

Inż. Dr. FRANCISZEK WASILKOWSKI

Wieże radjowe.

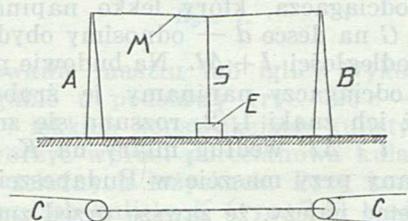
Treść: Podział. Konstrukcja. Wiatr. Obliczenie statyczne. Ciężar i kształt. Konstrukcje wykonane. Literatura.

Budowa żelaznych wież radjowych jest jedną z najmłodszych dziedzin budownictwa żelaznego.

Celem pracy niniejszej jest przedstawienie w zwięzłym ujęciu głównych zasad konstrukcji i obliczania takich wież.

Podział.

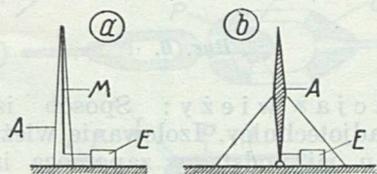
Używane obecnie anteny nadawcze są dwójakiego rodzaju: poziome i pionowe.



Ryc. 1.

Poziomą (ryc. 1) tworzy lina miedziana lub wicięrz z linek miedzianych M zawieszony za pośrednictwem izolatorów na dwu wieżach AB . Z nich promieniuje energia elektr. doprowadzona przewodem S ze stacji nadawczej E .

Żelazna konstrukcja wieży częściowo pochłania promienie elektr. i rzuca w przestrzeń cień C , w którego obrębie odbiór jest słabszy i zakłócony. Żelazna wieża działa bowiem jak antena odbiorcza: chwyta promienie i sprowadza energię elektr. do ziemi. Jeśli jednak wieża jest od terenu izolowana, wtedy cień przez nią rzucany jest słabszy a odbiór w jego obrębie mniej zakłócony. Wieże drewniane nie rzucają cieni, jednak są naogół dość niechętnie stosowane ze względu na małą trwałość i duże koszty konserwacji.

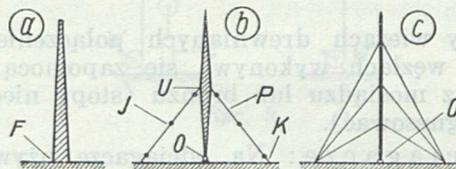


Ryc. 2.

Antena pionowa (ryc. 2 a) składa się jak poprzednio z miedzianego wicięrza M zawieszonego pionowo wewnątrz wieży A , która wtedy musi być drewniana, aby nie rzucała cienia dookoła. Ostatnio w kilku przypadkach użyto do wy-

promieniowania energii elektr. przy antenie pionowej nie pionowego wicięrza M lecz wprost żelaznej konstrukcji wieży A izolowanej od terenu (ryc. 2 b). Ten typ anteny uważany jest obecnie za najracjonalniejszy, ponieważ antena taka posiada tylko jedną wieżę żelazną, niedającą cienia.

Rodzaj anteny, wysokość i materiał wież, oraz ich wzajemny odstęp ustalają radjotechnicy. Wysokość wykonanych wież wynosi od 30 do przeszło 300 metrów.



Ryc. 3.

Wieża radjowa może być wykształcona albo jako wieża właściwa (ryc. 3 a) t. j. jako pionowy wspornik utwierdzony w ziemi; albo też jako maszta (ryc. 3 b) t. j. pionowy pręt, stojący na fundamencie za pośrednictwem przegubu kulistego O , a trzymany w pionie za pomocą cięgien P t. zw. odciągaczy (pardun) zakotwionych w terenie; albo wreszcie jako iglica (ryc. 3 c), jeśli pręt chwycony jest odciągaczami w kilku miejscach tak, że może być bardzo smukły.

Konstrukcja.

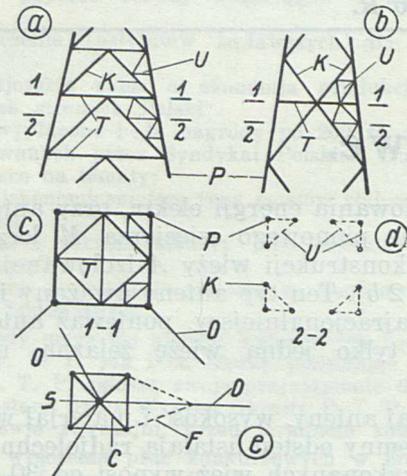
Krata wieży: Wieże, maszty i iglice wykształca się jako przestrzenne pręty kratowe czterościenne o poprzecznym przekroju kwadratowym, rzadziej jako trójścienne o przekroju trójkąta równobocznego.

Konstrukcję kratową tworzą pasy narożne P połączone kratą K (ryc. 4 a b). Najczęściej stosuje się kratę kształtu K lub X , a celem skrócenia wolnej długości prętów wypełnia się pola wzdłuż pasów kratą drugorzędną U tak, że powstają kratowe piramidy trójścienne (ryc. 4 d, przekr. 2—2).

W poziomie prętów T konstrukcję stępa się tężnikami poprzecznymi (ryc. 4 c, przekr. 1—1). W miejscu uchwycenia wieży odciągaczami (ryc. 3 b— U) tężnik poprzeczny musi być szczególnie mocno wykształcony.

Pasy, kratę i tężniki wykonywa się z blach i kształtowników nitowanych, rzadziej z rur spawanych. Osadzenie pasów P w fundamencie wie-

ży (ryc. 3 a—F') — o ile wieża od terenu nie jest izolowaną — wykształca się podobnie jak podstawę słupów zakotwionych. Fundamenty betonowe lub żelbetowe; ciężar ich taki, by pewność przeciw wywrotowi wieży była 1,5- do 2-krotna.

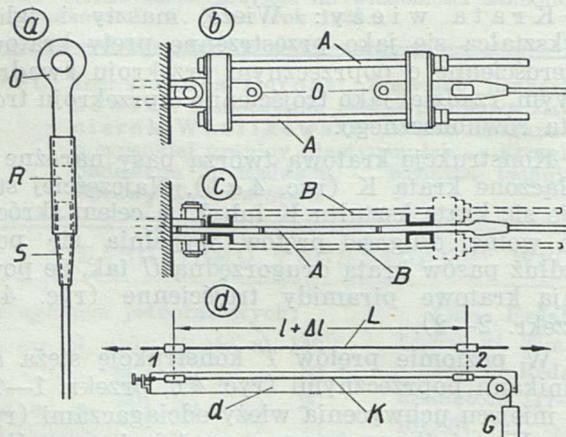


Ryc. 4.

Przy wieżach drewnianych połączenie prętów w węzłach wykonywa się zapomocą dybli i śrub z mosiądzu lub brązu (stopy niedające się magnesować).

Odciągacze: Na odciągacze używa się kabli ze stalowych drutów równoległych albo stalowych lin skręconych. Wytrzymałość na zerwanie dla stal. kabli i lin 10 do 18 t/cm² (zależnie od stali drutów), wymagana pewność ca 2,5 do 3-krotna.

Odciągacze O przymocowuje się do narożnych pasów P (ryc. 4 c), albo też do krótkiego słupa S (ryc. 4 e) w osi masztu, który to słup łączy się z pasami zapomocą krat lub belek blaszanych C; wtedy oddziaływanie odciągaczy rozkłada się równomiernie na wszystkie pasy (centryczne obciążenie pręta). Takie wykształcenie stosuje się zwykle przy iglicach. W wypadku, jeśli iglica stoi na przegubie kulistym, musi być przytrzymana linkami F, aby się nie obracała dokoła swej osi pionowej.



Ryc. 5.

