

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLII.

Warszawa, dnia 29 września 1904 r.

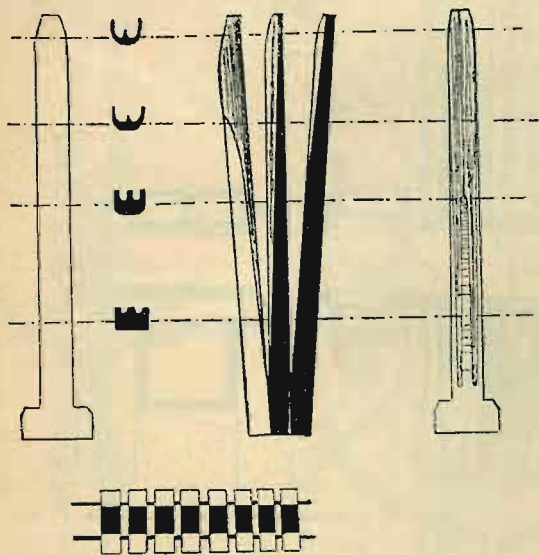
№ 39.

## TURBINY PAROWE, SYSTEMU ZOELLY.<sup>1)</sup>

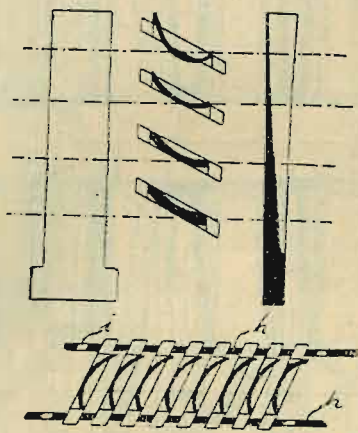
Powszechnie wiadomo, że pomiędzy użytecznym spadkiem, prędkością obrotu, kątami pochylenia łopatek i t. d. zachodzą pewne związki, zapomocą których daje się obliczyć w zupełności turbina, posiadająca pewne ściśle oznaczone

byłaby jednostopniowa, t. j. posiadająca jedno tylko koło biegowe, w któremby cała użyteczna część energii spożytkowana być mogła, to jednak z powodu zbyt wielkiej liczby obrotów (w turbinie np. DE LAVALA około 30 000 na minutę<sup>2)</sup>), praktyczniej jest z zaniechaniem prostoty budować je wielostopniowymi, zatem o większej liczbie kół biegowych, z których każde następne przyjmuje parę z mniejszą prężnością aniżeli poprzedzające. Przy turbinach czynnych prężność pary po obu stronach pewnego koła biegowego jest jednako- wa; w celu więc otrzymania niższej ciśnienia, należy parę rozrzedzić w kierowniku następującym i na tej właśnie podstawie są budowane turbiny parowe systemu ZOELLY, o których tu mówić zamierzamy.

Początkowo kształt przekroju poprzecznego łopatek biegowych ZOELLY nie różnił się niczem od Peltonowskich, które, ze względu na znaczne swe wydłużenie (rys. 1) w kierunku promieni, zważyby można promienistymi, lecz ten jednak przekrój zamieniono wkrótce na inny (rys. 2), co stanowi cechę ich właściwą. Nadto ZOELLY, pragnąc uczynić łopatki kół turbiny bardziej niezależnymi od wpływów normalnej siły bezwładności (czyli od t. zw. siły odśrodkowej),



Rys. 1.



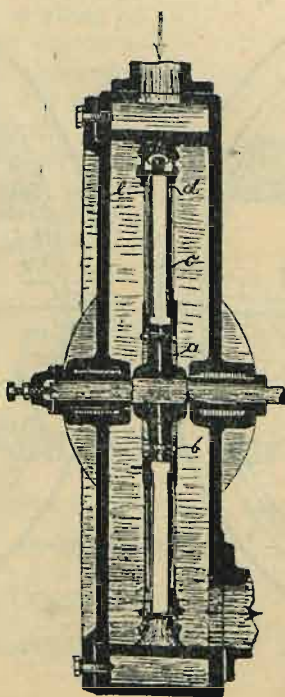
Rys. 2.

własności. W każdym zaś razie, gdybyśmy wpływ pochylenia żył cieczy i zmiany ich kierunku z pod rachunku wyłączyli, czyniąc je jednakowymi dla dwóch turbin z różnymi użytecznymi spadkami, to wszystkie prędkości przepływu, obrotu i t. p. będą jedynie prostymi funkcjami tych spadków. Lecz przy turbinach wodnych spadki użyteczne wyrażają się w metrach, przy parowych zaś w atmosferach, t. j. mierzone są jednostką z górną 10 razy większą, jest więc rzeczą jasną dlaczego ostatnie posiadają tak wielkie prędkości obrotu, lub, co na jedno wychodzi, ilości obrotów w jednostce czasu, np. 1 minucie, a co wreszcie i z wyrażeń algebraicznych na prędkości wpływu wody i pary jest widoczne.

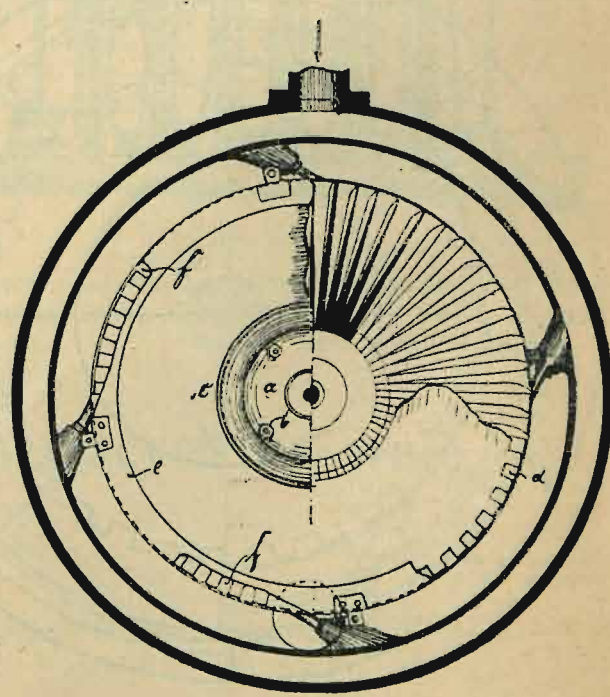
Pod nazwą użytecznego spadku rozumiemy wogóle różnicę ciśnień po obu stronach koła biegowego turbiny (dla wodnych: różnicę pomiędzy poziomem górnym i dolnym, dla parowych: różnicę prężności pary) zmniejszoną o ciśnienie pochodzące od oporów biernych (szkodliwych) i jej konstrukcyjnych właściwości. Stosownie zaś do celów, poglądów osobistych, warunków miejscowych i t. p. budować możemy turbiny tak, że płyn roboczy przechodzić będzie przestrzeń między łopatkami koła ruchomego z jednakowym ciśnieniem, lecz zmienną prędkością przepływu, bądź też ze stałą prędkością a zmiennem ciśnieniem, bądź na koniec przy pewnym połączeniu obu powyższych warunków. W pierwszym wypadku (a o ten wypadek wyłącznie tu nam chodzi) turbina zwie się *ciśnającą* (n. Druckturbine), albo *czynną, działającą* (n. Aktionsturbine).

Biorąc to wszystko pod uwagę widzimy, że jakkolwiek ideałem turbiny parowej pod względem prostoty budowy

która, jak wiadomo, wzrasta z prędkością, przyjął w nich taki rozdział materiału, iż w każdym przekroju są one ciałami jednakowej wytrzymałości. Biorąc zaś pod uwagę kształt przekroju ze względu na dostarczoną pracę mechaniczną, powzięto przekonanie, że dogodniej będzie nadać łopatom położenie



Rys. 3.



Rys. 4.

ukośne, jak to jest z rysunku widoczne. Łopatki są umieszczone w pierścieniowym wykroju teowym dwóch tarcz *a*, osadzonych swemi piastami na wale roboczym a złączonych ze sobą śrubami *b* (rys. 3, 4, 5, 6).

Z boków pomieszczone tarcze osłaniające *c*, zabezpieczają od ssania, przez co zmniejszony jest znacznie opór szko-

<sup>1)</sup> Źródła: Stodola A. Die Dampfturbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen, Berlin 1903, J. Springer; Weisshäupl J. Die Dampfturbine von Zoelly, Zt. d. V. d. I., № 20 r. b., str. 693; oraz Schwz. Bztg. t. XLIII, № 25 i 26; Dietrich M. Die Dampfturbine von Zoelly, Rostock 1904; por. nadto: Przegl. Techn. № 27 r. b. (str. 382).

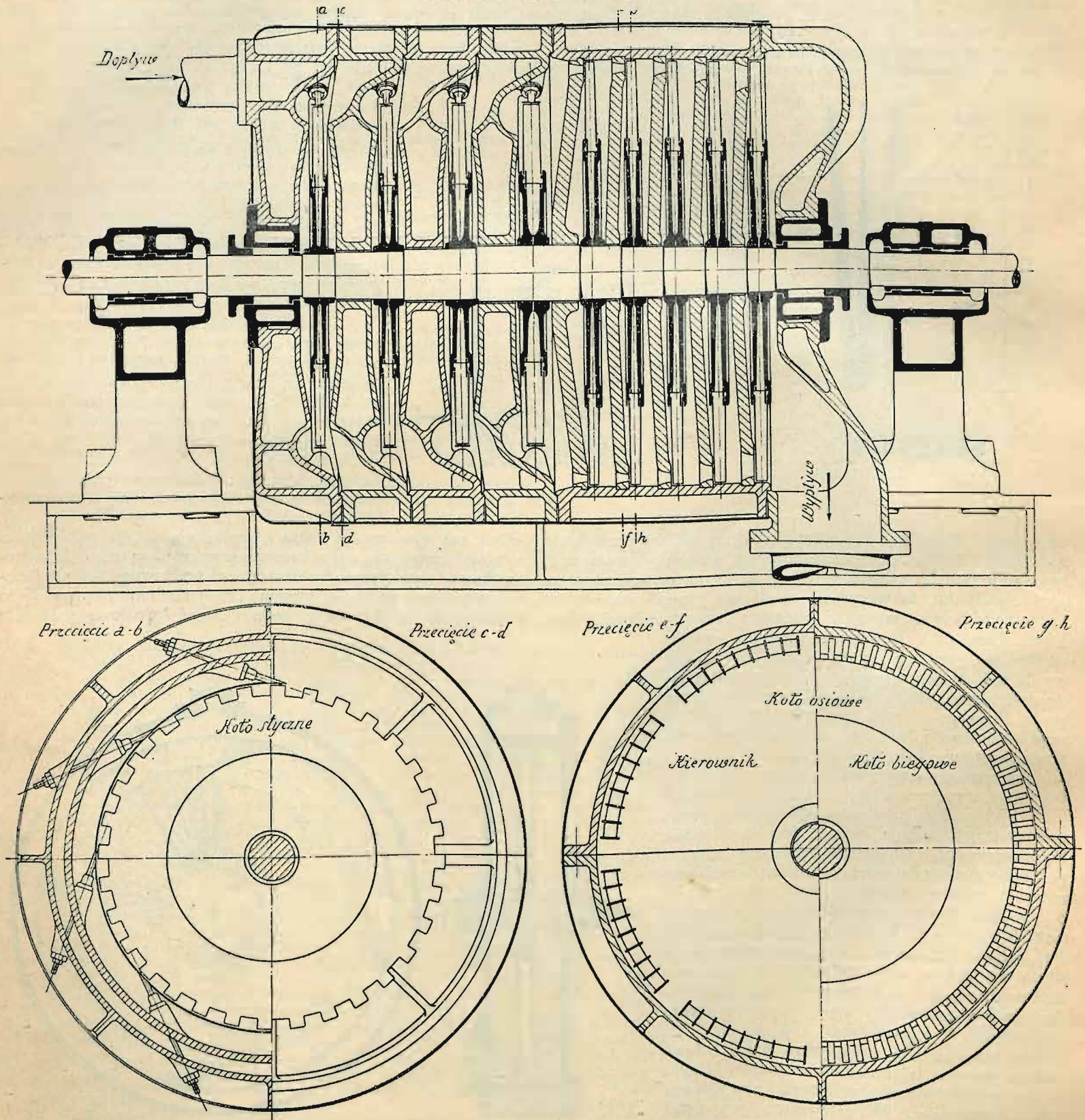
<sup>2)</sup> Por. Przegl. Techn. r. z. № 21 i nast.

dliwy wywołany tarciami pary o części koła; ażeby zaś uczynić je więcej sprężystymi, a przez to zapewnić im lepsze przyleganie do łopatek, nadano im grubość zmniejszającą się w kierunku od środka ku stronie zewnętrznej. Nadto, z uwagi na konieczność uchodzenia pary zużytej, tarcze owe nie sięgają do samego końca łopatek, jak to widzieć można na rys. 5. Długość łopatek (w kierunku promieni) z początku bardzo

też częściowe. Kołpaki są umocowane w dogodny sposób u kierowników; otwory zaś boczne porobione są z tych samych przyczyn co i u kół biegowych.

Nie mniej ciekawym jak kształt łopatek jest sposób ich wyrobu i osadzenia, o czym poprzednio tylko pobieżnie wzmiankowaliśmy. Mając na uwadze dążenie do otrzymania ciała jednakowej wytrzymałości, przez właściwy rozkład

Turbina wielostopniowa Zoelly'ego.



