

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 30 marca 1911 r.

№ 13.

TREŚĆ: *Forebski E.* O ostrzeniu frezów. — *Madeyski J.* Racionalne opalanie parowozów paliwem płynnym [c. d.]. — *Lembke T.* X-lecie Warszawskiej Kasy Techników. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

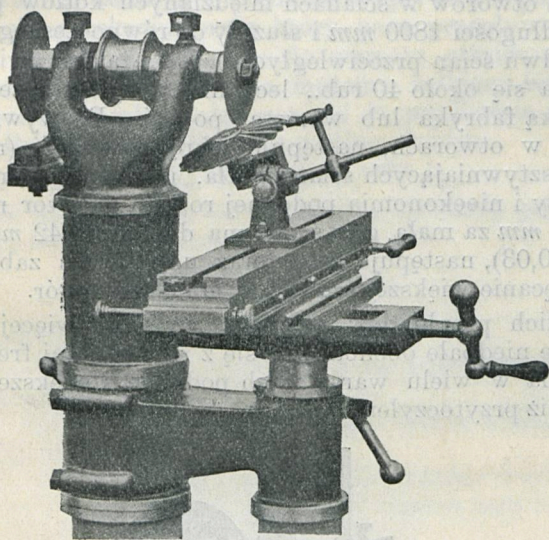
Architektura. Muzeum Wiktorii i Alberta w Londynie. — Ruch budowlany i Rozmaitości.

Elektrotechnika. *Tarczyński W.* Przyczynek do statystyki elektrowni miejskich. — *Wysocki S.* Naprężenie i zwisanie przewodników napowietrznych. — Drobne wiadomości.

Z 25-ma rysunkami w tekście.

O OSTRZENIU FREZÓW.

W wielu fabrykach racjonalne ostrzenie frezów jest nieznaną, w niektórych wcale nawet nie stosowaną. I rzecz dziwna, zwykle noże tokarskie ostrzy się wielokrotnie, tak zaś cennych narzędzi, jak frezy (i podobne im gwintowniki i rozwiertaki), często używa się aż do zniszczenia, nie ostrząc ich ani razu, lub ostrząc je wadliwie. Nieekonomia takiego postępowania jest doniosła w skutkach, przedwczesne zrujnowanie narzędzia i niedokładna robota, oto wyniki niedbalęgo obchodzenia się z narzędziem. Tej ważnej sprawie chcemy poświęcić ten krótki artykuł.



Rys. 1.

Nie wystarczy szlifować frezy, trzeba jeszcze szlifować je umiejętnie, starając się o zachowanie należytego kąta nachylenia ostrzy, w przeciwnym bowiem razie narzędzie nie będzie prawidłowo pracowało, a kosztowna robota ostrzenia będzie bezcelowa.

Maszyny do szlifowania frezów należą do typu szlifierek uniwersalnych (niem. Universal-Werkzeugschleifmaschine), to znaczy, że są przystosowane do wykonywania powierzchni walcowych, stożkowych, do szlifowania wewnętrznego, wreszcie do szlifowania płaskiego, bez względu na to, jak płaszczyzna narzędzia jest nachylona. Najbardziej rozpowszechnionym jest typ szlifiarki amerykańskiej, i na wzór tych budowane są szlifiarki europejskie w Anglii, Niemczech i Austrii.

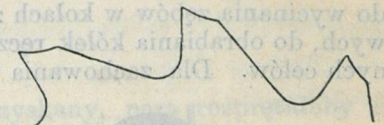
Jeden z takich typów, który tu opisuję, jest jednoślupowy, o szerokiej podstawie i obrotowym suporcisku (rys. 1). U góry słupa umieszczone są dwa mocne łożyska, w nich wał z kołem pasowym pośrodku i dwiema nasadami do utwierdzenia tarcz szlifierskich. Niżej między pierścieniami obraca się ramię suportowe, dające się w dowolnym położeniu ustalić. Ramię to wraz z suportem obiega słup szlifiarki naokoło, tak, że bez straty czasu można każdej chwili suportowi nadać dowolną pozycję, t. j. prostopadłą, równoległą, lub ukośną względem tarczy szlifierskiej.

Suport jest krzyżowy i osadzony obrotowo około osi pionowej. Do suportu przymocowuje się stojaki i chwytaki, do-

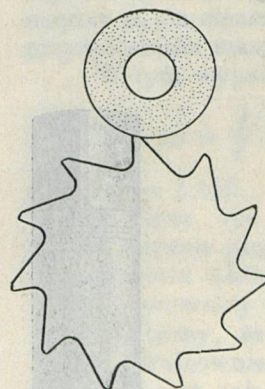
zwalające frezy nachylać ukośnie względem płaszczyzny pionowej lub poziomej.

Do przesuwania suportu w kierunkach wzajemnie prostopadłych służą dwie korbki, trzecia, widoczna na rysunku niżej, służy do przykręcania słupka po podniesieniu lub obniżeniu całego suportu.

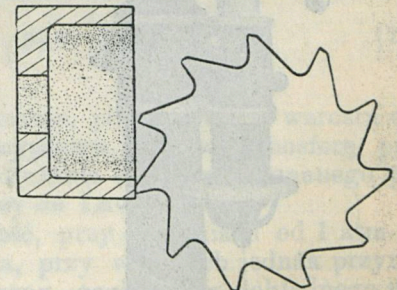
Tarcze szlifujące mogą mieć dwa położenia względem ostrza narzędzia: albo dotykać go powierzchnią walcową, albo pow. płaską. Z reguły należy unikać szlifowania powierzchnią walcową płaskiego ostrza frezów, tarcze bowiem wtedy wyłabiają materiał w ten sposób, że ostrze staje się wklęsłe, przez co osłabia się i traci należyty kąt. Ta wada jest



Rys. 3.



Rys. 2.

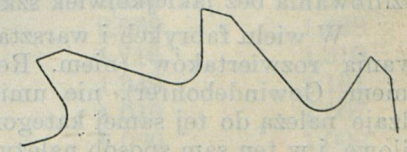


Rys. 4.

tem większa, im promień tarczy jest mniejszy. Na rys. 2 widzimy wadliwe ostrzenie większego freza małą tarczą szlifującą czołowo; na rys. 3 widzimy ostrza w ten sposób zepsute (w wielkości naturalnej).

Zęby są tu już bardzo osłabione i, naturalnie, łatwo odprysną przy zbieraniu twardszego materiału. Racionalne ostrzenie przedstawia rys. 4; tarcza talerzykowa szlifuje płaską powierzchnię, frez w tym wypadku będzie miał ostrza płaskie (rys. 5), odporne przeciw złamaniu.

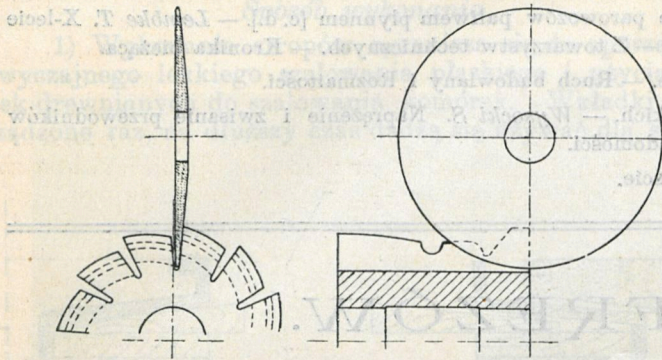
Drugim niezbędnym warunkiem uzyskania dobrze oszlifowanego freza jest zachowanie tej samej wielkości zębów na całym obwodzie. Otwór freza musi być nasadzany na trzpień tej samej średnicy, nie można więc dla usztywnienia go wbijać klinów lub wkładać blaszek między trzpień a otwór, w ten sposób bowiem osadza się frez mimośrodowo względem osi obrotu i przy szlifowaniu zbierze się na jednych zębach więcej materiału niż na drugich; cały frez będzie wtedy zepsuty. Na kształt zębów musimy również zwracać uwagę; jeżeli ostrza mają za mały kąt, tępią się za wcześnie, i frez bardzo krótko pracuje.



Rys. 5.

Ostrza frezów są rozmaite i, zależnie od zadania, jakie mają spełnić, dadzą się podzielić na dwie grupy: 1) frezy profilowe o ostrzach prostych i 2) frezy profilowe o ostrzach krzywych (t. z. zataczane, niem. hinterdrehte Fräser).

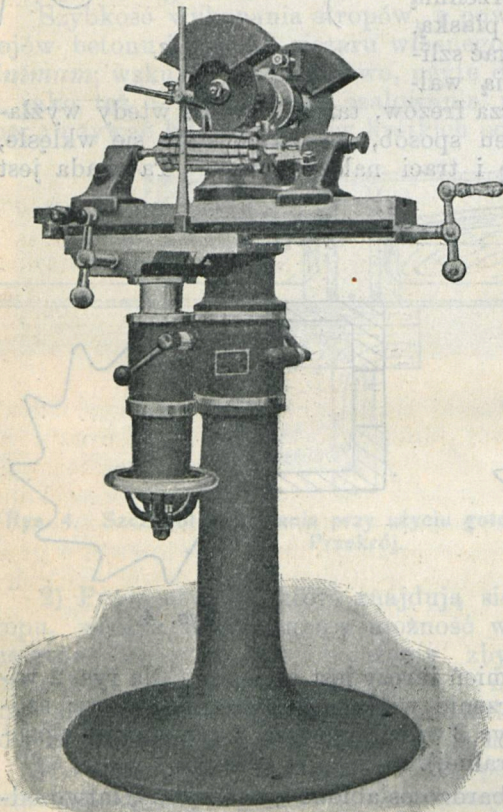
Frezy o ostrzach prostych służą do powierzchniowej obróbki materiału, np. obrabiania płaszczyzn, wykończania



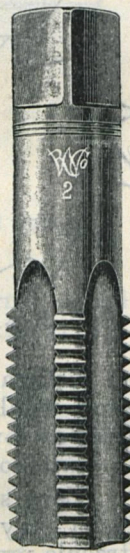
Rys. 6.

krawędzi, wyrównywania podłużnych otworów i t. p. Takie frezy ostrzy się zewnętrznie po ich profilu, jak to uwidoczni rys. 1 i 4.

Frezy profilowe zataczane (o ostrzach krzywych) służą do wycinania zębów w kołach zębatych, w kołach łańcuchowych, do obrabiania kółek ręcznych i t. p. bardzo różnorodnych celów. Dla zachowania profilu, nie można ich szlifo-



Rys. 7.

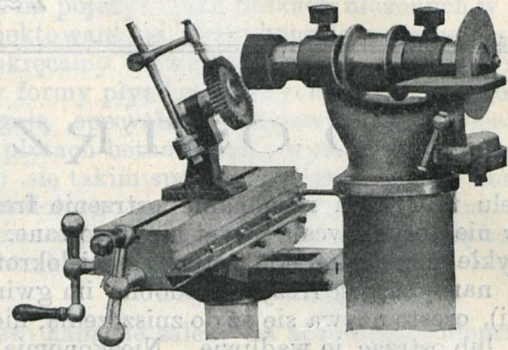


Rys. 8.

wać na obwodzie, lecz płaskiej powierzchni ostrza. Na rys. 6 i 7 widzimy ten sposób szlifowania. Jest to jedyny sposób szlifowania bez jakiegokolwiek szkody dla profilu.

W wielu fabrykach i warsztatach unikają wprost szlifowania rozwiertaków (niem. Reibbohrer) i gwintowników (niem. Gewindebohrer), nie umiając ich ostrzyć. Oba rodzaje należą do tej samej kategorii narzędzi, co frezy profilowe, i w ten sam sposób należy je ostrzyć. Świder gwintowniczy, jak wiadomo, jest sworzniem śrubowo naciętym i posiada kilka rowków podłużnych prostych, w których zbierają się wióry, powstające podczas nacinania gwintów. Patrząc prostopadle do takiego rowka, widzimy profile gwintów (rys. 8), które w dobrym stanie powinny być wszystkie jednokowe. Jeżeli jednak świda używa się przez dłuższy czas, to linia falista, którą tworzą gwinty, zaczyna się wygładzać

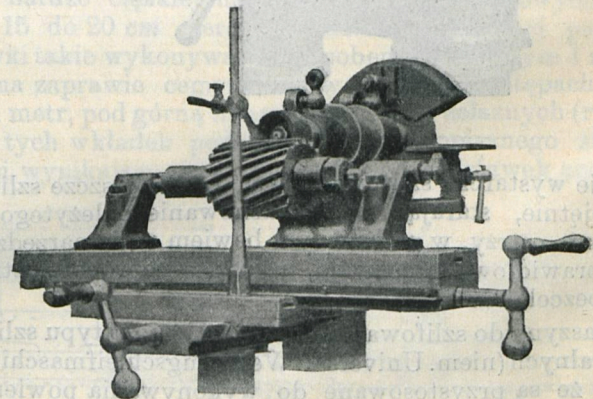
i traci swą zdolność cięcia tak dalece, że zamiast gwint naciąć, wygniata go w obrabianym przedmiocie. Widziałem wiele gwintowników a także rozwiertaków, przedwcześnie zrujnowanych dlatego tylko, że nie umiano ich szlifować. Taki gwintownik traci po kilka, a czasem i więcej zwojów, wskutek bowiem wielkiego tarcia między nim a materiałem gwintowanym, pękają i odrywają się poszczególne skręty śrubowe. Robotnicy, niezrażeni tem wcale, gwintują zepsutem narzędziem aż do stanu, kiedy, przez ciągle ocieranie się, średnica świda gwintującego stanie się znacznie mniejsza. I tak np. widziałem gwintownik o średnicy 42 mm, który stracił ze swej średnicy 0,7 mm, a więc w najważniejszym



Rys. 9.

miejsu walcowem (wykończającym) miał tylko 41,3 mm! Obserwowane przeze mnie narzędzia były to gwintowniki do nacinania otworów w ścianach miedzianych kotłów parowozowych, długości 1800 mm i służyły do równoczesnego gwintowania dwu ścian przeciwległych. Cena takich gwintowników waha się około 40 rub., lecz nie to tylko przedstawia stratę, jaką fabryka lub warsztat ponosi. Po wywierceniu gwintów w otworach, następuje wkręcanie tybli (miedzianych), usztywniających ściany kotła, i tu się dopiero pokazują straty i nieekonomia podobnej roboty. Otwór ma średnicę o 0,7 mm za małą, gdy śruba ma dokładnie 42 mm (z tolerancją 0,03), następuje więc teraz uciążliwe i zabierające czas wkręcanie większej śruby... w mniejszy otwór.

Takich przykładów możnaby wyliczyć więcej, a nie wątpię, że niedbałe obchodzenie się z narzędziami frezerskimi sprawia w wielu warsztatach podobne, i większe jeszcze szkody, niż przytoczyłem.



Rys. 10.

Poprzednio opisany typ frezów profilowych, o liniach krzywych, szlifuje się płaską powierzchnią tarczy szlifierskiej (rys. 6), drugi typ frezów, również profilowych ale o liniach prostych, szlifuje się czołem tarczy (obwodem). Na rys. 1 widzimy ostrzenie freza tego typu, kształtu stożkowego; jest on przytwierdzony do wszechstronnie obrotowego stojaczka i nachylony tak, ażeby krawędź noża, która jest w tym przypadku tworzącą stożka, miała w miejscu działania tarczy szlifierskiej położenie poziome. Do ostrzenia frezów innego kształtu używa się tej samej maszyny, lecz odpowiednio do kształtu freza ustawia się stół względem tarczy. Na rys. 9 widzimy sposób ostrzenia freza tarczowego, który jest frezem profilowym o ostrzach z trzech stron prostokątnie umieszczonych. Tymi frezami wycina się rowki prostokątne, obrabia dwie wzajemnie prostopadłe płaszczyzny i t. p. Ostrza ta-

kiego freza wymagają w czasie szlifowania ukośnego nachylenia freza.

Widoczny tu sposób szlifowania jest doskonałą ilustracją jak znużone jest szlifowanie niektórych frezów; każdy z poszczególnych zębów trzeba osobno z trzech stron obrócić.

Najtrudniejsze do szlifowania są frezy walcowe o ostrzach spiralnych. Frezy te służą do obrabiania powierzchni płaskich i wymaga się od nich wielkiej dokładności wymiarów, jeżeli bowiem ostrza są za niskie, to nie działają wcale, a gdy nierówno wystają, wtedy psują powierzchnię przedmiotu. Na rys. 10 widzimy przykład szlifowania takiego freza. Wchodzą tu w grę dwa niezbędne ruchy: ruch postępowy wzdłuż osi freza i ruch obrotowy około osi. Ruch postępowy odbywa się w znany sposób stołem, ruch obrotowy musi być nieznaczny i równa się wielkości nachylenia zęba; taki ruch osiąga się przez użycie stojaczka kierującego. Stojaczek posiada pręcik albo blaszkę, którą wtyka się między ostrza i przez to zmusza frez, przesuwany się podłużnie, do wykonywania częściowego obrotu.

Powyżej opisane maszyny używane są bez dopływu wody, szlifują więc na sucho. Niemniej jednak wiele fabryk dostarcza szlifierek narzędziowych z pompką, doprowadzającą

całą nieustannie wodę. Jest to rzecz niezmiernie ważna, szczególnie przy ostrzeniu wielkich frezów profilowych. Jeżeli tarczą szlifierską zbiera się większą powierzchnię (np. ostrza freza do wycinania powierzchni profilowanych), następuje zbyt wielkie rozgrzanie tarczy i freza. Przez rozgrzanie, frez, szlifowany według pewnej miary, rozszerza się, a później kurczy się stygnąc i po ostygnięciu wykazuje braki, które choć mało widoczne, w czasie obróbki wywołują błędy dotkliwie.

