

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Projektowanie słupów żelbetowych uzwojonych, nap. prof. dr. M. Thullie.
 Nowoczesne kotły wysokoprężne (dok.) nap. C. M.
 Polskie profile kształtówek, nap. inż. O. Krasnopolski.
 Wytwórnia Wagonów Zakładów Ostrowieckich, (dok.) nap. inż. M. Radwan.
 Wiadomości techniczne. Nowa przetwornica. Metoda wykreślenia profilów skrzydeł samolotów.
 Przegląd pism technicznych: Prace F. Kleina na polu rozwoju badań techn. — Siły wodne Szwecji i ich wyzyskanie.
 Bibliografia.
 Nekrologja.
 Ze Stowarzyszeń Technicznych.
 Kronika.

SOMMAIRE:

Calcul des piliers en béton armé, fretté par prof. dr. M. Thullie.
 Chaudières à vapeur à très haute pression, (suite et fin) par C. M.
 Profils polonais du fer profilé, par ing. O. Krasnopolski.
 Usine des constructions de wagons à Ostrowiec, (suite et fin) par ing. M. Radwan.
 Renseignements techniques. Nouveau transformateur du courant alternatif au courant continu de 100 000 volts. Méthode graphique permettant le tracé des ailes d'avions.
 Revue des publications techniques: Les travaux de F. Klein dans la domaine des recherches scientifiques et de l'enseignement. — Richesses hydrauliques de la Suède et leur développement.
 Bibliographie.
 Nécrologie.
 Sociétés Techniques.
 Divers.

Projektowanie słupów żelbetowych uzwojonych.¹⁾

Podał prof. dr. M. THULLIE.

W *Beton u. Eisen* (1923, str. 124) zestawił Alfred Troche wzory i tabelki dla obliczania wymiarów słupów żelbetowych, opierając się na przepisach niemieckich z r. 1916. W sposób podobny postaramy się zestawić wzory i tabelki dla obliczania słupów uzwojonych wedle przepisów polskich (Ministerstwo Robót Publicznych: Tymczasowe Przepisy Budowy i Utrzymania Mostów Drogowych, 1920).

A. Przekrój kołowy.

Tu przepisy podają wzór:

$$\frac{P}{\sigma_b} = F_i = 1,25 F_r + 15 f_p + 30 f_o \quad \dots \quad 1),$$

przyczem F_r oznacza powierzchnię rdzenia, f_p powierzchnię przekroju uzbrojenia podłużnego, f_o powierzchnię przekroju owinięcia, czyli iloraz z objętości wzmocnienia owijającego przez długość słupa.

Dla danych P i σ_b mamy trzy niewiadome, co do których zachodzą jeszcze trzy warunki i tak:

- A. $F_i \leq 2F_r$,
- B. $f_p \geq 0,008 F_b$
- C. $f_p \geq \frac{1}{3} f_o$

Możemy wogóle napisać: I. $F_r = \alpha \frac{P}{\sigma_b}$
 II. $f_p = \beta \frac{P}{\sigma_b}$
 III. $f_o = \gamma \frac{P}{\sigma_b}$;

przyczem współczynniki α , β i γ należy tak dobrać, aby uczyniły zadość warunkom A, B i C.

Przyjmijmy stosunek F_b przekroju całkowitego słupa do F_r , więc $\frac{F_b}{F_r} = \frac{4}{3}$, jak to poleca Mörsch²⁾, aby owinięcie było jeszcze dobrze pokryte betonem, i nazwijmy p procent uzbrojenia całkowitego F_b , to

$$p = 100 \frac{f_p + f_o}{F_b} = 75 \frac{f_p + f_o}{F_r} = 75 \left(\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\gamma}{\alpha} \right) \quad \dots \quad 2)$$

Ze wzoru I wynika, że wkładki owijające są dwa razy lepiej wyzyskane niż podłużne. Przeto należałoby

przyjąć stosunek wkładek owijających do podłużnych możliwie największy, a więc wedle C $f_o : f_p = \gamma : \beta = 3 : 1$. Jednak warunki A i B na to nie pozwalają; określają one inne maximum tego stosunku. Jeśli bowiem przyjmujemy

wedle B najmn. $f_p : F_b = 0,008$ czyli najmn. $\frac{\beta}{\alpha} = \frac{4}{3} \cdot 0,008$ i najw. $\frac{f_o}{F_r}$ z warunku A

$$1,25 F_r + 15 f_p + 30 f_o = 2F_r$$

t. j. najw. $f_o = \frac{1}{30} (2F_r - 1,25 F_r - 15 f_p) = \frac{F_r}{30} (0,75 - 15 \frac{4}{3} \cdot 0,008)$ albo najw. $\frac{\gamma}{\alpha} = \frac{1}{30} (0,75 - 0,16) = \frac{0,59}{30} \dots 3).$

to otrzymamy najw. $\frac{\gamma}{\beta} = \text{najw. } \frac{\gamma}{\alpha} : \text{najmn. } \frac{\gamma}{\beta} = \frac{0,59}{30} : \frac{4}{3} \cdot 0,008$.

$$\text{najw. } \frac{\gamma}{\beta} = \text{najw. } \frac{f_o}{f_p} = \frac{59}{32} = 1,845.$$

A więc niemożliwe jest niespełnienie warunku C, skoro warunki A i B są spełnione.

Będziemy tedy stale przyjmować

$$\beta = \frac{4}{3} \cdot 0,008 \alpha \quad \dots \quad 4).$$

Górną granicę uzbrojenia otrzymamy, jeżeli wartości 3) i 4) wstawimy w 2)

$$\text{najw. } p = 75 \left(\frac{4}{3} \cdot 0,008 + \frac{0,59}{30} \right) = 0,8 + \frac{5}{2} \cdot 0,59 = 2,275\%$$

Dolną granicę uzbrojenia otrzymamy z warunku, aby wytrzymałość słupa uzwojonego była ta sama, co słupa nieuzwojonego o tym samym procencie uzbrojenia i tym samym przekroju F_b .

$$\text{Zatem } F_b + 15 f = 1,25 F_r + 15 f_p + 30 f_o$$

Podstawmy $f = f_p + f_o$ i $1,25 F_r = \frac{5}{4} \cdot \frac{3}{4} F_b = F_b - \frac{1}{16} F_b$, to otrzymamy $\frac{1}{16} F_b = 15 f_o$; $f_o : F_b = \frac{1}{15 \cdot 16} = \frac{1}{240} = 0,00416$

A więc najmn. $p = 100 \frac{f_p + f_o}{F_b} = 0,8 + 0,416 = 1,216\%$

Aby dla dowolnego procentu w powyższych grani-

¹⁾ Praca przedstawiona na posiedzeniu Komisji Lwowskiej Akademii Nauk Technicznych dn. 17 marca r. b. oraz na posiedzeniu Koła Żelbetników w Warszawie w dn. 10 kwietnia r. b.

²⁾ *Der Eisenbetonbau*, 5-wyd. T. 1, str. 165.

cach znaleźć współczynniki do równań I, II i III, podzielimy równ. 1) przez $\frac{P}{\sigma_b}$; wówczas będzie

$$1 = 1,25\alpha + 15\beta + 30\gamma.$$

Wedle 4) jest $15\beta = 15 \cdot \frac{4}{3} 0,008\alpha = 0,16\alpha$, przeto

$$\gamma = \frac{1}{30} \left[1 - (1,25 + 0,16)\alpha \right] = \frac{1}{30} (1 - 1,41\alpha) = 0,03 - 0,047\alpha \dots 5).$$

$$p = \frac{75}{\alpha} (\beta + \gamma) = 0,8 - 3,525 + \frac{2,5}{\alpha} = \frac{2,5}{\alpha} - 2,725 = \frac{1}{4} \left(\frac{10}{\alpha} - 10,9 \right),$$

$$\text{stad } \alpha = \frac{10}{4p + 10,9} \dots 6).$$

Poniższą tabelkę obliczono na podstawie wzorów 6), 4) i 5) dla P w t , σ_b w kg/cm^2 , F_r , f_p i f_o w cm^2 .

Tabela I. Przekrój kołowy.

$$F_r = \alpha \frac{P}{\sigma_b}; f_p = \beta \frac{P}{\sigma_b}; f_o = \gamma \frac{P}{\sigma_b};$$

$$p = 100 \frac{f_p + f_o}{F_b} \% ; F_b = \frac{4}{3} F_r$$

P	1,216	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,275
α	634	606	578	552	529	508	500
β	6,77	6,47	6,17	5,90	5,65	5,42	5,33
γ	3,52	4,85	6,17	7,37	8,47	9,48	9,83

W praktyce musimy wymiary słupa i wkładki żelaznych zaokrąglić i to w górę, aby nie przekroczyć naprężenia dopuszczalnego σ_b . Może się więc zdarzyć, że $\beta \frac{P}{\sigma_b} < 0,008 F_b$, należy przeto f_p obliczać, względnie sprawdzić, wzorem $f_p = 0,008 F_b$. W razie użycia najw. procentu $p = 2,275\%$, należy $f_o = \gamma \frac{P}{\sigma_b}$ zaokrąglić w dół tak, aby warunek A był dochowany. Ażeby zaś wskutek tego nie przekroczyć naprężenia dopuszczalnego σ_b , trzeba we wzorach I, II i III przyjąć nieco mniejszą wartość, np. $39 kg/cm^2$ zamiast $40 kg/cm^2$.

Jeżeli dana jest średnica słupa d cm, tudzież P i σ_b , to ponieważ

$$F_b = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{4}{3} F_r = \frac{4}{3} \alpha \frac{P}{\sigma_b}, \text{ obliczymy}$$

$$\alpha = \frac{3\pi}{16} d^2 : \frac{P}{\sigma_b} = 0,59 d^2 \frac{\sigma_b}{P}$$

$$(d \text{ w } cm, P \text{ w } t, \sigma_b \text{ w } kg/cm^2) \dots 7)$$

i znajdujemy w tabelce odpowiednie β i γ do obliczenia f_p i f_o z wzorów II i III, o ile średnica d nie przekracza granic:

$$\text{najmn. } d = \sqrt{\frac{500}{0,59} \frac{P}{\sigma_b}}; \text{ najw. } d = \sqrt{\frac{634}{0,59} \frac{P}{\sigma_b}}$$

Tabela Ia.

Dla $\frac{P}{\sigma_b} = 1$

2	3	4	5	6	8	10
---	---	---	---	---	---	----

jest najmn. $d = 29,1$ | $41,1$ | $50,4$ | $58,2$ | $65,0$ | $71,4$ | $82,5$ | $92,1$ cm
 najw. $d = 32,8$ | $46,4$ | $56,9$ | $65,6$ | $73,4$ | $80,5$ | $92,9$ | 104 „
 (P w t , σ_b w kg/cm^2 , d w cm .)

