

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Wodociągi i kanalizacja miasta Łodzi, nap. S. Skrzywan, inż.
 Premjowanie i rozchód węgla na parowozach Dyrekcji Kol. Warsz., nap. S. Felsz, in.
 Śmigło, nap. Z. Zych-Płodowski, ppłk., inż.
 Obliczenia na wytrzymałość wwiązania płytów metodą przybliżeń, nap. K. Wolski, inż.
 Urządzenia transportowe na placach fabrycznych i składach.
 Bibliografja.
 Kronika.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Travaux de construction des conduites d'eau et de canalisation d'eaux d'égout à Lodz, par S. Skrzywan, ing.
 Consommation de charbon sur le réseau des chemins de fer de Varsovie et l'économie obtenue par l'introduction des primes, par S. Felsz, ing.
 Sur la théorie de l'hélice aérienne, par Z. Zych-Płodowski, ing.
 Méthode approchée du calcul de la résistance des ailes d'avions, par K. Wolski, ing.
 Appareils de transport et de manutention employés aux chantiers et aux usines.
 Bibliographie.
 Divers.
 Comptes-rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Wodociągi i kanalizacja miasta Łodzi.

Napisał S. Skrzywan, Inż.-techn.

Sanitarny m. Łodzi jest bardziej niż opłakany. Już w roku 1913 Łódź liczyła 500 000 mieszkańców; w 1915 roku liczba ta wskutek wybuchu wojny spadła do 342 000, jednakże od tej chwili rozpoczął się ponowny wzrost ludności: w roku 1920 było 433 000, a w pierwszym kwartale roku ubiegłego — 517 550 osób. Przeciętna gęstość zaludnienia waha się w znacznych granicach i w śródmieściu dochodzi do 723 mieszkańców na hektar. W takich warunkach urządzenia sanitarne miejskie wogóle, a wśród nich — budowa prawidłowej kanalizacji i wodociągów, stają się koniecznością bezwzględną, stają się wprost kwestją dalszego istnienia miasta. Jednakże Łódź ani wodociągów ani kanalizacji nie posiada. Ludność czerpie wodę ze studzien, kopanych na kilka metrów lub wierconych na kilkanaście metrów pod ziemią. Studnie te, gęsto po mieście rozsiane, niejednokrotnie położone są w bliskości dołów kłocznych; o jakości wody z tych studzien — lepiej nie mówić! Ścieki miejskie tylko częściowo i w bardzo nieznacznej ilości są wywożone beczkami poza obręb miasta; większość ścieków domowych i wszystkie ścieki fabryczne spływają ulicznymi rynsztokami i otwartymi rowami do rzeczek: Łódka, Bałutka, Jasień i Karolewka, które, przepływając środkiem miasta, stanowią niewyczerpane źródło zanieczyszczenia powietrza i wody podskórnej w śródmieściu.

Ten opłakany stan rzeczy stanowi już od 25 lat troskę Zarządu Miejskiego. W roku 1898 rozpoczęte zostały pierwsze kroki do urzeczywistnienia kanalizacji i wodociągów miejskich; jednakże dopiero w 1909 roku znany inżynier W. H. Lindley przedstawił sporządzone przez siebie projekty wodociągu i kanalizacji miasta. Projekty te, choć sporządzone były z wielką znajomością rzeczy, choć w zupełności odpowiadały potrzebom miejskim i obliczone były na długie lata, nie zostały jednak urzeczywistnione i pozostały w sferze projektów. I dopiero w ostatnim czasie władze miejskie zdecydowały się w tym kierunku na krok stanowczy: Rada

Miejska na posiedzeniu w dniu 25 września 1924 roku, w głosowaniu imiennym, w którym wzięło udział 71 członków, to jest wszyscy obecni w danym dniu na posiedzeniu, oświadczyła się jednogłośnie za zatwierdzeniem projektów wodociągu i kanalizacji, sporządzonych przez W. H. Lindley'a i za niezwłocznym przystąpieniem do robót kanalizacyjnych, przeznaczając na ten cel z funduszków miejskich 5 000 000 zł. rocznie, zaczynając od roku administracyjnego 1925.

Z wiosną roku 1925 roboty kanalizacyjne zostaną rozpoczęte. Jeżeli zamierzenia Magistratu co do zaciągnięcia pożyczki zagranicznej uwieńczono zostaną pomyślnym skutkiem, to równoległe z robotami kanalizacyjnymi prowadzona będzie budowa wodociągu, i w ten sposób za jakie 5—6 lat Łódź mogłaby wreszcie podźwignąć się z dzisiejszego opłakanego stanu sanitarnego.

Przypuszczając, że szersze koła techników zainteresują się techniczną stroną tej doniosłej sprawy, pozwalam sobie przytoczyć niżej krótki opis projektowanych urządzeń.

Wodociąg.

Łódź leży na wododziale Wisły i Warty. W odległości kilku kilometrów na północ od centrum miasta bierze początek rzeka Bzura, lewy dopływ Wisły, w odległości zaś kilku kilometrów na południe — rzeka Ner, dopływ Warty. W tych warunkach zaopatrzenie miasta w dobrą wodę do celów wodociągowych nie jest rzeczą łatwą i słuszenie najzupełniej inż. W. H. Lindley, kierując badaniami wstępnymi w latach 1902 i 1903, prowadził je nadzwyczaj szczegółowo na obszarze o promieniu 60 km naokoło Łodzi. Z badań tych wyłoniły się ostatecznie trzy szczegółowo opracowane projekty ogólne zaopatrzenia miasta w wodę:

1) z głębokich na 600 — 800 m studzien w pobliżu Łodzi;

2) z płytkich studzien i z rzeki Pilicy w okolicy Sulejowa

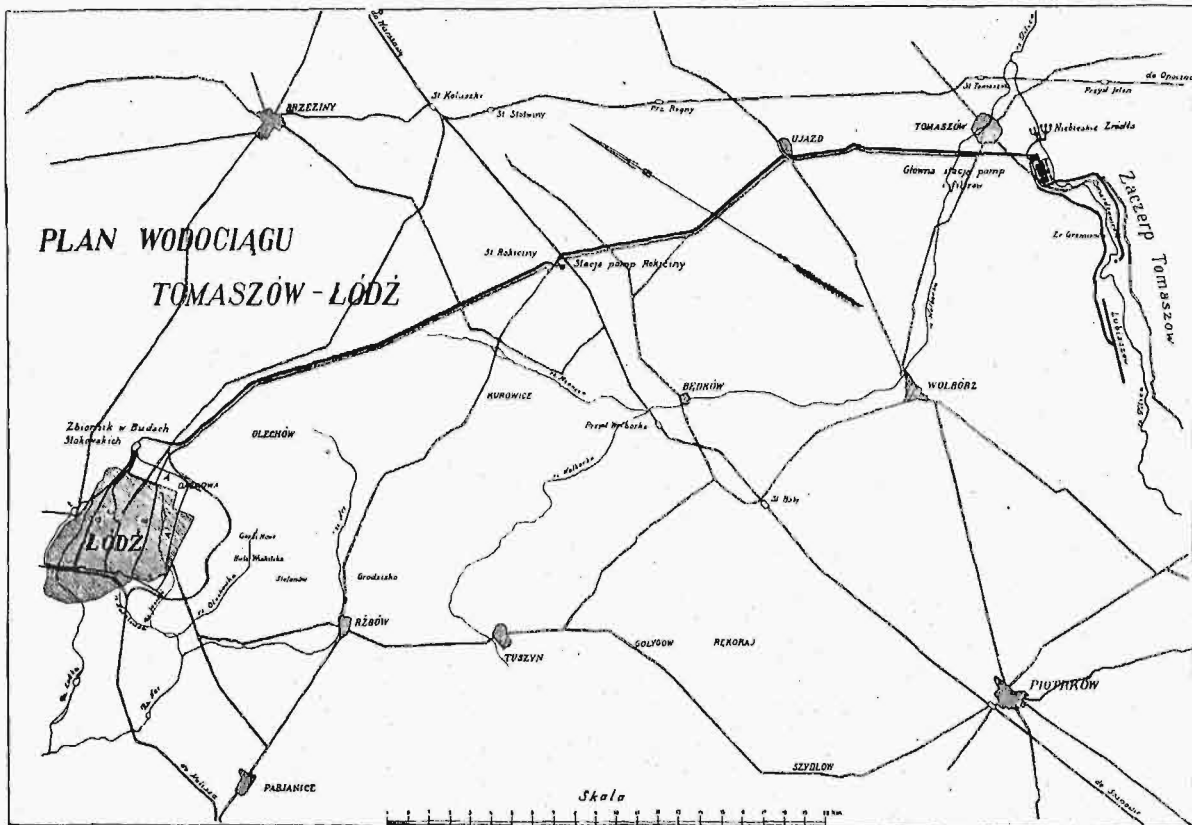
i 3) z płytkich studzien i z rzeki Pilicy w okolicy Tomaszowa.

Każdy z tych projektów traktowany był najzupełniej samodzielnie: dla każdego sporządzony został kosztorys wydatków budowlanych i wydatków eksploatacyjnych. Drogą nadzwyczaj szczegółowych rozważań, których tu dla braku miejsca przytoczyć nie jestem w stanie, Lindley wybiera trzeci projekt — tomaszowski i poleca wyłącznie jego urzeczywistnienie. Rada miejska ten właśnie z trzech projektów zatwierdziła.

Ilość wody potrzebnej dla m. Łodzi określona została w projekcie na $150\,000\ m^3$ dziennie, co, licząc na mieszkańca od 80 do 100 litrów, dostatecznym będzie dla $1\,500\,000 - 2\,000\,000$ ludności.

wschodnim, znajdujemy pod Żarnowem i Opoczmem w odległości $25\ km$ od Pilicy, te same warstwy w tej samej kolejności. Posuwając się wreszcie w kierunku południowo-zachodnim, znajdujemy identyczne warstwy pod Częstochową. tylko w odwrotnym układzie, to jest najprzód górne, potem środkowe i w końcu — najstarsze warstwy jury. Dolina ta ma około $70\ km$ szerokości; oś jej ma kierunek północno-zachodni i dno jej posiada w tym kierunku znaczny spadek, co wnosząc można z tego, że pod Tomaszowem warstwy Turonu i Cenomanu znajdują się na powierzchni $+150\ m$, zaś w głębokiej studni w Łodzi te same warstwy znaleziono w głębokości $-330\ m$ pod poziomem morza. Przypuszczalny spadek dna doliny wynosi $1 : 100$.

Cała ta obszerna dolina wypełniona jest piaskiem i gliną formacji dyluwialnej, przedstawia zatem obszer-



Rys. 1.

Wodociąg zasadniczo ma być budowany dwoma etapami, każdy na $75\,000\ m^3$ wody dziennie, jednakże w celu ułatwienia sfinansowania, początkowo ma być wykonana tylko część pierwszego etapu, odpowiadająca $37\,500\ m^3$ wody dziennie, chociaż niektóre części wodociągu, jak zbiorniki w Łodzi, stacja pomp, silniki i pompy, odrazu będą wykonane odpowiednio do wydajności $75\,000\ m^3$, czyli w zakresie odpowiadającym połowie całej przyszłej instalacji.

Badania hydrogeologiczne wykazały w obrębie badanego terenu istnienie wielkiej doliny formacji Jurajskiej, mającej kierunek z południowego wschodu na północny zachód. W południowo-wschodniej części, w pobliżu Tomaszowa, dolina ta ma formę wielkiej łyżki, której warstwy wychodzą na powierzchnię. Posuwając się stąd w kierunku północno-wschodnim, mamy kolejno jurę górną, środkową i w końcu — starsze warstwy jury. Posuwając się zaś w kierunku południowo-

na powierzchnię infiltracyjną. Jednakże bliższe badania nigdzie nie wykazały znaczniejszej ilości wody podskórnej, co może być wytłómaczone znaczną grubością warstw wodonośnych. Dlatego też idea oparcia wodociągu wyłącznie na wodzie gruntowej została przez Lindley'a odrzucona i zdecydował się on na wykorzystanie wody gruntowej tylko w granicach możliwości i z tym zastrzeżeniem, że brakująca ilość wody będzie zaczerpnięta bezpośrednio z rzeki Pilicy.

Brzegi rzeki Pilicy pomiędzy Piotrkowem i Tomaszowem przedstawiają się najbardziej dodatnio pod względem wodonośnym. Powierzchnia infiltracyjna wynosi tu $300 - 400\ km^2$. Warstwa wodonośna, jak to wykazały próbné otwory świdrowe, nie przekracza 20 do $40\ m$. Istnieją tu wspaniałe, tak pod względem wydajności, jak i składu chemicznego, źródła: „Modre Źródła”, o wydajności $20\,000\ m^3$ na dobę, „Grzmiące Źródła”, których twardość ogólna nie przekracza 3°

niemieckich, a twardość stała — 0°, i inne drobniejsze.

Projekt tomaszowski oparto na ujęciu wody z lewego i prawego brzegu Pilicy.

Ujęcie wody będzie się odbywało w czterech zasadniczych punktach:

1. Przy „Modrych Źródłach“: mają być wykonane trzy otwory świdrowe o średnicy początkowej 1300 mm, na głębokości do 30 m, to jest do warstwy nieprzepuszczalnej jurajskiej gliny. Wewnątrz wstawione będą rury studzienne o średnicy 800 mm. Przestrzeń między rurą świdrową a rurą studzienną wypełniona zostanie warstwą żwiru. Rura studzienna w odpowiednich miejscach posiadać będzie szczeliny do przepływu wody. Wewnątrz studni opuszczona będzie rura ssąca o średnicy 400 mm.

Przypuszczalna ilość wody wyniesie 25 000 m³ na dobę. Woda ta, za pośrednictwem pomocniczej stacji pomp, będzie przepompowywana do zbiornika czystej wody na głównej stacji pomp pod Tomaszowem. Długość rurociągu tłoczącego wyniesie 1800 m, średnica 600 mm. Przewidziane są 3 pompy odśrodkowe z silnikami elektrycznymi.

2. Przy „Grzmiących Źródłach“ w Smardzewicach. Tu zasadnicze ujęcie wody przewidziane jest zapomocą galerji zbiorczej. Będzie to zwykły kanał gruzkowy o przekroju 100 × 125 cm, którego dolna część będzie miała puste fugi. Dno kanału będzie założone na głębokości 3 — 4 m pod powierzchnią ziemi. Przypuszczalna długość galerji wyniesie około 2 km. Nie jest wykluczona możliwość urządzenia i tu kilku studzien świdrowych na głębokość około 30 m, celem ujęcia wody z głębszych warstw kredowych. Ponieważ ta głębsza woda znajduje się pod większym ciśnieniem statycznym niż woda górna, będzie ona mogła wlewać się sama do galerji zbiorczej.

Przypuszczalna ilość wody i tu wyniesie 25 000 m³ na dobę. Woda ta, za pośrednictwem pomocniczej stacji pomp odśrodkowych o napędzie elektrycznym, podawana będzie do zbiornika czystej wody na głównej stacji pomp pod Tomaszowem. Długość rurociągu tłoczącego w tym wypadku wyniesie 2 km.