Opisując kilka maszyn i sposobów szlifowania narzędzi, chciałem zwrócić uwagę na nieumiejętne i niedbałe obchodzenie się z frezami w wielu naszych fabrykach i warsztatach. Zaniedbanie tych drogiej narzędzi jest przy dzisiejszej konkurencji handlowej tak wielką szkodą dla fabrykanta, iż śmiało można powiedzieć, że lepiej nie używać frezów, jeśli się nie umie ostrzyć ich i konserwować. Taka wadliwa obróbka tępym narzędziem jest bezsprzecznie droższa, niż robota pilnikiem i dłutem.

Nawet bardzo skromny warsztat, używający frezów, skoro do nich sprawi szlifierkę, odczuje wkrótce korzyść materialną nowoczesnej metody ostrzenia.

Eugeniusz Porębski.

Racjonalne opalanie parowozów paliwem płynnym.

Podał Julian Madeyski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 91 w № 8 r. b.)

Według Zeunera¹⁾, prędkość wypływowa pary w najmniejszym przekroju, przez który para przepływa, wzrasta bardzo powoli w stosunku do wzrostu ciśnienia w kotle, a mianowicie tak powoli, że możemy całkiem śmiało prędkość tę uważać jako stałą i nazwać ją prędkością krytyczną (w_m). Prędkość tę obliczymy według wzoru:

$$w_m = 421,4 \cdot p_1^{0,0303} \dots \dots \dots (8),$$

zaś ilość pary G przez ten minimalny przekrój przepływającą wyznaczymy z wzoru:

$$\frac{G}{F_m} = 152,59 p_1^{0,9696} \dots \dots \dots (9),$$

przyczem:

p_1 — ciśnienie w kotle w kg na $1 cm^2$, zaś F_m — przekrój najmniejszy w m^2 .

Tablica A) wskazuje nam odpowiednie wielkości dla pary suchej, nasyconej.

W zestawieniu tem widzimy, że, pomimo wzrostu ciśnienia w kotle, energia ruchu jednostki ciężaru pary w najmniejszym przekroju jest prawie niezmienna.

Gdybyśmy tej parze, wypływającej z najwęższego przekroju, pozwolili wprost wypływać, wówczas energia ruchu, prawie przy każdym ciśnieniu w kotle byłaby stałą.

Tabl. A.

p_1	p_m	w_m	$H_m = \frac{w_m^2}{2g}$	$\frac{G}{F_m}$
kg	kg	m	kgm	kg
5	2,887	442,9	9 977	727
6	3,465	444,9	10 088	857
7	4,042	447,0	10 182	1007
8	4,619	448,8	10 265	1146
9	5,191	450,4	10 339	1285
10	5,774	451,8	10 405	1423
11	6,352	453,1	10 465	1561
12	6,929	454,3	10 521	1698

p_1 — ciśnienie w kotle w kg/cm^2 .

p_m — ciśnienie w przekroju najmniejszym.

w_m — prędkość wypływu pary w przekroju najmniejszym w m/sek .

H_m — energia ruchu w przekroju najmniejszym w kgm .

$\frac{G}{F_m}$ — ciężar pary, na $1 m^2$ przekroju przepływającej, w kg .

Spadek ciśnienia pomiędzy ciśnieniem p_m , a ciśnieniem

zewnętrznym, nie byłby wyzyskany, para rozprężałaby się we wszystkich kierunkach.

Inaczej rzecz się przedstawi, jeżeli rurę wypływową za najmniejszym przekrojem przedłużać będziemy w kształcie stożka, o coraz bardziej zwiększającym się przekroju tak długo, dopóki para nie dosięgnie, wskutek rozprężania adiabatycznego, ciśnienia zewnętrznego. Wówczas spadek ciśnienia pomiędzy p_m , a ciśnieniem zewnętrznym, użytym zostanie do przyspieszenia masy pary, — energia ruchu pary wzrośnie.

W tym wypadku prędkość końcowa będzie się równała:

$$w = \sqrt{2g \frac{K}{K-1} p_1 v_1 \left(1 - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}}\right)} \dots \dots \dots (10),$$

gdzie $K = 1,135$.

Wykres rys. 4 wskazuje, jak, w miarę wzrostu ciśnienia, wzrasta prędkość wypływu pary w atmosferę, przy zastosowaniu takiego przedłużenia stożkowego, znanego pod nazwą kierownicy lub dyszy de Laval.

Widzimy, że prędkość, przy ciśnieniach od 1 atm. do 7 atm., gwałtownie wzrasta, przy wyższych jednak przyrost prędkości jest tak nieznaczny, że do celów dokładnego rozpylania moglibyśmy się ciśnieniem 7 atm. zadowolić.

Kotły parowozowe posiadają jednak ciśnienie, dochodzące do 15 atm. Gdybyśmy chcieli na 7 atm. poprzestać, zmuszeni byłibyśmy ciśnienie, w kotle panujące, zapomocą odpowiednich przyrządów zmniejszać.

Redukcja ciśnienia pary jest jednak połączona z kondensacją pary i stratą energii ciepła, co wskazuje, że racjonalniej będzie dla rozpylaczy wyzyskać cały spadek ciśnienia, każdemu typowi kotła odpowiedni.

Tabl. B.

$\frac{p_1}{p}$	$\frac{w}{w_m}$	$\frac{F}{F_m}$	$\frac{d}{d_m}$
10	1,924	2,436	1,561
8	1,861	2,069	1,438
6	1,742	1,716	1,310
4	1,550	1,349	1,161
2	1,119	1,015	1,007
1,7318	1,000	1,000	1,000

p_1 — ciśnienie w kotle w $kg cm^2$.

p — " " zewnętrzne w kg/cm^2 .

w — prędkość w przekroju F .

w_m — " " " " " " F_m .

d — średnica przekroju F w kształcie koła.

d_m — " " " " " " F_m .

¹⁾ Zeuner, Vorlesungen über die Turbinen. Leipzig 1899, str. 265.

Tab. B umożliwi nam dostosowanie do każdego przekroju minimalnego i ciśnienia początkowego pary, przekroju końcowego kierownicy, przy czym nadmienić należy, że, w myśl doświadczeń, poczynionych przy konstrukcyi turbin parowych, rozbieżność kierownicy przy zastosowaniu przekroju kolistego nie powinna przekraczać 10° . Chcąc przy stałej różnicy ciśnień z jednaką prędkością wylotową, większą ilość pary ekonomicznie doprowadzić, musielibyśmy zmieniąc oba przekroje w stałym stosunku, widocznym w kolumnie 3, tab. B.

Gdybyśmy chcieli skonstruować kierownicę dla innego przekroju, nie kolistego, wówczas musielibyśmy wymiary kierownicy o przekroju kolistym transformować kolejno na przekrój obrany. Dla obliczenia stosunku przekroju końcowego do minimalnego służy wzór Zeuñera:

$$\frac{F}{F_m} = \sqrt{\frac{K-1}{K+1} \left(\frac{2}{K+1}\right)^{\frac{2}{K-1}} \frac{\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2}{K}} - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{K+1}{K}}}{\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{2}{K}} - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{K+1}{K}}}} \quad (11)$$

Energia ruchu pary wypływającej z kierownicy, liczona na 1 kg, będzie w przekroju F znacznie większa, jak przy wypływie ze zwyczajnego otworu, i wyniesie $H = \frac{w^2}{2g}$.

Gdybyśmy kierownicę wylotową przedłużyli znacznie poza przekrój, w którym ciśnienie atmosferyczne zostało osiągnięte, wówczas para wykonywałaby pracę stałego ciśnienia, zmniejszając swoją prędkość na $H_1 = \frac{w_1^2}{2g}$.

Energia ruchu malałaby i zmieniałaby się w ciepło w myśl wzoru:

$$A(H - H_1) = Q \text{ ciepł.} \quad (12)$$

gdzie:

$$A = \frac{1}{424}, \text{ oznacza równoważnik ciepła dla jednostki pracy.}$$

Ilość ciepła, w ten sposób wytworzona, zużyje się na wyparowanie wody, znajdującej się w parze, jeżeli para była mokra, zaś do przegrzania pary, jeśli ona była sucha. Ta okoliczność jest dla konstrukcyi rozpylacza nader ważna, albowiem gdybyśmy w tym punkcie doprowadzili ropał, wówczas wywiązujące się ciepło byłoby zużyte do przegrzania ropалу w myśl wzoru:

$$A(H - H_1) = r_1 g \quad (13)$$

gdzie:

r_1 oznacza ciepło lotności ropalu przy ciśnieniu 1 atm., zaś g ciężar ropalu.

Zastanowimy się teraz nad tem, w jaki sposób, w jakim stanie i w którym miejscu należałoby doprowadzić ropał, aby przy najmniejszej ilości pary uzyskać dokładne rozpylenie.

Ropał powinien być podgrzany co najmniej do temperatury pary, w miejscu zetknięcia się z parą, a to w celu uniknięcia kondensacyi pary. Gdybyśmy doprowadzili ropał w przekroju najmniejszym, wówczas temperatura ropalu musiałaby się równać temperaturze pary, odpowiedniej ciśnieniu p_m . Ten punkt doprowadzenia ropalu do pary jest, zdaniem mojem, zupełnie nieodpowiedni, jakkolwiek w praktyce najczęściej stosowany, ponieważ:

a) Para w przekroju tym nie osiągnęła jeszcze swej maksymalnej prędkości, oddałaby całą swoją energię ruchu ropalowi, rzuciłaby go z wielką prędkością w przestrzeń, podgrzewając go częściowo, sama zaś w znacznej ilości skondensowałaby się, co obniżyłoby temperaturę i zdolność przegrzania mieszaniny w skrzyni ogniowej. Ropał w skoncentrowanej masie trafiłby na ściany, przed nim leżące, i dopiero tam rozpryskiwałby się na wszystkie strony, nie dając możności należytego wymieszania się z powietrzem.

b) Do należytego rozpylenia musiano by, celem uniknięcia szkodliwej kondensacyi, użyć znacznie większej ilości

pary, skutkiem czego strata pary i materiału opałowego, jakoteż obniżenie temperatury spalania byłoby znaczne.

c) Siła ssania pary, z powodu małej prędkości wypływu pary, jest w tym wypadku mała, ropał musiałby być doprowadzony znacznie większym przekrojem, — wymiary rozpylacza wzrosłyby.

Para wypływająca powoduje silny hałas wskutek gwałtownego rozprężania się we wszystkich kierunkach.

Przy zastosowaniu kierownicy de Lawala z odpowiednim przedłużeniem, możemy w przekroju F osiągnąć maksymalną prędkość wypływu, ta sama ilość pary, przy tej samej różnicy ciśnień, posiada większą energię ruchu, zdolność nassania ropalu ze zbiornika jest większa, przekrój dla przepływu ropalu, wymiary rozpylacza i ilość pary, użytej do rozpylenia, mogą być mniejsze.

Para zajmuje jednak w przekroju wylotowym przedłużonej kierownicy większą objętość; jeżeli w tem miejscu doprowadzimy ropał, wówczas stopniowo miesza się on z parą i odbiera jej energię ruchu, zaś podgrzany rozprzestrzenia się w parze, zajmując coraz większą objętość, porusza się jednak z coraz mniejszą prędkością i miesza się należycie, nie powodując kondensacyi.

Gdybyśmy chcieli oznaczyć, jakie minimum pary musimy zużyć, chcąc osiągnąć dokładne rozpylenie, powiedzielibyśmy: musimy użyć tyle pary, aby energia ruchu, zamieniona na ciepło, wystarczyła na podgrzanie ropalu i przemianę jego w parę.

Prosty rachunek wskaże, że tego rodzaju założenie prowadzi do celu, a mianowicie: do zmiany w parę 1 kg ropalu, musimy doprowadzić całkowitą ilość ciepła:

$$Q_1 = G_1 [s(t_2 - t_1) + 80] \text{ ciepł.}$$

Ponieważ ciepło płynności (s), przez poprzednie podgrzanie ropalu już doprowadziliśmy, dlatego, wskutek przemiany energii ruchu w ciepło, wytworzyć musimy 80 ciepł. Do wytworzenia tej ilości ciepła potrzebujemy użyć w myśl wzoru (12):

$$A(H - H_1) = 80 \text{ ciepł.,}$$

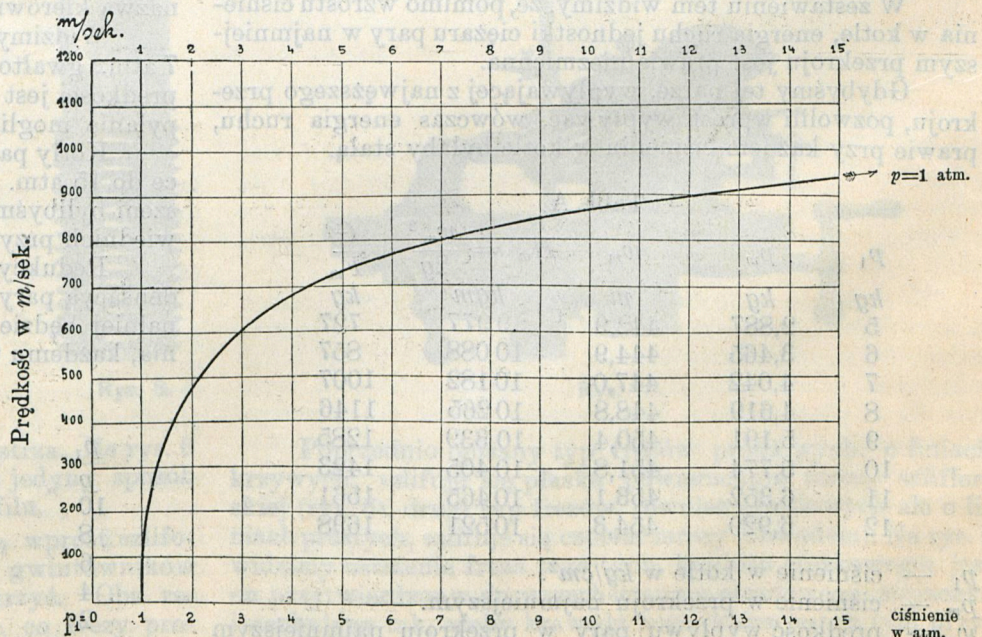
czyli przyjmąwszy, że $H_1 = 0$:

$$H = \frac{80}{A} = 80,424 = 33920 \text{ kgm.}$$

Ponieważ $H = \frac{w^2}{2g}$, wobec tego:

$$w = \sqrt{H \cdot 2g} = \sqrt{33920 \cdot 19,62} = \sqrt{365510,40} = 605 \text{ m/sek.}$$

Ponieważ według wykresu na rys. 4, prędkość ta odpowiada ciśnieniu 3 atm., widzimy, że możemy już przez zwiększenie



Rys. 4.

ciśnienia początkowego, ilość zużytej pary zmniejszyć, albowiem, przyjmąwszy maksymalne ciśnienie w kotle, jako podstawę, będziemy potrzebowali do wytworzenia energii 33 920 kgm, przy prędkości temu ciśnieniu odpowiedniej i zupełnem jej wyzyskaniu, wskutek całkowitej utraty energii

ruchu, mniejszą ilość pary, a to w stosunku w jakim prędkości do siebie pozostają.

Mając prędkości wypływu i energię ruchu, możemy każdorazowy ciężar pary oznaczyć w myśl wzoru:

$$\frac{m_1 w_1^2}{2} - \frac{m_1 w_2^2}{2} = x \dots (15).$$

W naszym wypadku przyjmujemy, że:

$$\frac{m_1 w_2^2}{2} = 0, \text{ zaś } x = 33920,$$

więc: $\frac{m_1 w_1^2}{2} = 33920$, czyli jeżeli $w = 930$ m/sek.,

co odpowiada ciśnieniu 15 atm.

$$m_1 = \frac{33920 \cdot 2}{864900},$$

ponieważ $m = \frac{G}{g}$, wobec tego:

$$G = \frac{33920 \cdot 19,62}{864900} = 0,76 \text{ kg.}$$

Poprzednio, przy użyciu 3 atm., wymaganiem było, dla otrzymania dobrego rozpylenia, na 1 kg ropału 1 kg pary, obecnie, wskutek zwiększenia ciśnienia, stosunek ten zmniejszył się prawie o 25%.

W porównaniu z wywodami profesora Thiema, rezultaty te są znacznie lepsze, albowiem ilość pary, w ostatnim wypadku użyta, wynosić będzie tylko 5% tej, którą przez spalenie 1 kg ropału otrzymaliśmy.

Dalej idące zmniejszenie zapotrzebowania pary powstać na podstawie następującego rozumowania:

Ponieważ ropał posiada węglowodory, o rozmaitej temperaturze lotności, i łatwiej lotne pierwej się rozpylają, wobec tego, przez doprowadzenie do strumienia ropału, z parą wymieszanego, pewnej ilości powietrza i podgrzewania tej mieszaniny ciepłem promieniącym sklepienia, możemy częściowo spowodować spalenie węglowodorów wewnątrz strumienia i tem ciepłem tworzenia spowodować gazowanie reszty węglowodorów, jako też rozszczepienie pary wodnej na wodór i tlen.

Tego rodzaju podstęp techniczny umożliwi nam zredukowanie ilości pary, potrzebnej do rozpylenia, jeszcze poniżej granicy poprzednio rachunkowo przedstawionej, wymaga jednak, ażeby powietrze wessane było należycie przegrzane.