Przykład. Dane $P = 200 t$ i $\sigma_b = 40 kg/cm^2$
 1) $p = 1,216\% = \text{min.}$ $P : \sigma_b = 200 : 40 = 5$.
 $F_r = 5 \cdot 634 = 3170 cm^2$; $d_1 = 63,55 cm$. Przyjmiemy
 $d_1 \pi = 201,06$, $F_r = 3217 cm^2$.

$$F'_b = \frac{4}{3} 3170 = 4227 cm^2; d = 73,38 = \approx 74 cm.$$

$$F_b = 4301 cm^2; f_p = 5 \cdot 6,7 = 33,85 cm^2; f_p'' = 0,008 \cdot 4301 = 34,41 cm^2.$$

Przyjęto 8 prętów średnicy 24 mm; $f_p = 36,19 cm^2$.
 $f'_o = 5 \cdot 3,52 = 17,60 cm^2$. Skok śruby owinięcia $s = 8 cm$,

$$\text{średnica prętów } 10 mm; f''_o = \frac{\pi}{4} \cdot 1,0^2 = 0,79$$

$$\frac{f''_o \cdot d_1 \pi}{s} = \frac{0,79 \cdot 201}{8} = 19,9 cm^2.$$

Sprawdźmy warunki A, B i C.

$$F_i = 1,25 \cdot 3217 + 15 \cdot 36,19 + 30 \cdot 19,9 = 5161 cm^2$$

$$2 F_r = 2 \cdot 3217 = 6434, F_i f_o = 2 F_r \dots A$$

$$36,19 > 34,31 (f_p > 0,008 F_b = f'_p) \dots B$$

$$36,19 > \frac{19,9}{3} \dots C$$

$$\sigma_b = \frac{P}{F_i} = \frac{200000}{5161} = 38,76 kg/cm^2.$$

Słup niezwojony, o tej samej ilości żelaza $f = f_p + f_o = 36,19 + 19,90 = 56,09 cm^2$ i betonu $F_b = 4301 cm^2$, posiada $F_i = 4301 + 15 \cdot 56,09 = 4301 + 841 = 5142 cm^2$

$$\text{i } \sigma_b = \frac{200000}{5142} = 38,90 kg/cm^2.$$

2) $P = 2,275\% = \text{max.}$ Przyjmiemy dla pewności

$$\frac{P}{\sigma} = \frac{200}{39} = 5,13, F'_r = 5,13 \cdot 500 = 2628 cm^2.$$

Przyjmiemy $d_1 = 58 cm$, $F_r = 2642 cm^2$; $d_1 \pi = 182,21 cm$.

$$F'_b = \frac{4}{3} 2628 = 3504 cm^2; \text{przyjmiemy } d = 67 cm,$$

$F'_b = 3526 cm^2$; $f'_p = 0,008 \cdot 3526 = 28,208 cm^2$, a więc 9 prętów średnicy 20 mm, $f_p = 28,27 cm^2$;

$f'_o = 5,13 \cdot 9,833 = 51,685 cm^2$. Przekrój drutu owijającego będzie $2,01 cm^2$ dla średnicy 16 mm i $s = 8 cm$,

$$\text{więc } f_o = \frac{2,01 \cdot 182}{8} = 45,8 cm^2.$$

Warunki: $F_i = 1,25 \cdot 2642 + 15 \cdot 28,27 + 30 \cdot 45,8 = 5108 cm^2$

$$2 F_r = 2 \cdot 2642 = 5284 cm^2, \text{ więc } F_i < 2 F_r \dots A$$

$$f'_p = 0,008 F_b = 28,208; f_p = 28,270; \text{ więc } f'_p > 0,008 F_b \dots B$$

$$28,27 > 45 \cdot \frac{8}{3} \dots C$$

$$\sigma_b = \frac{200000}{5108} = 39,155 kg/cm^2.$$

Całkowity przekrój żelaza jest $f = f_p + f_o = 28,27 + 45,8 = 74,07 cm^2$.

Słup niezwojony o tym samym przekroju i procencie uzbrojenia (nie licząc strzemion) miałby naprężenie

$$\sigma_b = \frac{200000}{3526 + 15 \cdot 74,07} = 43,15 kg/cm^2.$$

Porównajmy oba powyższe krańcowe wypadki pod względem kosztów. Przekrój betonu jest w przypadku $p_{max.}$ o $4301 - 3526 = 775 cm^2$ mniejszy niż w przypadku $p_{min.}$ Zato przekrój żelaza jest o $74,07 - 56,09 = 17,98 cm^2$ większy w drugim wypadku niż w 1-y.

Jeżeli przyjmujemy stosunek kosztów 1 m² żelaza do betonu $\frac{3700 \text{ fr.}}{50 \text{ fr.}} = 75$, to wypadnie słup w 2-gim przy-

$$\text{kładzie o } \frac{17,98 \cdot 75 - 775}{56,09 \cdot 75 + 4301} = 6,75\%$$

droższy, niż w 1-szym, przy równoczesnym zmniejszeniu średnicy słupa o

$$100 \frac{74 - 67}{74} = \frac{700}{74} = 9,45\%.$$

(Dok. nast.).

Nowoczesne kotły wysokoprężne.

(Dokończenie do str. 269 w № 24 r. b.).

Wykorzystanie nadwyżki prężności dolutowej. Konieczność dodatkowego przegrzewania i jego wpływ na sprawność teoretyczną silników. Wzrost sprawności przy zastosowaniu obiegu regeneracyjnego w silnikach parowych. Sprawność rzeczywista silników. Podwyższenie sprawności termodynamicznej turbin wysokoprężnych.

Powstaje tu natomiast nowe zagadnienie, mianowicie wyzyskanie ciepła gazów spalinowych z pod kotła, których temperatura w tym wypadku, wobec braku podgrzewacza wody (ekonomiser'a), byłaby zbyt wysoką. Próby zastosowania tych gazów do podgrzewania powietrza spalinowego¹⁾, dokonane niedawno w Anglii i Ameryce, dały wyniki dodatnie²⁾, można więc sądzić, iż zagadnienie to w ten sposób zostanie pomyślnie rozwiązane. (szczególnie przy opalaniu pyłem węglowym).

Tak się przedstawia sprawa wyzyskania dolnej części spadku energii cieplnej w silniku.

Jeżeli teraz przejdziemy do górnej części tego spadku, to zdawaćby się mogło, iż mając parę o prężności do 100 at lub wyżej, moglibyśmy zużyć osiągniętą w ten sposób nadwyżkę energii potencjalnej w dodatkowym silniku, gdzie następowałoby rozprężenie pary od tego wysokiego ciśnienia do istniejącego w normalnych silnikach (np. 20 at), przez co zyskałoby się odpowiednią dodatkową moc siłowni.

Istotnie, jest to najzupełniej możliwe do wykonania w odpowiednim silniku, ewent. turbinie (Vorschalt-turbine), których ustroje są obecnie właśnie opracowywane i już wykonywane.

Trzeba jednak zaznaczyć, że tego rodzaju wykorzystanie ciepła nie odbywa się w tak prosty sposób, bez zastrzeżeń.

Jeżeli się przyjrzymy zachodzącemu w tych warunkach przebiegowi cieplnemu na wykresie *IS*, wówczas przekonamy się, że rozprężając parę ze 100 at przy 400° C, naprzykład do 20 at, osiągniemy pracę teoretyczną, wyrażającą się równowartością 86 kal/kg, która po uwzględnieniu strat w turbinie przy $\eta_t = 0,7$ spadnie do ok. 60 kal/kg, przyczem temperatura pary w końcu rozprężania stanie się równą już tylko 230° C, czyli bardzo niewiele będzie się różniła od temperatury nasycenia (211,5° C) przy tej prężności.

Dla lepszego więc jej wyzyskania dalej w normalnej turbinie, zachodzi potrzeba ponownego przegrzania.

Przyglądając się wykresowi *IS*, zauważymy, że wogóle, w miarę wzrostu prężności dolutowej, coraz bardziej się skraca zakres pracy w obrębie przegrzanej pary, a coraz się staje większy — w obrębie pary mokrej.

Stąd wynika konieczność międzystopniowego przegrzewania pary, jak to już czynił W. Schmidt, a obecnie się odbywa w instalacji fabryki Benson Co.

Przegrzewanie to wprowadzie wymaga, ma się rozumieć, rozchodu ciepła i to dość dużego, jednak daje wyniki korzystne, szczególnie jeżeli się weźmie pod uwagę rzeczywiste a nie idealne warunki pracy silnika.

Jak się odbiją wszystkie powyżej zaznaczone właściwości pary o wysokiej prężności i różnych rodzajów pracy na sprawności silników, wykażą najwyraźniej stosowne wykresy (rys. 13).

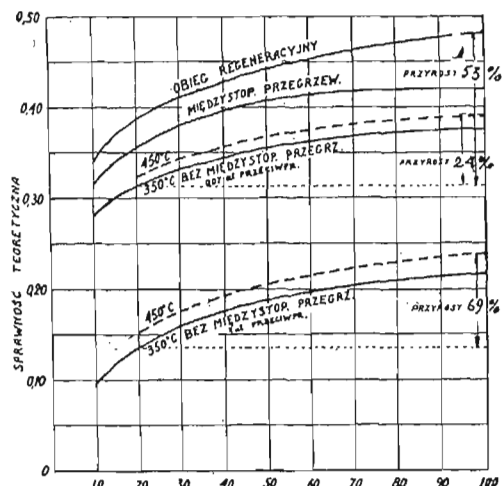
Zaczynając od wypadku ogólnego, podajemy na rys. 13 wykresy zmiany teoretycznego współczynnika sprawności przy wzrastaniu prężności dolutowej (według prof. Josse³⁾, gdzie dolna krzywa dotyczy pracy przy ciśnieniu 3 at abs., zaś górna — pracy ze skraplaczem o podciśnieniu 0,07 at abs., przy 350° C przegrzania w obu wypadkach.

Nadto liniami przerywanymi uwidoczniono również sprawność teoretyczną dla obu założeń powyższych, lecz przy temperaturze 450° C.

Widzimy więc, że przy wzroście prężności sprawność

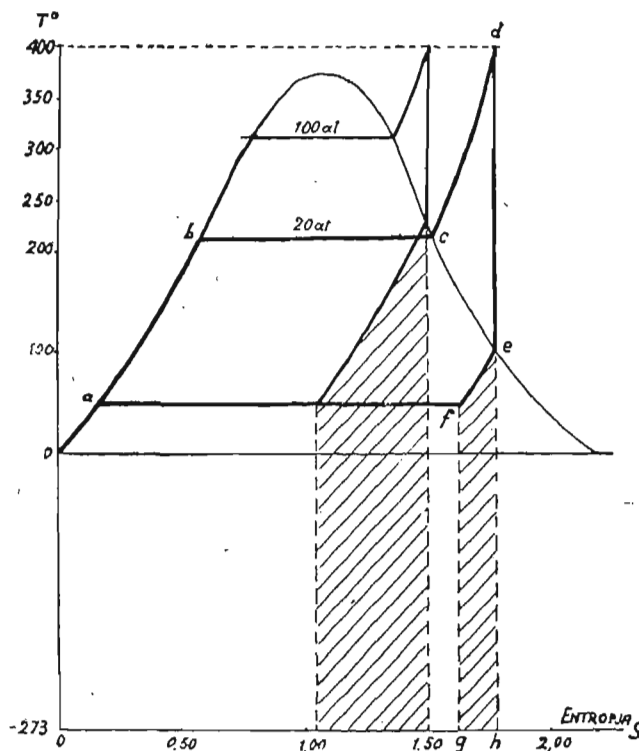
teoretyczna znacznie wzrasta, przyczem wpływ przegrzania jest mniejszy przy pracy ze skraplaczem.

Pozatem rzuca się w oczy, że powiększenie η_t występuje silniej w silniku o wysokiej przeciwprężności, gdyż



Rys. 13. Zmiany sprawności teoretycznej przy wzroście prężności dolutowej i różnych rodzajach obiegów w silnikach parowych.

przy przejściu od 20 at i 350° C do 100 at i 450° C η_t rośnie w nim o 69% (przy przeciwprężności 3 at), gdy natomiast odpowiedni przyrost η_t dla silnika o podciśnieniu 0,07 at w skraplaczu wynosi 24%.



Rys. 14. Ciepło przetwarzane na pracę i odzyskiwane przy obiegu regeneracyjnym.

Co się tyczy wpływu międzystopniowego przegrzewania, to jak się okazuje, na teoretyczny współczynnik sprawności oddziaływa ono korzystnie, lecz w stopniu niezbyt znacznym, szczególnie przy bardzo wysokich prężnościach dolutowych (rys. 13). Za podstawę do budowy wykresu przyjęto, że para dolutowa zostaje przegrzana do 400° C i po pierwszym rozprężeniu do 14 at ponownie przegrzana do tejże temperatury.

