

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Obliczanie kół pasowych przy pomocy wykresów, nap. Samuel Gans, inżynier.
Rys historyczny rozwoju budowy kolei, nap. dr. Karol Wątarek, profesor Polit. Lwowskiej.
Przemysł obrabiarkowy w Polsce w 1925 r., nap. Jan Piotrowski, inżynier.
Wykres do wyznaczania profilów kształtowników nap. A. Eichler.
Przegląd pism technicznych.
Z Towarzystw Naukowych i Technicznych.
Nekrologja.
Kronika.

SOMMAIRE:

Le calcul graphique des poulies à courroie, par M. Samuel Gans, Ingénieur.
Aperçu historique du développement de la construction des chemins de fer, par M. Karol Wątarek, Dr. Professeur à l'Ecole Polytechnique de Lwów.
L'état de l'industrie des machines outils en Pologne en 1925, par M. Jan Piotrowski, Ingénieur.
L'abaque pour la détermination des dimensions des poutres en fer profilé, par M. A. Eichler.
Bibliographie.
Sociétés scientifiques et industrielles.
Nécrologie.
Chronique.

Środki przeciwdetonacyjne i ich znaczenie *)

Napisał inż. Jan Tichy, Paryż.

Sposoby usunięcia detonacji.

Określenie detonacji poddaje nam myśl, że spalaniu falistemu można zapobiec w sposób dwójaki: albo zwiększając szybkość rozchodzenia się fali zapłonu tak dalece, aby w ciągu całego okresu spalania szybkość ta była większa, a conajmniej równa szybkości fali ciśnienia; albo usuwając falę ciśnienia, t. zn. starając się, by szybkość spalania była możliwie niezmienna, w ciągu całego przebiegu, wtedy bowiem zmniejszy gwałtowność wzrostu ciśnienia.

Zwiększając szybkość rozchodzenia się fali zapłonu, skróćmy całkowity czas spalania, co z cieplnego punktu widzenia jest korzystne, bo wykres indykowany silnika będzie zbliżony do teoretycznego obiegu Beau-de-Rochas. Z drugiej strony bardzo krótki czas spalania zwiększy gwałtowność wzrostu ciśnienia i temperatury, co może wywołać „cracking”, a więc stratę cieplną, i uderzenia o tłok, a zatem stratę mechaniczną.

Ustalenie szybkości spalania, czyli zahamowanie wzrostu tej szybkości, oddala nas wprawdzie od obiegu teoretycznego, ale nie daje tych strat, co zwiększenie szybkości zapłonu. Ażeby jednak wykres rzeczywisty był jaknajwięcej zbliżony do obiegu teoretycznego, należałoby postarać się, aby szybkość spalania była nietylko niezmienna, ale i możliwie największa, mianowicie taka, przy której detonacja nie następuje.

Najprostszym sposobem względnego ustalenia szybkości spalania byłoby wtryskiwanie paliwa, t. zn. kolejne zapalenie jego cząsteczek. Sposób ten jest stosowany w samozapłonowych silnikach Diesela. Poza to w ostatnich latach zbudował włoski inżynier Bagnulo silnik wybuchowy szybkobieżny z wstrzykiwaniem paliwa ¹⁾. Drugim sposobem jest wtrysk wody do komory sprężania, celem utrzymywania tempe-

ratury mieszanki poniżej temperatury samozapłonu, przez absorbowanie ciepła na wyparowanie wody. Dobry skutek zależy od chwili, w której wodę wtryskujemy. Ciepło zużyte na parowanie jest jednak w każdym wypadku stratą.

Trzecim sposobem jest stosowanie mieszanki bardzo bogatej, również dla utrzymania jej temperatury poniżej temperatury samozapłonu, drogą zwiększania rozchodu ciepła parowania paliwa. W tym wypadku straty są jeszcze większe, ze względu na stratę tej części paliwa, która spala się dopiero w rurze wylotowej.

Czwartym wreszcie sposobem jest stosowanie mieszanki ubogiej, t. zn. zawierającej duży procent gazów nieczynnych, jak azotu, albo spalin. Cząsteczka paliwa, spalając się, oddaje część wytwarzającego się ciepła na podniesienie temperatury gazów nieczynnych. Uzyskamy w ten sposób wprawdzie zmniejszenie zużycia paliwa, ale zmniejszymy moc na jednostkę czynnej objętości silnika, z drugiej zaś strony, oprócz strat cieplnych na ogrzanie gazów nieczynnych, będziemy mieli straty na spalanie w okresie wylotu, co więcej — możemy nawet otrzymać wybuchy w karburatorze.

Wszystkich tych sposobów zatem nie można polecać, ze względu na duże straty cieplne, należy więc szukać innych, ekonomiczniejszych środków przeciwdetonacyjnych.

Środki przeciwdetonacyjne.

Jeżeli przyjrzymy się tabelce umieszczonej na str. 239 ²⁾, zauważymy, że niektóre paliwa nie detonują w pewnych wysokich granicach sprężenia. Prostem więc zupełnie sposobem podniesienia sprężenia, bez obawy detonacji, będzie domieszanie benzolu albo alkoholu etylowego do paliw detonujących. Alkohol metylowy do tego celu się nie nadaje, bo objawia samozapłon przy sprężeniu $\epsilon_s = 6$.

*) Dokończenie do str. 239, Nr. 15, 1926.

¹⁾ Patrz Przegl. Techn. t. 62 (1924), str. 387.

²⁾ W zeszycie 14 z r. b.



Doświadczenia p. Dumanois wykazały, że rzeczywiście mieszaniny o składzie objętościowym:

30% benzyny, 70% benzolu, albo

50% benzyny, 35% benzolu i 15% alkoholu etylowego nie detonują aż do sprężenia $\varepsilon = 7$.

Ciekawe jest wyjaśnienie działania tych środków i jego uzasadnienie, podane przez p. Dumanois w jego nocie do Akademii:

„Z obserwacji działania mechanicznego silników zdaje się wynikać, że środki przeciwdetonacyjne wpływają na zmniejszenie różnic szybkości spalania, regulując ją w ten sposób, że cząsteczki paliwa mogą się spalać kolejno, nie będąc poddane gwałtownemu wzrostowi ciśnienia i temperatury, które powodują rzeczywisty „cracking”.

„Ta hipoteza jest ugruntowana na następujących faktach: przy używaniu paliwa detonującego, powstają w silniku, a w szczególności na świecach, osady zanieczyszczeń, wskutek wydzielania trudno spalającego się wolnego węgla; ten osad węglowy może być nawet wystarczający do zatarcia silnika, albo do wywołania zapłonów przedzwrotnych. Przy dodaniu jakiegokolwiek środka przeciwdetonacyjnego, stwierdzamy całkowite zniknięcie osadów; poszczególne cząsteczki paliwa miały więc czas spalić się całkowicie, bez wydzielania wolnego węgla.”

Ta olbrzymia procentowa objętość dodatków jest jednak wadą, dlatego też usiłowania chemików poszły w kierunku szukania takich środków, których bardzo niewielka ilość dodana do paliwa byłaby w stanie przesunąć sprężenie detonacji.

Pierwszym i jak dotąd jedynym środkiem tego rodzaju jest czteroetyl ołowiu $Pb(C_2H_5)_4$, odkryty jako taki równocześnie we Francji przez p. Dumanois i w Ameryce przez p. Midgeley. Środek ten działa niezmiernie silnie, wystarczy bowiem 1‰ objętościowego dodatku, aby przesunąć detonację benzyny do sprężenia $\varepsilon = 7$. Według p. Midgeley'a, czteroetyl ołowiu odgrywa rolę „katalizatora ujemnego”; przytem Midgeley przypisuje ołowiu rolę zasadniczą, p. Dumanois zaś jest w tym względzie odmiennego zdania, przypisując rolę zasadniczą grupie $(C_2H_5)_4$.

Niestety czteroetyl ołowiu posiada dwie wielkie wady. Pierwszą z nich są jego silne własności trujące. Wprawdzie na pierwszy rzut oka wydaje się, że wada ta nie powinna odgrywać wielkiej roli przy tak minimalnym stosunku czteroetylu, rzecz jednak przedstawia się całkiem inaczej, gdy zdamy sobie sprawę, jakie ilości tej trucizny uchodziłyby w atmosferę przy zastosowaniu benzyny z dodatkiem czteroetylu ołowiu do wszystkich samochodów kursujących np. w Paryżu. Drugą wadą jest wydzielanie się w czasie spalania czystego ołowiu, w formie kropelek metalu, które zanieczyszczają świece, grzybki zaworowe, ścianki cylindra i dno tłoka.

Jednak, jak słusznie zauważa p. Dumanois, „postawionem zagadnieniem nie jest czteroetyl ołowiu, tylko środki przeciwdetonacyjne. Czteroetyl ołowiu ma tę wartość, że wykazał, iż postawione zagadnienie jest rozwiązalne, a byłoby bardzo dziwne, gdyby ze wszystkich znanych ciał tylko on jeden miał takie własności.”

Stosowanie wysokiego sprężania.

Wspomnieliśmy już, że istotną korzyścią usunięcia detonacji jest możliwość zwiększenia sprężania w silnikach wybuchowych. Skoro już znamy środki przeciwdetonacyjne, rozważmy, na czym ta korzyść

polega i jaka wysokość sprężania będzie praktycznie najkorzystniejsza.

Przedewszystkiem zależy nam na zwiększeniu sprawności η_c , które wyrazi się praktycznie zmniejszeniem zużycia paliwa na jednostkę mocy. Inaczej mówiąc, jeżeli zwiększymy sprawność pewnego silnika, nie zmieniając ilości obrotów, ani ogólnego zużycia paliwa, to otrzymamy moc większą.

Sprawność użyteczna, jak to widzimy ze wzoru $\eta_u = \eta_t \eta_o \eta_m$, zależy od trzech czynników, sprawności termicznej η_t , pełnoty wykresu η_o , i sprawności mechanicznej η_m . Rozważmy, jak będzie się zmieniał każdy z tych czynników przy zwiększaniu sprężenia.

Znany wzór $\eta_t = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{z-1}}$ (wykładnik adjabaty

$z = 1,4$) określa, że sprawność cieplna jest zależna jedynie od sprężenia ε i wzrasta z jego zwiększeniem. Jeżeli η_o i η_m będziemy uważali za stałe, wzrost η_t powiększy nam moc o Z . Jak wielki jest wpływ zwiększenia sprężenia na sprawność cieplną, wskazuje fakt, że podniesienie sprężenia z 5 do 7 zwiększa η_t o 13%.

Pełnota wykresu η_o nie zależy od sprężenia, wobec czego możemy uznać ją w naszych rozważaniach za stałą.

Przy zwiększeniu sprężenia wzrasta maksymalne ciśnienie spalania. Wzrost ten wymaga z jednej strony wzmocnienia, a więc i zwiększenia ciężaru, ustroju korbowego; z drugiej strony — zwiększy wszystkie naciski (w czopach tłoków, korbowodów i wału korbowego, oraz boczne naciski tłoków). Powiększenie bezwładności wzmocnionych części ruchomych i powiększenie strat tarcia zmniejszą sprawność mechaniczną. Jeśli znowu η_t i η_o będziemy uważali za niezmiennie, zmniejszenie η_m wyrazi się zmniejszeniem mocy o S .

Zatem widzimy, że w miarę zwiększania sprężenia wzrasta sprawność cieplna, zaś mechaniczna maleje. Powyżej jednak pewnej granicy, każde powiększenie sprężenia wywoła już takie zwiększenie sprawności cieplnej i zmniejszenie sprawności mechanicznej, że przyrost mocy Z będzie mniejszy, niż jej strata S . Będzie to granica korzystnego sprężenia, poza którą już η_u spada.

Przeprowadzone przez p. Dumanois badania pozwoliły mu określić najkorzystniejsze (w dzisiejszym stanie techniki konstrukcyjnej) sprężenie na $\varepsilon = 7$ do 8.

Ciekawą jest jeszcze kwestja temperatur. Ze zwiększeniem sprężania wzrasta sprawność termiczna, czyli silnik przetwarza w pracę więcej jednostek ciepła. Chociaż więc najwyższa temperatura spalania wzrasta, temperatura średnia będzie niższa. Jak zatem zmieni się temperatura części silnika bezpośrednio stykających się z płonąca mieszkanką? Określenie tej temperatury jest szczególnie ważne dla den tłoków, które są zbudowane ze stopów nie wytrzymałych temperatury wyższej nad 600°C .

Badania tych temperatur były prowadzone w sposób następujący: w dnach tłoków i w zaworach wylotowych wycięte zostały rowki promieniowe i wtopiono w nie różne stopy, których temperatury topliwości były pomiędzy 200° a 327°C . Dziesiątki prób stwierdziły, że zwiększenie sprężenia nie wywiera żadnego wpływu na temperaturę części.

Zapoznajmy się teraz z wynikami prób odnoszących się do wysokiego sprężania, a przeprowadzonych przez p. Dumanois.

Badany był silnik lotniczy 8-cylindrowy, o średnicy cyl. 140 mm i skoku 150 mm. Stosowano w nim kolejno tłoki dające sprężenie 5,3 i 7; jako paliwa używano benzolu. Silnik ten sprężony był z hamulcem Froude'a, który w obydwu wypadkach regulowano w ten sposób, że ilość jego obrotów wynosiła stale 1830 obr./min. Regulacja karburatora nie była w ciągu próby zmieniana, tak że zużycie godzinne paliwa było w obydwu wypadkach jednakowe. Przy zwiększeniu sprężenia z $\varepsilon_1 = 5,3$ do $\varepsilon_2 = 7$, sprawność η_t wzrosła z $\eta'_t = 0,49$ na $\eta''_t = 0,541$, moc zaś z $N_1 = 298$ KM, na $N_2 = 330$ KM, zatem rzeczywisty wzrost mocy zgadzał się z teorią, gdyż $\frac{N_1}{N_2} \approx \frac{\eta'_t}{\eta''_t} = 1,1$. Stwierdzono

jeszcze, że maksymalne ciśnienie wzrosło również zgodnie z teorią, bo w stosunku 1,4. W obu wypadkach temperatury środków den tłoków były równe i zbliżone do 327°C, a temperatury brzegów niższe zaledwie o 15° do 20° C; temperatury zaworów wylotowych były w obydwu wypadkach zbliżone, raczej z tendencją niższą przy $\varepsilon = 7$. Ilość ciepła pochłonięta przez wodę chłodzącą była nieco mniejsza przy $\varepsilon = 7$.

Silniki lotnicze o wysokim sprężeniu badane były nie tylko na stacji prób, ale i w locie.

Dnia 17 marca 1923 r. dokonał sierżant Moutonier lotu na aparacie wyposażonym w silnik o sprężeniu 6,5, zasilanym mieszaniną benzyny z benzolem. Wysokość 9 000 m osiągnął on w rekordowym czasie 23 minut, co stanowi 6,5 m/sek średniej szybkości wznoszenia się. W locie tym wysokość 6 000 metrów osiągnięta została w czasie 13,4 minut; średnia szybkość wznoszenia się wynosiła więc 7,5 m/sek, t. zn. była dwa razy większa, niż maksymalna szybkość opadania spadochronu.

Dla porównania dodamy, że ten sam pilot dokonał dnia 17 sierpnia 1922 r. lotu na tym samym aparacie, wyposażonym w ten sam silnik ze zmienionem na 5 sprężeniem i zasilany benzyną, z wynikami następującymi: wysokość 7 000 m osiągnął w czasie 30 minut, t. zn. średnia szybkość wznoszenia się wynosiła 2,2 m/sek; wysokość 6 000 m osiągnął w czasie 22,4 minut, a więc z szybkością 4,5 m/sek wznoszenia się.

Stosowanie paliw cięższych od benzyny w silnikach szybkoobrotowych.

