

Prof. dr inż. STANISŁAW OCHĘDUSZKO

Inż. MIECZYŚLAW de INES

Przemysłowe atmosferyczne palniki gazowe.

(Część doświadczalna).

(Dokończenie).

4. Regulacja ilości powietrza zassanego przez palnik.

Ilość powietrza zassanego przez palnik można regulować w trojaki sposób:

a) przez manipulowanie klapami powietrznymi, a więc przez zmianę $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ i $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$,

b) przez zmianę wolnego przekroju $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$

dyszy gazowej przy takiej równoczesnej zmianie ciśnienia p_{g1} gazu przed dyszą, aby ta sama ilość gazu przepływała przez palnik,

c) przez zmianę podciśnienia P_w u wylotu palnika.

a) Regulacja ilości powietrza przez manipulowanie klapami powietrznymi.

Na podstawie pomiarów stwierdzono, że przy niezbyt wysokich ciśnieniach p_{g1} gazu ziemnego ilość powietrza V_p zassanego przez palnik, przy tym samym otwarciu dyszy gazowej, oraz przy tym samym otwarciu kłapy powietrznej zmienia się prostoliniowo z ilością gazu V_g przepływającego przez ten palnik, czyli że stosunek $\frac{V_p}{V_g}$ nie zależy zupełnie od ciśnienia p_{g1} gazu. Stwierdzono bowiem przy palnikach I i IV, że przy ciśnieniach wyższych od 2 at a ilość powietrza wstępnego przypadająca na jeden Nm³ gazu ziemnego nieco maleje ze wzrostem tego ciśnienia. W palniku II zjawisko to zaczyna się objawiać dopiero przy ciśnieniu gazu $p_{g1} \approx 3,0$ at a, w palniku zaś III już przy $p_{g1} \approx 1,5$ at a.

Siła powodująca porywanie cząstek powietrza, powstająca na skutek tarcia między strumieniami czynnika pędzącego (gazu ziemnego) i czynnika pędzonego (powietrza), jest proporcjonalna do kwadratu szybkości strumienia gazu ziemnego i do jego ciężaru właściwego. Ilość zassanego powietrza jest wprost proporcjonalna do wspomnianej „siły wlokącej“ oraz do czasu przebywania cząsteczek gazu ziemnego w mieszalniku. Czas zaś przebywania cząsteczek gazu w mieszalniku jest tym krótszy, im większą szybkość ma strumień gazu wylatującego z dyszy palnika.

Jeżeli oznaczymy przez:

w_2 m/sec szybkość wypływu gazu z dyszy,

γ_2 kG/m³ ciężar właściwy gazu za dyszą,

to zgodnie z przytoczonym rozumowaniem stosunek:

$$\frac{V_p}{V_g} = \frac{C \cdot \gamma_2 \cdot w_2^2 / w_2}{C' \cdot \gamma_2 \cdot w_2} = \text{const},$$

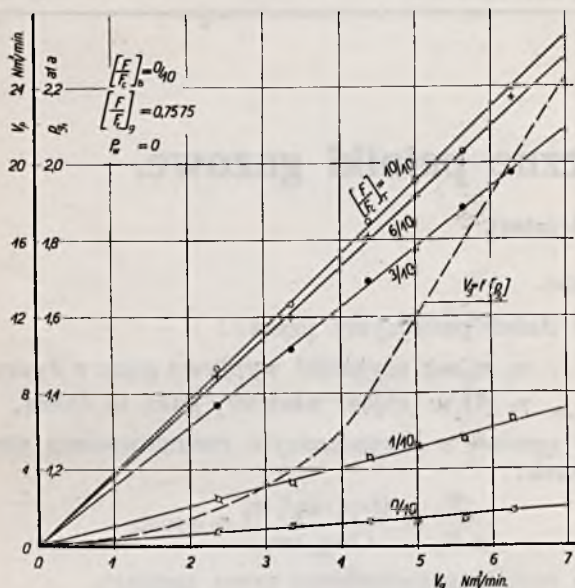
co zostało potwierdzone przez pomiary.

Przytoczone rozumowanie jest słuszne tylko dla tego przypadku, gdy rozprężanie gazu ziemnego dokonuje się w obrębie dyszy gazowej. Jeżeli stosunek ciśnień $\left(\frac{p_{g1}}{p_{g1c}}\right)$ jest mniejszy od stosunku krytycznego (dla dyszy obciążonej), lub jeżeli podczas ekspansji gazu w dyszy (Lavala) zachodzi uderzenie, to dalsza przemiana energii w strumieniu wypływającym z dyszy na energię kinetyczną dokonuje się w mieszalniku w stopniu znacznie gorszym, aniżeli to się dzieje w dyszy. Tą okolicznością tudzież faktem zmniejszenia się ciężaru właściwego przy tych wybitnie nieodwracalnych przepływach należy sobie tłumaczyć pogorszenie stosunku $\frac{V_p}{V_g}$ przy ciśnieniach gazu $p_{g1} > 2$ at a w normalnych palnikach I i II Gazoliny (dysza de Lavala) oraz przy $p_{g1} > 1,5$ at a w palniku III i IV (obciąża dysza).

Nadto w palniku III prawdopodobnie zachodzi zjawisko uderzania strumienia gazu ziemnego z powietrzem o ścianę ograniczającą wlot do dyfuzora, co musi się odbić ujemnie na stosunku $\frac{V_p}{V_g}$. Również jednostronny dopływ powietrza do mieszalnika nie wydaje się być bardzo korzystnym.

Wykres 7 ważny dla palnika II, przedstawia zależność ilości zassanego powietrza od ilości gazu przepływającego przez ten palnik przy zamkniętej bocznej klapie powietrznej oraz przy stosunku otwarcia dyszy gazowej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,7575$. Poszczególne linie odpowiadają stosunkom otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T = 10/10, 6/10, 3/10, 1/10$ i 0/10 tylnej kłapy powietrznej.

Z wykresu tego wynika, że przy zupełnie zasłoniętych klapach powietrznych przez nieuszczelnności przedostają się pewne ilości powietrza do palnika. Na tym wykresie nie widać, przy jakim ciśnieniu p_{g1} zatracą się prostoliniowy charakter funkcji $V_p = f(V_g)$.



Ryc. 7.

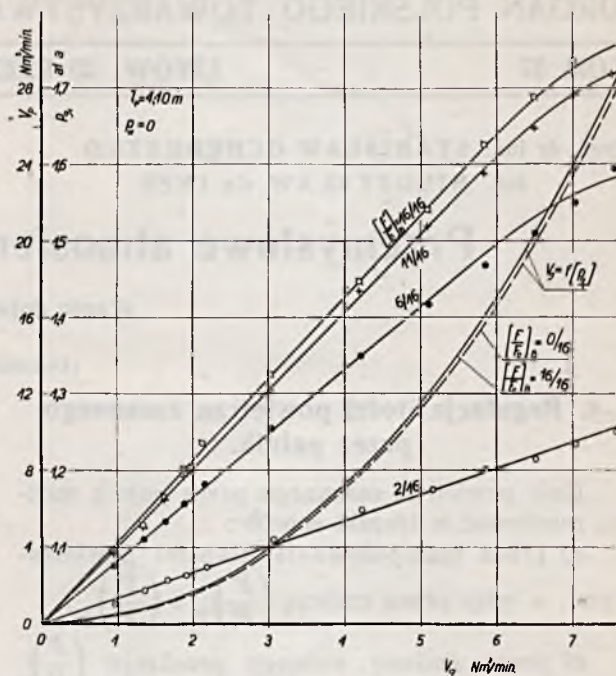
Palnik II. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od natężenia przepływu V_g gazu ziemnego, przy: zupełnym zamknięciu bocznej klapy powietrznej, tym samym otwarciu dyszy gazowej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,7575$, dla różnych otwarć $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ tylnej klapy powietrznej.

Na wykresie jest widoczna zależność V_g od ciśnienia p_g gazu ziemnego przed palnikiem.

Wykres 8 przedstawia zależność $V_p = f(V_g)$ dla palnika III przy wysokości $l_p = 4,1$ m rury ssącej dla powietrza. Poszczególne linie odpowiadają stałym stosunkom otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 16/16, 11/16, 6/16$ i $2/16$ klapy powietrznej. Stosunek np. $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 6/16$ oznacza, że klapa została otwarta tak, iż dźwignia klapy jest załknięta na 6. ząbku, licząc od położenia zupełnego zamknięcia. Zboczenie od linii prostej zaznacza się dopiero przy większych otwarciach klapy, co między innymi należy kłaść na karb zwiększonych oporów przepływu powietrza i jednostronnego dopływu powietrza do palnika.

Wykres 9 ważny dla palnika IV, przedstawia zależność ilości zassanego powietrza od ilości gazu przepływającego przez palnik przy stałym otwarciu dyszy gazowej równym $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,5$. Wykres ten zasadniczo podobny jest do wykresu 8 z tą tylko różnicą, że przy małych ilościach przepływającego gazu, a więc i przy niskich ciśnieniach p_{g1} , linia $V_p = f(V_g)$ odgina się znacznie w dół od linii prostej. Należy to tłumaczyć tym, że wskutek dużych oporów prze-

pływu w dyszy, o czym była mowa wyżej, szybkość gazu ziemnego oraz ilość powietrza przypadająca na jednostkę masy gazu ulegają redukcji.



Ryc. 8.

Palnik III. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od natężenia przepływu V_g gazu ziemnego, przy: długości $l_p = 4,1$ m rury ssącej dla powietrza, dla różnych otwarć $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ klapy powietrznej.

Na wykresie jest widoczna zależność V_g od ciśnienia p_g gazu przed palnikiem.

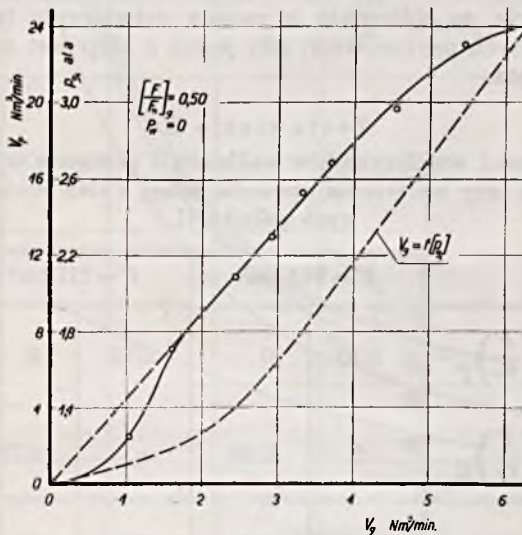
Stwierdzono doświadczalnie, że manipulowanie klapą powietrzną w palniku IV nie ma żadnego wpływu na ilość zassanego powietrza, jeżeli u wylotu z palnika panuje ciśnienie atmosferyczne ($P_w = 0$). Powietrze dostaje się do palnika tylko przez wnętrze tulei dyszy gazowej i przez pierścieniową dyszę powietrzną uchodzącą do palnika tuż u wylotu dyszy gazowej. Obie wspomniane drogi dla powietrza wstępnego mają stałe (nie dające się zmienić) przekroje. Klapa powietrzna służy do wygodnego i skutecznego regulowania powietrza wtórnego, jeżeli za palnikiem panuje depresja (p. rozdz. 4, c).

Na wykresach 7, 8 i 9 naniesiono również linię $V_g = f(p_{g1})$ przedstawiającą zależność natężenia przepływu gazu ziemnego od ciśnienia p_{g1} gazu przed dyszą palnika. Można zatem dla każdego przypadku odczytać ciśnienie gazu p_{g1} .

Wykresy $V_p = f(V_g)$ dla innych kombinacji otwarć klap powietrznych, a przy stałych otwarciach dyszy gazowej (w palnikach I i II) są podobne do podanych wykresów, tylko nachylenie poszczególnych linii do osi odciętych jest różne.

Stosunek $\frac{V_p}{V_g}$ jest miarą współczynnika nadmiaru powietrza wstępnego, gdyż $\lambda = \frac{V_p}{9,51 V_g}$.