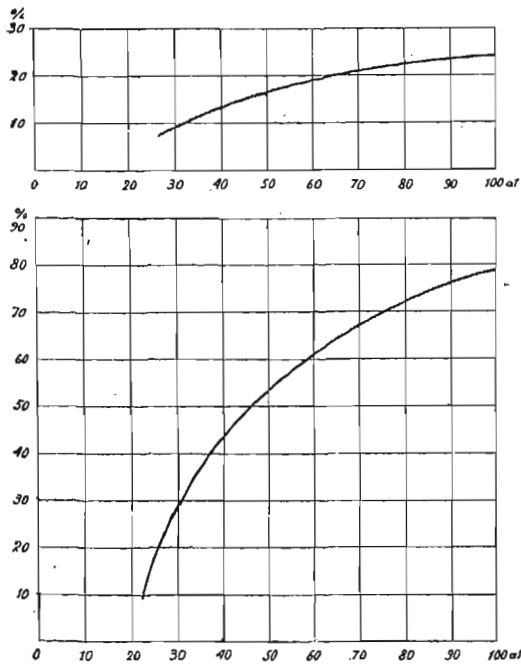
Oczywiście, nie należy zapominać, iż praktyczne znaczenie przegrzania znacznie podnosi jego wartość rzeczywistą ponad zaznaczoną wyżej.

¹⁾ Między in. przy zastosowaniu opisanego już w *Przeglądzie Technicznym* podgrzewacza Ljungströma (por. rocznik 1923, str. 444).

²⁾ Por. *Przegląd Techniczny*, 1924 № 24, str. 279.

³⁾ Z. d. V. d. I. 1924, str. 66.

Przechodząc do przebiegu regeneracyjnego, możemy go zobrazować na wykresie TS (rys. 14), gdzie ciepło przetwarzane na pracę w silniku, przy częściowym pobieraniu pary dla regeneracji, zaczynającem się od krzywej granicznej $x = 1$, przedstawia pole $abcdefa$ (odcinek krzy-



Rys. 15 i 16. Wzrost w odsetkach sprawności teoretycznej przy pracy ze skraplaczem i z wysokim przeciwcieniem.

wej ef jest tu poprowadzony równolegle od krzywej ab)²⁾. Odzyskując przy tym przebiegu ciepło wyobrażone polem $efgh$, możemy obliczyć odpow. sprawność instalacji, którą przedstawia górna krzywa na rys. 13.

Przebieg jej, jak również wzrost pola $efgh$ w miarę wzrostu prężności uwiadcza wyraźnie duże znaczenie rozpatrywanego rodzaju pracy silnika i charakterystyczny szybki wzrost sprawności teoretycznej przy powiększaniu ciśnienia. Wprawdzie trzeba zaznaczyć, że odgrywa tu rolę nie

tyle wzrost prężności dolotowej, co wzrost ilości skraplanej w odzysknicach pary, oraz że w miarę powiększenia tej prężności coraz bardziej maleje ilość ciepła, przetwarzanego na pracę, a coraz większe się staje działanie grzejne pary.

Dotychczasowe wywody nasze dotyczyły, jak to zaznaczano, sprawności teoretycznej.

Ażeby przejść do praktycznych wartości sprawności silników rzeczywistych, należałoby liczby z wykresów powyższych wziąć za podstawę do obliczeń wzrostu η -wego η_i jako funkcji p . Procentowy bowiem wzrost $\eta_{ciepln.}$ będzie ten sam co $\eta_{teor.}$, jeżeli inne mnożniki, wchodzące w skład $\eta_{ciepln.}$ nie ulegną zmianie.

Stosunkowy przyrost η_i w odsetkach uwiadcza rys. 15 i 16; pierwszy—dla pracy ze skraplaczem (pod ciśn. 0,07 at), zaś drugi z wysokim przeciwcieniem (3 at).

W końcu zaznaczyć należy, że sprawność termodynamiczna, jeden z najważniejszych wśród mnożników powyższych iloczynu $\eta_{ciepln.}$, jak się okazało, nie pozostaje bez zmiany przy wzroście prężności.

Przytem, jak dowiodły badania Schmidta, w tłokowej maszynie parowej udaje się znacznie podwyższyć termodynamiczną sprawność η_i i to do 0,95 w cylindrze wysokoprężnym.

Natomiast w turbinach parowych dotychczas η_i części wysokoprężnej pozostawała niższą niż niskoprężnej i znacznie niższą niż maszyn tłokowych.

Stąd dla współczesnych konstruktorów turbin powstaje zadanie osiągnięcia w nich wysokiej sprawności również w części wysokoprężnej.

Prace rozpoczęte w tym kierunku dały już wyniki dość pomyślne (Brown, Boveri & Co, S. A. B. de Laval, Erste Brünnner) i niewątpliwie dalej zadanie to zostanie rozwiązane zadawalająco. Gdy bowiem sprawność termodynamiczna dotychczasowych ustrojów turbin może być przyjęta: dla normalnych prężności ze skraplaniem 0,75, dla wysokich i średnich prężności 0,70,—w nowej turbinie fabr. Erste Brünnner osiąga się już 0,84 w średnich stopniach prężności i ok. 0,80—w wysokich.

Nowych tych ustrojów nie będziemy tu jednak opisywali, gdyż wychodzi to poza ramy niniejszego artykułu.

O polskie profile kształtówek.

W spadku po trzech zaborach posiadamy trzy różne typy profili kształtówek. Należałoby już jednak pomyśleć o ich unifikacji.

I Obliczanie belek stropowych.

Ujemną stroną, utrudniającą obliczanie dźwigarów dwuteowych w porównaniu z belkami drewnianymi jest to, że momenty wytrzymałości są zawarte w tabelach, które niezawsze mogą być pod ręką. To też starałem się znaleźć wzór empiryczny zależności momentu wytrzymałości od wysokości belki dwuteowej. Ma on postać następującą:

$W = h^3 \frac{h+10}{\alpha}$, gdzie dla profili rosyjskich $\alpha = 60$, niemieckich $\alpha = 55$ i austriackich $\alpha = 50$.

Przy wyznaczaniu z tego wzoru wysokości belki, zamiast żmudnego rozwiązywania równania trzeciego stopnia, możemy w praktyce posługiwać się wzorem przybliżonym

$h = \sqrt[3]{c(W-10)}$, gdzie dla profili rosyjskich $c = 50$, niemieckich $c = 45$ i austriackich $c = 40$. Wzór ten jest analogiczny do wzoru dla obliczenia belek drewnianych, gdzie na przykład dla szerokości belki $b = \frac{3}{4}h$ mamy $h = \sqrt[3]{8W}$.

Jednym z zadań organizacji technicznych, zajmujących się u nas sprawami normalizacji, powinno być opracowanie dla Polski własnych profili kształtówek. Gdybyśmy na przykład dla dwuteówek wyszli przytem ze wzoru $h = \sqrt[3]{40W}$, moglibyśmy osiągnąć zupełną jego dokładność, biorąc szerokość stopki $b = 0,4h$, grubość jej $t = 1,5d$, (d — grubość ścianki), $d = 0,04h$. Moment bezwładności

względem osi poziomej będzie wówczas

$$I = \frac{1}{12} [0,4 h \cdot h^3 - (0,4 h - 0,04 h) \cdot (h - 2,06 h)^3] = \frac{h^4}{77,62}$$

Biorąc pod uwagę zmniejszenie momentu bezwładności przez zaokrąglenie kątów i pochylenie wewnętrznych powierzchni stopek, moglibyśmy otrzymać przekrój odpowiadający

$$I = \frac{h^4}{80}, \text{ zaś } W = \frac{h^3}{40} \text{ i stąd } h = \sqrt[3]{40W}.$$

Wzór powyższy spowodowałby znaczne uproszczenie przy obliczaniu wymiarów tych konstrukcji, w których używamy dwuteówek.

II Obliczanie rusztu posadowego.

Gdy szukamy naprzykład przekroju oraz ilości belek dwuteowych dla rusztu posadowego, mamy następujące wzory:

$$M = \frac{Pl}{8} \text{ i } P = n b l k_1. \text{ Wstawiając } M = n W k, \text{ otrzymamy } W k = \frac{1}{8} b l^2 k_1.$$

Jest to równanie z dwiema niewiadomymi, które rozwiązujemy tylko drogą kolejnych prób. Jeżeli zaś będziemy mieli wzory $b = 0,4h$ i $W = \frac{h^3}{40}$,

wtenczas otrzymamy $l = 0,7 h \sqrt{\frac{k}{k_1}}$. Przyjmując naprężenie dopuszczalne na zginanie żelaza $k = 1000$ do 1200 kg/cm^2 , na ściskanie zaś cegły na zaprawie cementowej $k_1 = 10$ do 12 kg/cm^2 , czyli stosunek $\frac{k}{k_1} = 100$, otrzymamy $l = 7 h$. Wzór ten razem z poprzednim $P = n b l k_1$ daje nam natychmiastowe rozwiązanie.

Opracowanie odrębnych polskich profili jest więc konieczne nie tylko ze względów narodowych, lecz też i ze względu na dogodność techniczną.

Inż. Otton Krasnopolski, Wilno.

²⁾ Mechanical Engineering, 1924, № 4, art. prof. Ellenwood'a i Hirschfeld'a.

Wytwórnia wagonów Zakładów Ostrowieckich.

(OSTROWIEC, WOJEW. KIELECKIE).

Podał **MIECZYŚLAW RADWAN**, inż.

(Dokończenie do str. 177 w № 24 r. b.).

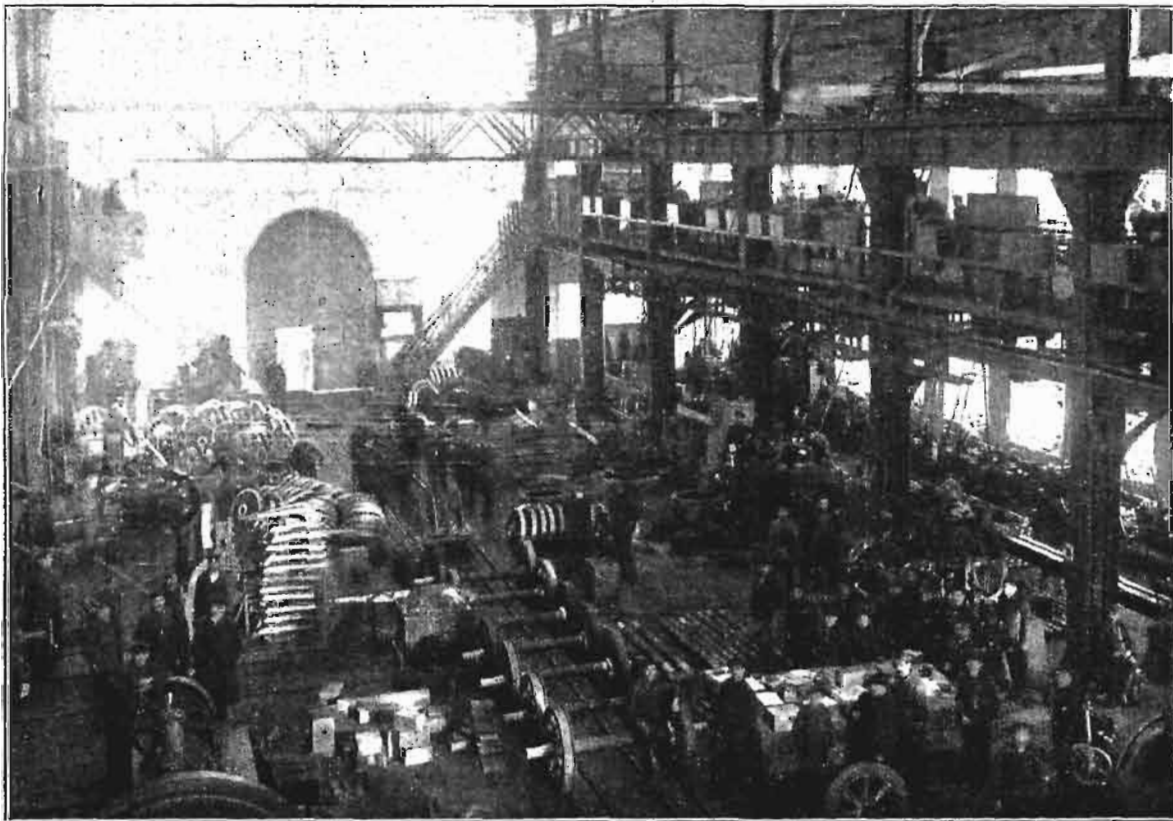
Resorownia posiada komplet maszyn i pieców do wyrobu resorów i sprężyn.