Doświadczenie stwierdza, że jeżeli w dzisiejszych silnikach szybkoobrotowych benzynę zastąpimy paliwem cięższym, otrzymamy spalanie detonacyjne i wytworzą się osady węglowe. Z samego określenia „paliwo cięższe”, a więc trudniej się ulatniające, wynika, że w mieszance cząsteczki tego paliwa mają objętość większą; a zatem czas konieczny do ich całkowitego spalania będzie dłuższy. Wiemy jednak, że środki przeciwdetonacyjne regulują szybkość spalania w ten sposób, że cząsteczki paliwa mogą spalić się kolejno, nie będąc poddane gwałtownemu wzrostowi ciśnienia i temperatury. Z powyższego rozważania logicznie wynika, że w silnikach benzynowych o sprężeniu 4,5 do 4,8 możemy używać paliwa cięższego z odpowiednim dodatkiem środków przeciwdetonacyjnych. Wyniki prób całkowicie to przypuszczenie potwierdzają.

Mianowicie, doskonałe wyniki dało zastosowanie jako paliwa mieszaniny o składzie objętościowym: 50% nafty, 50% benzyny i 1,5% czteroetylu ołowiu, na samochodzie wyposażonym w silnik 10-konny o sprężeniu $\varepsilon = 4,5$, średnicy 68 mm, skoku 100 mm i świecy umieszczonej w środku głowicy. Silnik dzia-

łał bez uderzeń, bez tworzenia osadów węglowych i zużywał tej mieszaniny nie więcej niż benzyny czystej. Dodać należy, że w mieszaninie powyższej benzyna odgrywa rolę rozpuszczalnika.

Na tym samym samochodzie zastosowano z doskonałym wynikiem zespół wszystkich produktów otrzymanych z dystalacji ropy naftowej poniżej temperatury 280°, z dodatkiem 1,5% czteroetylu ołowiu. Paliwo to, stanowiąc 70% objętości ropy, zawierało 40% benzyny.

Na innym samochodzie, z silnikiem 12-konnym o sprężeniu 4,6, średnicy cyl. 75 mm i skoku 130 mm, stosowano mieszaninę benzyna-nafta, ale dobre wyniki otrzymano jedynie, gdy zawartość objętościowa nafty nie przekraczała 30%. Tę różnicę wyników należy przypisać temu, że silnik ten miał świece umieszczone z boku.

W tym samym 12-konnym samochodzie zmieniono tylko sprężenie silnika na 6 i zastosowano paliwo, o składzie objętościowym 20% nafty, 80% benzyny i 3% czteroetylu ołowiu, z wynikiem dodatnim.

Próby powyższe przeprowadzone były w zimie; samochód 10-konny przebył odległość 400 km, a 12-konny 3 000 km. Jedyną ujemną stroną prób była trudność rozruszania silnika przy niskiej temperaturze atmosfery i konieczne było poprzednie kilkuminutowe jego ogrzewanie.

Zastosowanie w silnikach szybkoobrotowych paliw cięższych od benzyny pozwoli na uproszczenie rafinacji ropy, a z drugiej strony zmniejszy roczne zużycie benzyny prawie o połowę.

Silnik „Standard”.

W rozważaniach poprzednich doszliśmy do określenia najkorzystniejszego sprężenia na $\varepsilon = 7$. Szczęśliwym trafem sprężenie to ma jeszcze jedną wielką zaletę praktyczną, mianowicie różne rodzaje paliwa, jak benzyna, nafta (obydwie z dodatkiem czteroetylu ołowiu), benzol, alkohol etylowy, a nawet gazy generatorowe (z węgla kamiennego, drzewnego i drzewa) mogą być bez detonacji sprężone do $\varepsilon = 7$; alkohol metylowy objawia wprawdzie samozapłon przy $\varepsilon = 6$, jednak odpowiednia domieszka wody z łatwością przesuwa tę granicę do $\varepsilon = 7$. Mamy więc wszystkie dane, aby zbudować ekonomiczny silnik taki, w którym mogłyby być używane różne rodzaje paliwa, a zatem silnik „Standart” o sprężeniu $\varepsilon = 7$. Jedyną konieczną zmianą przy użyciu różnych paliw płynnych byłaby regulacja karburatora, t. zn. wymiana rozpylacza, ewentualnie i pływaka, — wymiana, którą można wykonać w ciągu kilku zaledwie minut.

Przyjrzyjmy się wynikom prób. Próbie poddany był samochód seryjny o ciężarze roboczym 1 600 kg, wyposażony w silnik 4-cylindrowy o średnicy 75 mm, skoku 130 mm i 2 000 obr./min. Samochód ten przy sprężeniu w silniku 4,6 zużywał benzyny co najmniej 13,5 l/100 km, szybkość jego na poziomie przy stosowaniu benzyny dochodziła zaledwie do 80 km/h.

Sprężenie silnika podniesiono przez wymianę tłoków na $\varepsilon = 6$. W tych nowych warunkach samochód ten odbył w ciągu 3-ch dni jazdę 1 100 km, zużywając kolejno następujące paliwa: alkohol metylowy, mieszaninę 50% benzyny i 50% benzolu, powtórnie alkohol metylowy, dalej mieszaninę 20% nafty, 80% benzyny i 2% czteroetylu ołowiu, wreszcie mieszaninę 30% nafty, 70% benzyny i 2% czteroetylu ołowiu.

Najmniejsze zużycie 11,7 l/100 km wykazała mieszanina benzyny z 30% nafty, dając przytem szybkość na poziomie 90 km/h. To samo zużycie 11,7 wykazała mieszanina benzyna-benzol, dając 85 km/h.

Największe zużycie 22,1 l/100 km wykazał alkohol metylowy z dodatkiem 5% wody i osiągnął 80 km/h szybkości na poziomie. Podkreślić należy, że chociaż zużycie alkoholu metylowego było objętościowo prawie podwójne w stosunku do mieszaniny benzyna-nafta, jednak zużycie ciepła było nawet nieco niższe.

Wyniki te były tak nadspodziewanie korzystne, że uzyskanie dużej mocy przypisywano dokładnemu oczyszczeniu komory spalania przez zastosowanie alkoholu metylowego.

Wobec tego, samochód ten poddano jeszcze dodatkowej próbie, w której przebyto drogę 640 km z zastosowaniem wyłącznie mieszaniny 76% benzyny, 24% nafty i 2‰ czteroetylu ołowiu. Zużycie paliwa wyniosło 11,9 l/100 km przy średniej szybkości 55 km/h. Szybkość maksymalną osiągnięto 105 km/h, a nawet chwilami dochodziła ona do 109 km/h. Na przestrzeni 80 km, z wyjątkiem skrzyżowań dróg i przejazdów przez wsie, szybkość na poziomie wy-

nosiła około 95 km/h, zużycie paliwa podniosło się jednak do 12,4 l/100 km.

Korzyści stosowania środków przeciwdetonacyjnych.

Z opisanych powyżej prób widzimy, że zastosowanie środków przeciwdetonacyjnych umożliwi nam osiągnięcie następujących korzyści:

- 1) zmniejszenia zużycia paliwa na jednostkę mocy przez podniesienie sprężenia;
- 2) zmniejszenia światowego rocznego zużycia ropy naftowej i uproszczenia jej rafinerji przez stosowanie paliw wzgl. ciężkich.
- 3) ujednostajnienia typu silnika i możliwości stosowania różnych rodzajów paliwa w tym samym silniku przez zbudowanie ekonomicznego silnika „Standard”.

Te trzy korzyści mają znaczenie wprost nieocenione. Wprawdzie dzisiaj znamy tylko jeden środek przeciwdetonacyjny o wielkiej skuteczności, i to posiadający niemałe wady; jednak należy mieć nadzieję, że wysiłki chemików w krótkim czasie uwieńczzone zostaną pożądanym wynikiem, i uzyskamy inne środki, nie posiadające wad czteroetylu ołowiu.

Obliczanie kół pasowych przy pomocy wykresów.

Podał inż. Samuel Gans, Budapeszt—Peztsentlörinc.

Obliczenia kół pasowych są w biurach technicznych na porządku dziennym. Stosowany przy tem sposób rachunkowy pochłania wiele czasu. To spowodowało wprowadzenie obliczania wykresowego, które znacznie skraca czas obrachunku, umożliwiając ponadto poruczenie tego rodzaju pracy młodszym siłom.

I. Obliczanie wymiarów wieńca przy pomocy wykresów.

Część wieńca koła pasowego zawarta między dwoma ramionami ulega pod wpływem siły odśrodkowej wygięciu (rys. 1). Wielkość tej siły podaje znany wzór:

$$C = \frac{m v^2}{r} \dots \dots \dots 1)$$

gdzie m — masa ciała wirującego, v — prędkość obwodowa środka ciężkości tegoż, r — odległość środka ciężkości od środka obrotu.

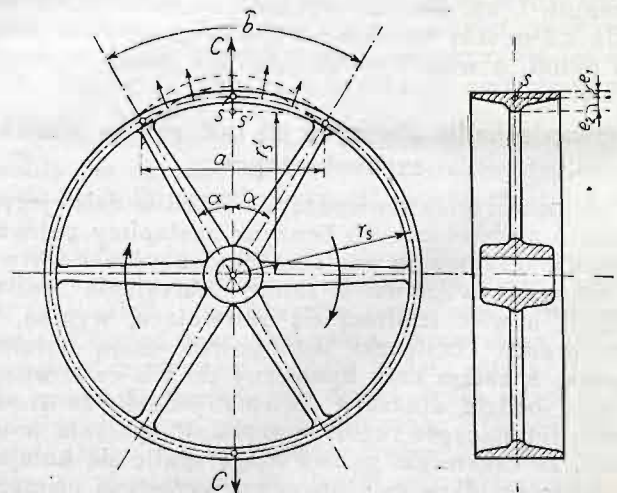
Jeżeli weźmiemy pod uwagę elementarną cząstkę wieńca, zawartą między dwiema płaszczyznami, poprowadzonymi przez oś koła pasowego i nachylonymi do siebie pod kątem nieskończenie małym, to wolno nam w rozpatrywaniach dynamicznych skoncentrować masę tej elementarnej cząstki w jej środku ciężkości s , odległym od osi koła pasowego o r_s . Część wieńca zawartą między dwoma ramionami możemy więc traktować jako odcinek łuku kołowego wyłożonego równomiernie masą.

Odległość r'_s środka ciężkości tego odcinka łuku kołowego od osi koła pasowego określa znany wzór:

$$r'_s = r_s \cdot \frac{a}{b} = r_s \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$$

Między szybkością obwodową v'_s cząstek odległych od osi obrotu o r'_s , a szybkością v_s cząstek odległych o r_s zachodzi związek:

$$v'_s = v_s \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$$



Rys. 1.

Masa części wieńca, zawartej między dwoma ramionami, wyraża się równaniem:

$$m' = \frac{2 r_s \pi f \gamma}{i g}$$

w którym f oznacza pole radialnego przekroju wieńca, γ — ciężar gatunkowy materiału, z którego koło

pasowe sporządzono, i — ilość ramion koła pasowego, g — ziemskie przyspieszenie ciężkości.

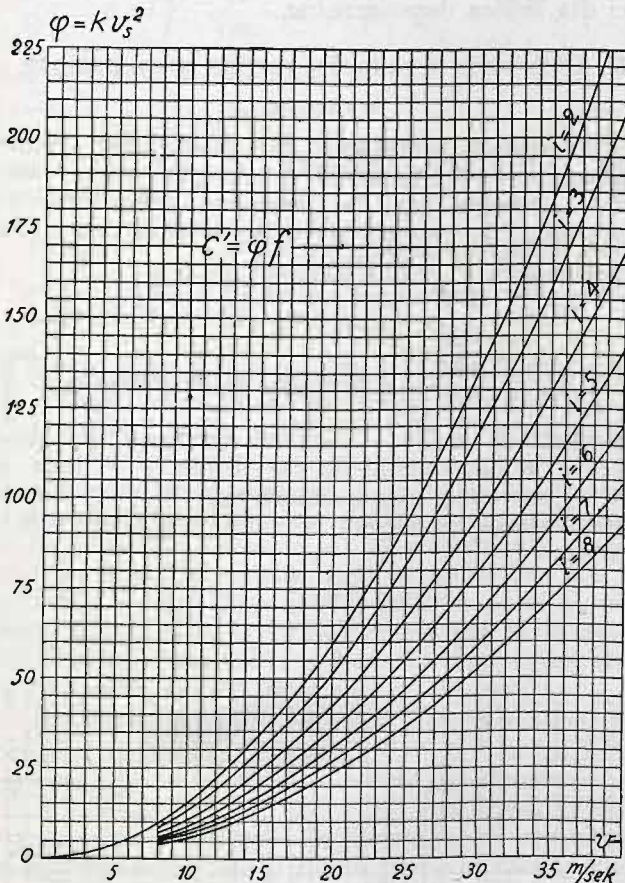
Wartości r'_s , v'_s i m' wstawiamy do powyższego wzoru (1):

$$C' = \frac{m' v_s'^2}{r'_s} = \frac{2 r_s \pi f \gamma}{i g} v_s'^2 \left(\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2 \frac{1}{r_s \frac{\sin \alpha}{\alpha}}$$

$$= \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{2 \pi}{i} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha} \cdot v_s'^2 \cdot f \dots 2)$$

Przy danej ilości ramion jest

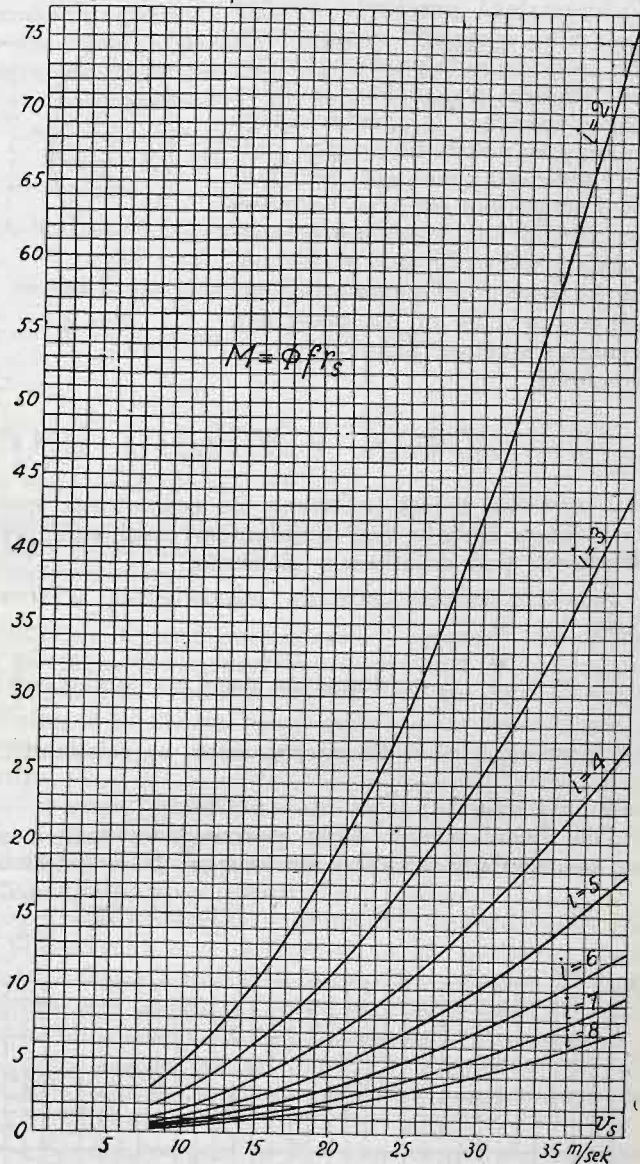
$$k = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{2 \pi}{i} \cdot \frac{\sin \alpha}{\alpha}$$



Rys. 2.

przypadająca na część wieńca zawartą między dwoma ramionami, mnożąc rzędną paraboli odpowiadającej danej ilości ramion przez pole radialnego przekroju wieńca.

$$\Phi = \frac{2\pi}{10i} k v_s^2 = \frac{2\pi}{10i} \varphi$$



Rys. 3.

wielkością jednoznacznie określoną, zatem:

$$C' = k v_s^2 f.$$

Napotykana w praktyce ilość ramion wynosi przeważnie 4, 6 i 8, rzadziej 2, 3, 5 i 7. Stosownie do tego, obliczamy poszczególne wartości k . Pole radialnego przekroju wieńca f jest odmienne dla każdego wypadku; wartość ta wpływa bezpośrednio z konstrukcji i jest zależna przede wszystkim od szerokości wieńca. Wprowadziwszy oznaczenie upraszczające:

$$\varphi = k v_s^2$$

otrzymujemy:

$$C' = \varphi f \dots 3)$$

Zależność funkcji C' od v_s można przedstawić parabolą drugiego stopnia (p. wykres na rys. 2).