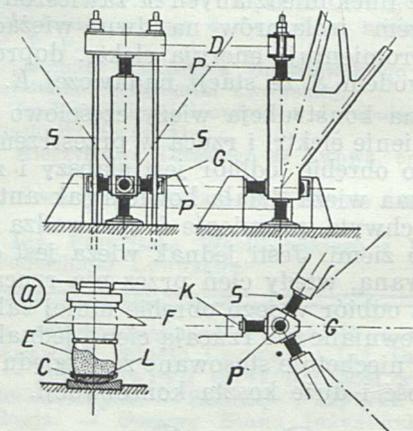
Odciągacz przytwierdza się do iglicy względnie masztu zwykle zapomocą sworznia i oka O

(ryc. 5 a). Druty liny względnie kabla zalane są stopem w stożku stal. S, ten zaś z okiem O można połączyć za pośrednictwem stal. rury R na gwint.

Odciągacz zakotwia się w terenie w bloku betonowym lub żelbetowym za pośrednictwem klucza, umieszczonego tuż nad terenem a umożliwiające napięcie odciągacza (ryc. 5 b c). Jeśli wedle obliczenia napięcie musi być znaczne (10 do 30 ton), wtedy odciągacz po zmontowaniu napina się windą hydrauliczną, której pręty zaczepia się o oka O (ryc. 5 b) — albo też przy kluczu zakłada się dodatkowe śruby B (ryc. 5 c) o podkładkach z łożyskami kulkowymi pod nadśrubkami, którymi odciągacz się napina; po napięciu śruby te usuwa się. W obu wypadkach w miarę napinania dokręca się śruby główne A.

Przy użyciu na budowie windy hydraulicznej, wielkość napięcia odczytuje się na manometrze. Przy użyciu dodatkowych śrub B można postąpić w następujący sposób (ryc. 5 d): Na każdym odciągaczu L u jego dolnego końca наносимy w warsztacie dwa znaki 1, 2 w odstępnie $l =$ kilka metrów, poczem naciągamy go z siłą przyszłego sztucznego napięcia; znaki rozsuną się wtedy na odległość $l + \Delta l$. Na innym kawałku K takiego samego odciągacza, który lekko napinamy np. ciężarem G na desce d — odnosimy obydwie znaki 1, 2 o odległości $l + \Delta l$. Na budowie po zmontowaniu odciągaczy napinamy je śrubami tak długo, aż ich znaki 1, 2, rozsuną się znowu na odległość $l + \Delta l$ według miary na K. (Sposób zastosowany przy maszcie w Budapeszcie).

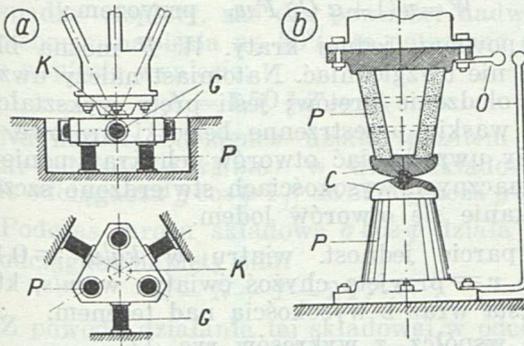
Pamiętać należy, że zawsze przed zmontowaniem odciągaczy trzeba je w warsztacie naciągnąć siłą ca 1,5 razy większą od przyszłego max. ich ciągnięcia, aby usunąć na przyszłość możliwość wystąpienia w nich wydłużeń stałych.



Ryc. 6.

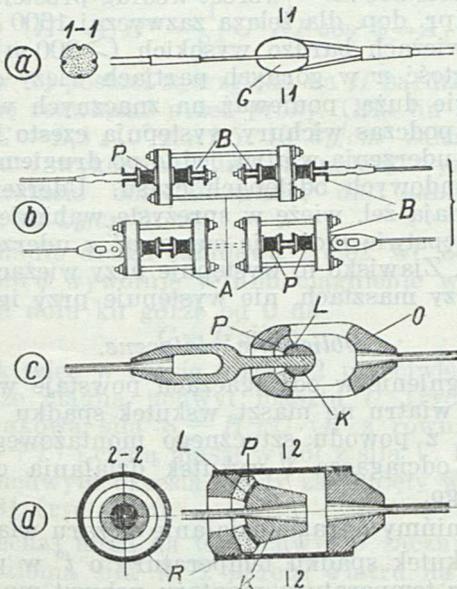
Izolacja wieży: Sposób izolowania ustalają radjotechnicy. Izolowanie wieży uskutecznia się u jej podstawy zapomocą izolatorów porcelanowych. Stopa pasa wieży (ryc. 6, 3 rzuty) chwycona jest od góry i dołu izolatorami P, przenoszącymi siły pionowe, zaś dla przeniesienia sił poziomych chwycona jest z boku izolatorami G. Zakotwienie stopy wieży w fundamencie zapomocą belki poprzecznej D i śrub kotwicznych S. Izolatory (ryc. 6 a) wykonane są ze specjalnej porcelany (wytrzymałość na ciśn. 4 do

5 t/cm², napr. dop. 400 do 500 kg/cm² zwykle niewyżyskane), mają kształt walca (dzwona) *E*, a osadza się je w 2 stalowych czaszach *C* o podkładkach z papy lub ołowiu *L* w celu centrycznego przenoszenia ciśnień podczas sprężystych odkształceń wieży (porcelana bardzo krucha). Rozparcie izolatorów poziomych zapomocą jednej pary klinów *K*; zaciśnięcie izolatorów pionowych śrubami kotwicz. *S*. Na pionowe izolatory *P* zakłada się blaszane ochraniacze przeciwdeszczowe *F* (ryc. 6 a), ażeby strugi wody nie spływały po porcelanie i nie przerywały izolacji.



Ryc. 7.

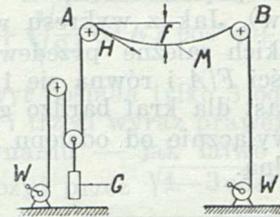
Izolowanie masztu lub iglicy wykonywa się w przegubie u podstawy (ryc. 3 b c—*O*). Przy małych i lekkich konstrukcjach kulisty przegub może tworzyć wprost porcelanowa kula, osadzona w 2 żelaznych łożyskach. Przy konstr. cięższych przegub kulisty *K* (ryc. 7 a) może też być cały ze stali, a tylko jego podstawa izolowaną od fundamentu zapomocą porcelanowych izolatorów walcowych pionowych *P* i poziomych *G*. Tutaj wystarczy izolatory osadzić w podstawkach na zaprawie cementowej (bez czasz stal. i podkładek j. ryc. 6 a), ponieważ dolna część przegubu nie wykonywa ruchów wraz z sprężystemi odkształceniami masztu.



Ryc. 8.

(ryc. 7 b) osadzonych zaprawą cementową na 2 porcelanowych stożkach ściętych *P*. *O* jest odgromnik. Wyskokoczeniu masztu wzgl. iglicy z przegubu zapobiegają napięte odciągacze i ciężar własny konstrukcji.

Izolację odciągacza uskutecznia się przez włączenie węń kilku izolatorów w pewnych odstępach (ryc. 3 b—*J*). Dla małych sił (kilka ton) używa się porcelanowych izolatorów gałkowych *G* (ryc. 8 a), dla sił większych używa się ściskanych walców porcelanowych *P*, odpowiednio ujętych zapomocą śrub *A* i poprzeczek *B* (ryc. 8 b, 2 rzuty), zaś przy bardzo dużych siłach (kilkadziesiąt ton) wykonać można izolator w postaci stalowego przegubu kulistego *K* z podkładką ołowianą *L* i porcelanową *P* (ryc. 8 c, d) osadzoną w odlewie stalowym *O* lub w nagwintowanej rurze stal. *R*.



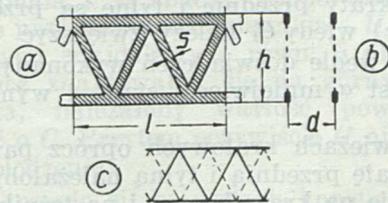
Ryc. 9.