Do odciągania końców sprężyn służy walcarka mimośrodowa fabr. Hasenclevera. Walcarka ta posiada też jednocześnie i nożyce do obcinania taśm sprężynowych. Taśmy przygotowane tutaj są nagrzewane po raz drugi w piecu i zostają zwinięte na zwijarce. Sprężyny zostają od razu zahartowane w wannie z wodą. Po odpuszczeniu w wannie ołowiowej, są one badane na specjalnej maszynie.

Wyrób resorów odbywa się sposobem ręcznym. Wytlaczanie zaś środków piór resorowych i zawijanie uszek odbywa się na specjalnych przyrządach. Resory zostają wypróbowane na specjalnej maszynie fabr. Carl Schenk.

Budowa stalowni prowadzona jest w ten sposób, że w pierwszym rzędzie wybudowano piec do wyżarzania odlewów, suszarnię do form i przybudówkę od strony głównego biura. Budynek ma być gotowy w lecie r. b.

Warsztaty mechaniczne — mieszczą się w starym budynku, wzniesionym w 1902 r. Budynek murowany, po obydwóch stronach głównej hali idą dwa balkony, wspierające się na 9 kolumnach z każdej strony. Kolumny te podtrzymują dach i stanowią podpory dla belek podsuwnicowych. Oświetlenie budynku intensywne; płaszczyzna bocznego oświetlenia $451 m^2$, górnego $144 m^2$. Do budynku prowadzą dwie bramy w ścianach szczytowych. W przybudówkach parterowych, przylegają-



Rys. 4. Wnętrze warsztatów mechanicznych.

Piece do nagrzewania sprężyn i resorów posiadają paleniska pólgazowe z rekuperatorami.

W resorowni pracuje obecnie 72 ludzi. Wytwórczość resorowni wynosi do 900 szt. resorów, oraz do 5000 szt. sprężyn miesięcznie i może być podwojona.

Odlewnia stali. Obecnie odlewy stalowe wykonywane są z pieca martenowskiego Nr. 5. Formowanie odbywa się częściowo w prowizorycznym budynku, częściowo w odlewni żeliwa. Produkcja odlewów stalowych przekracza $150 t$ miesięcznie.

Chcąc sprawę odlewów stalowych postawić na należytej stopie, Zakłady przystąpiły do budowy stalowni, zaopatrzonej w nowoczesne urządzenia. Budynek nowej stalowni obejmuje właściwą formiarnię $1575 m^2$, oczyszczarnię $1200 m^2$, oddział oczyszczania piaskiem i obcinania nadlewów $400 m^2$, oddział przygotowania masy i t. p. $500 m^2$. Hala pieców będzie stanowiła przedłużenie formiarni i obejmie wszystkie piece martenowskie.

czych do głównego gmachu mieszczą się urządzenia pomocnicze: kotłownia, kuźnia narzędziowa i warsztaty ślusarskie.

Do podawania materiałów na lewy balkon są ustawione dwa podnośniki elektryczne.

Główną halę obsługują dwie suwnice: jedna o nośności $25 t$ i druga $5 t$, szybkiebieżna. Budynek posiada centralne ogrzewanie.

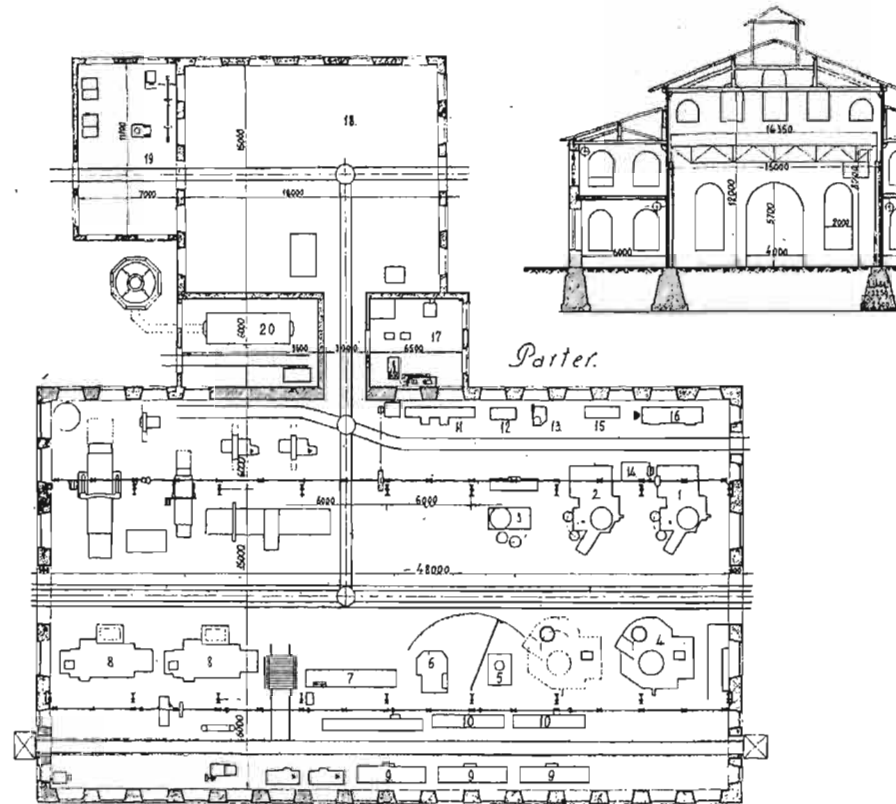
Warsztaty te całkowicie przystosowane są do produkcji wagonowej.

Na parterze ustawione są specjalne obrabiarki wagonowe, a więc z lewej strony pod balkonem stoi pięć tokarek specjalnych do obtaczania osi wagonowych o napędzie pasowym (9 i 10).

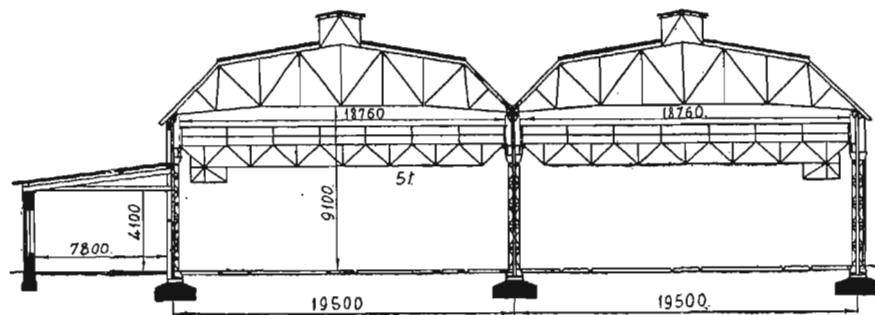
W głównej hali, w pól obsługiwanej przez suwnice, stoi szereg obrabiarek dla zestawów kołowych. Na wstępie stoi tokarka karuzelowa dla obręczy (4) fabr. Deutsche Niles-Werke model „GUW“ o napędzie elektrycznym

20 KM. Tokarka ta obtoczyć może w ciągu 8 godzin 18 obręczy niewyżarzonych lub 24 wyżarzone. Za tą tokarką ma stanąć druga identyczna.

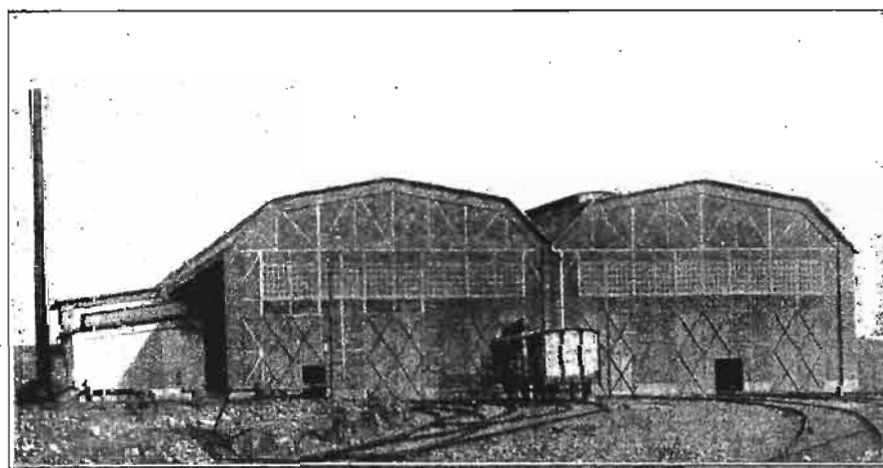
„GOB 1200“. Wydajność: 18 kół (na 8 godz.). Z lewej strony za tokarkami karuzelowymi stoi przyrząd elektryczny, wykonany na miejscu w Zakładach, do nagrzewania obręczy



Rys. 5. Plan i część przekroju warsztatów mechanicznych.



Rys. 6. Przekrój montowni wagonów.



Rys. 7. Widok montowni wagonów.

Z prawej strony od wejścia stoją w szeregu dwie tokarki karuzelowe (1 i 2) tejże firmy „GOW“ dla kół bosych o średnicy 700 — 1200 mm. Obydwie posiadają napęd elektryczny 30 KM. Wydajność—13 kół na 8 godzin.

Dalej stoi tokarka karuzelowa do obtaczania i wykańczania otworów w piastach kół (3), tejże firmy model

przed nasadzeniem na koła (5). Przyrząd ten okazał się bardzo wygodny w użyciu, zajmuje mało miejsca i w każdej chwili gotowy jest do pracy. Dla nagrzania obręczy i nasadzenia na koło potrzeba 20 min. Po nasadzeniu obręczy na koło następuje walcowanie pierścienia na maszynie fabr. Bêché & Grohs (6). Nasadzenie kół na osie od-

bywa się na prasie hydraulicznej fabr. Niles (7). Na prasie tej można nasadzać koła o średn. 1800 mm i rozwinąć nacisk do 265 t. Wydajność prasy—10 zestawów w ciągu 8 godzin.

Zestawy kołowe są obtaczane na dwóch specjalnych tokarkach automatycznych o czterech suportach fabr. Schiess, Düsseldorf (8). Na jednej tokarce obtacza się 8 zestawów w ciągu jednej zmiany.

Z prawej strony pod balkonem stoją specjalne obrabiarki dla obróbki części wagonowych: szybkobieżna podwójna gwinciarka — wiertarka dla naśrubków do cięgieł fabr. Scharman & Co (14), podwójna frezarka do czopów hamulcowych tejże firmy (16), czterowrzecionowa wiertarka „Phönix“ dla wiercenia 4 otworów jednocześnie (13), tokarka karuzelowa do obtaczania maźnic fabr. Schiess'a (12), tokarka rewolwerowa do obtaczania koszy zderzakowych (15), tokarka półautomatyczna „Patent Rosenstein“ dla obtaczania zderzaków (11), oprócz tego szereg frezarek poziomych dla obróbki widel maźniczych i wsporników oraz kilkadziesiąt obrabiarek różnego typu dla poszczególnych drobnych operacji. Na balkonie z prawej strony urządzona jest narzędziarnia, obsługująca w danej chwili nie tylko warsztaty mechaniczne, lecz i inne oddziały fabryki.

Dzienna produkcja wynosi obecnie około 4 kompletów wagonowych. Możliwym jest jednak osiągnięcie produkcji 7—8 kompletów. W warsztatach tych obecnie pracuje 260 robotników.

Wiertarnia. W budynku wykończalni walcowni dużej ustawiono szereg wiertarek i przebijarek. Mają one za zadanie zrobienie we wszystkich żelaznych częściach ostojnic i szkieletu, jak belkach, kątownikach, narożnikach — otworów dla śrub i nitów.

Stoją tu trzy wiertarki kolumnowe promieniowe fir. Hettner. Napęd wrzeciona otrzymują one od pionowego silnika elektrycznego umieszczonego na ramieniu; następnie dwie wiertarki kolumnowe promieniowe „Maxim“ f. Zimmermann, Chemnitz do wiercenia otworów do 35 mm, o napędzie elektrycznym, i pięć wiertarek kolumnowych do otworów do 25 mm o napędzie pasowym. Oprócz tego stoją tu dwie podwójne przebijarki, trzy piły tarczowe i t. p.