Dla danego więc otwarcia klap powietrznych i dyszy gazowej wykres funkcji $\lambda = f(V_g)$ będzie linią prostą równoległą do osi V_g , naturalnie tak długo, jak długo $V_p = f(V_g)$ jest linią prostą przechodzącą przez początek układu; następnie λ opada.



Ryc. 9.

Palnik IV. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od natężenia przepływu V_g gazu ziemnego, przy tym samym otwarciu $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,5$ dyszy gazowej i przy podciśnieniu za dyfuzorem palnika $P_w = 0$.

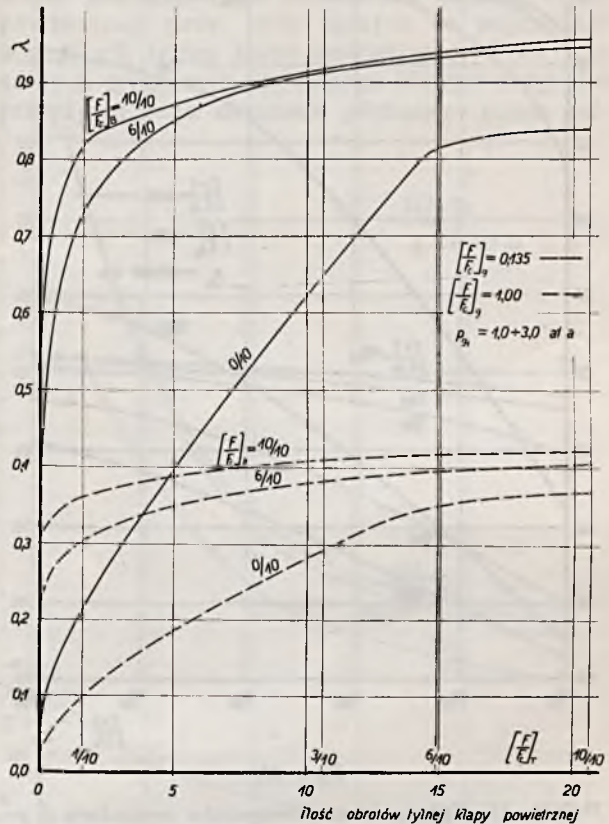
Na wykresie uwidoczniło się zależność V_g od ciśnienia p_{g1} gazu ziemnego przed palnikiem.

Wykres 10 ważny dla palnika II, przedstawia zależność λ od otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapy powietrznej [20,6 obrotów tej klapy odpowiada pełnemu otwarciu $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T = 10/10$]. Linie pełne odpowiadają stosunkowi otwarcia dyszy gazowej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,135$, linie zaś przerywane stosunkowi $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 1,00$. Poszczególne linie pełne i przerywane są ważne dla stałych stosunków otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 10/10, 6/10$ i $0/10$ bocznej klapy powietrznej.

Na tym wykresie widać, że maksymalne λ jest już osiągnięte po 14,5 obrotach tylnej klapy powietrznej tak, że dalsze odkręcanie prawie już nie ma wpływu na λ . Rzut oka na ryc. 1 poucza nas, że przy zupełnym cofnięciu tylnej klapy dla przepływu powietrza jest miarodajny nie przekrój u wlotu do palnika, lecz dalszy przekrój wspomnianego kanału powietrznego, który jest mniejszy od przekroju wlotowego.

Na wykresie 11 przedstawiono dla palnika II zależność λ od stosunku otwarcia bocznej klapy powietrznej przy tych samych otwarciach dyszy

gazowej i dla tego samego zakresu ciśnień p_{g1} . Poszczególne linie odpowiadają stałym stosunkom otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T = 10/10, 6/10, 3/10, 1/10$ i $0/10$ tylnej klapy powietrznej.



Ryc. 10.

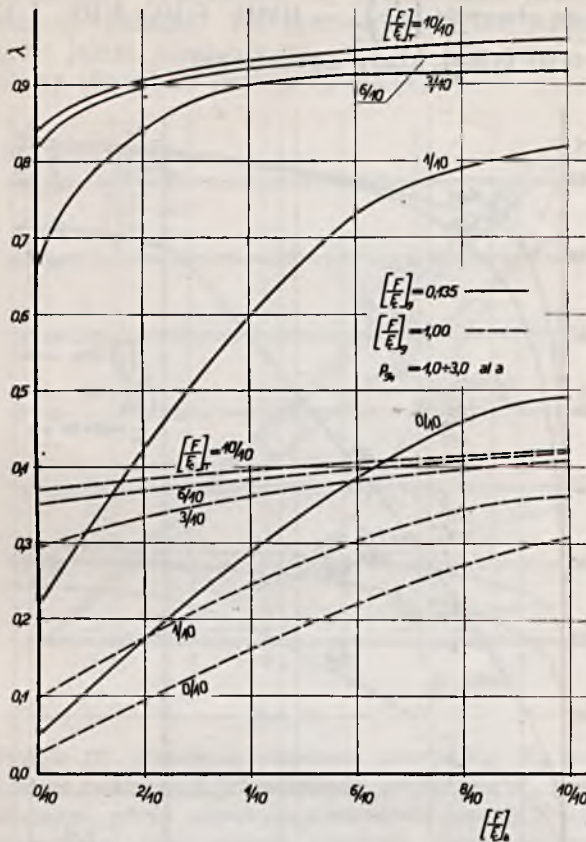
Palnik II. Zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapy powietrznej, przy: dwu różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej, dla zakresu ciśnień gazu ziemnego $p_{g1} = 1,0 \div 3,0$ at a i przy różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ bocznej klapy powietrznej.

Z wykresu tego wynika, że dla $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T = 0$ ilość powietrza zasysana przez palnik nie rośnie proporcjonalnie z wolnym przekrojem, odsłoniętym przez klapę boczną, lecz że ilość ta przyrasta wolniej, aniżeli przekrój. To samo widoczne jest na wykresie 10. Zjawisko to staje się jasnym, jeśli uprzytomnimy sobie, że o zdolności smoczkowej poza oporami przepływu dla powietrza decyduje tarcie na powierzchni styku między strumieniem gazu ziemnego i powietrzem.

Dla palnika I przebiegi wyżej podanych zależności są bardzo podobne do wykresów 10 i 11, tylko osiągalne λ jest znacznie mniejsze.

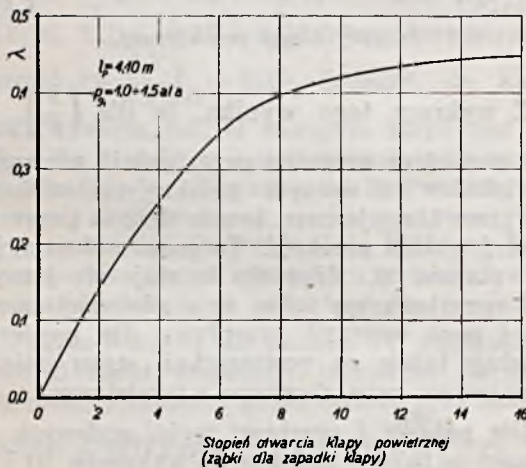
Wykres 12 ważny dla palnika III, przedstawia zależność λ od otwarcia klapy powietrznej. Charakter przedstawionej krzywej wynika stąd, że wolny przekrój dla powietrza nie pozostaje w liniowej zależności od kąta obrotu (ilości zęb-

ków) klapy. Wpływ wysokości rury ssącej jest tak znikomym, że go pominięto na tym wykresie.



Ryc. 11.

Palnik II. Zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ bocznej klapy powietrznej, przy: dwu różnych otwarczeniach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej, dla zakresu ciśnień $p_{g1} = 1,0 \div 3,0$ at a gazu ziemnego przed dyszą i dla różnych otwarć $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapy powietrznej.



Ryc. 12.

Palnik III. Zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od otwarcia klapy powietrznej, przy długości $l_p = 4,1$ m oraz dla zakresu ciśnień $p_{g1} = 1 \div 1,5$ at a gazu ziemnego przed dyszą.

Należałoby jeszcze rozstrzygnąć, która z klap powietrznych normalnego palnika Gazoliny jest bardziej skuteczna. Chodzi tu mianowicie o ilość powietrza, która przez ten sam przekrój (nastawiony przez klapę) dopływa do palnika przy tym samym otwarciu dyszy gazowej i dla tego samego zakresu ciśnień p_{g1} gazu ziemnego. Oczywiście, że obliczenia te można uskutecznić tylko dla tych przypadków, gdy jedna z klap jest zamknięta.

Zestawienie II

wartości współczynników nadmiaru λ powietrza wstępnego przy wyłącznym otwarciu jednej z klap powietrznych palnika II.

| | $F' = 58,5 \text{ cm}^2$ | | $F' = 117 \text{ cm}^2$ | |
|--------------------------------|--------------------------|-------|-------------------------|-------|
| $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ | 3/10 | 0 | 6/10 | 0 |
| $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ | 0 | 0,366 | 0 | 0,732 |
| 0,135 | 0,65 | 0,27 | 0,82 | 0,44 |
| 1,0 | 0,29 | 0,15 | 0,35 | 0,25 |
| $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ | | | | |

Na podstawie rysunku palnika II obliczono maksymalne przekroje odsłaniające przez klapy powietrzne: $F_{c, T} = 195 \text{ cm}^2$, $F_{c, B} = 160 \text{ cm}^2$ (przy 8 otworach na bocznej klapie o wymiarach podanych na ryc. 1).

Powyżej zestawiono wartości λ dla dwu różnych wielkości wolnego przekroju F dla powietrza i przy dwu różnych stosunkach otwarcia dyszy gazowej.

Zestawienie II poucza nas, że tylna klapa powietrzna przepuszcza przez ten sam przekrój więcej powietrza, aniżeli klapa boczna. Dzieje się to dlatego, że strumień gazu po drodze traci ze swej aktywności wskutek spadku szybkości i ogrzewania się (na skutek tarcia).

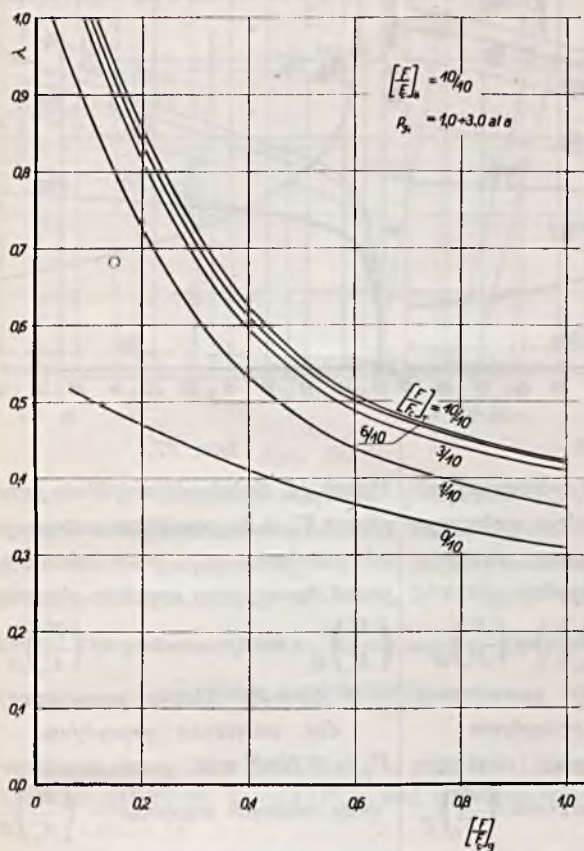
b) Regulacja ilości powietrza przez zmianę wolnego przekroju dyszy gazowej.

Na podstawie wykresów omówionych w poprzednim rozdziale można skonstruować wykresy przedstawiające zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od otwarcia dyszy gazowej, przy danym stosunku otwarcia klap powietrznych.