Ważną rzeczą teraz będzie zastanowić się nad tem, którą doprowadzić ropał, czy wewnątrz, czy też zewnątrz strumienia pary?

Mojem zdaniem, doprowadzenie ropału wewnątrz strumienia pary jest racjonalniejsze, albowiem:

1) Para, w najmniejszej ilości użyta, jeśli nie ulega kondensacji, owija w zupełności całą ilość ropału i nadaje mu stopniowo energię ruchu.

2) Strumień mieszaniny nie może być działaniem ssącym dmuchawki łatwo zboczony, i ropał musi wejść w postaci gazu pod sklepienie, wobec czego wymieszanie całej masy gazów z powietrzem jest zapewnione.

3) Strumień mieszaniny może być, przed zapaleniem się, bardzo korzystnie użyty do nassania odpowiedniej, dla generacji potrzebnej, ilości powietrza.

4) Przez prowadzenie pary w kierownicy ciągłej nie następuje odrywanie się cząstek pary od kierownicy, przez co hałas, powstający wskutek uderzenia strumienia pary o ściany kierownicy, znacznie się obniża.

Ujście ropału musi jednak leżeć poza przekrojem, w którym para osiągnęła ciśnienie, panujące w skrzyni ogniowej, gdyż ropał dopływa wówczas pod własnym ciśnieniem i porwany działaniem ssącym strumienia pary, w ruchu będącej, będzie rozprowadzony działaniem czysto mechanicznym, po całej masie pary.

Powietrze do generacji potrzebne, może być bądźto wewnątrz, bądź też zewnątrz doprowadzone. Ilość powietrza nassanego oznaczamy w myśl wzoru (5) i odpowiednio do wymaganego celu, obliczymy przekroje rozpylacza.

Te wszystkie rozważania dotyczą stałej ilości przyływu ropału.

W wypadkach, podobnych jak w parowozach, ilość ropału zużytego jest zmienna, musimy więc i parę, jako też i powietrze, do regeneracji potrzebne, odpowiednio zmieniać.

Czynność tę osiągnąć możemy, albo:

- 1) przez zmianę przekrojów przepływu pary,
- 2) przez redukcję ciśnienia pary przy zmiennych przekrojach,
- 3) przez redukcję ciśnienia bez zmiany przekroju,
- 4) przez obranie stałego średniego ładunku pary.

Jakkolwiek sposób pod 1) jest najracjonalniejszy, to jednak ze względów praktycznych, a mianowicie wskutek małej komplikacji mechaniczmu, zadowalamy się sposobem pod 4).

Sposób pod 3) jest najnieracjonalniejszy, albowiem powoduje kondensację pary wodnej, która, jak już poprzednio wspomnieliśmy, wpływa bardzo ujemnie na rozpylenie.

Przy użyciu pary, wpływającej z rozpylacza, do nassania powietrza, potrzebnego dla generacji, odpowiadać będzie zmiennej ilości pary proporcjonalna ilość doprowadzonego powietrza.

(D. n.).

X-lecie Warszawskiej Kasy Techników.

Rok ubiegły zamyka okres pierwszego X-lecia istnienia w Warszawie instytucji powstałej siłą naturalnych potrzeb, jakie w warunkach życiowych, szczególnie naszych polskich zawodowców technicznych, często ujawniać się zwykły. Dość wspomnieć powtarzające się często wypadki zbierania łaskawych datków, czy to dla wspomnienia mniej zasobnych lub z sił wyczerpanych, czy też, by pochować zgasłego kolegę. Fakty te zmusiły głębiej myślących do zastanowienia się, że przeciw taka forma udzielania pomocy nie licuje wcale z godnością rozumnego człowieka, wskazywały one wymownie na konieczność stworzenia instytucji, której, idąc wzorem kulturalnych społeczeństw, stała się punktem oparcia dla wszystkich techników w krytycznych wypadkach ich życia, któraby ich nie uzależniała od przygodnej filantropii, ale któraby zrzeszonym swoim członkom dawała pełne prawo żądania godziwej pomocy.

Myśl ta przed wielu już laty zakiełkowała i w naszym społeczeństwie, lecz nie mając w owe czasy poważniejszego ujścia, dopiero, po wytworzeniu się Sekcji Technicznej przy Towarzystwie Popierania Przemysłu i Handlu w Warszawie, mogła się ujawnić publicznie i wystąpić z konkretnym wnioskiem założenia tak pożądanego instytucji. Wniosek taki, podany w r. 1895, uzyskał szerokie uznanie i natychmiast

zdecydowano zakrzętnięcie się koło tej doniosłej sprawy. Zasada wzajemnej pomocy i przezorności osobistej najlepiej odpowiadała typowi takiej instytucji, i na tej właśnie zasadzie ułożono pierwszą jej ustawę, po zatwierdzeniu której w r. 1900 instytucja nowa pod tytułem „Kasa wzajemnej pomocy i przezorności dla osób pracujących na polu technicznym“ zaczęła być samoistny.

Komitet redakcyjny pierwszej ustawy Kasy, oprócz podpisanego, składali: Józef Leski, Stanisław Natanson, Wiktor Rakiewicz, Feliks Rycerski, Zygmunt Schmidt, Władysław Trzciniński, Emil Waydel, Ludwik Wojno.

Podanie o zatwierdzenie ustawy w charakterze założycieli Kasy podpisali: Władysław Kiślański, Teofil Lembke, Wiktor Rakiewicz, Feliks Rycerski, Zygmunt Schmidt, Emil Szöfnfeld, Waclaw Wańkiewicz, Emil Waydel, Maurycy Wortman, Bohdan Zatorski.

Początkowa działalność była trudna, już to z okazującej się w praktyce wadliwości niektórych punktów ustawy, już też z powodu ujawniającej się oziębłości tych, co, zapisawszy się do Kasy z samej tylko zasady, zapomnieli o obowiązku dalszego czynnego współdziałania, mianowicie: obznajmiania właściwej kategorii pracowników technicznych z celami Kasy. Kasę bowiem tworzą dopiero ci, którzy wi-

dzą w niej swój własny interes i własne dobro, którzy, w przekonaniu o ważności zrzeszania się, w celu bliższego poznania w wielu razach zachodzącej wzajemnej zależności zawodowej, odczuwają i wynikającą stąd konieczność wzajemnej dbałości o ogólne dobro współtowarzyszów pracy.

Początkowa ilość członków, wynosząca zaledwie parę dziesiątek osób, przez kilka lat pierwszych jeżeli nie ubytek, to tylko nieznaczny przyrost wykazuje.

Zmienia się ten stan z rokiem 1903. — Nowy zarząd Kasy, pod przewodnictwem W. Brygiewicza, następnie Br. Jungiera, rozejrzawszy się w sytuacji vegetującej, wzięło się do gruntownej reformy. Przedewszystkiem utworzono specjalną komisję dla ułożenia nowej ustawy, z zastosowaniem w niej bardziej dogodnych warunków, a głównie racjonalnego unormowania składek obowiązkowych. Komisję tę składali: Wacław Brygiewicz, Teofil Lembke, Władysław Mierzanowski, Eugeniusz Peel, Marceli Plebiński, Mieczysław Pożaryski, Adam Świętochowski, Marian Zieliński.

Następnie ułożono regulaminy, obowiązujące tak zarząd jak i członków Kasy. Rozesłano przytem cyrkularze do fabryk i zakładów technicznych, w celu najbliższego powiadomienia o istnieniu Kasy tych pracowników, którzyby z niej właściwie korzystać mogli. Zatwierdzenie nowej ustawy uzyskano w r. 1905. Wprowadzone reformy skutecznie wpłynęły na rozwój Kasy, gdyż właśnie od r. 1905 normuje się już stały przyrost członków i postępowe wciąż zwiększanie się ogólnego majątku uczestników, co uwidocznia następujące zestawienie w okrągłych liczbach:

w początku r. 1905	członków	92	przy majątku	rb.	8 130
"	1906	"	142	"	11 560
"	1907	"	219	"	16 760
"	1908	"	242	"	24 040
"	1909	"	310	"	30 400
"	1910	"	367	"	39 070
"	1911	"	416	"	51 390

Niezależnie od stałych funduszy, gromadzonych z wpływów obowiązkowych, Kasa zasila swe zasoby i innymi środkami, przewidzianymi ustawą, jak: odczytami, wydawnictwami technicznymi, a nawet obecny zarząd nosi się z myślą urządzenia wystawy silników i przyrządów w zastowaniu tychże do warsztatów i mniejszych zakładów przemysłowych.

Do broszur, wydanych dotąd na rzecz Kasy, zaliczają się: „Logika i architektura“, T. Lembke, r. 1902; „Wskazówki elektrotechniki“, M. Pożaryski, r. 1903; „Drogi żelazne w miastach dużych i w Warszawie“, A. Świętochowski, r. 1904; „Tablice miar i wag“, B. Jungier, r. 1908; „Miasta przyszłości“, J. Holewiński, r. 1909.

Od trzech lat zarząd Kasy, podejmując inicjatywę grupy członków, zorganizował peryodyczne wydawnictwo podręcznika p. t.: „Polski Kalendarz Techniczny“, które, rozchodząc się co rok do zupełnego wyczerpania, ostatecznie przekonało o potrzebie wyrugowania z handlu podobnego rodzaju kalendarzy zagranicznych, masami dotychczas do kraju naszego sprowadzanych, i dziś, przystępując już do wydania czwartego rocznika na r. 1912 tego polskiego podręcznika, widzimy, że ono zadanie swe spełnia z ogólnem uznaniem, nie tylko miejscowej kolonii naszych techników, ale i w pozostałych polskich ziemiach, a nawet uznanie to rozszerza się i w okolice dalsze, jak tego dowodzą z różnych stron nadchodzące zamówienia.

Wydział biura pracy, jaki od r. 1907 istnieje przy Ka-

sie, działa bez przerwy, skutecznie załatwiając obustronne zapotrzebowania, tak pracodawców, jak i poszukujących pracy. Działalność tego biura, obecnie pod kierunkiem Z. Piotrowskiego, mogłaby się stać o wiele skuteczniejszą, gdyby nie okazujący się stały brak kandydatów do żądanych specjalności.

Ze stypendyów, jakie Kasa stale wydziela dla kształcących się dzieci swych członków, uwzględniając głównie wysokie wpisy szkół, korzysta corocznie kilkunastu potrzebujących tej zapomogi.

Kasa, starając się przystosowywać do najpilniejszych potrzeb swych członków, nie traci również z uwagi i ujawniających się potrzeb ogólnych w społeczeństwie naszym, przyczyniając się według możliwości do poparcia odnośnych usiłowań.

Najniższa obowiązkowa składka, prócz jednorazowego wpisu, wynosząca zaledwie 25 kopiejek miesięcznie na wzajemną pomoc, a dająca każdemu prawo do wszelkich zapomóg i korzyści, określonych ustawą, umożliwia przystąpienie do Kasy nawet najmniej uposażonemu technikowi. Kasa, wydając swym członkom dogodną pożyczkę na 6%, skutecznie przeciwdziała rozpanoszonemu wyzyskowi, chroniąc potrzebujących od lichwy.

Obecnie stwierdzić należy trwałą i normalny rozwój Kasy, gdyż nadszedł nareszcie i czas, że zakłady i biura techniczne, z myślą o polepszeniu losu swych współpracowników, zaczynają już brać czynny udział w tem prawdziwie obywatelskim zadaniu, i przyczyniając się osobicie, zapisują gremialnie do kasy techników swoich.

Przy zwiększeniu się poważniejszem liczby członków Kasy, co może nastąpić dopiero w dogodniejszym czasie, przy następnej zmianie ustawy i uzyskaniu szerszego terenu dla swej działalności, zarząd poczyni starania dla możliwości wytworzenia specjalnych funduszy w tym celu, aby życzący sobie tego członkowie Kasy, przy pewnej składce opłaconej stale i po określonej liczbie lat, mogli mieć zapewnioną czasową lub dożywotnią rentę, lub też mogli otrzymać jednorazowo tymże sposobem pewną zabezpieczoną sumę.

Pobieżny ten opis nie byłby zupełny, gdybyśmy nie wspomnieli o tych, którzy ubyli już z grona żyjących, nie doczekawszy się godnych owoców swej zabiegliwej i mozolnej pracy około zawiązania się tej instytucji, a którzy z całym przekonaniem i rozważną radą wspólnie z drugimi torowali dla niej drogę właściwą; otóż z wymienionych powyżej zmarli w tym okresie: W. Rakiewicz, F. Rycerski, M. Wortman, M. Plebiński, L. Wojno, M. Zieliński; — wszyscy oni mają zasłużone prawo do wdzięcznej pamięci techników naszych. Cześć im!

Oto jest krótkie sprawozdanie z działalności Kasy za pierwsze X-lecie; — ożywieni jesteśmy nadzieją, że i koniec drugiego dziesiątka lat zastanie nas przy równie intensywnej pracy.

Trzeba tylko chcieć i wytrwale dążyć do zamierzonych celów, a w niedalekiej już może przyszłości Warszawska Kasa Techników, nie ustając w swej pożytecznej działalności społecznej, będzie zdolną zbliżyć się nieco do zakresu podobnego rodzaju instytucji zagranicznych, posiadających krocie tysięcy członków i operujących wielu milionami.

Obecny Zarząd Kasy składają: przewodniczący W. Wańkiewicz, i członkowie: W. Byszewski, K. Godycki, Br. Hłasko, Br. Jungier, A. Kühn, T. Lembke, Z. Piotrowski i W. Ściągalski.

Teofil Lembke.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Mierzenie wysokości lotu.

Mityngi lotnicze, coraz szersze zastosowanie lotnictwa w armii, pobudziły do zajęcia się kwestją mierzenia wysokości lotu. Zadanie to przedstawia znaczne trudności, ze względu na szybki ruch latawca, usuwającego się stale z pola widzenia lunety, przystosowanej przytem do obserwowania punktów stałych. Pomiar win-

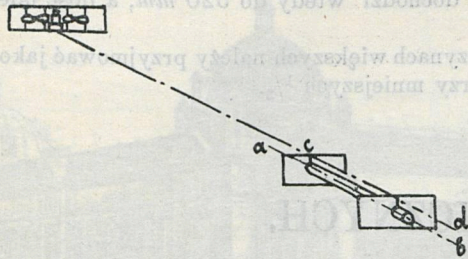
ny być dokonywane możliwie często, aby tym sposobem można było określić maximum wysokości. Szczegółem dodatkowym nie mniej przeto ważnym jest, aby obliczenia nie zajmowały wiele czasu, gdyż na mityngach lotniczych zachodzi zawsze potrzeba ogłaszania natychmiastowego rezultatów. W armii skomplikowane obliczenia nastroczyłyby jeszcze większe niedogodności.

Do określenia wysokości lotu prowadzą dwie różne metody:

barometryczna i trygonometryczna. Zwykle te dwie metody kontrolują się wzajemnie.

Przy ustawianiu barometru samozapisującego należy trzymać się zasad, wypracowanych przez meteorologów przy puszczeniu balonów-sond. Barometr winien być podwieszony na giętkich sznurkach i osłonięty. Przed samym wzlotem winien on być skontrolowany i sprawdzony. Daje on wtedy wartości pewne i dokładne, z przybliżeniem do paru metrów.

Znajomość trzech kątów, zaobserwowanych równocześnie z dwóch znanych punktów, wystarcza do określenia wysokości na zasadzie rozwiązania trójkąta sferycznego. Paweł Renard, zwracając uwagę na ogromną trudność odczytywań podwójnych kątów na

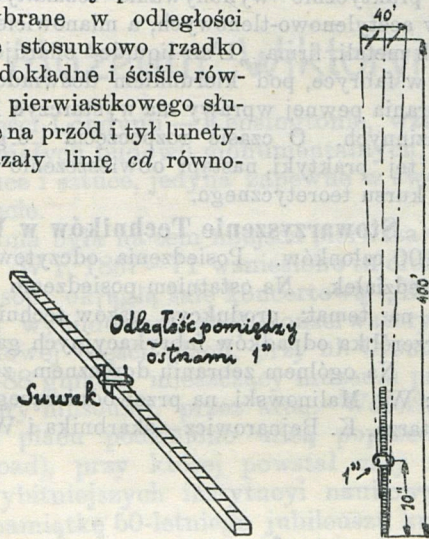


Rys. 1.

tym samym przyrządzie mierniczym, proponuje stosowanie dalekomierza, używanego w armii. Drugi punkt obserwacyjny radzi on przytem wybierać blisko, gdyż daje to możność kontrolowania spostrzeżeń pierwszych. Wykreślając krzywą interpolacyjną, łatwo otrzymamy wysokość maksymalną.

Mierzenie wysokości 1850 m lotu Brookinsa na latawcu Wrighta w Atlantic City oparte było na innych zasadach. Pomiar dokonywane były jedynie w chwili przechodzenia latawca przez płaszczyznę pionową, wyznaczoną przez dwa punkty obserwacyjne, wybrane w odległości 4018,29 m. Dokonywane stosunkowo rzadko pomiary były zato bardzo dokładne i ściśle równoczesne. Do nastawiania pierwiastkowego służły dwa kartony nasadzone na przód i tył lunety. Dwie czarne kresy wyznaczały linię *cd* równoległą do *ab* (rys. 1).

Gdy zbliżający się latawiec znalazł się w płaszczyźnie, wyznaczonej przez górne krawędzie kartonów, nie było najmniejszych trudności znalezienia go w polu widzenia lunety i dokonania ścisłego pomiaru kąta przy podstawie trójkąta z przybliżeniem do 30". Zapomocą tej metody lot Brookinsa oceniony został na 1852,64 m, podczas gdy barometr samozapisujący Richarda wykazał 1860 m.