Zawieszenie anteny poziomej *M* (ryc. 9) między dwiema wieżami *AB* wykonywa się na rolkach z włączeniem przeciwwagi *G*. Wtedy ciągnięcie w antenie jest stałe $H = G/2$, zaś strzałka jej zwisu *f* jest zmienna, zależnie od temperatury, wiatru i olodzenia anteny (zwykle $G = 0,3$ do $3 t$). Windy *W* służą do opuszczania anteny dla jej kontroli.

Wejście na szczyt wieży umożliwiają schody proste, lub kręcone albo drabiny. Podesty wypożyczkowe umieszcza się na tężnikach poprzecznych. Przy wieżach bardzo wysokich oprócz schodów urządza się czasem lekki wyciąg elektr.

Wiatr.

Wieże, maszty i iglice pracują na zginanie z wiatru i z ciągnięcia anteny, oraz na ciśnienie z ciężaru własnego i z oddziaływania odciągaczy. Wiatr jest więc głównym obciążeniem decydującym o ciężarze konstrukcji, możliwie zatem dokładne wyznaczenie parcia wiatru na przestrzenną kratę jest tu szczególnie ważne.



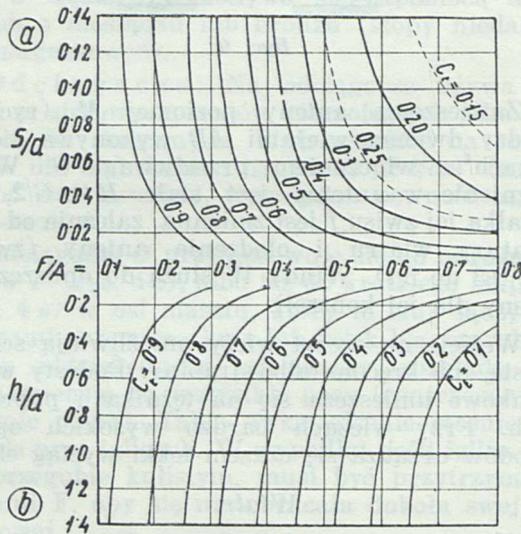
Ryc. 10.

Używana w budownictwie formuła parcia wiatru na kratę ma kształt: $W = CFnw$; współczynnik *C* dla kraty przedniej przyjmuje się $C_p = 1$, zaś dla kraty tylnej $C_t = 1 - F/A =$ sto-

Dla bardzo ciężkich masztów, można wykonać przegub izolacyjny z 2 czasz stalowych *C*

pień przewodności kraty ($F = \text{pow. zakresk. ryc. 10 a}$, $A = hl$); przy wieżach radiowych przyjmuje się często $C_i = 0,5$, czasem $C_i = C_p = 1,0$. Współczynnik C_i dla kraty tylnej nie zależy — jak stwierdzono doświadczalnie — od kształtu kraty; natomiast zależy nie tylko od stopnia pełności kraty F/A , ale także — i to w bardzo dużym stopniu — od szerokości s prętów kraty i od odległości d kraty tylnej od przedniej (ryc. 10 a b).

Prandtl¹⁾ wykonał w laboratorium aerodynam. w Getyndze szereg doświadczeń z dużymi kratami o różnym stosunku F/A i różnych szerokościach s prętów, przedmuchiując je przy rozmaitych odstępach d kraty tylnej od przedniej. Na podstawie wyników wykonany wykres (ryc. 11 a) podaje współczynnik C_i dla kraty tylnej w zależności od stosunków F/A i s/d ($s = \text{średnia szerokość prętów} = F/L$, $L = \text{sumaryczna długość prętów}$). Jak z wykresu widać, jest C_i dla krat rzadkich zależne przede wszystkim od stopnia pełności F/A i równa się 1,0 lub prawie 1,0²⁾, natomiast dla krat bardzo gęstych C_i zależy prawie wyłącznie od odstępów między kratą przednią a tylną.



Ryc. 11.

Flachsbart³⁾ przedstawił współczynnik C_i w zależności od F/A i stosunku h/d , gdzie $h = \text{wysokość kraty} = \text{odstęp pasów}$ (ryc. 10). Zależność tę podaje wykres ryc. 11 b.

Jeśli kraty przednie i tylne są przestawione (ryc. 10 c) wtedy C_i należy zwiększyć na αC_i , przy czym wedle doświadczeń wykonanych w Getyndze jest α mniej więcej stałe, i wynosi około 1,2.

Przy wieżach kratowych oprócz parcia wiatru na kratę przednią i tylną należałoby uwzględnić parcie na kraty boczne i na tężniki poprze-

czne. Jak jednak w Getyndze na modelach krat przestrzennych stwierdzono, wpływ krat bocznych i tężników jest znikomy i można go pominąć. Natomiast przy przedmuchiowaniu modeli wiatrem skośnym (równoległym do przekątnej masztu — t. zn. pod 45° do płaszczyzn krat) stwierdzono n -krotny wzrost całkowitego parcia wiatru na maszt, przy czym n waha w granicach od 1,2 do 1,6⁴⁾.

Opierając się na powyższych doświadczeniach, należałoby parcie wiatru na poszczególne odcinki wieży kratowej liczyć według wzoru:

$$W = n(1 + \alpha C_i) F w, \text{ przy czym:}$$

$F = \text{powierz. jednej kraty}$. W F można blach węzł. nie uwzględniać. Natomiast należy uwzględnić odłożenie prętów; jeśli pręty wykształcono jako wąskie przestrzenne beleczki kratowe, nie należy uwzględniać otworów ich krat, ponieważ na znacznych wysokościach stwierdzono szczelne zatykanie się otworów lodem.

$w = \text{parcie jednost. wiatru w } kg/m^2 = 0,1 v^2$, gdzie $v = \text{przyjęta chyżość } \acute{c}wiatru \text{ w } m/s$, która wzrasta wraz z wysokością nad terenem.

$C_i = \text{współcz. z wykresów ryc. 11}$.

$\alpha = 1,0$ jeśli kraty przednie i tylne się nakrywają,

$\alpha = 1,2$ jeśli kraty przednie i tylne są przestawione (jeśli $\alpha C_i > 1$, przyjąć $= 1$),

$n = 1,0$ jeśli wiatr wieje \perp na kratę (bok) wieży, $n = 1,2$ do 1,5 jeśli wiatr wieje \parallel do przekątnej wieży.

Przytem należy przyjąć $n = 1,2$ dla lekkich konstrukcyj stalowych o prętach kraty pojedynczych (pojedyncze kątowniki), $n = 1,4$ dla konstr. żel. o prętach kraty podwójnych (podwójne kątowniki), $n = 1,5$ dla konstr. drewnianych.

Jednostkowe parcie wiatru w przyjmują zwykle od $150 kg/m^2$ przy ziemi do $300 kg/m^2$ na wysokości 300 m — wzrost według prostej. Przytem napr. dop. dla żelaza zazwyczaj $1600 kg/cm^2$. Przy wieżach bardzo wysokich ($> 200 m$) należy wartość w w górnych partjach wieży obierać możliwie dużą, ponieważ na znacznych wysokościach podczas wichury występują często krótkie a silne uderzenia wiatru, jedno po drugim w kilkusekundowych odstępach czasu. Uderzenia te wprawiają żel. wieżę w sprężyste wahanie, które w następstwie może się sumować z uderzeniami wiatru. Zjawisko to występuje przy wieżach, słabiej przy masztach, nie występuje przy iglicach.

Obliczenie statyczne.

Ciągnięcie w odciągaczach powstaje wskutek parcia wiatru na maszt, wskutek spadku temperatury, o powodu sztucznego montażowego napięcia odciągacza i wskutek działania ciężaru własnego.

Pomińmy narazie działanie ciężaru własnego.

Wskutek spadku temperatury o t° w porównaniu z temperaturą montażu uchwyt masztu U (ryc. 12 a b) obniży się o $u = \alpha t = l t \sin \varphi$, zaś

⁴⁾ Flachsbart otrzymał dla masztów stal. $n = 1,2$ do 1,4 (Stahlbau 1935), zaś Seitz dla wież drewn. $n = 1,3$ do 1,6 (Bauing. 1934).