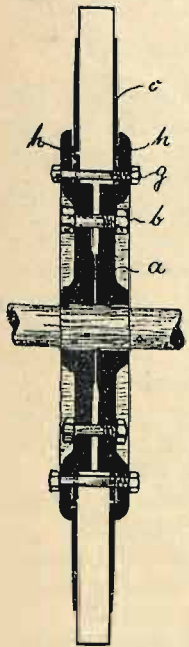
Rys. 9.

znaczna, z biegiem czasu zmniejszona została (rys. 5 i 6), przez co całe koło wiele zyskało na sztywności. W celu wreszcie ochrony przed rozpraszaniem pary u wylotu z kierowników, cała część zewnętrzna kół biegowych osłonięta jest kołpakami pierścieniowym *e* o przekroju rynienkowym (rys. 4, 7<sup>a</sup> i 7<sup>b</sup>), w którego ściankach bocznych porobione są otwory *f*, bądź na całym obwodzie, bądź też tylko w częściach najbliższych wylotu, a to zależnie od tego, czy zasilanie jest całkowite czy

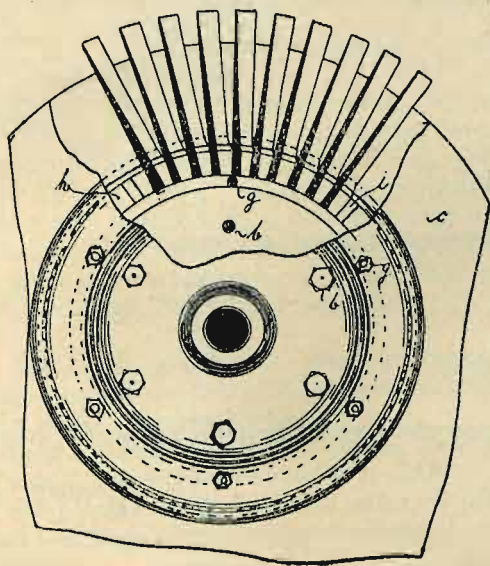
materyału w kierunku długości, najdogodniej jest nadać łopatom kształt kliniasty i w tym celu, płytę stalową odpowiednich wymiarów przepuszcza się pomiędzy dwoma stożkowymi walcami. Aby zaś jej grubość w każdym punkcie długości zgadzała się zupełnie z obliczeniem, wkłada się ją następnie w zagłębienie nader dokładnie wyrobione innej płyty i wraz z nią przepuszcza się przez walce równe, poczem w wybijaku tłoczniowym wycina się pojedyncze łopatki,

frezuje ich osady i nakoniec w innej tłoczni nadaje się im kształt właściwy (wygięcie). Nadmienić tu także należy, że wskutek polerowania doznają łopatki niewielkiego tylko oporu wywołanego tarciem o nie pary; że zaś są wykonane ze stali niklowej, przeto i możebność rdzewienia jest usunięta.

Do pomieszczenia łopatek w tarczach służą, jak się rzekło, wpusty teowe. Pamiętając jednak na konieczność ukośnego ustawienia łopatek, użyte są jeszcze dwa pierścienie boczne *h* (rys. 2 i 7), w których pofrezowane są otwory *i*, służące do pomieszczenia bocznych łapek łopatki. To urządzenie ma na celu ułatwienie ustawiania osad pod kątem właściwym, co uskutecznia się pokręceniem jednego z pierścieni około swej osi. Ostateczne umocowanie osiąga się śrubami *g*, widocznymi na rys. 5 i 6.



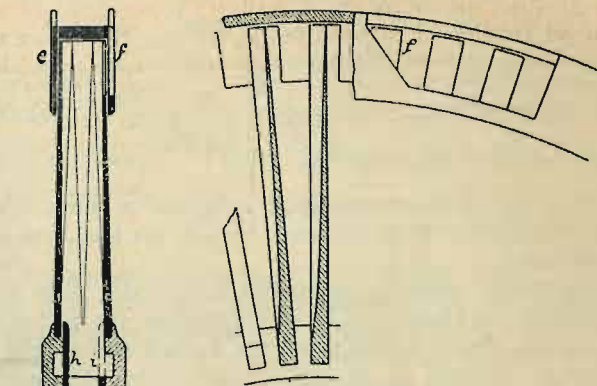
Rys. 5.



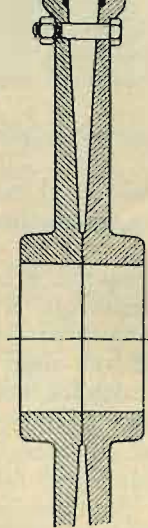
Rys. 6.

Para wyszedłszy już z pomiędzy łopatek dostaje się w przestrzeń ograniczoną ścianami przedziałowemi i tam się rozrzedza; aby to jednak rzeczywiście uskuteczniom być mogło, powinna każda przestrzeń następna być większa od poprzedzającej, w skutek tego turbina w przekroju przedstawia się tak, jak to wskazano na rys. 8, choć w nowszych turbinach wszystkie promienie są jednakowe (rys. 9) i wtedy całe rozrzedzenie osiąga się jedynie w kierownikach, zwiększając ich liczbę i przeloty. W tych albowiem przedziałach (szczepłach) turbiny, które są zasilane parą wysokiego ciśnienia, niewielka liczba przelotów kierowniczych w zupełności wystarcza; przy wzrastającym zaś rozrzedzeniu para nie byłaby w stanie bez miejscowych zaburzeń pomieścić się i przez cały przekrój przelotów należy zwiększyć odpowiednio, zachowując wszelako dla każdego z nich właściwy kształt

i właściwe pochylenie. Pod względem urządzenia i sposobu działania nie różnią się one od Peltonowskich.

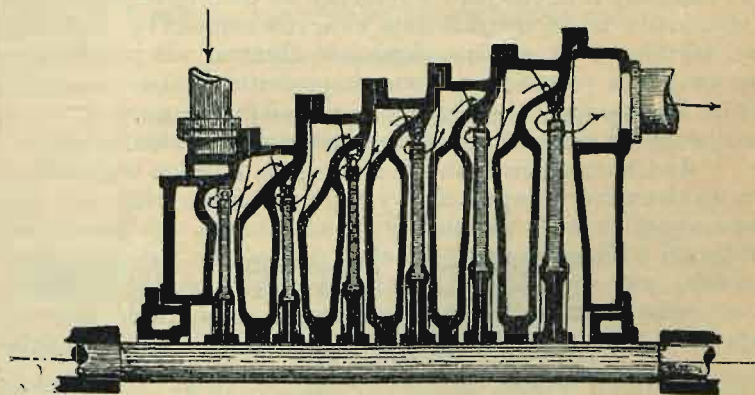


Rys. 7a.



Rys. 7.

Gdy rozrzedzenie pary doszło już do pewnej granicy, to i te środki zaradcze nie prowadzą do celu pożądanego, gdyż zastosowanie kierowników PELTONA na całym obwodzie wiąże się z koniecznością użycia koła biegowego bardzo wielkiej średnicy. Należało przeto zmienić zarówno budowę, jako też i sposób działania turbiny, to zaś osiągnięto z pomocą zasilania w kierunku osi. Pięć ostatnich przedziałów po prawej stro-



Rys. 8.

nie rys. 9 daje nam ogólny obraz tych zmian, nad którymi teraz zastanowimy się szczegółowo.

(C. d. n.)

Ign. Czarnowski, inż.

## Obliczenie lin drucianych, pracujących na wale.

Napisał H. Czopowski, inżynier.

(Ciąg dalszy; p. № 37 r. b., str. 493).

W tym celu uproszczę najpierw wzór (74) i mogę go, na zasadzie, iż  $\frac{r}{R+r}$  jest małą wielkością w stosunku do jednostki, zamienić jak następuje:

$$\Delta = R \cdot \gamma \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{R+r}\right)^2}} - 1 \right) \dots (88);$$

rozkładam ten wzór w matematyczny szereg i biorąc pierwsze wyrazy tego szeregu, (gdyż  $\frac{r}{R+r} < 1$ ), otrzymam:

$$\Delta = R \cdot \gamma \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{r}{R+r}\right)^2 \dots (89).$$

Przypuszczając, iż:  $\frac{r}{R+r} \approx \frac{1}{100} = 10^{-2}$ ,

$$\Delta = R \cdot \gamma \cdot \frac{1}{2} \cdot 10^{-4} \dots (90).$$

Stosuję wyżej wyprowadzone wzory do liny, w której przekrój duszy równy przekrojom włókien, t. j.  $f_0 = f' = f$ , ilość więc tych ostatnich musi być  $i' = 6$ , przytem  $E_0 = E' = = 2 \cdot 10^4 \text{ kg/mm}^2$ ;  $\beta = 18^\circ$ ;  $\cos^2 \beta = 0,86$ , podstawiając te wielkości we wzór (87), otrzymamy zmianę naprężenia w duszy:

$$\sigma_0 - (\sigma_0) = R \cdot \gamma \cdot \frac{1}{2} \cdot 10^{-4} \cdot \frac{f \cdot 2 \cdot 10^4}{l} \cdot \left( \frac{1}{f+6f \cdot 0,86} - \frac{1}{f} \right) (91),$$

$$\sigma_0 - (\sigma_0) = R \cdot \gamma \cdot \frac{1}{l} \cdot \left( \frac{1}{1 + 6 \cdot 0,86} - 1 \right) \dots (92),$$

$$= - \frac{R \cdot \gamma}{l} \cdot 0,8 \text{ kg/mm}^2 \dots (93).$$

Ujemny znak oznacza, iż  $(\sigma_0) > \sigma_0$ , a więc po nawinięciu liny na wał naprężenie w duszy powiększa się; powiększenie to jest dużo mniejsze od jednostki, gdyż  $\left(\frac{R \cdot \gamma}{l}\right)$  jest bardzo małym ułamkiem, t. j. dużo mniejsze od  $1 \text{ kg/mm}^2$  a więc: *wpływ na zmianę naprężenia przy nawinięciu liny na wał, nie podlega uwzględnieniu.*

Przykłady ostatnie wyprowadziłem dla liny o duszy i o włóknach raz skręconych; analogicznie do wyżej wyprowadzonego rachunku można wyprowadzić wzory dla lin posiadających włókna o większym skręceniu, uważam to jednakże za zbyt techniczne, gdyż a priori sądzić można, iż stosunek, jaki zachodzi pomiędzy włóknami raz skręconymi i duszą, zachodzi również pomiędzy włóknami o podwójnym skręceniu i ich osiami skręcenia i t. d.

**Streszczenie.** W pracy niniejszej przeprowadziłem następujące twierdzenia:

1) Zginając linę, wywołujemy w jej włóknach naprężenia ciągnące lub cisnące (gdyż  $y_k = \pm$ ) i naprężenia gnące. Twierdzenie to wyraża równanie (43).

2) Ponieważ wielkości naprężeń ciągnących lub cisnących są zmienne, ze zmianą położenia przekroju w temże włóknie [równanie (44)] i ponieważ w pewnych przekrojach posiadają wartość zera, przeto dążą one wskutek tego, przez przesunięcie włókna, do wyrównania tych różnych wielkości naprężeń i do przyjęcia pewnej stałej wielkości dla wszystkich przekrojów danego włókna; jest to wniosek z równania (46).

3) Stała ta wielkość naprężenia zależna jest od tego, czy włókno znajduje się w linie prostej, po nawinięciu jej na wał, będzie musiało się wyciągnąć czy też nie, lub inaczej mówiąc, czy długość jego wystarczy na owinięcie pierścienia. Odpowiedź na to pytanie daje nam równanie (71), z którego wnioskujemy: iż włókno dane jest dłuższe, niż potrzeba go do owinięcia pierścienia, a więc naprężenia cisnące i ciągnące, które występują we włóknach liny, nawiniętej na wał, wyrównują się wzajemnie i przyjmują wielkość zera.

4) Chociaż równanie (71) daje nam zupełne wyjaśnienie co do charakteru naprężeń, występujących we włóknach liny nawiniętej na wał, wzbudza jednakże obawę, czy przewyżka długości włókna, ponad potrzebną długość do owinięcia pierścienia, nie wpłynie na zmianę naprężeń w temże włóknie i w pozostałych włóknach części prostej danej liny. Równania (81) i (83) oraz (89) dają nam wyjaśnienie w tym względzie tej treści: wobec, że  $\frac{r}{R+r} \approx \frac{1}{100}$  oraz że  $\frac{R \cdot \gamma}{l}$  stanowi mały ułamek, wpływ tej zmiany układu włókien może być w praktyce nie brany pod uwagę.

**Wniosek.** Wobec tych twierdzeń przychodzi do wniosku, iż dla obliczenia naprężeń występujących we włóknach liny obciążonej w kierunku jej osi, należy stosować wzór (33), posiłkując się przytem wzorami (34) i (35); naprężenia zaś, występujące we włóknach liny nawiniętej na wał, obliczamy ze wzoru (73).

Przy działaniu zaś obciążenia na linę nawiniętą na wał należy stosować wyżej wymienione wzory łącznie, t. j.

$$\sigma_k = P \cdot \mu_0 \cdot \mu_k E_k + \frac{\frac{1}{2} \delta_k}{R+r} \cdot E_k \mu_k \dots (94).$$

W №№ 30 i 31 (koniec lipca r. b.) pisma „Zeitschrift d. Oesterreichischen Arch.-u. Ing.-Vereines“, za nadesłanie których najuprzejmiej dziękuję Szanownej Redakcyi Przeglądu, znajdują pracę „Beiträge zur Theorie der Drahtseile“ przez d-ra HANSA BENNDORF'A.

We wstępie pomienionej pracy autor zapowiada, iż będąc powodowany błędami ogłoszonymi przez HRABÁKA w dziele „Die Drahtseile“, ma zamiar podać obliczenie lin, któreby odpowiadało ścisłej naukowej teorii.

W pracy obecnej obiecuje autor podać nam obliczenie tylko zwykłych skrętek (z włóknami raz skręconymi) pracujących na ciągnięcie, w następnej zaś pracy podać obliczenie

właściwych lin pracujących na ciągnięcie jak również na gięcie.

Dla obliczenia naprężeń we włóknach skrętki, autor wychodzi z ogólnego równania statyki, iż:

$$P - \Sigma S \cdot \cos \beta = 0 \dots (1).$$

Dla zestawienia dalszych równań, autor ucieka się do stosunków geometrycznych, jakie panują pomiędzy długościami włókien przed i po obciążeniu liny.

Stosując znakowanie przeze mnie już przyjęte, możemy napisać:  $l'^2 = l^2 + u^2$ ; po obciążeniu wielkości  $l'$  i  $l$  zmieniają się, a więc różniczkując to ostatnie równanie, otrzymamy:  $l' \Delta l' = l \Delta l$ , dzieląc obie strony przez  $l'^2$  i zauważywszy, iż  $\frac{l}{l'} = \cos \beta$ , otrzymamy:

$$\frac{\Delta l'}{l'} = \frac{\Delta l}{l} \cdot \cos \beta \dots (2),$$

lub  $\frac{\Delta l'}{l'} = \frac{\Delta l}{l} \cdot \cos^2 \beta \dots (3);$

z teorii sprężystości wynika:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} \dots (4),$$

oraz  $\frac{\Delta l'}{l'} = \frac{\sigma'}{E'} \dots (5),$

powyższe więc równanie (3) można napisać:

$$\frac{\sigma'}{E'} = \frac{\sigma}{E} \cos^2 \beta \dots (6),$$

lub  $\frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{E'}{E} \cdot \cos^2 \beta \dots (7).$

Znalazszy ten stosunek naprężeń, znajduje autor przy pomocy równania statycznego (1), wyprowadzonego wyżej, bezwzględne wielkości dla  $\sigma'$  i  $\sigma$ , które są identyczne z wyprowadzonymi przeze mnie w przykładzie 1-ym (por. Przegl. Techn. № 6 r. b.), jako zastosowanie ogólnego wzoru, służącego do obliczenia naprężeń we włóknach liny, pojętej w ogólnym znaczeniu.