3. W Lubiaszowie — na lewym brzegu Pilicy. Tu ujęcie wody będzie odbywało się z warstw aluwium i dyluwium, sięgających, jak to wykazały próbne otwory, do głębokości 22 m. Przewidziana jest budowa szeregu studzien na ogólnej długości 4 000 m, w odległości 25 m jedna od drugiej. Otwory świdrowe będą o średnicy 250 mm; studnie — o średnicy 150 mm. Każde 4 studnie połączone są wspólną rurą ssącą w jedną grupę. Każda grupa zapomocą jednej rury łączy się z głównym przewodem ssącym, który doprowadza wodę do pomocniczej stacji pomp w Lubiaszowie, skąd woda będzie przepompowywana do głównej stacji pomp pod Tomaszowem. Prócz studzien grupowych, są przewidziane również studnie pojedyncze, sięgające głębiej położonych warstw kredowych, a zatem mające głębokość około 50 m. Ilość wody, na którą można liczyć, wyniesie przypuszczalnie 25 000 m³ dziennie. Długość rurociągu tłoczącego, łączącego stację pomp w Lubiaszowie z główną stacją pomp pod Tomaszowem, wyniesie 9500 m, jego średnica 700 mm.

4. Powyższe 3 sposoby ujęcia wody podskórnej i źródlanej dają możność otrzymania 75 000 m³ dziennie, a zatem ujęcie wody z Pilicy musiałoby być obliczone również na 75 000 m³. Jednakże, mając na wzglę-

dzie możliwość zmniejszenia ilości wody podskórnej, jak również licząc się z możliwością zwiększenia ogólnej wydajności wodociągu ponad przewidziane wyżej 150 000 m³ dziennie, Lindley uznał za wskazane obliczyć i zaprojektować instalacje, przeznaczone do ujęcia wody rzecznej na 125 000 m³ dziennie.

Ujęcie wody rzecznej odbywać się będzie na lewym brzegu Pilicy dwiema rurami ssąciami o średnicy 1 000 mm. Na głównej stacji pomp pod Tomaszowem przewidziane są oddzielne pompy do wody rzecznej, które będą podnosiły wodę z rzeki i podawały ją na osadniki i filtry angielskie. Po przejściu przez filtry, woda rzeczna trafi do zbiornika czystej wody, dokąd doprowadzona będzie woda z Lubiaszowa, Smardzewic i Modrych Źródeł.

Konstrukcja osadników i filtrów jest zupełnie taka sama, jaką zastosowano przy budowie wodociągów warszawskich. Ponieważ woda Pilicy jest znacznie czystsza niż woda wiślana pod Warszawą, można przewidywać, że ilość osadników będzie mogła być zmniejszona w porównaniu do normy warszawskiej, tembardziej że projektowane są osadniki otwarte w pobliżu smoków nad brzegiem Pilicy.

Poniżej przytaczam wyniki analizy chemicznej wody, dokonane w Państwowym Zakładzie do badania żywności w Łodzi.

Tabela 1

	Pilica niżej mostu Smardzew	Pilica smoki	Modre Źródła	Źródła Grzmiące
Data wzięcia próby	28. VIII. 24	15. X. 24	15. X. 24	15. X. 24
Temperatura wody	—	90	90	
Sucha pozostałość	1,2	198	208	80
Pozostałość po wyzarczeniu	76	132	144	22
S O ₃	ślady	ślady	ślady	ślady
Cl	10,6	11,7	7,1	7,1
Fe ₂ O ₃	07	0,4	niema	niema
Potrzeba nadmang. potasu	12,48	17,4	1,3	1,3
Potrzeba tlenu	3,16	4,35	0,32	0,32
Związki organiczne	66			
NH ₃	niema	niema	niema	niema
N ₂ O ₃	"	"	"	"
N ₂ O ₂	"	"	"	"
H ₂ S	"	"	"	"
Twardość stopni niem.	8,96	8,4	9,2	1,9
„ stała	0,56	0	0	0

Centralna Stacja Pomp Tomaszów składa się ma z 3-części:

Pomocniczej Stacji Pomp do wody rzecznej,
Centralnej Stacji Elektrycznej,
Głównej Stacji Pomp.

O pomocniczej stacji pomp do wody rzecznej mówiliśmy już wyżej.

Centralna Stacja Elektryczna ma za zadanie wytworzyć energję:

a) do pomocniczych stacji pomp w Lubiaszowie, Smardzewicach, Modrych Źródłach i do wody rzecznej,

b) do przepompowywania czystej i brudnej wody z filtrów i osadników z powrotem do osadników lub do kanału odpływowego, i

c) do oświetlenia, do lamp powietrznych, do mechanizmów rusztów ruchomych i t. p.

Moc potrzebnych do tego maszyn waha się w granicach, przy wydajności wodociągu $75\,000\ m^3$, od 250 do 292 KM; przy wydajności wodociągu $150\,000\ m^3$ — od 373 do 341 KM. Wahania te zależą od względnej ilości wód podskórnych i rzecznych. Stosownie do tego na wydajność $150\,000\ m^3$ zaprojektowano 4 maszyny parowe po 150 KM i 4 prądnice po 100 KM każda; z nich jedna zapasowa. Stacja wytwarzać będzie prąd o napięciu 3000 V, który będzie przetwarzany na stacjach pomocniczych na prąd o napięciu 250 V.

Główna Stacja Pomp przy ostatecznej rozbudowie na $150\,000\ m^3$ składać się będzie z 6-ii zespołów z których 2 będą zapasowe. Każdy zespół, czyli 1 maszyna parowa i 2 pompy tłokowe, obliczony jest na

wydajność $440\ l/s$, co przy ciśnieniu manometrycznym $77,25\ m$ odpowiada $450\ KM$ dla każdego zespołu. Pompy będą wolnobieżne, tłokowe, o obustronnym działaniu; maszyny leżące, o potrójnej ekspansji, połączone bezpośrednio z pompami.

Kotłownia składać się będzie z 5-ii grup, po 3 kotły w każdej grupie. Każdy kocioł — o powierzchni ogrzewanej $100\ m^2$; jedna z 5-ii grup będzie zapasowa. Każdy kocioł będzie miał przegrzewacz pary o powierzchni $60\ m^2$ do przegrzewania pary do temperatury $350^\circ\ C$; przewidziane są ruszty ruchome i dwa podgrzewacze wody. Przy kotłowni urządzony będzie skład węgla, odpowiadający zapotrzebowaniu na 3 miesiące, z elewátorem i innymi urządzeniami do automatycznego podawania węgla na ruszty.

(d. n.)

Premjowanie i rozchód węgla na parowozach Dyrekcji Kolejowej Warszawskiej.

Napisał S. Felsz, inż.

Pierwsze lata po przejściu kolei od okupantów były trudne: parowozy, rozbite podczas wojny, nie mogły być naprawiane dostatecznie szybko, personel parowozowy musiał być w krótkim czasie podwojony, nowy personel nie był wyszkolony, lub jeździł poprzednio na innych typach parowozów i innym paliwie, statystyka była bardzo niedokładna, organizacja i rygory chwiejne.

Wysiłki były skierowane przede wszystkim ku zadośćuczynieniu potrzebom wojennym. Oszczędna gospodarka opała na parowozach pozostawała w zaniedbaniu: do kilkudziesięciu nowych dla nas typów parowozowych i nowych również terenów — przedwojenne normy paliwa nie pasowały zupełnie.

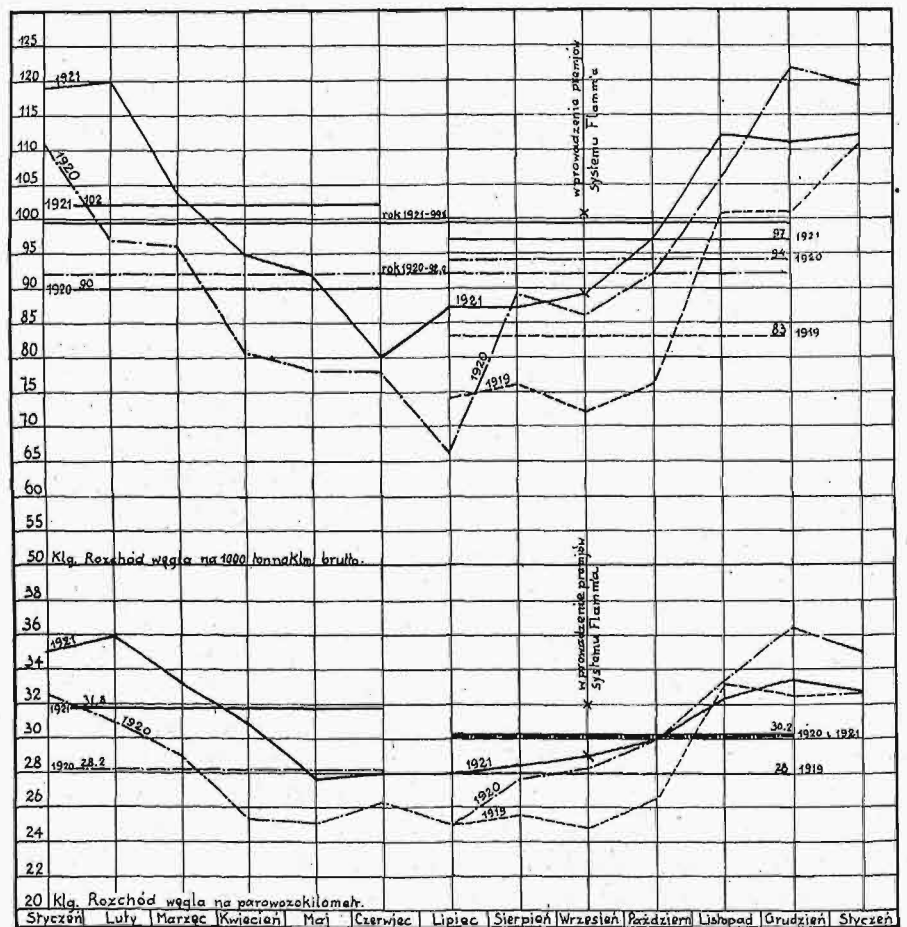
Pierwsze próby wyznaczania norm według dorywczych jazd próbnych i rezultatów uprzednich zawiodły.

Gospodarka opała na parowozach nie tylko nie polepszała się ale jeśli wierzyć niepewnej statystyce roku 1919-20 — pogarszała się aż do roku 1921, co obrazuje wyraźnie rys. 1.

Przy braku ściślejszych danych o obciążeniu pociągów na poszczególnych szlakach, przy braku profili niektórych szlaków, a wreszcie przy braku naukowej metody określania norm z powyższych i innych elementów, zdecydowano zacząć od najprostszego sposobu premjowania, — według metody Flamm'a.

Jeśli pewne szlaki obsługuje stale jedna grupa parowozów jednego typu, wozi jednakowe ciężary w jednym wspólnym wykresie pracy pociągowej (turnusie), to przeciętny rozchód węgla całej tej grupy, odniesiony do parowozokilometra lub tonno-km przewo-

zonego ciężaru może być uznany za ruchomą normę dla danej grupy. Według tej normy lub normy zwiększonej nieco można premjować parowozy oszczędniejsze.



Rys. 1.

Ta zachęta dla drużyn oszczędniejszych jest pobudką wystarczającą do wywołania pożądanego efektu. To też wprowadzenie tych norm we wrześniu 1921 roku odbiło

się odrazu na rozchodzie węgla na parowozokm w październiku, a w miesiącach następnych i na przewożonych ciężarach. Grudzień 1921 r. był już oszczędniejszy od grudnia 1920 r. na obu wykresach rys. 1.

Na rys. 2 widoczne są, w porównaniu z rokiem 1921, dobre skutki tej metody: w roku 1922 obniżył się rozchód węgla na przewożonych ciężarach z 99,5 kg. do 86. a w roku 1923 do 75,5 kg. czyli o 25%.

Budżetowo obliczają się normy na parowozokm jako na jednostkę dającą zbliżone liczby na terenach nizinnych (przy większym składzie pociągu) i na terenach podgórskich (przy mniejszych składach).

Dla ekonomicznej zaś strony eksploatacji — z punktu widzenia kosztów przewozowych — jedynie miarodajnym czynnikiem powinien być rozchód węgla na tonno-km ładunku (netto) względnie na tonno-km ciężaru (brutto) wagonów. Przy małym stosunku między obu temi miernikami, oraz dla jednych i tych samych terenów rozchód na t-km przewożonych ciężarów powinien być przyjęty za rozchód zupełnie miarodajny, a w porównaniu z rozchodem na parowozokm za jedynie miarodajny. Dlatego na obu rysunkach przyjęta jest większa skala dla rozchodu na 1000 t-km brutto.

Letnie miesiące dają rozchód mniejszy, zimowe — większy. Zwiększone są bowiem w zimie opory taboru i zmniejszona sprawność maszyny i kotła parowozu.

Dlatego każdy roczny wykres rozchodów dawać musi linię w kształcie siodła. Styczeń i luty są miesiącami o najwyższym przeciętnie rozchodzie i zarazem miesiącami dającymi największe w różnych latach różnice i niespodzianki. Dlatego, przy porównywaniu szeregu lat, najbardziej miarodajne liczby porównawcze brać możemy według drugich półroczy.

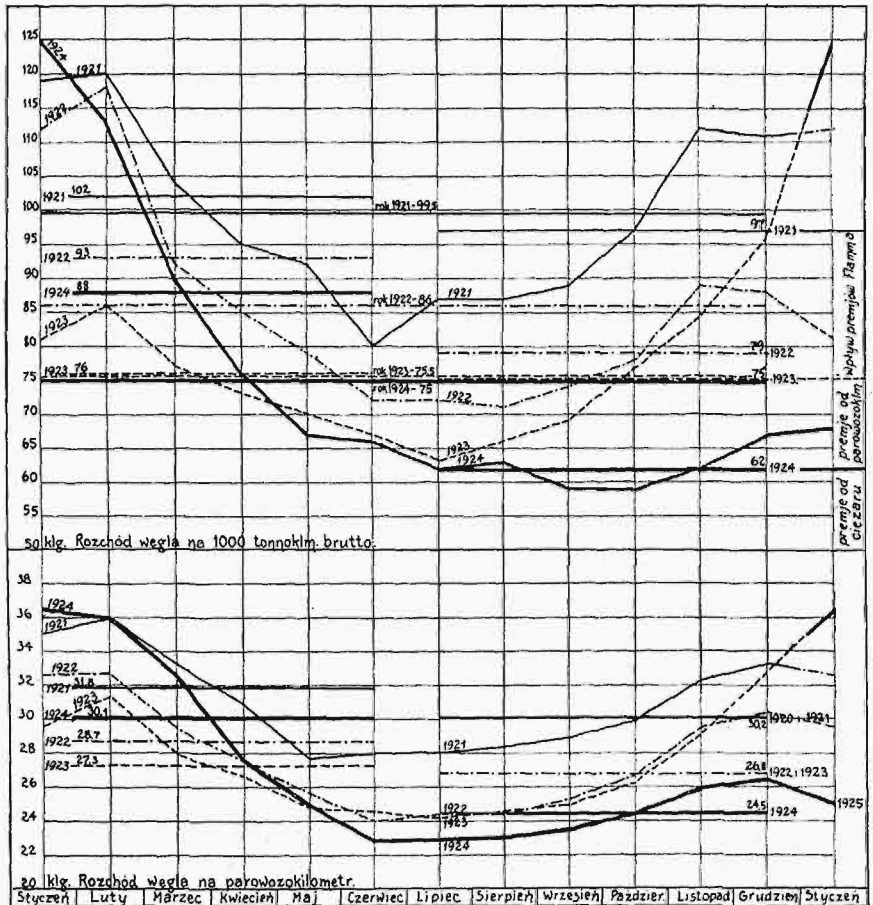
Premje Flamm'a (uzupełnione jeszcze konkursem między parowozownikami) dały największe wyniki w 2-em półroczu 1922 r., mniejsze już w 1-m półroczu 1923 r., a najmniejsze — w następnym półroczu. Stopniowo więc przestawały działać. Doprowadziły rozchód tylko do tego poziomu, który mógł być osiągnięty przez lepsze i umiejętniejsze drużyny parowozowe, przy danym stanie parowozów, podczas gdy gorsze i obojętniejsze drużyny stały na martwym punkcie. Zarazem nie było dostatecznego bodźca do ulepszenia stanu parowozów: premje wypłacane są przy każdym stanie parowozów. Premje te są balonem nie przyczepionym do ziemi. Stanowią one tylko konkurs, który może być dobrym konkursem nawet dla parowozów... inwalidów. Odegrały one jednak rolę pozytywną nie tylko przez obniżenie rozchodu, ale dały dwuletni materiał, na którym można było oprzeć normy stałe, określone na parowozokm i wprowadzone od 1-go stycznia 1924 r.