Rys. 2.

W praktyce zachodzi często potrzeba stosowania metod, wymagających mniej zachodu i ludzi, ale zato i mniej dokładnych. Do tego celu służy „łokiec“ braci Wright. Wzdłuż zwykłego łokcia drewnianego przesuwają się saneczki z dwoma kółkami, znajdującymi się na odległości 1" (rys. 2). Obserwator kładzie się na wznak i czeka chwili, gdy latawiec znajdzie się prostopadle nad nim, przesuwając wówczas suwak tak, aby odległość kółeczek odpowiadała szerokości latawca. Znając tę ostatnią, łatwo obliczyć wysokość na zasadzie prostej proporcjonalności, jak to łatwo pojąć z powyższego rysunku.

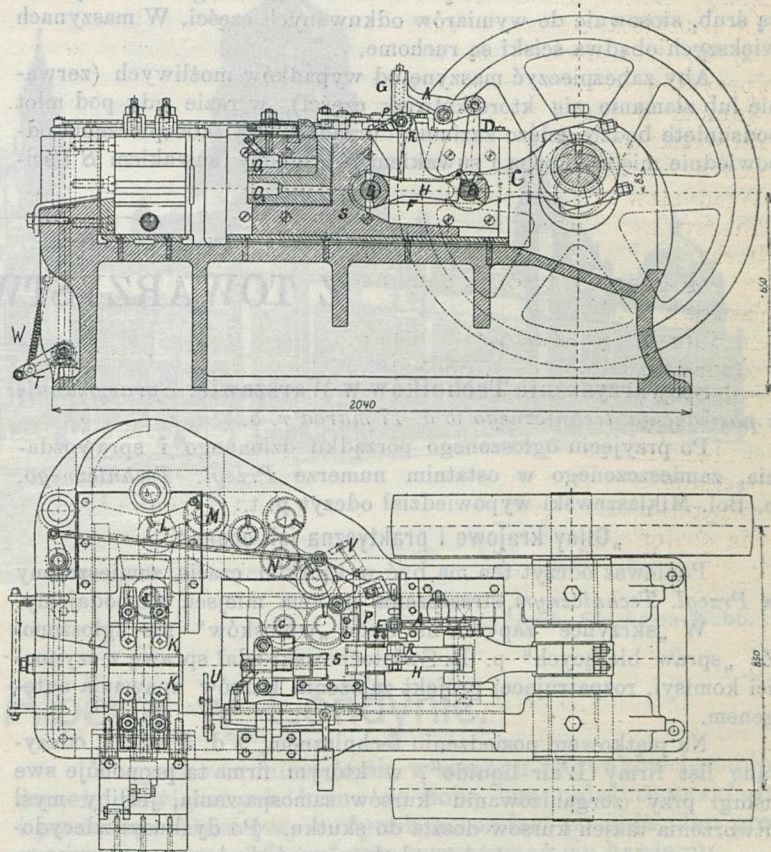
Maszyna kowalska.

Na rys. 1 i 2 pokazany jest plan i przekrój podłużny maszyny kowalskiej systemu „De Fries-Ajax“, przeznaczonej do wykuvania najrozmaitszych części maszyn i narzędzi, które dotychczas odkuwane były ręcznie, albo odlewane z surowca i stali.

Maszyna o wymiarach, pokazanych na rys. 1 i 2, wykwa przedmioty rzeczony z żelaza kwadratowego lub okrągłego, o średnicy do 55 mm. Poniżej przytoczony przykład odkuwania kołnierzy z żelaza okrągłego (rys. 3, 4 i 5) objaśnia sposób działania maszyny. Rozżarzony pręt wsuwa się między ścisłki odpowiednio wykształcone *k*₁ i *k*₂; młot *m*, umocowany w otworze *O*₁ suwaka *S*

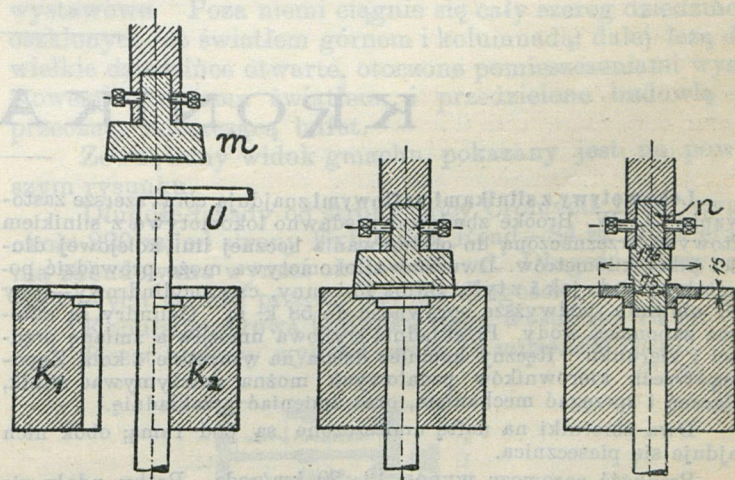
(rys. 1), uderzając, spłaszcza żelazo (rys. 4). Przy drugim uderzeniu przekładamy jeszcze nie ostygly pręt pod młot *n* (rys. 5), umocowany w otworze *O*₂ suwaka *S* (rys. 1), i ten wybija dziurę o średnicy równej średnicy pręta. Kołnierzy podobnych maszyna opiswana może odkuć 650—750 sztuk dziennie.

Suwak *S* otrzymuje ruch od dźwieszka korbowego *C—H* (rys. 1 i 2). Skok suwaka w maszynie podanej 170 mm; ilość uderzeń 85 na minutę. Ruch maszyna otrzymuje od napędu pasowego. Budowane są także podobne maszyny kowalskie do napędu elektrycznego.



Rys. 1 i 2.

Suwak *S* połączony jest z krzyżulcem *B*₂ zapomocą dźwieszka ruchomego *H*, który przy wolnym biegu maszyny unosi się prawym końcem do góry i w ten sposób suwak odczepia się od krzyżulca. Dźwieszka *H* zaopatrzony jest w tym celu w ramię, zakończone wałkiem *R*, pod który podchodzi klin *E*, umocowany na płytce *P*. Skutkiem tego dźwieszka nie może posuwać się naprzód, lecz musi unieść



Rys. 3.

Rys. 4.

Rys. 5.

się do góry; suwak *S*, będąc odczepiony od krzyżulca *B*₂, pozostaje na miejscu, a krzyżulec swobodnie porusza się w prowadnikach *F*. Przy kuciu, naciskając stopień *T*, odsuwamy na bok płytkę *P* z klinem *E*, i dźwieszka *H* opada. Powrotne podsuniecie płytki *P* z klinem *E* pod wałek *R* zabezpieczone jest przez sprężynę *W*.

Dźwignia *A*, połączona z jednej strony dźwieszkiem *D* z krzyżulcem *B*₂, z drugiej zakończona jest główką *G* z wystającym ostrzem, które, wchodząc w odpowiednie wyżłobienia płytki *P*, utrzymuje ją w położeniu stałym, dopóki krzyżulec nie przesunie się

do swego położenia krańcowego. Wtedy drążek D pociąga ramię dźwigni A , główka G unosi się, i oswobodzona płytka P może przesunąć się w jedną lub drugą stronę pod działaniem nacisku na stopień T , albo pod działaniem sprężyny W .

Ściski k_1 i k_2 rozsuwają się na pewną odległość przy każdorazowym przesunięciu suwaka S . W danej maszynie ścisk k_2 jest stały, przesuwają się tylko ściski k_1 w kierunku prostopadłym do osi podłużnej maszyny za pomocą szeregu dźwigni dwuramiennych L, M, N , połączonych z jednej strony ze ściskiem k_1 w a , z drugiej z suwakiem S w c . Rozsuniecie ścisków można regulować za pomocą śrub, stosownie do wymiarów odkuwanych części. W maszynach większych obadwa ściski są ruchome.

Aby zabezpieczyć maszynę od wypadków możliwych (zerwanie lub złamanie się którejkolwiek części), w razie gdy pod młot podsunęte będzie żelazo zazimne, urządzone są zabezpieczenia odpowiednie między korbą i suwakiem S i między suwakiem S i ści-

skami k_1 i k_2 . Zabezpieczenie między korbą i suwakiem S urządzone jest w ten sposób, że koło rozpędowe nie jest osadzone bezpośrednio na wale, lecz przy pomocy sworznia, który przy obciążeniu nadmiernym przerywa się. Podobne zabezpieczenie urządzone jest przy V między suwakiem i ściskami k_1, k_2 na dźwigni N .

Ażeby przy podsuwaniu pręta do kucia nie wysunąć go zbyt wiele poza granicę ścisków, służy zapadka U (rys. 2 i 3), która przy skoku suwaka naprzód odchyła się.

Do odcinania odkutych części (np. sworzni) od pręta pozo- stałego, służy nożyce, przymocowane do ściska ruchomego k_1 .

Zapomocą maszyn podobnych wykująć można najrozmaitsze części z żelaza kwadratowego lub okrągłego o średnicy do 175 mm. Skok maszyny dochodzi wtedy do 520 mm, a ilość uderzeń do 30 na minutę.

Przy maszynach większych należy przyjmować jako roboczą $1/2$ części skoku, przy mniejszych $1/3$. k. k.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 17 marca r. b.

Po przyjęciu ogłoszonego porządku dziennego i sprawozdania, zamieszczonego w ostatnim numerze *Przeł. Technicznego*, p. Bol. Miklaszewski wypowiedział odczyt p. t.:

„Gliny krajowe i praktyczna ich ocena“.

Ponieważ odczyt ten ma być w krótkim czasie zamieszczony w *Przeł. Technicznym*, streszczenia na tem miejscu nie podajemy.

W „skrzynce“ zapytań nie było „wniosków“ nie zgłoszono. Ze „spraw bieżących“ p. R. Świętochowski zdał sprawę z czynności komisji, rozpatrującej projekt założenia kursów spawania autogenem.

Na piątkowym posiedzeniu technicznym, z d. 3 marca, odczytano list firmy *L'air liquide*, w którym firma ta proponuje swe usługi przy zorganizowaniu kursów samospawania, jeśliby myśl utworzenia takich kursów doszła do skutku. Po dyskusji zdecydowano zaprosić sześciu członków do komisji, któraby sprawę wspomnianych kursów opracowała i na posiedzeniu piątkowym przedłożyła.

Do komisji należeli pp.: Budziński, Korwin-Krukowski, Pytlarski, R. Świętochowski, członkowie stowarzyszenia, p. A. Mencil, prezes oddziału zawodowego wykształcenia ślusarzy przy Muzeum Rzem. i Sztuki Stosowanej, i zaproszeni pp. Olszański i dr. Sznerr, przedstawiciel firmy „*L'air liquide*“.

Uchwalono zorganizować niezwłocznie teoretyczny wykład z pokazami spawania acetylenem dla słuchaczy trzeciego roku kur-

sów wieczornych zawodowego wykształcenia ślusarzy, oraz dla innych słuchaczy, chcących z tym przedmiotem się zaznajomić. Wykładu podjął się p. Sznerr, obiecując wyłożyć zasady samospawania w przeciągu 4-ch, ewentualnie 6-ciu, wykładów dwugodzinnych. Przygotowanie kursu i niezbędnych rysunków zajmie parę tygodni czasu, więc wykłady rozpoczną się zaraz po świętach Wielkiejnocy i będą się odbywały w lokalu kursów, Szpitalna 10, w godzinach wieczorowych od 7 do 9, dwa razy tygodniowo.

Po ukończonym kursie teoretycznym, dla żących nauczyć się praktycznie wykonywania rozmaitych robót za pomocą palników acetylenowo-tlenowych, a mianowicie krajania i spawania różnych metali, firma „*L'air liquide*“ ofiaruje bezpłatną praktykę u siebie w fabryce, pod kierunkiem doświadczonego specjalisty. Dla nabrania pewnej wprawy ma wystarczyć 10 do 12-tu ćwiczeń dwugodzinnych. O czasie rozpoczęcia i o godzinach, przeznaczonych dla tej praktyki, nastąpi obwieszczenie słuchaczom, przy ukończeniu kursu teoretycznego.

Stowarzyszenie Techników w Wilnie liczy w r. b. około 100 członków. Posiedzenia odczytowe odbywają się w każdy poniedziałek. Na ostatnim posiedzeniu inż. P. Wrześniowski mówił na temat: produkcja gazów technicznych, ich zastosowanie i przeróbka odpadków fabrykacyjnych gazowych.

Na ogólnym zebraniu dorocznym zostali powołani do zarządu pp.: Wł. Malinowski na przewodniczącego, P. Wrześniowski—sekretarza, K. Bejnarowicz—skarbnika i W. Herman—bibliotekarza.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Lokomotywy z silnikami naftowymi znajdują coraz szersze zastosowanie. J. W. Brooke zbudował niedawno lokomotywę z silnikiem naftowym, przeznaczoną do obsługiwaną boczną linią kolejową długości kilka kilometrów. Dwuosiowa lokomotywa może prowadzić pociąg tak z przodu jak i z tyłu. Silnik 45-konny, czterocylindrowy—przy 1000 obr./min. podwyższa sprawność do 58 k. m. Cylindry są chłodzone za pomocą wody. Przekładnia trybowa umożliwia zmianę prędkości i kierunku. Ręczny hamulec działa na wszystkie 4 koła. Zapomocą trzech kierowników pedałowych można zatrzymać silnik, wylądzać i sprzęgać mechanizm, oraz zmieniać przekładnię.

Dwa zbiorniki na naftę umieszczone są pod ramą; obok nich znajduje się piasecznica.

Prędkość parowozu wynosi 13–20 km/godz. Próby udały się doskonale: parowóz ciągnął z łatwością dwa wozy kolejowe z ładunkiem 10 tonn, przy ogólnym ciężarze 38 tonn. hm.

Zużytkowanie gazów besemerowskich. Jak wiadomo, węgiel, zawarty w surowcu, podlega w drugim stadium procesu besemerowskiego utlenieniu na tlenek węgla, ostatni zaś, ulatując przez górny otwór gruszki, spala się pod wpływem powietrza na dwutlenek. Ponieważ jednak gazy palne, uchodzące podczas wskazanego procesu z żelaza płynnego, zawierają od 20–30% objętościowych tlenku węgla, powstała więc myśl zbierania i ich, po oczyszczeniu, zużytkowania w odpowiednim kierunku.

Teoretycznie 15 t surowca o 4% zawartości węgla daje około 1117 m³ tlenku węgla, przy zawartości zaś tlenku węgla równej 25%—około 4500 m³ gazów palnych i to w przeciągu zaledwie 6–9 minut. W celu uchwycenia owych gazów, umocowuje się przy wylocie gruszki odpowiednią rurę o podwójnych ścianach, ochładzanych za pomocą wody. W drodze do zbiornika gazy podlegają oczyszczeniu za pomocą odpowiednich przyrządów od towarzyszącego im drobnego pyłu żelaza.

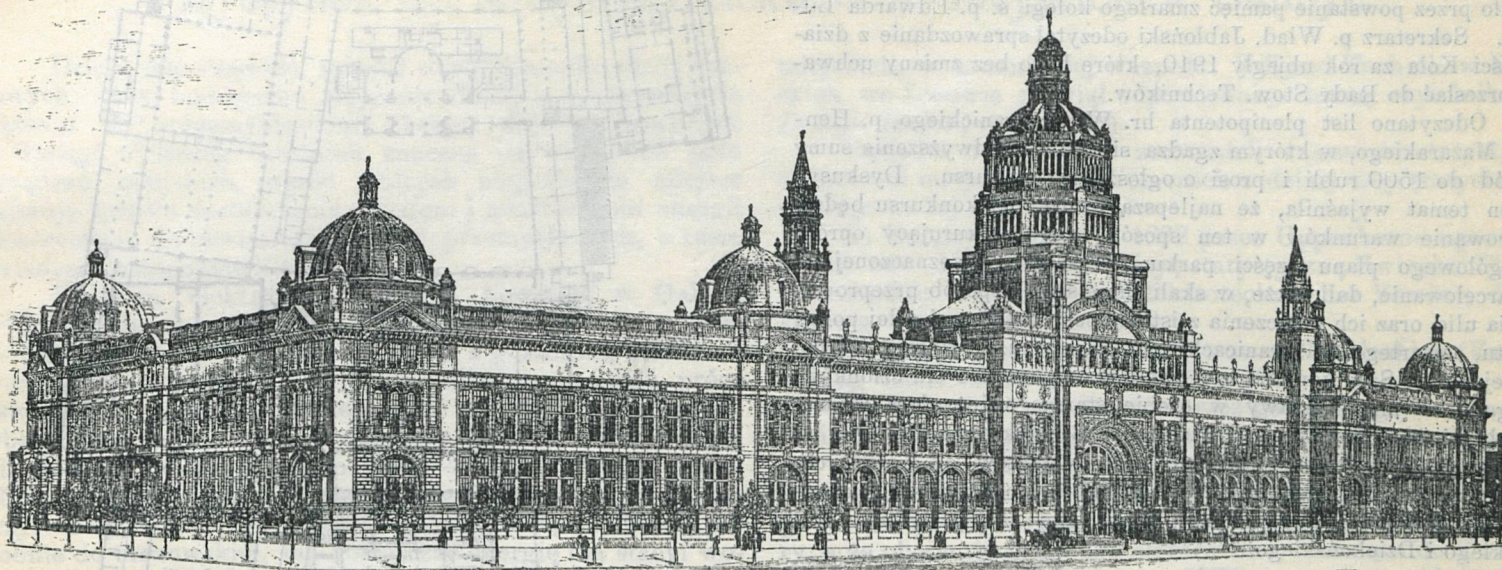
Wynalazek niniejszy Bronna w Rombachu, opatentowany na Państwo Niemieckie (N^o 216302), okazuje się nieco spóźnionym wobec tego, że proces Besemera wychodzi już z użycia lub też podlega przekształceniom, utrudniającym zużytkowanie otrzymanych gazów. L. Ż.