¹⁾ Prandtl: Ergebnisse des aerodynam. Instituts zu Göttingen, Lief. III. u. IV., 1927 u. 1932.

²⁾ Por. Seitz: Einsturz der Funktürme in Stadelheim, Bautechnik 1933.

³⁾ Flachsbart: Modellversuche über Windbelastung von ebenen u. räumlichen Gitterfachwerken, — Stahlbau 1934 u. 1935.

odciągacz skróci się o $p = l \alpha t$, ($\alpha =$ współcz. wydłużenia term. $= 1,2 \cdot 10^{-5}$); jednakowoż wskutek umocowania do masztu odciągacz równaczśnie naciągnię się o $\Delta l = p - u \sin \varphi = l \alpha t (1 - \sin^2 \varphi)$, co spowoduje w nim ciągnięcie:

$$T = \frac{\Delta l}{l} EF = \alpha t EF (1 - \sin^2 \varphi). \quad (2)$$

Ażeby podczas upałów odciągacze zbyt nie obwisły i maszt nie chwiały się na wietrze, muszą one posiadać początkowe napięcie. Jeśli w porównaniu z temperaturą montażu przyjmiemy wzrost temperatury na $\frac{2}{3}$ poprzednio przyjętego spadku ciepłoty, zaś dla pewności nadwyżkę potrzebnego napięcia na 50%, to potrzebne sztuczne napięcie wyniesie:

$$N = 1,50 \frac{2}{3} T = T. \quad (3)$$

Na napięty odciągacz działa pozatem jego ciężar własny (g kg/mb) w dwu składowych: \perp do odciągacza $g \cos \varphi$ i \parallel do odciągacza $g \sin \varphi$.

Podczas mrozu składowa $g \cos \varphi$ działa więc na odciągacz napięty siłą:

$$Z = N + T = 2T. \quad (4)$$

Z powodu działania tej składowej w odciągaczu ciągnięcie wzrośnie z Z na H , i odciągacz wydłuży się o $\Delta l = \frac{H-Z}{EF} l$, skutkiem czego obwisnie i przybierze kształt bardzo płaskiego łuku łańcuskowej, zbliżonego do paraboli o strzałce f i cięciwie l (ryc. 12a).

Długość tego łuku wyniesie:

$$l + \Delta l = l \left(1 + \frac{H-Z}{EF} \right) = l \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{f}{l} \right)^2 \right]$$

(= długość b. płaskiej paraboli). Ze względu na równowagę odciągacza musi być:

$$Hf = \frac{1}{8} g \cos \varphi l^2, \text{ czyli } \frac{f}{l} = \frac{G \cos \varphi}{8H}$$

jeśli $G = gl$. Z powyższych dwu równań otrzymamy na ciągnięcie H w odciągaczu równanie:

$$(H-Z)H^2 = \frac{1}{24} G^2 EF \cos^2 \varphi = A, \quad (5)$$

które w tej postaci ze względu na H bardzo łatwo daje się rozwiązać przez próby. (Dla lin skręcanych $E = 0,8 \cdot 10^6$ do $1,5 \cdot 10^6$ kg/cm² zależnie od rodzaju i wykonania liny; E należy wyznaczać w warstacie doświadczalnie; dla kabli $E = 2,2 \cdot 10^6$ kg/cm²).

Ponadto druga składowa z cięż. wł. odciągacza $g \sin \varphi$ wywołuje w nim ciągnięcie wzrastające od dołu ku górze od 0 do

$$C = G \sin \varphi. \quad (6)$$

Tak więc w czasie mrozu 2 przeciwległe odciągacze ciągną uchwyt masztu U (ryc. 12a) z jednakową siłą $S = H + C$ (H z równ. 5 dla $Z = N + T$) i cisną maszt w dół z siłą V . Równowagę uchwytu określa wtedy zamknięty wielobok sił 1231 (ryc. 12c).

Niechaj teraz na ten uchwyt U zacznie działać pozioma siła W z parcia wiatru na maszt. Jeśli W wzrasta od 0 do W' , wtedy uchwyt przesunie się nieco w lewo, a ciągnięcie w odciągaczu prawym wzrośnie na $S'_p = 5\bar{3}$, zaś w odciągaczu lewym spadnie do $S'_l = 14$, ponieważ

zmniejszy się w nim napięcie Z , istniejące ze sztucznego naciągnięcia i spadku temperatury. Równowagę uchwytu określi wtedy wielobok sił 14531.

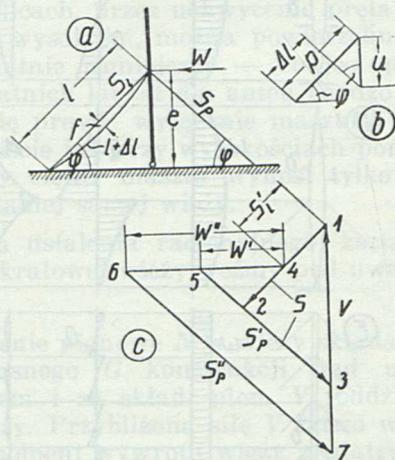
Jednak ciągnięcie w lewym odciągaczu nie może spaść wydatnie poniżej ciągnięcia, jakie na uchwyt wywiera odciągacz nienapięty t. j. poniżej wartości $S'_l = \sqrt[3]{A} + C$ ($\sqrt[3]{A} = H$ z równ. 5 dla $Z=0$, C z równ. 6). Jeśli zatem pozioma siła W' wzrasta dalej do W'' , wtedy równowagę uchwytu określi zamknięty wielobok 14671, a ciągnięcie w odciągaczu prawym wzrośnie do $S'_p'' = \bar{67} = \frac{W''}{\cos \varphi} + S'_l$.

W praktyce zachodzi zawsze dla W_{max} właśnie ten ostatni przypadek, przeto największe ciągnięcie w odciągaczu — dla uchwytu o 4 odciągaczach — wyniesie:

$$S_{max} = \frac{W_{max}}{\cos \varphi} + \sqrt[3]{\frac{1}{24} G^2 EF \cos^2 \varphi} + G \sin \varphi. \quad (7)$$

Jeśli uchwyt posiada tylko 3 odciągacze (ryc. 4e), to drugi i trzeci wyraz prawej strony w powyższym równaniu — jak łatwo sprawdzić — należy pomnożyć przez $\sqrt{4-3 \cos^2 \varphi}$.

Trzeba zaznaczyć, że w ciężarze G odciągacza należy uwzględnić także ciężar izolatorów i olodzenia; ten ostatni w wyjątkowych okolicznościach może być bardzo znaczny⁵⁾.



Ryc. 12.

Przy napinaniu odciągacza kluczem podczas montażu niema w nim ciągnięcia W z wiatru ani ciągnięcia T ze spadku temperatury, przeto potrzebne przy napinaniu ciągnięcie H w kluczu nad terenem znajdziemy z równ. 5 dla $Z = N$. O ile klucz znajdowałby się na górnym końcu odciągacza, należałoby wartość powyższą H zwiększyć o C . Przytem oczywiście G nie zawiera ciężaru olodzenia.