Uznając przytem tonnokilometr za najważniejszy miernik pracy pociągowej, nie można było jeszcze oprzeć się na nim: statystyka tej jednostki dla pracy poszczególnych parowozów nie wzbudzała jeszcze

dostatecznego zaufania. W roku 1919 całe Dyrekcje zapisywały tonnaż częściowo według... natchnienia konduktorów. Normy stałe na parowozokm dały punkt zaczepienia dla balonu premjowego Flamm'a. Zaczepienie zaś — pozwoliło na obniżanie dotychczasowego rozchodu węgla.

Początek jednak 1923 r. był dla wyników — bardzo smutny.

Z jednej strony, w ostatnim kwartale 1924 r. marka polska spadała tak szybko, że interesowani otrzymywali po paru miesiącach poprostu grosze za miesiąc sprawozdawczy. Oczywiście mogło to znie-



Rys. 2.

chęcać najlepszych obywateli do jakichkolwiek wysiłków i wpływ wszystkich premij zmalał niepomniernie.

Z drugiej strony, niebawem zamiecie i mrozy w styczniu i lutym 1924 r. zwiększyły rozchód węgla, a zmniejszyły normę przewożonych ciężarów.

Obie te przyczyny razem sprowadziły w tych miesiącach rozchód węgla do tego stanu jaki panował w chwili wprowadzenia premij Flamm'a na początku 1921 r.

Po tych jednak dwóch miesiącach (styczniu i lutym 1924) widzimy na obu wykresach rys. 2 szybkie obniżanie się rozchodu w r. 1924 r., w porównaniu z r. 1921. Od maja rozchód spada poniżej nawet najoszczędniejszego dotychczas roku 1923 i odbiega od poprzednich wykresów coraz więcej.

W grudniu 1924 r. i styczniu 1925 r. wynosi on już tylko 67.5 kg zamiast 111,5 w tych samych miesiącach 1921-22 r., czyli 60%, a w ciągu całego drugiego półrocza 1924 r. zaoszczędzono trzecią część węgla, spalonego w tymże półroczu 1921 r.

Na powyższe dodatnie i wciąż wzrastające oszczędności złożył się szereg czynników, wprowadzanych stopniowo w ciągu 1924 r.:

a) normy stałe, które dały miarę bezwzględną dla oceny stanu parowozów i gospodarki drużyn, a przez to pozwoliły na zwiększanie wymagań i poprawę bezwzględną gospodarki i stanu parowozów;

b) stabilizacja waluty i przeznaczenie 30% ceny zaoszczędzonego węgla¹⁾ na stawki premjowe dla drużyn parowozowych i administracji linjowej technicznej;

c) częściowe uporządkowanie gospodarki na składach opału (całkowite uporządkowanie może nastąpić tylko po przejściu tych składów do zarządu Oddziałów Mechanicznych, o czym, jak dotąd, są tylko luźne rozmowy, i co tylko obciąży trakcję — z pożytkiem jednak dla gospodarki opałowej);

d) surowa karalność za kradzieże;

e) odpowiedzialność pieniężna za przepały tych drużyn, które nie umieją lub nie chcą nauczyć się oszczędnej obsługi parowozu (oszczędzania pary i węgla) w odpowiednich warunkach i na odpowiednich parowozach (powyższa odpowiedzialność wprowadzona została od 1/X 1924 r.)

f) zwiększenie ilości nowych ciężkich towarowych parowozów Decapode (*Ty*), szczęśliwie skonstruowanych, oszczędnych na węgiel, zwłaszcza w stosunku do przewożonych ciężarów. Do tego dochodzi zamiana parowozów z parą nasyconą na parowozy z parą przegrzaną, co w jednym punkcie zaoszczędziło naprz. 33% węgla i zamiana parowozów słabszych, pracujących zbyt forsownie, na parowozy mocniejsze.

Pozatem zwiększyło się zużycie tańszych gatunków węgla (orzech i pospółka), zawdzięczając spódczynnikom zarachowania²⁾ ich do premij w stosunku do ceny węgla grubego.

W końcu 1924 r. opracowane zostały naukowe normy ciężarowe dla poszczególnych typów parowozów, zależnie od oporów, profili, częstości zatrzymań i sprawności maszyny i kotła, przy danym stanie parowozów, umiejętności drużyn i gospodarki składów opałowych.

Teoria została sprawdzona w praktyce w ciągu czterech równych pod względem rozchodu węgla letnich miesięcy 1924 r. Wypadło obliczyć około 100 podwójnych norm (zamiast kilku, klikunastu z czasów przedwojennych). Wyeliminowane zostało biurokratyczne powiadzczenie wszelkich licznych drobniagowych spraw, zwłaszcza postojów pod ogniem. Nowe te normy, stanowiące fazę ostateczną premjowania, wprowadzone zostały od 1/I 1925.

Niezależnie od tego, przeprowadzono już w roku bieżącym jedną serją doświadczeń na manewrach, w celu zbadania sprawności kotłów przy zmniejszonych prześwitach rusztów, przy sklepieniach i poszczególnych rodzajach węgla. Osiągnięto zwiększenie odparalności do 20% i zmniejszenie kosztu pary do 30%.

Obecnie prowadzi się drugą serją doświadczeń, ściślejszych ze zmniejszeniem na manewrach pola

rusztu i innymi ulepszeniami (taniemi)³⁾. Doświadczenia rozszerzają się na parowozy pociągowe, a prowadzone są jednocześnie w 7-miu Oddziałach, w różnych warunkach pracy parowozu i dla zainteresowania nimi możliwie szerszego grona pracowników.

Z powyższej historii i wyników premjowania największej pozycji budżetowej Dyrekcji, która wykonywa 30% przewozów ciężarów na kolejach polskich, jako z charakterystycznego przyczynka do całokształtu budżetu kolejowego, możemy wyciągnąć następujące wnioski:

Aczkolwiek samo oszczędne zużycie węgla musi mieć podkład w odpowiedniej umiejętności i inteligencji wykonawców, to doświadczenie z wielkim rozchodem węgla do 1921 roku bez premjowania, lub z niefortunnymi normami, dostatecznie wykazuje, że: oszczędna praca wykonawców wymaga bezwzględnie odpowiedniego i fachowo wyznaczonego bodźca, bez którego wyniki wspólnej pracy będą złe.

Bodziec ten, inicjatywa i umiejętne postawienie sprawy przez jednostki naczelne wart jest w każdym razie lepszej oceny i zrozumienia od tego, jakie spotykamy dotychczas.

Z tą oceną może być tak, jak z marką polską: dopiero kiedy cała polska wieś zrozumiała, że drukowanie marek nie otworzy źródeł manny niebieskiej, dopiero wtedy Sejm wszedł na drogę stabilizacji waluty.

Praca nad ulepszeniem kolejnictwa nie ustaje i inicjatywa w tym kierunku jeszcze nie zamarła, pomimo że ludzie na wyższych stanowiskach, od których zależą te miljonowe oszczędności, traktowani są, a właściwie tylko tolerowani, jako zło konieczne, i płatni według równi następującej: cena pracy prezesa dyrekcji — cenie pracy 2 urzędników bankowych lub 3 robotników z nieco liczniejszą rodziną.

W swoim czasie pozbawiono premij wyższą administrację techniczną, wprowadzając na ich miejsce remunerację. Objaśniono, że premje są wynagrodzeniem „nieszlachetnym“ (tak samo więc „nieszlachetną“ musi być fabryczna tantjema).

Remuneracja dobra jest i odpowiednia jako wynagrodzenie dodatkowe za pracę, która nie ma odpowiednich mierników gospodarczych, natomiast w przedsiębiorstwie handlowo-przemysłowym, jakim mają i powinny być w pewnej mierze koleje państwowe, musi być dla wyższej administracji technicznej (dyrekcyjnej i ministerjalnej) wynagrodzenie dodatkowe, zależne od uchwytnych i obliczalnych oszczędności, jakie dać mogą fachowość, inicjatywa i dobre chęci. W przeciwnym razie koleje utkną na rutynie i przejdą w stan marazmu, aż póki przyczyn tego zjawiska nie zrozumie... cała wieś polska.

I tego zjawiska nie usunie żadne przesadzanie jednych i tych samych ludzi z miejsca na miejsce i nazywanie ich coraz to innymi tytułami, czyli nie usunie marazmu żadna zmiana lub ujednostajnienie organizacji, w której niektórzy widzą jeneralne lekarstwo na wszystkie bolączki. Przedewszystkiem potrzeba stworzyć warunki dla rozwinięcia się inicjatywy i pogłębienia fachowości. Przy ciężkiej maszynie państwowej takie podłoże stworzyć może dodatkowe wynagrodzenie całej administracji technicznej, uzależnione od wyników eksploatacji. Takie wynagrodzenie, niezależne od wszelkiego subiektywnego traktowania sprawy, nosi nazwę premij albo tantjemy.

¹⁾ Zostało to zwiększone od 1/I 1925 r. do 40%.

²⁾ Spódczynniki przyrównawcze orzecha i pospółki do węgla grubego, według cen tych gatunków.

³⁾ Wyniki tych badań będą zamieszczone w większej pracy mojej p. t. „Sprawność węgla i kotłów parowozowych“.

LOTNICTWO.

Rozwój lotnictwa jest ściśle związany z rozwojem techniki. Bez niej nietylko nie dokonamy żadnego postępu, lecz wogóle nie doprowadzimy do właściwego stanu żeglugi powietrznej w Polsce. A zadania lotnictwa polskiego są ogromnej doniosłości, zarówno jako środka komunikacji, jak też środka obrony kraju.

Spoteczeństwo nasze zrozumiało doniosłość tych zadań, zorientowało się w konieczności zapewnienia mocnych podstaw lotnictwu, oceniło niebezpieczeństwo naszego opóźnienia na tem polu. Powstały więc instytucje mające na celu pracę nad rozwojem lotnictwa. Istniejąca Liga Obrony Powietrznej Państwa, buduje się Polski Instytut Aerodynamiczny, powstało Koło Techników Lotniczych.

Pragnąc rozwinąć szerzej prace na polu techniki lotniczej, grono osób reprezentujących instytucje powyższe podejmuje obecnie pracę nad utworzeniem, wespół z „Przełgądem Technicznym”, dziennika lotniczego w tem piśmie, pod redakcją p. profesora Czesława Witoszyńskiego.

Nowy ten warsztat myśli technicznej starać się będzie o ześrodkowanie prac polskich w zakresie techniki lotniczej, o informowanie szerszego ogółu techników o pracach obcych w tej dziedzinie, wreszcie o nawiązanie łączności pomiędzy placówkami lotniczymi polskimi a zagranicznymi.

Przystępując do wykonywania tych naszych zamiarów, sądzimy, iż spotkają się one z przychylną oceną szerokich kół naszych czytelników i pobudzą fachowców do żywszych prac oraz wymiany myśli na łanach piśma, ku pożytkowi naszej techniki.

Komitet Redakcyjny „Lotnictwa” tworzą pp.: pułk. Janusz de Beaurain, ppłk. January Grzędziński, ppłk. Zdzisław Zych-Płodowski, mjr. Mieczysław Pietraszek, ppłk. Michał Tłuchowski i prof. Czesław Witoszyński.

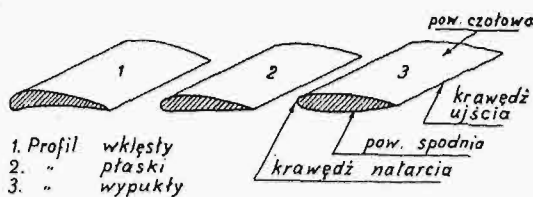
Ś M I G Ł O

Napisał ppłk. Z. Zych-Płodowski, inż.

1. Ogólne wiadomości.

Śmigła, stosownie do ich przeznaczenia, nazywamy unoszącymi (sustentatrice) lub pędzącymi (propulsive). Pierwsze wchodzi w rachubę przy badaniu śmigłowców (helicoptère), drugie spotykamy we wszystkich płatowcach. Zależnie od sposobu pracy śmigieł, dzielimy je na śmigła obracające się w miejscu (helice au point fix) i na śmigła o ruchu posuwistym (helice propulsive). Śmigła unoszące możemy w przybliżeniu uważać za śmigła pracujące w miejscu gdyż ruch ich posuwisty wzdłuż osi posiadać może nieznaczną stosunkowo szybkość, natomiast śmigła pędzące są śmigłami o ruchu posuwistym.

Rozróżniamy w śmigle dwie części zasadnicze: śmigła, czyli ramiona śmigła i piastę. Śmigła posiada dwie krawędzie: krawędź natarcia i krawędź ujścia oraz dwie powierzchnie: czołową i spodnią. Czołowa leży od tej strony, w którą śmigło ciągnie. Powierzchnia czołowa śmigła jest zawsze powierzchnią wypukłą, spodnia zaś bywa wklęsłą, płaską lub również wypukłą. Zależnie od tego, profil śmigła bywa wklęsły, płaski lub wypukły (rys. 1, 2 i 3).



Rys. 1—3.

Powierzchnia spodnia śmigła charakteryzuje śmigło. Jeśli się mówi o skoku lub kącie natarcia śmigła, rozumie się je w odniesieniu do powierzchni spodniej śmigła.

W zależności od kształtu tej powierzchni, bywają śmigła: o stałym skoku, o stałym kącie natarcia, o stałym kącie pochylenia śmigła, o kącie śmigła rosnącym od środka ku końcowi śmigła lub odwrotnie.

Powszechnie przyjęto nazywać skokiem śmigła drogę przebytą w kierunku równoległym do osi podczas jednego całkowitego obrotu śmigła, gdyby śmigło wkręcało się w ciało stałe. Takie pojęcie skoku śmigła, jak zobaczymy, jest zupełną fikcją i musi przy rozważaniu teorii śmigła otrzymać inną definicję, bardziej odpowiadającą rzeczywistości.