Ulice Sosnowca. Ogólna liczba ulic w Sosnowcu wynosi 153 o długości 73 wiorsty i 170 sążni. W tem ulic zabrukowanych 23 w. 245 s. Długość ulic, posiadających chodniki, wynosi 21 w. 50 s., w tem ulic, posiadających chodniki z jednej strony 205 s. Zadrzewionych ulic w Sosnowcu 9, długości 4 i pół wiorsty.

Ogólna liczba zabudowań wynosi 1528, w tem: murowanych 1016, drewnianych 305, mieszanych 207; krytych blachą 832, gontem 98, papą 341, dachówką 185, słomą 72.

Cały obszar miasta, wraz z włączonymi do niego dzielnicami podmiejskimi oświetla 31 latarni elektrycznych i 58 żarowo-naftowych.

ARCHITEKTURA.



Muzeum Wiktoryi i Alberta w Londynie.

Arch. Sir Aston Webb.

Muzeum Wiktoryi i Alberta w Londynie.

W południowej części Londynu — Kensingtonie, wznosi się grupa wspaniałych budowli monumentalnych, poświęconych nauce i sztuce, jedyna zapewne w swoim rodzaju na świecie.

W r. 1851 urządzona była na tem miejscu pierwsza wystawa wszechświatowa. W r. 1867—71 wzniesiono tu olbrzymią, mieszczącą 8000 osób, okrągłą salę koncertową „Royal Albert Hall“; w r. 1882 wybudowano obok konserwatorium muzyczne. W południowej części placu, przy ul. Cromwell wzniesiono w r. 1873—88 gmach, mieszczący muzeum przyrodnicze (Natural history museum), przez arch. Waterhouse'a. Pozostałą część placu podzielono ulicą poprzeczną (Imperial Institute Road), przy której powstał cały szereg gmachów dla najwybitniejszych instytucji naukowych. W r. 1887—1893, na pamiątkę 50-letniego jubileuszu królowej Wiktoryi, wybudowano tu wspaniały gmach pod nazwą „Imperial Institute“, poświęcony wystawom kolonii angielskich w połączeniu z uniwersytetem londyńskim. Grupa ta budowli, niezmiernie charakterystyczna, jest dziełem arch. Colcutta. Obok uniwersytetu wznosi się Instytut techniczny. Wreszcie zbiory, mieszczące się w dawnym „Kensington Museum“, otrzymały nowe pomieszczenie w olbrzymim gmachu, wzniesionym w ciągu lat ostatnich — Muzeum Wiktoryi i Alberta („Victoria and Albert Museum“). Muzeum to zostało założone w r. 1857 przez księcia Alberta, jako instytucja „wydziału nauk i sztuk“, (Science and Art Department), której zadaniem jest popieranie i rozpowszechnianie wszystkich gałęzi sztuk pięknych w życiu i w praktyce.

Na przebudowanie i powiększenie pierwotnego gmachu (South-Kensington Museum) ogłoszono konkurs, z którego zwycięzko wyszedł twórca dzisiejszego gmachu, arch. Aston Webb. W r. 1899 założono kamień węgielny, budowa jednak napotykała różne trudności i przeszkody, między innymi wojna angielska z boerami opóźniła jej ukończenie. Dopiero w r. 1909 nastąpiło poświęcenie nowego gmachu pod nazwą „Victoria and Albert Museum“. Muzeum Kensingtonskie obejmowało, przed przeniesieniem do nowego gmachu, zbiory sztuki stosowanej wszystkich czasów i narodów, łącznie z muzeum odlewów gipsowych i kopii galwanoplastycznych; galerię obrazów („National Gallery of British art“), biblioteki naukową i artystyczną, oraz szkołę sztuk pięknych.

Wszystko to mieściło się w szeregu budynków i pomieszczeń, powiązanych luźno ze sobą, bez należytego składu i porządku. Dzisiejszy budynek natomiast posiada plan prosty i jasny, pozwalający łatwo orientować się każdemu.

Wielkie przestrzenie, dużo światła, oraz układ wygodny cechują przede wszystkim tę budowlę (por. plany na str. 170).

Środek elewacji południowej od ul. Cromwell Road stanowi hala wejściowa, mieszcząca się pod potężną kopułą.

Umieszczone symetrycznie po obu stronach schody prowadzą do sal wystawowych. Do hali wejściowej przylega wielka hala środkowa, leżąca na osi budynku, po bokach mieszczą się wydłużone, półokrągłe zakończone wielkie galerie wystawowe. Poza nimi ciągnie się cały szereg dziedzińców oszklonych, ze światłem górnym i kolumnadą; dalej leżą dwa wielkie dziedzińce otwarte, otoczone pomieszczeniami wystawowymi z bocznym światłem, i przedzielone budowlą poprzeczną, mieszczącą bufet.

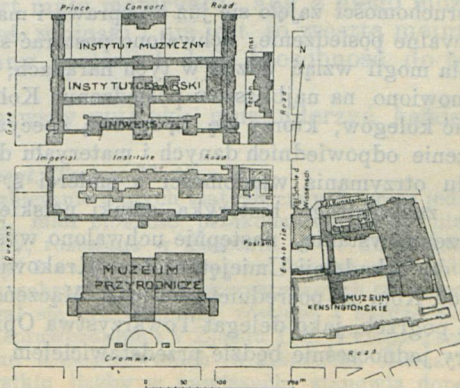
Zewnętrzny widok gmachu pokazany jest na powyższym rysunku.

Długość fasady od strony ulicy Cromwell Road wynosi około 220 m; od strony Exhibition Road — 84 m. Powierzchnia zabudowana wynosi około 5435 m². Długość galerii wystawowych wynosi przeszło 1,5 km długości.

Kopuła środkowa budynku sięga wysokości 70 m.

Koszt budowy wyniósł około 10 milionów rubli.

T. Sz.



Plan sytuacyjny Muzeum.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów z dn. 13 marca r. b.

Po otwarciu posiedzenia, na wniosek przewodniczącego, Koło uczciło przez powstanie pamięć zmarłego kolegi ś. p. Edwarda Lilpopa. Sekretarz p. Wład. Jabłoński odczytał sprawozdanie z działalności Koła za rok ubiegły 1910, które Koło bez zmiany uchwało przesłać do Rady Stow. Techników.

Odczytano list plenipotenty hr. Wład. Branickiego, p. Henryka Mazarakięgo, w którym zgadza się on na podwyższenie sumy nagród do 1500 rubli i prosi o ogłoszenie konkursu. Dyskusja na ten temat wyjaśniła, że najlepszą formą dla konkursu będzie opracowanie warunków w ten sposób, aby konkurujący oprócz szczegółowego planu części parku „Frascati“, przeznaczonej na rozparcelowanie, dali także, w skali mniejszej, i sposób przeprowadzenia ulic oraz ich połączenia z istniejącymi arteriami całej połaci gruntu, zawartego w granicach ulic Książęcej, Rozbrat, Górnej i Wiejskiej. Sąd konkursowy składać się ma z 5-ciu członków: delegata od m. Warszawy w osobie starszego inżyniera miasta p. Załuskiego, delegata od zarządu hr. Branickiego, delegata od Koła Arch. z Krakowa i wreszcie 2-ch delegatów od Koła Arch. z Warszawy. Po głosowaniu na delegatów Koła tutejszego obrano pp. Loewego i Rogóyskiego, oraz jako zastępców pp. Tolwińskiego i Dziekońskiego.

Kwestyonaryusz wypełniony, w sprawie ankiety o fasadach domów, nadesłał p. Skórewicz.

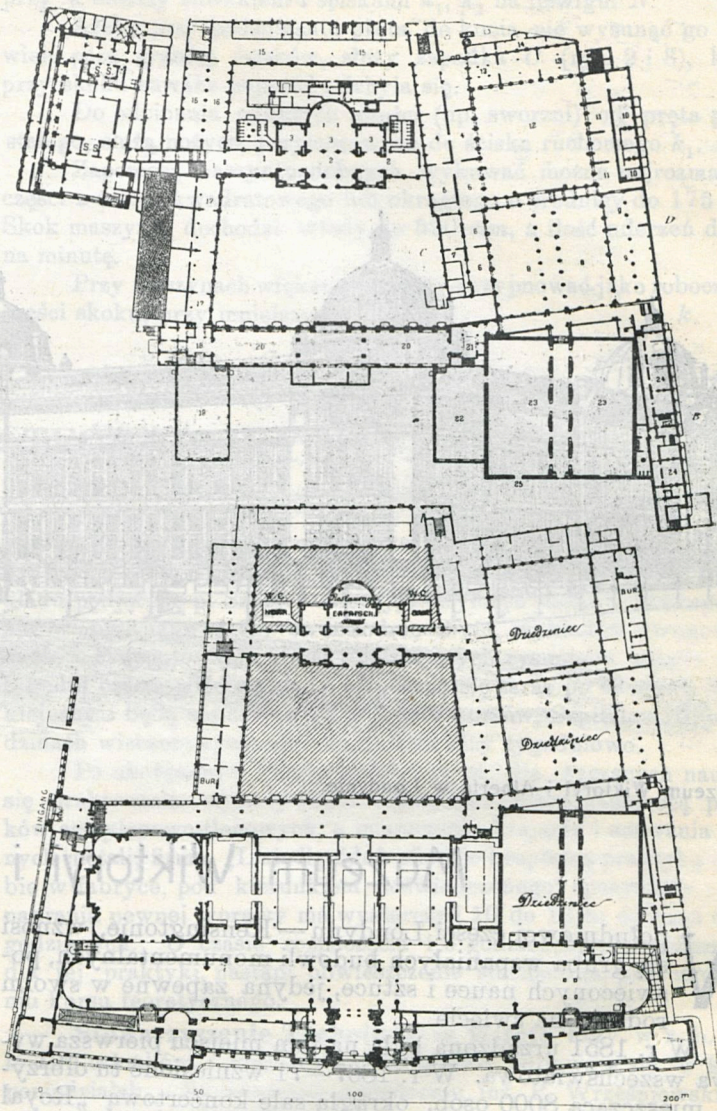
Przeczytano list od prezydium D. A. P., w którym podają oni sprawozdanie kasowe za rok ubiegły. P. przewodniczący zaproponował dyskusję na temat cegły z wapna i piasku, aby dać możliwość wydania fachowej odpowiedzi członkom dyrekcji Tow. Kred. m. Łodzi, którzy zgłaszali się o informację w tej mierze. Uchwalono, aby jedno z przyszłych posiedzeń poświęcić tej sprawie i zaprosić fachowców z poza Koła. — P. Heurich prosi prezydium o zażądanie od Redakcji Kalendarza Pogotowia sprostowania mylnie podanej listy członków Koła. P. Marconi zwraca uwagę, że normy wynagrodzenia dla architektów już od wielu lat nie były przejrzane i w tym celu proponuje zająć się tą sprawą. Uchwalono na następne posiedzenie poddać rozpatrzeniu i zrewidowaniu wyżej wspomniane normy.

W. J.

Posiedzenie z dn. 27 marca. Zapowiedziany porządek dzienny musiał uleść zmianie, z powodu, iż zarząd Warszawskiej Szkoły Sztuk pięknych, który poprzednio zwrócił się do Koła z prośbą ogłoszenia konkursu na budowę gmachu dla szkoły, obecnie propozycję swą cofnął, wobec czego sprawa ta upadła. P. Rogóyski, w imieniu sędziów przyszłego konkursu na rozparcelowanie „Frascati“, posiadłości hr. Wł. Branickiego przy ul. Wiejskiej, podzielił się z Kołem wrażeniami, jakie sędziowie odnieśli z oględzin tej miejscowości w d. 26 b. m. Jest ona jakby stworzona na urządzenie tam parków i ogrodów dla ozdoby miasta, nie nadaje się zaś zupełnie do parcelowania pod domy dochodowe, ze względu na jej charakter malowniczy oraz trudności techniczne z powodu znacznych różnic poziomów i falistości. O rozplanowaniu więc całej posesyi „Frascati“ i utworzeniu tam nowej dzielnicy mowy być nie może; nadawałaby się do tego jedynie część niewielka od ul. Wiejskiej. Postanowiono wystarać się o dokładne plany posesyi wraz z niwelacją, oraz inne dane potrzebne, i rozpatrzyć tę sprawę raz jeszcze szczegółowo.

Z powodu poruszonej przez p. Skórewicza sprawy, dotyczącej wysokości wznoszonych obecnie domów w Warszawie, wywiązała się długa dyskusja na ten temat. Ponieważ Stowarzyszenie Właścicieli Nieruchomości zajęło się już tą sprawą i ma zamiar poświęcić jej specjalne posiedzenie, uchwalono postarać się o to, aby członkowie Koła mogli wziąć udział w tych poradach; niezależnie od tego, postanowiono na najbliższym posiedzeniu Koła sprawę tę poruszyć, prosić kolegów, którzy się tą sprawą specjalnie interesują, o dostarczenie odpowiednich danych i materiału do dyskusji.

Z powodu otrzymania wiadomości o śmierci ś. p. Maryana Sokołowskiego, znakomitego historyka sztuki polskiej, uczczono pamięć jego przez powstanie, następnie uchwalono wystać depezę kondolencyjną do Akademii Umiejętności w Krakowie, wreszcie złożyć wieniec od Koła za pośrednictwem p. Z. Mączeńskiego, który udaje się na pogrzeb, jako delegat Towarzystwa Opieki nad zabytkami, a który jednocześnie będzie przedstawicielem Koła Architektów.



Plany przyziemia i piętra Muzeum Wiktorii i Alberta w Londynie.

Następne posiedzenie Koła odbędzie się dn. 3 kwietnia. Będą na niem ogłoszone rezultaty dwóch konkursów: XXX-go na kościół we Włocławku i XXXI-go na gmach Szkoły Mazowieckiej w Warszawie. Ostatnie posiedzenie przed świętami wielkanocnymi, dn. 10 kwietnia, ma być poświęcone niezmiernie doniosłej i aktualnej sprawie cegły piaskowo-wapiennej, z udziałem zaproszonych specjalistów.

T. Sz.

Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości. Posiedzenie z dnia 28 lutego r. b.

1) Odczytano list od p. Steckiej w sprawie kościołów w Klementowicach i Wąwolnicy. Postanowiono przy sposobności być na miejscu, celem zajęcia się zdjęciami kościołka w Klementowicach. Co do Wąwolnicy, to Wydział się już tym zabytkiem zajmował, i odpowiednie postanowienia zostały w swoim czasie wydane.

2) Z uznaniem przyjęto przedstawiony przez p. Z. Kalinowskiego projekt ołtarza wielkiego i urządzeń wewnętrznych do kościoła w Brześciu Kujawskim.

3) Wyrażono podziękowanie p. Śliwickiemu za złożone rysunki projektu przebudowy domu mec. Johna na Placu Zamkowym.

4) Postanowiono utrzymać decyzję wydaną w sprawie powiększenia kościoła w Zwoleniu i przesłać ją na piśmie proboszczowi.

Posiedzenie z dnia 14 marca r. b.

1) Przeprowadzono dyskusję na temat, czy należy zachować znalezione ślady dawnej architektury na domu mec. Johna. W sprawie tej postanowiono wstrzymać się do chwili poczynienia szczegółowych zdjęć i odbicia tynków.

2) Delegowano p. F. Polkowskiego do Sylwanowic, w sprawie nadbudowy wieży w tamtejszym kościele.

J. L.

ELEKTROTECHNIKA.

Przyczynek do statystyki elektrowni miejskich w Galicyi.

Dzięki samorządowi miast i współdziałaniu władz krajowych, oraz budzącemu się coraz silniej w społeczeństwie dążeniu do uprzemysłowienia kraju, daje się zauważyć w Galicyi w latach ostatnich znaczne ożywienie na polu urzędzeń miejskich, wśród których niepoślednie miejsce zajmuje sprawa dostarczania miastom i miasteczkom energii elektrycznej do oświetlenia i celów przemysłowych, o czym świadczą następujące liczby.

Pierwsza elektrownia miejska powstała w Galicyi w Przemyśle w r. 1896; w r. 1900 liczymy ich 6, w r. 1905 — 11, a w roku bieżącym 18, wraz z puszczoną niedawno w ruch elektrownią w Tarnowie, która ma na celu, prócz oświetlenia, dostarczanie energii dla tramwai i wodociągów. Obecnie buduje się większa elektrownia w Rzeszowie (2 silniki Diesela po 125 k. m.—napięcie 2×220 volt), a w niedługim czasie rozpocznie się budowa elektrowni o prądzie trzyczasowym 5000 volt napięcia w Nowym-Sączu, która, podobnie do tarnowskiej, ma dostarczać energię dla stacji wodociągów, położonej w odległości około 8 km od miasta. Poza tem trzeba nadmienić, iż cały szereg miast i miasteczek w Galicyi jest na drodze do wprowadzenia elektryczności, skutkiem czego większe biura elektrotechniczne są wprost zasypane projektami elektrowni miejskich.