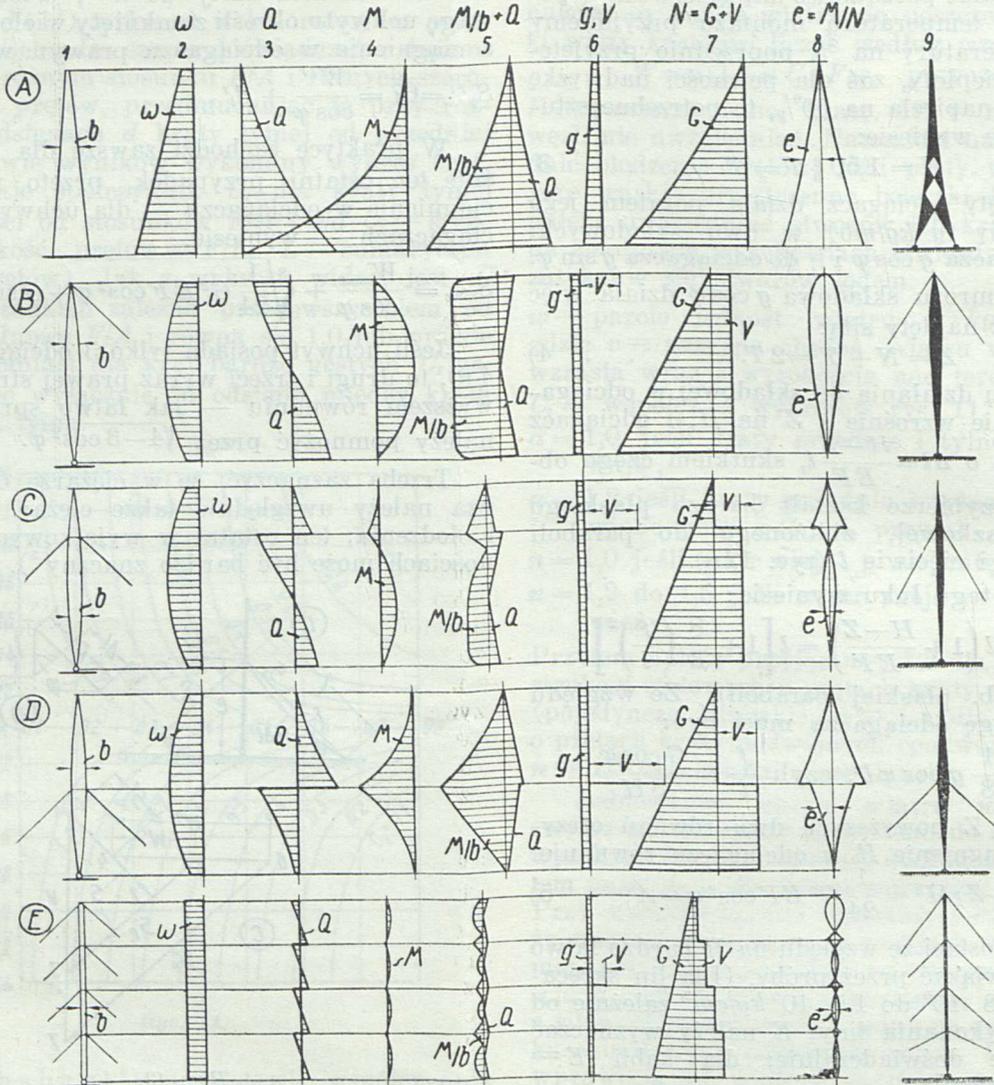
Wyznaczenie sił w prętach konstrukcji kratowej wieży wykonywa się w zwykły sposób, zaczepiając obciążenie jako ciężary skupione w głównych węzłach i kreśląc plany sił. Równowagę

⁵⁾ Np. na odciągaczach masztu w Wiedniu zauważono olodzenie do 20 cm średnicy (= ca 20 kg/mb), zaś w Oslo do 40 cm średn. (= ca 80 kg/mb).

część należy uwzględnić zginanie poszczególnych prętów parciem wiatru, ciężarem własnym i olodzeniem.

Przytem wieżę jako całość uważa się za pionowy wspornik zginany wiatrem i ściskany osiowo ciężarem własnym. Podobnie maszt traktuje się jako pionową belkę wolnopodpartą o górnym końcu wystającym, zginaną wiatrem i ciśnioną osiowo ciężarem własnym, a mimoosiowo oddziaływaniem odciągaczy.

// do przekątnej wieży (wiatr wedle równ. 1 dla $n=1,2$ do 1,5). Wtedy mianowicie dla wieży czterościennej o 4 pasach największe siły — jak łatwo sprawdzić — są w pasach $n\sqrt{2}$ razy większe niż w kracie n razy większe ($n=1,2$ do 1,5), aniżeli siły wyznaczone dla wiatru \perp na krata. Na ten więc skośny wiatr musi się policzyć pasy i krata oraz moment wywrotu wieży i jej fundamenty⁶⁾.



Ryc. 13.

Wreszcie iglicę uważa się za pionową belkę ciągłą, obciążoną podobnie jak maszt. Jednakowoż poszczególne jej uchwyty odciągaczami musi się tu uważać za podpory sprężyste podatne. Sposób wyznaczenia znamienia podatności uchwytów podaje Faure w Bautechnik 1931. — (Berechn. abgesspannter Fungmaste). Poszczególne uchwyty jednej iglicy mają różne znamiona podatności, a sposób obliczania belki ciągłej na podporach o różnej podatności podaje Brzowski w Czasop. Techn. 1927. (Linje wpływowe belek na sprężystych podporach).

Należy zwrócić uwagę na to, że największe siły w kracie i w pasach powstają podczas wiatru

Ciążar i kształt.

Jeśli S_{max} jest największym ciągnięciem w odciągaczu (z równ. 7) a l jest jego długością, to odciągacz będzie najlżejszy, gdy iloczyn $S_{max}l = \text{minimum}$ 8)

Uwzględniając, że $l = \frac{e}{\sin \varphi}$ (ryc. 12 a), zaś $G = gl$, widzimy, że ciężar odciągacza zależy od jego nachylenia φ . Kąt, przy którym odciągacz

⁶⁾ Por. j. w. Seitz: Einsturz der Funktürme in Stadelheim, Bautechnik 1933 oraz tegoż: Winddruck auf Fachwerktürme vom quadratischen Querschnitt, Bauing. 1934.

Ciężary wież żelaznych wykonanych.

L. p.	Miejscowość	Woso- kość	Wiatr	σ_z	Ciężar		U w a g a
		m	kg/²	t/cm²	t	t/mb	
1	Budapeszt 1933	316	120—150	1,60	230	0,74	ryc. 14—1
2	Königswusterhausen 1933	280	250	—	680	2,43	" 2
3	Nashville USA. 1932	268	150	—	150	0,56	" 3
4	Raszyn 1931	200	250	1,40	114	0,57	" 4
5	Wiedeń 1932	154	160—270	1,68	60	0,40	" 6
6	Berlin - Witzleben 1932	135	150	1,40	400	2,95	" —
7	Norddeich 1928	120	150—250	1,60	64	0,53	" 8
8	Monachium	100	150—200	1,40	56	0,56	" —
9	Hamburg 1928	100	—	—	26?	0,26?	" 9
10	Lwów 1932	76	200	1,40	31	0,41	" 10
11	Szczecin	75	—	—	35	0,47	" —

Kubatura wież drewnianych wykonanych.

12	Mühlacker 1933	190	—	+100 — 90 22 } kg/cm²	300 m³	1,58 m³/m	ryc. 14—5
13	Wrocław 1931	140	150—220	"	170 "	1,21 "	" 14—7
14	Lipsk 1931	125	150—210	"	105 "	0,85 "	" —
15	Heilsberg	100	150—250	"	104 "	1,04 "	" —

wypada najlżejszy, najprościej jest znaleźć przez próby, obliczając wartość $S_{max} \cdot l$ dla kilku q zawartych między 40° a 60° . Dla małych konstrukcyj wynosi on około 46° , przy konstrukcjach bardzo wysokich może dojść do prawie 60° . (silny wpływ napięcia, spadku temperatury i ciężaru własnego w stosunku do ciągnięcia z wiatru); jednak najkorzystniejsze nachylenie odciągaczy nie zawsze da się zastosować ze względów sytuacyjnych.