Jeśli powierzchnia spodnia stanowi część powierzchni śrubowej, t. zn. opisanej przez prostą prostopadłą do osi obrotu, obracającą się jednostajnie dookoła tej osi i posiadającej jednocześnie ruch jednostajny posuwisty, równoległy do osi obrotu, to oczywiście każdy element na powierzchni śmigła posiada ten sam skok — to znaczy że przy pełnym obrocie śmigła każdy z punktów leżących na jej powierzchni spodniej będzie miał tendencję przesunięcia się o tę samą drogę w kierunku równoległym do osi, o ileby śmigło wkręcało się w ciało stałe. Śmigło takie, przylegając stale całą swą powierzchnią spodnią do jakiejś powierzchni stałej śrubowej o tym samym skoku, będzie mogło obracać się ślizgając się całą swą powierzchnią spodnią po stałej powierzchni śrubowej, ani na chwilę nie odrywając się od niej.

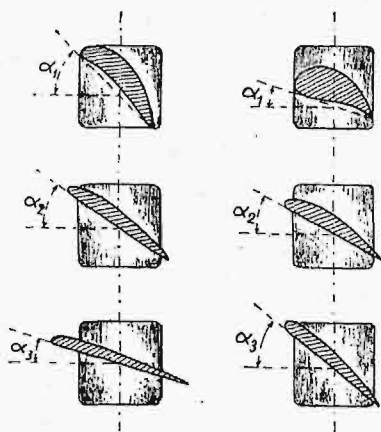
Powierzchnia śrubowa może również być utworzona przez prostą nachyloną pod pewnym kątem różnym od 90°, lub wogóle nie przecinającą nawet osi, albo przez dowolną krzywą—byłoby jednak tylko tworząca poruszała się ruchem jednostajnym równoległym do osi swego obrotu, o jednostajnej znowu szybkości obrotowej. Otrzymana powierzchnia będzie zawsze powierzchnią o stałym skoku. Śmigło o śmigłach posiadających powierzchnię spodnią tego rodzaju, będzie mogło wkręcać się w ciało stałe, ślizgając się całą swą powierzchnią spodnią.

Równie dobrze możemy jednak nadać śmigłom inny kształt. Weźmy mianowicie dwie wydłużone powierzchnie prostokątne, osadźmy na piasku w kierunku promieni pod pewnym kątem do płaszczyzny obrotu — otrzymamy coś w rodzaju śmigła wiatraka. Śmigło takie będzie również dobrze pracować jak poprzednie, — będzie to śmigło o stałym kącie pochylenia śmigła. O ile bowiem w śmigle śrubowym kąt pochylenia z natury rzeczy musi się zwiększać ku środkowi śmigła (by skok pozostawał stały), o tyle tutaj skok będzie malał ku środkowi śmigła, a kąt pochylenia będzie pozostawał stałym, o ile oczywiście założymy, iż śmigło obraca się w miejscu, w powietrzu zupełnie spokojnym.

Drzewiecki, uważając, że dla stworzenia najlepszych warunków pracy śmigła każdy element śmigła powinien spotykać powietrze pod pewnym stałym kątem, określonym jako kąt najekonomiczniejszej pracy, podał sposoby obliczania śmigieł, które przy ruchu posuwistym o pewnej określonej dla każdego z nich prędkości posiadają stały kąt natarcia dla każdego z elementów śmigła.

Śmigło takie posiada kąt pochylenia śmigła rosnący od zewnątrz ku środkowi, podobnie jak śmigło śrubowe, lecz różnica kątów zewnętrznego i wewnętrznego jest tu stosunkowo mniejsza.

Dr. Amaus stworzył w 1889 r. typ śmigła, który miał jaknajbardziej zbliżyć się do kształtu skrzydła ptasiego i nadał śmigłom kąt pochylenia zwiększający się od środka ku końcowi śmigła, a więc odwrotnie do tego jak w śmigłach śrubowych.



Rys. 4.

- α_1 — kąt pochylenia śmigła przy samej piaskie.
- α_2 — kąt pochylenia śmigła pośrodku.
- α_3 — kąt pochylenia śmigła na końcu.

Śmigło śrubowe „ Drzewieckiego	Śmigło o stałym kącie pochylenia śmigła	Śmigło Dr. Amaus'a (helice zooptère)
$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$	$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$	$\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$

Można sobie wyobrazić jeszcze różne inne kombinacje uzależniające kąt natarcia, skok, lub kąt pochylenia śmigła od promienia, np. zbudować śmigło o stałym ciśnieniu na jednostkę powierzchni śmigła. W śmigle tym kąt pochylenia śmigła malałby proporcjonalnie do kwadratu odległości od osi śmigła.

Wszystkie te śmigła, prócz pierwszego (śrubowego), są to śmigła o skoku zmiennym. Każdy z ele-

mentów powierzchni śmigła, gdyby się wkręcał w ciało stałe, przy każdym obrocie śmigła przebiegałby inną drogę. Nie można zatem wyobrazić sobie takiej powierzchni stałej, po której mogłoby przy swym ruchu obrotowym ślizgać się śmigło całą swą powierzchnią, nie można więc mówić o wkręcaniu się śmigieł tego rodzaju w ciało stałe.

Widzimy stąd, że właściwie jedynie tylko śmigła śrubowe posiadają skok dla danego śmigła stały i charakteryzujący powierzchnię śmigła, wszystkie zaś pozostałe śmigła żadnego określonego skoku posiadać nie mogą, bo każdy element powierzchni śmigła posiada skok inny.

Zatem skokiem śmigła będziemy nazywali drogę wzdłuż osi, jaką musi śmigło przebywać za każdym swoim obrotem, aby jego siła osiowa była równą zeru.

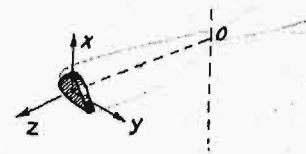
Siłą osiową lub ciągiem śmigła (la poussée) będziemy nazywali siłę równoległą do osi śmigła, powstającą na skutek wkręcania się śmigła w powietrze.

Prócz kształtu powierzchni śmigła, różnią się śmigła kształtem swych krawędzi natarcia i ujścia; bywają więc śmigła wygięte jak szable, proste lub też wygięte jak tureckie jatagany. Kształt krawędzi śmigła nie odgrywa, zdaje się, większej roli. Ważniejszym jest natomiast wpływ szerokości śmigła, wpływ naogół dotychczas niedoceniany. Zajmiemy się tą sprawą w jednym z następnych rozdziałów.

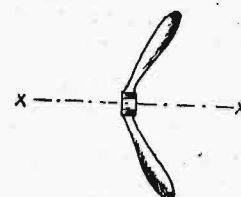
Na każdy element śmigła działają 3 siły: X , Y , Z . Siła X równoległa do osi obrotu — siła pędząca. Siła Y prostopadła do promienia — siła oporu szkodliwego i siła Z działająca w przedłużeniu promienia — siła odśrodkowa.

Wszystkie te trzy siły są proporcjonalne do kwadratu szybkości rozważanego elementu, zatem stosunek ich jest wielkością stałą, a ich wypadkowa tworzyć musi pewien kąt stały z promieniem. Pułkownik Renard proponuje, by ramiona śmigła, dotychczas zwykle skierowane wzdłuż promienia Or , czyli prostopadłe do osi obrotu, robić skierowanymi wzdłuż wypadkowej trzech sił: X , Y , Z , a więc pod pewnym kątem ostrym w stosunku do osi obrotu — odchylone naprzód. Wówczas śmigła nie pracowałyby na zginanie, a wyłącznie na rozciąganie, dzięki czemu możnaby je robić znacznie cieńszymi, a więc i lżejszemi.

Kierunek, w jakim należałoby ramiona śmigła ustawić, można łatwo w każdym wypadku określić, robiąc próbę ze śmigłem o ramionach przegubowo zamocowanych na piasku. Ramiona same przybiorą kierunek wypadkowej sił X , Y , Z . Mierząc kąt, jaki kierunek ten tworzy z osią, możemy budować śmigła ze śmigłami pod tym właśnie kątem ustawionymi.



Rys. 5.

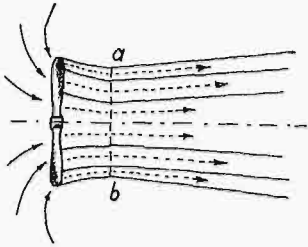


Rys. 6.

2. Ruch powietrza w pobliżu wirującego śmigła.

Aby zdać sobie sprawę z warunków, w jakich śmigło pracuje, należy zapoznać się dokładnie z zach-

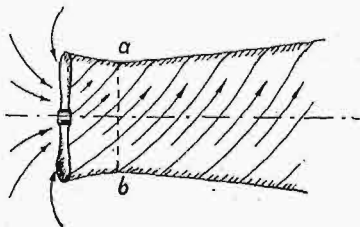
waniem się powietrza otaczającego wirujące śmigło. Prawie wszystkie rozważania dotyczące się teorii śmigła wychodzą z założenia, iż śmigło spotyka powietrze zupełnie spokojne. Drugim przypuszczeniem, które skłonni jesteśmy przyjmować a priori, jest, że powietrze, dzięki sile odśrodkowej, jest odrzucane nazewnątrz.



Rys. 7.

Oba przypuszczenia są z gruntu mylne. Jak wykazały doświadczenia Riabuszyńskiego, Flamma, Thurstona, prąd powietrza wywołany ruchem obrotowym śmigła ma wygląd wskazany na rys. 7. Przed wirującym śmigłem powstaje ruch cząsteczek powietrza, zasysanych z tej strony przez śmigło. Cząsteczki powietrza, leżące nawet częściowo poza płaszczyzną w której obraca się śmigło, zdążają ku środkowi z dość znaczną nawet szybkością. Śmigło natrafia więc na powietrze poruszające się z pewną szybkością, skierowane ku środkowi śmigła, a więc pod kątem ostrym do płaszczyzny obrotu.

Następnie strumień powietrza, po przejściu płaszczyzny obrotu śmigła, przewęża się dalej na skutek zbieżnego kierunku szybkości swych cząsteczek i posiada najmniejszy przekrój ab w niewielkiej odległości poza śmigłem. Strumień ten dalej powoli się rozszerza, ale dość nieznacznie.



— Rys. 8.

Tak więc cząsteczki powietrza nie tylko nie są odrzucane siłą odśrodkową nazewnątrz, ale przeciwnie, posiadają tendencję skupiania się przy osi obrotu, co powoduje przewężenie strumienia, gdyż przekrój ab jest mniejszy niż średnica śmigła.

Strumień powietrza, po przejściu przez płaszczyznę w której wiruje śmigło, otrzymuje skutkiem uderzenia śmigła pewną szybkość obrotową koło osi śmigła, tak że cząsteczki powietrza zaczynają się poruszać po spiralach wewnątrz cylindra, jaki tworzy sam strumień.

Strumień zachowuje kształt prawie zupełnie walcowaty, gdyż ciśnienie atmosferyczne otaczającego powietrza nie pozwala na wytworzenie się rozrzedzenia wewnątrz cylindra, a rozrzedzenie takie musiałoby mieć miejsce, skoroby cząsteczki powietrza chciały się od osi oddalać, zmieniając kształt cylindra na jakąś powierzchnię hyperboloidalną.

Kształt strumienia powietrza da się łatwo zaobserwować, bez żadnych zresztą specjalnych przygotowań.

Wystarczy w czasie mgły, lub w powietrzu zadymionem spojrzeć z boku na wirujące śmigło samolotu.

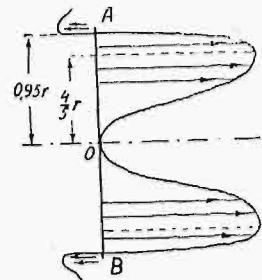
Riabuszyński zmierzył szybkość strumienia powietrza w różnych odległościach od osi śmigła przed samą płaszczyzną obrotu i tuż za nią.

Mierzył on przy pomocy anemometrów 3 prędkości: prędkość równoległą do osi, prędkość w kierunku promienia i prędkość prostopadłą do promienia.

Prędkości w kierunku ruchu powietrza odrzuconego przez śmigło podaje wykres na rys. 9; AB —wyobraża średnicę śmigła.

Maximum szybkości osiągają cząstki powietrza leżące w odległości $\frac{4}{5}r$ od osi obrotu. Cząstki leżące blisko osi obrotu prawie nie posiadają żadnej prędkości.

W odległości $0,95r$ od osi obrotu cząstki powietrza zmieniają nagle kierunek swej szybkości — nie poruszają się już one do tyłu, jak cały strumień powietrza odrzucanego, lecz przeciwnie — dążą ku przodowi. Jest to skutek zasysania przez śmigło powietrza leżącego przed nim. Z wykresu tego widać, jak trudno



Rys. 9.

mówić o szybkości średniej strumienia odrzucanego powietrza, tem więcej, że jeszcze i kierunek szybkości w każdym miejscu jest inny. Wykres podaje tylko składowe szybkości równoległe do osi śmigła, prócz tych istnieją składowe w kierunku dośrodkowym, które osiągają wcale znaczną wielkość, nade wszystko w pobliżu końców śmigła (wielkość składowej dośrodkowej dochodzi do połowy wielkości składowej równoległej do osi) oraz składowe prostopadłe do promieni, leżące w osi obrotu; te ostatnie są zresztą prawie stałej wielkości dla całego strumienia.

O wszystkich tych prędkościach można powiedzieć, że są one proporcjonalne do prędkości obrotowej śmigła.

3. Śmigło wirujące w miejscu.

Wszystkie istniejące dotychczas teorie, dotyczące pracy śmigła, nie wytrzymują krytyki, gdyż opierają się na mylnych podstawach.

Jedne z nich wychodzą z rozważania nieskończenia małego elementu śmigła i sił nań działających, stosując wzory i prawa wyprowadzone dla płytki idealnie cienkiej, uderzającej powietrze skośnie; znalazłszy siły działające na taki nieskończenie mały element, otrzymujemy wzory ogólne drogą całkowania otrzymanego wyrażenia.

Ten sposób rozumowania wymaga poczynienia tyłu zupełnie dowolnych założeń, że wyniki jego nie mogą być uważane za ścisłe.

Najpierw przyjmujemy więc, że powietrze spotykane przez śmigło jest zupełnie nieruchome, jak wyżej wspomniano. Doświadczenia Riabuszyńskiego do-

wiodły czegoś całkiem przeciwnego, — mianowicie, że powietrze przed śmigłem już znajduje się w ruchu i cząsteczki jego, przechodząc płaszczyznę obrotu śmigła, posiadają dość znaczne szybkości, skierowane ku osi obrotu.

A zatem rozważany element powierzchni, posiadając pewną prędkość własną, spotyka powietrze poruszające się z pewną znowu prędkością, skośną do jego prędkości i nie leżącą wcale w jego płaszczyźnie symetrii — nie znajduje się więc on wcale w warunkach takich jak płaska płytka, dla której wyprowadzone zostały zasadnicze wzory skośnego uderzenia powietrza.

Dalej zakłada się, że każdy element powierzchni śmigła zachowuje się tak, jak gdyby był zupełnie od innych niezależny, co jest niesłuszne, bo elementy sąsiednie wywierają wpływ bardzo silny i wcale nie jest rzeczą obojętną, położenie rozważanego elementu względem krawędzi śmigła, a zależność ta nie da się ująć we wzór matematyczny.