Wykres 13 przedstawia powyższą zależność dla palnika II przy całkiem otwartej bocznej klapie powietrznej, wykres zaś 14 jest ważny dla przypadku, gdy boczna klapa jest całkiem zamknięta. Poszczególne linie wykresów odpowia-

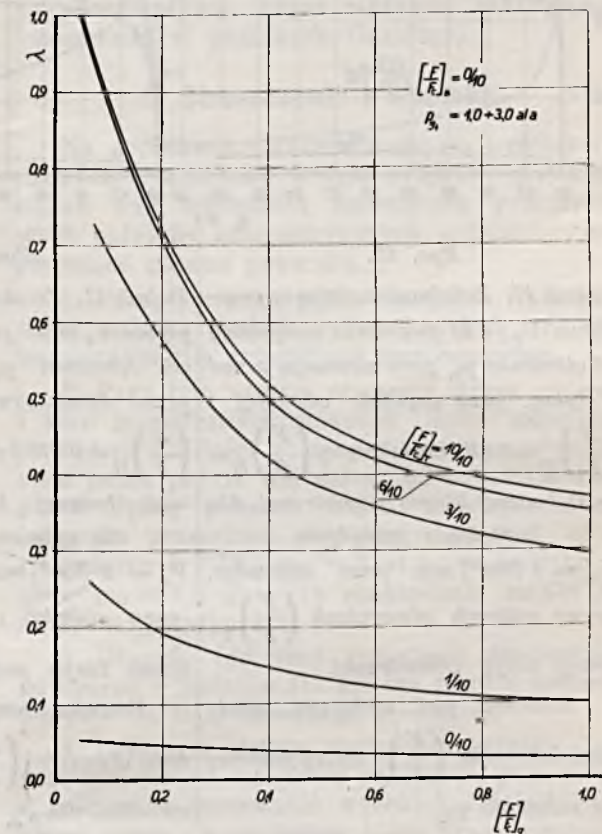
dają rozmaitym stosunkom otwarcia tylnej kłapy powietrznej. Wykresy te są ważne dla zakresu ciśnień gazu $p_{g1} = 1 \div 3$ at a.

17 odnosi się do 50% przeciążenia, tj. do $V_g = 3 \text{ Nm}^3/\text{min}$. Linie pełne na tych 3 wykresach odpowiadają całkowitemu otwarciu bocznej kłapy powietrznej przy rozmaitych otwarciach tylnej kłapy powietrznej. Linie zaś przerywane są ważne dla zupełnego zamknięcia bocznej kłapy powietrznej przy tych samych co poprzednio otwarciach tylnej kłapy powietrznej. Poza tym na tych wykresach dla danego stałego natężenia przepływu gazu ziemnego płynącego przez pal-



Ryc. 13.

Palnik II. Zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od stopnia otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej przy zupełnie otwartej bocznej klapie powietrznej, dla zakresu ciśnień $p_{g1} = 1 \div 3$ at a gazu ziemnego i dla różnych otwarć $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej kłapy powietrznej.



Ryc. 14.

Palnik II. Zależność współczynnika nadmiaru λ powietrza wstępnego od stopnia otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej, przy zamkniętej bocznej klapie powietrznej, dla zakresu ciśnień $p_{g1} = 1 \div 3$ at a gazu ziemnego przed dyszą i dla różnych otwarć $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej kłapy powietrznej.

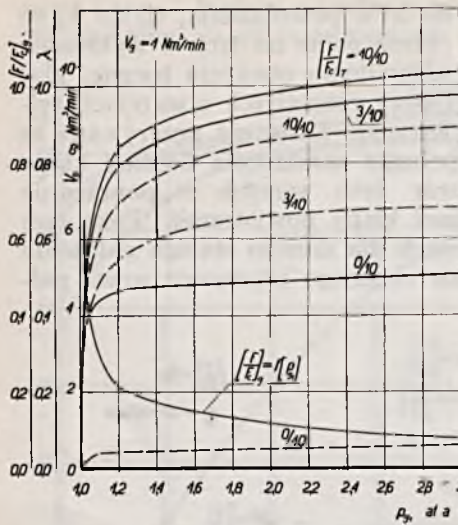
Na tych wykresach widać, że ilość powietrza zassanego przez jeden Nm^3 gazu wypływającego z dyszy o małym przelocie jest znacznie większa od ilości powietrza zassanego przez gaz rozprężający się w dyszy o dużym przelocie.

Zjawisko to należy sobie tłumaczyć tym, że stosunek powierzchni (na której zachodzi burzliwe mieszanie się cząstek gazu z cząsteczkami powietrza) strumienia gazu ziemnego do objętości tegoż strumienia jest większy przy wąskich dyszach, aniżeli przy dyszach o większym przelocie.

Jeżeli obciążenie palnika ma być takie same, to przy zmianie stosunku otwarcia dyszy gazowej musi być odpowiednio podregulowane ciśnienie gazu przed dyszą. Wykresy 15, 16, 17 ważne dla palnika II przedstawiają zależność λ od ciśnienia p_{g1} gazu przed dyszą palnika, przy stałym obciążeniu palnika. Wykres 16 odpowiada normalnemu obciążeniu $V_g = 2 \text{ Nm}^3/\text{min}$ palnika; wykres 15 jest ważny dla 50% obciążenia, tj. dla $V_g = 1 \text{ Nm}^3/\text{min}$; wykres

17, naniesiono zależność stosunku $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ otwarcia dyszy gazowej od ciśnienia p_{g1} gazu przed dyszą palnika. Na osi rzędnych podziałka dla $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ i dla λ jest wspólna dla trzech wykresów, natomiast podziałka dla V_p jest inna dla każdego wykresu.

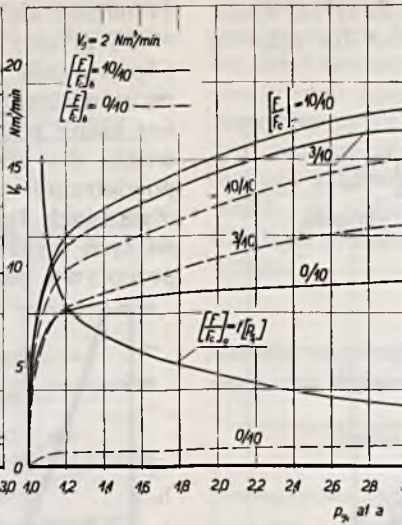
Dla palnika I ostatnio omówione wykresy są bardzo podobne do wykresów sporządzonych dla palnika II (wykresy od 13 do 17) z tą tylko różnicą, że przy ciśnieniach gazu p_{g1} większych od 2 at a λ zależy nie tylko od stosunku $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ ale również od wysokości tego ciśnienia.



Ryc. 15.

Palnik II. Zależność natężenia przepływu V_p (i λ) powietrza wstępnego od ciśnienia p_{g1} gazu ziemnego przed dyszą, przy zupełnie otwartej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 10/10$ i zamkniętej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 0$ bocznej klapie powietrznej, dla natężenia przepływu $V_g = 1 \text{ Nm}^3/\text{min}$ gazu ziemnego, przy różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapie powietrznej.

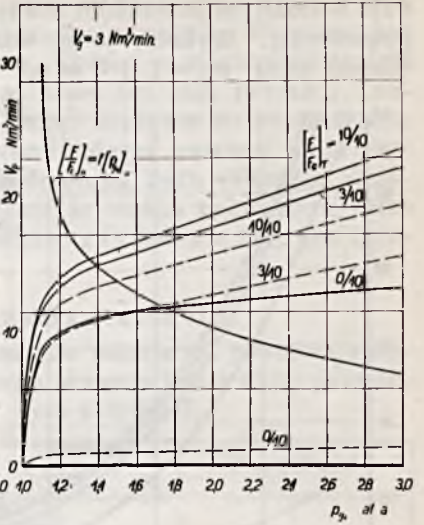
Również jest widoczna zależność otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej od ciśnienia p_{g1} .



Ryc. 16.

Palnik II. Zależność natężenia przepływu V_p (i λ) powietrza wstępnego od ciśnienia p_{g1} gazu ziemnego przed dyszą, przy zupełnie otwartej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 10/10$ i zamkniętej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 0$ bocznej klapie powietrznej, dla natężenia przepływu $V_g = 2 \text{ Nm}^3/\text{min}$ gazu ziemnego, przy różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapie powietrznej.

Również jest widoczna zależność otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej od ciśnienia p_{g1} .



Ryc. 17.

Palnik II. Zależność natężenia przepływu V_g (i λ) powietrza wstępnego od ciśnienia p_{g1} gazu ziemnego przed dyszą, przy zupełnie otwartej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 10/10$ i zamkniętej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 0$ bocznej klapie powietrznej, dla natężenia przepływu $V_g = 3 \text{ Nm}^3/\text{min}$ gazu ziemnego, przy różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapie powietrznej.

Również jest widoczna zależność otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g$ dyszy gazowej od ciśnienia p_{g1} .

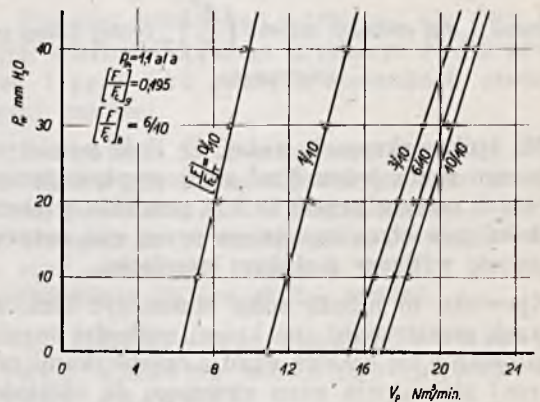
Dla palnika III regulacja ta nie wchodzi w rachubę, ponieważ nie ma możliwości zmiany przekroju dyszy gazowej.

Zbadano, że w palniku IV zachodzą zależności podobne do tych, jakie omówiono dla palnika II, tylko z powodu dużych oporów przepływu gazu (niedokładnie obrobionej dyszy gazowej) wykresy są nieco zdeformowane.

c) Regulacja ilości powietrza przez zmianę podciśnienia u wylotu palnika.

Jeżeli u wylotu palnika panuje ciśnienie mniejsze od atmosferycznego, to ilość powietrza przepływającego przez palnik musi być większa, gdyż wskutek szybszego wypływu mieszaniny gazowej z dyfuzora smoczkowe działanie strumienia musi być intensywniejsze.

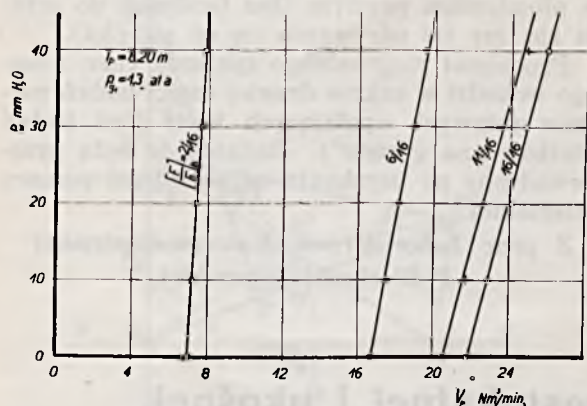
Wykres 18 ważny dla palnika II, przedstawia zależność ilości zassanego powietrza od podciśnienia P_w za palnikiem przy: stałym ciśnieniu gazu $p_{g1} = 1,4 \text{ at}$, stałym przekroju dyszy gazowej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,495$ i stałym otwarciu bocznej klapie powietrznej $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 6/10$, a dla różnych



Ryc. 18.

Palnik II. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od podciśnienia P_w za dyfuzorem przy: stałym ciśnieniu $p_{g1} = 1,4 \text{ at}$ gazu ziemnego przed palnikiem, stałym stosunku otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,495$ dyszy gazowej, stałym stosunku otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B = 6/10$ bocznej klapie powietrznej, oraz przy różnych stosunkach otwarcia $\left(\frac{F}{F_c}\right)_T$ tylnej klapie powietrznej.

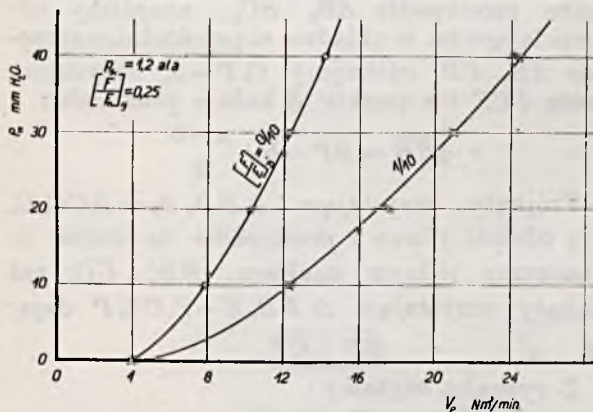
otwarć tylnej kłapy powietrznej. Z tego wykresu wynika, że zależność ta jest prostoliniowa. Przy tym typie palników wpływ podciśnienia na ilość zassanego powietrza nie jest zbyt duży.