Droga geometryczna, jaką autor obrał dla obliczenia lin, jest, moim zdaniem, zbyt ciasna, ażeby można było dojść do ogólniejszych rezultatów; stosowanie więc tego sposobu do obliczenia lin o podwójnym i potrójnym skręceniu włókien, sprawi prawdopodobnie autorowi tyle trudności, że będzie zmuszony szukać innych dróg, — ogólniejszych.

W dalszym ciągu swej pracy autor oblicza wpływ zwięzienia oraz spłaszczenia włókien na naprężenia w nich występujące podczas obciążenia skrętki. Wpływ zwięzienia oblicza autor w tenże sposób, jaki stosował w poprzednim obrachunku.

W danym wypadku w równaniu:

$$l'^2 = l^2 + u^2 \dots (8)$$

wszystkie trzy wielkości są zmienne, przyrostkowi  $\Delta l$  odpowiadają przyrostki  $\Delta l$  i  $-\Delta u$ , a więc różniczkując (8) otrzymamy:

$$l' \Delta l' = l \Delta l - u \Delta u \dots (9).$$

Ponieważ  $u$  jest proporcjonalnym do  $d$ , możemy więc napisać:

$$\frac{\Delta u}{u} = - \frac{\Delta d}{d} \dots (10),$$

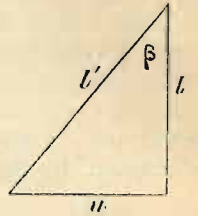
z geometrycznego stosunku również wynika:

$$\frac{u}{l} = \sin \beta \dots (11),$$

$$\frac{l}{l'} = \cos \beta \dots (12);$$

podstawiając te warunki w (9), otrzymamy:

$$\frac{\Delta l'}{l'} = \frac{\Delta l}{l} \cdot \cos^2 \beta - \frac{\Delta d}{d} \cdot \sin^2 \beta \dots (13).$$



Oznaczając przez  $m$  stosunek zwiężenia do wydłużenia, zestawia autor równanie:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{m} \cdot \frac{\Delta d}{d} \dots \dots \dots (14),$$

a ponieważ  $m \approx \frac{1}{3}$ , przeto po podstawieniu tych wartości w równanie (13), otrzymuje autor:

$$\frac{\Delta l'}{l'} = \frac{\Delta l}{l} \cdot \frac{\cos^2 \beta}{1 + \frac{1}{3} \sin^2 \beta} \dots \dots \dots (15).$$

Stosując równania (4) i (5) otrzymamy:

$$\frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{E'}{E} \cdot \frac{\cos^2 \beta}{1 + \frac{1}{3} \sin^2 \beta} \dots \dots \dots (16);$$

jest to równanie analogiczne z równaniem (7).

W obliczeniu tym oznacza autor przez  $u$  obwód cylindra, na którym wykreślona jest linia śrubowa,  $d$  więc oznacza średnicę tegoż cylindra; w rzeczywistości  $d = \delta_0 + \delta'$ , t. j.  $d$  równe jest sumie średnic duszy i włókna okręcającego, a więc nie jest średnicą pręta jednolitego, a wskutek tego nie możemy stosować równania (14), które służy tylko dla prętów jednolitych. Droga geometryczna, przyjęta przez autora, okazuje się już niewystarczającą, otrzymany stąd wzór (16) — niezupełny.

Ponieważ mam zamiar w dalszej swej pracy traktować tę kwestyę, wychodząc z ogólniejszych zasad, przeto zatrzymam się na uczynieniu tylko powyższej uwagi.

Wpływ spłaszczenia włókien, podług obliczenia autora, może być nieuwzględniany, gdyż jest cyfrowo zbyt mały.

Na zakończenie swej pracy zastanawia się autor, w jaki sposób możnaby wprowadzić zgodność wyprowadzonych równań z rzeczywistością.

W tym celu robi autor bardzo ciekawe doświadczenia ze skrętkami; doprowadza je najpierw do zerwania zapomocą sił  $Z$ , następnie doprowadza każde z włókien danej skrętki również do zerwania zapomocą sił  $z$ , a ponieważ równanie statyczne daje nam stosunek  $Z = \sum z \cos \beta$ , przeto uczynione doświadczenia powinny dać zgodne rezultaty z tem ostatniem równaniem.

Cyfrowe rezultaty powtarzam w skróceniu z tablicy IV, podanej przez autora:

№ skrętki. . . . .	1	2	3	4
Mierzona wytrzymałość skrętki: $Z$	182,7	25,8	350	183,6
Obliczona wytrzymałość: $\sum z \cdot \cos \beta$	180,8	26,5	352,5	184,7
Różnica . . . . .	-1,0%	+2,6%	+0,7%	+0,6%
Suma wytrzymałości skrętek: $\sum z$ . . . . .	198,4	27,5	365,4 (391,4) <sup>1)</sup>	191,5 (225,7) <sup>1)</sup>

Z zestawienia cyfr tych wyprowadza autor następujące wnioski: Jak widzimy, wyniki doświadczeń potwierdzają teorię w zadowalającym stopniu, a szczególnie widzimy z tych doświadczeń, iż dusze konopne nie biorą udziału w dźwiganii, naturalnie w tym tylko wypadku, jeżeli przekrój konopnej duszy nie jest w przeważającym stosunku do przekroju włókien drucianych (por. przykład mój w Przegl. Techn. № 6 r. b., str. 75, w którym obliczyłem, iż dla duszy konopnej, t. j. dla  $E_0 = 70$  i  $\sigma_0 = 0$ ).

Zaznacza również autor, iż doświadczenia te wykazują błędność równania wyprowadzonego przez HRABAKA w „Zt. d. Oest. Ing. u. Arch. Ver. 1903, str. 44), jakoby:  $P = \sum \frac{S}{\cos \beta}$ ,

gdyż wytrzymałość skrętki, jak się okazuje z tych doświadczeń, jest mniejsza niż suma wytrzymałości drutów, a nie większa jak obliczył błędnie HRABAK!

Są to bardzo ważne wnioski dla teorii lin.

Następnie stara się autor wypróbować doświadczeniem równanie (15). W tym celu obciąża różne skrętki pewnymi siłami i mierzy ich wydłużenia, a następnie zapomocą równania (15) oblicza wielkości  $E$ ; do doświadczeń użyte były liny żelazne i stalowe; postępując tą drogą, doszedł autor do rezultatów, iż dla żelaza wypada  $E = 1\,790\,000$  i  $1\,810\,000 \text{ kg/cm}^2$ , oraz dla stali  $E = 2\,100\,000$  i  $2\,150\,000 \text{ kg/cm}^2$ , a więc wartości, które są w zupełności możliwe i prawdopodobne.

(D. n.)

<sup>1)</sup> Wartości te oznaczają smę wytrzymałości włókien + wytrzymałość duszy, które w tych skrętkach (3 i 4) są konopne.

## Most żelaznobetonowy, systemu Hennebique'a, na rzece Jeziorce.

O moście tym, stanowiącym jedną z nielicznych jeszcze w kraju naszym budowli żelaznobetonowych, podajemy następujące szczegóły, zaczerpnięte z nadesłanego nam urzędowego protokołu odbiorczego.

**1. Opis ogólny mostu.** Most zbudowany na rz. Jeziorce [na wiorście 21-ej szosy Nowoaleksandrowskiej (rys. 1 i 2)] jest skośny; oś mostu tworzy z kierunkiem filarów kąt  $77^\circ$ . Długość ogólna mostu, wraz z przyczółkami, wynosi 50 m. Otwór pomiędzy przyczółkami jest rozdzielony na 4 przesła, po 10,5 m długości. Fundament tworzą pale żelaznobetonowe, zabite kafarem na głębokość 6 m, w trzech rzędach podłużnych, odpowiadających trzem głównym dźwigarom budowy wierzchniej mostu.

Każdy z przyczółków (rys. 1 i 3) składa się ze ściany przedniej, łączącej ze sobą słupy pod dźwigarami głównymi mostu i z 2-ech ścianek bocznych, do których przytykają obrukowane skarpy nasypu szosy. Część przednia ścian bocznych przyczółka łączy z sobą słupy, będące przedłużeniem pali nad powierzchnią ziemi, dalej zaś znajdują się przymocowane do tych słupów skrzydła, osłaniające przestrzeń pomiędzy chodnikiem przyczółka a skarpią nasypu. Wewnątrz przyczółka słupy tylne połączone ze sobą i ze słupem środkowym ściany przodowej przyczółka belkami żelaznobetonowymi w trzech poziomach: u spodu, w połowie wysokości przyczółka i nieco niżej od pomostu.

Powierzchnie zewnętrzne wyprawiono cementem w żłtłoki. Ponieważ odległość pomiędzy osią dźwigara środkowego i osiami dźwigarów bocznych wynosi 3,20 m, grubość słupów zewnętrznych 0,30 m i kąt pomiędzy osią mostu

a kierunkiem filarów, jak już powyżej wspomniano,  $77^\circ$ , przeto szerokość ściany przodowej przyczółka wynosi  $(2 \cdot 3,20 + 0,30) \frac{1}{\sin 77^\circ} = 6,9 \text{ m}$ .

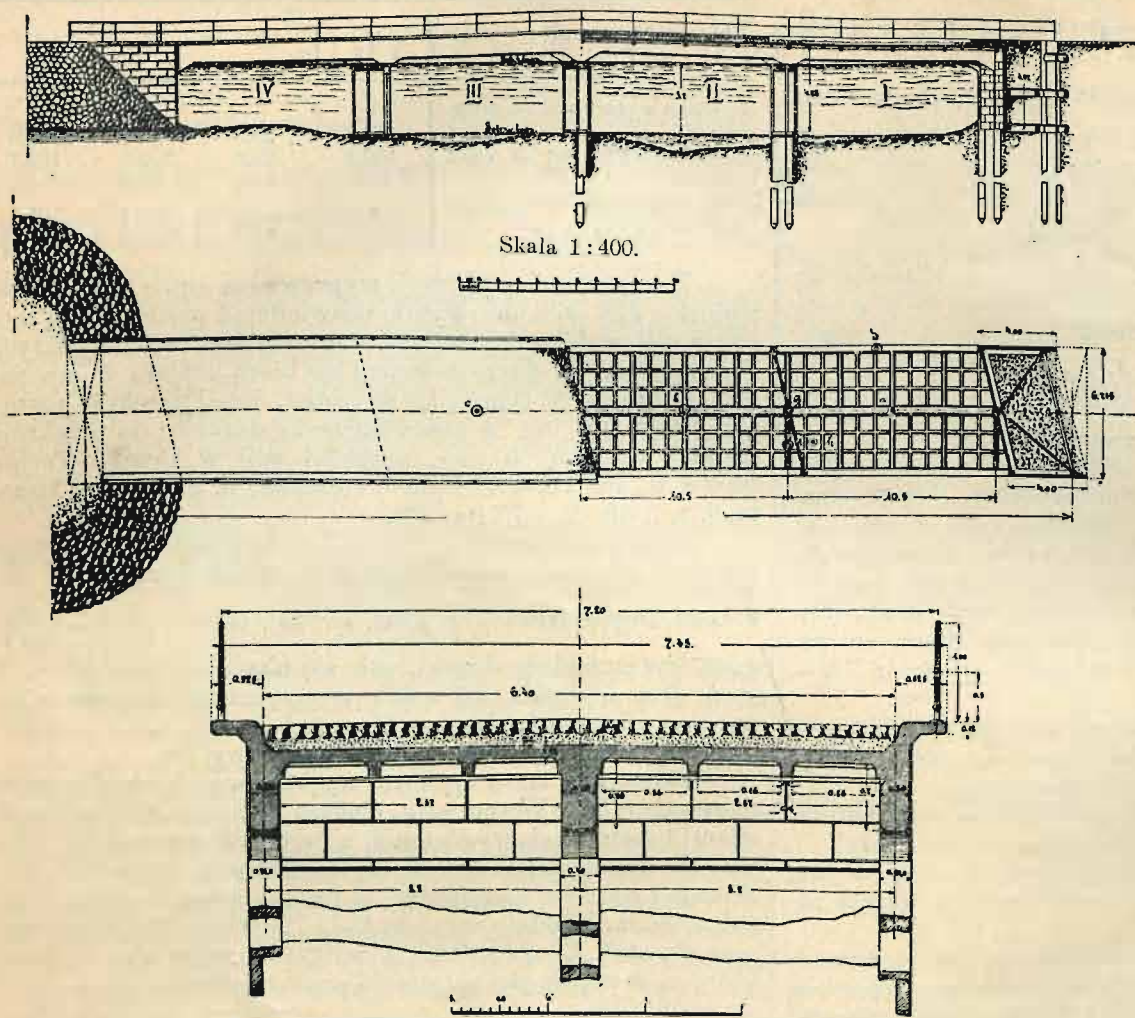
Wysokość przyczółka od spodu ścian do krawędzi dolnej chodnika równa się długości ścian bocznych: 4 m. Każdy filar składa się z trzech słupów, będących przedłużeniem pali, a związanych u spodu i u góry belkami poprzecznymi, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy słupami a belkami ścianką grubości 10 cm.

Słup środkowy ma 40 . 40 cm, zewnętrzne 30 . 30 cm. Wysokość od dolnej krawędzi belki dolnej do górnej krawędzi belki górnej wynosi 3 m; w tym poziomie opierają się o słupy filarów wsporniki dźwigarów głównych.

Pod dolną belką poprzeczną, pomiędzy palem zewnętrznym od strony dopływu wody i środkowym zabite są żelaznobetonowe ściany wpustpalowe, dla zwiększenia odporności filarów przeciwko krze; w tym samym celu słup zewnętrzny od strony przyływu wody ma występ, przykryty kątownikiem.

Szerokość filara równa się szerokości przyczółka 6,9 m. Dźwigary główne opierają się na słupach przyczółków i filarów zapomocą wsporników (o wysokości 0,4 m i długości 0,9 m, licząc od środka słupa), tworząc rząd belek ciągłych. Krawędzie dolne belek znajdują się w jednym poziomie; wysokość dźwigara środkowego wynosi 88 cm, bocznych 82 cm, co przy odległości 3,20 m daje spadek poprzeczny pomostu około 2%; tyleż wynosi i spadek podłużny mostu od środka ku przyczółkom. Powierzchnia zewnętrzna dźwigarów bocz-

nych ma 1 m wysokości, ponieważ chodnik leży o 30 cm wyżej od pomostu. Szerokość dźwigara środkowego wynosi | obręczy 15 cm), oraz walec parowy, ważący 8 t (ciśnienie przy szerokości obręczy koła 0,45 m).