Nadto przyjmujemy, że prawa stosujące się do ruchu posuwistego płaskiej, idealnie cienkiej płytki, stosują się również w całej rozciągłości do ruchu powierzchni krzywej skręconej śrubowo, której różne punkty posiadają różne szybkości, — jest to zupełnie nielogiczne.

Wreszcie nasuwają się trudności z oznaczeniem kątów natarcia dla każdego z elementów powierzchni śmigła, wobec skomplikowanego ruchu powietrza przez śmigło napotykanego.

Tak więc widzimy, że rozumowanie takie nie da się oprzeć na dokładnych i pewnych podstawach.

Inna metoda postępowania, mająca na celu obliczenie w całości wielkości sił występujących przy pracy śmigła, a opierająca się naprzykład na zasadzie ilości ruchu i przyrostu energii kinetycznej, również zbudowana jest na sztucznych i niezgodnych z rzeczywistością założeniach,

Zakłada się tam, że strumień pędzącego powietrza posiada średnicę równą średnicy śmigła, co jak widziliśmy nie jest prawdą.

Dalej zakłada się, że strumień ów po przejściu przez płaszczyznę obrotu, śmigła posiada szybkość średnią, jednostajną w całym swym przekroju i równą ilości obrotów śmigła pomnożonej przez skok tegoż. Wiemy, że szybkość cząstek powietrza jest w różnych punktach przekroju takiego strumienia różną i że skok śmigła najczęściej bywa różny dla każdego elementu powierzchni śmigła. Co należy więc uważać za skok i za szybkość średnią — trudno określić. Poza to przyjmujemy jeszcze, że siłę ciągu śmigła uzyskujemy jedynie dzięki przyrostowi energii kinetycznej odrzuconego przez śmigło powietrza, a ignorujemy zupełnie wpływ tarcia powietrza, tymczasem wpływ ten jest bardzo znaczny.

Zamiast więc szukać sposobu analitycznego wyprowadzenia wzorów, nie pozostaje nic innego jak tylko ująć najpierw we wzory empiryczne wyniki doświadczeń, a potem dopiero, celem przybliżonego wyjaśnienia sobie tych wzorów, można będzie dorobić odpowiednią teorię. Teoria ta może wówczas nawet nie oddawać wiernie samego przebiegu zjawiska; wystarczy jeśli jej wnioski będą zawsze zgodne z wynikami doświadczeń, tak jak gdyby zjawiska według danej teorii rzeczywiście odbywać się miały.

Pułkownik Renard poszedł tą właśnie drogą i dał nam wzory empiryczne, określające siłę ciągu śmigła i pracę zużywaną przez śmigło w jednostce czasu, — w zależności od średnicy i ilości obrotów:

$$\begin{aligned} \text{ciąg śmigła: } F &= \alpha n^2 D^4, \\ \text{moc: } T &= \beta n^3 D^5, \end{aligned}$$

gdzie α i β są to współczynniki określane doświadczalnie, — stałe dla danej grupy śmigieł podobnych. Wzory te są zupełnie dokładne, jak wykazały liczne doświadczenia późniejsze.

Dla najlepszych śmigieł otrzymał Renard następujące wartości α i β :

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,026 & \text{czyli } F &= 0,026 n^2 D^4 \\ \beta &= 0,01521 & T &= 0,01521 n^3 D^5, \end{aligned}$$

gdzie D — średnica wyrażona w metrach, a n — obroty na sekundę. (Podobne wartości dla α i β otrzymał Boyer-Guillon: $\alpha = 0,025$ i $\beta = 0,016$).

Ponieważ α i β są stałe dla danej grupy śmigieł geometrycznie podobnych, więc siła ciągu F przy stałej ilości obrotów zmienia się proporcjonalnie do D^4 , a praca w jednostce czasu T proporcjonalnie do D^5 , dla śmigieł geometr. podobnych.

Biorąc stosunek: $\frac{F^3}{T^2} = \frac{\alpha^3}{\beta^2} D^2$ — widzimy, że nie zależy on od ilości obrotów śmigła i dla danego śmigła jest wielkością stałą.

Nie można tego powiedzieć o stosunku $\frac{F}{T}$ — (ilość *kg* siły ciągu śmigła otrzymywanych na każde go konia mocy zużywanej przez śmigło), stosunek ten jest zależny od ilości obrotów i jest do danego śmigła tem mniejszy, im n jest większe: $\frac{F}{T} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{1}{n \cdot D}$.

Nie można więc charakteryzować danego śmigła, mówiąc że daje ono tyle a tyle *kg* siły ciągu na konia mech. mocy, gdyż to samo śmigło będzie dawało różną siłę ciągu 1 KM zależnie od tego, czy będzie robiło mniej czy więcej obrotów. Jeżeli mówi się o ilości *kg* siły ciągu na 1 KM, to należy dodawać jakiej ilości obrotów to dotyczy.

Ze wzoru $\frac{F}{T} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{1}{n \cdot D}$ wynika, że dane śmigło będzie pracować tem korzystniej, im mniejszy będzie iloczyn $n \cdot D$.

Więc śmigła małe i wolno obracające się pracują w korzystniejszych warunkach, niż duże i obracające się szybko. Wprawdzie w pierwszym wypadku ogólna siła ciągu śmigła będzie naturalnie mniejsza niż w drugim, lecz na każdego konia mech. mocy zużywanej na kręcenie śmigłem będzie przypadająca większa ilość otrzymywanych kilogramów siły ciągu. Wynikałoby stąd, że dla otrzymania pewnej siły ciągu lepiej jest dać kilka śmigieł małych o małej ilości obrotów, niż jedno wielkie śmigło, kręcące się szybciej, gdyż w pierwszym wypadku każdy koń mocy dawać będzie większą siłę ciągu niż w drugim. Dla otrzymania więc tej samej siły potrzeba będzie zużyć mniej mocy.

Do sprawy tej powrócimy jeszcze później.

(d. c. n.)

Obliczenie wytrzymałości wiązania płatów metodą przybliżeń.

Napisał **Kazimierz Wolski**, inż.

Przy obliczaniu wiązania płatów na wytrzymałość przyjmuje się następujące założenia:

1. Lot płatowca odbywa się poziomo w spokojnym powietrzu; obciążenie całkowite płatów jest wtedy ściśle równe ciężarowi całego aparatu, mniej ciężar własny płatów. Pionowych składowych, działających na statecznik poziomy i ster wysokości, nie bierze się w rachubę. Niemożliwe byłyby nawet tak drobiazgowo obliczenia aerodynamiczne, któreby określały obciążenie statecznika i steru pod działaniem prądu powietrza zmienionego przez płaty i śmigło. Prócz tego, obciążenie statecznika i steru zależy tak od rodzaju lotu (wznoszenie, opuszczanie się, lot poziomy na różnych wysokościach), jak i od obciążenia płatowca (z pełnymi zbiornikami, z bombami i bez tych ładunków). Wreszcie wielkość tego przypadkowego obciążenia nie przekracza pewnej małej części wagi samolotu. Dlatego też należy przyjąć, że ciężar całego aparatu przenosi się tylko na płaty.

2. Gdy jest przeprowadzone obliczenie aerodynamiczne, wtedy obciążenie płatów bierze się zgodnie z tem obliczeniem, gdy zaś obliczenia aerodynamiczne niema, to można przyjąć, iż na $1 m^2$ dolnego skrzydła (w razie dwupłatu) przypada 80% obciążenia przypadającego na $1 m^2$ górnego skrzydła (K_y dolnego skrzydła jest mniejsze niż K_y górnego). W niektórych zaś aparatach, posiadających kąt natarcia dolnego skrzydła większy niż górnego, należy przyjmować jednakowe obciążenia na $1 m^2$ tak górnego, jak i dolnego skrzydła.

3. Zakłada się, że obciążenie wzdłuż skrzydła jest rozłożone jednostajnie; zmniejszenia obciążenia na końcach skrzydeł nie bierze się pod uwagę, przez co zwiększa się nieco wytrzymałość aparatu.

4. Obciążenie w skrzydle rozkłada się na dźwigary przedni i tylny, stosownie do skrajnych położenia środka parcia powietrza, wynikających z obliczeń aerodynamicznych. Gdy zaś tych obliczeń nie posiadamy, można przyjąć, że odległość środka od przedniej krawędzi skrzydła zmienia się w granicach 0,3 — 0,5 szerokości skrzydła oraz wziąć najgorsze założenia.

Mając wystarczający materiał co do rozkładu i wielkości obciążeń, możemy przystąpić do obliczenia wiązania na wytrzymałość.

We wszystkich częściach wiązania płatów działają siły podłużne ściskające, względnie rozciągające, w niektórych zaś częściach, jak dźwigary, prócz sił podłużnych działają siły poprzeczne, przyczem dźwigary stanowią ciągłe belki wieloprzęstowe. Obliczenie części poddanych siłom podłużnym (gdy te są już znane) nie przedstawia żadnych trudności (oblicza się zwyczajnie na wyobczenie), co zaś do części poddanych siłom i podłużnym i poprzecznym, dokładne obliczenie jest znacznie trudniejsze, zwłaszcza dla konstruktorów przyzwyczajonych wykonywać obliczenia na kolanie z suwakiem logarytmicznym. Zwykle stosuje się sposoby uproszczone, idące na korzyść wytrzymałości, lecz na niekorzyść wagi i proporcji konstrukcji.

Dokładniejsze obliczenie daje możliwość doskonałej orientacji, przy zachowaniu proporcji wytrzymałości

ściowej części płatowca. Dokładne bowiem obliczenie pozwala dać żądany stopień bezpieczeństwa częściom aparatu lotniczego, wynikający z przewidzianych potrzeb.

Niniejsza metoda przybliżeń pozwala obliczyć wytrzymałość ustroju z wielką dokładnością, oczywiście w założeniu, że posiadane dane są pewne.

Przy pierwszym przybliżeniu obliczenia, wiązanie płatów uważa się za przegubowe w węzłach (t. j. momenty gnące w węzłach są równe zeru). Prócz tego zakładamy, iż ścięgna nienośne nie pracują wcale. Zadanie staje się wtedy statycznie wyznaczalnym i zapomocą wykresu Cremony można wyznaczyć siły we wszystkich częściach wiązania. Przybliżenie pierwsze dostarcza sił podłużnych w przęsłach dźwigarów, które uwzględnia się już w przybliżeniu drugim.

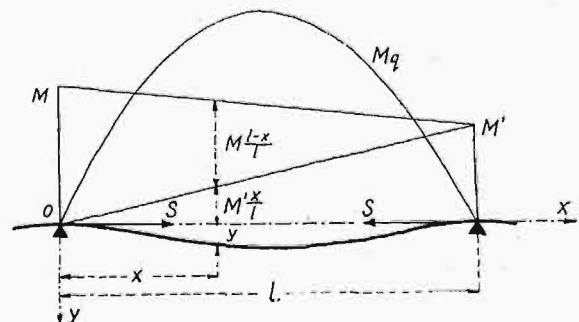
Ponieważ w drugim przybliżeniu mamy do czynienia z odkształceniem ciągłej belki wieloprzęstowej, od którego zależą siły we wszystkich częściach wiązania, wypadnie więc zająć się wyprowadzeniem niezbędnych ścisłych wzorów, które posłużą do kolejnych przybliżeń, zaczynając od drugiego.

Belka wieloprzęstowa (dźwigar) obciążona jednostajnie poprzecznie oraz ściskana, względnie rozciągana podłużnie.

Wzór 3-ich momentów.

Niech będzie belka wieloprzęstowa obciążona jednostajnie poprzecznie oraz ściskana podłużnie w przęsłach, przyczem obciążenie jednostajne oraz siły ściskające, jak również przekrój belki, mogą być różne dla różnych przęseł.

Rozpatrzmy jedno jakiegokolwiek przęsło belki wieloprzęstowej (rys. 1).



Rys. 1.

Niech sztywność jego będzie EI , obciążenie jednostajne jego q , siły ściskające S oraz momenty podporowe M i M' .

Załóżmy początek układu współrzędnych w lewej podporze, oś Ox skierujmy po linii podpór na prawo, Oy zaś — w kierunku działania obciążenia jednostajnego, t. j. na dół. Przyjmijmy dalej znak momentu gnącego, zgodny ze znakiem krzywizny gięcia powstającego od tego momentu, t. j. plus, gdy wygina belkę wypukłością ku górze (gdyż wtedy $y'' > 0$) i odwrotnie

Równanie różniczkowe osi odkształconej będzie można napisać:

$$EI y'' = -\frac{ql}{2} x + \frac{q}{2} x^2 + M \frac{l-x}{l} + M' \frac{x}{l} - Sy.$$

Oznaczając $\frac{S}{EI} = k^2$, otrzymamy

$$y'' + k^2 y = \frac{k^2 q}{2S} x^2 + \frac{k^2}{S} \left(\frac{M'-M}{l} - \frac{ql}{2} \right) x + \frac{k^2}{S} M$$

lub w formie skróconej dla wygody w przeróbkach:

$$y'' + k^2 y = ax^2 + bx + c.$$

Jest to równanie liniowe niejednorodne. Całkując je metodą Lagrange'a, możemy napisać całkę ogólną:

$$y = A \cos kx + B \sin kx,$$

gdzie A i B są funkcjami x i stałych dowolnych. Równania warunkowe będą:

$$A' \cos kx + B' \sin kx = 0$$

$$-A' k \sin kx + B' k \cos kx = ax^2 + bx + c$$

skąd

$$A' = -\frac{ax^2 + bx + c}{k} \sin kx$$

$$B' = \frac{ax^2 + bx + c}{k} \cos kx,$$

skąd całkując otrzymamy

$$A = \left(\frac{ax^2 + bx + c}{k^2} - \frac{2a}{k^4} \right) \cos kx - \frac{2ax + b}{k^3} \sin kx + C_1$$

$$B = \left(\frac{ax^2 + bx + c}{k^2} - \frac{2a}{k^4} \right) \sin kx + \frac{2ax + b}{k^3} \cos kx + C_2.$$

Całka więc równania różniczkowego odkształconej wyrazi się wzorem

$$y = \frac{ax^2 + bx + c}{k^2} - \frac{2a}{k^4} + C_1 \cos kx + C_2 \sin kx.$$

Stałe C_1 i C_2 określamy z warunków na końcach przęsła:

$$C_1 = \frac{2a}{k^4} - \frac{c}{k^2}, \quad C_2 = \left(\frac{2a}{k^4} - \frac{c}{k^2} \right) \operatorname{tg} \frac{kl}{2} - \frac{al^2 + bl}{k^2 \sin kl}.$$

$$y = \frac{ax^2 + bx + c}{k^2} - \frac{2a}{k^4} + \left(\frac{2a}{k^4} - \frac{c}{k^2} \right) \cos kx + \left[\left(\frac{2a}{k^4} - \frac{c}{k^2} \right) \operatorname{tg} \frac{kl}{2} - \frac{al^2 + bl}{k^2 \sin kl} \right] \sin kx.$$

Wstawiając wartości a , b i c , będziemy mieli:

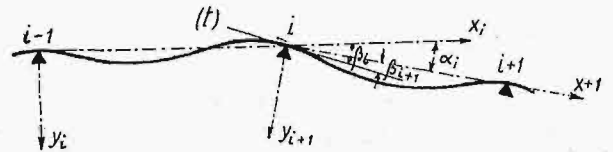
$$y = \left(\frac{1}{S} - \frac{\cos kx}{S} - \frac{1}{S} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} \sin kx + \frac{\sin kx}{S \sin kl} - \frac{x}{Sl} \right) M + \left(\frac{x}{Sl} - \frac{\sin kx}{S \sin kl} \right) M' + \left(\frac{q}{2S} x^2 - \frac{ql}{2S} x - \frac{q}{8k^2} + \frac{q}{8k^2} \cos kx + \frac{q \operatorname{tg} \frac{kl}{2}}{k^2 S} \sin kx \right) \dots \dots \dots (1)$$

Pierwszy wyraz prawej strony wyraża rzędną odkształconej pochodząca tylko od momentu M i ściskania, drugi — wyraża rzędną pochodząca tylko od momentu M' i ściskania, trzeci — wyraża rzędną pochodząca tylko od obciążenia jednostajnego i ściskania.