W oddziale tym pracuje 130 ludzi.

Stąd żelazne części wagonowe bezpośrednio już są skierowywane do montowni.

Warsztaty drewniane znajdują się przy stacji kol. Niekłan, gdzie Spółka Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich posiada kilka tysięcy ha lasów, z których czerpie materiał drzewny. Warsztaty te posiadają trzy traki, suszarnie drzewa, warsztaty do obróbki drzewa. Tym sposobem wytwórnia wagonów w Ostrowcu otrzymuje zupełnie gotowy materiał wagonowy, całkowicie obrobiony.

Montownia wagonów. — Jest to budynek o szkielecie żelaznym, mury, o dachu drewnianym, podwójnym. Ścianą poprzeczną dzieli się on na dwie części: właściwą montownię 84 × 39 m i malarnię 56 × 39 m. Wysokość budynku 9,1 m. Materiał dla montowania dostarczany jest przez dwie bramy ze strony wschodniej. Sześć torów służy do składania wagonów. Jednocześnie są składane

całkowicie wagony na jednej linii tak, że do malarni dochodzi partja z jednego toru. Obydwie hale montowni są obsługiwane przez dwie suwnice pięciotonowe szybkobieżne (posuw suwnicy 80 m/min.).

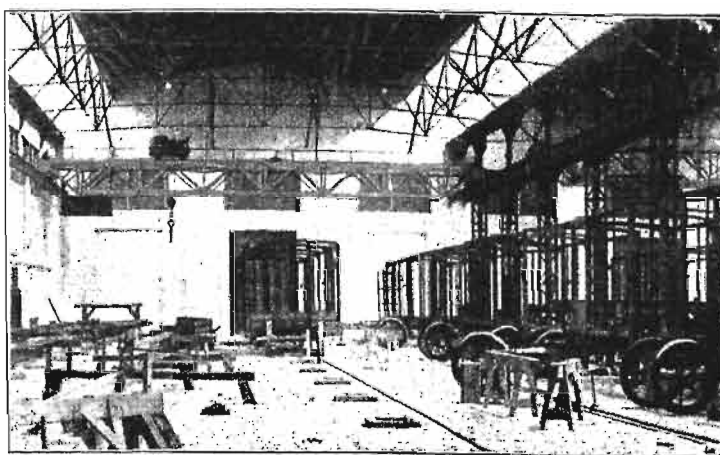
Dwa kompresory o łącznej wydajności 16 m³/min. dostarczają sprężonego do 7 at powietrza do 35 młotków, 8 wiertarek pneumatycznych i 30 ognisk kowalskich.

Kompresory obecnie są stale przeciążone—wobec czego będą zmienione na dwa nowe po 16 m³/min.

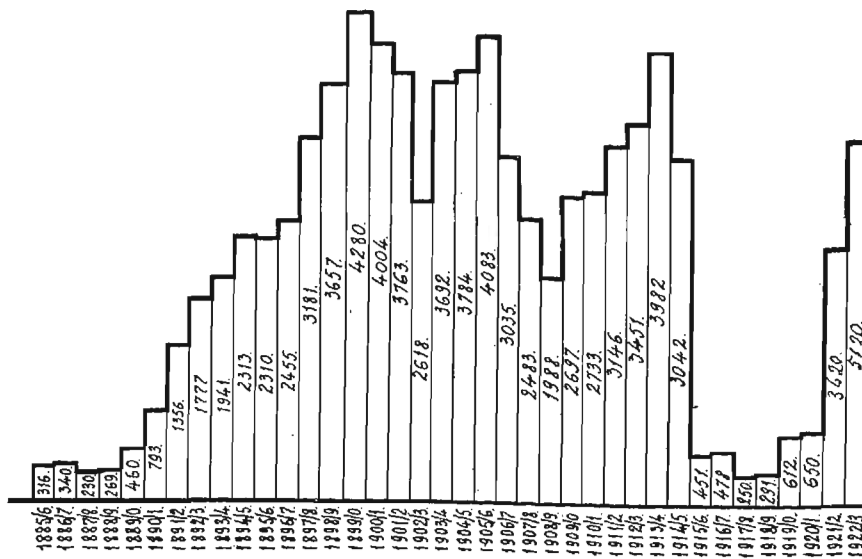
Malarnia jest takiej samej konstrukcji jak i montownia, nie posiada tylko torów suwnicznych.

Specjalną uwagę zwrócono na ogrzewanie budynku. Zostało ono wykonane wg. projektu biura technicznego „Drzewiecki i Jeziorański“, jako parowo - powietrzne syst. Sturtewanta. Ustawiony w przybudówce kocioł parowy o 225 m³ pow. ogrzew. (przewidziano tu rozbudowę montowni) dostarcza pary do nagrzewania powietrza. Powietrze, przepędzane przez nagrzewnice zapomocą wentylatorów, zostaje wtłoczone systemem rur na całej długości budynku. Temperatura w malarni wynosi + 22°C, w montowni + 12°C.

Cały budynek jest oświetlony bocznymi i górnymi



Rys. 8. Wnętrze montowni wagonów.



Ilość robotników w Zakładach Ostrowieckich w latach 1885-1923.

Rys. 9.

oknami; powierzchnia okien bocznych wynosi 518 m² i górnych 1008 m².

W montowni można zmontować 180 wagonów towarowych miesięcznie. Obecnie pracuje w niej 490 ludzi.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Nowa przetwornica *)

Angielskie Towarzystwo Elektryczne (E. E. Co) wystawiło pod nazwą „Transverter“ na Wszechbrytyjskiej Wystawie w Wembley nową maszynę do przetwarzania prądu trójfazowego na prąd stały o napięciu 100000 V.

Maszyna ta była wynaleziona przez pp. M. E. Highfielda i J. E. Calverby'ego jeszcze w roku 1918, lecz wynalazcy chcieli pokazać ją dopiero w postaci gotowej do praktycznego użytku.

Na wystawie umieszczono maszynę na 2000 kW, która przetwarza prąd trójfazowy o napięciu 6600 V na prąd stały o napięciu 100000 V. Maszyna ta ma tylko jedną część ruchomą, mianowicie szczotki, które obraca motor synchroniczny dokładnie z tą samą szybkością, z którą obraca się pole magnetyczne.

Wynalazcy zastosowali wirujące pole prądu trójfazowego do wytwarzania prądu stałego i, ażeby szczotki były nieruchome względem pola magnetycznego, obracają szczotki dokładnie z tą samą szybkością co pole, wzbudzające na nieruchomych uzwojeniach prąd stały. W wystawionej maszynie pole wiruje z szybkością 1500 obr., gdyż generator prądu jest uzwojony na 4 bieguny i częstotliwość wynosi 50 okresów na sek., co daje wspomnianą szybkość pola. Kolektor, po którym ślizgają się szczotki, w wystawionej maszynie został rozdzielony na 8 kolektorów osobnych, w celu osiągnięcia lepszej komutacji i izolacji, co było trudnym zadaniem przy tak niezwykle wysokim napięciu.

Wynalazcy pokładają duże nadzieje na swą maszynę, gdyż daje ona możliwość przesyłania prądu stałego na wielkie odległości, usuwając takie wady prądu zmiennego, jak indukcja i pojemność.

Maszyna jest zwrotna i z tą samą łatwością może być użyta do przetwarzania prądu stałego 100000 V na prąd zmienny trójfazowy, w danym wypadku o napięciu 6600 V, choć może być i dowolnego innego napięcia.

Jeżeli współczynnik sprawności będzie dość wysoki, to maszyna zdaje się mieć dużą przyszłość, obecnie zaś jest ona „clou“ działu Elektrotechniki Wystawy Brytyjskiej. ***)

G.

Metoda wykreślenia profili skrzydeł samolotów.

Profile skrzydeł, stosowane w lotnictwie, otrzymywane są bądź drogą matematyczną, zapoczątkowaną przez prof. Żukowskiego, bądź też drogą praktyczną, przez różne modyfikacje kształtu profilu. W ostatnich czasach powstały dążenia do ujęcia sposobów wykreślenia profili w pewne metody wykreślne, oparte na zastosowaniu rozmaitych krzywych matematycznych (łuk, parabola i t. p.).

Poniżej autor podaje podobną właśnie metodę, opartą na zastosowaniu łuków parabolicznych.

W każdym profilu skrzydła ptasiego rozróżnić należy dwie części: przednią, prującą (niezmieniającą kształtu) oraz drugą, za nią położoną — właściwą nośną (elastyczną część skrzydła).

Analogicznie, w profilu skrzydła samolotu też rozróżniać będziemy: część prującą oraz właściwą nośną.

Rozważymy najprzód wykreślenie profilu zasadniczego — profilu najmniejszego oporu czołowego. Jest to profil dwuwypukły symetryczny, używany na kadłub, stateczniki, słupki i t. p.

Weźmy koło (rys. 1). Przednią połówkę koła, w celu łatwiejszego rozdzielania strug powietrza, przekształcamy w połówkę elipsy. Suma rzutów, na oś $x_1 - o - x_2$, ciśnień normalnych do elementów powierzchni prującej, stanie się wówczas mniejszą, czyli uzyskamy zmniejszenie oporu czołowego.

*) *Engineering*, 2 maja 1924.

**) Wkrótce zamieścimy w „Przegl. Techn.” większy artykuł z opisem tej maszyny.

Tylne ćwiartki koła, wydłużając z początku w elipsę, przekształcamy stopniowo w dwa łuki elipsy, potem w łuki koła, aż dojdziemy tą drogą do łuków najstosowniejszych — łuków dwóch parabol lub hyperbol.

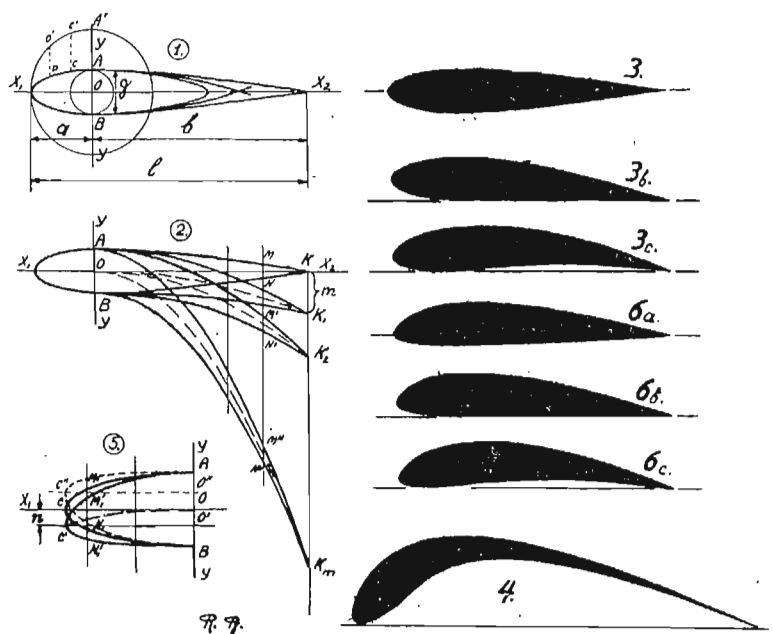
W ten sposób przy odpowiednio dużym b unikniemy przedwczesnego oderwania strug, a więc i tworzenia się szkodliwego warkoczka depresji i wirów.

W artykule niniejszym rozpatrywać będziemy tylko profile o łukach parabolicznych.

Gdy już otrzymaliśmy zasadniczy profil (rys. 3), to przez odpowiednie przekształcenie go otrzymamy właściwe nośne profile skrzydeł. Przekształcając tylko tylną część profilu, — otrzymamy profile I-ej grupy, a zmieniając również i przednią część otrzymamy — profile II grupy.

Profile I-ej grupy.

Jeżeli punkt k przecięcia się parabol (rys. 2) będziemy obracać na prostej prostopadłej do $x_1 - o - x_2$, coraz to dalej od $x_1 - o - x_2$, w pewnej niewielkiej odległości m i z punktu tego wykreślimy dwie parabole o wierzchołkach



Rys. 1 — 6 a — c.

w punktach A i B , to zależnie od wielkości m otrzymamy następujące profile nośne:

- dwuwypukłe
- płaskowypukłe (rys. 3 b)
- wklęsło-wypukłe (rys. 3c).