Skala 1:80.

Rys. 1.

35 cm, bocznych 30 cm. Przestrzeń pomiędzy dwoma dźwigarami rozdzielona jest w każdym przęśle na 4 części poprzecznymi, o szerokości 15 cm i wysokości 23 cm; na poprzecznicach i dźwigarach głównych leżą płyty żeberkowe (w każdym przęśle 8 sztuk) tworzące pomost. Grubość takiej płyty bez żeber: 12 cm; płyta rozdzielona jest na 9 pół 4-ma żebrami po 10.15 cm, które, przeprowadzone po dwa w dwóch do siebie prostopadłych kierunkach, tworzą sieć zatłoków, mających po 97.85 cm między osiami żeber.

Szerokość części przejazdowej mostu wynosi 6,4 m; chodniki występują z obu stron mostu po 0,575 m, licząc od osi dźwigarów bocznych, wskutek czego ogólna szerokość mostu wynosi 7,5 m.

Na pomoście ułożono warstwę szabru na podściółce piaskowej, o grubości ogólnej 20—26 cm.

**II. Obciążenie przyjęte do obliczeń.** Most obliczano według norm francuskich dla mostów szosowych lżejszego typu: przyjęto więc obciążenie równomierne  $400 \text{ kg/m}^2$  (oprócz ciężaru własnego warstwy szabrowej o grubości 20 cm), rząd wozów po 5 t (ciśnienie jednego koła 1,125 t przy szerokości

obciążenia 0,45 m).

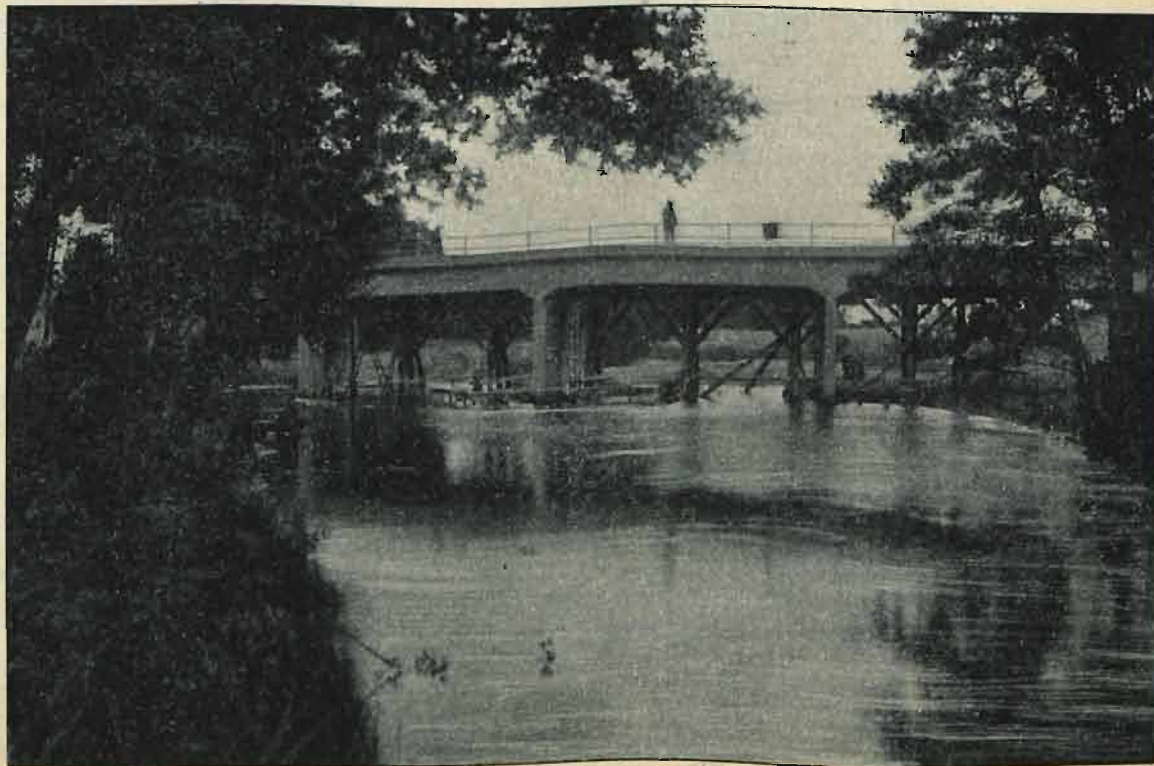
Nadto dźwigary główne mostu obliczono tak, żeby przy odpowiednim rozdzielaniu ciśnienia na poprzecznicę i pomost, mogły przez most przechodzić ciężkie wozy do 9 t lub walec parowy, ważący 12 t.

**III. Program prób.** Przy próbach mostu obciążenie doprowadzono do półtora raza wziętego obciążenia teoretycznego i mierzono odkształcenia oddzielnych części mostu.

Próby wykonano więc przy następujących obciążeniach mostu: 1) obciążenie równomierne nie mniej niżeli  $600 \text{ kg/m}^2$ , (nie licząc warstwy szabrowej, o grubości 0,2 m); 2) rząd wozów, ważących po 7,5 t; 3) walec parowy, ważący nie mniej niżeli 12 t; 4) wóz ciężki, ważący 13,5 t.

**IV. Pomiary ugięcia.** Pomiary odkształceń dokonano zapomocą 6-in przyrządów w miejscach następujących (rys. 1): 1) w środku dźwigara środkowego przęsła I, t. j. w punkcie a; 2) w środku dźwigara środkowego przęsła II, t. j. w punkcie b; 3) w środku dźwigara środkowego przęsła III, t. j. w punkcie c; 4) w środku dźwigara bocznego przęsła I, t. j. w punkcie d; 5) w środku poprzecznic nad filarem pomiędzy przęsłem I i II, t. j. w punkcie e; 6) w środku płyty w przęśle I, w punk-

cie h.



Rys. 2.

Przy drugiej następnym próbach przyrząd pomiarowy z przęsła III przeniesiono do punktu g w przęśle II (w końcu

górnym słupa środkowego w filarze), w celu oznaczenia zbożeń filara przy obciążeniu ruchomem.

V. **Przyrządy do pomiarów.** Do pomiarów zastosowano: 3 łuki BAUSCHINGER'A (w punktach *a, b, c, g*), 1 przyrząd kołowy BAUSCHINGER'A (w punkcie *h*), 1 drążek AMSLER'A (w punkcie *d*), 1 ugięciomierz (fleksymetr) GRIOT'A (w punkcie *i*).

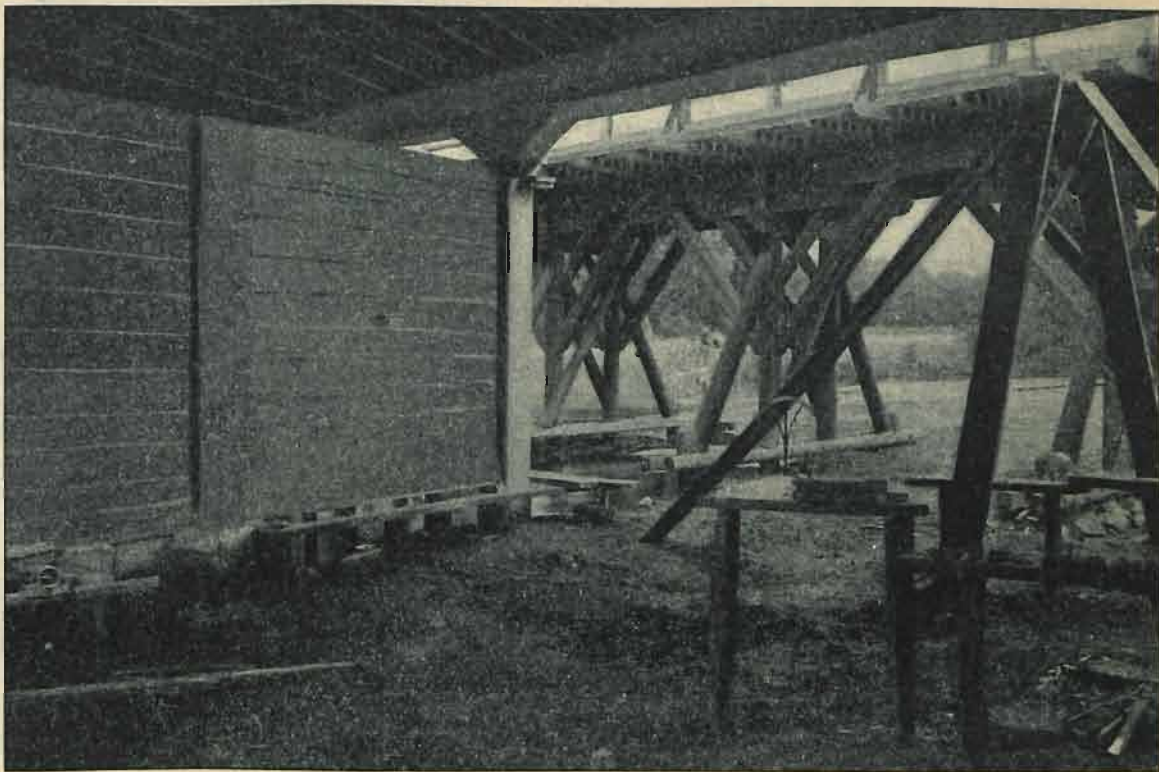
Łuk BAUSCHINGER'A jest to wałek o ściśle oznaczonej długości okręgu (144 mm). Na wałku tym nawinięty jest drut nowosrebrny, o średnicy 0,3 mm. Jeden koniec tego drutu przymocowany jest do drutu żelaznego, o długości około 0,5 m, przytwierdzonego do tego punktu konstrukcji, którego zmiana położenia ma być mierzona; gdy tymczasem do drugiego końca nowosrebrnego drutu przymocowany jest ciężarek, pod którego wpływem ruch konstrukcji przechodzi na drut i wałek. Wałek zaopatrzony jest we wskazówkę, wskazującą na podziałce łukowej przesunięcie obwodu wałka dziesięć razy powiększone.

Przyrząd kołowy tego samego rodzaju ma wałek o obwodzie 36 mm i jako podziałkę całe koło.

Ugięciomierz (fleksymetr) różni się od wyżej opisanych przyrządów tem, że drut nie jest nawinięty na wałek, lecz przyciskany jest do niego drugim wałkiem pod działaniem sprężyny.

Drążek AMSLER'A jest to drag, w którym ruch ramienia

krótszego, połączonego z przesuwającą się częścią konstrukcji, przekazuje się ramieniu drugiemu, dziesięć razy dłuższemu, którego przesunięcie oznacza się na odpowiedniej podziałce.



Rys. 3.

Podziałki wszystkich 6-iu przyrządów były tak urządzone, że jednemu milimetrowi mierzzonego ruchu odpowiadała na podziałce długość około 1 cm, podzielona na 10 części.

(D. n.)

## Historia żelaza w starożytności.

(Ciąg dalszy; p. № 37 r. b., str. 496).

**Chiny.** Kroniki chińskie sięgają tak odległych czasów, że gdyby można było uważać je za prawdziwe, byłyby współczesne epoce kamiennej u nas, trudno zatem przyjąć je za wiarogodne, możemy z nich jednak nabrać wyobrażenia o nadzwyczaj starej kulturze Chin. „Państwo środka“ posiada olbrzymie bogactwa mineralne, żelazo zaś znajduje się wszędzie i w znacznych ilościach. Od najdawniejszych też czasów znali i posługiwali się chińczycy żelazem. Pług żelazny był podobno w r. 2000 prz. Chr. wynaleziony, w tym też czasie posługiwano się igłą magnetyczną w podróżach lądowych. Księgi Szu-King uwierzytelnione nowszymi badaniami stwierdzają, że już 2300 lat prz. Chr. pobierały Chiny haracz w postaci żelaza i stali (tie i lou). Pomimo bardzo wczesnych odkryć w pewnych kierunkach, jak np. druk, papier, proch, znane prz. Nar. Chr., nie postąpiły Chiny w ogólnej kulturze wiele, a w kierunku metalurgii bardzo mało. Węgiel kamienny i żelazo lane znali jeszcze prz. Chr., zastosowywali jednak te wiadomości tylko w ciasnych ramach przemysłu domowego i do celów gospodarczych. Kraj *par excellence* rolniczy, w tym tylko kierunku rozwijał się, gdy tymczasem inne gałęzie wiedzy odłogiem leżały.

Żelaza lanego chińczycy używają z dawien dawna do wyrobu garnków kuchennych o bardzo cienkich ściankach. Umieją oni bardzo dobrze spawać pęknięte lane garnki, czem się zajmują uliczni łatacze, wywołujący głośnym krzykiem swoje rzemiosło. Ludzie ci noszą ze sobą piecyk, o średnicy 5" i takiejże wysokości, drewniany cylindrowy mieszek oraz tygielek niewiele większy od napałka. Wycyściwszy cegłą i pilnikiem pęknięte miejsce, topią odrobinę żelaza, wylewają je na garnek i rozprowadzają płynne żelazo kawałkiem pilśni posypanej pyłem węglowym i pyłem ulicznym.

W obecnej dobie Chiny sprowadzają bardzo dużo żelaza z Europy, ale płacą bardzo tanio. Lepsze gatunki zupełnie zbytu nie

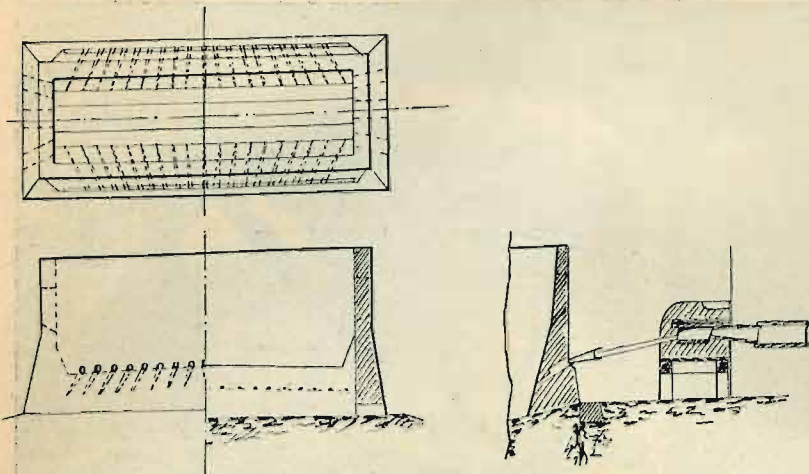
znajdują w Chinach. Nowoczesny wielki przemysł nie zdołał jeszcze rozwinąć się tam należycie.