Ryc. 19.

Palnik III. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od podciśnienia P_w za dyfuzorem, przy: stałym ciśnieniu $p_{01} = 1,3$ at a gazu ziemnego przed palnikiem, stałej wysokości $l_p = 8,2$ m rury ssącej dla powietrza, oraz różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ kłapy powietrznej.

To samo można powiedzieć o palniku III, dla którego zależność $V_p = f(P_w)$ jest przedstawiona na wykresie 19.



Ryc. 20.

Palnik IV. Zależność natężenia przepływu V_p powietrza wstępnego od podciśnienia P_w za dyfuzorem, przy: stałym ciśnieniu $p_{01} = 1,2$ at a gazu ziemnego przed palnikiem, stałym otwarciu $\left(\frac{F}{F_c}\right)_g = 0,25$ dyszy gazowej, oraz dwu różnych otwarciach $\left(\frac{F}{F_c}\right)_B$ kłapy powietrznej.

Na wykresie 20 uwidoczniono tę samą zależność $V_p = f(P_w)$ dla palnika IV. Na tym wykresie widać, że wpływ podciśnienia za palnikiem jest bardzo duży, zwłaszcza przy otwartej kłapie powietrznej. Na wykresie podane są tylko dwie linie: jedna odpowiada zamkniętej kłapie powietrznej, druga zaś jest ważna dla 1/10 otwarcia kłapy powietrznej. Przy więk-

szych otwarciach kłapy pomiary nie zostały przeprowadzone z powodu braku odpowiedniego smoczka, który by mógł usuwać większe ilości mieszaniny przy co raz to niższym ciśnieniu.

Odmienne zachowanie się palnika IV w porównaniu z palnikami Gazoliny należy sobie tłumaczyć tym, że powietrze przez kłapę jest wpuszczane wprost poza dyfuzor palnika, tudzież tym, że mieszanina przy przepływie przez prosty dyfuzor nie napotyka na taki opór, jak przy przepływie przez dyfuzor zakrzywiony (stosowany w palnikach Gazoliny).

5. Streszczenie i wnioski.

Na podstawie z gazem ziemnym przeprowadzonych i częściowo w tym artykule opisanych badań nad zdolnością smoczkową przemysłowych palników atmosferycznych, ustaliliśmy następujące główne prawidła:

1. Przepływ gazu przez starannie wykonaną dyszę palnika posłuszny jest prawom termodynamicznym dla przepływu izentropowego.

2. Przy tym samym otwarciu dyszy gazowej i kłap powietrznych stosunek ilości zassanego powietrza do ilości gazu ziemnego przepływającego przez palnik nie zależy od ciśnienia gazu przed dyszą palnika, dopóki ciśnienie to nie osiągnie granicznej wartości: $p_{g1} = 2$ at a w palniku I i IV, $p_{g1} = 3$ at a w palniku II oraz $p_{g1} = 1,5$ at a (a praktycznie nawet 1,7 at a) w palniku III.

3. Długość (do 8 m) rurociągu ssącego dla powietrza w palniku III nie ma prawie żadnego wpływu na ilość zassanego powietrza.

4. Przy tym samym obciążeniu palnika (tzn. przy tym samym natężeniu przepływu gazu ziemnego) przez stosowanie wysokich ciśnień gazu przed dyszą, a co zatem idzie przez zwięźanie przelotu dysz uzyskuje się znacznie większy współczynnik nadmiaru λ powietrza wstępnego, aniżeli przy stosowaniu małych ciśnień gazu i dużych przelotów dyszy gazowej.

5. Palniki o mniejszej wydajności (zaopatrzone w mniejsze dyszki) mają większą zdolność smoczkową, aniżeli palniki duże.

6. W normalnych palnikach Gazoliny tylna kłapa powietrzna przez ten sam przekrój przepuszcza więcej powietrza, aniżeli boczna kłapa powietrzna.

7. Przy braku podciśnienia poza dyfuzorem, manipulowanie kłapą powietrzną w palniku IV nie ma żadnego wpływu na ilość powietrza zassanego przez palnik.

8. Wpływ podciśnienia za dyfuzorem palników I, II i III na ilość powietrza zassanego przez palnik jest nieznaczny, natomiast w palniku IV wpływ depresji na zdolność smoczkową jest duży.

Dokładne i wyczerpujące przedstawienie wyników całości przeprowadzonych badań, wraz z podaniem teoretycznych podstaw do projektowania palników będzie przedmiotem naukowej rozprawy inż. Mieczysława de Inesa.

Doświadczenia przeprowadzone w Laboratorium Kalorymetrycznym Politechniki Lwowskiej nad spalaniem gazu ziemnego w kalorymetrze wykazały, że możliwe jest zupełne spalanie tego gazu nawet bez uciekania się do katalizatorów. Głównym warunkiem zupełnego spalania metanu jest doprowadzenie do paleniska przez palnik niemal gotowej do spalania mieszaniny substratów. W palniku bowiem zachodzi bardzo dokładne wymieszanie się substratów, co przyspiesza szybkość spalania się gazu palnego, czego nie można powiedzieć o procesie mieszania się niespalonych gazów z powietrzem wtórnym wpływającym do paleniska poza palnikiem.

Inż. I. KIERNIAKIEWICZ

Z teorii aksonometrii prostokątnej i ukośnej.

A. O konstrukcjach osi ze średnie sprzężonych elipsy i konstrukcji punktów elipsy ze średnie sprzężonych.

I. Niechaj przyjęty na płaszczyźnie rysunku trójkąt prostokątny ABC , ryc. 1. obracając przesuwają się w ten sposób, że wierzchołek A pozostaje stale na prostej a , zaś wierzchołek B na prostej b , prostopadłej do a . Następne położenie poruszającego się trójkąta oznaczają znaki $A'B'C'$. Punkt R jest środkiem przeciwprostokątnej AB , podobnie jak punkt R' środkiem przeciwprostokątnej $A'B' = A'B$.

Odcinek $B'A$ jest rzutem prostokątnym przeciwprostokątnej $B'A'$ na prostą b . Ponieważ $B'R' = R'A'$, to prosta $R'N_b$, prostopadła z punktu R' do prostej b , jest symetralną odcinka $B'A$. Więć mamy tu następujące odcinki i kąty równe:

$$\overline{B'N_b} = \overline{N_bA}, \quad \overline{B'R'} = \overline{AR'}, \quad \sphericalangle A'B'A' = \sphericalangle BAR' = \varphi. \quad (a)$$

Połączmy punkt R' z punktami A i C' to otrzymamy trójkąt równoramienny $AC'R'$ bowiem:

$$\overline{R'C'} = \overline{R'B'} = \overline{AR'}.$$

Z trójkąta tego $AC'R'$ wynika ruch punktu C po prostej $c = AC = AC'$, ponieważ:

$$\sphericalangle AC'R' = \sphericalangle C'AR' = \sphericalangle CAR' = 90^\circ - \beta - \varphi.$$

Miejscem geometrycznym punktów $C \dots C' \dots$ jest odcinek leżący na prostej $c = AC$, o środku w punkcie A , o długości równej podwójnej przeciwprostokątnej $2 \cdot AB$, którego każdy punkt, przy pełnym obrocie trójkąta ABC ($\varphi = 360^\circ$), zostaje przez punkt C dwukrotnie przekroczony w kierunkach przeciwnych.

Jak też: Gdy trójkąt prostokątny ABC , na płaszczyźnie rysunku obracając przesuwają się w ten sposób, że wierzchołek B pozostaje stale na prostej b , zaś wierzchołek C na prostej c , to miejscem geometrycznym punktów $A \dots A' \dots$ jest odcinek leżący na prostej a , prostopadłej

Przy spalaniu gazu ziemnego należy przez wyregulowanie palnika starać się o możliwie duży współczynnik nadmiaru powietrza wstępującego, bacznie równocześnie na to, aby gaz palił się płomieniem pewnym (bez tendencji do cofania się, czy też odrywania się od palnika).

Problemat racjonalnego spalania gazu ziemnego wchodzi w zakres drugiej części badań palników gazowych opalających kotły (tzn. badań palników „na gorąco”). Badania te będą przeprowadzone po uzyskaniu odpowiedniej pomocy materialnej.

Z prac Laboratorium Kalorymetrycznego Politechniki Lwowskiej.

w punkcie A do przeciwprostokątnej \overline{AB} , o środku w punkcie A , o długości równej $2 \cdot AB$.

Z równości pod (α) mamy:

$$\overline{B'R'} = \overline{AR} = \overline{AR'} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \text{const.} \quad (\beta)$$

Miejscem geometrycznym punktów $R \dots R' \dots$ jest koło k , zakreślone z punktu A promieniem $r = \frac{1}{2} \overline{AB}$, zaś kąty obrotu (φ), trójkąta $A'B'C'$ i promienia $\overline{AR'}$ są równe i przeciwnie skierowane.

Na danych osiach $2a$ i $2b$ ryc. 2. jako na średnicach zakreślmy koła k_1 i k_2 , poprowadźmy proste prostopadłe $SB_2 \perp SC_2$, znajdziemy odpowiadające im w układzie elipsy średnice sprzężone \overline{AB} , \overline{CD} , odetnijmy $\overline{C_bP} = a$, narysujmy prostą PCE i z punktu S koło o promieniu:

$$r = \overline{SR} = \overline{RP} = b + \frac{a-b}{2}.$$

Trójkąty przystające $\triangle BB_aB_b = \triangle CC_bC_a$ dają odcinki równe i prostopadłe do siebie, co oznaczymy jednym znakiem: $\overline{BB_a} \perp \overline{CC_b}$ zaś trójkąty przystające $\triangle BB_aS = \triangle CC_bP$ dają:

$$\overline{SB} \perp \overline{CP}.$$

Z rysunku czytamy:

$$\overline{SR} = \overline{RP}, \quad \overline{RC} = \overline{RC_a}, \quad \overline{C_aC} \perp \overline{SB_0},$$

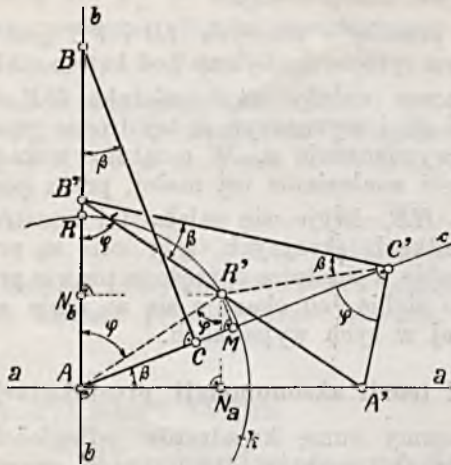
$$\overline{SC_a} = a, \quad \overline{C_aP} = b.$$

Obracając przesuniemy trójkąt prostokątny SEP w ten sposób, że wierzchołek P pozostaje stale na prostej SP , zaś wierzchołek E na prostej SB . Dowolne położenie tak przesuniętego trójkąta oznaczają znaki $S'E'P'$, przy czym prosta ECP jak też $E'C'P'$ przedstawiać może skrawek papieru. Wedle powyżej dowiedzonego związku punkt S porusza się po prostej $SB_a \perp SP$ do punktu S' , zaś punkt R po kole $r = b + \frac{a-b}{2}$ do punktu R' , przytym kąty

obrotu φ odcinka $\overline{R'C'}$ i promienia $\overline{SR'}$ wraz z punktami C'_b , C'_a , są równe i przeciwnie skierowane, to następujące proste pozostają stale równoległe:

$$\overline{C'_aC'} \parallel \overline{C_aC}, \quad \overline{C'_bC'} \parallel \overline{C_bC}.$$

Miejscem geometrycznym punktów $C...C'$... jest elipsa o średnicach sprzężonych AB, CD .



Ryc. 1.