Pochodna, czyli współczynnik kierunkowy stycznej w dowolnym punkcie odkształconej, będzie;

$$y' = \left(\frac{k}{S} \sin kx - \frac{k}{S} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} \cos kx + \frac{k \cos kx}{S \sin kl} - \frac{1}{Sl} \right) M + \left(\frac{1}{Sl} - \frac{k \cos kx}{S \sin kl} \right) M' + \left(\frac{q}{S} x - \frac{q}{kS} \sin kx + \frac{q}{kS} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} \cos kx - \frac{ql}{2S} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Weźmy teraz dwa sąsiednie przęsła belki wieloprzędzowej (rys. 2) i przyjmijmy, iż trzy odnośne podpory niekoniecznie leżą na jednej prostej, oraz że obciążenia jednostajne w przęsłach działają zawsze prostopadle do linii łączących podpory.



Rys. 2.

Z rys. 2 widzimy, że

$$\alpha_i = \beta_i - \beta_{i+1}, \text{ więc } \operatorname{tg} \alpha_i = \frac{\operatorname{tg} \beta_i - \operatorname{tg} \beta_{i+1}}{1 + \operatorname{tg} \beta_i \operatorname{tg} \beta_{i+1}}, \text{ czyli}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{y'_i - y'_{i+1}}{1 + y'_i y'_{i+1}}$$

Wstawiając w to równanie wartości y'_i , y'_{i+1} podług wzoru (2), otrzymalibyśmy ścisły lecz nader zawiły wzór trzech momentów, jednakże rozpatrując mianownik, możemy stwierdzić, iż wyraz $y'_i y'_{i+1}$, jest wobec jednostki znikomo mały, jako że kąty β_i , β_{i+1} są bardzo małe; możemy więc wyraz ten odrzucić i napisać:

$$\operatorname{tg} \alpha_i = y'_i - y'_{i+1},$$

a więc wstawiając znaczenia y'_i , y'_{i+1} , otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \left(\frac{k}{S} \sin kl - \frac{k}{S} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} \cos kl + \frac{k}{S} \operatorname{ctg} kl - \frac{1}{Sl} \right)_i M + \left(\frac{1}{Sl} - \frac{k}{S} \operatorname{ctg} kl \right)_i M_i + \left(\frac{ql}{2S} - \frac{q}{kS} \sin kl + \frac{q}{kS} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} \cos kl \right)_i - \left(-\frac{k}{S} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} + \frac{k}{S \sin kl} - \frac{1}{Sl} \right)_{i+1} M_i - \left(\frac{1}{Sl} - \frac{k}{S \sin kl} \right)_{i+1} M_{i+1} - \left(\frac{q}{kS} \operatorname{tg} \frac{kl}{2} - \frac{ql}{2S} \right)_{i+1}$$

gdzie dla uproszczenia wspólny wskaźnik dla wszystkich liter zawartych w nawiasie wynieśliśmy za nawias.

Upraszczając nawiasy oraz pisząc $k^2 EI$ zamiast S , otrzymamy:

$$\left[\frac{l(kl - \sin kl)}{EI (kl)^2 \sin kl} \right]_i M_{i-1} + \left\{ \left[\frac{l(\operatorname{tg} kl - kl)}{EI (kl)^2 \operatorname{tg} kl} \right]_i + \left[\frac{l(\operatorname{tg} kl - kl)}{EI (kl)^2 \operatorname{tg} kl} \right]_{i+1} \right\} M_i + \left[\frac{l(kl - \sin kl)}{EI (kl)^2 \sin kl} \right]_{i+1} M_{i+1} = \left[\frac{ql^3}{8EI} \left(\operatorname{tg} \frac{kl}{2} - \frac{kl}{2} \right) \right]_i + \left[\frac{ql^3}{8EI} \left(\operatorname{tg} \frac{kl}{2} - \frac{kl}{2} \right) \right]_{i+1} + \operatorname{tg} \alpha_i$$

Wartość bezwzględna największego naprężenia w przęśle będzie:

$$\max \sigma = \frac{S}{F} + \frac{\max_{\min} M_x}{W} \quad (7)$$

Dla całości kształtu należy z naprężeniami maksymalnymi w przęsłach zestawzić naprężenia w węzłach, które są również maksymalne, a wtedy znajdziemy niebezpieczne miejsca dźwigara.

Odporę.

Dla obliczenia tak dźwigara jak i całego wiązania płatów, musimy znać odpory dźwigara, czyli siły w węzłach wiązania. Od nich zależą siły podłużne, które daje wykres Cremony, a od tych ostatnich momenty podporowe następnego przybliżenia.

Niech r będzie ramieniem momentu siły poprzecznej względem podpory; A_0, A_1, A_2, \dots niech będą odpory belki (dźwigara).

Możemy więc napisać:

$$M_i = \sum_1^i (ql)_j r_j - \sum_0^{i-1} A_j r'_j$$

$$M_{i+1} = \sum_1^i (ql)_j (r_j + l_{i+1}) + (ql)_{i+1} \frac{l_{i+1}}{2} -$$

$$- \sum_0^{i-1} A_j (r'_j + l_{i+1}) - A_i l_{i+1}$$

$$M_{i+1} = M_i + l_{i+1} \sum_1^i (ql)_j - l_{i+1} \sum_0^i A_j + \frac{q_{i+1} l_{i+1}^2}{2}$$

a zmniejszając wskaźnik o jedność:

$$M_i = M_{i-1} + l_i \sum_1^{i-1} (ql)_j - l_i \sum_0^{i-1} A_j + \frac{q_i l_i^2}{2}$$

Odejmując od pierwszego równania pomnożonego przez l_i drugie pomnożone przez l_{i+1} otrzymamy:

$$M_{i+1} l_i - M_i l_{i+1} = M_i l_i - M_{i-1} l_{i+1} + l_{i+1} l_i^2 q_i -$$

$$- l_{i+1} l_i A_i + \frac{q_{i+1} l_{i+1}^2 l_i}{2} - \frac{q_i l_i^2 l_{i+1}}{2},$$

skąd odpór w zależności od trzech sąsiednich momentów wyrazi się:

$$A_i = - \frac{M_{i+1}}{l_{i+1}} + M_i \left(\frac{1}{l_{i+1}} + \frac{1}{l_i} \right) - \frac{M_{i-1}}{l_i} + \frac{(ql)_{i+1}}{2} - \frac{(ql)_i}{2} \quad (8)$$

Plan obliczenia.

Mając zadane wymiary wszystkich części wiązania płatów oraz obciążenie płatów, określamy stan panujący (siły i naprężenia) w częściach wiązania, postępując według następującego planu:

1-e przybliżenie. Obciążenie poprzeczne dźwigarów (pochodzące z rozdziału obciążenia płatów na dźwigary) rozkłada się na węzły według zwykłego prawa dźwigni, przyjmując, iż wszystkie części wiązania są przegubowo łączone w węzłach. Budując wykres Cremony lub posiłkując się metodą rachunkowo-wykreslną Rittera, wyznacza się siły podłużne oraz przesunięcia węzłów (kąty α_i) na skutek odkształceń wiązania płatów.

2-e przybliżenie. Mając z pierwszego przybliżenia siły podłużne w przęsłach dźwigarów oraz przesunięcia węzłów, obliczyć dźwigary jako belki wieloprzęsłowe: określić momenty podporowe i odpory.

3-e przybliżenie. Odpory z drugiego przybliżenia przyjąć jako nowe siły działające w węzłach wiązania oraz znaleźć z wykresu Cremony siły podłużne, obliczyć przesunięcia węzłów, wyznaczyć momenty podporowe i odpory.

4-e przybliżenie. Biorąc odpory z 3-go przybliżenia powtórzyć obliczenia jak w przybliżeniu trzecim i t. d.

Zazwyczaj 3 przybliżenia wystarczają.

Mając w ten sposób dokładne momenty podporowe dźwigarów, wyznaczamy największe momenty w przęsłach, a zestawiając je z momentami podporowymi, określamy naprężenia w miejscach niebezpiecznych.

Wreszcie określamy wytrzymałość słupków i ścięgien wiązania.

Obliczenie może mieć na celu:

1. Określenie stopni bezpieczeństwa poszczególnych części płatów (jeżeli chcemy sprawdzić gotowy typ aparatu).

2. Wyznaczenie wymiarów części wiązania przy żądanych współczynnikach bezpieczeństwa (gdy projektujemy aparat).

Wiadomo, że współczynnikiem bezpieczeństwa danej części aparatu przyjęto nazywać stosunek obciążenia płatów, przy którym część ta pęka, do obciążenia panującego w normalnych warunkach lotu.

Ponieważ z wypadku dźwigarów naprężenia nie są proporcjonalne do obciążeń (z powiększaniem obciążenia—naprężenia rosną nieco prędzej), więc współczynnik bezpieczeństwa nie może być mierzony stosunkiem naprężenia największego do normalnego.

W wypadku pierwszym, gdy chodzi o współczynnik bezpieczeństwa dźwigara, należy drogą kolejnych przybliżeń dobrać takie obciążenie, przy którym naprężenie osiąga graniczną wartość oraz wziąć stosunek tego obciążenia do obciążenia normalnego.

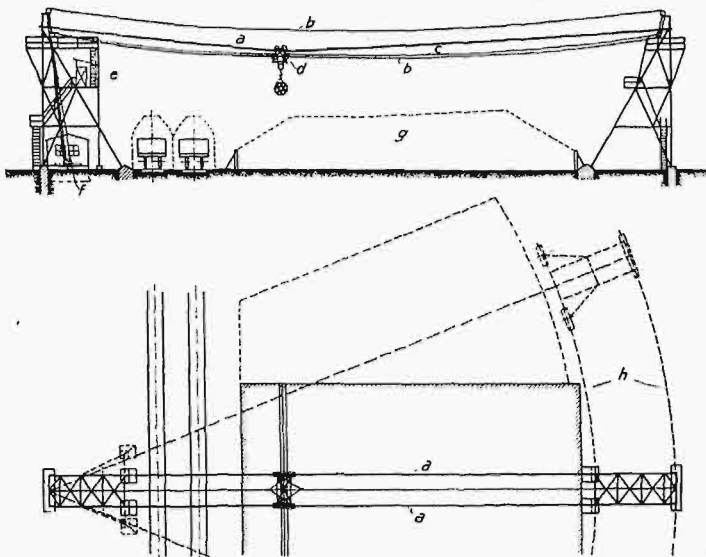
W wypadku zaś drugim—gdy chcemy określić przekrój dźwigara odpowiadający zadanemu współczynnikowi bezpieczeństwa—również (ze względu na przystępność równań) można dojść do zamierzonego celu tylko drogą doboru przekroju, odpowiadającego zadaniu.

Nie jest to rzeczą tak trudną w praktyce, jak się może wydawać czytelnikowi, zależy to co prawda do pewnego stopnia od wprawy w interpolowaniu i extrapolowaniu, czyli w określaniu wyniku poszukiwanego na podstawie dwóch wyników wziętych na oko.

Urządzenia transportowe na placach fabrycznych i składach.

Znaczenie zamiany pracy fizycznej na pracę urządzeń mechanicznych występuje szczególnie jaskrawo w obsłudze placów fabrycznych i składów.

Zarówno rozległość przestrzeni, jak i samo zadanie przenoszenia wielkich ciężarów wymaga tu użycia dużej ilości rak roboczych, których praca jest mało wydajna. Nowoczesna technika dąży tedy do wytworzenia szeregu urządzeń transportowych, ułatwiających wykonanie tego zadania. Niektóre z tych urządzeń opiszemy poniżej.

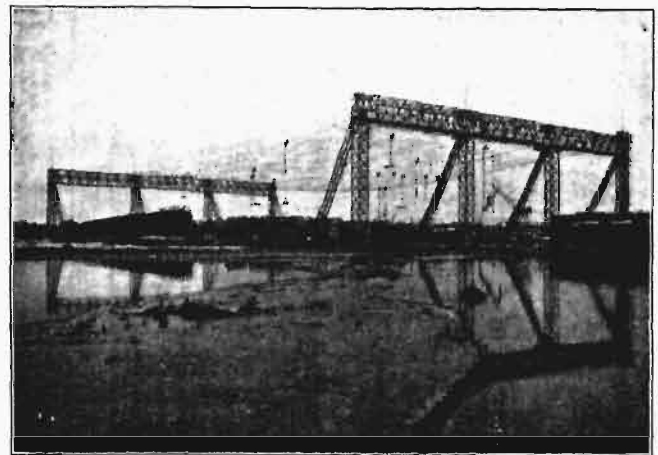


Rys. 1.

Suwnice mostowe sztywne, o belce górnej, służącej za tor dla wózka, ograniczają długość obsługiwanego placu do ok. 200 m. Po przekroczeniu tego wymiaru, praca suwnic staje się już nieekonomiczną. Wówczas nadaje się nowy środek transportowy w postaci suwnicy linowej; urządzenie to i sposób jego pracy podaje rys 1.

szonej na czubkach dwu wież podporowych, nadają się nie tylko do obsługi rozległych, względnie głębokich placów, lecz ponadto dają możliwość łatwego przystosowania się do ich kształtów; o ile plac jest prostokątny, jak to ma najczęściej miejsce, obie wieże otrzymują przesuw torach równoległych wzdłuż placu; jeśli jest on zwężony z jednej strony (trójkątny lub okrągły), to przesuw otrzymuje jedna tylko wieża po łuku koła o środku w podstawie wieży nieruchomej (p. rys. 1).

Rys. 2 przedstawia przenośnik taki o rozpiętości 150 m i nośności 5 t, obsługujący skład drzewa. Wydajność jego przy obsłudze składającej się z dwóch osób wynosi 35 000 m³ drzewa rocznie, do czego przy pracy ręcznej potrzeba byłoby przynajmniej 30 robotników. Ponadto drzewo może być układane bardzo wysoko, co pozwala dobrze wyzyskać plac.



Rys. 3.

Przenośnik linowy, przy zastosowaniu odpowiedniego wysięgnika, może być użyty, tak jak i dźwignice sztywne, do przenoszenia ciężarów daleko poza końce torów, co jest ważne na przykład przy obsłudze portów. Przejrzystością pracy, uniknięciem wahań pionowych, brakiem wstrząśnień, wreszcie sprawnością swoją góruje i tu przenośnik linowy nad urządzeniami dawniejszemi.