Posuwając punkt k jeszcze dalej, tak by m było duże, oraz zwiększając b — otrzymamy profile skrzydeł ptaków, (rys. 4 — skrzydło jastrzębia).

Profile II-ej grupy.

Jeżeli półelipsę przodu prującego (rys. 5) zastąpimy dwiema ćwiartkami elipsy o tych samych dużych półosiach, lecz różnych małych półosiach i zaczniemy zmieniać tylną część profilu zasadniczego analogicznie do profili I-ej grupy (rys. 2), — to otrzymamy profile II-ej grupy (rys. 6 a, b, c).

Gdy poprowadzimy rzędne (rys. 2 i 5) i znajdziemy środki odcinków w rzędnych, zawartych wewnątrz konturów profilu o różnych m lub n , to łatwo jest dowieść, iż w części tylnej profilu — miejscem geometrycznym tych środków jest parabola o wierzchołku w punkcie O i przez odpowiedni punkt K przechodząca. W części przedniej profilu II-ej grupy miejscem geometrycznym tych środków jest elipsa przez punkt O i odpowiedni punkt C przechodząca (mała oś tej elipsy leży na $y - y$).

Również łatwo jest dowieść, że dla wszystkich profili odcinki rzędnych wewnątrz konturów są niezależne t. j. nie zależą od wielkości m lub n ($MN = M'N' = M''N''$ oraz $M_1N_1 = M'_1N'_1 = M''_1N''_1$).

Z tego wynika, że profile grupy I-ej i grupy II-ej łatwo można otrzymać z zasadniczego profilu. W tym celu rozważamy „linię środków”.

Linia środkowa tylnej części tych profili jest łukiem paraboli, nazwiemy więc profile te parabolicznymi.

W profilach prof. Żukowskiego linia środków jest łukiem koła są to więc profile kołowe.

Co się tyczy stosunku wielkości charakterystycznych g , a i l to będą one zawarte w następujących granicach praktycznych:

a) profile grube i półgrube:

$$g : l = \frac{1}{5} \text{ do } \frac{1}{10}; a : l = \frac{1}{4} \text{ do } \frac{1}{5}$$

b) profile cienkie:

$$g : l = \frac{1}{10} \text{ do } \frac{1}{20}; a : l = \frac{1}{4} \text{ do } \frac{1}{3}$$

Wielkości m , a , l i g zależą od szybkości; dla dużych szybkości stosowne będą tylko profile o małym m , półgrube i cienkie, drogą więc systematycznych badań laboratoryjnych, stosując zmienną szybkość powietrza, należy ustalić ściślejsze granice wielkości a , l , g i m .

Brak w Polsce odpowiedniego laboratorium aerodynamicznego nie pozwala przeprowadzić tych badań. W małym laboratorium aerodynamicznym prof. C. Witoszyńskiego na Politechnice Warsz. były przeprowadzone próbne badania nad profilami: 4; 3 b , c i 6 b , c . Wyniki jakie dały profile 3 b , c i 6 b , c wykazują, iż profile otrzymane niniejszą metodą należą do lepszych ze znanych obecnie w lotnictwie.

R. Bartel, inż.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Prace Felixa Kleina na polu rozwoju badań naukowo-technicznych i nauczania matematyki w szkolnictwie technicznym.

(Z powodu obchodu 75-tej rocznicy urodzin).

Najznakomitszy w ostatnich czasach matematyk niemiecki Felix Klein święcił 26 kwietnia r. b. siedemdziesiątą piątą rocznicę urodzin. Wśród powinszowań odznacza się wydany z portretem solenizanta zeszyt czasopisma *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik*, w którym redaktor tego organu, poświęconego badaniom techniczno-naukowym, prof. R. v. Mises, wyszczególnia w treściwym sprawozdaniu owoce działalności Kleina. Ze sprawozdania tego wyjmujemy ważniejsze ustępy, odnoszące się zwłaszcza do wpływu znakomitego matematyka na rozwój badań naukowo-technicznych.

Prace w dziedzinie geometrii rozpoczął Klein w r. 1866, gdy był asystentem Plücker'a i gdy ruch naukowy w tej gałęzi wiedzy budzili: Clebsch, Cayley, Cremona i inni. Pojawiło się wtedy wiele nowych teorii geometrycznych, a wśród nich świetnie obmyślana przez Kleina „Geometria linjowa“, w której elementem przestrzeni jest nie punkt lecz linia prosta. Do głębszych badań kierowały również Kleina rozwijające się wtedy geometrie nie-euklidesowe. Trzecią dziedzinę wytworzyło zastosowanie pojęcia przekształceń nieskończonościowych, matematyka norweskiego Lie'go, z którym związał się Klein w r. 1870 do wspólnej pracy. Po nad to wszystko wzniosły się poglądy, wyłożone przez Kleina w słynnym przemówieniu wstępnym z r. 1872 w Erlangen, które podciągnęły różne nowe teorie geometryczne pod jedno pojęcie grupy przekształceń i wytworzyły ogólny system, mogący w sobie pomieścić wszystkie znane i pojawiające się mogące pomysły w tej dziedzinie. O doniosłości tego, tak zwanego „programu Erlangeńskiego“, świadczą szczególnie wywodzone z niego, w 40 lat później, wyjaśnienia matematycznych podstaw teorii względności, do których dołączył Klein w r. 1910 ważny przyczynek „o geometrycznych podstawach grupy Lorentza“.

Nie mniej owocne były prace Kleina w dziedzinie analizy. W rozprawce „O teorii funkcji algebraicznych i ich całek“, rozwijał ideje Riemanna, a wspólnie z Poincaré'm wytworzył teorię funkcji automorficznych.

Od samego początku uczonej kariery zajmowały go także fizyka i technika. W Getyndze, jako docent prywatny, wykładał optykę i rozwijał poglądy na zasadę zachowania energii. Szczególnie interesowała go mechanika. Udało mu się z bogactwem licznymi przyczynkami kinetykę ciał sztywnych, gdy się przyłączył do nieznanych podówczas w Niemczech prac angielskich, przejął od Ball'a pojęcia „śruby“ wzgl. „dynamy“ i wbrew rozpowszechnionemu wtedy w Niemczech kierunkowi analitycznemu, starał się wznowić zatraconą łączność z „mechaniką techniczną“. Z jego wykładów w Getyndze utworzyło się dzieło: *F. Klein i A. Sommerfeld. O teorii bąka*

(Lipsk, 1897 — 1910), którego czwarty zeszyt, opracowany przez F. Noether'a, obejmuje zastosowania techniczne. Wspólnie z K. Wieghardtem ogłosił Klein „Teorię naprężeń w prętach kratownic płaskich“, opartą na dowcipnej kombinacji figur odwrotnych Maxwell'a z funkcją nateżenia Airy'ego.

Olbrymią zasługę położył Klein, jako wydawca, kierownik i organizator „Encyklopedji nauk matematycznych i ich zastosowań“, obejmującej w pierwszych swych trzech częściach: arytmetykę, analizę i geometrię, a w trzech następnych: mechanikę, fizykę i tworzące część szóstą astronomję, geodezję i geofizykę. Sam zajął się redakcją części poświęconej mechanice, która się wzniosła ponad inne części Encyklopedji doskonałością i jednorodnością wykładu. Zauważony w Niemczech, w ostatnich latach, rozwój studjów nad mechaniką, przypisuje R. v. Mises planowi, przyjętemu przez Kleina, przy redakcji tej części wielkiego wydawnictwa.

Rozszerzanie pola pracy, wybieganie poza granice swojej specjalności, nawiązywanie stosunków z pracownikami dziedzin sąsiednich, było zawsze cechą działalności Kleina; ale najwyraźniej uwidoczniło się w jego prawach organizacyjno-pedagogicznych, na uniwersytecie w Getyndze. Staranne dobieranie pracowników, które wprowadziło tam w r. 1895 Hilberta, w 1902 Minkowskiego, a w 1904 Prandtl'a; konsekwentny wybór sił młodych i obiecujących, planowe porozumienie się z kolegami, ułożenie szeroko zakrojonego programu studjów, wytworzyły podstawy tej działalności. Z urzędzeń, które później w większym lub mniejszym zakresie naśladowane były przez inne uniwersytety, powstały w niewielu latach: czytelnia matematyczna, zbiór narzędzi geodezyjnych i seminarjum ubezpieczeń. Zakłady te, zawdzięczające swe powstanie talentowi organizatorskiemu Kleina, rozwijały się, każdy samodzielnie, przyczyniając się do wytworzenia z Getyngi głównego ogniska studjów matematycznych w Niemczech; a z oddzielnych tych części powstał, prowadzony dziś przez Runge'go, Instytut matematyki stosowanej.

Lecz działalność Kleina sięgnęła dalej. Badania naukowe i powiększanie zastępu badaczy stanowiły dla niego tylko jedno z zadań, jakie miał do rozwiązania matematyk na uniwersytecie, lecz obok tego zadania wysuwały się zaraz dwa inne: pierwsze, polegające na postawieniu na należytej wysokości wykładowców i programów nauczania matematyki, we wszystkich szkołach, średnich i niższych — a drugie, nadania należytego znaczenia matematyce w kulturze. Stał też Klein na czele niemieckiej grupy, międzynarodowej konferencji 1900 r. w sprawach reformy szkolnej, której prace wychodziły w dziewięciu tomach, od 1909 do 1917 r.

W r. 1890 podniesiona była przez Kleina myśl takiego organicznego połączenia uniwersytetów z politechnikami, któreby usunęło potrzebę prowadzenia wielu jednobrzmiących wykładów. Między innymi szczegółami urzeczywistnienia tej myśli, był jeden punkt, przeciw któremu energicznie powstali inżynierowie. Proponował Klein aby „oficerowie generalne-

go sztabu techniki" kształceni byli nie na politechnikach ale na uniwersytetach, co naruszało powszechnie już uznawaną wtedy równowagę obu tych szkół wyższych. Powstała zacięta walka, zakończona w r. 1895 pokojem w Akwizgranie¹⁾. Warunki tego pokoju stanowiły: że kształcenie inżynierów, do najwyższych stopni zawodowych, i przygotowywanie własnego zastępu docentów odbywać się winno w politechnikach, podczas gdy naukowo-inżynierskie zakłady przy uniwersytetach czynić mają zadość potrzebom dostatecznie wszechstronnego wykształcenia matematyków i fizyków, a przede wszystkim przyszłych nauczycieli szkół średnich. W te rozsądnie określone granice włożył Klein, z wielką energią, przezwyciężając liczne trudności, popierany tylko przez ministerjalnego dyrektora Althoff'a, szereg swych instytutów w Getyndze, a niektóre z nich pozyskały światowy rozgłos. Środków dostarczyło w małej części państwo pruskie, głównie zaś powołane do życia przez Kleina „Zjednoczenie Getyngęńskie“ wybitniejszych przemysłowców, na którego czele stanął v. Böttinger.

R. v. Mises poprzestaje na wyliczeniu tych zakładów. Obok więc wymienionego już a prowadzonego przez Runge'go, Instytutu matematyki stosowanej, urządzone zostały w Getyndze: Instytut fizyki technicznej (głównie elektrotechniki, powierzony Simon'owi), oraz Instytut mechaniki stosowanej, prowadzony przez Prandtl'a, do którego przyłączona będzie wkrótce pracownia aerodynamiczna (pierwsza w Niemczech). Że dwa ostatnie zakłady zajmują naczelną rolę, każdy w swojej dziedzinie, wiadomo o tem i poza granicami Niemiec; wyszła z nich większa część wybitnych pracowników w odnośnych specjalnościach.