Pierwszą konstrukcją osi elipsy, danej średnicami sprzężonymi AB, CD , podaje ryc. 3. Czyniąc jak wyżej kolejno:

$$\overline{CP} \perp \overline{SB}, \overline{SR} = \overline{RP}, \overline{RC} = \overline{RC}_a,$$

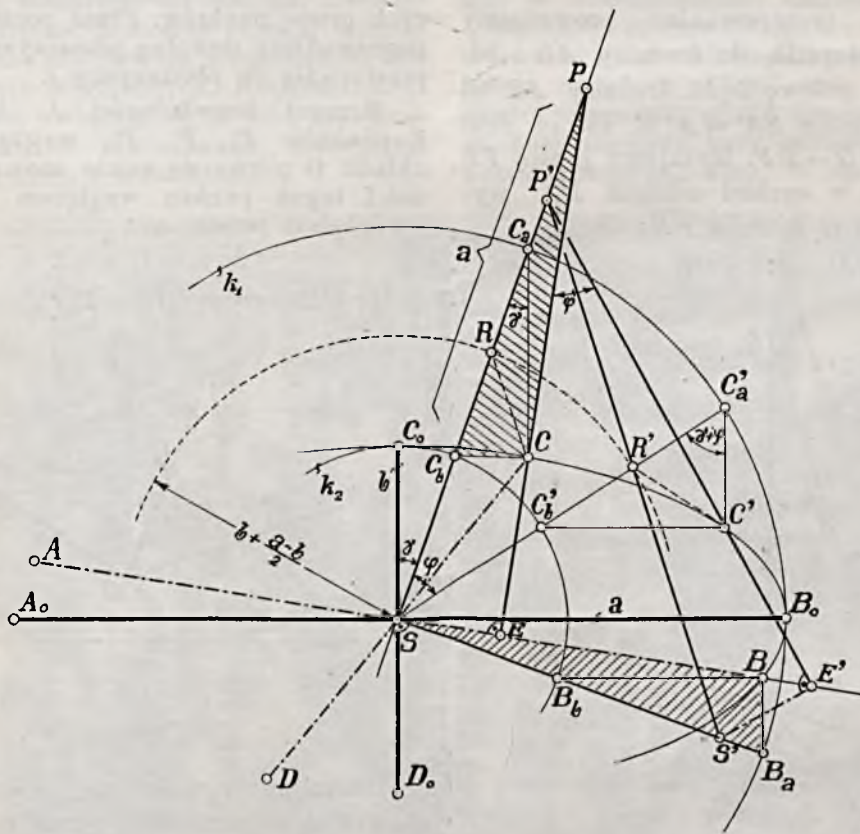
$$A_0SB_0 \perp C_aC // C_0SD_0, a = \overline{SC}_a, b = \overline{C}_aP,$$

wanie dwu kresek w okolicy punktu R (ostrze cyrkla raz w punkcie S , drugi raz w punkcie P), co usprawiedliwia znana i w miernictwie stosowana własność naszego oka, że przy nastawieniu na kreskę, popelnia większe błędy jak przy nastawieniu na środek podziału dwu kresek.

Powracając do omawianej tu konstrukcji zauważymy jeszcze, że punkty C_a i C określają tu powinowactwo prostokątne o osi $p = A_0B_0$, tak że koło o środku S , o promieniu $\overline{SC}_a = a$, może być użyte do dalszych ewentualnych konstrukcyj w elipsie, czego nie mamy w konstr. Rytza.

W dalszym ciągu podkreślimy, że odcinek $\overline{C_aC}$, oznaczający kierunek szukanych osi jest przyprostokątnią trójkąta, w którym bok $\overline{A'C}$ jest przeciwprostokątnią ($\overline{A'C} > \overline{C_aC}$) oznaczającą pośrednio kierunki osi. Zatem wyprowadzona tu konstrukcja osi o tyle stoi w tyle za tak często stosowaną konstr. Rytza. W celu usunięcia tego niedomagania i niezręcznego podziału odcinka \overline{SP} , przekształcimy ją w następujący sposób.

II. Druga konstrukcja osi z pary średnic sprzężonych. Trójkąt SCP wraz z punktami R ,



Ryc. 2.

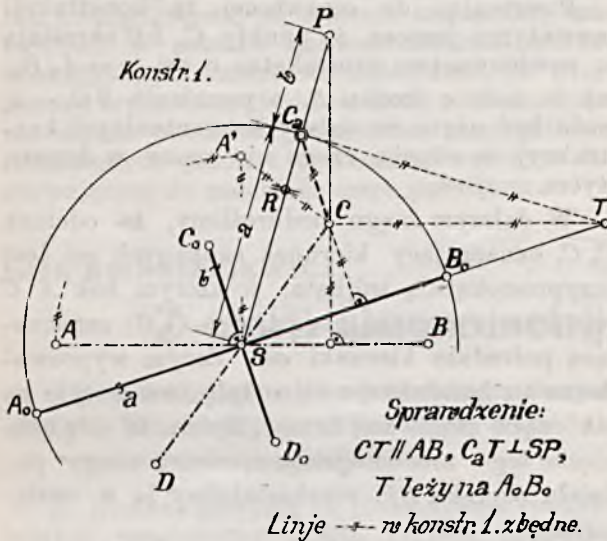
uzyskujemy prosty wykres osi, przyczym linie kreskowane i skreślone na rycinie są zbędne.

Pominęliśmy milczeniem podział odcinka \overline{SP} na dwie równe części $\overline{SR} = \overline{RP}$, co najlepiej uskutecznić przez próby. Biegłym w rysowaniu wystarczy jedno nastawienie cyrkla i naryso-

C_a , ryc. 3. przesuniemy po boku SC w położenie DS , wtenczas punkt C znajdzie się w punkcie S , ryc. 4. punkt S w punkcie D , punkt P w punkcie A' . Następnie powiększymy dwukrotnie przesunięty trójkąt:

$$\triangle DSA' \text{ (ryc. 4.)} = \triangle SCP \text{ (ryc. 3.)}$$

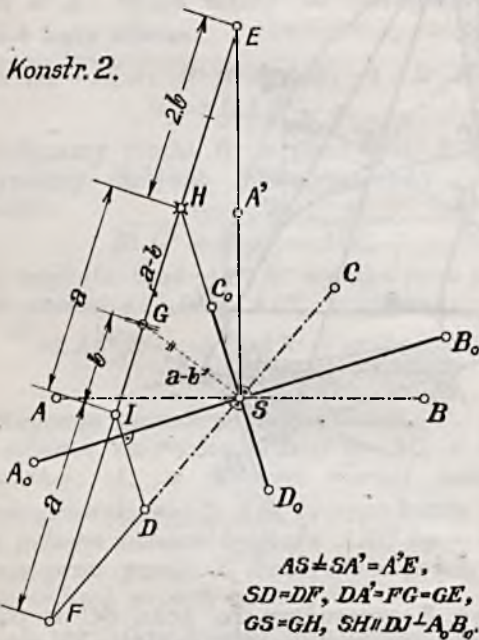
wraz z punktami R, C_a , zachowując boki ryc. 4. \overline{DS} i $\overline{SA'}$ w nowym położeniu a przejdziemy do trójkąta FSE , gdzie poprzednio punkt R przejdzie w punkt G , punkt C_a w punkt H , przyczym $\overline{DA'} = \overline{FE}$, zaś kierunek SH narysowuje oś małą.



Ryc. 3.

Zatym tok postępowania: prowadzimy w środku S prostą SA' do średnicy AB i odcinamy na niej połowę tejże średnicy AS od punktu S dwukrotnie $SA' = A'E$, zaś na drugiej średnicy $SD = DF$. Rysujemy prostą FE i na niej biorąc w cyrkiel odcinek DA' wyznaczamy środek G odcinka FE :

$$\overline{DA'} = \overline{FG} = \overline{GE}.$$



Ryc. 4.

Ostrze cyrkiela w G (punkt S należy chronić przed ostrzem) czynimy $\overline{GS} = \overline{GH} = a - b$ i ry-

sujemy oś HSD_0 , prostą równoległą $ID // HS$, jak też prostą A_0SB_0 , tak otrzymujemy długość osi małej $b = IG$.

Gdy przecięcie prostych ID i FE jest niewyraźnym (proste nachylone pod kątem małym), to wtenczas należy użyć odcinka $HE = 2 \cdot b$, spojować go i wyznaczyć w tej drodze punkt I , w celu wyznaczenia a . W ostatnio wskazanej możliwości znalezienia osi małej, przez podział odcinka HE , kryje się zaleta tej konstrukcji w wypadkach skrajnych, gdy osie są prawie równe sobie a średnice sprzężone prawie prostopadle do siebie, co okazuje się w razie stosowania jej w tych wypadkach.

B. Z teorii aksonometrii prostokątnej.

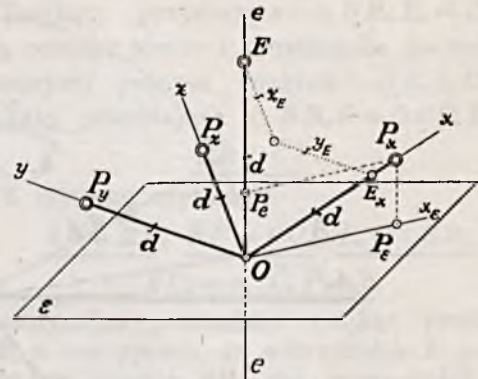
Oznaczmy sumę kwadratów odległości poszczególnych punktów (tworzących grupę P_1, P_2, \dots) od punktu O , od prostej e , lub od płaszczyzny ϵ przez $I_0, r_1, r_2, \dots, I_e, r_1, r_2, \dots$ lub I_e, r_1, r_2, \dots jako momenty bezwładności grupy punktów P_1, P_2, \dots względem punktu O , prostej e , lub płaszczyzny ϵ .

Odetnijmy na osiach układu prostokątnego trójosiowego od początku układu O odcinek d , ryc. 5. to otrzymamy trzy odcinki $\overline{OP_x} = \overline{OP_y} = \overline{OP_z} = d$, o wierzchołkach P_x, P_y, P_z tworzących grupę punktów. Przez początek układu O poprowadźmy dowolną płaszczyznę ϵ i prostą e prostopadłą do płaszczyzny ϵ .

Moment bezwładności I_0 któregośkolwiek z punktów P_x, P_y, P_z względem początku układu O równa się sumie momentu bezwładności tegoż punktu względem płaszczyzny ϵ i względem prostej e :

$$I_0, r_i = I_e, r_i + I_e, r_i \dots (1)$$

$$(n. p. \overline{OP_x}^2 = d^2 = \overline{OP_e}^2 + \overline{P_e P_x}^2).$$



Ryc. 5.

Odetnijmy również na prostej e odcinek $d = OE$ i poprowadźmy przez punkt E płaszczyznę prostopadłą do osi x , przecinającą ją w punkcie E_x .

Moment bezwładności punktu P_x względem prostej e równa się momentowi bezwładności punktu E względem osi x :

$$I_e, r_x = I_x, E = \overline{EE_x}^2 = y_E^2 + z_E^2$$

analogicznie:

$$I_e, r_y = I_y, E = \overline{EE_y}^2 = z_E^2 + x_E^2$$

$$I_{e, P_z} = I_{z, E} = \overline{EE_z^2} = x_E^2 + y_E^2,$$

co dodając otrzymamy moment bezwładności punktów P_x, P_y, P_z względem dowolnej prostej e przez początek układu przechodzącej:

$$I_{e, P_x, P_y, P_z} = 2 \cdot (x_E^2 + y_E^2 + z_E^2) = 2 \cdot d^2. \quad (2)$$

Ponieważ moment bezwładności tychże punktów P_x, P_y, P_z względem początku układu $I_{O, P_x, P_y, P_z} = 3 \cdot d^2$ to wedle równ. (1) i (2) otrzymujemy:

$$\begin{aligned} I_{e, P_x, P_y, P_z} &= I_{O, P_x, P_y, P_z} - I_{e, P_x, P_y, P_z} = \\ &= 3 \cdot d^2 - 2 \cdot d^2 = d^2. \quad (3) \end{aligned}$$

„Moment bezwładności trzech punktów na osiach układu prostokątnego leżących, o rów-

nych odległościach d od początku układu, względem dowolnej płaszczyzny przez początek układu przechodzącej, równa się kwadratowi tej odległości“.