Dla dowolnej szybkości obwodowej wieńca otrzymamy przy pomocy tego wykresu siłę odśrodkową,

Siła odśrodkowa C' obciąża równomiernie część wieńca między dwoma ramionami i usiłuje wygiąć ją na zewnątrz (rys. 1). Jest to wypadek analogiczny z obciążeniem belki ujętej na dwu końcach i równomiernie obciążonej. Wielkość momentu gnącego wynosi w przybliżeniu:

$$M \approx \frac{C' \cdot l}{10}, \text{ gdzie } l = \frac{2 \pi r_s}{i}$$

$$M = C' r_s \cdot \frac{2 \pi}{10i} = k f v_s^2 r_s \cdot \frac{2 \pi}{10i} = \left(\frac{2 \pi}{10i} k v_s^2 \right) f r_s$$

Wprowadziwszy oznaczenie upraszczające:

$$\Phi = \frac{2 \pi}{10i} k v_s^2 = \frac{2 \pi}{10i} \cdot \varphi$$

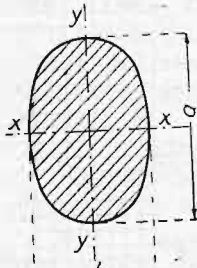
otrzymujemy wreszcie:

$$M = \Phi f r_s \dots 4)$$

Mnożąc rzędne wykresu z rys. 2 przez czynnik $\frac{2\pi}{10i}$,

otrzymamy wykres przedstawiający zależność wartości Φ od szybkości obwodowej v_s (p. wykr. na rys. 3)

Wytrzymałość przekroju wieńca sprawdzamy w sposób następujący: mając średnicę koła pasowego i szerokość wieńca, wykreślmy radialny przekrój wieńca. Dla przekroju tego wyznaczmy położenie środka ciężkości i obliczmy moment bezwładności J względem osi przechodzącej przez środek ciężkości a prostopadłej do kierunku obrotu. Dzieląc moment bezwładności przez odległość skrajnych warstw od osi obojętnej, otrzymamy wartość momentów wytrzymałości:



Rys. 4.

$$W_1 = \frac{J}{e_1} \quad \text{i} \quad W_2 = \frac{J}{e_2}$$

Z rysunku 1 jest widoczne, że zewnętrzne warstwy wieńca zostają pod działaniem ciągnięcia, zaś wewnętrzne pod działaniem ciśnienia.

Przekrój wieńca posiada odpowiednią wytrzymałość, jeżeli:

$$\sigma_1 = \frac{M}{W_1} \leq k_r \text{ (dopuszcz. napr. na rozciąganie).}$$

$$\sigma_2 = \frac{M}{W_2} \leq k_s \text{ (dopuszcz. napr. na ściskanie).}$$

Przykład:

Dla dwudzielnego koła pasowego z żeliwa są dane następujące dane konstrukcyjne: $D = 1500 \text{ } \phi$
 $f = 38 \text{ cm}^2$, $r_s = 738 \text{ mm}$, $i = 5$, $v = 26 \frac{\text{m}}{\text{sek.}}$

Z wykresu na rys. 3 wyznaczamy dla dwu ostatnich wartości:

$$\Phi = 5.14.$$

Podstawiając tę wartość we wzór: $M = \Phi f r_s$, otrzymujemy:

$$M = 5,14 \cdot 38 \cdot 73,8 \approx 14370 \text{ kgcm.}$$

Z przyjętego przekroju wieńca wyznaczamy wartości momentów wytrzymałości $W_1 = 70 \text{ cm}^3$, $W_2 = 33,5 \text{ cm}^3$, skąd wynikają wartości naprężeń

$$\sigma_1 = \frac{14370}{70} = 205 \text{ kg/cm}^2 \text{ na rozciąganie,}$$

$$\sigma_2 = \frac{14370}{33,5} = 429 \text{ kg/cm}^2 \text{ na ściskanie, — wartości dla żeliwa dopuszczalne.}$$

II. Obliczenie wymiarów ramion przy pomocy wykresu.

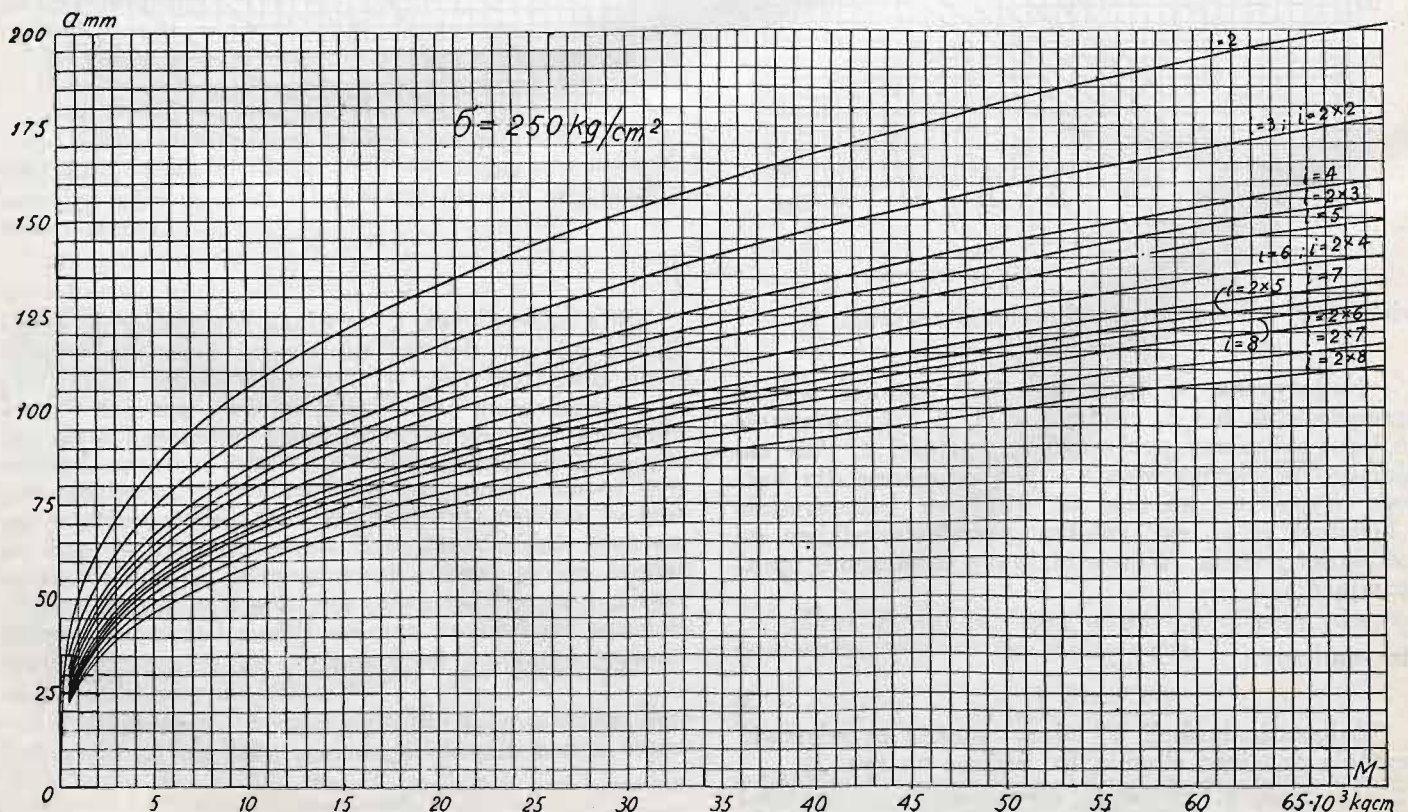
Przyjawszy, iż moment siły działającej stycznie do obwodu wieńca przenosi w systemie jednoramiennym $\frac{1}{3}$ ramion, zaś w systemie dwuramiennym $\frac{1}{4}$, wyznaczmy moment wytrzymałości ramion z równań:

$$W_x = \frac{3M}{i k_g} \text{ w systemie jednoramiennym,}$$

$$W_x = \frac{4M}{2i k_g} \text{ w systemie dwuramiennym,}$$

w których: $M = Pr$ — moment obrotowy siły obwodowej P w odniesieniu do osi obrotu, i — ilość ramion w systemie jednoramiennym, W_x — moment wytrzymałości przekroju ramion względem osi x (rys. 4):

$$W_x = \frac{\pi \left(\frac{a}{2}\right)^2 \cdot \frac{b}{2}}{4} = \frac{\pi a^2 b}{32}$$



Rys. 5.

Kładąc $b = \frac{a}{2}$, otrzymujemy:

$$W_x = \frac{\pi a^3}{64} \approx \frac{1}{20} a^3 = \frac{3M}{i k_g}$$

Wynikają stąd wzory:

$$a = \sqrt[3]{\frac{60}{i k_g} M} = \sqrt[3]{\frac{60}{i k_g}} \cdot \sqrt[3]{M}$$

w systemie jednoramiennym, zaś

$$W_x \approx \frac{1}{20} a^3 = \frac{4M}{2 i k_g'}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{40}{i k_g'} M} = \sqrt[3]{\frac{40}{i k_g'}} \cdot \sqrt[3]{M}$$

— w systemie dwuramiennym.

Przy tym samym materiale i tej samej ilości ra-

mion, współczynniki $\sqrt[3]{\frac{40}{i k_g}}$ i $\sqrt[3]{\frac{60}{i k_g}}$ są stałe, wobec

czego wartość a zależy jedynie od momentu M . Zależność wymiaru a od momentu M przy różnych wartościach i możemy więc przedstawić wykresnie zapomocą szeregu parabol trzeciego stopnia (ob. wykres na rys. 5, skonstruowany dla wartości $k_g = 250 \text{ kg/cm}^2$).

Przy odmiennej wartości k_g' , np. k_g' , jest

$$a' = a \sqrt[3]{\frac{250}{k_g'}}$$

wielkością jednoznacznie określoną.

Przykład: $M = Pr = 520 \cdot 75 \approx 39\,000 \text{ kg/cm}$,
 $i = 8$. Z paraboli wykreślonej dla $i = 8$ wynika

$$a = 105 \text{ mm}, b = \frac{a}{2} = 52,5 \text{ mm}.$$

Rys historyczny rozwoju budowy kolei.

Napisał Prof. Dr. Karol Wątorok, Lwów.

Artykuł poniższy uzupełnia szereg wiadomości, obrazujących rozwój różnych dziedzin kolejnictwa w ciągu ubiegłego stulecia i podanych w „Przeglądzie Technicznym“ (w Nr 1—2 i na t. z r. b.), w związku ze 100-letnim jubileuszem kolei żelaznych o napędzie parowym.

(Przyp. Redakcji).

Techniczny świat angielski święcił jesienią ubiegłego roku setną rocznicę narodzin kolei żelaznej.

Gładki tor szynowy i parowóz — dwa zasadnicze elementy kolei żelaznej — znane były już szereg lat przedtem, rozwijały się jednak do pewnego stopnia niezależnie. Dopiero myśl ich współpracy, podjęta przez Trevithick'a, potwierdzona przez Hedley'a, a zrealizowana w dniu 27 września 1825 r. przez Jerzego Stephensona, zapoczątkowała nową erę w życiu narodów cywilizowanych i przyniosła minionemu stuleciu zasłużoną nazwę „wieku kolei żelaznej“.

Pomyślny wynik próbnych jazd parowozu Stephensona na świeżo zbudowanym, gładkim torze kolejowym między miastami Stockton i Darlington w Anglii skłonił zarząd tej pierwszej na świecie kolei, przeznaczonej do użytku publicznego, do wprowadzenia na niej częściowego ruchu parowozowego. Pociągi osobowe miały ciągnąć konie; odcinki z większymi spadkami urządzone jako równie pochyłe z wyciąganiem wagonów na linie przy pomocy stałej maszyny parowej, ruch towarowy na szlakach o małych spadkach miały prowadzić parowozy.

Zwycięstwo Stephensona w dniu 27 września 1825 r. nie było jednak zupełne. Mimo udowodnionej możliwości ruchu parowego na gładkich szynach, myśl Stephensona nietylko nie znalazła zupełnego uznania, lecz spotkała się z niedowierzaniem, a nawet silnym oporem prasy i poważnych kół technicznych. Nic dziwnego. Przewrót w dotychczasowych stosunkach komunikacyjnych zarysowywał się tak wybitnie, że nawet wysoko ukształcone ówczesne społeczeństwo angielskie nie było w stanie docenić wielkości wynalazku Stephensona.

Gdy po otwarciu ruchu na kolei Stockton—Darlington przystąpiono do budowy toru szynowego z Liverpoolu do Manchesteru i powierzono Stephensonowi kierownictwo tej budowy, sprawa trakcji nie była wcale przesądzona. Stephenson zaproponował wpro-

wadzenie trakcji parowozowej, spotkał się jednak z gwałtownym sprzeciwem w prasie i w parlamencie, a zaproszeni znawcy wydalili nieprzychylną opinię. Wreszcie udało się Stephensonowi uzyskać zgodę zarządu kolei na rozpisanie konkursu na budowę parowozu.

I znów przychodzi do jazd próbnych w dniach 6—8 października 1829 r. na równinie pod Rainhill, gdzie historyczny parowóz Stephensona „Rocket“ odnosi zupełne zwycięstwo.

Tryumf Stephensona, zapoczątkowany w r. 1825, a potwierzony w r. 1829, otwiera lokomotywie, a z nią kolei żelaznej, szerokie horyzonty i toruje drogę do niebywalej szybkości rozwoju tego nowego środka komunikacyjnego. Koleje Stockton—Darlington i Liverpool—Manchester, to pień, z którego wyrasta dzisiejsza wspaniała sieć kolejowa, pokrywająca cały suchy glob ziemski.

Kolej Liverpool—Manchester jest dziełem pomnikowym nietylko z uwagi na ostateczne wprowadzenie ruchu parowozowego, lecz także jako dzieło sztuki inżynierskiej dowodzi, że Stephenson, obok genialnej twórczości na polu mechanicznym, okazał się śmiałym i niepospolitym inżynierem budowy.

Obok ogromnych robót ziemnych, jak np. przekop skalisty przez górę Olive-Mount o długości 3,2 km, dochodzący do 21 m głębokości, lub szereg nasypów o kilkunastometrowej wysokości, otrzymała ta linia 63 mosty, między niemi wiadukt sklepiony nad rzeką i kanałem Sankey z 9 otworami po 15,2 m rozpiętości i o wysokości, dochodzącej do 20 m. Potężnym na owe czasy dziełem były 3 tunele pod Liverpoolem, z tych jeden o długości 2 017 m, którymi przebito góry, wykazujące miejscami bardzo wielkie ciśnienia. Największą jednak trudność przedstawiało przekroczenie długiego i miejscami na kilkanaście metrów głębokiego bagna Chat-Moss.

Tylko nadzwyczajnej wytrzymałości Stephensona przypisać należy pokonanie trudności i doprowadzenie do skutku tego niepospolitego dzieła, które sta-

nowi pierwszy przykład, jak doniosły wpływ wywarła budowa kolei na rozwój całego szeregu umiejętności inżynierskich.

Wspaniałe wyniki, osiągnięte przez Stephensona, zainteresowały przedewszystkiem Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.