Nie ulega wątpliwości że warunki „Pokoju Akwizgrańskiego“, o ile dotyczą uniwersytetów, okazały się nader owocnymi, dzięki niezwykłym talentom organizatorskim Kleina. Politechniki, ze swej strony zaczęły także w ostatnich latach wyciągać konsekwencje z tych warunków, wprowadzając przez najnowsze reformy swobodę studjów, konieczną dla osiągnięcia najwyższych celów; a i tu niedługo czekać wypadnie na powodzenie, jeżeli wykładowcy matematykę wypełniać będą „w duchu Kleina“ wielkie zadania, jakie na nich wkłada kształcenie inżynierów, poświęcając im wszystkie siły i coraz mniej naśladowując teoretyczne, dla przyszłych nauczycieli przeznaczone, nauczanie uniwersyteckie. R. v. Mises wnosi, że dla Felixa Kleina będzie to należnym zadość uczynieniem, po tylu latach walki, gdy dziś liczne grono inżynierów, zgromadzone w redakcji *Czasopisma matematyki stosowanej i mechaniki*, przyłącza się bezwzględnie do jego poglądów i uważa go za „przewodnika, obdarzonego intuicyjnym przewidywaniem i owocną siłą organizacyjną“.

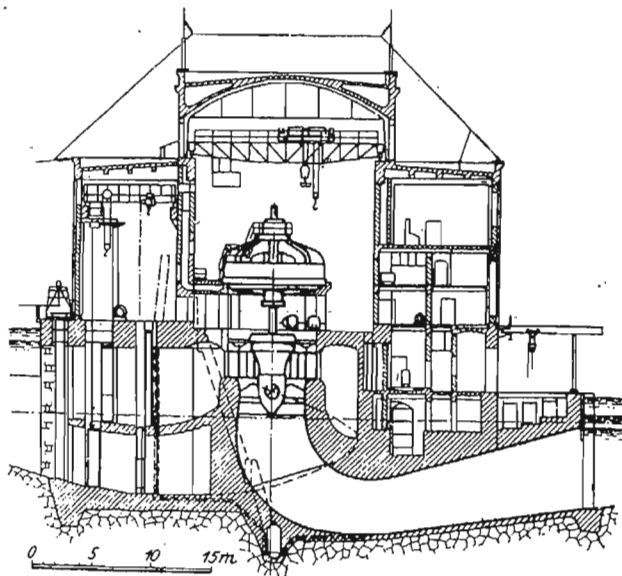
K.

Siły wodne Szwecji i ich wyzyskanie.²⁾

Natura obdarzyła Szwecję wyjątkowym bogactwem sił wodnych, które stanowią tam tembardziej cenne źródło

energii, że kraj ten nie posiada prawie ani węgla ani ropy. Oddawna tedy zaczęła się w Szwecji rozwijać technika wyzyskania energii „białego węgla“. Zasoby energii tej wynoszą ok. 10 milionów KM w rzekach nieuregulowanych, gdzie mogą być wyzyskiwane w ciągu 6 mies. w roku, oraz $6\frac{1}{2}$ — $6\frac{3}{4}$ milionów KM — w uregulowanych — czynnych przez 9 mies. w roku. W razie uregulowania wszystkich rzek szwedzkich, będą one mogły rozwijać do 100 miliardów *KWh* rocznie, dziś zaś mogłoby być uzyskane ok. $42,5 \cdot 10^9$ *KWh* rocznie.

Tylko Norwegia posiada większe zasoby energii wodnej, bo do 21 milionów KM, co odpowiada 3020 KM na 1 mieszk.; Szwecja zajmuje drugie miejsce (6,75 milj. KM — 1170 KM/mieszk.) — trzecie miejsce należy do Francji: 5,86 milj. KM (147 KM/mieszk.), czwarte — do Włoch: 5,5 milj. KM. Dalej następują już kraje o znacznie mniejszej ilości energii wodnej, jak Szwajcaria, mająca 1,5 milj. KM i in.

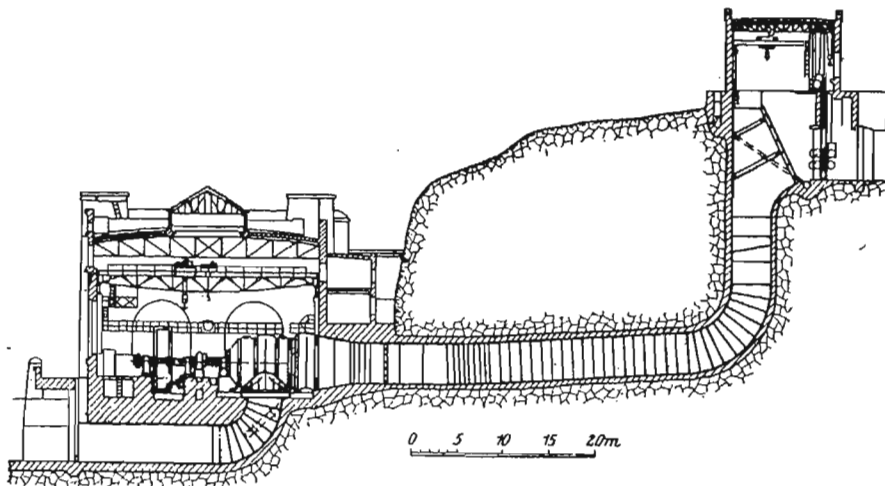


Rys. 2. Siłownia w Lilla Edet.

Zakłady, wyzyskujące energię wodną, wytwarzają obecnie moc ok. $1\frac{1}{4}$ miliona KM (co odpowiada 18% wykorzystania zasobów), w tem elektrownie — ok. 750 tys. *kW*. Plan elektryfikacji przewiduje na rok 1940 zapotrzebowanie energii do $8\frac{1}{4}$ miliardów *KWh*, w tej liczbie do $2\frac{1}{2}$ miliardów *kWh* na potrzeby przemysłu elektrochemicznego i elektrotermicznego.

Układ zasobów energii wymaga przenoszenia jej z północy na południe.

Obecnie zażywa się ok. $2\frac{1}{2}$ miliardów *KWh* energii wodnej przeważnie w zakładach przemysłowych, mianowicie w przemyśle drzewnym i papierniczym (30%) oraz elektrotermicz-



Rys. 1. Siłownia w Trollhättan.

¹⁾ Poglądy przeciwnika Kleina w tej walce, prof. Riedlera, wraz z krótką wzmianką o całej sprawie, podane były w swoim czasie w artykule Feliksa Kucharzewskiego „Poglądy Zöllera i Riedlera na sprawy wyższego wykształcenia technicznego w Niemczech“. Ob. *Przeł. Techn.* r. 1898, str. 835.

²⁾ *Z. d. V. d. I.* № 14, 1924.

nym i elektrochemicznym (30%), hutniczym, (10%) metalowym (10%), w rolnictwie (5%).

Koleje zelektryfikowanych w Szwecji jest jeszcze b. mało. Tylko jedna linja Luleå — granica (dla przewozu rudy) ma trakcję elektryczną, jak również jej przedłużenie

do Narwiku w Norwegji. Z prywatnych kolei zelektryfikowano tylko wąskotorowe linje o długości 250 km.

Jednak w niedalekiej już przyszłości ma być wprowadzona trakcja elektryczna na linii szerokotorowej Stokholm-Göteborg (458 km).

Dyrekcja spadków wodnych pracuje obecnie nad regulacją ogromnych jezior, w pierwszej linii jeziora Wänersjö (5600 km² powierzchni), które zapomocą istniejącego kanału Västeras Trollhättan i dwóch innych — projektowanych, łącząc się z innymi jeziorami, utworzy olbrzymi zbiornik zapasowy dla całego południowego okręgu.

Nowe prawodawstwo szwedzkie przewiduje liczne ułatwienia budowy siłowni wodnych. Między innymi ciekawym jest też szczegół, że utworzono 5 specjalnych sądów, które mają się zajmować wyłącznie sprawami związanymi z przestrzeganiem ustawy wodnej. Państwo wydzierżawia również niektóre zasoby energii wodnej, dla wyzyskiwania jej, osobom prywatnym.

Większość istniejących siłowni wyzyskuje mniejsze spadki wodne — do 10 m, są jednak i takie, które posługują się spadkiem do 125 m (naprz. siłownia Röttle — 108 m o 2 turbinach po 1800 KM). Jednym z większych jest zakład w miejscowości Porjus, na północ od koła biegunowego, zbudowany w 1914 r., o spadku 55 m, utworzonym przez jaz 8 m wysoki. Spiętrzona woda tworzy jezioro

10 km długości, w którym panuje tak mała szybkość wody, że lód wcale nie przeszkadza biegowi siłowni. Turbiny Francis'a rozwijają ok. 12500 KM.

Największy zaś zakład — Trollhättan jest obecnie rozbudowany na 150.000 KM i zaopatruje w energję głównie zachodnią Szwecję. Spadek wynosi 31 m. Woda jest doprowadzana dwoma kanałami do 2-ch zbiorników rozdzielczych, skąd dostaje się do 13 rur betonowych, prowadzących przez skałę do zdwojonych turbin Francis'a o mocy 12500 KM każda, połączonych bezpośrednio z prądnicami (rys. 1). Maszynownia tworzy salę 24 m szeroką i 146 m długą. Rury ssące prowadzą wodę z turbin bezpośrednio do rzeki.

Wreszcie należy wspomnieć o najnowszej siłowni, znajdującej się jeszcze w budowie: Lilla Edet (rys. 2), która jest położona o 20 km poniżej Trollhättan'u i wyzyskuje spadek 6,5 m, zapomocą 2 turbin Kaplan'a o pokrętnych łopatkach, odznaczających się wysoką sprawnością również przy małym obciążeniu, oraz 2 turbin Lawaczka o łopatkach niezmiennych i wysokiej sprawności przy pełnym obciążeniu. Wirniki turbin są osadzone na pionowych wałach, które są podparte, razem z obracającymi się na nich wirnikami prądnic, na łożyskach storcowych. Obciążenie tych ostatnich wynosi 449 t. Siłownia rozwija obecnie 3×10000 KM i ma w przyszłości służyć, razem z elektrownią w Trollhättan, do obsługi zelektryfikowanych kolei.

BIBLIOGRAFJA.

M. v. Smoluchowski. *Abhandlungen über die Brownsche Bewegungen und verwandte Erscheinungen*. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. № 207 8^o, VIII + 152 str., z portretem i czterema rysunkami. Lipsk, Akademische Verlagsgesellschaft, 1923.

W znanym wydawnictwie klasyków nauk ścisłych zjawiał się niedawno zbiór znakomych rozpraw Smoluchowskiego, dotyczących ruchów Brown'a, fluktuacji termodynamicznych, opalescencji i t. d. Rozprawy te uwydatniają przodującą rolę Smoluchowskiego w dziedzinie kinetycznej teorii materji, zwłaszcza po śmierci Boltzmanna. Niestety całość prac Smoluchowskiego, rozproszonych w czasopiśmie naukowych całego świata, nie została dotychczas wydana.

„Radjotechnika w Polsce“, str. 31. Warszawa, 1924. Odbitka z *Przeglądu Elektrotechnicznego*.

Zajmująca ta broszura ma na celu zaznajomić szerszy ogół czytelników ze stanem rozwoju radjotelegrafji i radjotelefonji w Polsce i zagranicą.

Z treściwego referatu, stanowiącego główną część broszury i wygłoszonego przez inż. K. Jackowskiego w końcu stycznia r. b. na posiedzeniu członków Stowarzyszeń Elektrotechników polskich i Radjotechników, pod przewodnictwem prof. M. Pożaryskiego, przy udziale wielu wybitnych techników oraz prezesa Sejmowej Komisji Komunikacyjnej inż. Bartla, dowiadujemy się, jak lekceważąco traktowana była dotychczas u nas sprawa radjotechniki przez czynniki odpowiedzialne. Podczas gdy zagranicą władze cywilne wszelkimi sposobami popierały inicjatywę prywatną w celu doprowadzenia tej dzie-

dziny techniki do najwyższej potęgi, u nas panowała bierność i martwość. Stan taki mógłby potrwać jeszcze długo, gdyby nie energiczna akcja Stowarzyszenia Radjotechników, które po wielu bezskutecznych apelach do kierowników b. Ministerstwa Poczty i Telegrafów zdecydowało się zorganizować wspomniane posiedzenie dyskusyjne, na którym inicjatorzy osiągnęli cel zamierzony. Dzięki gorącemu poparciu przez posła Bartla na posiedzeniu tem uchwalono interwenjować Rząd i Sejm w sprawie jaknajszybszego zajęcia się poruszonem zagadnieniem. Niezwłocznie po przyjęciu uchwały pos. Bartel wniósł do Sejmu interpelację w „sprawie niedomagań i braków w organizacji radjotechniki w Polsce i chaosu jaki panuje w tej dziedzinie w centralnych urzędach poczty i telegrafów“. Ciekawa ta interpelacja, obejmująca całokształt gospodarki radjotechnicznej w Polsce, a więc dotycząca również budowy i eksploatacji naszej Centrali Transatlantycznej, stanowi końcowy ustęp omawianej broszury.