**Japonia.** Pokrewna Chinom rozwijała się Japonia w podobnych warunkach. Japonia powstała prawdopodobnie z chińskich kolonii około 1200 r. prz. Chr. Bogactwa własnego kraju i wybitnie rolniczy charakter przemysłu pozwalały Japonii wystarczać sobie samej. Wielkie zapasy mineralne jednak popełniły japończyków wcześniej na drogę handlu, który rząd niepodzielnie w rękę dzierżył i ożywiał lub przytłumiał, stosownie do panującej polityki. Miedź była od wieków głównym przedmiotem handlu japońskiego i ona sprowadziła europejczyków do Japonii. Przemysł żelazny stał w Japonii nieco wyżej niż w Chinach. Japońskie garnki lane są równie dobre jak chińskie i naprawiają je w ten sam sposób, odznaczają się jednak bogatą inkrustacją, często złotem, srebrem lub miedzią. Stosownie do wyjaśnień udzielonych profesorowi LEDEBUR przez młodego japońskiego inżyniera KUNICHI TAWARA, wyrabiano pierwotnie żelazo w Japonii sposobem nader prostym, prawdopodobnie wspólnym wszystkim narodom. Kupę rudy otaczano drzewem, zapalano i podtrzymywano ogień tak długo, dopóki nie nastąpiła redukcja. Otrzymane w ten sposób żelazo było naturalnie bardzo nieczyste, to też pierwotny ten sposób rychło zarzucono i tworzone rozmaite systemy, z których kilka poznaliśmy już u innych narodów.

Japończycy bardzo wcześnie zastosowali wielce oryginalny i do dziś dnia jeszcze nie zarzucony system, który stoi znacznie wyżej od wszystkich dotychczas poznanych. Japoński piec, zwany „tara“, tak jak i maszyna wiatrowa, jest prostokątny (rys. 4). Długość jego wynosi 3 m, szerokość u góry 0,8—1,2 m, u dołu 0,5 m, wysokość 1,2—2,0 m. Spodek pieca z gliny ogniotrwałej o grubości 3,0 m wpuszczony w ziemię, służy równocześnie za fundament. W dłuższych ścianach znajduje się 18—20 dysz skośnie ku dołowi

skierowanych, a rozchodzących się wachlarzowo do rury doprowadzającej wiatr.

Miechy japońskie zasługują na nazwę maszyn wiatrowych, tak są duże i oryginalnie obmyślane (rys. 5). Są to drewniane skrzynie, szczelnie zbudowane, których pokrywy górne poruszają się wa-



Rys. 4.

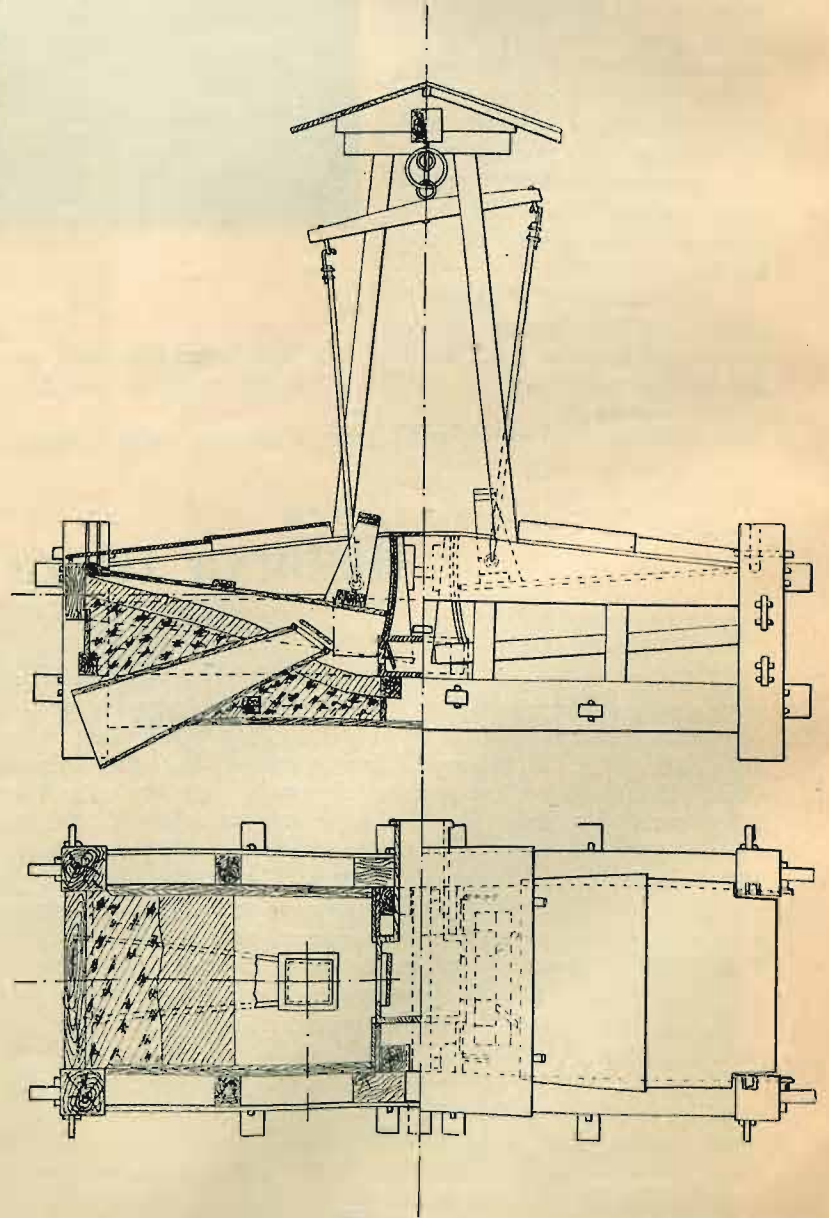
chlarzowato, na czopach osadzonych na jednej krawędzi. Wachlarze te, deptane przez 6-in robotników, wtłaczają powietrze do skrzyń, skąd za pośrednictwem klap dostaje się ono do przewodów drewnianych (rur), doprowadzających wiatr do pieca. Podnoszenie wachlarzy odbywa się automatycznie zapomocą walczy, przeciwcieżarów lub sprężystych drągów bambusowych. Każdy piec ma co najmniej dwa takie miechy działające naprzemian, tak, że wiatr jest bardzo jednostajny. Proces odbywa się w następujący sposób: piec ogrzany węglem drzewnym napelnia się z góry kolejno rudą i węglem drzewnym, zaczynając od rudy ubogiej a kończąc na najbogatszej. Na 24 godziny idzie około 80 nabołów. Proces trwa 68 godzin, a rezultatem jego jest surówka, żelazo miękkie i stal, zużywając około 360 kg węgla na 100 kg gotowego produktu. Jeden bieg pieca daje średnio 2000 kg surówki, 750 kg stali i 1500 kg miękkiego żelaza. Surówkę spuszcza się ciągle podczas biegu pieca, stal zaś i miękkie żelazo wyjmują się dopiero po wygaszeniu, przez rozebranie jednej ze ścian. Wydobyte nieforemne bryły żelaza łamie się na kawały i rozdziela na gatunki podług złomu. Uszlachetnienie stali, która jest bardzo zanieczyszczona, odbywa się zapomocą wielokrotnego przekuwania. Pierwszy raz przekutą sztabę tnie się na kawałki, składa i spawa, wykuwa sztabę, znowu tnie i spawa, powtarzając 15 razy to postępowanie. Cztery sztaby w ten sposób otrzymane spawa i przekuwa się jeszcze 5 razy. Stal tą metodą otrzymana jest bardzo zbliżona swymi właściwościami do indyjskiego bulatu. Japońskie miecze i sztylety cieszyły się też już w odległych czasach zasłużoną sławą. Starożytna chińska kronika powiada, że japońskie miecze tak błyszczą, że napelniają pokój blaskiem. Dawniej uszlachetniali japońscy kowale stal sposobem bardzo prymitywnym i długotrwałym, przez zakopywanie odkutych sztab na lata całe w ziemi wilgotnej. Jak wiadomo, rdza prędzej niszczy miękkie żelazo niż stal, na tej też zasadzie opierając się ułatwiali sobie japończycy wyrób stali. Niepraktyczny ten sposób zarzucili jednak zupełnie.

Japończycy doskonale umieją hartować swoje miecze, przyczem pokrywają całą klingę warstwą gliny grubości 3 mm, ostrze zaś pozostawiają gołe. Po ogrzaniu zanurzają w wodzie, przyczem ostrze miecza znacznie więcej się hartuje od reszty klingi. Żelazo miękkie oczyszczają japończycy przez świeżenie w specjalnych piecach o sztucznym wietrze, dzieląc proces na dwa okresy: wstępny i wykończający. Każdy z tych okresów odbywa się w osobnym piecu, których jest zawsze dwa obok siebie. Wiatr pochodzi z drewnianego cylindrowego miecha, o przekroju prostokątnym, z tłokiem poruszonym ręcznie. Japończycy wyrabiają w takich piecach żelazo nawet z surówki, czego nie spotykamy u żadnego innego narodu starożytnego.

Rudy są bardzo ubogie, wzbogacają je przeto przez częste płukanie, do 60%. W Japonii zakładają zazwyczaj huty zawierające wszystkie okresy fabrykacji. Takich hut funkcjonuje dziś jeszcze około 200. Piece kupolowe znane są w Japonii od najdawniejszych czasów. Kształt ich i konstrukcja są bardzo oryginalne i różnią się wielce od europejskich pieców nowożytnych. Japoński piec kupolowy składa się z trzech części rozbiernych w kształcie bani. Górna część jest lejem, przez który wysypuje się naboje, w śre-

dniej części topi się żelazo, tu też puszcza się wiatr z miecha powyżej opisanej konstrukcji, z dolnej części zaś spuszcza się ciekłe żelazo w formy, przez kilka otworów na raz. Wysokość całego pieca wynosi 2 m, największa średnica wewnętrzna 75 cm, najmniejsza 60 cm. Na pół dnia produkuje taki piec 3—4 t surówki ciekłej. Japończycy utrzymują dłuższy czas surówkę w stanie ciekłym przez dmuchanie na jej powierzchnię ręcznymi mieszkaniami. Powierzchniowa oksydacja, jaka przy tej sposobności zachodzi, wpływa na podniesienie temperatury, a tem samem zapobiega zbyt szybkiemu stygnięciu surówki.

Od kilkunastu lat Japonia dąży szybkim krokiem za cywilizacją europejską. W przemyśle wogóle widać olbrzymi postęp, który uwydatnił się i w wyrobie żelaza. Od r. 1898 istnieje w Kamazji prywatne towarzystwo, posiadające trzy huty żelazne, w których jest 7 wielkich pieców o dziennej produkcji po 45—80 t, 36 pieców koksowych, o produkcji 38,5 t koksu dziennie. Rudy prażą się w 25 piecach. Głównym odbiorcą tych hut jest rząd dla swoich arsenałów i lejarni armat. W Sawatamura ukończono temu lat dwa budowę rządowej huty żelaznej, o dwóch wielkich piecach, z projektowaną produkcją 165 t, ośmiu aparatów COWPER'A, piecach prażelnych, besemerowskich i martenowskich. Walcownie tej huty zawierają wszystkie potrzebne urządzenia, odpowiadające najnowszym wymaganiom techniki, do wyrobu szyn, drobnego żelaza, grubej i cienkiej blachy. Roczna produkcja tej huty ma wy-



Rys. 5.

nosić 90 000 t. Wogóle posiadała Japonia w 1898 r. 2968 rozmaitych fabryk parowych, rozporządzających 5375 maszynami parowymi, o łącznej mocy 58172 k. p. i zatrudniających 273792 robotników. Cyfry te świadczą wymownie o nadzwyczaj szybkim wzroście przemysłu fabrycznego w kraju, który niedawno jeszcze uważany był za niecywilizowany w porównaniu z Europą.

(C. d. n.).

Zygmunt Bielski, inż.



## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Wiśniewski Feliks.** Wyprostowanie okręgu i kwadratura koła. Warszawa 1904.

Tytuł niecisły, ponieważ autor podaje krótką zaledwie wzmiankę o kwadraturze koła, zajmuje się zaś jedynie wyprostowaniem okręgu, przyczem podaje nowy sposób wyprostowania wykreslnie łuku dowolnej długości z dokładnością do 0,000001 promienia, zapomocą krzywej, nazwanej przez niego nitocykloidą.

Rozprawa ta, obejmująca 12 stronik druku, czyta się z zajęciem. Język autora jest poprawny, jakkolwiek tu i owdzie nie wolny od usterek.

**Stodola A. dr., prof.** Die Dampfturbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen. Berlin 1903. J. Springer. 6 marek.

Znakomite to dzieło składa się z kilku na pozór luźno tylko z sobą związanych rozpraw, z których jedna jest odbitką z „Zt. d. V. d. I.“. Ważność pracy polega nie tylko na tem, że obejmuje ona wyczerpujący pogląd na stan obecny budowy turbin, lecz głównie na tem, że znajdujemy w niej pierwszy w piśmiennictwie technicznym dobry wykład zasad naukowych tej nowej dziedziny techniki.

**Budde Herman.** Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegebetriebe 1870/71. Berlin 1903. E. S. Mittler u. Sohn.

Dzieło to, napisane przez obecnego ministra pruskiego robót publicznych, który podczas wojny niemiecko-francuskiej w r. 1870—1871 zajmował stanowisko naczelnika oddziału dróg żelaznych przy sztabie generalnym, należy niewątpliwie do najgruntowniej napisanych i najbardziej pouczających dzieł technicznych niemieckich ostatniego dziesięciolecia. Z niepospolitem zajęciem i dużą korzy-

ścią przeczyta nie tylko inżynier kolejowy i wojskowy, lecz i każdy technik barwnie napisane rozdziały o sposobach szybkiego przywracania do stanu używalnego torów i mostów zniszczonych, o sposobach zarządzania ruchem na drogach żelaznych w obcym kraju, wreszcie o sposobach usuwania następstw wypadków nieszczęśliwych, nieuniknionych niemal w danych warunkach ruchu.

**Kleiber J. u. Karsten B.** Lehrbuch der Physik. Zum besonderen Gebrauche für technische Lehranstalten, sowie zum Selbststudium. Wyd. 2-gie. Monachium i Berlin 1903. R. Oldenburg. 4 marki. Z pośród licznych podręczników fizyki, przeznaczonych dla zakładów naukowych średnich, dzieło, o którym tu mowa, wyróżnia się korzystnie udatnym układem treści oraz bardzo jasnym wykładem, objaśnianym przykładami, czerpanymi z życia codziennego.