Istniało tam podówczas kilka krótkich linii kolejowych, uruchomionych częściowo siłą koni, a częściowo jako wyciągi linowe, z tych jedna, zbudowana przez Tow. kanałowe Delaware — Hudson między miastami Carbondale i Honesdale w Pensylwanji, łącząca doliny rzek Delaware i Susquehanna, o długości 25,8 km, otwarta w r. 1828, oraz druga między miastami Albany i Schenectady w stanie New-York, łącząca doliny rzek Hudson i Mohawk, rozpoczęta w r. 1826, a ukończona ostatecznie w r. 1831.

Wymienione towarzystwo wyprawiło w r. 1827 inżyniera Allena do Anglii, aby przypatrzył się nowemu wynalazkowi i ewentualnie zakupił 3 parowozy. Lokomotywy te nadeszły do Ameryki w maju 1829 r., okazało się jednak, że na tamtejszych torach, drewnianych, a więc dosyć słabych i posiadających przytem większe spadki, a nadewszystko ostre krzywizny, ruch tych parowozów był niemożliwy.

To było powodem, że Ameryka, korzystając ze wzorów angielskich, zaczęła wprowadzać własne konstrukcje parowozów, dostosowane do tamtejszych warunków.

Różnica w budowie pierwszych lokomotyw amerykańskich, w porównaniu z angielskimi, zaznaczyła się przedewszystkiem w podparciu przodu parowozu dwuosiowym wózkiem, okręcalnym na czopie w ten sposób, iż mógł on przybierać w łuku położenie niezależne od reszty osi parowozu, co oczywiście ułatwiło w wysokim stopniu przejazd przez ciasne krzywizny.

Koła napędowe otrzymały małe średnice, więc można było większą ich ilość skupić na tyle parowozu i wyzyskać prawie $\frac{2}{3}$ ciężaru parowozu, jako ciężar adhezyjny, przy równoczesnem zachowaniu ruchliwości parowozu w łukach. Trzecią wreszcie różnicę stanowi wprowadzenie prężności pary, dochodzącej do $8\frac{1}{2}$ at, podczas gdy ówczesne parowozy angielskie nie przekraczały 4 at.

W r. 1832 rozpoczęła Ameryka budowę własnych parowozów; w pięć lat później ustał dowóz lokomotyw angielskich, a w r. 1839 dostarczyła Ameryka pierwszą lokomotywę dla kolei Birmingham—Gloucester w Anglii.

W przeciwieństwie do Ameryki, rozwój kolei na stałym lądzie Europy w latach trzydziestych ubiegłego stulecia był bardzo powolny, gdyż Anglja była wyłącznym dostawcą parowozów i szyn, co podnosiło w wysokim stopniu koszt, a nadto granice dopuszczalnych spadków i promieni łuków, zakreślone przez angielskich inżynierów, były tak ciasne, że ruch parowozowy na nieco trudniejszym terenie okazywał się dość problematyczny.

W r. 1824 udzielił rząd austriacki koncesji na budowę kolei konnej z Linczu do Budziejowic. Kolej ta, o długości 131 km, otwarta w r. 1828 jest pierwszą większą koleją na kontynencie Europy, przeznaczoną do użytku publicznego.

Pierwszy parowóz, dostarczony przez Anglję, pojawił się na obszarze byłej monarchji Habsburskiej na wielkiej kolei, łączącej Wiedeń z salinami w Wieliczce i Bochni, której pierwszy odcinek między Wiedniem i Wagram otwarto w r. 1838.

We Francji otwarto w r. 1828 pierwszą kolej, przeznaczoną do ruchu publicznego z Andrezieux do St. Etienne. Linja ta, uruchomiona początkowo końmi, otrzymała w r. 1832 przedłużenie do Lyonu, a w r. 1834 do Roanne. W roku 1834 wprowadzono na niej ruch parowozowy. Uzyskane w ten sposób połączenie dolin Rodanu i Loary stanowi pierwszą linię parowozową na obszarze Francji.

Nie lepiej przedstawia się sprawa w Niemczech. Do wynalazku angielskiego odnoszono się z niedowierzaniem i nie można było zdobyć funduszków na budowę kolei. Dopiero w grudniu 1835 r. otwarta krótka linja z Norymbergi do Fürth lokomotywą „Adler”, dostarczoną przez Stephensona z jego fabryki w New-Castle. Korzystne wyniki ruchu na tej kolei, oraz zachęcające wieści o ruchu parowozowym w Anglii, przywiezione przez kupców saskich, dopomogły do zgromadzenia potrzebnych kapitałów na budowę kolei z Drezna do Lipska. Kolej tę, koncesjonowaną przez rząd saski w r. 1835, oddano do użytku częściowo w r. 1837, a w całości w r. 1839. Stanowi ona pierwszą koleją w większym stylu, zbudowaną na terytorjum niemieckiem.

W Belgji postanowiono ustawą z r. 1834 przystąpić do budowy kolei na koszt państwa i otwarto w r. 1836 pierwszą linię parowozową z Brukseli do Mechelen, w kierunku Antwerpji.

Na terytorjum pruskim otwarto pierwszą kolej z Berlina do Poczdamu w r. 1838, oraz kolej z Düsseldorfu do Elberfeldu w Nadrenji (otwartą częściowo w r. 1838, a wykończoną w r. 1841). Z powodu trudności terenowych i konieczności zastosowania częściowo większego spadku, urządzono tu za przykładem angielskim wyciąg linowy między stacjami Erd-rath i Hochdahl o długości 3,2 km na spadku 33‰. Podobny wyciąg otrzymała kolej z Akwizgranu do Herbesthal, otwarta w r. 1841. Oba te wyciągi czynne były przez szereg lat.

W Holandji otwarto pierwszą kolej z Amsterdamu do Haarlem w r. 1839, w tym samym roku we Włoszech linię z Neapolu do Portici (8 km), a w Rosji kolej z Petersburga do Carskiego Sioła, zbudowaną według projektu austriackiego inżyniera Gerstnera (otwartą w r. 1837).

Z końcem r. 1840 istniało razem 7 560 km kolei, z czego przypada na Amerykę połowa, bo 3 800 km, na Anglję 2 080 km, a reszta na państwa europejskie. Z tej ilości było 730 km uruchomionych końmi, a reszta zapomocą 1775 parowozów z 48 wyciągami linowemi na krótkich odcinkach z większemi spadkami.

Ówczesne tory, przeznaczone początkowo dla ruchu konnego, nie mogły sprostać zadaniu dźwignia ciężkich i szybkich parowozów. Kruche żelazo lane było nieodpowiednie do wyrobu szyn, a liczne, bo w metrowych odstępach następujące styki czyniły jazdę bardzo niespokojną, niszczącą tor i parowozy.

W czasie budowy kolei Stockton — Darlington znany już był wprawdzie sposób walcowania szyn żelaznych (wynaleziony w r. 1820 przez Berkinshawa), jednak wysoki ich koszt pozwolił Stephensonowi tylko na częściowe ich wprowadzenie, częściowo zaś ułożono szyny lane.

Walcowana szyna Berkinshawa, o długości około 4,5 m, otrzymała przekrój grzybkowy o zmiennej wysokości (51 mm na podporach, a 83 mm w środku). Dolna krawędź ścianki tworzyła linię falistą, podobną do brzucha ryby, stąd nazwa „szyny wybrzuszanej”. Szyna ta spoczywała na stołeczkach żelaznych, zwią-

STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Konto P. K. O. 128

I. Posiedzenie Techniczne.

W piątek dnia 23-go b. m. o godzinie 8-iej wieczorem, w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, (ul. Czackiego 3-5), odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku obrad:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Odczyt p. *St. Śliwińskiego* p. t.: „**Silniki trójfazowe, asynchroniczne i ich fabrykacja**“ (z przezroczami).
- 4) Dyskusja.

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia i goście przez nich wprowadzeni.

II. Komunikaty Rady.

a) Walne Zebranie w dniu 16 b. m. uchwaliło: upoważnić Radę do asygnowania z budżetu 1926 roku sumę do 5.000 złotych na doraźną pomoc dla potrzebujących techników. Odnosny regulamin będzie podany do wiadomości P.P. Członków. Jednocześnie Walne Zebranie, w celu amortyzacji wydawanych na pomoc technikom sum, upoważniło Radę Stowarzyszenia do pobierania dodatkowo do obowiązujących składek członkowskich dobrowolnych opłat w wysokości 2 złota kwartalnie.

b) W sprawie wniosku Koła Zebrań Towarzyskich, dotyczącego się organizacji „Koleżeńskiej Kasy Pożyczkowej“ przy naszym Stowarzyszeniu, Walne Zebranie w dniu 16 b. m. przyjęło ten wniosek do wiadomości, z poleceniem Radzie opracowania odnośnego wniosku na najbliższe Walne Zebranie, oraz poleciło Radzie wypowiedzenie podziękowania Kołu za zadeklarowaną na powyższy cel sumę złotych 500.

III. Komunikat Kancelarii.

Kancelaria Stowarzyszenia uprzedza p. p. członków, że „Przegląd Techniczny“ wysyłany jest opóźniającym się z opłatą członkowską dopiero od numeru następującego po dacie wpłaty. Numery poprzednie dostarczone być mogą jedynie w razie niewyczerpania nakładu.

IV. Komunikat Kół i Wydziałów.

Koło Zebrań Towarzyskich przypomina, że ostatni w sezonie wiosennym podwieczorek taneczny odbędzie się w sobotę dnia 24 b. m. o godz. 8-iej wiecz. Zaproszenia imienne otrzymywać można u członków Koła oraz w Kancelarii u p. Dyrektora Stowarzyszenia.

V. Dział Informacyjny.

POSADY WAKUJĄCE:

28—Inżynier-hydrrotechnik do opracowania planów wodociągów poszukiwany do jednego z większych miast prowincjonalnych.

POSZUKUJĄ PRACY:

57—Technik komunikacji, 14 lat praktyki zawodowej w dziedzinie budownictwa drogowego, mostów, budynków i t. p.

Zdolny organizator. Najchętniej obejmie kierownictwo robót, może być na wyjazd.

59—Inżynier-chemik, absolwent Politechniki Warszawskiej z kilkunletnią praktyką w dziale gazownictwa i fabrykacji azotniaków.

61—Inżynier-budowniczy i architekt z 9-letnią praktyką w zakresie budownictwa, doświadczony administrator i organizator na kierowniczych stanowiskach, obecnie na odpowiedzialnym kierowniczym stanowisku na Pomorzu.

Z bliższych informacji o powyższych posadach korzystać mogą członkowie Stowarzyszeń, zgrupowanych w **Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych**.

Uprasza się Szanownych Korespondentów o nadsyłanie znaczków pocztowych na odpowiedź.

		Ceny ogłoszeń	
Przedpłatę kwartalną	8 zł.	Jednorazowych:	
przyjmuje Administracja i Pocztowa Kasa Oszczędności na konto № 515.		Za jedną stronę	zł. 200.—
Przedpłata zagranicą	36 zł. rocznie.	„ pół strony	110.—
Cena numeru pojedynczego	1 zł.	„ ćwierć strony	60.—
Za zmianę adresu (znaczkami poczt.)	1 zł.	„ jedną ósmą	30.—
		Ogłoszenia na czerwonej kartce o 50% drożej.	
		Przy zamówieniu wielokrotnych ogłoszeń, bez zmiany tekstu, udziela się nast. zniżek:	
		za 6-krotne ogł.	10% „
		„ 12 „ „	20 „
		„ 24 „ „	25 „
		„ 48 „ „	30 „
		Dopłaty: za 1 str. okładki 100%; z zamówione miejsce na innych stronach 20% Dla poszukujących pracy 20% ustąpiwa.	

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników), Telefon Nr. 57-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8 i pół wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po poł. i od 5 do 8 wieczorem.
Walcie przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu, wprost bramy № 3.

Wiadomości bieżące.

W sprawie wyrobu i naprawy wag.

Od Głównego Urzędu Miar otrzymujemy nast. zawiadomienie:

Pewna zagraniczna fabryka wag, posiadająca swą ekspozyturę w polskiej części Górnego Śląska, własną konstrukcję przebudowy wag wagonowych, polegającą na wydłużaniu pomostu wagi, reklamuje w sposób, z którego niesłusznie wynikałoby, że fabryka ta posiada wyłączne prawo do wykonywania wydłużeń pomostów u wag w całej Polsce. Otóż pamiętać należy, że fabryka owa, jako nie posiadająca wymaganej przez ustawę koncesji Głównego Urzędu Miar na prawo wyrobu i naprawy narzędzi mierniczych w Polsce, może podejmować się przeróbek i naprawy wag tylko na obszarze polskiej części Górnego Śląska, poza obręb którego z wykonywaniem robót wykraczać nie ma prawa.

We wspomnianej zaś części Śląska wszystkie fabryki wag mogą bez żadnych przeszkód wykonywać wszelkie czynności, dotyczące wyrobu i naprawy wag, na równych prawach, o ile tylko nie chodzi o poszczególne konstrukcje, chronione patentami.

Biorąc pod uwagę tę okoliczność, że wszystkie wagi, znajdujące się w zakładach przemysłowych i handlowych, muszą być po każdej naprawie legalizowane (cechowane) przez urząd miar, jest ze wszech miar wskazane, aby przerabianie i naprawę wag ich właściciele, nieposiadający w swych zakładach sił odpowiednio wykwalifikowanych, powierzali zakładom, mogącym wykazać się posiadaniem wspomnianej koncesji wydanej

przez Główny Urząd Miar, gdyż tylko takie zakłady dają rękojmię, że wagi będą wykonane należycie i zgodnie z polskimi przepisami o warunkach legalizowania (cechowania) wag, obowiązującymi na całym obszarze Państwa.

Z Akademii Górniczej.

W związku z rozpoczętym drukiem dyplomów inżynierskich, Rektorat Akademii Górniczej w Krakowie zawiadamia, że Senat akademicki uchwałą z dnia 12-go kwietnia 1926 r. unieważnił z dniem 30-tym września 1926 wszystkie wydane dotychczas tymczasowe zaświadczenia, odnoszące się do uzyskania w Akademii Górniczej w Krakowie stopni naukowych inżyniera górniczego, względnie inżyniera metalurga.

W sprawie wymiany tymczasowych zaświadczeń na oryginalne dyplomy zechcą się interesowani zgłaszać w Rektoracie Akademii Górniczej w Krakowie, ul. Loretańska 18, w drodze pisemnej, względnie osobiście, w godzinach urzędowych.

Wystawa spożywczo-hygieniczna w Warszawie.

Dn. 18 b. m. otwarto pierwszą powojenną wystawę w stolicy. Wystawa ta zaznajamia ze stanem krajowego przemysłu spożywczego.

Międzynarodowy kongres prawa autorskiego w Warszawie.

W jesieni r. b. odbędzie się w Warszawie kolejny kongres międzynarodowy prawa autorskiego. Organizacją Kongresu zajmuje się komitet Kasy im. Mianowskiego.

Inżynier warsztatowy

z zagranicznym wykształceniem z wieloletnią praktyką w kraju i zagranicą, specjalność: kierownictwo warsztatów i odlewni, silniki, maszyny do obróbki metali, przybory centralnego ogrzewania, wentylatory, poszukuje odpowiedniego stanowiska.

Zapytania pod litery: **T. Z.** do Admin. Przegl. Techn. 182n

Inżynier - mechanik

z długoletnią praktyką w przemyśle mechanicznym i metalurgicznym na kierowniczych i naczelnych stanowiskach, doświadczony administrator i organizator, władający językami, poszukuje odpowiedniego, samodzielnego stanowiska.

Oferty do Adm. Przegl. Techn. dla „Inżyniera H. H.”

Magistrat m. st. Warszawy

ogłasza o wakującym stanowisku

KIEROWNIKA BIURA REGULACJI MIASTA.

Od kandydatów wymagane są warunki następujące:

- 1) wiek nie wyżej lat 50,
- 2) obywatelstwo polskie,
- 3) wyższe wykształcenie techniczne,
- 4) praktyka administracyjno-techniczna,
- 5) znajomość urbanistyki, gospodarki samorządowej i ustaw,
- 6) poważne referencje.