W zamożniejszym i większym niż Galicya Królestwie, posiadającym więcej tradycyi przemysłowych i ludność bardziej ruchliwą, znajdujemy zaledwie w 9-iu miastach elektrownie (łącznie z dwiema gminami pod Warszawą), a przyczyn tego zjawiska nie trzeba zdaje się wyjaśniać. Nie brakowało zapewne inicjatywy ze strony samych zarządów miast, jak i przedsiębiorców prywatnych, lecz w warunkach dzisiejszego ustroju, wszelkie usiłowania muszą spełzną na niczem. Nie trudno jednak przewidzieć, że z chwilą zaprowadzenia samorządu miejskiego i wstąpienia miast Królestwa na drogę racjonalnej gospodarki, rozpocznie się zapewne rozwój urzędzeń miejskich, pobudzi się przedsiębiorczość i dla elektrotechników naszych otworzy się obszerne pole działania.

Wobec wskazanych wyżej widoków na przyszłość, pożytecznym byłoby zdać sobie sprawę z tego, jak istniejące u nas elektrownie rozwijają się i jakie dają dochody, czy dążenie miast naszych do zaopatrzenia się w elektryczność uważać należy za objaw zdrowy i dodatni, i jakim warunkom, pod względem budowy, rodzaju prądu, sposobu prowadzenia i t. p., winna elektrownia odpowiadać, aby była przedsiębiorstwem pożytecznym. Pytania podobne muszą zadawać sobie wszyscy interesujący się sprawą urzędzeń elektrycznych miejskich, zarówno zarządy miejskie jak i technicy specjaliści, a jeżeli zauważymy, że kapitał włożony w 9-u tylko elektrowniach galicyjskich (na 18 istniejących) dochodzi 12 mil. kor., i że, wobec dążenia do budowania elektrowni przez miasta, należy się spodziewać znacznego wzrastania tego kapitału, musimy uznać sprawę tę za ważne i z punktu widzenia ogólnej gospodarki kraju, gdyż nie wolno społeczeństwu tak ubogiemu, jak nasze, wyrzucać pieniądze na rzeczy mało pożyteczne, gdy tyle palących potrzeb czeka na zaspokojenie.

Przy opracowywaniu projektów daje się nieraz uczuć brak danych z praktyki istniejących u nas elektrowni, które mogłyby wskazać najracjonalniejszą drogę rozwijania wielu kwestyi. W naszej literaturze technicznej odnośnych wiadomości nie znajdujemy i, o ile kto nie zdobył ich sam własną praktyką, a wtedy są one z natury rzeczy ograniczone i nie dają się uogólniać, zmuszeni jesteśmy uciekać się do źródeł obcych, najczęściej niemieckich, chociaż materiał w nich zawarty, nieraz bardzo bogaty i pouczający, nie zawsze może być z pożytkiem stosowany w naszych odmiennych warunkach.

Odpowiedzi na interesujące nas pytania mogłaby dostarczyć odpowiednio przeprowadzona statystyka elektrowni

miejskich; w uznaniu jej ważności V Zjazd Techników Polskich we Lwowie przyjął odpowiednią, znaną czytelnikom *Przeł. Techn.*, rezolucyę¹⁾.

Sąsiedzi nasi dawno zrozumieli znaczenie statystyki elektrowni miejskich, i w Niemczech widzimy trzy statystyki, poświęcone tej sprawie:

1) Zainicyowana w r. 1892 przez Uppenborna i prowadzona od r. 1894 przez komisję statystyczną Związku Elektrotechników Niemieckich (Elektrotechnisches Verein), drukuje się w rocznikach E. T. Z.

2) Statystyka Związku Elektrowni Niemieckich (Vereinigung der Elektrizitätswerke) od r. 1894.

3) Statystyka, wydawana przez generalnego sekretarza Związku Elektrotechników Niemieckich, Dettmara.

Pierwsza statystyka ma na celu przedstawienie zastosowania elektryczności i zakresu działania elektrowni. Druga interesuje się sprawami technicznej i gospodarczej natury, a że obejmuje tylko 252 elektrownie, należące do Związku, na ogólną ilość 1338 (w r. 1906), przeto uzupełnieniem jej jest statystyka Dettmara. Inżynier Fr. Hoppe, autor dzieła „Die Elektrizitätswerkbetriebe im Lichte der Statistik“, z którego czerpię niniejsze wiadomości, wyraża się o tych statystykach, iż nie tylko dają dla przemysłu bogaty materiał, lecz przedstawiają obraz rozwoju jednej z poważniejszych gałęzi elektrotechniki i odpowiadają, jeżeli nie wprost, to pośrednio na cały szereg ważnych pytań, interesujących zarówno zarządy miast, zamierzających budować elektrownie, jak rzeczoznawcę lub projektującego inżyniera przy opracowaniu projektu i obliczaniu zysków. Dodam uwagę od siebie, iż praca inż. H., przedstawiając to właśnie, co się kryje między wierszami w statystykach, zawiera niezmiernie wiele cennego materiału i może przynieść dużą korzyść specjalistom.

W Austrii wydawaniem statystyki elektrowni miejskich zajmuje się Towarzystwo Elektrotechniczne w Wiedniu (Elektrotechnisches Verein) i drukuje je w czasopiśmie „Elektrotechnik und Maschinenbau“; statystyką tą objęte są i elektrownie galicyjskie.

Sprawą zorganizowania i prowadzenia statystyki elektrowni w Królestwie powinno zająć się Koło Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie²⁾. Potrzeby prowadzenia statystyki nie będą uzasadniał, sądząc natomiast, że na miejscu będzie podanie tablicy, wykazującej stan elektrowni galicyjskich w d. 1 lipca r. 1910, według ostatniego wydania statystyki elektrowni miejskich w Austrii. Mam nadzieję, że rzecz ta może zająć naszych elektrotechników i że, przez zapoznanie się z naszym dotychczasowym dorobkiem w jednej dziedzinie, zainteresują się żywiej sprawą statystyki, obejmującej wszystkie elektrownie w miastach polskich³⁾.

Liczby statystyczne mają tę właściwość, że im więcej się z niemi obejuje, tem więcej nabierają życia i poczynają odkrywać przed nami wiele tajemnic, których początkowo nie mogliśmy dostrzedz, ani się domysleć. Podana tablica zawiera zbyt mało materiału, aby z niego można było wyciągać jakieś wnioski i nie jest to zresztą moim celem, lecz i ten skromny materiał daje sposobność do pewnych spostrzeżeń.

Na pierwszy rzut oka musi uderzyć każde małe sto-

¹⁾ *Przeł. Techn.* № 43 z r. z.

²⁾ Ze zbieranie danych statystycznych przez jednostkę nie prowadzi do celu, miał możność przekonać się autor niniejszego, gdy na 24 wywiady, rozesłane w kwietniu r. b. do elektrowni w Królestwie, Galicyi i na Litwie, otrzymał bardzo mało odpowiedzi.

Sprawą zebrania danych statystycznych o elektrowniach w Galicyi zajmował się inż. Gajczak, również z bardzo skromnym rezultatem, patrz sprawozdanie z V Zjazdu T. P. *Przeł. Techn.* № 43 z r. z.

³⁾ Dane o elektrowniach w Łańcucie, Brodach i Tarnowie, a także wszystkie liczby w nawiasach, stanowią dopełnienie wyżej wspomnianej statystyki.

Miejscowość	Liczba mieszkańców	Rodzaj prądu, napięcie w elektrowni, ilość okresów	Silniki	Liczba i moc silników w k. m.	Normalna moc prądu w kw	Moc baterji akumulatorów w kw	Sieć	Liczba włączonych			Liczba włączonych kw (a) światła, (b) siła, (c) tramwaje	Taryfa prądu na kw-godz. w ha-lersach	Rok otwarcia przedsiębiorstwa. Właściciel	Firma zarządzająca	U W A G I	
								(a) lamp inkowych	(b) Liczników dla światła i siły	(c) silników stałych, (d) aparat. ogrzew. i t. p.						
1) Borysław	110 000	St. 2×110	Parow.	3/240	220	—	Nap. 3 przew.	1200	(a) 5	(b) 43	(c) 368	a) 63	a) 70	a) 250	Ver. E. A. G. i A. E. G. Union.	—
2) Jasło	6 500	St. Ak. 2×120	Parow. Diesel	2/140 35	110	35	Nap. 3 przew.	2000	(a) 140	(b) 661	(c) 297	—	a) 80 R b) 50 r	a) 160	Siemens i Halske.	Miasto i dworzec kolei.
3) Kraków	106 000	St. Ak. 2×220 zm. trzyfaz. 5000 (Turbina)	Parow.	3/4500	2350	610	Kab. 3 przew. 5000. 440 220. 280	35560	(a) 1772	(b) 549	(c) 133	a) 2466 b) 993	a) 60 R* b) 35 R	a) 3000 b) 1920	A. E. G. Union. Siem.-Schuckert	Gazownia jest, zużycie węgla 2,4 kg. * Taryfa podwójna.
4) Lwów	197 000	Zm. trzyf. 5000 St. Ak. 2×220	Parow.	5/7000	4100	650	Kab. 3 przew. 5000. 220 115	70172	(a) 3200	(b) 162	(c) 133	a) 4480 b) 1150 c) 2663	a) 60 R b) 25 R	a) 6000 b) 6273	Siem.-Schuck. (A. E. G. Union)	Gazownia jest, paliwo ropa, koszt własny kw-godz. 7,5 hal.
5) Nowy-Targ	6 600	St. Ak. 2×120	Parow. Wodne	100 60	70	35	—	—	—	—	—	—	r	—	Siemens i Halske.	Przy młynie, ośw. miast, stan wedl. r. 1909.
6) Nisko	5 500	Zm. trzyfaz. 360 St. 550	Parow.	250	155	—	Nap. 3 przew. 6500/360 220	a) 500	a) 6	a) 37	b) 10	—	—	a) 350	Ver. E. A. G.	Przy tartaku.
7) Podgórze	23 000	St. Ak. 2×150	Parow.	3/450	280	40	Kab. Nap. 3 przew.	a) 3050 b) 1350	a) 43	a) 38	b) 6	a) 270 b) 93	a) 40 b) 30	a) 350 b) 275	Fr. Křižik	—
8) Przemysł	50 000	St. Ak. 2×150	Parow.	3/300	200	45	Kab. Nap. 3 przew.	5000	a) 21	a) 6	b) 200	a) 260 b) 13	a) 74 R b) 50 R	a) 387 b) 360	Siemens Halske.	Stan wedlug r. 1909.
9) Sambor	17 000	St. Ak. 2×220	Parow.	2/260	160	60	Nap. 3 przew.	3400	a) 35	a) 19	b) 138	220	a) 60 R b) 40 R	a) 450 b) 320	A. E. G. Union.	Paliwo-ropa.
10) Tarnopol	35 000	St. Ak. 2×150	Parow.	3/700	450	42	Kab. Nap. 3 przew.	a) 6100 b) 2300	a) 102	a) 70	b) 5	a) 486 b) 98	a) 50-80 b) 25-40	a) 742 b) 430	—	Koszt własny kw-godz. 15 halery.
11) Tlumacz	1 200	St. (Ak.) 110	Gaz ssan.	25 (2/75)	16 (50)	(8)	Nap. 2 przew.	a) (660)	a) (1)	—	—	a) (34)	a) 50 r	—	Spos. gosp. elekt. Sokolin. i Wisniew.	Przy młynie.
12) Wadowice	6 300	St. Ak. 220	Parow.	2/80	52	23	Nap. 2 przew.	1600	a) 27	a) 4 k. m.	—	a) 87 b) 4	a) 70 b) 50	—	Ges. für el. Ind.	—
13) Zaleszczyki	7 000	St. Ak. 220	Parow.	80	60	12	Nap. 2 przew.	—	—	—	—	—	—	—	Siem. Schuck.	Stan wedlug r. 1909.
14) Zbaraż	10 000	St. Ak. 2×110	Parow.	55	35	15	Kab. Nap. 3 przew.	—	—	—	—	—	—	—	Siem. Schuck.	Przy młynie.
15) Żółkiew	9 000	St. Ak. 2×110	Parow. esel	80 (80)	45	15	Nap. 3 przew.	(550)	a) (5) b) (20)	—	—	—	a) 60	a) (150)	Siem. Schuck.	Stan wedlug r. 1909, przy młynie.
Zalcut	4 900	St. Ak. 2×110	—	—	—	—	Nap. 3 przew.	720	—	—	—	—	r	—	A. E. G. Union.	Sieć własna gminy z r. 1908. Sokolnicki i Wisniewski.
Brody	17 400	Zm.	Diesel	2/180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ganz & Co.	—
Tarnów	31 700	St. Ak. 2×220	Diesel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A. E. G. Union	—

sowanie przez elektrownie miejskie siły wodnej. Na 18 elektrowni, o ogólnej sprawności około 15 000 k. m., zaledwie jedna ma popęd wodny około 60 k. m., gdy Galicya, według obliczenia inż. M. Altenberga, posiada około 535 000 k. m. (przy zastosowaniu zbiorników) w siłę wodną¹⁾. Jak tego bogactwa nie umiano dotychczas wyzyskać, mogą świadczyć następujące liczby, tyżące się dorzecza jednej tylko rzeki Dunajca. Inż. Altenberg podaje całą sumę sił wodnych tego dorzecza na 29 000 k. m., w całym dorzeczu zaś istnieje jedna prawidłowo urządzona silnicznia wodna hr. Zamoyckiego w Kuźnicach pod Zakopanem, o mocy 600 k. m. i kilkanaście pierwotnych młynów chłopskich o łącznej mocy około 300 k. m. W latach ostatnich złożono 8 podań o koncesye na poważniejsze silnicznie wodne, z których szczególnie 2, położone w pobliżu Lwowa i Krakowa (w odległości około 90 km), przedstawiają najmniej trudności technicznych i łatwość zbytu na energię. Jest nadzieja, że świeżo zawiazane we Lwowie towarzystwo, mające na celu wyzyskiwanie sił wodnych Galicyi, na czele którego stoją wybitniejsi technicy i ekonomiści, posunie tę sprawę naprzód.

Statystyka austriacka nie podaje, jakie zastosowanie ma ropa jako paliwo pod kotłami; co się tyczy silników ropowych, to w tablicy znajdujemy jedną tylko elektrownię z silnikiem systemu Diesela. O ile mi wiadomo, silniki te znalazły zastosowanie w elektrowniach w Żółkwi, Brodach i Tarnowie, będą zaś ustawiane w Rzeszowie i Nowym-Sączu. Wogóle, w ostatnich czasach daje się zauważyć tendencya do stosowania tych silników. W Galicyi znajduje się 28 silników Diesela, o całkowitej mocy 3027 k. m., wobec zgłoszonych 5000 kotłów parowych. Najdawniejszy silnik funkcjonuje od r. 1904. W Austrii pierwszy silnik Diesela został ustawiony w r. 1902²⁾.

11 elektrowni jest własnością gmin, 6 jest w posiadaniu prywatnych właścicieli lub towarzystw, przyczem 3 z nich prowadzi się dodatkowo przy innych przedsiębiorstwach, jak młyn, tartak lub t. p. W Łańcucie sieć w mieście została urządzona przez gminę i korzysta z elektrowni hr. Potockiego, który oddaje w pewnych określonych godzinach do 50 kw za opłatą 8000 kor. rocznie. O rentowności i rozwoju elektrowni galicyjskich możemy sądzić, w braku jakichkolwiek danych w statystyce, tylko pośrednio z tego, iż wiele elektrowni, po kilkoletnim ruchu, powiększyło sprawność i że w ostatnim roku dwie prywatne przeszły na własność gmin. Tablica nie podaje danych, które pozwoliłyby wnioskować o stopniu wyzyskania elektrowni, nie znajdujemy bowiem największego zapotrzebowania i jego stosunku do ilości zainstalowanych kw., który jest decydującym momentem przy projektowaniu wielkości maszyn w elektrowni.

Interesować też musi ilość zainstalowanych kw. dla światła w stosunku do siły, gdyż większe lub mniejsze stosowanie energii do celów przemysłowych, będzie świadczyło o stopniu rozwoju drobnego przemysłu i rzemiosł, a także o zyskach z elektrowni, którą większa ilość odbiorców energii dla siły pozwoli lepiej wyzyskać.

W zamieszczonej poniżej tablicy wykazana jest ilość przyłączonych kw. dla światła i siły w niektórych miastach Galicyi.

Miasto.	Ilość mieszkańców.	Moc elektrowni w kw.	Ilość załączonych kw.		Stosunek światła do siły.
			dla światła	dla siły	
Lwów	197 000	4750	4480	1150	3,88 : 1
Kraków	106 000	2950	2966	993	2,48 : 1
Przemyśl	50 000	245	260	13	20 : 1
Tarnopol	35 000	492	486	98	4,95 : 1
Podgórze	23 000	320	270	93	2,9 : 1
Wadowice	6 300	75	87	4	22 : 4

Pozostałe elektrownie nie mają odbiorców na siłę, albo nie podają ilości włączonych kw.

1) Przgl. Techn. № 1 i następne z r. b.

2) Referat inż. T. Gajczaka: „Zastosowanie motorów Diesela w elektrowniach“, na V Zjeździe Techn. Pol.