Obecnie, jak wiemy, ustawa, regulująca możliwość korzystania z radjotechniki, jest już uchwalona przez Sejm i Senat. Obywatele polscy otrzymają więc prawo zainstalowywania i użytkowania u siebie stacji odbiorczych. Z każdego punktu naszego Kraju będziemy mogli wsłuchiwać się w brzmienia dźwiękowe, wytwarzane w różnych miejscach kuli ziemskiej. Przemysł nasz radjotechniczny wyjdzie z okresu wegetacji, zdobywając coraz rozleglejsze rynki. Zapoczątkowane już, nasze szkolnictwo radjotechniczne rozszerzy się i zakwitnie, a duży zastęp specjalistów, w związku ze wzmoczoną wytwórczością przemysłu radjotechnicznego, zubożyci przede wszystkim środki obrony naszego państwa.

Nie wątpimy, że w przededniu tej nowej ery broszura o Radjotechnice w Polsce, która się ukazała na półkach księgarskich, wzbudzi należyte zainteresowanie i znajdzie niemałe grono czytelników.

G. Hensel.

NEKROLOGJA.

Ś. p. Stanisław Wróblewski.

Dnia 26 maja 1924 r. odbył się w Łodzi pogrzeb inżyniera profesora Stanisława Wróblewskiego, kierownika Państwowej Szkoły Hygieny przy państwowym zakładzie tejże nazwy.

Ś. p. profesor Wróblewski urodził się w Łomży w 1878 r. Stuoja techniczne ukończył w Petersburgu w 1001 roku w Instytucie Inżynierów Cywilnych. W kilka lat później został

docentem, a następnie profesorem Politechniki Petersburskiej. Jako przedmiot któremu się poświęcił wyłącznie, obrał sobie inżynierję sanitarną, a w szczególności wodociągi i kanalizację.

W okresie ostatnim, przed opuszczeniem Petersburga, zajmował stanowisko naczelnego inżyniera budowy kanalizacji i wodociągów stolicy państwa rosyjskiego.

Powrócił do Kraju w 1922 r., objął kierownictwo szkoły w organizacji działu techniki sanitarnej z fundacji Rockfeller'a. Z tem łączył się wyjazd jego do Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej, do Anglii i Belgji, celem zapoznania się z najnowszymi postępmi w dziedzinie wodociągów i kanalizacji.

Trafnie bardzo ś. p. S. Wróblewski ocenił ważność techniki sanitarnej i rolę jaką odgrywać powinno na ziemiach polskich wprowadzenie wodociągów i kanalizacji.

Śmierć nagła przerwała wszystkie jego zamiary i przecięła nić żywota w podróży do Łodzi, gdzie na zaproszenie magistratu był konsultantem do spraw budowy kanalizacji i wodociągów — przez W. H. Lindley'a zaprojektowanej.

Technika polska poniosła wielką stratę przez śmierć ś. p. prof. S. Wróblewskiego, którego wiedza i energia rokowała owocne wyniki powierzonych mu prac.

Przeгляд Techniczny zachowa we wdzięcznej pamięci kilka prac zmarłego dotyczących: obliczania przekrojów kanałów do wód deszczowych; oczyszczania ścieków osadem aktywnym (1923 i 1924) i innych.

E. S.

Ś. p. Karol Lubański.

Ubył jeden z pracowników, których cicha i niewidoczna praca była jedną z cegiełek, tworzących *Przeгляд Techniczny*.

Zmarł Ś. p. Karol Lubański, który w ciągu 45 lat czytał pierwszą korektę naszego pisma, poświęcając tej pracy chwile wolne od zajęć swych głównych. Ostatnio pracował w zakładach Straszewiczów, a niedziele i wieczory poświęcał *Przeглядowi*.

Niezwykle skromnych wymagań, cichy, przepojony rzadką dziś dyscypliną pracy, pozostawia po sobie dobre wspomnienie i żal wśród tych, którzy się zetknęli z nim przy wspólnej robocie i równie jak on oddani są *Przeглядowi*.

P. T.

KRONIKA.

ROZPOCZĘCIE PRAC KOMITETU TECHNICZNEGO PRZY MIN. PRZEM. I HANDLU.

Dnia 14 czerwca rozpoczął swą działalność Komitet Techniczny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy, powołany rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 2 lipca 1923 r.

Do zadań Komitetu Technicznego należy: 1) rozpatrywanie wniosków Ministerstw, organizacji gospodarczych i społecznych, oraz instytucji naukowych w sprawach ogólnych warunków technicznych i przepisów odbiorczych, mających obowiązywać przy dostawie przedmiotów, zamawianych przez instytucje rządowe; 2) rozpatrywanie wniosków Ministerstw, organizacji gospodarczych i społecznych, oraz instytucji naukowych w sprawie ustalania warunków, jakim winny odpowiadać materiały, używane do wyrobu rozmaitych przedmiotów, zamawianych przez instytucje rządowe; 3) koordynowanie już zapoczątkowanej przez szereg fabryk i instytucji działalności w kierunku normalizacji wytworów przemysłowych. Oprócz tego do opinii Komitetu Technicznego mogą być przekazywane inne sprawy, w których zasięgnięcie opinii Komitetu Minister Przemysłu i Handlu uzna za pożądane.

Komitet Techniczny składa się z przedstawicieli Ministerstw: Spraw Wojskowych, Kolei Żelaznych, Rolnictwa i Dóbr Państwowych; Robót Publicznych i Przemysłu i Handlu; Głównego Urzędu Miast Generaln. Dyrekcji Poczty i Telegrafów; Politechniki Warszawskiej i Lwowskiej; Centralnego Związku Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów; Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych; Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego; Związku Polskich Hut Żelaznych; Stowarzyszenia Zawodowego Przemysłowców Budowlanych, Związku Przemysłowców Włókienniczych, Organizacji Przemysłowców Górnośląska, Koła Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników i Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.

Prezesem Komitetu Technicznego jest inż. Piotr Drzewiecki.

Pierwsze posiedzenie Komitetu odbyło się dn. 14 czerwca; o godz. 11 w sali recepcyjnej Ministerstwa Przemysłu i Handlu z następującym porządkiem dziennym:

1. Rozpatrzenie regulaminu wewnętrznego Komitetu Technicznego i powołanie komisji rewizyjnej.
2. Sprawa stosunku Komitetu Technicznego do odpowiednich organizacji zagranicznych.
3. Projekt wniosku w sprawie zmiany brzmienia p. 2 § 2 ustawy o Komitecie Technicznym.
4. Projekt wniosku o uzupełnienie składu Komitetu przez przedstawiciela Akademii Nauk Technicznych.
5. Wyłonienie poszczególnych komisji.
6. Wolne wnioski.

WYCIEZKI NA WYSTAWĘ WSZECHBRYTYJSKĄ.

W związku ze wzbudzoną dużą zainteresowaniem wystawą w Wembley pod Londynem, organizuje się szereg wycieczek do Anglii.

Odpowiednie kroki są już poczynione przez Politechnikę Warszawską, z której grupa profesorów i studentów udaje się do Anglii na początku lipca r. b.

Również Stowarzyszenie Techników w Łodzi i Związek Inżynierów Kolejowych organizują wycieczki swych członków na wystawę.

Wreszcie Stowarzyszenie Techników w Warszawie ogłosiło także, iż urządza zbiorowe zwiedzenie tej wystawy, obliczając koszt

podróży i pobytu na miejscu na 900—1000 zł. Odjazd (drogą morską) z Warszawy projektowany jest pomiędzy 24 b. m., a 15 lipca, powrót ma nastąpić na 21 dzień po wyjeździe. Pobyt w Londynie trwać ma 10 dni. Zapisy przyjmuje Kancelarja Stowarzyszenia.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Koło Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Zebrań Koła Mechaników w dn. 6 maja r. b. było poświęcone referatowi, wygłoszonemu przez p. inż. E. Potempskiego p. t.:

„O współczesnej lampie elektrycznej”.

Prelegent wspominał na początku o istnieniu światła zimnych i ciepłych i zaznaczył, że wszystkie praktyczne źródła światła należą do ciepłych, otrzymywanych przez rozgrzanie niektórych ciał do żarzenia. Ilość energii świetlnej wytwarzanej przy tym sposobie zależy od temperatury oraz zdolności promieniowania ciała, użytego jako palnik, wskutek tego na palniki w lampach elektrycznych używane są ciała, mogące znosić bez szkody możliwie najwyższe temperatury oraz mające najwyższą zdolność promieniowania. Pierwszym materiałem użytym do fabrykacji żarówek elektrycznych był węgiel, którego temperatura dochodziła przy żarzeniu do 1600°, następnie zaczęto używać różnych metali, jak osm, tantal i wreszcie wolfram, który okazał się najodpowiedniejszym. W pewnym okresie wyrabiano żarówki z tlenków metali, mianowicie tak zwane lampki Nernsta, które jednak wkrótce znikły z horyzontu, jako mniej ekonomiczne i bardziej skomplikowane, niż lampy wolframowe.

Żarówki wolframowe zużywają 1—1,2 wata na świecę, a przeciętna ich trwałość dochodzi do 1000 godzin, mogą one być wyrobione od 5 świec przy 110 — 120 V i od 10 świec przy 220 V. Są to tak zwane lampy jednowattowe albo próżniowe, gdyż z gruszki, zawierającej żarzący się drut wolframowy, musi być dokładnie wypompowane powietrze; jest drugi rodzaj żarówek wolframowych — półwattowych albo napełnionych gazem, które po wypompowaniu powietrza, wypełniane są azotem lub argonem. Lampy te zużywają przy ilości świec ponad 200 mniej więcej 0,5 wata na świecę i mogą być doprowadzone do 6000 świec. W ten sposób żarówka wolframowa może być wytwarzana na wszelkie ilości świec, od 5 do 6000 i wskutek tego usuwa coraz bardziej wszelkiego rodzaju lampy łukowe, jako wymagające stałej obsługi, a pod względem ekonomii tylko przy bardzo wielkiej ilości świec mającej pewną wyższość nad półwattówkami. Nowszą odmianą lamp łukowych, mianowicie lampy rtęciowe i kwarcowe, mają przy mniejszym zużyciu energii niż żarówki wolframowe, kolor światła zielonkawy, uniemożliwiający ich użycie w wielu wypadkach i ograniczające ich zastosowanie do pewnych specjalnych celów.

Na zakończenie prelegent wspominał o świetle Moore'a, jako pewnego rodzaju przejściu do światła zimnego, które jednak ani pod względem ekonomiczności, ani prostoty, ani łatwości zastosowania do wymagań życia praktycznego, nie może na serio konkurować z żarówką wolframową jedno- i półwattową, która przy obecnym stanie techniki oświetlenia elektrycznego, jest lampą najbardziej odpowiadającą wszelkim wymaganiom praktycznym.

W dyskusji prelegent udzielił wyjaśnień, w odpowiedzi na skierowane doń zapytania, poczem przewodniczący, kol. Budziński, oznajmił, iż nazajutrz odbędzie się wycieczka do prowadzonej przez prelegenta fabryki żarówek „Cyrkon”.

Wycieczka ta zgromadziła kilkudziesięciu kolegów, którzy z zainteresowaniem obejrzyli wszystkie fazy wytwarzania lampek, przy czym dyr. E. Potempski udzielał zwiedzającym wyczerpujących objaśnień.