Wynagrodzenie w/g II grupy tabeli płac dla pracowników miejskich (VI państwowa) z dodatkiem komunalnym w ilości 15%.

Podania wraz z curriculum vitae, zaświadczeniami odpisami odpowiednich dokumentów i referencjami należy składać do dnia 1 maja r. b. w Wydziale VII (ul. Krakowskie-Przedmieście 1 II piętro, front pokój № 13) w kopertach zabezpieczonych z napisem: „**oferta na stanowisko kierownika biura regulacji miasta**”.

187n

Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego niniejszem ogłasza konkurs na stanowisko

Dyrektora szkoły

Rzemieśniczo-Przemysłowej w Białymstoku. O wymienioną posadę ubiegać się mogą **inżynierowie - mechanicy** z wykształceniem akademickim i długoletnią praktyką fabryczną. Do posady tej przywiązane jest mieszkanie służbowe, płatne, w gmachu szkolnym. Podania, należy udokumentowane, z powołaniem się na opinię, co najmniej 2-ech wiarogodnych osób, wnieść należy do Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Departament Szkolnictwa Zawodowego (Warszawa, Wspólna 81) w okresie czasu sześciotygodniowym po wyjściu niniejszego ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa.

183n

Większa fabryka maszyn na Polskim Górnym Śląsku poszukuje od zaraz wysoce uzdolnionego

Inżyniera naczelnego, (Oberingenieur)

posiadającego szerokie doświadczenie w zakresie budowy maszyn górniczych i hutniczych, maszyn parowych i ewent. silników ropowych. Zadaniem jego byłoby samodzielne kierowanie pracami konstrukcyjnymi w biurze technicznym i prowadzenie korespondencji technicznej. Jeżeli kandydat odpowie wymaganiom, to będzie miał widoki uzyskania zastępstwa kierownika wytwórni. Ubiegający się powinien być obywatelem Państwa Polskiego. Zgłoszenia z wyczerpującymi danymi o przebiegu studiów, żądanego wynagrodzenia, terminu możliwego objęcia posady i działalności dotychczasowej, wraz z kopiami świadectw, kierować do Administracji Przegl. Techn. pod № 188. Mieszkanie fabryczne może być udzielone.

188n

zana z niemi zagiętym sworzniem. Podparcie stołeczków stanowiły klocki kamienne, a na nasypach i na poddającym się gruncie — trójkątne podpory drewniane. Stołeczki stykowe były dłuższe i posiadały dwa sworznie.

Podobny ustrój toru zastosowano na kolei Liverpool — Manchester. Szyny otrzymały silniejszy przekrój (17 kg/m b. wobec 14 kg/m b. na kolei Stockton — Darlington), a trzpień, wiążący szynę ze stołeczkiem, zastąpiono żelaznym klinem.

Ten sam rodzaj nawierzchni wprowadzono na pierwszej belgijskiej kolei z Brukseli do Mechelen, na niemieckiej kolei między Norymbergą a Fürth, a także na najstarszej kolei francuskiej Andrezieux — St. Etienne — Lyon.

Pierwsze koleje amerykańskie otrzymały prawie wyłącznie tor drewniany okuty, gdyż sprowadzanie szyn z Anglii było kosztowne i wymagało dużo czasu. Zamiast szyn użyto belek drewnianych, podpartych drewnianymi poprzeczkami i uzbrojonych wstęgami z żelaza walcowanego o przekroju 15×50 mm. Podobny ustrój toru pojawił się także na szeregu kolei europejskich i tak na kolei z Drezna do Lipska, na austriackiej kolei północnej, a także projektowano go dla kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, gdy zamierzone było wprowadzenie trakcji konnej.

Brak należytej stałości takiego toru, szybkie zużycie i potrzeba częstej wymiany, skłoniły amerykańskiego inżyniera Stevensa do podjęcia studjów nad takim kształtem szyny żelaznej, któryby pozwalał na przytwierdzenie jej do podpór bez potrzeby stosowania kosztownych stołeczków. Po wielu próbach udało się wreszcie Stevensowi, bawiącemu w Anglii celem zakupna szyn do budowy toru kolei Camden — Amboy, uzyskać w r. 1832 niepokrzywioną szynę szerokostopową o kształcie w ogólnych zarysach zbliżonym do kształtu dzisiejszego. Szyny te, dostarczone przez Anglię dla wymienionej kolei, posiadały długość 4,877 m i ciężar około 20 kg/m b. Na stykach, rozmieszczonych nad podporami, otrzymały one związanie łubkami płaskimi, obejmującymi ściankę, a połączenie ich z podporami uskuteczniły haki, wbijane w pokłady drewniane, lub w dyble, osadzone w klockach kamiennych.

Szerokostopowa szyna Stevensa znalazła powszechne zastosowanie na kolejach amerykańskich. W r. 1836 sprowadził ją inżynier Vignoles do Anglii, skąd przeszła następnie na stały ląd Europy, zajmując tu dominujące stanowisko.

Koleje angielskie pozostały przy szynie grzybkowej dzięki Robertowi Stephensonowi, synowi Jerzego, który ją przekształcił, zachowując stały przekrój i dodając u dołu drugą, symetryczną główkę. Szyna ta, zwana szyną stołeczkową, ułożona pierwszy raz na kolei z Londynu do Birmingham, otrzymała ciężar 37,2 kg/m b. przy wysokości przekroju 127 mm. Rozparcie jej w stołeczkach nastąpiło zapomocą drewnianych klinów.

Stephenson wprowadził symetryczny kształt przekroju szyny celem przedłużenia jej trwałości przez obrót po zużyciu górnej główki. Doświadczenie okazało jednak, że obrócona szyna nie posiadała dostatecznej stałości ułożenia w stołeczku, więc zarzucano symetryczny układ przekroju i obecna szyna stołeczkowa, stosowana powszechnie w Anglii, otrzymuje dolną główkę znacznie słabszą od górnej.

Obok opisanych dwóch kształtów szyny, pojawił się w latach czterdziestych szereg odmiennych typów,

jak np. szyna podkowiasta Brunela, układana na drewnianych podłużnicach, lub szyna siodełkowa Barlowa, układana wprost na żwirze — jednak typy te, chociaż chwilowo bardzo cenione i rozpowszechnione, ustąpiły rychło miejsca dwóm wymienionym kształtom zasadniczym — szynie stołeczkowej i szerokostopowej.

Równoległe ze wzmacnianiem przekroju szyny, następuje zarzucenie podpór kłocowych, kamiennych i drewnianych, oraz podłużnic drewnianych, a na ich miejsce wchodzi podkład poprzeczny drewniany, ułożony w podłożu żwirowem i podbity.

Lata 1840—50 stanowią okres zwycięskiego współzawodnictwa parowozu z wyciągami linowymi i ciągle jeszcze wysuwaną ideą kolei pneumatycznej. Ciężar parowozu wzrasta stopniowo i dochodzi w latach pięćdziesiątych do 26 tonn (parowóz „Ulm“ wirtenberskiej kolei Amstetten — Geislingen ważył 34 t), ilość osi sprzężonych podnosi się do trzech, prędkość pary parowozów europejskich dochodzi do 7, a amerykańskich do 9 at.

Następstwem zwiększenia siły pociągowej parowozu było znaczne podwyższenie granicy dopuszczalnych spadków, przy odpowiednim zwiększeniu ciężaru pociągów. Wiele nowszych linii otrzymało spadki 15—20‰, a na niektórych kolejach amerykańskich i europejskich zastosowano spadek 25‰, na którym biegle pociągi o ciężarze 60 t z szybkością 16 km.

W tym okresie czasu nie zbudowano ani jednego wyciągu linowego, zmieniono natomiast szereg istniejących, głównie w Anglii i Ameryce.

Długość sieci kolejowej wynosiła w r. 1850 razem 38 305 km, z czego przypada na Amerykę 38%, Anglię 28%, Niemcy 13%, Francję 9%, Austrię 6%, a reszta 6% na pozostałe państwa. Całkowita długość kolei konnych wynosiła 790 km, reszta posiadała trakcję parowozową.

Wielki krok naprzód w rozwoju parowozu i kolei żelaznej stanowi budowa kolei przez Semmering w Austrii, otwartej w r. 1854. Linja ta, stanowiąca odcinek wielkiej kolei, łączącej Wiedeń z Triestem, a w dalszym ciągu Bałtyk z Adrjatykiem, miała służyć wielkiemu ruchowi, wymagającemu licznych, szybkich i ciężkich pociągów. Tymczasem do przekroczenia wysokiego grzbietu Alp Semmeringu trzeba było pokonać różnicę wysokości 460 m na niewielkiej rozporządzalnej długości i to w trudnym terenie górskim, a więc zastosować wielkie spadki, oraz liczne a ostre łuki. Przytem ciężkie warunki atmosferyczne, panujące w porze zimowej na wysokości 900 m nad p. m., budziły poważne wątpliwości co do możliwości utrzymania prawidłowego ruchu.

Twórca projektu, a następnie wykonawca — inżynier Ghega — doszedł na podstawie studjów nad budową i ruchem amerykańskich kolei i parowozów górskich (głównie kolei Baltimore — Ohio) do przekonania, że zbudowanie kolei adhezyjnej jest w tych warunkach nietylko możliwe, ale jedynie celowe. Ogrom trudności, z jakimi się Ghega spotkał przy realizacji swego projektu, charakteryzuje fakt, że równoległe z jego pracami studjowano projekt kolei pneumatycznej, a bardzo poważne zrzeczenie techniczne, jakim był wiedeński związek inżynierów, wystąpiło publicznie przeciw projektowi Ghegi, zalecając zbudowanie wyciągu linowego.

Myśl Ghegi utrzymała się jednak. W r. 1848 rozpoczęto budowę od miejscowości Mürrzuschlagn u podnóża Alp Semmeringu, oraz szereg-

łowe studja rampy północnej między Gloggnitz i Semmeringiem, a równocześnie rozpisano konkurs na budowę parowozu.

Według warunków konkursu, miał parowóz na spadku 25‰ i w łuku o promieniu 190 m prowadzić pociąg o ciężarze 140 tonn z szybkością 11,25 km/h. Prężność pary w kotle nie miała przekraczać $7\frac{3}{4}$ at, największe obciążenie koła — 7 tonn.

Warunki te były istotnie bardzo ciężkie. Pojemny kocioł musiał być ciężki i długi; rozkład tego ciężaru musiał nastąpić na znaczną ilość osi, które trzeba było związać, aby cały ciężar parowozu wyżył jako adhezyjny. Tymczasem zwrotność parowozu w łuku o promieniu 190 m nie pozwalała na zastosowanie wielkiego rozstawu osi, trzeba więc było w konstrukcji parowozu pogodzić sprzeczne wymagania i rozwiązać zagadnienie, nierozwiązane w dotychczas znanych typach parowozów.

Jazdy próbne 4 parowozów konkursowych, przeprowadzone w jesieni i zimie 1851 r., stwierdziły ponad wszelką wątpliwość słusność poglądów Ghegi, a konstrukcje tych parowozów dały prof. Engert'owi podstawę do ustalenia pierwszego typu silnego parowozu górskiego, który następnie przez długie lata prowadził pociągi na austriackich i szwajcarskich kolejach alpejskich.

Linia Semmeringu między stacjami Gloggnitz i Mürrzuslag posiada długość 42 km, z czego 50% leży w łukach. Łuki o najmniejszym promieniu 190 m zajmują łączną długość 6,7 km. Największy spadek wynosi 25‰ na długości 22,9 km, a najdłuższy jego odcinek posiada 3,6 km długości. O trafnym doborze tego spadku świadczy najlepiej to, że jest on dotychczas powszechnie przyjęty, jako największy dopuszczalny dla linii znaczenia pierwszorzędowego.

Pokonanie wysokości 460 m po stronie północnej nastąpiło przez sztuczne wydłużenie trasy w dolinie potoku Schwarza. Rozwinięcie to tworzy wraz z dalszym przebiegiem trasy po stromych zboczach pasma Semmeringu pierwszy, wspaniały przykład wielkiej serpentyny kolejowej.

Strome, skaliste zbocza, poprzecinane jarami, przedstawiały ogromne trudności w prowadzeniu trasy. Robót ziemnych wykonano stosunkowo niewiele; unikano przekopów, a wysokie nasypy podpierano mu-

rami oporowemi, niejednokrotnie kilkunastometrowej wysokości, których łączna długość wynosi około 13 km. Wykonano dalej 16 wiaduktów sklepionych, przeważnie o ostrych łukach i silnych spadkach. Najdłuższy z nich przekracza dolinę Schwarza koło Payerbachu. Leży on w łuku o promieniu 284 m i posiada 13 otworów, z tych kilka środkowych po 19,9 m rozpiętości i 24,6 m wysokości. Kilka wiaduktów wykonano jako piętrowe, na wzór dawnych akwaduktów rzymskich. Na linii tej znajduje się 15 tuneli o łącznej długości 4533 m, a najdłuższy z nich, szczytowy, tuż poza stacją Semmering, posiada 1430 m długości.

Nawierzchnia Semmeringu otrzymała szyny o ciężarze 42,52 kg/m b., ułożone na drewnianych podkładach poprzecznych, podpartych drewnianymi podłużnicami. Szyny spoczywały na płytach klinowych, uzyskując w ten sposób pochylenie ku osi toru bez zacinania podkładów. Tor ułożono w żwirówce, spoczywającej na kamiennym podkładzie i ujętej obustronnymi murami suchemi.

Kolej Semmeringu stanowiła klasyczny wzór dla całego szeregu wielkich kolei alpejskich, zbudowanych w następnych dziesiątkach lat, a każda z nich stanowi ogromny krok naprzód w rozwoju sztuki budowania kolei i pokrewnych umiejętności inżynierskich.

Potężne rozwinięcie trasy zapomocą serpentyn i tunelów zwrotnych pojedynczych i bliźniaczych, wielkie mosty i wiadukty, długie i głęboko pod powierzchnią ziemi leżące tunele, oraz zrolęte budowle ochronne przed szkodliwym działaniem wód powierzchniowych i wglębnych, oraz lawin śnieżnych i kamiennych, stanowią wspaniałe i podziwu godne dzieła inżynierskie, podnoszące bardzo wysoko poziom nauk technicznych.

Z chwilą otwarcia kolei Semmering, znikły ostatnie wątpliwości co do celowości adhezyjnego ruchu parowozowego. Udowodniono możliwość konstrukcji parowozu, zdolnego do wytwarzania wielkiej siły pociągowej przy dochowaniu zwrotności w łukach, a tem samem rozszerzono bardzo wydatnie ciasne dotychczas granice dopuszczalnych spadków przy równoczesnem obniżeniu wielkości promieni krzywizny. W ten sposób umożliwiono wkraczanie z trasą kolejową w trudne tereny górskie, uważane dotychczas za niedostępne dla ruchu parowozowego.

(d. n.)

Przemysł obrabiarkowy w Polsce w 1925 r.

Pomimo niezmiernie ciężkiego kryzysu przemysłowego w Polsce i zmniejszenia popytu na obrabiarki w prywatnym przemyśle metalowym, należy stwierdzić, że produkcja obrabiarek w Polsce w r. 1925 wzrosła. Spowodowane to zostało ogólnym prądem zmniejszenia zakupów zagranicą i zwrócenia się do produkcji krajowej. Wzrosło też zaufanie do fabryk polskich, ponieważ niezaprzeczenie doskonalą się one w budowie obrabiarek, ulepszają stopniowo wykonywane przez siebie typy maszyn i powiększają swój program fabrykacji pod względem ilości wykonywanych typów. Największą rolę odegrały tu jednak zamówienia instytucyj państwowych (M. S. Wojskow., Min. Kolei i Min. W. R. i O. P.), które w sposób zdecydowany zajęły życzliwe stanowisko wobec rodzimego przemysłu obrabiarkowego i prawie wszystkie zamówienia na obrabiarki skierowały do fabryk polskich.