Też: *Elipsoida trójosiowa bezwładności trzech dowolnych punktów P_1, P_2, P_3 , nie leżących na jednej prostej, względem dowolnego punktu O nie leżącego na płaszczyźnie trzech punktów poprzednich, w wypadku, gdy te punkty znajdują się w równych odległościach d od punktu O , na trzech kierunkach wzajemnie prostopadłych do siebie w punkcie O , jest kulą o środku O , o promieniu $R = d$, gdy punkty P_1, P_2, P_3 posiadają masy jednostkowe.* (Dok. nast.).

Dr Inż. ZYGMUNT FUCHS

Wrażenia z podróży naukowej do Ameryki na V Międzynarodowy Kongres dla mechaniki stosowanej.

(Odczyt wygłoszony dnia 29. III. 1939 r. w Polskim Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie).

W sierpniu 1938 r. udałem się na statku „Batory“ w podróż do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, by wziąć udział w V Międzynarodowym Kongresie dla mechaniki stosowanej, tudzież zwiedzić badawcze ośrodki lotnicze szczególnie ważne dla rozwoju aerodynamiki stosowanej w latach powojennych. Kongres i prace badawcze związane są ze sobą organicznie, gdyż lotnictwo jako nauka nowoczesna tworzy syntezę teorii i doświadczenia.

porności i pędzony jest przez 2 motory Diesel'a o łącznej mocy 12.000 KM. Posiada automatyczne sterowanie przez 2 gyropiloty i zaopatrzone jest w niemagnetyczny „gyrokompas“. Mając 7 pokładów, zabiera 355 pasażerów w klasie turystycznej i 405 w klasie III, a poza tym 307 osób załogi, czyli razem 1067 osób. Urządzony jest bardzo wytwornie, mieści salę balową, biblioteczną, hole, werandy, bary, pływalnię itp. Posiada własną orkiestrę i kino. W czasie podróży spe-



Fot. 1.

Drapacze chmur w Manhattan dzielnicy New-York'u.

Statek „Batory“, czynny od maja 1936 r., kosztował około 31,000.000 zł, ma 16.000 t wy-

cjalny oficer prasowy redaguje gazetkę okrętową, która raz wzgl. dwa razy dziennie podaje

radiodepesze z całego świata. Podróż przy kilkugodzinnym postoju w Kopenhadze i w Cherbourgu trwała około 10 dni, po czym lądowaliśmy w *New-Yorku*. Przyjezdnych wita u wrót portu Statua Wolności, 92 m wysoka, dar narodu francuskiego.

Miejsce lądowania (*pier*) linii Gdynia—Ameryka znajduje się w *Hoboken*, po drugiej stronie rzeki *Hudson*. Do *New-York'u* zajeżdża się przez *Holland-Tunnel*, tj. tunel podwodny, który łączy serce *New-York'u*, a więc dzielnicę *Manhattan* z *Jersey City*. Tunel ten, wybudowany w r. 1927, posiada 2775 m długości i znajduje się 18 m pod powierzchnią wody rzeki *Hudson* (przy odpływie morza). Tunel składa się z 2 rur dla 2 kierunków jazdy, o średnicy 8,85 m, przy czym każda rura ma jezdnię o szerokości 6 m. Wypada zaznaczyć, że całkowita długość, że się tak wyrażę, obwodu zwilżonego portu *New-York'u* wynosi około 1600 km, z czego około $\frac{1}{3}$ jest rozbudowana. Z powodu skalistego gruntu nie ma miejsca zamulenie *pier'ów*, tak, że o każdym czasie największe statki mogą przybić do lądu.

Miasto *New-York* liczy około 7,5 miliona mieszkańców, przy czym w okolicy mieszka ponadto około 2 miliony ludzi zatrudnionych w mieście *New-York (New-York City)*. Przy wjeździe z portu do dzielnicy *Manhattan* przybysz ulega przygniatającemu wrażeniu pod wpływem niezrównanego widoku drapaczy chmur, tych widomych symboli Nowego Świata (fot. 1). „*Sky-line*“ czyli linia wierzchołków drapaczy na tle nieba podziwiana jest przez przybysza z Europy z niekłamanym wzruszeniem. Drapacze, zakotwiczone na 5 pięter głęboko w skalistym gruncie, budowane są na stalowym szkielecie, którego montaż zajmuje 1 dzień czasu na jedno piętro. Celem zabezpieczenia dostatecznej ilości światła i powietrza otoczeniu, wyższe piętra muszą być stopniowo cofnięte wstecz od ulicy, zaś najwyższe budowane w formie wież.

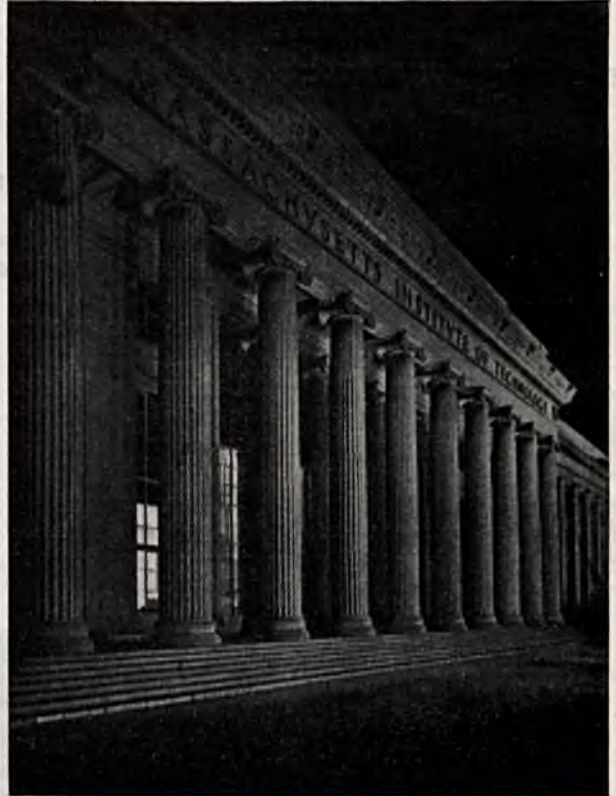
Za najwyższy budynek świata uchodzi dziś *Empire State Building*, mający 102 pięter i 380 m wysokości, wybudowany w latach 1929—1931 przy słynnej *Fifth Avenue* (Piątej Ulicy). Na szczycie wieży znajduje się maszt dla Zeppelinów. Z wieży rozciąga się widok w promieniu 80 km. W budynku jest miejsce dla 25.000 zatrudnionych. Zużycie prądu przy pełnym obciążeniu wynosi 3500 KW/godz, dla przewietrzania przetłacza się ponad 20.000 m³/min powietrza; 67 wyciągów ma łączną długość 10 km.

Słynna uczelnia *Columbia University*, założ. w r. 1754, posiadała w r. 1936 3103 docentów i 34.200 studentów. Amerykanie określają *New-York* mianem *The Wonder City*.

Orientacja w *New-York'u* jest nadzwyczaj łatwa, gdyż miasto podzielone jest blokami domów dosłownie na kratki, przy czym z północy na południe przebiegają główne ulice, tzw. *Avenue*, poprzecinane biegnącymi z zachodu na wschód ulicami (*Street*). Ulice oznaczone są nu-

merami porządkowymi, co znakomicie ułatwia orientację. Niejako po przekątnej przecina miasto słynna ulica tzw. *Broadway*, licząca 30 km długości.

Światowa wystawa w r. 1939 w *New-York'u* obejmuje obszar wynoszący ponad 500 ha i kosztować ma około 125.000.000 \$. Wśród wzniesionych obiektów wyróżniają się konstrukcja żelazna kuli o średnicy około 61 m, w której mieścić się będzie panorama miasta przyszłości, tudzież konstrukcja żelazna trójkątnego obelisku, wysokiego ponad 213 m (700 stóp), mającego służyć dla celów radiotechniki.



Fot. 2.

Główne wejście do *Massachusetts Institute of Technology* w *Cambridge, Mass.*

Następnym etapem podróży było *Cambridge*, przedmieście *Boston'u*, dwumilionowego miasta, po *New-York'u* drugiego z rzędu portu importowego Stanów Zjednoczonych, stolicy stanu *Massachusetts*. *Cambridge* jest siedzibą jednego z najslawniejszych uniwersytetów amerykańskich, a mianowicie *Harvard University*, założonego w r. 1636, tudzież politechniki *Massachusetts Institute of Technology*, założonej w roku 1861 (fot. 2). Tu należy zaznaczyć, że organizacja wyższych uczelni w Ameryce różni się znacznie od organizacji uczelni europejskich. Tak np. absolwenci szkół średnich wstępują do tzw. *College*, gdzie w okresie czteroletnim kształcą się na zawodowców, a więc np. na farmaceutów, rolników, techników itp., po czym przez 3 lub 4 lata odbywają studia specjalne w tzw. *graduate schools*, prowadzące poprzez magisterium do doktoratu. Poza tym większe uniwersy-

tety obejmują wszystkie działy wyższego wykształcenia, a więc *Harvard University* posiada też *Graduate school of Engineering*.

Oдноśnie organizacji władz akademickich i grona nauczycielskiego należy podnieść, że na czele wyższej uczelni stoi mianowany spośród profesorów prezydent, do którego należy pomiędzy innymi powoływanie profesorów i organizowanie nauki. Na czele poszczególnych szkół i kolegów stoją mianowani przez prezydenta dziekanie, dyrektorzy lub kierownicy (*chairman*), którzy znowu powołują naczelników departamentów nauki, tj. każdego działu nauki. Profesorowie zwyczajni, nadzwyczajni (*associate prof.*) i docenci (*assistant prof.*) pracują w porozumieniu i zależności od kierownika departamentu pewnego działu nauki. Profesor odpowiedzialny za dany kurs ma do pomocy kilku profesorów, wyznacza zakres danego kursu i ilość godzin wykładu dla każdego z członków danego departamentu. A zatem w zakresie kursu, objętego jednym tytułem, wykładu kilku profesorów przez kilka dni lub tygodni, przy czym dla każdego zagadnienia wyznaczony zostaje specjalista. Wykłady opierają się na wybranych dziełach, które student musi przestudiować. Profesorowie amerykańscy nie mają pełnej swobody wykładu.

Po tej krótkiej dygresji powróćmy do celu podróży do *Cambridge*. Otóż w dniach od 12—16 września 1938 r. odbył się tam „Piąty Międzynarodowy Kongres dla mechaniki stosowanej“, a mianowicie w murach obu miejscowych wyższych uczelni. Członków Kongresu pomieszczono w tzw. *dormitories*, czyli w budynkach mieszkalnych dla studentów. Każde mieszkanie składa się z 3 pokoi i łazienki, przy czym 2 pokoje służą jako sypialnie dla dwu studentów, zaś trzeci pokój jest wspólny i służy jako pokój do pracy. Na kongres zgłosiło się wedle oficjalnego programu 323 uczestników z 25 krajów, wśród których 51% pochodziło ze Stanów Zjednoczonych, 12% z Anglii, 4% z Kanady, 9% z Niemiec, 5,9% z Francji, zaś z pozostałych krajów 18,1%. Nie wszyscy zgłoszeni w terminie przyjechali; byli jednak i tacy, którzy przybyli po zgłoszeniu się po terminie i nie byli wyszczególnieni w oficjalnej liście. Referatów było zgłoszonych 160, z czego 57% przypada na uczestników ze Stanów Zjednoczonych, 7,5% z Anglii, 10,3% z Niemiec, 10% z Francji i 14,2% z innych krajów. Z Polski uczestniczyło w Kongresie 3 członków, a mianowicie prof. dr Wierzbicki Witold z Warszawy, dr Billewicz Witold z Warszawy i prelegent. Referatów było z Polski dwa, a mianowicie dra Billewicza w grupie sprężystości p. t. „Ogólna metoda obliczenia skrzydła dwudźwigarowego na skręcenie“ i prelegenta w grupie hydro- i aerodynamicznej p. t. „Prosta metoda badania przejścia w warstwie przysięennej na profilach lotniczych“. O aktualności problemu przejścia świadczy okoliczność, że 7 referatów z tego działu wstawiono w program na pierwszy dzień kongresu pod ogólnym tytułem *Flow Transition Problems*, jako wstęp do generalnej debaty sekcijnej nad problemem burzliwości pod