Wszystkie prawa zasadnicze, ważniejsze wzory i t. p. podano czcionkami grubszymi lub uwyraźniono zapomocą obwódok.

Dzięki zapewne tym zaletom, wydanie pierwsze wyczerpane zostało w niespełna rok.

## KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

**Miłkowski K. J.** Prowołocznyj kanat w teorii i gornoj praktikje. Charków; część 1-sza 1898, cz. 2-ga i 3-cia 1904. Skład główny na Królestwo w księgarni E. Wende i S-ka w Warszawie.

**Wiśniewski Feliks.** Wyprostowanie okręgu i kwadratura koła. Warszawa 1904.

**Mamontow W. W.** Neschastnye slučaj s raboczimi w gornoj promyszlenosti Urala. Ekaterynburg 1904.

**Libański Edmund.** „Perpetuum mobile“. Popularny opis pomysłów, nader zajmujących, jednakowoż bezskutecznych konstrukcyi wynalazczych na „wieczyste ruchadło“. 21 rycin w tekście. Lwów 1904. Nakład „Przemysłowca“.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

## Przepisy dla urządzeń z silnikami do gazu ssanego.

Pruskie ministerjum handlu i przemysłu wydało niedawno przepisy odnoszące się do urządzenia i obchodzenia się z silnikami poruszającymi gazem ssanym; z uwagi przeto, że u nas podobne przepisy dotąd nie istnieją, podajemy je tu jako wskazówkę, jak sobie w podobnych wypadkach radzić należy.

1) Przyrządy do otrzymywania i oczyszczania gazu ssanego, jako też silnice tym gazem poruszane, powinny być ustawiane w pomieszczeniach widnych i dobrze przewietrzanych, aby uniknąć nagromadzenia się gazów. Co się tyczy wysokości tych pomieszczeń, to dla silnic o mocy do 50 k. p. powinna ona wynosić co najniżej 3,5 m, dla silnic zaś o mocy większej aniżeli 50 k. p. najniżej 4 m. Pomieszczenie zajęte na gazownik i maszynę nie powinno być użyte do żadnego innego celu. Dozwala się całe urządzenie silnicowe ustawić w jednym pomieszczeniu.

2) Piwnice tylko wtedy mogą służyć do ustawienia gazowników i silnic, gdy ich posadzka nie leży niżej aniżeli 2 m pod sąsiednią powierzchnią ziemi.

3) Bezpośredniego łączenia pomieszczenia maszynowego z mieszkaniami nie dozwala się. Nadto zapobiedz należy przedostawaniu się z rzonego pomieszczenia powietrza gorącego i wyciwów do sąsiednich mieszkań i warsztatów.

4) Pomieszczenie na urządzenie silnikowe powinno być tak duże, ażeby wszystkie przyrządy, silniki i inne urządzenia były ze wszystkich stron łatwo dostępne i mogły być dogodnie obsługiwane. Zwłaszcza należy przewody rurowe tak zakładać, aby nie tamowały przystępu do przyrządów i silnic i nie utrudniały obsługi tychże.

5) Zasilanie paliwem gazowników powinno być dogodne i bezpieczne (z pomocą odpowiednich pomostów, stałych schodów lub drabin). Przytem należy mieć na uwadze, aby wytwory spalania nie przedostawały się na zewnątrz przez otwór służący do doprowadzania paliwa.

6) W okresie rozniecania ognia pod gazownikiem, a także podczas spoczynku silnicy powstające wytwory spalania powinny być wyprowadzone ponad szczyty dachów domów sąsiednich zapomocą szczelnej rury, o dostatecznej średnicy. Niezależnie od tego należy gazy wydmuchowe gazaka wyprowadzić przez oddzielną rurę żelazną na tę samą wysokość, bacząc przytem, aby hałas z tego powodu wynikły nie niepokoił mieszkańców.

7) Należy zastosować urządzenia zapobiegające w okresie rozniecania ognia i podczas spoczynku maszyny przedostawaniu się gazów z gazowników do chłodników i przyrządów służących do oczyszczania gazu (przemycaczy i t. p.).

8) Również należy zastosować urządzenia, które przy przedczesnych (chybionych) wybuchach mieszaniny palnej lub też innych zaburzeniach w biegu zapobiegałyby przedostawaniu się z powrotem płomienia z gazownika do przewodów gazowych, a także wybuchom w przewodzie wylotowym.

9) Nadto należy zastosować urządzenia, które wszelkie przykrości powstające przy oczyszczaniu (przy usuwaniu popiołu, żuźla i t. p.) do minimum sprowadzają. W razie potrzeby należy gorące gazy i pary w otworach do czyszczenia uchwycać i odprowadzać na zewnątrz.

10) Przemycacze i oczyszczacze gazu winny być zaopatrzone w przyrządy wskazujące jego każdorazową prężność.

11) Woda, odpływająca przy przemywaniu gazu, powinna być zupełnie zobojętniona i ubezwonniona. Usuwanie pozostałości dokonywać należy tak, aby nie sprawiać tem niedogodności sąsiadom.

12) Urządzenia do przewietrzania nie powinny obsługi narażać na szkodliwe przeciągi, sąsiedztwo zaś niepokoić szumem lub w inny sposób.

13) Jeżeli gazownik, wskutek promieniowania gorąca, był dokuczliwym, to należy go skutecznie osłonić. Również należy przewody wylotowe, znajdujące się w obrębie pomieszczenia silnic, ochładzać lub skutecznie odosobnić (izolować).

14) Fundamenty pod silnice gazowe i inne powinny być tak zbudowane, a przewody siły powinny być tak urządzone, aby sąsiedzi nie byli narażeni na niedogodności wskutek wstrząśnień.

15) Z nastaniem zmierzchu pomieszczenia należy dostatecznie oświetlać.

16) Przepisy ogólne ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków powinny być ściśle przestrzegane.

17) Dla robotników należy urządzać siedzenia i umywalnie.

18) Jeżeli instalacja ma być połączona ze stacją akumulatorem, to na te ostatnie należy wyznaczyć całkiem oddzielne i dobrze przewietrzane pomieszczenie. Do oświetlenia go mogą być użyte jedynie lampki elektryczne żarowe, zaopatrzone w kolkaki ochronne, albo też zastosowane być powinno oświetlenie z zewnątrz.

19) Niniejsze przepisy nie zwalniają od przestrzegania ogólnych przepisów policyjno-budowlanych, obowiązujących w danej miejscowości, ani innych prawomocnych postanowień.

— sk —

## Lampa rtęciowa Coopera Hewitt'a.

Stosowane do oświetlenia lampy elektryczne, lutowe i żarowe, jak wiadomo, zwracają w postaci światła niewielki odsetek zużywa-

nej przez nie energii elektrycznej, który dla lamp łukowych wynosi około 10%, a dla żarowych około 5%. Wiadomo nadto, że lampy żarowe zużywają na świecę normalną około 3 watty, a łukowe około 1,5 watta, przyczem światło lamp żarowych leży przeważnie w sferze cieplej widma normalnego, łukowych zaś po części w sferze cieplej, po części w chłodnej.

Ponieważ przemiana energii elektrycznej na ciepłe promienie świetlne jest wcale niepożądana, przeto usiłowania techników powinny być skierowane ku otrzymaniu promieni świetlnych, leżących w sferze chłodnej widma. Warunkowi temu odpowiada w znacznym stopniu lampa zbudowana w ostatnich czasach przez HEWITT'A, której światło jest zupełnie pozbawione promieni czerwonych.

Rzeczona lampa, w najprostszej swej postaci, składa się z rurki szklanej prostej, w której u spodu znajduje się nieco rtęci, stanowiącej katod, a w górze rurka jest wydęta w bańkę z wlutowanym w nią żelaznym anodem. Powietrze z rurki jest wypompowane i w niej znajdują się tylko pary rtęciowe, których ciśnienie podczas palenia się lampy dochodzi w przybliżeniu do 2 mm.

W podanej poniżej tabliczce są wskazane: różnica napięcia, siła prądu, wydajność w świecach normalnych i zużycie energii na 1 świecę w lampach HEWITT'A różnej wielkości:

Napięcie w woltach	Siła prądu w amperach	Ilość świec norm.	Zużycie energii na 1 świecę w watach
135	5	1050	0,65
110	4,64	920	0,56
87	4,26	840	0,43
74	3	700	0,32

Stwierdzono doświadczalnie, że opór wewnętrzny lampy zależy nie, jakby się zdawało, od przekroju rurki, lecz w przybliżeniu od jej średnicy. Tak np. w rurce, o długości 54", przy średnicy 0,75", różnica napięć elektrodów wynosiła 90 volt, gdy tymczasem w rurce takiejże długości i przy średnicy 1,5" różnica napięć była 54 volty. Z powyższej tabliczki okazuje się, że zużycie energii na 1 świecę w 700-swiecowej lampie wynosi 0,32 watta. Porównując to zużycie z zużyciem w lampach żarowych i łukowych, widzimy, że lampa rtęciowa zwraca w postaci światła 10 razy więcej energii, aniżeli lampy żarowe i 5 razy więcej niż łukowe, czyli, że współczynnik skutku użytecznego lampy HEWITT'A jest prawie 50%.

Światło lampy HEWITT'A leży prawie wyłącznie w sferze widma, bogatej w promienie aktyczne, wskutek czego lampa ta może być używana korzystnie do celów fotograficznych. Przy świetle tej lampy barwy czerwone wydają się czarnymi, co czyni ją nieodpowiednią do robót z farbami barwnymi. Stosując lampę HEWITT'A twierdzą, że światło jej bardzo dodatnio oddziaływa na oczy przy czytaniu, rysowaniu i t. p. Wogóle lampa ta może być stosowana wszędzie, gdzie nieobecność promieni czerwonych lub skażenie barw nie robi żadnej różnicy. Zresztą, stosując ją np. wraz z lampami żarowymi, można zrównoważać zaznaczony brak promieni czerwonych.

Co się tyczy trwałości lampy HEWITT'A, to teoretycznie można by uznać ją za wieczną, w praktyce jednak po 1200 godzinach palenia się należy ją otwierać i oczyszczać, albowiem na wewnętrznej ścianie rurki tworzy się nalot rtęciowy. Po oczyszczeniu i wypompowaniu powietrza, lampa ponownie jest gotowa do użytku.

(Sborn. st. eksp. z. g. b., r. b.)

P.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Strop Bremer'a.** D. 10 października r. b., o godz. 12-tej w południe, odbędzie się próba wytrzymałości stropu płaskiego ceglanego bez belek żelaznych (6,00 . 7,00 m), systemu BREMER'A. Interesujący się tą próbą pp. budowniczowie, inżynierowie, technicy, majstrowie i przedsiębiorcy budowlani są proszeni o przybycie w czasie wyżej wskazanym na miejsce próby przy Alei Jerozolimskiej № 65.

**Popęd elektryczny na drogach żelaznych pierwszorządnych w Państwie Rosyjskim** ma być poraz pierwszy zastosowany na dr. ż. Bałtyckiej. Na oddziale tej drogi żelaznej Petersburg-Oranienbaum (37 wiorst), ma być jeszcze w roku bieżącym popęd parowy zastąpiony elektrycznym. W razie gdyby wyniki były dobre, to zastąpiony zostanie popęd parowy przez elektryczny na dr. ż. Petersbursko-Moskiewskiej i na górskiej odnodze Kalaheran-Karaklis (28 wiorst) dróg żel. Zakaukaskich.

**Nowe drogi żelazne w Państwie Rosyjskim.** W pierwszym półroczu r. b. oddano do użytku ogólnego 848 wiorst nowych dróg żel. w Rosji Europejskiej (wraz z Finlandyą) i 25 wiorst w Syberii. W budowie znajduje się 5108 wiorst, z których przypada: 1083 wiorst na dr. ż. Bologojsko-Siedlecką, 867 w. na dr. ż. Petersbursko-Wiaczką, 1742 w. na dr. ż. Orenbursko-Taszkenczką i 193 w. na dr. ż. Okólną Bajkalską. Postanowiono budować następujące drogi żelazne: Permsko-Kurhańską (734 wiorst), Petrozawodzką (225 w.), Astrachańską (522 w.), Chersońsko-Mikołajewską (60 w.), razem 5512 wiorst.

**Komunikacja samojazdami między Kijowem a Czernichowem** (120 wiorst) ma być urządzona przez to samo towarzystwo utworzone przez hr. W. Grocholskiego, które zaprowadza ruch samojazdów pomiędzy Kijowem a Żytomierzem<sup>1)</sup>. Drogę z Kijowa do Czernichowa można będzie odbyć samojazdami w czasie dwa razy krótszym aniżeli drogą żelazną i cztery razy krótszym aniżeli drogą wodną (Dnieprem i Desną). Ta okoliczność zapewni zapewne powodzenie przedsiębiorstwu.

**X-ty kongres międzynarodowy żeglugi wodnej.** Na IX-tych kongresie międzynarodowym żeglugi, odbyłym w Düsseldorfie w r. 1902<sup>2)</sup>, utworzono stałe towarzystwo międzynarodowe kongresów żeglugi, którego zarząd ma swą siedzibę w Brukseli i w którym uczestniczą przedstawiciele 24 państw, asygnujących na potrzeby kongresów przeszło 50 000 franków rocznie. Rzeczono towarzystwo liczy obecnie 352 członków, a mianowicie: 520 z Niemiec, 185 z Belgii, 156 z Francji, 72 z Rosji, 47 z Danii, 47 z Holandii, 43 z W. Brytanii, 33 z Włoch, 25 z Szwajcarii, 10 z Hiszpanii, 7 z Rumunii.

Obecnie komitet organizacyjny zajęty jest pracami przygotowawczymi do kongresu X-tego, który ma odbyć się w Medyolanie, w d. 24—30 września 1905 r. Odczyty wygłaszane być mogą w języku niemieckim, francuskim, angielskim i włoskim. Adres sekretarza generalnego. Sanjusti di Teulada, starszy inżynier korpusu wojakowskiego inżynierów, w Medyolanie, Via Sala 3.

**Walka z roślinnością i rdzą na drodze żel. Panamskiej.** Na dr. żel. Panamskiej dużo pracy pochłania oczyszczanie toru od ro-

ślinności, która w gorącym i wilgotnym klimacie międzymorza krzewi się nadzwyczaj bujnie. Do tępienia roślinności wzdłuż plantu używają tam z dobrym skutkiem trucizny z roztworu saletry z arsenikiem. Dwa razy do roku całą linię przebiega specjalny pociąg „trujący“, złożony z wagonów-zbiorników, z których zrasza się mieszanina powyższą torowisko i jego zbocza na szerokość 3 m od toru. Trucizna zabija niezwłocznie wszelką roślinność.