Min. Wyznań Rel. i Ośw. Publ. zamawia cały szereg okazowych obrabiarek dla warsztatów szkół techniczno-rzemieślniczych również w kraju, usiłując zachęcić fabryki do stworzenia jaknajdoskonalszych typów maszyn, które mogłyby następnie w warsztatach szkolnych nie tylko pracować, ale być również wzorem, na którym kształciłiby się przyszli pracownicy warsztatów. W tym też celu opracowuje się przez Min. W. R. i O. P. dla tych maszyn tablice poglądowe i instrukcyjne, dla korzystania z nich przy prowadzeniu wykładów.

Charakter polskiego przemysłu obrabiarkowego jest zdrowy. Nie opiera się on na żadnych przywilejach, z wyjątkiem umiarkowanej ochrony celnej. Ceny obrabiarek, przy zastosowaniu cła, są naogół konkurencyjne w stosunku do drogiej typów maszyn zagranicznych. Konkurencja z masowymi drugorzędnymi typami tanich obrabiarek niemieckich jest trudniejsza.

Poziom techniczny tego przemysłu stale się podnosi. Dają się odczuwać ze strony odbiorców, czy to rządowych, czy prywatnych, coraz wyższe wymagania techniczne, tak przy układaniu warunków zamówień, jak i następnie przy odbiorze. Pierwotne mniemanie, że dla Polski, jako kraju względnie niezamożnego, wystarczy budować obrabiarki typów prymitywnych, ustępuje coraz więcej konieczności budowania właśnie najwydajniejszych, najnowożytniejszych typów. Takie jest dziś powszechne żądanie. W opinii ogółu techników warsztatowych coraz więcej utrwala się przekonanie, iż niezbędną jest przedewszystkiem jak najdalej idącą oszczędność w czasie obróbki i że wydajna obrabiarka opłaca swoje koszty. Opinia ta jest bardzo gorliwie propagowana w naszych obydwóch Politechnikach, gdzie znawstwo prawideł ekonomicznej obróbki, budowa przyrządów i umiejętność wyzyskania wydajności obrabiarek — są bardzo poważnie wymagane od słuchaczy. To też polskie fabryki rozpoczęły budowę silnych nowożytnych tokarek z napędem od pojedynczego koła pasowego. To samo dotyczy strugarek poprzecznych, frezarek uniwersalnych i wiertarek. Pod wpływem Min. Kolei, fabryki obrabiarek zaopatrują dostarczone przez nie maszyny w „charakterystyki”, dające możliwość kierownictwu warsztatów dbać o najlepsze wyzyskanie maszyn przez obsługujących je pracowników. Pisma techniczne „Przeгляд Techniczny” i „Mechanik” poświęciły też szereg artykułów dziedzinie analizy wydajności obrabiarek, rachunku czasu roboczego i t. p.

Zapoczątkowane w 1924 r. porozumienie techniczne pomiędzy fabrykami obrabiarek przybrało w 1925 roku formy nieco konkretniejsze. Większość fabryk obrabiarek, organizujących obecnie „Grupę Fabrykantów Obrabiarek” przy Polskim Związku Przemysłowców Metalowych, wystąpiło już z propozycjami ograniczenia swoich programów na rzecz innych fabryk, w celu lepszego skoncentrowania wytwarzania pewnych typów i wykonywania ich większymi serjami po niższych cenach. I dziś jednak można stwierdzić, że wszystkie fabryki wykonywują obrabiarki tylko serjami, a niektóre z nich nawet mają charakter produkcji niemal masowej.

Poważniejszych zmian w programach fabryk obrabiarek w 1925 r. nie zaszło. Należy jednak nadmienić, iż firmy J. John, W. Fitzner i K. Gamper oraz Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki wprowadziły szereg szybkoobrotowych tokarek pociągowych, jednopasowych, z magazynami prędkości i posuwów, wysoce nowożytniej konstrukcji. Stowarzyszenie Mechaników wypuściło z powodzeniem większą partję frezarek uniwersalnych, jednopasowych i pierwszą próbną szybkoobrotową tokarkę do zestawów wagonowych. Zaznaczyła się też działalność firmy Waldemar Krusche i S-ka w Pabjanicach, która poza wiertarkami zbudowała małe frezarki uniwersalne. Wytwórnia W. Fitzner i K. Gamper skonstruowała silną wiertarkę pionową, uniwersalną o dużej ilości rozmaitych obrotów i posuwów, jako uzupełnienie szeregu szybkoobrotowych wiertarek pionowych firmy J. John. Wykazały się też wynikami dodatnimi strugarki podłużne firmy Rohn, Zieliński i S-ka.

Reasumując wysiłki fabryk obrabiarek, można stwierdzić, iż przemysł polski może już dziś, po cenach umiarkowanych i w niezbyt długich terminach, zaopatrzyć się w fabrykach krajowych niemal we wszystkie najbardziej typowe obrabiarki, mianowicie:

Wszystkie typy tokarek pociągowych od najmniejszych do dużych, o wysokości kłód do

500 mm, tak najbardziej precyzyjne i lekkie, jak i najwięcej wydajne, szybkoobrotowe.

Wszystkie wymiary tokarek tarczowych.

Kilka typów tokarek rewolwerowych.

Wszystkie wymiary strugarek poprzecznych.

Wszystkie wymiary drutownic.

Wszystkie wymiary heblarek podłużnych (z których mniejsze wprost ze składu).

2 typy frezarek uniwersalnych.

Wszystkie wymiary wiertarek pionowych i niektóre z promieniowych.

Niektóre typy szlifierek.

Obrzynarki i centrówki.

2 typy gwinciarek.

Tokarki do zestawów kołowych i inne dla kolei żelaznych.

Do tego dochodzą obrabiarki specjalne, które mogą być wykonywane na specjalne zamówienia. Posiadamy też cały szereg mniejszych fabryk, budujących tłocznie, nożyce, maszyny blacharskie i t. p. Obszerniej charakteryzuje stan przemysłu obrabiarkowego wydany w październiku 1925 r. przez S-kę Akc. Zjednoczeni Polscy Przemysłowcy Metalowi „Wykaz Obrabiarek do Metali i Drzewa, objętych programem fabrykacyjnym wytwórni, stowarzyszonych w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych.”

Budowa obrabiarek do drzewa nie przyniosła w 1925 r. większych zmian. Produkcja ich nieco się zmniejszyła z powodu zastoju w przemyśle drzewnym.

Widoki dalszego rozwoju budowy obrabiarek są uzależnione od pomyslności gospodarczej państwa. Konieczność powstrzymania się od wydatków inwestycyjnych, tak w przemyśle rządowym, jak i w prywatnym, mogłaby się źle odbić na rozwoju i tej dziedziny wytwórczości. Można jednak stwierdzić, że okres większych inwestycji w przemyśle metalowym, zarówno rządowym, jak i prywatnym, ma się już ku końcowi nie tylko z powodu braku kapitału, ale przeważnie dlatego, że program inwestycyjny tych zakładów został prawie ukończony i prawie wszystkie budujące się fabryki i warsztaty już się w obrabiarki zaopatrzyły. Obrabiarki ich pochodzą przeważnie ze składów pozostałych po wojnie lub z likwidujących się przedsiębiorstw zagranicznych, a w części są nabyte we Francji, Szwecji lub nawet Anglii, na ulgowych warunkach kredytowych. Z natury rzeczy, dobór tych maszyn jest nieco chaotyczny i niekompletny, lub odwrotnie — zbyt bogaty. Tu właśnie zjawia się pole do pracy dla krajowych fabryk obrabiarek, które powinny być powołane do dokończania nabytych dorywczo zespołów obrabiarek. Tu może być mowa o wykonaniu brakujących ilości obrabiarek, pę. wzorów nabytych przez budujące się obecnie fabryki, jak również o dokończaniu brakujących części, zamianie jednych maszyn na inne i t. p. Będzie tu również obszernie pole do pracy przy wykonywaniu narzędzi i przyrządów fabrykacyjnych.

O ile polskie fabryki obrabiarek będą dość elastyczne w swoich programach, a nabywcy obrabiarek dokładnie uprzytomnią sobie, iż doprowadzenie wyposażenia warsztatów do porządku przy pomocy zagranicznych fabryk jest prawie niemożliwe, praca dla fabryk krajowych będzie zapewniona. Wogóle można przypuszczać, że krajowy przemysł obrabiarkowy, który nie mógł sprostać programowi „inwestycyjnemu” przemysłu metalowego i kolei żelaznych, obecnie

może całkowicie odpowiedzieć, tak co do swoich rozmiarów jak i jakości wyrobów, zadaniom wykonania tak zwanego programu „zamiennego”. Niezbędne jest tu jednak uzgodnienie programu nabywców i wytwórni, które pozwoliłoby fabrykantom obrabiarek przygotować się z awansu do budowy potrzebnych typów maszyn, żeby następnie w chwili udzielania im zamówień, terminy dostawy nie okazały się zbyt długie.

Pomyślnym czynnikiem rozwoju przemysłu obrabiarkowego jest cło na nie, wprowadzone od 1 stycznia 1926 r., o ile nie zostanie ono zbyt znacznie zredukowane przy umowie celnej z Niemcami.

Ogólna produkcja obrabiarek 1925 r. wyniosła prawdopodobnie ok. 1 500 tonn, wartości ok. 4 000 000 zł., przy 1 500 pracownikach zatrudnionych. Natomiast wartość przywozu obrabiarek w tym samym okresie z zagranicy wyniosła ok. 12 000 000 zł.

Widzimy więc, iż mamy jeszcze duże pole do pracy. Nie wyłączona jest możliwość eksportu zagranicę,

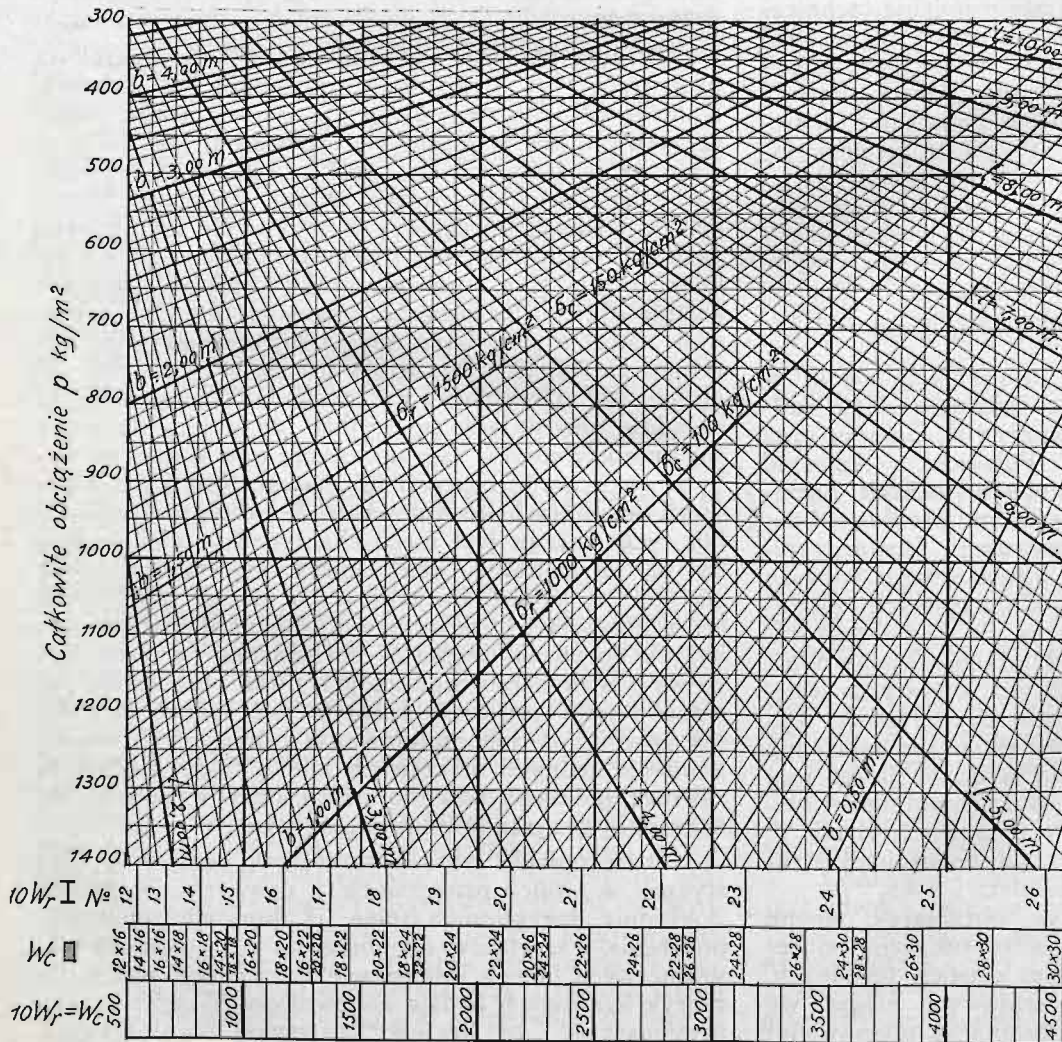
o ileby fabryki polskie zdobyły tani i długoterminowy kredyt, pozwalający budować tanio znaczne ilości maszyn na skład. Próby eksportu powinny być w najbliższej przyszłości poczynione w związku z Traktatem Handlowym z Rosją i krajami bliskiego Wschodu.

W pokrewnej z obrabiarkami gałęzi, — wytwórczości narzędzi do skrawania metali, poza Hutą Baildona, budującą masowo wiertła, zaznaczyła się tylko wytwórnia Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie. Ta ostatnia wytwórnia wykonała narzędzi na sumę ok. 200 000 zł. Przywóz z zagranicy wyniósł ok. 800 000 zł.

Wyrób handlowych typów narzędzi i gwintowników pospolitych, rozwiertaków i wiertel spotyka tu trudną do zwalczenia konkurencję zagraniczną. Natomiast wyrób narzędzi specjalnych, skomplikowanych frezów, precyzyjnych gwintowników do gwintów dokładnych rozwija się pomyślnie i zyskuje coraz większe zapotrzebowanie. *Inż. Jan Piotrowski.*

Wykres do wyznaczania profili kształtowników.

Powyższy wykres służy do wyznaczania profili belek stropowych, żelaznych dwuteowych i drewnianych prostokątnych, obciążonych jednostajnie na całej swej długości.



Linje poziome wykresu odpowiadają różnym obciążeniom całkowitym (czyli obciążeniu użytkowemu łącznie z ciężarem własnym p kg/m^2 stropu, przyczem wartość tych obciążeń wypisana jest w kolumnie pionowej z lewej strony. Promienie zbiegające się z prawej strony u góry odpowiadają różnym odległościom wzajemnym b między osiami belek, oraz różnym naprężeniom przy zginaniu w żelazie (σ_a) i w drzewie (σ_d) wyrażonym w kg/cm^2 , zaś promienie zbiegające się z lewej strony u góry odpowiadają różnym rozpiętościom l belki, wyrażonym w metrach; linje pionowe odpowiadają różnym wartościom momentów wytrzymałości W wyrażonym w cm^3 .

U dołu rysunku widnieją dwie skale, z których pierwsza daje wartości momentów wytrzymałości belek dwuteowych (profil niemiecki), druga — belek o przekroju prostokątnym.

Sposób posilkowania się wykresem jest następujący: znajdujemy przedewszystkiem iloczyn $p \times b$ prowadząc przez odpowiednie p poziomą do przecięcia się z odpowiednim b , następnie iloczyn ten dzielimy przez dopuszczalne naprężenie σ (ruch pionowy z poprzednio znalezionej punktu do przecięcia się z odpowiednim promieniem σ), wreszcie otrzymana wartość mnożymy przez $\frac{l^2}{8}$

(nowy ruch poziomy do odpowiedniego promienia l); ten ostatni punkt, sprowadzony linią pionową na skalę dolną, da nam szukaną odpowiedź.

A. Eichler.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

KOLEJNICTWO.

Walcowanie podtorza.

W Niemczech rozpoczęto tytułem próby, za przykładem innych krajów, walcowanie podtorza przy przebudowie odcinków głównych linii kolejowych. Jak podaje Wöhrl¹⁾ i Hildebrand²⁾, próbna przebudowa odcinków kolei bawarskich, wykonana drogą walcowania, dała wyniki zupełnie zadowalające.

