przeczytaniu Koło uchwało projekt ten przyjąć i prosiło p. Klarnera o dalsze w tym kierunku kroki.

Odezwe kolegi Graviera uchwalono odłożyć do następnego posiedzenia, zamieszczając ją na porządku dziennym. *W. J.*