Te same czynniki klimatu sprzyjają bardzo rdzewieniu żelaza na dr. żel. Panamskiej. Dla tego obecnie stosują tam ocementowanie z zewnątrz wszystkich słupów żelaznych na linii.

(Engineering).

—t—

**Niezwykły sposób wzmocnienia gruntu pod fundamentem.** Podpory mostu drogowego koło Newbury Port w stanie Massachusetts były zaprojektowane w kształcie walców żelaznych łanych, o średnicy 2,75 m i grubości ścian 38 mm. Walce te miały być zapuszczone po przez warstwę piasku o grubości 4,5—13,5 m do pokładu, który podczas wiercenia próbnego mylnie przyjęto za skałę.

Po przejściu przez piasek pokazało się, że pokład ten składa się z kamienia okrągłego i żwiru. Wtedy walec zamknięto od wierzchu i zaopatrzone w śluzę; następnie zapomocą wtłaczania powietrza woda została wypchnięta do wysokości 30 cm nad dnem, poczem pozostała ilość wody dodanie cementu portlandzkiego zamieniono w rzadką zaprawę, którą nagłem podniesieniem ciśnienia w walcach wtłoczono do pokładu kamienia i żwiru. Tym sposobem pod każdym walcem utworzyła się bryła betonu, który już bez obawy można było przyjąć za podłoże fundamentu. Potem wewnątrz walców zostało szczelnie zapelnione murem, przyczem pierwsze 3—4,5 m wysokości muru wykonano w powietrzu ściśnionem.

(Engineering).

—t—

**Ścinanie drzewa zapomocą elektryczności.** W lasach francuskich próbowane są sposoby zastosowania elektryczności do ścinania drzewa, lub przynajmniej gałęzi, przyczem drut platynowy, zapomocą prądu elektrycznego ogrzany do żaru białego, stosowany jest jako piła. Tym sposobem można jakoby drzewa ścinać łatwiej i znacznie prędzej aniżeli sposobami zwykle stosowanymi, przyczem nie odpadają trociny, a płaszczyzny przecięcia nieco tylko się zwęglają, co jednak dla trwałości drzewa jest nie tylko nieszkodliwe, lecz nawet korzystne.

**Komitet zarządzający Kasą pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia J. Mianowskiego,** podaje do wiadomości, że z zapisu Jakóba Natansona przyznane zostaną w r. 1905 dwie nagrody pieniężne:

Jedna nagroda przyznana będzie za najlepszą pracę z dziedziny nauk ścisłych (matematyka, nauki przyrodnicze włącznie z biologicznymi) ogłoszoną drukiem w języku polskim w latach: 1901, 1902, 1903 i 1904; druga za taką pracę w dziedzinie nauk społecznych, filozoficznych, prawnych lub tym podobnych. Zgodnie z Ustawą Kasy Pomocy i stosownie do zastrzeżeń, uczynionych przez zapisodawcę, powyższe nagrody udzielone być mogą jedynie poddanym rosyjskim, mieszkańcom Królestwa Polskiego, w Królestwie urodzonym. Komitet zarządzający Kasą własnym staraniem usiłował zebrać, dla poddania ocenie prace, ogłoszone drukiem w wymienionym okresie; dla uniknięcia jednak możliwych przeoczeń, prosi o składanie prac, o których mowa, w biurze Komitetu lub na ręce jednego z członków Komitetu.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 35 r. b., str. 476.

<sup>2)</sup> Por. Przegl. Techn. № 36 z r. 1901 (str. 357).

## SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Materyały do Słownika Technicznego Polskiego, zbierane przez Wydział Słownictwa Stow. Techników w Warszawie.

## VI. Słowniczek przędzalniczy,

zebrał i opracował

Adam Trojanowski.

(Dokończenie; p. № 37 r. b., str. 501.)

- Toczek kołowy** (kolo ściernie do ostrzenia obić zgrzeblastych); fr. meule en emeri; n. Schmiergelscheibe, Schleifscheibe; a. emery-wheel.
- Toczek wałkowy** (wałek ścierny do ostrzenia obić zgrzeblastych); fr. rouleau aiguiseur; n. Schmiergelwalze, Schleifwalze; a. long grinding roller.
- Toczarka** ob. ostrzarka.
- Toczownia** (oddział przędzalni, w którym uskutecznia się ostrzenie zgrzebników i zwrotników); fr. aiguiserie; n. Schleiferei; a. grinding room.
- Toczownik** (robotnik ostrzący zgrzeblarki); fr. aiguiseur; n. Schleifer; a. grinder.
- Toczyć** ob. ostrzyć.
- Trawnia** (piec do zwęglania części roślinnych, znajdujących się w wełnie); fr. four à carboniser; n. Karbonisierofen.
- Trzebienie** ob. czochranie.
- Trzepak** ob. klepaczka.
- Trzepak**; fr. écangner, battre; n. klopfen, schlagen, schwingen; a. to beat, to batten.
- Trzepak** (maszyna do trzepania bawełny); fr. batteur; n. Schlagmaschine; a. scutching machine, scutcher.
- Trzepak pierwszy** lub **wstępny**; fr. batteur épilueur; n. erste Schlagmaschine, Vorbatteur; a. blowing machine, blower, intermediate scutcher.
- Trzepak podwójny**; fr. batteur double; n. doppelte Schlagmaschine; a. double scutcher.
- Trzepak pojedynczy**; fr. batteur simple; n. einfache Schlagmaschine; a. single scutcher.
- Trzepak wstępny** ob. trzepak pierwszy.
- Trzepak zwojowy**, fr. batteur étaleur, batteur finisseur; n. Ansbatteur, Schlag und Wickelmaschine; a. scutcher with lap machine
- Trzपालnia** (oddział przędzalni, w którym uskutecznia się trzepanie bawełny); fr. salle des batteurs, salle de battage; n. Flügelei, Putzerei, Schlägerei, Schlagsaal; a. scutching room, blowing room.
- Trzepanie** (dalszy ciąg czyszczenia bawełny); fr. battage; n. Schlagen; a. beating, batting.
- Trzepanie lnu i konopi** ob. klepanie.
- Trzepak** ob. klepaczka.
- Trzewik** (część składowa przyrządu nawijającego samoprząśnicy wózkowej, na której spoczywa kierownica nawijania); fr. platine; n. Formplatte; a. spacier plate.
- Tulejka, tutka, tutka papierowa** (naczynie papierowe, nasadzone na wrzeciono i służące do nawijania na nie przędzy, celem łatwiejszego zdejmowania jej z wrzeciona); fr. tube en papier, tube; n. Hülse, Papierhülse, Tüte; a. paper tubes, tube.
- Tutka** ob. tulejka.
- Tutka papierowa** ob. tulejka.
- Układ numerowania angielski** (dla bawełny i jedwabiu jednostkę długości stanowi 840 jardów, jednostkę wagi — 1 funt angielski; dla wełny czesankowej i zgrzebnej jednostkę długości stanowi 560 jardów, jednostkę wagi — 1 funt angielski; dla lnu, konopi, juty i paczesi jednostkę długości stanowi 300 jardów, jednostkę wagi — 1 funt angielski); fr. numérotage anglais; n. englische Numerierung; a. english counts.
- Układ numerowania francuski** (dla bawełny i jedwabiu jednostkę długości stanowi 1000 m, jednostkę wagi —  $\frac{1}{5}$  kg); fr. numérotage français; n. französische Numerierung; a. french counts.
- Układ numerowania międzynarodowy** lub **metryczny** (dla bawełny, jedwabiu, wełny czesankowej i zgrzebnej jednostkę długości stanowi 1000 m, jednostkę wagi — 1 kg); fr. numérotage international ou métrique; n. internationale oder metrische Numerierung; a. international or metric counts.
- Ukośnica** (maszyna do ukośnienia skórnicy skóry wałkowej); fr. machine à découper les bandes de peau; n. Cylinderleder-Abschrängmaschine; a. splicing machine for roller leathers.
- Waga próbna** (waga do ważenia prób); fr. romaine; n. Probewage; a. yarn scale.
- Wahacz** (część składowa samoprząśnicy wózkowej, wywołująca zmianę okresów działania maszyny); fr. balancier; n. Schwengel; a. beam.
- Walcownia** (oddział przędzalni, w którym oklejają suknem i obciągają skórą górne wałki wyciągowe); fr. atelier pour faire les cylindres; n. Cylinderstube; a. roller coverers room.
- Wał kierowniczy** lub **mimośrodkowy** (część składowa samoprząśnicy wózkowej, kierująca zmianą okresów działania maszyny); fr. arbre de changement de marche, arbre à excentrique, arbre à deux temps; n. Excenterwelle, Steuerwelle; a. reversing-shaft, cam-shaft.
- Wał mimośrodkowy** ob. wał kierowniczy.
- Wał pociągowy** lub **wózkowy** (część składowa samoprząśnicy wózkowej, uskuteczniająca ruch wózka); fr. arbre de main-douce; n. Wagenauszugwelle, Wagenwelle; a. back shaft.
- Wał wózkowy** ob. wał pociągowy.
- Wał wycinkowy** (wał na którym osadzony wycinek); fr. arbre du secteur; n. Quadrantenwelle; a. quadrant shaft.
- Wałek czyszczący** (wałek o powierzchni iglastej do czyszczenia zgrzeblarek); fr. rouleau nettoyer, rouleau déboureur; n. Ansputzwalze, Putzwalze; a. stripping roller, clearer, clearer roller.
- Wałek czyszczący dolny** (wałek drewniany oklejony pluszem lub barchanem do oczyszczania wałków wyciągowych żłobkowanych); fr. rouleau nettoyeur d'en bas; n. untere Putzwalze; a. under clearer.
- Wałek czyszczący górny** (wałek drewniany pokryty pluszem lub ostrem suknem do oczyszczania wałków skórzanych wyciągowych); fr. rouleau nettoyeur d'en haut; n. obere Putzwalze; a. top clearer.
- Wałek iglasty** ob. jeżak.
- Wałek nawijający** (część składowa trzepak); fr. enrouleur; n. Wickelwalze; a. lap roller.
- Wałek wciągający** lub **zasilający** (część składowa zgrzeblarki i ciagarki); fr. cylindre alimentaire; n. Einzugwalze, Speisewalze; a. feed roller.
- Wałek wstępny** ob. bęben wstępny.
- Wałek wyciągowy czołowy** lub **przedni**; fr. cylindre étireur antérieur; n. Vordercylinder, Vorderwalze; a. front roller.
- Wałek wyciągowy przedni** ob. wałek wyciągowy czołowy.
- Wałek wyciągowy tylny**; fr. cylindre d'entrée, cylindre fournisseur; n. Eintrittswalze, Hintercylinder; a. back roller; feeding roller.
- Wałek zasilający** ob. wałek wciągający.
- Wałek zgrzebny, zgrzebnik** (część robocza zgrzeblarki o powierzchni iglastej); fr. travailleur; n. Arbeitswalze, Arbeiter; a. worker, stripper.
- Wałek zwrotny, zwrotnik**; fr. déboureur, nettoyeur; n. Wenderwalze, Wender; a. clearer, cleaner.
- Wałki cisnące** (część składowa trzepak); fr. laminoir, rouleaux presseurs; n. Druckwalzen, Kalandrwalzen; a. calander rollers.
- Wałki odbiorcze** (część składowa zgrzeblarki, ciagarki, czesarki i in.); fr. rouleaux d'appel; n. Ablieferungwalzen, Abzugwalzen; a. calender roller
- Wałki wyciągowe** (część składowa przyrządu wyciągowego); fr. cylindres étireurs; n. Streckcylinder, Streckwalzen, Verzugscylinder; a. drawing rollers, delivering rollers.
- Wałtuch** (worek przędzy lub przędzy); fr. balle; n. Ballen; a. bale.
- Wata** (przędziwo roślinne lub zwierzęce urobione przez trzepanie, rozciąganie i zgrzeblenie w postaci płaskich arkuszy); fr. nappe de ouate, ouate; n. Pelz, Watte, Wattenfliess, Vliess; a. wadding, wad, wad-fleece.
- Wątek** (przędza luźno kręcona, wplatana pomiędzy osnowę wpoprzek towaru); fr. trame; n. Einschlag, Schussgarn, Schuss; a. weft twist, weft yarn, weft.
- Wątkownica** ob. prząśnica Żenni.
- Wełna** (przędziwo zwierzęce); fr. laine; n. Wolle; a. wool.
- Wełna alpakowa** (wełna ze zwierzęcia, należącego do rodziny wielbłądowatych); fr. poil d'alpaga; n. Alpakawolle, Pakoshaar; a. alpaca-wool, alpaco.
- Wełna angorska** (wełna z kozy angorskiej); fr. poile de chèvre, poile de chameau; n. Angorawolle, Kämmerwolle; a. angora-wool, camel hair, mohair.
- Wełna czesankowa** (wełna owcza o włosie długim, grubym i gładkim); fr. laine peignée, laine longue, laine à peigner; n. Kammwolle; a. long wool, combing wool.
- Wełna garbarska** czyli **skórna** (wełna zdejmowana przez garbarzy ze skór zwierząt zabitych lub zdechłych); fr. écouilles, laine de peaux; n. Gerberwolle; a. coarse wool.
- Wełna jagnięca** (wełna z jagnięcia); fr. laine d'agneau; n. Jählingswolle; a. hoggets-wool.
- Wełna kaszmirska** (wełna z kozy tybetańskiej); fr. laine de cachemir de Thibet; n. Kaschmirwolle; a. cashmere, shawl-wool.
- Wełna lamowa** (wełna ze zwierzęcia należącego do rodziny wielbłądowatych); fr. laine de lama; n. Lamawolle; a. lamb's wool.
- Wełna merynosowa** (wełna z owiec hiszpańskich); fr. laine de mérinos; n. Merinowolle; a. merino-wool, spanish-wool.
- Wełna owcza** (wełna z owcy); fr. laine; n. Schafwolle; a. wool.
- Wełna skórna** ob. wełna garbarska.
- Wełna skrawkowa** (wełna z odpadków przędzalnianych, tkackich i skrawków); fr. laine de renaissance, laine refaite; n. Lumpenwolle, Mungowolle; a. mung-wool.
- Wełna sukiennicza** czyli **zgrzebna** (wełna owcza o włosie krótkim, cienkim i silnie karbikowatym); fr. laine de carde, laine à carder; n. Kratzwolle, Streichwolle, Tuchwolle; a. short wool, carding-wool, clothing-wool, carded-wool.
- Wełna sztuczna** (wełna z resztek szmat wełnianych nienapilśnionych); fr. laine artificielle, shoddy; n. Kunstwolle, Shoddywolle; a. artificial-wool, shoddy-wool.
- Wełna wigoniowa** (wełna ze zwierzęcia, należącego do rodziny wielbłądowatych); fr. laine de vigogne, vigogne; n. Vigognewolle, Vigunawolle; a. vigogna-wool, wigone.
- Wełna zgrzebna** ob. wełna sukiennicza.
- Wialnia ssąca** ob. kurzociąg.
- Wiążacz** (robotnik wiążący sznurki wrzecionowe); fr. monteur de corde, passeur de corde; n. Binder, Schnurbinder, Schnurenzieher; a. spindle band piecer, tyer up.
- Wieża wyciągowa** ob. komin kurzowy.
- Wigoń** ob. wełna wigoniowa.
- Wilk** (maszyna do wilkowania przędzy); fr. loup, diable, machine à ouvrir, ouvreuse; n. Teufel, Wolf, Willow, Zausler; a. devil, devilling machine, willow, willy, willey.
- Wilk mieszak** (maszyna używana w przędzalnictwie zgrzebnem do mieszania kilku gatunków przędzy i jednoczesnego czyszczenia); fr. loup à mélanger; n. Mischwolf; a. mixing willow.