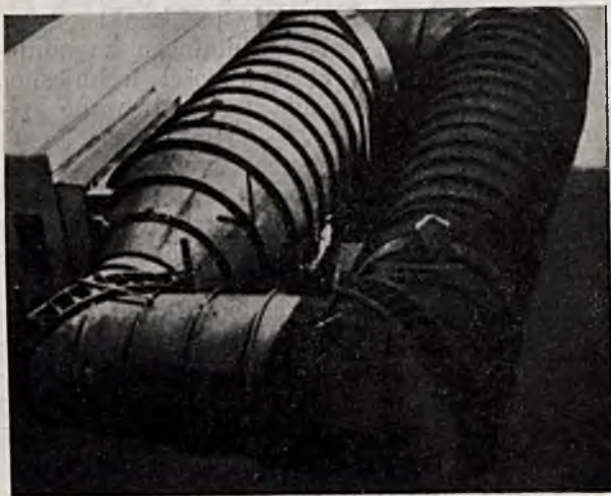
tytułem *Turbulence Symposium*, która pod przewodnictwem Prandtl'a zajęła większość posiedzeń sekcji, a nawet wymagała dodatkowych posiedzeń. Na posiedzeniach tych czołowe osobistości z Prandtl'em i Kármán'em na czele rozpatrywały z różnych punktów widzenia trudne i zawiłe problemy burzliwości. Można śmiało powiedzieć, że obrady Kongresu w sekcji hydro- i aerodynamicznej stały pod znakiem problemu burzliwości jako kapitalnego zagadnienia ruchu cieczy w rzeczywistości technicznej. W dwu pozostałych sekcjach rozpatrywane były problemy sprężystości i wytrzymałości przy uwzględnieniu badań fotoelastycznych, problemy plastyczności, następnie zagadnienie drgań ze strony teoretycznej i praktycznej, niektóre tematy z dynamiki samolotów i kolejnictwa, tudzież z zagadnienia smarowania w łożyskach. Prócz posiedzeń sekcyjnych odbyło się 7 posiedzeń plenarnych, na których wygłoszono referaty jednogodzinne na tematy bardziej ogólne. Dla referatów i dyskusyj wyznaczone były 3 języki, a mianowicie: angielski, francuski i niemiecki¹⁾.

Spośród imprez kongresowych wymienić należy poświęcenie nowego tunelu na studium lotniczym Instytutu Technologicznego, które odbyło się w dniu otwarcia Kongresu. Tu muszę zaznaczyć i podkreślić, że na studium tym pracuje 35 sił naukowych, wśród nich 3 profesorów zwyczajnych, 7 prof. nadzwyczajnych, 3 docentów i 22 lektorów, instruktorów i asystentów, wśród których jest 10 specjalnie dla badań naukowych. Cyfry te są bardzo wymowne. Świadczą one o realizowaniu zasady „*The future belongs to Science*“ (przyszłość należy do wiedzy).

Budowa nowego tunelu wyłoniła się w związku z dążeniem do uzyskania warunków przy pomiarze odpowiadającym warunkom w locie. Odstąpiono przy tym od zasady stosowanej powszechnie, że dla uzyskania dużej liczby Reynolds'a musi być przekrój strugi pomiarowej b. duży, lub też przy względnie małym przekroju strugi ciśnienie statyczne b. duże, wynoszące np. 20—25 atm. Budowa bowiem tuneli wedle tych zasad jest bardzo kosztowna wzgl. koszty ruchu są bardzo drogie; poza tym przy bardzo dużym tunelu jest koszt modeli pomiarowych duży. W *Cambridge* wybrano metodę pośrednią, a mianowicie przekrój strugi pomiarowej eliptyczny o osiach $10 \times 7,5$ stóp ($3,05 \times 2,29$ m), kompresję powietrza w tunelu do 4 atm. względnie rozrzedzenie do $\frac{1}{4}$ atm., tudzież szybkość maksymalną strugi w przestrzeni pomiarowej 400 mil na godz. (178,8 m/s, 643,68 km/godz.). Rozrzedzenie powietrza w tunelu do $\frac{1}{4}$ atm. konieczne jest dla otrzymania warunków gęstości przy dużych wysokościach. W ten sposób istnieje możliwość osiągnięcia przy pomiarach liczby Reynolds'a równej 6,500.000. Do popędu służy silnik elektryczny o mocy 2000 KM, ważący 10 t. Waga pomiarowa mechaniczna ma 6 sto-

¹⁾ Następnie prelegent streścił referat wygłoszony na Kongresie, opublikowany w Nr 15 „Lwowskiego Czasopisma Lotniczego“ z r. 1939.

pni swobody. Wskazania wagowe przenoszone są drogą elektryczną do sali pomiarowej. Tunel jest wykonany jako konstrukcja spawana z rur stalowych i umieszczony jest na wolnym powietrzu. Sala pomiarowa wraz z kompresorami znajduje się w budynku przylegającym bezpośrednio do części pomiarowej tunelu (fot. 3).



Fot. 3.

Widok z góry na nowowytbudowany tunel aerodynamiczny w Cambridge, Mass. Tunel pracuje przy ciśnieniu normalnym, przy sprężeniu powietrza do 4 atm. i rozrzedzeniu do $\frac{1}{4}$ atm. Osiągalna liczba Reynolds'a 6,500.000, największa szybkość strugi powietrza w przestrzeni pomiarowej około 179 m/s.

W czasie trwania kongresu poświęcono jeden wieczór na oficjalne zwiedzenie bogato wyposażonego laboratorium maszynowego Instytutu Technologicznego. Laboratorium to, przeznaczone dla ćwiczeń dla studentów tudzież dla prac badawczych, mieści dział badania materiałów wyposażony pomiędzy innymi w prasę Amslera, pozwalającą na nacisk o wielkości 1,000.000 funtów, tj. 453,6 t, następnie dział fotoelastyczności, pomiaru drgań itp. Poza tym istnieje dział silników parowych, hydraulicznych, laboratorium dla ściśnionego powietrza, tunel wodny dla badania śrub okrętowych, urządzenia do badania zjawisk kawitacji itd. Na wyróżnienie zasługuje dość rozległe zastosowanie urządzeń stroboskopowych do studium zjawisk występujących przy wielkich obrotach, szybkich drganiach itp. Jak wiadomo, zasada stroboskopu polega na tym, że część ruchoma, np. koło obracające się, oświetlone światłem neonowym wygaszanym i zabłyskującym ściśle synchronicznie z obrotami koła, przedstawia się naszym oczom jako będące w spoczynku, gdyż zostaje oświetlone

tylko wtedy, gdy znajduje się w identycznym położeniu, zaś na siatkówce oka obraz ten trwa aż do następnego oświetlenia. Jeśli nie ma synchronizacji, lecz błyski postępują wolniej, koło wydaje się poruszać wolno naprzód; jeśli błyski są szybsze, widzimy koło poruszające się wstecz. Jeśli zważymy, że błyski mogą następować w tempie np. 100.000 razy na sekundę, to zrozumiemy szerokie pole stosowalności tej aparatury. Można w ten sposób badać np. wpływ łopatek turbiny Peltona, wpływ końców ramion wentylatora przy pomocy dymu czterochlorku tytanu, odkształcenie sprężyste ram drgających itp.



Fot. 4.

Fragment historii spadającej kropli mleka na powierzchnię mleka w naczyniu. Fotografia z pracowni Massachusetts Inst. of Technol., czas ekspozycji rzędu dwumilionowej części sekundy.

Z dziedziny fotografii ciekawe jest zdjęcie naukowe (fot. 4) uzyskane przy pomocy metody rozwiniętej w elektrycznych pracowniach, pozwalającej na czas ekspozycji wynoszący jedną dwumilionową sekundy lub mniej! Zdjęcie to przedstawia fragment historii spadającej kropli mleka na powierzchnię mleka w naczyniu. Fachowiec oceni doniosłość podobnych zdjęć dla badań naukowych. (Dok. nast.).

Przegląd czasopism

Koleje

Stulecie rozkładów jazdy. W r. 1825 uruchomił Stephenson pierwszy pociąg na szynach dla pasażerów. W r. 1830 pewien drukarz angielski wpadł na pomysł publicznego zawiadamiania pod-

różnych o terminie odjazdu pociągów. Po roku 1836 Towarzystwa kolejowe wywieszały na stacjach terminy odjazdu pociągów, ale tylko niektóre i nieregularnie. Także prasa nie zamieszczała żadnych rozkładów jazdy. Dopiero w lutym r. 1939 wydał an-

gielski drukarz George Bradshaw pierwszy rozkład jazdy kolejami, ale Towarzystwa kolejowe zaprotestowały przeciwko temu wydawnictwu, nie chcąc brać na siebie odpowiedzialności za dotrzymywanie punktualności ruchu.

Otwarcie nowych linii kolejowych na ziemiach Polski w ostatnich miesiącach i najbliższej przyszłości. Dnia 29 listopada 1938 została otwarta dla ruchu nowa normalno-torowa kolej Żory-Pszczyna, 22 km długa. Stanowi ona przedłużenie linii Rybnik-Żory, oddanej do użytku w r. 1936. Nowa linia została wybudowana kosztem skarbu śląskiego przez Zarząd Województwa śląskiego.

Dnia 19 grudnia 1938 odbyło się uroczyste otwarcie mostu drogowo-kolejowego przez Wisłę w Płocku, oraz odcinka kolei, łączącego w jedną całość linię kolejową Kutno-Płock-Radziwie z linią Brodnica-Sierpc-Płock. Otwarte dla ruchu połączenie kolejowe stwarza nową arterię komunikacyjną Łódź-Brodnica. Nowy most jest 700 m długi, założony w spadku 16‰, opiera się na 8 filarach i 2 przyczółkach. Filary zostały osadzone na kesonach, dochodzących do 28 m głębokości. Budowa mostu trwała 20 miesięcy.

Dnia 20 grudnia 1938 oddano do użytku przyziemną kolej linową w Zakopanem na Gubałówkę; jest ona 1338 m długa o szerokości toru 1.00 m.

Z początkiem roku 1939 zostanie oddana do użytku jednotorowa linia kolejowa z Siemkowic do Częstochowy, 48.3 km długa, wybudowana przez Spółkę akc. „Francusko-Polskie Towarzystwo Kolejowe“. Nowa linia stanowi odnogę magistrali węglowej Herby Nowe-Gdynia, od której odgałęzia się na istniejącej stacji tej magistrali Siemkowice, położonej w odległości 55 km od stacji Herby Nowe. Stanowiąc składową część magistrali węglowej nowa linia zbudowana jako kolej pierwszorzędna.

Linia Wieliszew-Nasielsk, która stanowi przedłużenie oddanej do ruchu w r. 1936 linii Tłuszcz-Wieliszew, ma za zadanie odciążenie węzła warszawskiego przez skierowanie na nie tranzytu w kierunku na Mławę i Toruń. Skrót drogi między stacjami Tłuszcz i Nasielsk, jaki uzyskuje się przez budowę tej linii w porównaniu do drogi przez Warszawę i Modlin, wyniesie około 30 km. Poza tym linia ta skróci odległość pomiędzy Legionowem a Nasielskiem o 11 km. Nowa linia na swej trasie krzyżuje się z szosą Nowy Dwór-Zegrze, przecina mostem rzekę Bug, krzyżuje następnie z szosą Modlin-Serock. Ogólna długość tej kolei od Legionowa do Nasielska wynosi 28 km. Otwarcie ruchu nastąpiło 25 lutego 1939 r. Całość budowy wykonanego w 9½ miesiącach, ogólny koszt budowy wyniósł 4½ milj. zł.