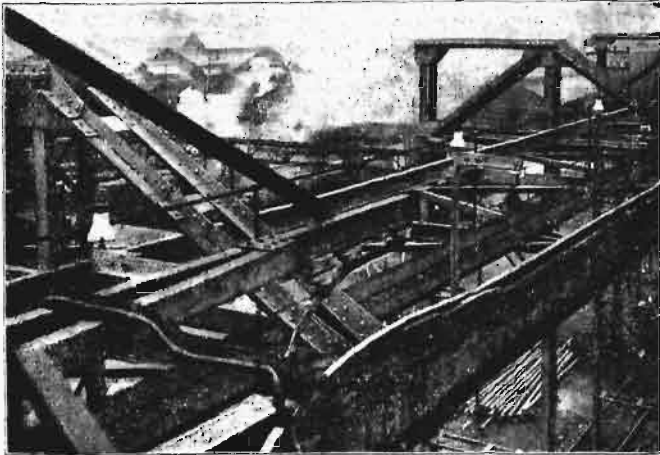
Rys. 2.

Lekka lina stalowa, po której przesuwają się również lekkie wózki, zastępuje ciężką i sztywną konstrukcję suwnicy mostowej, pozwala obsługiwać przestrzeń wielokrotnie większą niż ta ostatnia (500 m i więcej). Przenośniki linowe podobne do lekkiej kolejki linowej, zawie-

Na bardzo rozległych miejscach pracy, jak np. w stocznicach okrętowych, zalety suwnicy linowej występują szczególnie wyraźnie; przeniesienie czynności przewozowych z placu budowy ponad głowy pracowników, celowy podział terenu przez założenie linii powietrznych, które

mogą pracować niezależnie od siebie, lub przy większych ciężarach wspólnie, dalej lekkość konstrukcji nie zajmującej wiele miejsca, nie tamującej dostępu powietrza i światła, obrazuje rys. 3.

Gdy chodzi o obsługę łatwo dostępnych i rozległych terenów, a zwłaszcza o połączenie placów składowych z budynkami, najodpowiedniejszym środkiem przewozowym jest wisząca kolejka elektryczna. Urządzenie to posiada wyższość nad zwykłą kolejką polową, gdyż nie zajmuje miejsca na placu, nie ulega zasypaniu w czasie śnieżyc, a wydajność jego daje się dowolnie powiększać; każdy wózek ma swój własny silnik i pracuje niezależnie od innych, w każdej chwili można dodać nowe wózki.



Rys. 4.

Kolejkę taką zbudowano w Porcie Zachodnim m. Berlina. Zadaniem jej jest wyładowywanie towarów ze statków, oraz przeładowywanie ze statków na galary. Uskuteczniają to 3 suwnice mostowe oraz 4 wiszące wózki elektryczne ze stanowiskami dla motorniczych. Te ostatnie przewożą 80 t ładunków na godzinę. Po ukończeniu budowy, wydajność wynosić będzie 160 t na godzinę, również i głębokość obsługiwanego placu będzie podwojona. Przy budowie urządzenia tego pokonane zostały trudności przejazdu z torów stałych na tory ruchome suwnic. Iglice zwrotnic ulegają odkształceniom, co może pociągnąć za sobą nierówność biegu, lecz i wykolejenie. Przy wózkach prowadzonych przez motornicznych, grozi to niebezpieczeństwem ich życia.

Zastosowano więc tu zwrotnice, usuwające uderzenia na przelęczach; w tym celu obrzeże kółka wiszącego przechodząc przez rozjazd wchodzi na szynę pomocniczą boczną, podczas gdy wieniec toczny koła przechodzi przez zwrotnicę nie dotykając jej. Układ takiej zwrotnicy przedstawia rys. 4.

Powyzszych parę przykładów zastosowania przenośnika linowego i elektrycznej kolejki wiszącej wskazuje rolę tych urządzeń przy wykonywaniu różnych zadań przewozowych.

Bibliografia.

Dr. inż. Adam Kuryllo. Żelbetnictwo. Część I. Teoria. Format 24 x 18 cm. Lwów 1925, str. 282.

W doskonale usystematyzowanym wykładzie autor przechodzi kolejno sposoby obliczania i projektowania podstawowych przekrojów żelbetowych, a więc belek, płyt i słupów, z najczęściej spotykanymi odmianami kształtów ich przekrojów i sposobów obciążenia.

Ważniejsze zagadnienia wytrzymałościowe są oświetlone przy pomocy dobrze dobranych przykładów z pośród typowych doświadczeń laboratoryjnych, co posiada duże znaczenie dla stud-

jującego, gdyż wyjaśnia mu zwłazek, jaki zachodzi pomiędzy metodami obliczania, a istotną wytrzymałością.

Sumiennie i obficie motywując twierdzenia powoływaniem się na źródła literatury specjalnej polskiej, niemieckiej i innych, daje autor czytelnikowi możliwość głębszego wejrzenia w naukową stronę poruszanych kwestyj i krytycznego rozejrzenia się w spotykanych zagadnieniach.

Jako praktyczna ilustracja sposobów obliczania, podany jest szczegółowo opracowany przykład, w postaci projektu budynku żelbetowego.

Załączony na końcu dodatek zawiera wzory i tablice do obliczania momentów i sił tnących belek ciągłych, pozatem szereg rozwiązań ram jednoprzęsłowych podług wzorów Kleinogel'a oraz obowiązujące u nas przepisy techniczne.

Całość jest opracowana z gruntowną znajomością przedmiotu i przyodziana jest w szatę zewnętrzną bez zarzutu.

Prof. A. Kuryllo wzbogacił swą pracą polską literaturę techniczną pierwszorzędnym podręcznikiem żelbetnictwa, który znajdzie się niewątpliwie w ręku każdego technika polskiego, mającego do czynienia z tym materiałem.

Inż. W. Paszkowski, Prof. Politech. Warsz.

KRONIKA.

Z POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.

Rada Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej ogłasza konkurs na objęcie wykładów „Części Maszyn” na Wydziale Elektrycznym w zakresie 3 godzin tygodniowo w ciągu roku. Kandydaci zechcą składać podania z dokładnym życiorysem i wskazaniem osób, na których opinię powołać się mogą, w terminie do 1-go maja r. b.

POLSZCZENIE HUTNICICTWA GÓRNOŚLĄSKIEGO.

W ostatnich czasach prasa stołeczna, jak również śląska, podawała dość długie spisy dyrektorów-Polaków, stojących na czele górnośląskich zakładów przemysłowych, więc w tej liczbie i hut. Stąd możnaby było wnosić, iż spolszczenie przemysłu, który od dawna należał do kapitału niemieckiego, jest już w znacznym stopniu zaawansowane.

Jednakże przypuszczenia te dalekie byłyby od rzeczywistości.

Huty górnośląskie należą w dalszym ciągu do kapitału zagranicznego, pomimo że w niektórych przedsiębiorstwach stwierdzamy zmianę akcjonariuszów--Niemców na Austriaków i Czechów (T. A. Zjedn. Huty Królewska i Laura) albo też na Francuzów (T. A. Śl. Kopalnie i Cynkownie); jednak znacznego udziału kapitału polskiego w przedsiębiorstwach g.-śląskich tymczasem jeszcze nie widzimy.

Powoływanie zaś na stanowisko naczelne Polaków, tłmaczyć należy poczęści kwalifikacjami zawodowymi sił zaangażowanych, poczęści koncesjami jakie uzyskuje kapitał zagraniczny wzamian za dopuszczenie do rządzenia przedsiębiorstwami obywateli polskich, wreszcie trudnościami, spotykanymi przy wyjednywaniu u władz pozwoleń na dłuższy pobyt w kraju poddanych państw obcych. Częstokroć wszakże mianem „dyrektora” zostaje obdarzony urzędnik, nie mający żadnego udziału w kierownictwie wytwórni, lecz zajmujący się naprz. obliczaniem kosztów własnych, występowaniem w im. zarządu wobec władz, oprowadzaniem wycieczek i t. p., gdy wszystkie stanowiska odpowiedzialne są obsadzone przez Niemców. Wiadomości więc o polszczeniu wyższej administracji w hutnictwie na G.-Śląsku należy traktować b. oględnie.

Jedynym godnym uwagi wyjątkiem może być pod tym względem Huta Pokoju, na której czele stanął przed kilkoma miesiącami dr. H. Glück, b. radca honorowy poselstwa polskiego w Berlinie. Należy zaznaczyć przytem, że obecnie już i cały niemal personel pracowników biurowych--Niemców został zastąpiony przez Polaków. Mamy zatem nadzieję, że z czasem również personel techniczny huty i kopalni ulegnie tejże zmianie.

Inż. Wł. K.

W dn. 18 i 19-go kwietnia odbędzie się w Warszawie Zjazd Inżynierów Mechaników.

(Por. Przegl. Techn., 1924 str. 558, 1925 str. 148)

P. K. N.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

Nr 13

Warszawa, dnia 1 Kwietnia 1925 r.

Rok 1

TREŚĆ: Protokoły: podkomisji pasowań wałków i otworów; podkom. środków skazających (2); podkom. norm. chem. cementu portl. Norma prób doraźnych na rozciąganie żelaza i stopów nieciągliwych. Przepisy odb. dla turbin parowych (c. d.).

SOMMAIRE: Procès verbaux des séances des Commissions: d'ajustage; des chimiques pour la dénaturation d'alcool; des normes chimiques du ciment portl. — Norme des essais à la traction du fer et des allages inductiles. Cahier des charges pour la fourniture des turbines à vapeur.

Polski Komitet Normalizacyjny, podając do wiadomości wszystkie projekty polskich norm oraz technicznych warunków dostawy przed ich wniesieniem na plenum Komitetu, ma na celu wywołanie odpowiedniej dyskusji, oraz rzeczowej krytyki szerszego ogółu osób zainteresowanych.

Biuro Komitetu prosi o nadsyłanie wszelkich sprzeciwów, dotyczących powyższych projektów, pod adresem: Polski Komitet Normalizacyjny, Ministerstwo Przemysłu i Handlu, ulica Elektralna 2, w terminie podanym nad nagłówkiem każdego projektu.

Uzasadnienia sprzeciwów powyższych mogą być ewent. drukowane w dziale „Wiadomości P. K. N.” Przeglądu Technicznego, winny jednak być w tym celu odpowiednio opracowane.

POLSKI PIASEK NORMALNY DO PRÓB CEMENTU PORTLANDZKIEGO

z inicjatywy Komisji Normalizacyjnej Ministerstwa Spraw Wojskowych oraz Związku Polskich fabryk portland-cementu

LABORATORJUM WYTRZYMAŁOŚCI TWORZYW

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

POLNA Nr. 3

TELEFON 196-75

ROZPOCZĘŁO BADANIA, MAJĄCE

NA CELU USTALENIE DLA P.K.N.

NORMY POLSKIEGO PIASKU DO PRÓB CEMENTU

PROSI ZATEM PP. DOSTAWCÓW O NADESŁANIE PRÓBEK (OD 40 DO 80 KG.) SUROWEGO PIASKU KWARCYTOWEGO Z DOŁĄCZENIEM WARUNKÓW DOSTAWY, OPISEM MIEJSCA POCHODZENIA PIASKU I T. D.

ski (f. Pocisk), Piotrowski (Stow. Mechaników), Świerczewski (C. W. Samoch.), Zawodzki (f. Rohn, Zieliński), Zwiagin.

Przewodniczy inż. Kunstetter; po odczytaniu i przyjęciu protokołu poprzedniego posiedzenia, rozdano obecnym: 3 tablice oznaczeń pasowań, zaproponowane przez firmę Ursus jako uzupełnienie przedstawionego na poprzednim posiedzeniu projektu znakowania i słownictwa; 2 tablice D.I.N. 778 i 788, spolszczone przez Centr. Warszt. Samochodowe; 3 tablice D. I. N. 20, 21, 22 spolszczone przez firmę Pocisk.

Następnie p. dyr. Rytel, (zaproszony na posiedzenie w charakterze przewodniczącego podkomisji parowozowo-wagonowej, w celu uzgodnienia pracy obu podkomisji) przedstawił projekt oznaczenia pasowań, opracowany przez Fabr. Parowozów. W systemie tym, do oznaczenia zarówno klas pasowania, jak i rodzaju osadzenia stosowane są wyłącznie symbole cyfrowe, przedstawiające w jednostkach pasowania wielkość danej tolerancji; za jednostkę przyjęto $\frac{1}{2}$ niemieckiej PE (dla uniknięcia ułamków); nazwy pasowań i osadzeń zostały wyeliminowane. Jako zalety tego znakowania, wskazywano jego międzynarodowość, możliwość bezpośredniego odczytania wielkości luzu lub wcisku danych części, możliwość wprowadzania nowych osadzeń bez naruszenia całokształtu systemu, wyeliminowanie cyfr rzymskich oraz liter (zastosowanych w projekcie f. Ursus).

W toku ożywionej dyskusji, jaka się wywiązała nad porównaniem obu proponowanych systemów, wskazano na nast. ujemne strony projektu „Parowozu”: liczba pasowania może się mieszać z liczbą wymiarową; w pewnych wypadkach otrzymuje się 7-cyfrowe liczby pasowania; mniejsza przejrzystość i trudniejsze przyswojenie pamięciowe w porównaniu z syst. Ursusa.

W celu umożliwienia członkom podkomisji bliższego przestudjowania tej sprawy, postanowiono odłożyć decyzję co do znakowania do następnego posiedzenia; przed posiedzeniem członkowie podkomisji mają otrzymać jeszcze streszczenie holenderskiego systemu znakowania, którego opracowania podjął się p. Łoziński.

P. Piotrowski zaznacza, że powinno być również dopuszczalne podawanie na rysunkach tolerancji bezpośrednio w *mm*, co w pewnych wypadkach może być celowe.

W dalszej dyskusji wyrażono pogląd, że wprowadzenie pewnych skróconych nazw dla poszczególnych pasowań jest konieczne dla ułatwienia porozumienia się w mowie i literaturze technicznej; nazwy te winny mieć podstawę zarówno funkcjonalną, jak i technologiczną; nazwy podane w projektach fabryk Ursus i John były krytykowane, lecz konkretne propozycje nie zostały zgłoszone.

Podkomisja pasowań wałków i otworów.

Protokół 3-go posiedzenia z dnia 16 lutego 1925 r.

Obecni pp.: Benedek (z fabr. John), Korytowski (z C. W. Lotn.), Knechowicz (z fabr. Bormann, Szwede), Kunstetter i Hennel (Ursus), Łoziński (P. Fabr. Karab.), Majewski, Rytel, Toepfer i Zieliński (fabr. Parowozów) prof. Mierzejewski, Nowakowski (Brevillier) Ochenkow-

Podkomisja do normal. środków skażających.

Protokół 2-go posiedzenia z dnia 5 grudnia 1924.

Obecni: inż. L. Buttler, dyr. J. Grabowski, inż. K. Hryniewicz, inż. J. Kączkowski, inż. W. Kączkowski, prof. J. Zawadzki, W. Krzyżanowski.

Sekretarz zawiadamia, że inż. E. Chlebowski nadesłał list usprawiedliwiający jego nieobecność.

Na porządku dziennym dyskusja nad projektem „Pouczenia o badaniu środków skażających“.

W toku dyskusji uchwalono zwrócić się do Dyrekcji Monopoli Spirytusowego z odzwą o konieczności możliwie szybkiego zorganizowania i uruchomienia laboratorium chemicznego, przeznaczonego do badań własności spirytusu oraz środków skażających, ze względu na to, że brak takiego laboratorium w wielu wypadkach uniemożliwia podkomisji zaproponowanie definitywnej formy wniosków i skłania do propozycji przepisów tymczasowych.