- Wilk nakrapiacz** (maszyna do natłuszczania wełny); fr. brisoir, huileur; n. Oelwolf, Schmalzwolf; a. oiling machine, oiling teaser.
- Wilk szarpacz** (maszyna używana w przędzalnictwie zgrzebnem do rozluźniania wełny); fr. éfilocheuse; n. Reisswolf; a. teaser, tearing up machine.
- Wilk szarpacz i trzepacz** (maszyna, używana w przędzalnictwie zgrzebnem do rozluźniania i trzepania wełny wypranej i wysuszonej); fr. ouvreuse spirale déchirante; n. Spiral-Reiss und Klopfwolf; a. waste breaker.
- Wilk trzepacz** (maszyna używana w przędzalnictwie zgrzebnem do trzepania wełny); fr. loup batteur; n. Klopfwolf, Klopffmaschine; a. beating-opener.
- Wilk wybieracz** (maszyna do usunięcia z wełny zanieczyszczeń mechanicznych, jak słoma, kolka, trawa); fr. égouttronneuse, échar-donnense; n. Klettenwolf, Plüschwolf; a. burring machine.
- Wilkować**; fr. ouvrir; n. wolfen, öffnen; a. to open.
- Wilkowanie** (czynność rozluźniania przędzy); fr. scriblage, louvetage; n. Maschinieren, Wolfen; a. scribling, deviling.
- Wilkownia** (oddział przędzalni, w którym uskutecznia się wilkowanie przędzy); fr. salle de scriblage; n. Wolferei; a. scribling-room.
- Wirówka** (maszyna do usunięcia z wełny nadmiaru wody pozostającej po płukaniu); fr. hydro-extracteur,essoreuse; n. Centrifugal-trocknenmaschine; a. centrifugal drying-machine.
- Wjeżdżać** ob. powracać.
- Właściciel przędzalni**; fr. filateur; n. Spinnereibesitzer, Spinner; a. chief-spinner.
- Włókno**; fr. fibre; n. Faser; a. fiber, fibre.
- Włókno bawełniane**; fr. fibre de coton; n. Baumwollfaser; a. fibre of cotton.
- Włókno konopne**; fr. fibre de chanvre; n. Hanffaser; a. fibre of hemp.
- Włókno lniane**; fr. fibre de lin; n. Leinfaser; a. fibre of flax.
- Włókno wełniane**; fr. fibre de laine; n. Wollfaser; a. fibre of wool.
- Woziciel niedoprzedu** (robotnik wożący niedoprzed); fr. porteur de bobines, n. Vorgarnfahrer, a. roving carrier.
- Woziciel przędzy** (robotnik wożący przędze); n. Garnfahrer; a. yarn carrier.
- Woziciel zwoi** (robotnik wożący zwoje przędzy); fr. porteur des rouleaux; n. Wickelfahrer; a. lap carrier.
- Wózek** (część ruchoma samoprząsnicy wózkowej, w której umieszczone są wrzeciona); fr. chariot; n. Wagen; a. carriage.
- Wrzeciennica** (prząsnica przygotowawcza wytwarzająca niedoprzed w przeróbce bawełny); fr. banc à broches; n. Fleyermaschine, Fleyer, Spindelbank; a. spindle frame, fleyer.
- Wrzeciennica cienka**; fr. banc à broches en fin; n. Feinbank, Feinfleyer, a. roving frame.
- Wrzeciennica cienka wtórna**; fr. banc à broches tout fin; n. Doppelfeinfleyer, Doppelfeinbank; a. fine roving frame, jack frame.
- Wrzeciennica gruba lub wstępna**; fr. banc à broches en gros; n. Grob-spindelbank, Grobbank, Grobfleyer; a. slubbing frame.
- Wrzeciennica najcieńsza**; fr. banc à broches superfine; n. Expressfeinbank, Expressfeinfleyer; a. express fine roving frame.
- Wrzeciennica średnia**; fr. banc à broches intermédiaire; n. Mittelbank, Mittelfleyer; a. intermediate frame.
- Wrzeciennica wstępna** ob. wrzeciennica gruba.
- Wrzecienniczarka** (przędka obsługująca wrzeciennicę); n. Fleyerin.
- Wrzeciono** (część składowa wrzeciennicy, samoprząsnicy, niciarki i in., uskuteczniająca skręcenie niedoprzedu i przędzy); fr. broche; n. Spindel; a. spindle.
- Wrzeciono natykowe** (wrzeciono drewniane do natykania na nie cewek niedoprzedowych lub przędzy); fr. broche de bois; n. Aufsteck-spindel; a. creel peg.
- Wrzeciono ręczne** (najprostsze narzędzie do przędzenia domowego); fr. fuseau, fuseau à filet; n. Handspindel; a. spindle.
- Wyciąg** (stosunek długości wyciągniętej masy przędzy do długości pierwotnej); fr. étirage; n. Verzug; a. draft.
- Wyciąg całkowity**; fr. étirage total; n. Gesamtverzug; a. total draft.
- Wyciąg wózka** (przyspieszenie wózka w okresie wyjazdu względnie do czołowego wałka wyciągowego); fr. tirage du chariot; n. Wagenverzug; a. draw, gain, gaining of the carriage.
- Wyciąganie** ob. rozciąganie.
- Wyciągnąć** ob. ciągnąć.
- Wycinek** (część składowa samoprząsnicy wózkowej, regulująca prędkość wrzecion podczas nawijania na nie przędzy); fr. secteur; n. Quadrant; a. quadrant.
- Wyczoski** (odpadki przy czesaniu); fr. peignons, blousse; n. Kämmlinge; a. noils.
- Wyczyścić**; fr. débourrer; n. ausputzen, ausstossen; a. to strip.
- Wydajność**; fr. livraison; n. Lieferung; a. delivery.
- Wyjazd lub wyjście wózka** (okres działania samoprząsnicy wózkowej, obejmujący czynności wyciągu i skrętu niedoprzedu oraz naprężenia przędzy); fr. sortie du chariot; n. Wagenausfahrt; a. draving out of carriage.
- Wyjście wózka** ob. wyjazd wózka.
- Wykurzać**; fr. nettoyer; n. ausstauben; a. to dust.
- Wypociny** ob. tłuszczopót.
- Wyprostować** ob. ciągnąć.
- Wytrawianie** ob. kwaszenie.
- Wytrawiarz** (maszyna do wytrawiania wełny); fr. machine à carboniser; n. Karbonisationsmaschine; a. carbonising machine.
- Wytwórczość** (ilość dobrego wyrobu, wytworzonego w określonym czasie); fr. production; n. Erzeugung, Production; a. out-put, production.
- Wyważaczka przędzy** (robotnica wyważająca paczki przędzy); fr. ouvreuse pour peser le filé; n. Garnauswigerin; a. yarn weigher.
- Wyziarniacz** ob. odziarniacz.
- Wyziarnianie** ob. odziarnianie.
- Wyziarniarka** ob. odziarniarka.
- Wyziarniarka pilowa** ob. odziarniarka pilowa.
- Wyziarniarka walcowa** ob. odziarniarka walcowa.
- Wyzymaczka** (maszyna do usuwania z wełny nadmiaru wody pozostającej po płukaniu); fr. machine à tordre; n. Wollquetschmaschine; a. squeezer.
- Zaczątek** (podstawa kopki); f. fond; n. Ansatz.
- Zasilacz klawiszowy** (część składowa trzepaka, regulująca grubość warstwy bawełny, wchodzącej do maszyny); fr. appareil d'alimentation par pedales; n. Klaviermuldezuführung; a. piano feed regulator.
- Zbieracz** (część składowa zgrzeblarki, zbierająca z bębna przerobione przędzy); fr. peigneur, filet, petit tambour; n. Abnehmer, Fillet, kleine Trommel; a. fillet, doffer, doffing cylinder.
- Zdejmować** ob. obciągać.
- Zdjęcie** ob. obciąż.
- Zdzierać**; fr. écorcer; n. schälen; a. to peel, to chell.
- Zdzieranie łyka konopnego** (czynność wykruszenia rdzenia z łyki konopnej); fr. action d'écorcer; n. Schälen; a. barking.
- Zespół maszyn** ob. dobór maszyn.
- Zgrzebie** (wyczoski lniane i konopne pierwszego czesania, gorsze od poczesi); fr. premiere étoupe; n. das erste Werg vom Flachse oder Hanfe; a. tow.
- Zgrzeblaczka** ob. garniczarka.
- Zgrzeblarka** (maszyna do zgrzeblenia przędzy); fr. machine à carder, carde; n. Kratzmaschine, Krempelmaschine, Krempel, Streichmaschine; a. carding engine.
- Zgrzeblarka ciągła z dzielnikiem, zgrz. dzieląca, zgrz. ostateczna** (maszyna, używana w przędzalnictwie zgrzebnem do zgrzeblenia przędzy, rozdzielenia runka na pojedyncze nitki niedoprzedowe i zwałkowania ich, celem nadania pewnej wytrzymałości); fr. finisseuse, finissoire, continue; n. Spinnkrempel, Vorspinnkrempel; a. condensor card, carding machine for slubbing.
- Zgrzeblarka cienka lub główna** (maszyna używana przy podwójnym zgrzebleniu bawełny); fr. carde en fin, finisseur; n. Auskrempel, Feinkrempel; a. finishing-card, finisher.
- Zgrzeblarka do wełny**; fr. carde pour la laine; n. Wollkrempel; a. woollen card.
- Zgrzeblarka do wełny czesankowej**; fr. carde à laine peignée; n. Kammgarnkrempel; a. worsted card.
- Zgrzeblarka dzieląca** ob. zgrzeblarka ciągła z dzielnikiem.
- Zgrzeblarka główna** ob. zgrzeblarka cienka.
- Zgrzeblarka mieszana** (zgrzeblarka z wałkami i z pokrywkami stałymi lub wędrującymi); fr. carde mixte, carde à herissons et à chapeaux; n. Halbwalzen-Halbdeckelkrempel; a. composite card, union-card.
- Zgrzeblarka o dwóch zbieraczach** (maszyna używana w przędzalnictwie zgrzebnem); fr. card avec deux peigneurs; n. Zweiabnehmer-Krempel; a. double doffer card.
- Zgrzeblarka odpadkowa** (maszyna do zgrzeblenia odpadków); fr. carde à déchet; n. Abfallkrempel; a. teaser-card, waste-card.
- Zgrzeblarka ostateczna** ob. zgrzeblarka ciągła z dzielnikiem.
- Zgrzeblarka podwójna**; fr. carde double; n. Doppelkrempel; a. double card.
- Zgrzeblarka pokrywkowa**; fr. carde à chapeaux; n. Deckelkrempel; a. flat card.
- Zgrzeblarka średnia** ob. średniówka.
- Zgrzeblarka walcowa**; fr. carde à herissons; n. Walzenkrempel; a. roller card.
- Zgrzeblarka wstępna** (maszyna używana przy podwójnym zgrzebleniu bawełny); fr. avant carde, briseur; n. Vorkrempel; a. breakingcard.
- Zgrzeblarka z pokrywkami nieruchomymi**; fr. carde à chapeaux fixes; n. Krempel mit ruhenden Deckeln; a. stationary flat card.
- Zgrzeblarka z pokrywkami wędrującymi**; fr. carde à chapeaux mobiles, carde à chapeaux tournants; n. Laufdeckelkrempel, Wanderdeckelkrempel; a. revolving flat card, revolving iron flat card.
- Zgrzeblarnia** (oddział przędzalni, w którym uskutecznia się zgrzeblenie przędzy); fr. carderie; n. Krempelerei, Krempelsaal, Streicherei; a. carding room.
- Zgrzeblenie** (czynność polegająca na ostatecznym oczyszczeniu przędzy, rozdzielaniu włókien od siebie i ułożeniu ich możliwie równolegle względem siebie); fr. cardage; n. Krempeln, Kratzen, Streichen; a. carding.
- Zgrzeblić**; fr. carder; n. krempeln, kratzen, streichen; a. to card.
- Zgrzebliny** (odpadki przy zgrzebleniu); fr. déchet de cardage; n. Krempelabfall, Krempelausputz; a. stripping.
- Zgrzebliny bębnowe**; fr. débouillage de tambour; n. Trommelabfall; a. cotton-fly, stripping from cylinder.
- Zgrzebliny pokrywkowe**; fr. débouillage de chapeaux; n. Deckelabfall, Deckelwolle; a. strips, strippings from flats.
- Zgrzebló arkuszowe**; fr. plaque à cardes; n. Kratzenblatt; a. sheet-card, card-sheet.
- Zgrzebló taśmowe**; fr. ruban de carde; n. Bandkratze, Krempelband; a. card fillet.
- Zgrzebló piłkowane**; fr. garniture en dents de scie; n. Sägezahnbeschlag; a. saw tooth wire.
- Zgrzebnik** ob. wałek zgrzebny.
- Zgrzebnik nieruchomy** ob. pokrywka nieruchoma.
- Zgrzebnik wędrujący** ob. pokrywka wędrująca.
- Zmiotki** (odpadki przędzalniane, zmiecione z podłogi); fr. balayure; n. Kehrabfall, Kehrlichtabfall, Kericht; a. sweeping.
- Zwój** (wytwór trzepania w postaci arkusza przędzy bawełnianej nawiniętego na drążek żelazny, stalowy lub drewniany); fr. rouleau de coton; n. Wickel, Baumwollwickel; a. lap.
- Zwrotnik** ob. wałek zwrotny.