Aby zorientować się, w jakim stopniu ciężar konstrukcji kratowej wieży o danej wysokości h zależy od tego, czy ją wykształcimy jako wieżę właściwą, maszt lub iglicę, zauważmy, że teoretyczny ciężar pasów jest proporcjonalny do siły ściskającej z ciężaru własnego konstrukcji kratowej G i ze składowej pionowej V oddziaływania odciągaczy; dalej proporcjonalny jest do momentu M z wiatru, a odwrotnie proporcjonalny do odstępów pasów b . Podobnie teoretyczny ciężar krat jest proporcjonalny do siły poprzecznej Q . Zatem teoretyczny ciężar całej konstrukcji stoi w prostym stosunku do wyrażenia:

$$\int_0^h \left(V + G + \frac{M}{b} + Q \right) dh.$$

Łatwo sprawdzić, że przy stałym nachyleniu odciągaczy jest wyraz $\int_0^h V dh$ wartością prawie stałą niezależną od położenia uchwytu (por. ryc. 13 B, C, D), zaś wyraz $\int_0^h G dh$ będzie oczywiście tem mniejszy, im mniejszą będzie reszta wyrazu, t. j. $\int_0^h \left(\frac{M}{b} + Q \right) dh$. Zatem ciężar konstrukcji kratowej będzie najmniejszy, gdy:

$$\int_0^h \left(\frac{M}{b} + Q \right) dh = \text{minimum, . . . 9)}$$

Lewa strona tego równania przedstawia powierzchnię wykresów 5 na ryc. 13. Przy masztach i iglicach, przez uchwycenie pręta na odpowiedniej wysokości, można powierzchnię tę bardzo wydatnie zmniejszyć — co jest przyczyną, że w ostatnich latach dla anten bardzo wysokich używa się prawie wyłącznie masztów i iglic. — Rzeczywiście już przy wysokościach ponad 150 m całkowity ciężar masztu wynosi tylko około $\frac{1}{2}$ ciężaru takiej samej wieży.

Celem ustalenia racjonalnego kształtu konstrukcji kratowej wieży weźmy pod uwagę co następuje:

Ciśnienie pionowe N w wieży składa się z ciężaru własnego G konstrukcji nad uważanym przekrojem i ze składowej pionowej V oddziaływania odciągaczy. Przybliżoną siłę V łatwo wyznaczyć, znając moment wyrotu wieży z wiatru, zaś ciężar własny wieży żel. można przyjąć w przybliżeniu średnio na $g = 0,5 t/mb$ wysokości wieży⁷⁾ (przyczem dla wież należy przyjąć u szczytu nieco mniej, u podstawy więcej). Nanieśmy g i V wzdłuż wysokości wieży, a otrzymamy wykresy 6. ciężaru własnego na ryc. 13. Jeśli na różnych wysokościach wyznaczymy przynależne siły pionowe $N = G + V$, to otrzymamy wykresy 7. — V jest tu stałe niezależnie od wysokości, zaś G wzrasta od szczytu do podstawy wieży wedle powierzchni wykresów 6 (wykresy 7 = \int wykresów 6). Wyznaczamy teraz na różnych wysokościach wieży przynależny największy mimośród $e = \frac{M}{N} = \frac{\text{rzędne wykresu 4}}{\text{rzędne wykresu 7}}$ i nanieśmy go

⁷⁾ Por. zestawienie ciężarów wież wykonanych, kolumna 6.

po obu stronach osi pionowej, to otrzymamy wykresy 8, które równocześnie przedstawiają bieg linii ciśnienia podczas najsilniejszego wiatru.

Ta linia tworzy dokoła osi pionowej wieży powierzchnię otaczającą przestrzeń, w obrębie której linia ciśnienia oscyluje zależnie od siły i kierunku wiatru. Wspomniana powierzchnia jest więc otoczną dla wszystkich możliwych linii ciśnienia, a jej kształt jest pod względem statycznym cechą charakterystyczną dla danej konstrukcji.

Pasy kratowej konstrukcji wieży powinny biec jaknajbliżej powierzchni otoczni, aby siły w pasach były możliwie jaknajmniejsze (jaknajwiększe b ze wzgl. na $\frac{M}{b}$ w równ. 9), z drugiej zaś strony pasy nie powinny oddalać się zbyt od osi konstrukcji, aby krata była wąska i lekka (jaknajkrótsze pręty kraty ze względu na wybozczenie). Słowem — konstrukcja wieży powinna być smukłą, ale kształtem zbliżoną do otoczni.

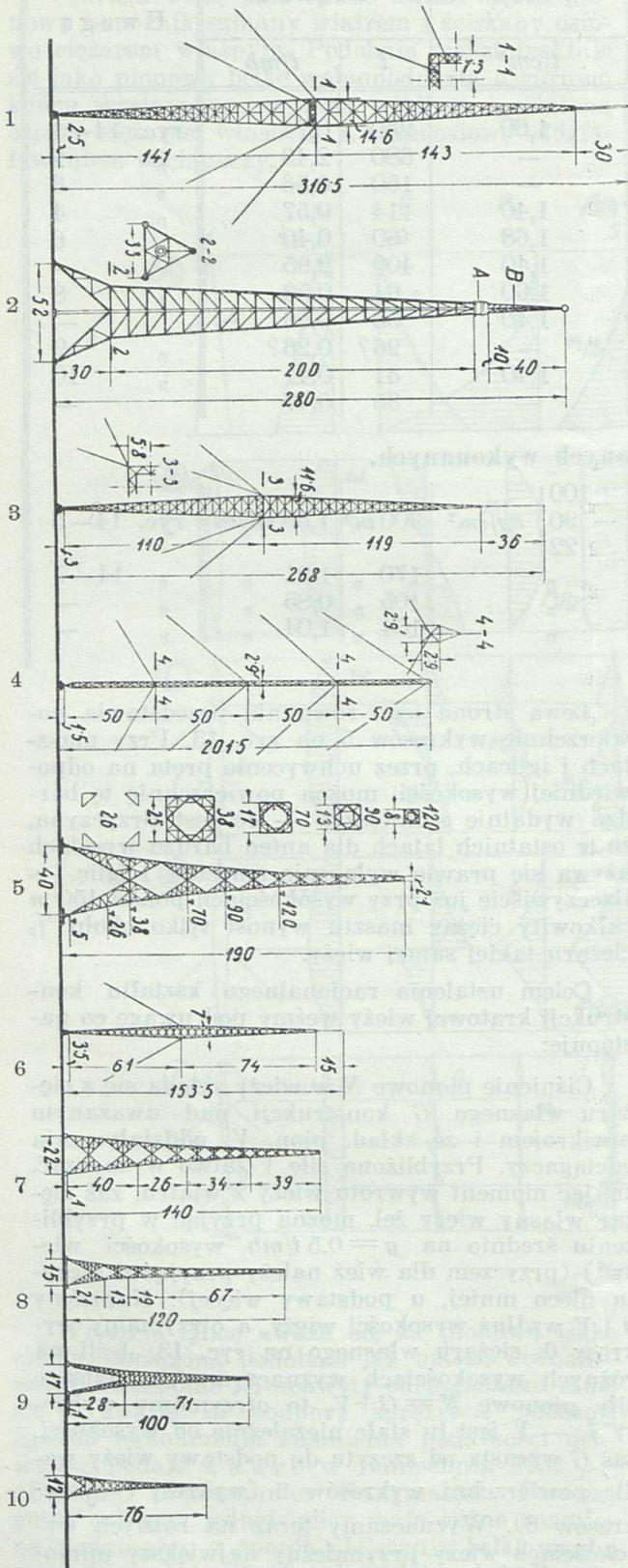
Otocznia więc sama ustala kształt wieży, nadając jej równocześnie lekki i piękny wygląd. Na ryc. 13. — 9 przedstawiono sylwetki kilku konstrukcyj dla porównania ich kształtu z kształtem odpowiadających im otoczni.

Konstrukcje wykonane.

W zestawieniu umieszczonym na końcu podano dla kilkunastu konstrukcyj wykonanych: obciążenie wiatrem, przyjęte napr. dop. żelaza oraz całkowity ciężar konstrukcji. W kolumnie 6 uwidoczono ciężar konstrukcji przeliczony na 1 mb wysokości wieży.