Liczby te nabiorą wyrazistości, jeśli je porównamy z danymi ze statystyki elektrowni niemieckich; stosunek światła do siły, według E. T. Z., przedstawia się jak następuje:

dla elektrowni o wydajności poniżej	100 kw przeciętna wielkość	2,05
100 do 1000	„	1,88—1,32
1000 „ 5000	„	1,32—1,22

Możemy się pocieszyć tem, że jeżeli przeciętna wielkość tego stosunku dla 1338 elektrowni niemieckich w roku 1906 wynosiła 1,15, to w r. 1894 przy 148 elektrowniach przekraczała 6, spodziewać się należy zatem, że i nasze elektrownie będą z każdym rokiem wykazywały zmianę na korzyść. Zdumienie musi wywołać rezultat, osiągnięty przez Przemysł, miasto o 5000 ludności, po 14 latach istnienia elektrowni.

Przypuszczam, że odnośne liczby w elektrowniach w Królestwie przedstawiają się lepiej, a opieram to na tem, że w paru znanych mi wypadkach główną pobudką do zamierzonej budowy elektrowni w miastach średniej wielkości była chęć dostarczenia energii drobnym rzemieślnikom, którzy wyrażali gotowość stosowania silników elektrycznych, zamiast używanych częstokroć kieratów.

Oprócz zaznaczonych wyżej luk, brakuje jeszcze w statystyce austriackiej danych, co do zużycia paliwa lub kosztu własnego kw-godziny, czasu przeciętnego palenia się zainstalowanej lampki i czasu ruchu silnika w ciągu roku. Że jest możebnem uwzględnić te dane w statystyce, powołam się na to, iż większe i racjonalnie prowadzone elektrownie podają je w swych rocznych sprawozdaniach.

Przytaczam poniżej niektóre dane wzięte ze sprawozdań elektrowni w Krakowie i Wilnie.

Rodzaj prądu.	Moc elektrow. w kw.	Ilość wyproduk. energii w tysiącach kw-godz.	Ilość załączonych kw. dla		Zużycie węgla na kw-godz. w kg	Przeciętny czas palenia się lampki w ciągu roku w godzinach.	Przeciętny czas ruchu silnika w ciągu roku w godzinach.	Największe zapotrzebowanie, w stosunku do zainstalowanych kw na światło i siłę.	
			światła	siły					
Kraków	St. Ak. 2x220	2960	1920	2466	993	2,4	382	595	—
Wilno	St. Ak. 2x220	650	1213	1330	266	1,86	388	643	29%

Na zakończenie jedna uwaga. Trudno przesądzać, jakiej pomocy udzieli kierownicy elektrowni, gdy zwróci się do nich nie osoba prywatna, lecz ciało zbiorowe z wywiadem, lecz smutne doświadczenie każe mi przypuszczać, że wiele z naszych elektrowni jest prowadzonych przez ludzi, nie rozumiejących znaczenia statystyki, lub nie umiejących dać odpowiedzi na pytania wywiadu, należałoby zatem, za pośrednictwem Tow. Elektrotechnicznego w Wiedniu, zwrócić się do pomocy firm instalujących, które, o ile poda się w statystyce nazwę firmy urządzającej, będą zainteresowane w dostarczeniu informacji³⁾. W. Tarczyński, inż.

Arkusz wywiadowczy w sprawie statystyki elektrowni miejskich.

Nazwa miasta . . .

Dane techniczne.

- 1) Wydajność elektrowni w kw. 2) Rodzaj prądu i napięcie. 3) Rodzaj urządzenia sieci. 4) Ilość i rodzaj zespołów . . . sztuk po . . . kw. 5) Pojemność lub wydajność baterii akumulatorów. 6) Rodzaj popędu. 7) Rodzaj paliwa. 8) Zużycie paliwa na kw-godz. 9) Oświetlenie miasta . . . lamp łukowych na . . . amp., lamp żarowych na . . . watt. 10) Odbiory prywatni . . . lamp łukowych na . . . amp., . . . lamp żarowych na . . . watt., . . . silników elektrycznych o ogólnej mocy . . . k. m. (najmniejszy . . . k. m., największy . . . k. m.), . . . aparatów do ogrzewania i t. p. 11) Ilość elektromierzy u odbiorców prywatnych . . . dla światła, . . . dla siły. 12) Roczna produkcja energii elek. . . kw-godz.

3) Kwestyonaryusz, ułożony przeze mnie, załączam poniżej.

13) Ilość energii, oddanej w ciągu roku przez baterię. 14) Roczne spożycie energii elektr.: oświetlenie miasta . . . kw-godz., odbiorcy prywatni: światło . . . kw-godz., siła . . . kw-godz. 15) Przeciętny czas palenia się zainstalowanej lampki w ciągu roku godz . . . 16) Przeciętny czas pracy zainstalow. silnika . . . godz. 17) Największe jednoczesne zapotrzebowanie energii kw . . .

Dane gospodarcze.

1) Ceny energii elektrycznej za kw-g.: oświetlenie miasta, odbiorcy prywatni: światło, siła, instytucje publiczne. 2) Dochód roczny za sprzedaną energię (wraz — bez wynajęcia elektromierzy); oświetlenie miasta; odbiorcy prywatni: światło, siła; wynajęcie elektromierzy; za urządzenie instalacji; za sprzedaż materiałów (lampki, silniki i t. p.). 3) Rozchód roczny (przewodzenie elektrowni); paliwo, smary, materiały do czyszczenia i t. p., pensje personelu (osób . . .), inne wydatki (reparacje, podatki i t. p.). 4) Roczny wydatek na oprocentowanie i amortyzację kapitału. Roczny wydatek na odpisy urzędów. 6) Dane odnoszą się do roku (pożądanym byłoby dołączenie sprawozdania z czynności za rok ostatni).

Napężenie i zwisanie przewodników napowietrznych.

Sprawa napężania przewodników napowietrznych była już niejednokrotnie poruszana w czasopiśmie technicznych¹⁾. Każdy z autorów podawał obliczenia naprężeń sposobem analitycznym lub wykresnym, przyczem jako punkt wyjścia brał swoje własne spostrzeżenia, albo też przepisy telegraficzne, względnie, dawne przepisy Związku Elektrotechników Niemieckich. Nowe przepisy Związku (ważne od 1 stycznia r. 1908) różnią się zasadniczo od dawnych, wobec czego, obliczanie naprężeń trzeba było również zmienić i przystosować do nowych, ogólnie przyjętych norm. O ile mi wiadomo, pierwszą pracą w tym względzie jest dziełko inż. Roberta Weila *Beanspruchung und Durchhang von Freileitungen*²⁾. Dziełko to, jako zbyt specjalne, przepełnione wzorami i wyliczeniami, zainteresuje zapewne tylko tych, którzy z tą sprawą stykali się bliżej. Dla szerszego zaś ogółu naszych elektrotechników przytoczę ważniejsze wyniki obliczeń inż. Weila, które mogą mieć znaczenie w praktyce.

Praktyk potrzebuje przede wszystkim tablic, tak zw. „montażowych“, w których podane byłyby strzałki zwisania i napężenie przewodników przy różnych rozpiętościach i temperaturach. Ostatnie normy Związku Elektr. Niemieckich są tak ścisłe, że ułożenie tablic montażowych nie przedstawia żadnych trudności. Tymczasem upłynęło już przeszło trzy lata od chwili ogłoszenia tych norm, a tablic powyższych nigdzie jeszcze nie ogłoszono. Inżynier montażowy zwykle niema czasu na mozolne wyliczenia naprężeń przewodników, a nie mając pod ręką tablic, zgodnych z ostatnimi normami Związku Elektrotechników, posilkuje się starymi tablicami (np. „Herzoga i Feldmana“, lub tablicami z kalendarzy technicznych i katalogów firmowych), albo, co gorsza, wypręża przewodniki „na oko“. Gdy ukazała się książka inż. Weila, byliśmy pewni, że w niej nareszcie znajdziemy gotowe tablice dla wszelkich przewodników. Tymczasem, znajdując się tu tylko wykresy montażowe i to wyłącznie dla przewodników miedzianych i glinowych. Szkoda, że autor traktował zbyt pobieżnie przewodniki, używane przy prądach słabych — brązowe i żelazne.

Korzystając z podanych w dziełku wykresów, ułożyłem tablice montażowe dla miedzi miękkiej (tabl. I), miedzi twardej (tabl. II) i dla glinu (tabl. III). W tablicach tych *f* oznacza strzałkę zwisania przewodnika w metrach, *s* — napężenie w *kg* na *mm*².

Sposób posilkowania się tablicami objaśnię przykładem.

Przykład. Przewodniki miedzi twardej o przekroju 70 *mm*² i 6 *mm*² zawieszają się na słupach, ustawionych w odstępach 60-cio metrowych. Montowanie odbywa się przy

¹⁾ *Elektrotechnische Zeitschrift* 1894 — Herzog, 1897 — Dreisbach; 1899 — Jülling; 1902 — Otto, Krohne, Sengel; 1903 — Gliński; 1907 — Nicolaus. *Przeгляд Techniczny* 1908 — №№ 2, 4, 6, 8 i 10.

²⁾ Wydawca — Juliusz Springer. Berlin, r. 1810, str. 106, rys. 42. Cena 4 marki.

Różne.

1) Data puszczenia w ruch elektrowni. 2) Kapitał zakładowy. 3) Sposób prowadzenia elektrowni — przez miasto, oddana w dzierżawę na lat . . ., koncesja na lat . . . 4) Czy elektrownia istnieje jako samodzielne przedsiębiorstwo, czy w połączeniu z innym (tartak, młyn i t. p.)? 5) Ilość mieszkańców w mieście. 6) Czy jest w mieście gazownia i od jak dawna? 7) Czy w mieście jest rozwinięty jakiś drobny przemysł i rzemiosła i w jakim stopniu korzysta z elektrowni? 8) Czy widoczny jest postęp w rozwoju elektrowni (dane charakteryzujące ten rozwój, ilość wyprodukowanej energii, ilość zainstalowanych lamp i silników i t. p. za szereg lat, a przynajmniej za pierwszy i ostatni rok czynności elektrowni)? 9) Czy elektrownia posiada znaczniejszych odbiorców, którzy wpływają na jej rentowność (stacya kolei, fabryki większe i t. p., ilość spożytej przez nie energii — pożądane krzywe, charakteryzujące obciążenie elektrowni). 10) Uwagi.

Tabl. I. Przewodniki z miedzi miękkiej (5 *kg* na *mm*²).

Temperatura w ° C.	Rozpiętość w metrach					
	20 m		40 m		60 m	
	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>
-20°	0,11	4,10	0,75	2,35	1,91	2,10
-10°	0,13	3,00	0,81	2,20	1,95	2,05
0	0,19	2,30	0,87	2,05	2,00	2,00
+10°	0,23	1,90	0,94	1,90	2,08	1,92
+20°	0,28	1,60	0,99	1,80	2,12	1,88
+30°	0,32	1,40	1,02	1,75	2,20	1,82

Tabl. II. Przewodniki z miedzi twardej (12 *kg* na *mm*²).

Temperatura w ° C.	Rozpiętość w metrach									
	20 m		40 m		60 m		80 m		100 m	
	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>	<i>f_m</i>	<i>s_{kg}</i>
-20°	0,04	12,00	0,15	12,00	0,48	9,30	1,00	7,10	1,85	6,00
-10°	0,05	9,70	0,18	9,90	0,51	7,80	1,13	6,30	2,00	5,55
0	0,06	7,50	0,22	8,10	0,60	6,60	1,25	5,70	2,14	5,20
+10°	0,08	5,60	0,27	6,50	0,70	5,70	1,37	5,20	2,27	4,90
+20°	0,11	3,90	0,34	5,20	0,80	5,00	1,49	4,80	2,36	4,70
+30°	0,16	2,80	0,41	4,30	0,91	4,40	1,62	4,40	2,53	4,40

Tabl. III. Przewodniki z glinu (9 *kg* na *mm*²).

-20°	0,02	9,00	0,06	9,00	0,17	7,45	0,47	4,65	1,26	2,75
-10°	0,02	7,40	0,08	7,40	0,21	5,85	0,61	3,60	1,47	2,35
0	0,02	5,70	0,10	5,80	0,28	4,40	0,82	2,70	1,68	2,05
+10°	0,03	4,10	0,13	4,20	0,39	3,15	1,03	2,15	1,92	1,80
+20°	0,06	2,50	0,20	2,80	0,54	2,30	1,26	1,75	2,15	1,60
+30°	0,10	1,40	0,29	1,90	0,67	1,85	1,38	1,60	2,30	1,50

temperaturze +10° C. W tablicy II znajdujemy odpowiednie *f*=0,70, *s*=5,7. A więc, strzałka zwisania obu przewodników będzie 700 *mm*, siła zaś naprężenia przewodnika 70 *mm*² wyniesie 70 · 5,7=399 *kg*, przewodnika zaś 6 *mm*² 6 · 5,7=34,2 *kg*.

Nowe normy dla przewodników napowietrznych zalecają obliczenie naprężenia w ten sposób, żeby najwyższe dozwolone naprężenie (dla miedzi miękkiej 5 *kg* na *mm*², dla twardej—12 *kg* na *mm*², dla glinu—9 *kg* na *mm*²) nie było przekroczone:

1) ani przy temperaturze -20° C., bez parcia wiatru i bez osadu,

2) ani przy temperaturze -5° C., przy osadzie, który ma wynosić 0,015 *kg* na 1 *mm*² przekroju i na 1 metr długości przewodnika.

Stąd wynika, że każde obliczenie powinno być przeprowadzone dwa razy, t. j.: 1) na mróz i 2) na sady, przy czym ważnym będzie wynik ostrzejszy. Okazuje się jednak, że można oszczędzić sobie jednego rachunku, gdyż z góry wiadomo, które obliczenie da napężenie mniejsze. Zależy to od rozpiętości. Przy małych rozpiętościach (mniejszych niż x_p) miarodajnym jest obliczenie na mróz, przy dużych zaś (większych od x_p) — obliczenie na sady. W pierwszym bowiem wypadku największe napężenie drutu następuje przy -20°C ., w drugim — przy -5°C . i sady. Rozpiętość x_p , która stanowi granicę dla powyższych wyliczeń, wynosi:

dla drutów miedzianych miękkich (5 kg na mm^2)	17,65 m
" " " twardych (12 kg na mm^2)	42,36 "
" " " glinowych (9 kg na mm^2)	46,80 "
" " " brązowych (18 kg na mm^2)	63,18 "
" " " żelaznych (10 kg na mm^2)	31,00 "
" " " stalowych (35 kg na mm^2)	102,20 "

Największe zwisanie przewodników napowietrznych bywa w dwóch wypadkach:

1) przy najwyższej temperaturze, powiedzmy $+40^{\circ}\text{C}$., albo też

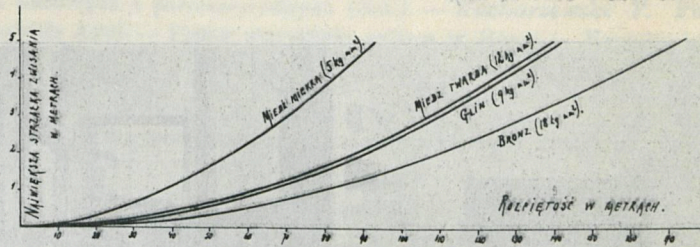
2) przy silnej sady, która zdarza się zwykle przy -5°C .

Dawniej, dla ścisłego wyliczenia największej strzałki zwisania, obliczaliśmy ją dla obu powyższych wypadków, a następnie porównywaliśmy otrzymane wyniki. Obecnie, wystarczy tylko jeden rachunek. Okazuje się bowiem, że przewodniki miedziane, miękkie i twarde, a także żelazne, zawsze zwisają więcej przy temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$., przewodniki zaś glinowe i stalowe — zawsze przy silnej sady¹⁾. Przewodniki brązowe (18 kg na mm^2) wreszcie przy rozpiętościach mniejszych (poniżej 35 metrów) uginają się więcej pod wpływem upału, a odwrotnie, przy rozpiętościach większych — pod wpływem osadów. Obliczanie największych strzałek ma znaczenie praktyczne przy wyznaczaniu wysokości słupów dla miejsc, gdzie linie przechodzą nad drogami publicznymi, kolejami, domami, lub krzyżują się z innymi przewodnikami.

Rysunek przedstawia wykresy największych strzałek zwisania drutów z miedzi miękkiej (5 kg na mm^2), twardej (12 kg na mm^2), z glinu (9 kg na mm^2) i brązu (18 kg na mm^2) przy różnych rozpiętościach. Najmniej obwisa brąz i dlatego nadaje się do dużych przelotów. Druty z miedzi twardej i druty glinowe zwisają prawie jednakowo. Najniekorzystniej pod tym względem przedstawiają się przewodniki z miedzi miękkiej i nic dziwnego, że w ostatnich czasach coraz rzadziej bywają używane.

¹⁾ Prawo powyższe stosuje się do wszystkich przewodników miedzianych o napężeniu poniżej 15,8 kg na mm^2 , żelaznych — poniżej 16 kg na mm^2 , a także do glinowych, o napężeniu wyższem od 8,75 kg na mm^2 , i stalowych — wyższem od 16,66 kg na mm^2 .

Ostatnie normy elektrotechników niemieckich, jakkolwiek przewyższają wszystkie przepisy, jakie poprzednio w tym przedmiocie były ogłaszane, jednakże nie są żadną doskonałością. Wielokrotnie notowano wypadki, w których ciężar osadów atmosferycznych przekraczał normę, przyjętą do obliczeń. W r. 1879, w okolicach Paryża, średnica dru-



tu gołego 4 mm z sadyą wzrosła do 38 mm! Inż. Weil w r. 1909 w Eberswaldzie obserwował osad na drutach brązowych, którego ciężar wynosił 0,480 kg na mm^2 i metr długości, a więc 30 razy więcej od normy.