W związku z programowym dążeniem do usprawnienia węzła warszawskiego, wchodzi w fazę realizacji projekt stałego włączenia do węzła linii radomskiej. Końcowy odcinek tej linii, począwszy od obecnej stacji Okęcie, stanowi dawna bocznica kolejowa do lotniska i zakładów Skody w Okęciu, którą zwłaszcza do stacji Okęcie z jednej strony, a Warszawa zachodnia z drugiej. Na krótkim, gdyż tylko 8 km odcinku obecnej linii radomskiej od stacji Okęcie do stacji Warszawa zachodnia spotyka się 3 skrzyżowania w poziomie (aleja Żwirki-Wigóry, ulicę Grojecką z tramwajem i linię podmiejskich kolei elektrycznych). Przejazdy te w poziomie musi

przebiec nowa linia przejazdowa górą. Obecnie buduje się te wiadukty, a otwarcie nowego odcinka należy się spodziewać dopiero w r. 1940. („Czasop. Techn.“, „Inżyn. Kolej.“ i „Il. Kurj. Codz.“ z r. 1938/39).
Inż. A. W. Krüger.

Drogi

Dobre oświetlenie dróg jest problemem bardzo doniosłym, gdyż zmniejsza ilość nieszczęśliwych przypadków na arteriach komunikacyjnych, ale z drugiej strony podnosi koszt ich utrzymania. Sprawie tej w Ameryce Północnej poświęca się baczną uwagę; w Europie w Anglii, Szwajcarii, a ostatnimi czasy w Niemczech rozpatrywana jest również żywo, szczególnie odnośnie do autostrad, chociaż inwestycjom w tym kierunku staje na przeszkodzie strona finansowa.

Czasopismo amerykańskie „Illuminating Engineering Society of America“ podnosi, że oświetlanie ulic w miastach amerykańskich zainstalowano na większą skalę dopiero przed mniej więcej 30 laty, kiedy rozpoczął się znacznieszy rozwój motoryzacji. Wedle notowanej statystyki nieszczęśliwych przypadków na drogach Stanów Zjednoczonych w r. 1931 stosunek wypadków w dzień i w nocy, wyraził się cyfrą 1:1.5, a już w roku 1936 znacznie się pogorszył i wyraził cyframi 1:2.4. Wobec tego przystąpiono do rozwiązania problemu lepszego oświetlenia dróg na wielką skalę, a fachowcy podyktowali następujące trzy tezy: 1. lampy elektryczne niepowinny dawać światła oślepiającego; 2. lampy muszą być w ten sposób ustawiane, by jezdni była należycie oświetlona; 3. większa część promieni musi padać na jezdnię. Na podstawie tych doświadczeń zainstalowano w Detroit specjalnie skonstruowane latarnie, 6.71 m wysokie ponad jezdnię i oddalone od siebie o 30.5 m. Dzięki temu oświetleniu statystyka nieszczęśliwych przypadków spadła do 1:1.2.

Nadto poczęto budować w Ameryce „świejące drogi“ w ten sposób, że wzdłuż obu krawędzi drogi pociąga się pasy farbą fosforyzującą, która błyszczy się w nocy i pasy świejące widoczne są stosunkowo daleko na horyzoncie.

Parowozy towarowe o ciśnieniu kotłowym 22 kg/cm² dostarczyły kolei „Kansas City Southern Railroad“ warstwy parowozowe w Limie. Jest to największe ciśnienie pary, jakie zastosowano w Ameryce w paleniskach typu klasycznego. Pięć z dostarczonych parowozów 1—5—2 będą opalane węglem, a 5 mazutem. Parowozy te w stanie roboczym mają ciężar całkowity około 230 ton, z czego 160 t. przypada na ciężar przyczepny. Jaszczyk waży 160 t. i może pomieścić około 80 m³ wody i 22.5 tony węgla, lub 17 m³ mazutu. Siła pociągowa 42.3 t. Parowozy, opalane węglem zaopatrzone są w przyrząd do mechanicznego rozrzucania węgla. Osie napędne i przednia oś Bissela mają maźnice rolkowe, a wózek tylny maźnice typu Delta. („Przegląd zagran. piśmien. kolej.“ 1/1939, str. 13).
Inż. A. W. Krüger.

Z Sali odczytowej

Dnia 17. IV. 1939 r. odbył się staraniem Sekcji Mechaników P. T. P. i Oddziału Lwowskiego S. I. M. P. odczyt p. Dr Inż. Henryka Unucki p. t. „Huta Trzyniecka w świetle produkcji, gospodarki i organizacji“.

Na wstępie prelegent przedstawił w krótkich zarysach historię Huty Trzynieckiej, analizując momenty, które przyczyniły się do szybkiego rozwoju tych zakładów i podkreślając, jak ważną i decydującą rolę w przemyśle może odegrać dyrektor-inżynier, który dobrą myśl realizuje szybko i konsekwentnie.

Następnie omówił prelegent poszczególne działy Huty Trzynieckiej, z których najważniejszymi są: koksownie (produkcja 1500 ton/dobę), wielkie piece (1×650 ton/dobę, 3×350 ton/dobę), stalownie z piecami martinowskimi (13 pieców o pojemności wsadu od 25 do 80 ton) i walcownie, z których jedna, mianowicie walcownia wstępna była pierwszą zelektryfikowaną walcownią świata.

Oddziały pomocnicze nastawione są przede wszystkim na produkcję urządzeń rezerwowych i zamiennych w Hucie i mogą wpłynąć w wysokim stopniu na koszty własne wyrobów. Np. wykonywane w odlewni żeliwa lub stali wlewnice i walce dzięki odpowiedniej jakości nadają się do dłuższego użytkowania i tym samym wpływają bezpośrednio na zmniejszenie kosztów wytwórczych stali i produktów walcowanych.

Przy planowaniu produkcji wychodzi się z produktów gotowych, które pomnożone przez odpowiednie przedwagi ustalają ilość względnie wagę wlewków, a te z kolei ilość płynnej stali, wsadu pieców martinowskich, a wreszcie ilość potrzebnej surówki z wysokich pieców. Ścisłe z gospodarką materiałową związana jest gospodarka cieplna, względnie produkcja gazów koksowych i wielkopieczowych, tak, aby gospodarce optimum było osiągnięte.

Przy obliczaniu stosowana jest tzw. przedwaga a nie współczynnik. Nie mówi się np., że z jednej tony wsadu uzyskujemy 92%, lecz podaje się ilość potrzebnego materiału na jedną tonę wyrobu. W ten sposób ujmuje się straty względnie odpadki wynikiem w czasie produkcji.

Wysoka jakość wytworów walcowanych Huty Trzynieckiej ma uzasadnienie w fakcie, że na wsad martinowski składa się około 80% surówki i 21% własnych odpadów i rudy, co z punktu widzenia metalurgicznego umożliwia znacznie łatwiejsze „opanowanie chemiczne” stali w przeciwieństwie do innych hut, które oszczędzają surówki, a w sadzie stosują więcej złomu niewiadomego pochodzenia.

Organizacja huty przewiduje wyzyskanie każdej placówki i stanowiska, które obsadza się ludźmi o odpowiednich kwalifikacjach. Konferencje mają czas ściśle określony, bezwzględna punktualność wzmacnia dyscyplinę i poszanowanie czasu drugich.

Sposób wynagradzania robotników i pracowników umysłowych, oparty na premiowaniu wywiera na wszystkich dodatni wpływ z punktu widzenia dydaktycznego i wydajności, bo formułki przewidują zależność wysokości zarobków nie tylko od wielkości i jakości produkcji, ale także od troskliwości obsługi urządzeń. Dzięki temu osiągnięto np. w stalowni wielką wytrzymałość pieców, które zamiast normalnych 800 spustów mogą wytrzymać 2200 spustów. Nic dziwnego, że robotnik trzyniecki związany z warsztatem pracy mógł się wyrobić na tak dobrego fachowca.

W dyskusji, w której zabierali kolejno głos pp. prof. Hauswald, prof. Łukasiewicz, prof. Borowicz i prof. Witkiewicz poruszono zagadnienia eksportu, rudy, stosunków społecznych, wykształcenia nowych sił fachowych, specjalizacji i własnych kosztów wytwórczych w hutnictwie. Prelegent odpowiedział szczegółowo na stawiane pytania,

kończąc dyskusję oświadczeniem, że wyższy poziom kulturowy robotników osiągnąć można nie tylko kształceniem fachowym, ale także krzewieniem wśród robotników innych zainteresowań, w szczególności muzyki i ogrodnictwa, które to dziedziny odgrywają ważną rolę w obywatelskim wychowaniu młodzieży robotniczej.

Sprawy Towarzystwa

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 8. V. 1939 r.

Obecni: Prezes prof. dr Nadolski, wiceprezes inż. Andrzej Nosowicz, 6 Członków Wydziału, przewodn. Sekcji Elektryków i przewodn. Sekcji Geodezyjnej.

1. Protokół z ostatniego posiedzenia z dnia 24 kwietnia br. po odczytaniu przyjęto.

2. Sprawy bieżące:

a) Po rezygnacji prof. dr Wilczkiewicza z godności skarbnika P. T. P. uchwalono uprosić dr inż. Roberta Szwalskiego o przyjęcie tej godności.

b) W związku ze sprawozdaniem złożonym na ostatnim posiedzeniu Rady Głównej N. O. I. w dniu 15—16 kwietnia br. wystosowaliśmy do Komisji Akcji pismo, w którym powołując się na uchwałę Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 24 kwietnia — wysunięte zostały zastrzeżenia w sprawie nowego kompromisowego projektu ustawy o tytule inżyniera zwłaszcza odnośnie do Wawelberczyków.

W piśmie swoim Polskie Tow. Politechniczne zastrzegło sobie decyzję co do kompromisów, które mogłyby otworzyć drogę do obchodzenia szkół akademickich w użytkowaniu bez egzaminów tytułu inżyniera.

c) N. O. I. nadesłało normy Pożyczki Przeciwlotniczej dla inżynierów wolnych zawodów wraz z instrukcją dla Podkomitetów Wydziału Sekcji Kontroli Społecznej.

d) Obywatelski Komitet Kontroli Pożyczki Obrony Przeciwlotniczej we Lwowie przysłał okólnik z prośbą o nadesłanie wykazu lokatorów z podaniem wysokości subskrypcji.

Prezes prof. dr Nadolski komunikuje, że przy bardzo licznych udziale słuchaczy wygłosił referat w Przemysłu na temat drogi wodnej Bałtyk — Morze Czarne.

Statut Towarzystwa Drogi Wodnej Bałtyk — Morze Czarne.

Prezes prof. dr Nadolski informuje, że projekt dawny opracowany przez Komisję, został przedłożony Panu Wojewodzie lwowskiemu, który przesłał go z odpowiednim memoriałem Panu Premierowi. W ostatnich dniach Prezydium Rady Ministrów nadesłało nowy projekt statutu Towarzystwa Drogi Wodnej Bałtyk — Morze Czarne dla miasta Warszawy z prośbą o przejrzanie projektu i przystosowanie go dla autonomicznej jednostki we Lwowie.

Komisja w składzie: Inż. Krasucki, prof. dr Matakiewicz, prezes prof. dr Nadolski i prof. dr Rosłoński — opracowała odpowiednie zmiany do omawianego statutu. Zmiany te uwzględniają m. i. utworzenie autonomicznego oddziału we Lwowie. W Warszawie będzie siedziba Zarządu Głównego Towarzystwa, który w razie utworzenia tam Oddziału dla spraw żeglugi na Wiśle będzie zarazem sprawował zarząd Oddziału Warszawskiego.

Po dyskusji uchwalono zatwierdzić proponowane zmiany.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ WYCHODZI 10-go i 25-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

| | |
|-------------------|------------------|
| 1/1 str. zł. 240; | 1/2 str. zł. 140 |
| 1/4 „ „ 80; | 1/8 „ „ 50 |
| 1/16 „ „ 30; | 1/32 „ „ 20 |

Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zafiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów ul. Zimorowicza l. 9.
Telefon Redakcji 226-60. Telefon Redaktora 236-46 Konto P. K. O. 511.738.

Prenumerata w kraju: rocznie zł. 32; kwartalnie zł. 8.

Cena pojedynczego zeszytu zł. 1.60.

Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:

| | |
|---------------|---------------|
| 2-krotnie 10% | 3-krotnie 12% |
| 4- „ 15% | 6- „ 20% |
| 10- „ 25% | 12- „ 30% |
| 18- „ 40% | 24- „ 50% |

Dla ogłaszających się stale, zmiany w tekstach ogłoszeń są bezpłatne.