Ważniejsze szczegóły konstr. tych wież są następujące: B u d a p e s z t: (ryc. 14.—1). — Konstr. żel., maszt, antena pion. typu ryc. 2 b, rok bud. 1933. Przekrój poprzeczny kwadratowy. Pasy wykształcone jako kątowe belki blaszane, pręty kraty z kątovek. Tężnik poprzeczny na wysokości uchwytu odciągaczami wykonany z krat. belki kątovej (przechr. 1—1). Odciągacze: sztuk 8, liny stal. skręcane $\phi 58 \text{ mm}$ z drutów ocynk., wytrzymałość drutu 17 t/cm^2 , pewność 3,5-krotna, max. ciągnięcie 75 t . Klucze do napinania j. ryc. 5 c, izolator masztu dolny kulisty j. ryc. 7 b, izolatory odciągaczy j. ryc. 8 c po 5 sztuk na każdym odciągaczu.

K ö n i g s w u s t e r h a u s e n: (ryc. 14—2). Konstrukcja żelazna, wieża, antena pozioma, rok budow. 1925. Przekrój poprzeczny trójkątny. Pasy wieży wykształcono jako skrzynkowe pręty blaszane czterościenne, zaś pręty kraty są to przestrzenne beleczki kratowe czteropasowe. Tężniki poprzeczne jak krata, co 20 m (przechr. 2—2). Wieżę izolowano od terenu za pomocą dzwonowych izolatorów porcelanowych j. ryc. 6, tylko zastosowano większą ich ilość z powodu b. dużych sił. Na wysokości 230 m do wieży przytwierdzony jest za pośrednictwem izolatorów promienisty pęk skośnych anten stacji nadawczej długofalowej, stojącej u podnóża wieży. Na tej wysokości znajduje się okrągły pawilon A o 2 kondygnacjach, w dolnej mieści się motor elektr. wyciągu, zaś w górnej stacja nadawcza krótkofalowa. Na pawilonie stoi maszt B, izolowany od reszty wieży, służący jako antena pionowa dla stacji krótkofalowej. W osi wieży biegnie pion. rura blaszana nitowana, wew-



Ryc. 14.

Wykonane wieże radjowe (1. Budapeszt; 2. Königs-wusterhausen; 3. Nashville; 4. Raszyn; 5. Mühlacker; 6. Wiedeń; 7. Wrocław; 8. Norddeich; 9. Hamburg; 10. Lwów. Por. zestawienie ciężarów w tabelce).

nątrz niej mieści się wyciąg elektr., zewnątrz widać się schody kręcone.

Nashville (U. S. A.) (ryc. 14—3). Konstr. żel., pierwsza antena pion. typu ryc. 2 b, rok bud. 1932. Maszt ten był wzorem dla masztu w Budapeszcie. Obie konstrukcje w szczegółach podobne.

Raszyn (ryc. 14—4). Konstr. żel., iglica, antena pozioma typu ryc. 1, rok bud. 1931. — Przekrój poprzeczny kwadratowy, pasy i krata z kąówek, połączenia montaż. na śruby toczone. Odciągacze: sztuk 3 w każdym uchwycie, kable z drutów stalowych $\phi 4\text{ mm}$ równoległych (wytrzymałość drutu 13 t/cm^2). Wykonano je na budowie: druty opakowano masą wodochronną i owinięto szczelnie drucikiem. Izolator iglicy j. ryc. 7 a, izolatory odciągaczy j. ryc. 8 b. Antena z przeciwwagą u ziemi. Drabina i podesty wypoczynkowe. Iglicę liczone jako belkę ciągłą na sprężystych podporach. Ciężar konstr. kratowej 81 t, odciągaczy 33 t.

Wiedeń (ryc. 14—6). Konstr. żel., maszt, antena pion. typu ryc. 2 b, rok bud. 1932. Przekrój poprzeczny kwadratowy. Pasy i krata z kąówek. Odciągacze: z lin stal. zamkniętych $\phi 42\text{ mm}$, sztuk 4, sztuczne napięcie 20 ton. Izolator masztu j. ryc. 7 a, izolatory odciągaczy j. ryc. 8 b po 4 na każdym.

Mühlacker (ryc. 14—5). Konstr. drewn., antena pionowa typu ryc. 2 a, rok bud. 1934. Przekrój poprzeczny kwadratowy, pasy czwórdzielne z kantówki, pręty kraty głównej wykształcono jako beleczki kratowe dwupasowe, pręty kraty drugorzędnej z kantówki pojedynczej. Połączenia prętów przegibne zapomocą wstęg metal. na wspólnym sworzniu; wszelkie części metalowe z brązu (= system Siemens). Drabina, podesty wypoczynkowe.

LITERATURA.

Statyka, wiatr.

Barta: Statische Berechnung des Verankerungseiles von Funktürmen, Bauing. 1933.

Bourseire: Pylones á haubanage réduit, Gen. Civ. 1931.

Brzozowski: Linje wpływowe belek na spręż. podporach, Czasop. Techn. 1927.

Chmielowiec: Mechanika cięgien napiętych, Czasop. Techn. 1931.

Eggeschwyllyer: Schraubenförmiges Knicken der Eckpfosten von Gittermasten, Stahlb. 1932.

Faure: Berechnung abgespannter Funkmaste, Bautechn. 1931.

Flachsbart: Modellversuche über die Belastung von Gitterfachwerken durch Windkräfte: Ebene Gitterfachwerke, Stahlb. 1934. Räumliche Gitterfachwerke, Stahlb. 1935.

Föppl: Versuche an Modellen von Gittermasten u. Funktürmen, Bauing. 1933.

Junge: Berechnung durch Windkabel verstreifter Funktürme, Bauing. 1926.

Katzmeyer-Seitz: Winddruck auf Fachwerkturne vom quadrat. Querschnitt, Bauing. 1934.

Kirchner: Standsicherheit der Funktürme, Bauing. 1926.

Prandtl: Ergebnisse der aerodynam. Versuchsanstalt zu Göttingen, 1927 u. 1932.

Schmidt: Struktur des Windes, Akademie der Wissenschaften, Bd. 138, Wien.

Süssenberger: Berechnung der Mastfundamente, Bautechn. 1929.

Wieże żelazne.

Bernhard: Der Funkturm in Berlin, V. D. I. 1926.
Burchaciński-Pinawnin: Wieże radjostacji Warszawa—Raszyn, Przegl. Techn. 1932.

Dürbeck: Radio tower 878 ft. high built at Nashville Tenn., Eng. N. R. 1933.

Giesbach: Funktürme in Berlin - Adlershof, Bautechn. 1927.

Herbst: Die neuen Funktürme von Norddeich, Stahlb. 1929.

Leiter: Freistehende Funktürme, Bautechn. 1933.
Lerch: Stahlmast des Bisamsbergsenders, Stahlb. 1933.

Massanyi: Der 314 m hohe Funkmast in Budapest, Bauing. 1934.

Meier: Die Funktürme, Emmering bei München, Stahlb. 1929.

Rohnstadt: Stählerne Funkturmabauten der Fa. Gollnow, Stahlb. 1928.

Schneider: Stählerne Funktürme in Kiel u. Hamburg, Stahlb. 1928.

Seidemann: Funktürme der Flughafenfunkstelle in Köln - Niehl, Bautechn. 1928.

Seitz: Stahl- oder Holztürme, Stahlb. 1934.
Thurn: Der grosse Funkturm in Königswusterhausen, D. N. Niv. Bd. 47.

Wieże drewniane.

Giessbach: Die hölzernen Funktürme (Meltzerbauweise) in Königsberg, Bautechn. 1927.

Herbst: Der hölzerne Funkturm in Breslau - Rothsürben, Bautechn. 1932.

Herbst: Funktürme aus Holz in Wiederau, V. D. J. 1932.

Seitz: Die hölzernen Funktürme in München - Stadelheim, Bautechn. 1927.

Seitz: Die Holztürme des Großsenders in Mühlacker, Bauing. 1931.

Seitz: Einsturz der Funktürme in Stadelheim, Bautechn. 1933.

Traub: Holzbauweisen im Funkturmabau, Bauing. 1934.

Inż. ŁUKASZ DOROSZ

Zjawisko naskórkowości prądów szybkozmiennych.

(Dokończenie).