Redaktorzy przepisów niemieckich zdawali sobie sprawę z tego, że ich normy nie dają absolutnej pewności i dlatego zalecili w tych miejscach, gdzie zerwanie drutu mogłoby pociągnąć za sobą smutne następstwa, wyprężyć przewodniki słabiej, a mianowicie z podwójnym bezpieczeństwem. Innymi słowy, zamiast zawieszenia siatek ochronnych, wystarczy obliczyć przewodniki z miedzi miękkiej na najwyższe napężenie 2,5 kg na mm^2 (zamiast 5 kg), z miedzi twardej na 6 kg (zamiast 12 kg) i t. d. Kto chce być ostrożniejszym, może zawsze postawić sobie normy ostrzejsze, przyjmując większy współczynnik bezpieczeństwa, większy ciężar osadów atmosferycznych, bądź też niższą temperaturę mrozu.

Książka inż. Weila zakończona jest tablicą, zasługującą ze wszech miar na pochwałę. Jest to szereg wykresów, naprężeń i strzałek dla poszczególnych rozpiętości. Do tablicy należy kalka z liniami różnych obciążeń, temperatur i dozwolonych naprężeń. Przesuwając kalkę po tablicy, rozwiązuje się szybko wszystkie zagadnienia z tej dziedziny. Pierwszym, który wpadł na pomysł ułożenia takiej uniwersalnej tablicy, był prof. Blondel z Paryża. Inż. Weil zmodyfikował metodę wykreślną Blondela i dał nam tablicę w skończonej formie. Tablica ta nie ma nic wspólnego z ostatnimi normami elektrotechników niemieckich. Możemy przyjąć jako punkt wyjścia zarówno te normy, jak i każde inne, a ułożenie odpowiednich tablic montażowych, nie będzie przedstawiało żadnej trudności. Przytem, tablica ta ważna jest dla wszelkich przewodników miedzianych o dowolnym napężeniu. Możemy tylko żałować, że autor nie ułożył podobnych tablic dla brązu, żelaza i glinu.

Stanisław Wysocki, inż.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Posiedzenie Koła Elektrotechników. W d. 20 lutego r. b., przy udziale kilkudziesięciu osób, odbyło się pierwsze zebranie Koła w bieżącym roku, pod przewodnictwem nowego prezydium. Na tem posiedzeniu rozpatrzono projekt regulaminu Koła, przedstawiony przez Radę Stowarzyszenia i zaproponowano niektóre drobne poprawki. Uchwalono wysokość składki na rzecz Koła dla członków i gości, a zarazem porządek przyjmowania nowych członków. Następnie p. Byszewski przedstawił w krótkości braki w przygotowaniu praktycznym i teoretycznym monterów, a zarazem zaproponował sposoby, którymi można byłoby temu zaradzić. W dalszym ciągu rozwinęła się nad tą sprawą dyskusja i dla opracowania jej, wybrano komisję z kilku osób. Niezależnie od tego, podniesiono myśl utworzenia cechu monterów-elektrotechników i zdecydowano prosić dwie osoby z pośród obecnych członków o zapoznanie się bliżej z tą sprawą i przedstawienie na najbliższym posiedzeniu. Dalej p. Pożaryski odczytał krótkie sprawozdanie z prac szóstego wszechrosyjskiego Zjazdu elektrotechników w Petersburgu, a p. Rudnicki podał kilka danych co do oświetlenia miast rosyjskich żarówkami. Po krótkiej dyskusji nad tym przedmiotem, zdecydowano urządzić specjalne posiedzenie dla omówienia sprawy oświetlenia miast. Poza tem postanowiono urządzić zebrania Koła co miesiąc i wyznaczono na czas przedwakacyjny terminy następujące: 20 marca, 24 kwietnia, 29 maja i 26 czerwca.

Rozszerzenie elektrowni warszawskiej. Towarzystwo Elektryczności m. Warszawy przedstawiło do zatwierdzenia projekt rozszerzenia elektrowni. Według tego projektu, przewiduje się ustawienie nowego turbogeneratora systemu Curtisa, o mocy 4000 kw., przy 1500 obrotach wraz ze wszelkimi urządzeniami, wśród których za-

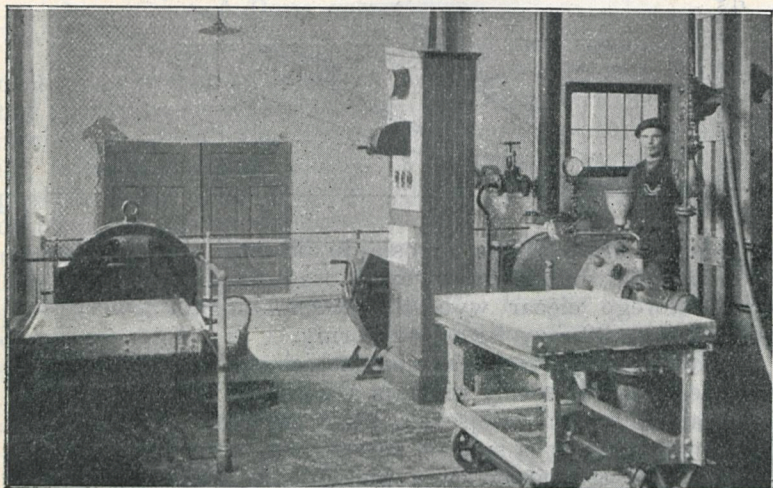
śluguje na zaznaczenie przyrząd elektryczny do regulacji obrotów turbiny bezpośrednio z przed tablicy rozdzielczej. Wodę kondensacyjną do kondensatora będą doprowadzały i odprowadzały dwie pompy odśrodkowe, poruszane przez małą turbinę parową, osadzoną na wspólnym wale i na jednej podstawie. Instalacja chłodzenia wody kondensacyjnej zostanie powiększona przez dostawienie dwóch nowych chłodni o sprawności $2 \times 600 \text{ m}^2$ wody na godzinę. Ilość kotłów powiększy się przez dostawienie dwóch nowych, po 403 m^2 powierzchni ogrzewalnej każdy, systemu Fitznera i Gampera, z przegrzewaczami po 120 m^2 dla ciśnienia roboczego 13 atm. Zasługuje również na uwagę przewidziany w projekcie filtr dla powietrza chłodzącego, generator, o powierzchni filtrującej $432,8 \text{ m}^2$, przepuszczający $48\,000 \text{ m}^3$ powietrza na godzinę. Podobny filtr ustawiony jest dla istniejącego już w elektrowni turbogeneratora o sile 5400 k. m., gdy dla dwóch mniejszych turbogeneratorów chłodzące powietrze doprowadza się bez filtracji.

Po zmontowaniu projektowanych maszyn, ogólna ilość silników na elektrowni składać się będzie: z jednego silnika parowego na 500 k. m., z dwóch silników parowych po 1000 k. m., jednej turbiny parowej na 1000 k. m., jednej parowej turbiny na 2000 k. m., jednej turbiny na 5400 k. m. i jednej nowej turbiny na 6000 k. m., czyli ogólna moc elektrowni wyniesie 16 900 k. m. Tak duża moc ogólna nie jest chwilowo usprawiedliwiona obciążeniem elektrowni, które w roku ubiegłym jako maximum wyniosło około 6500 k. m., lecz tłumaczy się koniecznością posiadania dostatecznej rezerwy na wypadek zepsucia się czynnej obecnie turbiny o sile 5400 koni, bez której ogólna moc elektrowni wynosi zaledwie 5500 k. m.

Projektowane obecnie rozszerzenie elektrowni nie pociąga za-

sobą powiększenia budynków, gdyż przy poprzednim rozszerzaniu, przewidziane było ustawienie dwóch kotłów i turbogeneratorsa o sile około 5000 k. m.

Dalsze rozszerzenie elektrowni wymagać już będzie lub powiększenia budynków, lub też ustawiania turbogeneratorów wzajemian istniejących silników parowych, które, jak wiadomo, zajmują niezmiernie dużo miejsca i są nieodpowiednie, jako zbyt drobne jednostki (500 i 1000 k. m.).

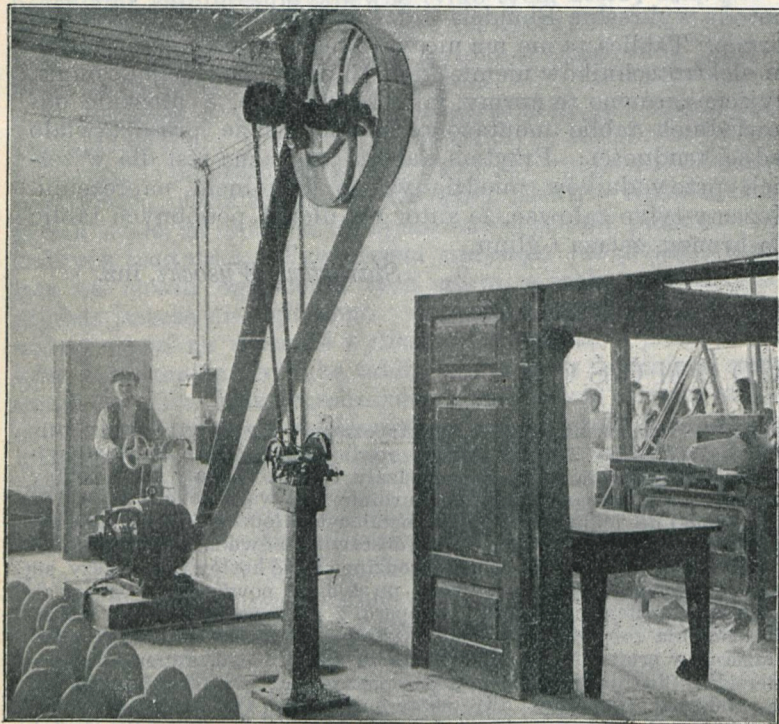


Rys. 1. Silnik 100 k. m. do pompy Schaudera.

Sprawozdanie z działalności elektrowni w Radomiu, w r. 1910.

Rozwój elektrowni w Radomiu zasługuje niewątpliwie na specjalną uwagę ze względu na to, iż Radom był pierwszym miastem w Królestwie, w którym zbudowano elektrownię centralną, oraz ze względu na przeciętność typu Radomia, jako miasta prowincjonalnego średniej wielkości.

Rok sprawozdawczy jest 9-y m rokiem eksploatacyjnym. W d. 1 stycznia r. 1911 było ogółem instalacji, przyłączonych do sieci, 647, składających się z 8177 lamp żarowych i 92 motorów. Prócz tego, do oświetlenia ulic zainstalowanych było 103 lampy łukowe. Licząc w kilowatach, przyłączonych było ogółem 589,58 kw, z których na lampy żarowe wypada 328,48 kw., na motory 220,82 kw i na lampy łukowe uliczne 40,28 kw.



Rys. 2. Silnik 7,5 k. m. przy maszynie do piłowania cukru.

W elektrowni były czynne dwie lokomobile po 120 km, jeden silnik parowy o sile 400 kw., oraz bateria akumulatorów o wydajności 72 amp.-godz. przy 3-godzinnem wyladowaniu i 440 woltach napięcia. Napięcie w sieci 2×220 woltów. Sieć wyłącznie powietrzna i składająca się z 6365 m przewodników zasilających, 13 115 m przewodników rozprowadzających, oraz 14 497 m przewodników do lamp ulicznych.

W elektrowni wytworzonych było ogółem 604 997 kw.-godz., co określa współczynnik użytecznego działania elektrowni przy 424 kilowatach, ogólnej mocy maszyn na 16%.

Najwyższe obciążenie, równające się 245 kw., zanotowane by-

ło 29 grudnia, największa dzienna wytwórczość wypadła 6 grudnia i równała się 2739 kw.-godz.

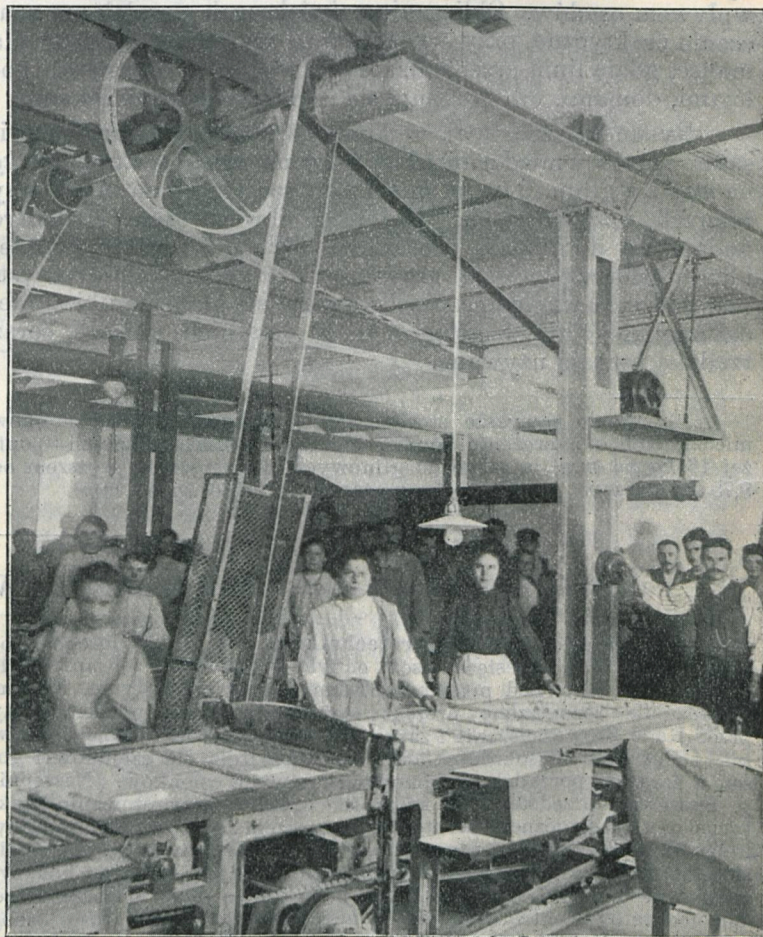
Sprzedano ogółem 544 000 kw.-godzin, z których do prywatnego oświetlenia 170 000 kw.-godz., do oświetlenia ulic 110 000 kw.-godz., do silników 220 000 kw.-godz i do własnego użytku 44 000 kw.-godz., a więc sprzedano do oświetlenia ogółem 300 000 kw.-godz. i do silników 244 000 kw.-godz., czyli spożycie energii przez silniki wynosi 45% ogólnej ilości dostarczonych kw.-godz., co dowodzi również znacznego uprzemysłowienia Radomia.

Średnio w instalacjach prywatnych lampy paliły się 520 godzin rocznie, silniki zaś czynne były w przeciągu 1000 godz. Straty energii w elektrowni i w sieci wynoszą 11%.

Przyjmując ilość mieszkańców Radomia równą 35 000, otrzymamy na 1 mieszkańca i 1 rok eksploatacji, średnio 1,73 kw.-godz. zużycia rocznego.

Urządzenie elektryczne w rafinerii „Lublin“. Jakkolwiek cukrownie nasze prawie wszystkie posiadają urządzenia elektryczne, jednakże urządzenia te do niedawna ograniczały się prawie wyłącznie do oświetlenia. Podczas ostatniej kampanii cukrowniczej uruchomiona została instalacja elektryczna w rafinerii „Lublin“ z całym szeregiem silników elektrycznych do poruszania pomp (rys. 1), wind, maszyn do piłowania (rys. 2) i rąbania cukru (rys. 3), maszyn do obtaczania głów cukru i t. p. Silniki te, o ogólnej mocy 160 k. m., zasilane są prądem trójfazowym o napięciu 240 woltów, wytwarzanym przez prądnicę o mocy 150 kw. Prądnicą do wzbudzenia osadzona jest na wale prądnicy trójfazowej. Do oświetlenia cukrowni (15 lamp łukowych, 150 żarówek metalowych i 50 węglowych) pracuje oddzielna prądnicą prądu stałego o napięciu 110 woltów. Oprócz tego, kilkanaście żarówek, jako światło zapasowe, czerpie prąd z sieci trójfazowej. Ze względu na wysoką temperaturę (około 40° C.), panującą w niektórych oddziałach fabryki, urządzone sztuczne przewietrzanie szczynek, ochraniających silniki elektryczne od pyłu. Instalację zbudowało Pow. Tow. Elektrycz. W. Bysz.

Obliczenie ciepła, powstającego skutkiem histerezy. Rudolf Richter proponuje w E. T. Z. № 49, str. 1241, nowy wzór dla obliczania ciepła, powstającego skutkiem histerezy. Dotychczas używano ogólnie wzór Steinmetza $V = cB^{1.6}$; wzór Richtera jest $V = aB + bB^2$, gdzie a i b są stałe, zależne od materiału, a B — indukcyjność.



Rys. 3. Silnik 5 k. m. przy maszynie do rąbania cukru.

Wzór ten ma tę wyższość przed dawnym, że indukcyjność B wchodzi tu tylko w całych potęgach, wskutek czego daje się wyliczyć zapomocą suwaka rachunkowego, a co ważniejsze, że daje mniejsze odchylenia od wielkości, otrzymanych zapomocą pomiarów, niż wzór Steinmetza, jak to wykazuje cały szereg przykładów; największe odchylenia od wielkości mierzonych są przeszło o połowę mniejsze, niż otrzymane przy pomocy wzoru Steinmetza. Zmienia się wskutek tego i wzór dla całkowitego ciepła przemagnesowywania; przy stałej częstości mamy według Richtera $W = a \cdot B + (b + d) B^2$, zamiast $W = c \cdot B^{1.6} + d \cdot B^2$.

E. P.