Uchwalono zaproponowanie zmiany nagłówka „Pouczenie o badaniu środków skażających“ na „Badania środków skażających“.

Uchwalono zaproponowanie umieszczenia pod tym nagłówkiem sposobów badania wszystkich środków skażających zarówno spirytus, jak sól, ocet, i t. p. i dlatego uchwalono wprowadzenie poddziału A: „Skażanie spirytusu“.

Uchwalono zaproponowanie podziału środków skażających spirytus na 2 grupy:

a) środki skażające do skażania ogólnego.

b) środki skażające do skażania szczególnego.

Do pierwszej grupy zostałyby zaliczone: spirytus drzewny, zasady pirydynowe, oleje ketonowe, benzyna lekka i barwnik. Do drugiej grupy pozostałe środki skażające. Tą drogą wysunięte zostałyby na czoło i wyodrębnione najpowszechniejsze środki skażające dla ułatwienia ich odnalezienia.

Zgadając się tymczasowo na wprowadzenie do ogólnego skażania benzyny lekkiej, podkomisja zaznacza, że propozycja wprowadzenia takiej a nie innej benzyny nie jest dostatecznie umotywowana i wymaga dokładnych studjów laboratoryjnych.

Uchwalono prowizoryczne wprowadzenie wyrazu dystylacja. W razie późniejszego ew. ustalenia odmiennego brzmienia przez Akademię Nauk Technicznych — wyraz ten automatycznie zostanie zmieniony. Ustalono jako zasadę, ażeby opis badania każdego środka skażającego stanowił zamkniętą w sobie całość i z tego względu unikać się będzie odsyłaczy do innych rozdziałów, chociażby kosztem powtarzania niektórych warunków, w jakich badanie ma być przeprowadzone.

Na zapytanie p. dyr. Grabowskiego, podkomisja wyraziła opinię, że do czasu dokładnego ustalenia zapotrzebowania środków skażających oraz możliwości technicznych, nie jest wskazane całkowite uchylenie innych, oprócz zaleconych na posiedzeniu z dn. 27.X.1924 a w życie już wprowadzonych, sposobów skażania, do czasu ich dokładnego i wszechstronnego zbadania laboratoryjnego.

Na propozycję inż. Buttlera, podkomisja uchwaliła zaprosić do współpracy Dyrektora Państwowego Zakładu Badania Środków Żywności i Materiałów Użytk. w Warszawie, p. Wł. Matejko oraz docenta Teodora Kirkora.

Po wyczerpującej dyskusji, ustalono treść rozdziałów o badaniu spirytusu metylowego i opracowanie stylistyczne powierzono sekretarzowi podkomisji.

Protokół 3-go posiedzenia z dnia 19 lutego 1925.

Obecni: inż. L. Buttler, inż. E. Chlebowski, inż. K. Hryniewicz, inż. J. Kączkowski, inż. W. Kączkowski, W. Krzyżanowski, inż. Wodzianicki, przedst. Min. Skarbu, oraz zaproszony przedstawiciel Sp. Akc. „Akwawit“ Dr. Sobecki.

Przewodniczący komunikuje, że prof. J. Zawadzki nadesłał list usprawiedliwiający nieprzybycie, z załączeniem listu wyjaśniającego Związku Koksowni w Katowicach, odnośnie przyjętych przez podkomisję do wiadomości norm zasad pirydynowych, wyrabianych przez Związek Koksowni.

Odczytano i przyjęto protokół posiedzenia z dnia 5/XII 1924, poczem przystąpiono do dyskusji nad redakcją przepisów, dotyczących badania spirytusu metylowego.

Badanie zabarwienia przyjęto w formie definitywnej. Rozdział o próbie dystylacji przyjęto w formie prowizorycznie obowiązującej, ze względu na to, że niektóre punkty winny być poddane dokładnemu i wyczerpującemu zbadaniu w tworzonem obecnie laboratorium Dyrekcji Państwowego Monopoli Spirytusowego, mianowicie:

a) temperatura 15°C w pierwszym zdaniu może ulec zmianie, gdyż nie odpowiada normom międzynarodowym i może być ustalona definitywnie na jednym z posiedzeń P.K.N.

b) używanie kolby miedzianej do dystylacji zapewni większą równomierność wyników badań wobec bardziej jednostajnej formy, niemniej podkomisja nie rozporządza w tym względzie dostatecznym materiałem.

c) forma i wymiary deflagmatora zostały prowizorycznie przyjęte. Niemniej podkomisja przyjmuje do wiadomości ulepszenie w deflagmatorach wprowadzone przez inż. Struszyńskiego i zaleca laboratorium Dyrekcji P. M. S. dokładne zbadanie i ew. zaproponowanie wprowadzenia tego deflagmatora. Rysunek z wymiarami prowizorycznie przyjętego przez podkomisję deflagmatora został zatwierdzony.

d) ustawienie zbiornika rtęciowego termometru w środku kulki deflagmatora sprzeciwia się zwyczajom ogólnie przyjętym i prowadzi do wyników nie dających się porównać z normalnie otrzymanymi. Wychodząc z założenia, że umieszczenie zbiornika rtęciowego w specjalnych warunkach przewiewu powietrza może wywołać nieprzewidziane wahania temperatury, — podkomisja zaleca tem więcej laboratorium Dyrekcji P. M. S. przeprowadzenie prób ze wspomnianym w p. c deflagmatorem systemu inż. Struszyńskiego, zabezpieczającym od tych wahań i ew. wprowadzenie tego deflagmatora.

Badanie spirytusu przez mieszanie z wodą zostało przyjęte w formie definitywnej. Obydwie próby na zachowanie się spirytusu wobec ługu sodowego i próby na zawartość acetonu zostały przyjęte w formie definitywnej.

W p. 2 porządku dziennego odczytano przedstawione odpisy listu Sp. Akc. „Akwawit“ w Poznaniu do Dyrekcji P.M.S. oraz odpis listu Prezydium Podkomisji do tejże Sp. Akc. w sprawie zastosowania proponowanych przez wymienioną Spółkę środków skażających. Przedstawiciel Sp. Akc. „Akwawit“, Dr. Sobecki zreferował punkt widzenia

(dokończenie p. str. 44 N).

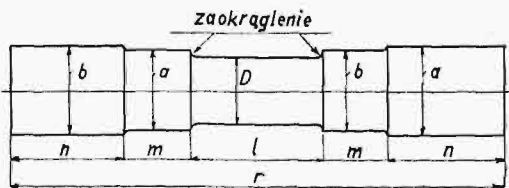
Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 czerwca 1925 r.

Próba doraźna

żeliwa i stopów nieciągliwych na rozciąganie

PN
20

Próba doraźna żeliwa i stopów nieciągliwych na rozciąganie wymaga użycia próbki obrobionej na tokarce lub szlifierce według wzoru № 1. obejmującego próbki: № 1 — dla tworzywa drobnoziarnistego, № 2 — dla średnioziarnistego i № 3 — dla gruboziarnistego. Środkowa pomiarowa część l próbek wymaga nader starannej obróbki i prawidłowego wykonania zaokrągleń. Skrajne uchwyty części próbek n winny być toczzone zgruba, ze względu na konserwację uchwytów maszyny probierczej. Podany w tabelicy wymiar n stanowi minimum, może być przeto dowolnie powiększany, w zależności od układu uchwytów. Nadto próbka może być obustronnie zakończona główkami. Wymiary obowiązujące są zatem tylko: D, b, a, l, m .



próbka	D	b	a	l	m	n	r
№ 1	10	12	15	20	10	25	90
№ 2	15	18	20	30	15	30	120
№ 3	20	23	25	40	20	35	150

Pomiar średnicy pierwotnej D — trzykrotny mikrometryczny (do $0,01\text{ mm}$) według PN 11 — w 4. Dopuszczalne odchylenia poszczególnych pomiarów średnic części pomiarowej od ich średniej mają wynosić najwyżej plus minus $0,02\text{ mm}$. W razie zerwania próbki poza środkową pomiarową częścią — próbę należy powtórzyć. Próba wyznacza tylko wytrzymałość na rozciąganie według PN 11 — w 4. Orzeczenie winno mieć postać następującą:

(Nazwa pracowni) _____, dnia _____ 19____ r.

Orzeczenie

№ _____

Próba doraźna ¹⁾ _____

Tworzywo: ²⁾ _____

Próbka № _____ wzoru № _____ Boczna powierzchnia próbki ³⁾ _____

Średnica pomiarowa D _____ mm ⁴⁾ _____

Maszyna probiercza: ⁵⁾ _____

Ustawienie siłomierza na _____ t _____

Wytrzymałość na rozciąganie R_r _____ kg/cm^2 _____

Przekrój zerwania: ⁶⁾ _____

Uwagi: ⁷⁾ _____

(podpis).

- 1) Wpisać nazwy tworzywa.
- 2) Wyszczególnić tworzywo, jego skład, znak, pochodzenie i przeznaczenie.
- 3) Wpisać: „bez wad“, w przeciwnym razie wskazać miejsca widocznych pęcherzy, plam lub rzadziżn.
- 4) Wpisać „normalna“, w przeciwnym razie podać wszystkie trzy pomiary średnic z zaznaczeniem, gdzie leży przekrój zerwania.
- 5) Podać firmę, typ lub znak maszyny probierczej i jej siłę skrajną.
- 6) Wpisać „czysty“, w przeciwnym razie opisać lub zaznaczyć na szkicu odręcznym rodzaj i położenie plam, pęcherzy i t p.
- 7) Opisać nieprawidłowości, zauważone przy próbie.

i wyniki doświadczeń, osiągnięte przez Sp. Akc. „Akwa-wit“. Po wyczerpującej dyskusji uchwalono pozostać przy dotychczasowych podstawach skazania spirytusu i prosić laboratorium Dyrekcji P.M.S. o przeprowadzenie szczegółowych i wyczerpujących badań nad możliwością i celowością zamiany części zasad pirydynowych na wydatniejszy fenyl- karboloamin, który według badań Sp. Akc. „Akwa-wit“ daje się z większą trudnością usuwać ze spirytusu skażonego niż zasady pirydynowe. Próby dostarczone przez Sp. Akc. „Akwa-wit“ zatrzymano w podkomisji.

Podkomisja norm chemicznych dla cementu portlandzkiego.

Protokół posiedzenia z dn. 14 marca 1925

Obecni: poseł prof. E. Trepka, prof. J. Zawadzki, prof. Fedorowicz, prof. Struszyński, dyr. Tymieniecki, asyst. Pol. Konarzewski.

Posiedzenie zajął przewodniczący Komisji Technologji Chemicznej, poseł E. Trepka, wyjaśniając ogólne zasady Komisji oraz szczegółowe zadania podkomisji norm chemicznych dla cementu portlandzkiego.

Uchwalono kooptować do podkomisji:

Profesora Politechniki Ludwika Szperla, docenta Uniwersytetu p. Kowalskiego i dyr. Antoniego Eigera.

Na przewodniczącego podkomisji jednogłosem wybrano prof. L. Szperla, na sekretarza p. asystenta Konarzewskiego.

Wszystkim członkom podkomisji rozdano odbitki dwóch projektów norm chemicznych dla cementu portlandzkiego, przyjętych przez Wojskową Komisję Normalizacyjną, oraz przez podkomisję cementową przy Komisji materiałów i wyrobów budowlanych. Po dokładnem zapoznaniu się z przedstawionymi projektami, względnie po przeprowadzeniu badań eksperymentalnych — odbędzie się ponowne posiedzenie podkomisji.

Na wniosek prof. J. Zawadzkiego, podkomisja postanowiła zwrócić się do P. K. N., za pośrednictwem Komisji Technologji Chemicznej, w następujących sprawach:

1) w sprawie konieczności dopełnienia norm ogólnych dla cementu (ogłoszonych w № № 8 i 10 „Przeglądu Technicznego“ z r 1925) — przepisami o metodach i środkach pobierania prób do badań.

Opracowanie takich przepisów powinno być powierzone podkomisji norm chemicznych dla cementu portlandzkiego.

2) w sprawie potrzeby opracowania norm przeliczenia wyników analizy zapraw cementowych, wapiennych i mieszanych — na objętościowe stosunki materiałów użytych do zapraw, a więc cementu, piasku i t. d.

W sprawie przepisów odbiorczych dla turbin parowych¹⁾.

Prof. A. Rogiński.

(Ciąg dalszy do str. 40 N)

VI. Pomiaru prężności i temperatur.

49) Prężność pary dolotowej mierzy się zapomocą manometru kontrolującego, który wskazuje nadciśnienie w kg/cm^2 . Jego podziałki w granicach mierzonych ciśnień należy w miarę potrzeby sprawdzać.

50) Rozrzedzenie w skraplaczu mierzy się zapomocą próżniomierza rtęciowego, przyłączonego do króćca dolotowego skraplacza. Poprawki na temperaturę słupa rtęciowego są niezbędne.

51) Termometry służące do mierzenia temperatury pary, skroplin i wody chłodzącej powinny być sprawdzone z dokładnym lub wzorcowanym termometrem.

52) Termometry powinny być tak osadzone, by w wąskich rurociągach sięgały niżej środka, zaś w szerokich najmniej do 100 mm wgłąb ciała poddawanego pomiarom.

Przy mierzeniu wysokich temperatur, należy zanurzyć cały słup rtęci, w przeciwnym razie otrzyma się zbyt niskie odczyty. Gdyby to jest niemożliwe, do odczytanej temperatury dodaje się poprawka według wzoru:

$$\Delta t = \frac{1,4 c (t - t')}{10,000}$$

gdzie c oznacza ilość stopni (podziałek) Cels., które przypadają na niezanurzony słup rtęci, t — temperaturę odczytaną na termometrze głównym, t' — temperaturę odczytaną na termometrze pomocniczym, którym się mierzy temperatura niezanurzonej części; obie w — skali Celsiusza. Przytem kulka termometru pomocniczego winna leżeć około środka niezanurzonego słupka rtęci i obydwie termometry powinny być w tem miejscu owinięte sznurem azbestowym.

53) W normalnych warunkach ruchu (biorąc pod uwagę rdzewienie) używa się do zakładania termometrów rurek o grubych ściankach i nadmiernym prześwicie. Przy próbach odbiorczych, przeciwnie, powinny być używane rurki o cienkich ściankach i wąskim prześwicie, w celu szybkiego oddziaływania krótkotrwałych wahań temperatury. Przestrzeń pomiędzy termometrem a wnętrzem rurki zapełnia się rtęcią, jeżeli temperatura nie przekracza 350° (rtęć wrze przy 357°), albo odpowiednim łatwotopliwym metalem. O ile przestrzeń ta nie będzie zapełniona, można uniknąć cyrkulacji powietrza przez zakrycie otworu pokrywą azbestową, owinięcie termometru sznurem azbestowym, lub t. p.

54) Rurki termometrów powinny być opatrzone gwintem gazowym o średnicy $\frac{3}{4}$ cala. Zewnętrzne końce rurek i otaczające je części metalowe nie powinny zbyt długo wystawać, by nie obniżyć ich temperatury w pobliżu termometru; zewnętrzna część rurki powinna być dobrze otulona.

(d. n.).