Metoda polegała na ugniataniu tłuczni za pomocą walców o ciężarze 8 — 10 t, zamiast dotychczasowego stosowania w tym celu ubijaczy ze starych zderzaków, wzgl. ciężaru parowozów pociągów roboczych. Po usunięciu szyn i starej podsypki, nasypywano na podłoże piaszczyste 2 warstwy tłuczni (15 — 18 cm i 15 cm), które osobno walcowano. Uzyskiwano przytem nadzwyczaj ubite podtorza o bardzo równej powierzchni. Przed nasypaniem 3-ej warstwy, układano w środku pomiędzy przyszłymi szynami po 2 deski wzdłuż drogi; w ten sposób otrzymano w tym miejscu niezbędne wgłębienie. Przed rozpoczęciem robót, musiano wykonać dokładne niwelowanie poziomu dolnej podstawy podkładów, zaznaczając go na stosownie rozstawionych słupkach. Przed ułożeniem podkładów, wyrównywano bardzo starannie walcowaną powierzchnię, sprawdzając ją zapomocą poziomicy. Prócz tego konieczne było przeprowadzenie starannego doboru podkładów według ich wysokości; dobierano je w grupy o wysokości różniące się nie więcej niż o 1 cm. Pierwsza warstwa tłuczni nie powinna być cieńsza niż 15 cm, gdyż w przeciwnym wypadku tłuczeń zostaje wgnieciony w podłoże. Sprawozdanie wykazuje, iż opisywany sposób nie jest droższy od dawnego, daje to samo, jeżeli nie mniejsze, osiadanie toru (15 mm po kilku miesiącach), lecz zachodzące równomierniej i nie wzrastające później, a nadto — co najważniejsze — nie wymaga już po ułożeniu szyn żadnego dodatkowego podbijania, które jest potrzebne, gdy nie stosuje się walcowania. Jakkolwiek minal jeszcze zbyt mały okres, by sądzić o dalszej trwałości tak zbudowanej drogi, to jednak sprawozdawcy są zdania, że można przewidywać, iż taka budowa da większą trwałość i odsunie termin następnej naprawy. Z obu tych ostatnich względów uważają ją za korzystną i godną polecenia.

Stosować ją można dogodnie na liniach 2-torowych, gdzie ruch można czasowo przenieść na jeden tor.

Szybkość robót i koszty wykazują cyfry następujące: według Wöhrl'a: zużycie czasu na przebudowę 1 m toru — 9 godzin, wliczając w to usunięcie starego toru i podsypki oraz wszystkie roboty przygotowawcze; przebudowa 1 m toru wymaga 1,7 dniówek; zużycie tłuczni jest o 10% większe niż przy podbijaniu. Według Hildebrandt'a: na walcowanie 463 m zużyto 380 godz., średnio więc po 0,082 godz. na m bież. drogi; na niektórych odcinkach liczba ta spadała do 0,065 godz.; rozchód siły roboczej wynosił 1,616 rob. na 1 m bież. toru. Dziennie wykonywano średnio 100 m toru.

C.

KOTŁY PAROWE.

Opalenie kotłów pyłem i węglem na ruszcie.

Od kilku lat zapoczątkowano próby połączenia obu powyższych sposobów opalania kotłów. Próby wypadły nietylko pomyślnie, lecz wykazały szereg zalet tego rodzaju opalania,

i to zalet poważnych, zarówno natury technicznej jak i czysto gospodarczej. Omarwia je p. G. Petri w czasop. Archiv für Wärmewirtschaft^{*)}, opierając się na doświadczeniu konstruktorskim, zdobytem przy budowie 21 kotłów o łącznej pow. ogrz. 7815 m², oraz pracy 14 palenisk takich w kotłach o pow. ogrz. 9880 m², wśród których są jednostki po 1000 i 1200 m². Rys. 1 obrazuje ustrój jednego z tych kotłów, nacechowany zwykłą w kotłach na pył węglową dużą komorą paleniskową i zaopatrzoną w b. prosty sortownik cyklonowy pyłu.

Na ruszcie spalany jest drobny węgiel, który może być trudnozapalny; jako paliwo pyłkowane może być użyty poprosztu drobny miał z kopalni, bez żadnego suszenia, ani mielenia, a więc istotnie najtańsze paliwo, albo też pył koksowy — również nie mielony. Węgiel na ruszcie zapala się za pośrednictwem małego palniczka na ropę, który działa zresztą przez czas b. krótki, pył zaś (raczej mieszanka) zostaje zapalony od żaru węgla, spalanego na ruszcie. Płonąca mieszanka, przelatując z palnika na dół, miesza się nadzwyczaj intensywnie z gazami ze spalania na ruszcie, skutkiem czego następuje doskonałe niemal spalanie. Nie uderzając o ścianę komory spalimowej, mieszanka nie niszczy obmurza. Trafiające do palnika na pył grubsze kawałki węgla zostają odrzucone na ruszt i tam się dopalają. Również i żużel nie sprawia kłopotu, gdyż nie przylepiając się do ścian osiada na ruszcie i jest usuwany stamtąd samoczynnie w sposób zwykły, bez trudności.

Dla zabezpieczenia od szybkiego niszczenia się ścian bocznych komory, wykonywa się w nich zwykłe kanały ochładzane powietrzem, które ze swej strony się ogrzewa i dopływa potem do palnika.

Nietylko mieszanka z pyłem zapalana jest przez węgiel na ruszcie, lecz i sama, płonąc, oddziaływa na przebieg spalania węgla grubszego, wzmagając jego płonienie. Wobec tego pył może być w takich ustrojach używany jako paliwo dodatkowe, w okresach przeciążenia kotła, dając w nadzwyczaj szybkim tempie znaczne wzmoczenie wydajności pary (w ciągu paru minut powiększa się wydajność z 20 na 40 kg/m²h). W ten sposób umożliwiona jest regulacja pracy kotła w ogromnie szerokich granicach wydajności.

Miałkość węgla używanego do opalania kotła, jak na rys. 1, wynosi 0—7 mm. Jest on sortowany na 2 gatunki: grubszy — idący na ruszt, i drobniejszy — przez sortownik cyklonowy, składający się poprosztu z wentylatora *h* i rury opadowej *d* oraz wznoszącej się *g*. Grubsze cząstki miału opadają rurą *d* na ruszt, lżejsze — są unoszone wraz z powietrzem (podgrzanem) do palnika *i*. Te cząstki lżejsze dają 28% pozostałości na sicie Nr. 900 i 55% na sicie Nr. 4900, sam zaś miał — odpowiednio 76% i 90%. Ponieważ kopalnie posiadają zwykłe miał dający 50 — 70% na sicie Nr. 4900, przebie może on być bezpośrednio użyty do takiego kotła, bez mielenia.

Zalety więc opisywanego ustroju sprowadzają się do następujących:

- 1) odpada sklepienie nad rusztem, a zarazem i koszt jego naprawy;
- 2) uzyskuje się możliwość stosowania dowolnego paliwa (stosowano i węgiel brunatny, na rusztach schodkowych);
- 3) spala się najtańsze gatunki paliwa (naprz. zamiast węgla grubego, kosztującego 21 Mk/t — miał gorszego gatunku o cenie 6,50 Mk/t; na kotle zużywającym 2 t/h węgla zaoszczędza się więc przy 45500 h pracy rocznie 117.000 Mk).

¹⁾ Org. f. d. Forsch. d. Eisenb., 1925, str. 33—35.

²⁾ Ibid. 1926, str. 5 — 11.

^{*)} Arch. f. Wärmew., t. 7 (1926), str. 39—44.

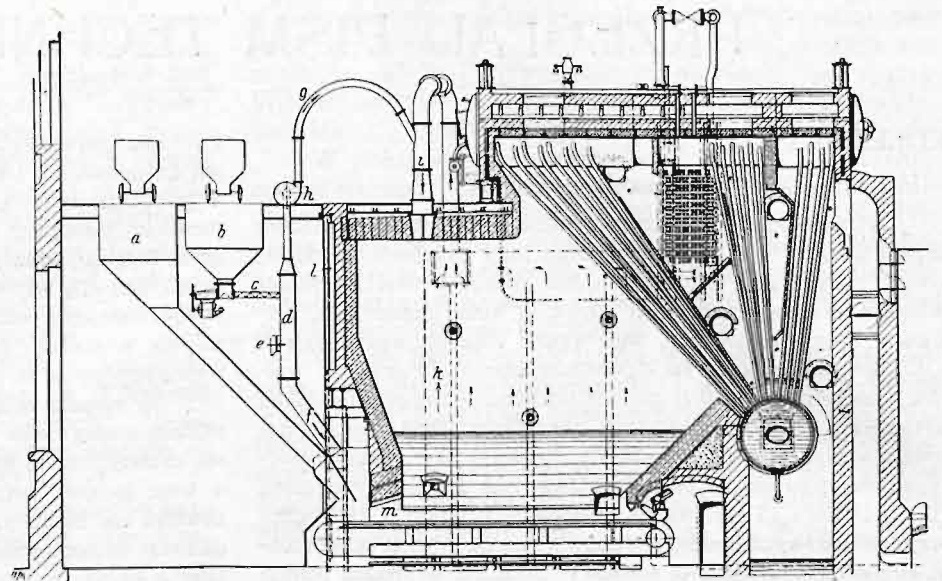
4) lepsze spalanie, lepsze wyzyskanie paliwa, a więc wyższą sprawność;

5) lepsze wyzyskanie promieniowania (bez sklepienia);

6) możliwość b. szerokich granic regulowania.

W porównaniu zaś do opalania samym pyłem, zyskujemy na miejscu (młyny i suszarnia), większej trwałości obmurza, samoczynnym usuwaniu się żużla, niższych kosztach ruchu (młyny i suszarnia), większe, trwałe (o 30%), mniejszem niebezpieczeństwie wybuchu. Zużycie energii na napęd wentylatora i in. mechanizmów pomocniczych wynosi tylko 1 kWh/t.

Przytoczone przez autora tabele i wykresy wyników badań kotła wykazują sprawność kotła (o opłomkach stromych, 350 m², przy węglu o 7350 kal., spalonym w ilości 1875 kg/h na ruszcie i 270 kg/h przez palnik, przy prężności pary 12,28 at i natężeniu pracy kotła 34,6 kg/m²h) z przegrzewaczem ok. 80%, zaś łącznie z podgrzewaczem wody — do 87%.



Rys. 1. Kocioł oplopkowy Humboldt'a o pow. ogrz. 550 m² i łącznem opalaniu rusztowem i pyłem.

a — zbiornik węgla grubszego; b — zbiorn. węgla drobnego; c — ślimak zasilający; d — sortownik cyklonowy; e — dopływ powietrza do sortownika; f — rura opadowa dla grubszych cząstek mialu; g — rura do pyłu węglowego; h — wentylator; i — rurociąg do podgrzanego powietrza paleniskowego; k — kanały do ochładzania obmurza; l — chłodzenie ścianki przedniej.

HUTNICTWO.

Płomieniaki Martin'a na gaz ziemny i ropę naftową.¹⁾

Na zjeździe w Cleveland'zie (13 — 15 paźd. 1925) M. Kenneth Mc Cutcheon referował o piecu martinowskim 75-tonnowym, wzniesionym przez American Rolling Co i opalonym gazem ziemnym. Rozchód gazu na 1 t stali wynosi 125—170 m³. Przyjmując wartość opalową gazu pensylwańskiego na 7000 kal., otrzymamy 850 — 1200 tys. kal., wówczas gdy — według danych niemieckich dla pieców, prowadzonych na gazie czadnicowym (generatorowym)²⁾ — rozchód ciepła na 1 t stali wynosi 1663 tys. kal. (przy surówce płynnej) i 1990 tys. kal. (przy surówce zimnej).

Piec 75-tonnowy na ropę naftową, wzniesiony przez Laclede Steel Company, jest prowadzony przeważnie na płomieniu (wytwarzanym przez swoiste palniki) odtlentającym, bowiem stwierdzono, że nadmiar tlenu w piecu pogarsza własności metalu. Skład chemiczny stosowanej przytem surówki jest dość różny: zawartość Si waha się w granicach od 0,7 do 1,25%, zawartość zaś Mn — od 1 do 2% (przy zaprawie zasadowej).

Wl. K.

Wytwarzanie kół Davis'a w Anglii.³⁾

Jak wiadomo, istnieją 4 rodzaje kół wagonowych: 1) o obręczy utwardzonej, 2) z odlewu utwardzonego, 3) wywalcowane z jednego kawałka stali i 4) koła Davis'a, posiadające tylko obwód utwardzony, gdy pozostała część jest z miękkiej stali. Koła te w ciągu 20 lat praktyki amerykańskiej wykazały

¹⁾ La Technique Moderne, 1926 str. 95.

²⁾ Patrz Stahl und Eisen r. 1925, str. 1277.

³⁾ Z posiedzenia Iron and Steel Institute. Por. La Techn. Mod. 1926, str. 62 i Stahl und Eisen 1926, str. 84.

się z najlepszej strony, to też ich wytwarzanie zaczyna przemiąkać do Europy. Mianowicie John Brown and Co w Anglii wprowadziła produkcję tych kół w swoich zakładach.

Wytwarzanie kół Davis'a odbywa się — jak wiadomo — w ten sposób, że stal (z gruszki Bessemer'a) o składzie (jak w danym wypadku) 0,22% C, 0,70% Mn, 0,30% Si, 0,045% P i 0,045% S, wlewa się do formy wykonywującej 100 obr./min. Na początku wlewania stali dodaje się do niej rozdrobnioną surówkę manganową, która — będąc przenoszona przez siłę odśrodkową ku obwodowi — wytwarza na nim twardszą warstwę.

Po odlaniu, koła są wyżarzane i obrabiane, dalej zaś — wieniec jest hartowany. Hartowanie prowadzi się w ten sposób, że rozgrzany wieniec opryskiwany jest wodą wytryskującą z rury, która otacza koło i posiada liczne otworki z nasadkami. Twardość skleroskopoowa obwodu wynosi 60 — 65 jednostek.

Z Towarzystw Naukowych i Technicznych.

Lwowska komisja Akademii Nauk Technicznych.

Na posiedzeniu komisji Akademii Nauk Technicznych dnia 5 marca 1926 przedstawił prof. M. T. Huber skrócony referat o swej pracy pod tyt:

„Kryteria stałości równowagi i ich stosunek do statyki układów sprężystych“,

w której poddaje głęboko sięgającej rewizji szereg ważnych założeń i twierdzeń tego działu mechaniki, określając stopnie ich dokładności i granice stosowności. Wykazawszy przytem spostrzeżone nieścisłości oraz drogę historycznego rozwoju odnośnych hipotez, wprowadza autor dokładniejsze określenia

i nazwy i podaje nowe rozwiązania kilku zagadnień osobliwych. Treść referatu¹⁾ podaje streszczenie poniższe:

Szczegółowy rozbiór pojęć stałości równowagi, jakie się wyłoniły w historycznym rozwoju mechaniki teoretycznej, i doprowadziły do rozróżniania równowagi stałej od niestałej (chwiejnej). Praktycznie ważny przypadek osobliwy t. zw. równowagi obojętnej wywodzi się tylko ze statycznego określenia stałości równowagi, w odróżnieniu od określenia kinetycznego, i odpowiada granicy między obszarem równowagi stałej a niestałej. Uzasadnienie, że pomysł tak zw. „równowagi wątpliwej”, jako nowego rodzaju równowagi (C. R. 1921, T. 173, str. 132) nie przedstawia żadnych korzyści praktycznych, ani naukowych i jest szkodliwy pod względem dydaktycznym. Stosowalność energetycznych kryteriów równowagi do technicznie ważnych układów sprężystych wszelkich rodzajów. Wyodrębnienie układów sprężystych *Clapeyron'a*, jako kategorii szczególnie prostej i ważnej w zastosowaniach. Wykazanie na tle rozwoju historycznego teorii sprężystości zasadniczego niedostatku pierwowzoru *Navier'owskiego* modelu ciała sprężystego, zamyslowionego kratownicą przestrzenną o nieskończenie wysokim stopniu hyperstatyczności. Wyższość koncepcji *Cauchy'ego*, *Green'a*, *Kelvin'a* i innych nowszych badaczy, jako podstawy klasycznej teorii sprężystości. Uogólnienie dowodu twierdzenia o minimum energii sprężystej ciała w równowadze, czyniącego zadość równaniom różniczkowym klasycznej teorii sprężystości. Rozbiór krytyczny pewnego pomysłu teoretycznego z nowszej literatury. Próba objaśnienia sprzeczności twierdzenia *Kirchoff'a* o jednoznaczności rozwiązania zagadnień równowagi sprężystej z faktem zmiany postaci równowagi stałej po przekroczeniu wartości krytycznej przez obciążenie. Rozważania nad metodą *Bryan'a* i *Timoszenki* do wyznaczenia obciążeń krytycznych, odpowiadających przypadkowi równowagi obojętnej układu sprężystego.

Referat prof. Hubera wywołał zainteresowanie członków i dyskusję, w czasie której prof. Hauswald i Thullie wyrazili życzenie, by cała praca ogłoszona była w wydawnictwie Akademii Nauk Technicznych, jakoteż w czasopiśmie zagranicznych. Prof. Matakiewicz zwrócił uwagę na pewne analogie między zachowaniem odkształcenia prętów, narażonych na wyboczenie, a zachowaniem się strug wody w zakrzywionych korytach. Referent podał następnie kilka wyjaśnień co do technicznie ważnych zjawisk stałości równowagi, oraz co do wyników badań nad zachowaniem się prętów i płyt przy wyboczeniu.

Prof. Hauswald zawiadomił członków komisji, że swój referat o nowych poglądach na działanie połączeń nitowych, zapowiadany już na listopadowe zebranie komisji, przedstawi 18 marca szerszemu gronu fachowców na „Kursie naukowym dla inżynierów kotłowych”.

¹⁾ Spis rozdziałów referatu: 1. Kinetyczne określenie stałości równowagi. 2. Kryterjum stałości równowagi. 3. Statyczne określenie stałości równowagi. 4. Uzasadnienie kryterjum *Minding'a* i *Dirichlet'a*. 5. Rodzaje równowagi w przypadkach, gdy nie zachodzi minimum *U*. 6. Stosowalność energetycznego kryterjum równowagi do wszelkich układów. 7. Charakterystyka układów sprężystych. 8. Obciążenie krytyczne a sztywność krytyczna. 9. O „równowadze wątpliwej”. 10. Rozważania nad pierwotnymi podstawami teorii sprężystości. Układy doskonałe sprężyste. 11. Prawo *Hook'a*, zasada superpozycji i układy sprężyste *Clapeyron'a*. 12. Prawa wzajemności przesunięć. 13. Zasada *Castigliano'a*. 14. Założenie klasycznej teorii sprężystości. 15. Jednoznaczność rozwiązania równań klasycznej teorii sprężystości i stałość odkształconej postaci równowagi. 16. Klasyczna teoria sprężystości a układy *Clapeyron'a*. 17. Teoria sprężystości cienkich prętów (belek) i powłok (ścianek). 18. Dokończenie i uzupełnienie ustępu 9. 19. Ogólna teoria sprężystości a kryteria stałości równowagi. 20. Stałość równowagi smukłych prętów i cienkich płyt lub powłok. Metoda *Bryan'a* i *Timoszenki*.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Dn. 26 lutego odbyło się zebranie dyskusyjne w sprawie referatu inż. E. Landsberga o obecnym stanie przemysłu i środkach jego naprawy.

W wymianie zdań zabrało głos wielu mówców, lecz dyskusja nie wniosła faktycznie nic nowego. Postanowiono zorganizować w dalszym ciągu szereg zebrań dyskusyjnych, poświęconych temuż tematowi.

Dn. 5-go marca r. b., na posiedzeniu technicznym, wygłosił p. inż. K. Szachtmajer odczyt, p. t.

Tabor wiślany w liczbach.

Odczyt ten zamieścimy w naszym piśmie, nie podajemy więc jego streszczenia.

Dn. 12 marca tematem zebrania był odczyt p. t.

Nafta w Polsce,

wygotowany przez p. prof. K. Bohdanowicza.

Na wstępie prelegent omówił metody i sposoby określania jakości i ilości złóż surowców mineralnych. Zaznaczył przytem, że ocena zasobów może dać rzeczywisty obraz stanu dzisiejszego przemysłu górniczego i jego postępu w przyszłości tylko przy uwzględnieniu wpływów różnorodnych czynników zmiennych, zależnych i niezależnych od naszej woli i umiejętności. Temi czynnikami są: warunki geograficzne, gospodarcze i ekonomiczne kraju, wpływy rynków światowych, zmieniające się prawa górniczego. Rozważanie warunków naturalnych pod kątem widzenia tych zmiennych czynników stanowi treść geologii ekonomicznej. Zasoby ropy naftowej w polskim Podkarpaciu, obliczone na podstawie wszystkich dostępnych dziś materiałów, dla terenów podzielonych na 3 klasy według ich wydajności, są następujące:

I kl. o przeciętnej wydajn. dzien. szybu	6692 kg	— 1.000.000 cyst.
II " " " " " "	2945 " "	— 422.080 "
III " " " " " "	203 " "	— 640.817 "

Złóża ropne dla klasy I, obejmującej tylko pola naftowe Borysław — Tustanowice — Mraźnica, można uważać za realnie sprawdzone. Zasoby obszarów klasy III, zajmujące największą przestrzeń terenów naftowych, mogą być w rzeczywistości znacznie większe.

Na podstawie dat statystycznych, stwierdzić można, że polskie pola naftowe ulegają takim samym prawom rozmieszczenia, nierównomiernej wydajności, spadku produkcji i wieku, jak i pola naftowe w Stanach Zjednoczonych. Sumaryczne wydobywanie ropy na polach Borysław — Tustanowice — Mraźnica zależy tylko od niewielkiej ilości wydajnych szybów, a na polach klas inrych ogólna wydajność może być podtrzymywana tylko stałym zwiększaniem ilości szybów.

Nie bacząc na ogromne różnice pod wieloma względami pomiędzy terenami naftowymi Polski i St. Zjednoczonych, stosunki względne są podobne, np. procentowe ilości terenów eksploatowanych, sprawdzonych i przypuszczalnie ropnych.

	St. Zjedn.	Polska	Rumunia
1) tereny eksploatowane	0,18%	0,07%	} 12%
2) " sprawdzone	0,10%	0,03%	
3) " przypuszcz. ropne	99,70%	99,90%	88%

Eksploatacja złóż naftowych w okolicach Borysławia — Tustanowice i Mraźnicy może podtrzymywać naszą produkcję na wysokości dzisiejszej do roku 1940, po upływie którego to czasu musi nastąpić chroniczny spadek. Dalsza produkcja może być utrzymana na wysokości 15—20 000 wagonów rocznie, jedynie kosztem zwiększenia ilości szybów na terenach zachodniej Małopolski i w Bitkowie oraz dowieńczenia szybów na zamierających polach Borysław — Tustanowice — Mraźnica. Te przewidywania opierają się na dzisiejszych kosztach wiercenia, eksploatacji i cenach ropy surowej oraz jej przetworów. Sto-

sunek naszych kosztów i cen do istniejących dziś na rynku światowym, czyli w St. Zjednoczonych, jest obecnie dla nas w wysokim stopniu niepomysłny i stanowczo wyklucza możliwość dopływu nowych kapitałów krajowych i zagranicznych dla rozwinięcia szerokiej akcji poszukiwania nowych wydajnych pól naftowych i zwiększenia tą drogą produkcji.

W Stanach Zjednoczonych produkcja ropy jest funkcją ceny. Ukształtowanie się tam zapotrzebowania i podaży prowadzi do przekonania, że w ciągu najbliższych 5—10 lat, kiedy podaż produktów naftowych, otrzymywanych ze wszystkich możliwych surowców (które i Polska posiada w znacznej ilości, lecz są one u nas mało zbadane) nie nadąży za wzrostem zapotrzebowania produktów naftowych, nastąpi okres jeszcze większego zainteresowania źródłami ropy naturalnej.

Ze wzrostem cen, nabiorą znaczenia nie opłacające się dziś tereny polskie, nastąpi dopływ nowych kapitałów dla poszukiwania nowych pól wydajnych i zwiększenia produkcji.

Prelegent przewiduje, że moment taki może nastąpić prędzej, aniżeli się to zdawało na podstawie rozważań „Komitetu jedenastu” rzeczoznawców w St. Zjednoczonych. Uważa przede wszystkim, że obowiązkiem naszym jest stałe dążenie do zmniejszenia kosztów własnych produkcji ropy i przetworów naftowych, jak również wytworzenie warunków umożliwiających dopływ kapitałów do przemysłu naftowego. Są one następujące:

- 1) pewność prawa własności i zdrowej dzierżawy,
- 2) zabezpieczenie prywatnej przedsiębiorczości, wolności handlu i wolnego zastosowania prawa popytu i podaży, oraz
- 3) ceny, gwarantujące producentom, rafinerom i kupcom sprawiedliwy zysk, odpowiedni do stopnia ryzyka w przemyśle naftowym i wysokości inwestowanych kapitałów.

Nekrologja.

Ś. P. INŻ. TADEUSZ IWASZKIEWICZ.

Dnia 17-go marca r. b. zmarł nagle w Warszawie inżynier technolog Tadeusz Iwaszkiewicz.

Urodzony w Pszczelnej na Podolu w roku 1884, skończył szkołę realną w Odesie w 1901 r. i w tymże roku wstąpił na wydział mechaniczny Politechniki Kijowskiej.

Przez cały czas pobytu w politechnice ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz brał bardzo żywy udział w życiu koleżeńskim i społecznym, będąc jednym z czynniejszych członków i przywódców Bratniej Pomocy studentów Polaków Politechniki Kijowskiej i in. organizacji polskich.



Poświęcając dużo energii i czasu działalności koleżeńskie i społecznej, zmarły oddawał się jednocześnie gorliwie studjom fachowym, zwłaszcza wybranej od pierwszych lat studjów specjalności. Pochodzenie z rodziny ziemiańskiej i zamiłowanie do rolnictwa skłoniło Go ku specjalizowaniu się w dziale budowy maszyn rolniczych. Specjalność tę studjował pod kierunkiem profesora K. Szyndlera, którego był jednym z ulubionych i zdolniejszych uczniów. Już w Politechnice ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz dużo czasu poświęcał nadprogramowym badaniom pracy maszyn na stacji doświadczalnej maszyn rolniczych przy Politechnice Kijowskiej, oraz brał bardzo czynny udział w szeregu konkursów maszyn rolniczych, urządzanych pod kierownictwem tejże stacji doświadczalnej.

Studja politechniczne, niejednokrotnie przerwane wypadkami życia politycznego i akademickiego, ukończył w roku 1910.

Po ukończeniu politechniki, ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz rozpoczął pracę zawodową w firmie Alfred Grodzki w Warszawie i tu wkrótce dał się poznać jako wybitny specjalista w zakresie maszyn rolniczych.

Podczas wojny ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz poświęca się pracy w Uniwersytecie Ludowym w Warszawie, następnie organizuje warsztaty reperacji maszyn rolniczych, tworzone przy Centrali dla gospodarze odbudowy Galicji.

Z ogromnym nakładem osobistej pracy i entuzjazmem, jaki zawsze cechował zmarłego, stwarza tę placówkę pod nazwą „Naprol”, kieruje nią i pomimo ciężkich warunków utrzymuje przy egzystencji do końca wojny.

Po powrocie do Warszawy inicjuje i przyczynia się do przejścia w polskie ręce fabryki maszyn rolniczych „Drewit” w Toruniu i jako członek Zarządu tej fabryki bierze udział w organizacji Związku Fabrykantów Maszyn Rolniczych, przekształconego w trakcie organizacji na Grupę II-gą Wytwórni Maszyn Rolniczych Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Pracując dłuższy czas w Zarządzie Grupy II-giej, przyczynia się w dużym stopniu do powstania pisma „Maszyny Rolnicze”.

Jako wybitny znawca stosunków i polskich warsztatów produkcji maszyn rolniczych, ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz bierze udział w organizacji nowych ugrupowań przemysłowych w tej gałęzi (Spółka Akcyjna Potęga w Krakowie, Spółka Akcyjna Zjednoczenie Polskich Fabryk Maszyn i Narzędzi Rolniczych w Warszawie).

W latach 1922—23 był członkiem Rady Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Ostatnie lata życia ś. p. Tadeusz Iwaszkiewicz pracuje na stanowisku Dyrektora „Spółki Akcyjnej Zjednoczenie Polskich Fabryk Maszyn i Narzędzi Rolniczych”. Dążąc do udoskonalenia produkcji zjednoczonych fabryk i rozszerzenia zakresu pracy spółki, wkłada w pracę na tym stanowisku wiele wiedzy i doświadczenia.

W osobie zmarłego przemysł polski stracił wybitnego fachowca i niezmiernie pracowitego pracownika.

Kronika.

Nowy termometr do wysokich temperatur.

„Journal of the Franklin Institute” (marzec, 1926) opisuje nowy termometr General Electric Co, mający służyć do pomiarów temperatur ponad 1000°C. Składa się on z rurki kwarcowej, napełnionej galjumu. Ten ciekły metal powinien być nadzwyczaj czysty, gdyż w przeciwnym wypadku przyklepa się do ścianek rurki. Jest to metal nadzwyczaj rzadki, wydobywa się go (w ilościach zresztą b. małych) z odpadków rudy cynkowej tylko w Oklahamie i Missouri; dotychczas nie miał on żadnej wartości rynkowej, nikt się przeto nim nie interesował bliżej; dopiero teraz, w związku z powyższem, zwrócono nań uwagę.

III-ci Międzynarodowy Kongres Inż. Doradców.

W myśl uchwały zeszłorocznego (II-go) Kongresu Inż. Doradców i Rzeczoznawców, trzeci kongres tej organizacji odbędzie się w Warszawie.

Termin kongresu ustalono na 13—16 maja. Referaty, które będą wygłoszone na kongresie, mają przedstawić m. in. sprawy nast.: a) arbitraż międzynarodowy; b) ekspertyzy sądowe; c) wpływ inżyniera na zapobieganie wypadkom przy pracy; d) wzory warunków techn. dla przedsiębiorstw; e) pełnienie funkcji inż. doradców i rzeczoznawców przez urzędników; f) walka z przekupstwem i t. d.

W czasie kongresu zorganizowana będzie wystawa polskich czasopism i wydawnictw technicznych oraz szereg wycieczek do ważniejszych placówek techniczno-przemysłowych kraju.

Zjazd delegatów słowiańskich zrzeszeń technicznych.

W wyniku obrad, przeprowadzonych w Pradze podczas zjazdu z okazji 60-lecia Czeskiego Stow. Inżynierów, i z inicjatywy naszych kolegów — Czechów, powstał projekt utworzenia Federacji Związków Słowiańskich Zrzeszeń Technicznych. Stowarzyszenia polskie wypowiedziały się za przystąpieniem do tej Federacji i zaprosiły pokrewne Związki słowiańskie na Zjazd organizacyjny do Warszawy.

Zjazd ten odbędzie się w dniach 11—12 maja r. b. i obejmie, prócz zebrań towarzyskich i spraw formalnych, referaty nast.: 1) „O normalizacji” — ref. Czesko-Słowackiego Związku Inżynierów; 2) „O położeniu inżynierów i ich uprawnieniach ustawowych” — ref. Związku polskich zrzeszeń techn.; 3) „Współpraca Federacji na terenie międzynarodowym z innymi organizacjami” — referat Stow. Inż. Jugosłowiańskich; 4) „Literatura techniczna w krajach słowiańskich” — ref. Zw. Inżynierów i Architektów Bułgarskich.