§. 6. Mając na uwadze, że zjawisko naskórkowości zależy od ilości okresów prądu zmiennego, od oporu właściwego σ i od przenikliwości magnetycznej μ przewodników, a nadto od przekroju poprzecznego przewodników, możemy zapytać, ile razy wzrośnie opór czynny przewodnika przy danej frekwencji prądu zmiennego, w stosunku do oporu omowego, stawianego przez ten sam przewodnik prądowi stałemu? Innymi słowy, jak należy obliczać opór czynny przewodników?

W §. 1. powiedziano, że opór czynny obliczymy, gdy moc zużyta na ciepło Joule'a w przewodniku podzielimy przez kwadrat natężenia skutecznego prądu.

Wytnijmy w przewodniku metalicznym słupki o wysokości l i szerokości a (ryc. 5). W kierunku osi X -ów wymiary jego niech będą bardzo duże, powiedzmy nieograniczone. Kierunek prądu (składową w) przyjmujemy równoległą do osi Z -ów. Gęstość prądu, największa na powierzchni, maleje w miarę posuwania się w głąb

przewodnika, a maleje tem szybciej im większa jest frekwencja prądu; w głębokości $x = \infty$ gęstość ta wynosi zero.

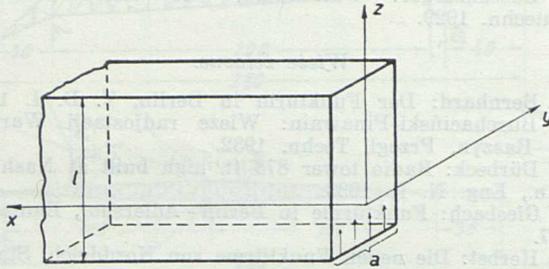
Jak traktować opór takiego przewodnika?

Dla prądu zmiennego, podlegającego prawu sinusów t. j. $I_t = I_{max} \sin \omega t$, którego amplitudy zachowują stale tą samą wartość (prąd niezanikający), kwadrat natężenia skutecznego wynosi:

$$I_{sk}^2 = \frac{I_{max}^2}{2};$$

dla prądu zanikającego $I = I_{max} e^{-\alpha x} \sin \omega t$ będzie

$$I_{sk}^2 = \frac{I_{max}^2 \cdot e^{-2\alpha x}}{2}.$$



Ryc. 5.

Nawiązując to do naszego zagadnienia znajdziemy, że w głębokości x przewodnika będzie analogicznie:

$$w_{sk}^2 = \frac{J_0^2 e^{-2\alpha x}}{2},$$

gdzie

$$J_0 = \frac{I_{max}}{q}, \quad \alpha = \sqrt{\frac{\omega}{2k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\mu f}{\sigma}}.$$

Produkcja ciepła w naszym przewodniku na jednostkę czasu wyniesie:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{l}{c} \iint w_{sk}^2 dq = R_{cz} \left[\iint w_{sk} \cdot dq \right]^2,$$

przyczem dq jest elementem powierzchni przekroju. Stąd:

$$\begin{aligned} R_{cz} &= \frac{l}{c} \frac{\iint w_{sk}^2 dq}{\left[\iint w_{sk} dq \right]^2} = \\ &= \frac{l}{c} \frac{\int_0^a \int_0^a \frac{I_0^2}{2} e^{-2\alpha x} dx dy}{\left[\int_0^a \int_0^a \frac{I_0}{\sqrt{2}} e^{-\alpha x} dx dy \right]^2} = \\ &= \frac{l}{c} \frac{a}{a^2} \frac{\int_0^\infty e^{-2\alpha x} dx}{\left[\int_0^\infty e^{-\alpha x} dx \right]^2} = \frac{l}{ca} \frac{1}{\frac{1}{a^2}} = \\ &= \frac{l}{ca} \cdot \frac{a}{2} = \frac{l}{ca} \cdot \pi \sqrt{c\mu f}. \end{aligned}$$

$$R_{cz} = \frac{l}{ca} \cdot \pi \sqrt{c\mu f} = \frac{l}{ca} \pi \sqrt{\frac{\mu f}{\sigma}} \quad (12)$$

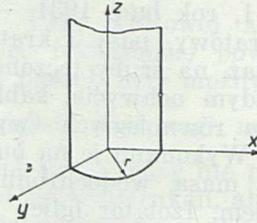
Tak zatem oblicza się opór czynny przewodników płaskich, t. zn. takich, których przekroje poprzeczne są prostokątne.

Gdy mamy do czynienia z przewodnikami o przekroju kołowym (ryc. 6), to w równaniu

$$4\pi\mu \frac{\partial w}{\partial t} = \sigma \Delta^2 w, \quad \text{czyli:}$$

$$\frac{4\pi\mu}{\sigma} \frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2}$$

trzeba założyć, że składowa gęstości prądu w pozostaje stałą (nie zmienia się) w kierunku równoległym do osi Z -ów (kierunek prądu); ona zmienia się w kierunku osi X -ów i Y -ów, czyli jest zależna od zmiany promienia r przewodnika.



Ryc. 6.

Będzie więc:

$$\frac{4\pi\mu}{\sigma} \frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2},$$

a z uwagi, że:

$$\sqrt{x^2 + y^2} = r,$$

otrzymamy we współrzędnych biegunowych:

$$\frac{4\pi\mu}{\sigma} \frac{\partial w}{\partial t} = \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial r}.$$

Rozwiązaniem tego równania, które daje się obliczyć tylko przy pomocy szeregów, (funkcja Bessela), zajmowali się Heaviside, Rayleigh, L. Kelvin, Fleming i inni.

Na podstawie prac teoretycznych wymienionych powyżej uczonych, a w szczególności prac Heaviside'a i Rayleigh'a, ułożył prof. Gustaw Mie wzór, na podstawie którego możemy obliczyć (z dostateczną dokładnością, gdy chodzi o prądy małej częstotliwości), czynny opór R_{cz} , stawiany przez przewodnik prądowi zmiennemu:

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{1}{12} \left(\frac{\omega l \mu}{R} \right)^2 - \frac{1}{180} \left(\frac{\omega l \mu}{R} \right)^4 + \dots \right]$$

albo, podstawiając za R w nawiasie wartość $R = \frac{l}{qc}$:

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{1}{12} (\omega c q \mu)^2 - \frac{1}{180} (\omega c q \mu)^4 + \dots \right] \quad (12a)$$

Oznaczają tu:

- R_{cz} — czynny opór przewodnika,
- R — opór omowy, stawiany przez przewodnik prądowi stałemu,
- l — długość przewodnika,
- μ — przenikliwość magnet. przewodnika,
- c — przewodnictwo elektryczne liczone dla cm/cm^2 ,
- q — przekrój poprzeczny przewodnika w cm^2 ,
- ω — $2\pi f$.

Tablice I i II podają procentowy wzrost oporu obliczony na podstawie wzoru (12a) dla prądów zmiennych małej i średniej frekwencji (prądy „techniczne“).

Zgodnie z tablicą np. przy 1000 okresów prądu na sekundę opór przewodnika o średnicy 10 milimetrów prawie podwaja się (70%) w stosunku do oporu, jaki ten przewodnik stawia prądowi stałemu.

Jak widać z przytoczonych tablic, wpływ skineffectu nie daje się odczuwać w znaczniejszym stopniu dla stosowanej w praktyce elektrotechnicznej frekwencji (rzadko ponad 50 okre-

TABLICA I.

Procentowy wzrost oporu przewodników miedzianych wskutek zjawiska naskórkowości:

Średnica przewo- dnika	Liczba okresów na sekundę								
	25	50	75	100	150	200	300	500	1000
5 mm	0,0027	0,0109	0,0246	0,0437	0,0985	0,175	0,393	1,092	4,375
10 "	0,043	0,175	0,394	0,700	1,565	2,80	6,30	17,50	70,0
15 "	0,22	0,88	1,99	3,54	7,95	14,16	31,8	88,5	354,2
20 "	0,7	2,8	6,3	11,2	25,2	44,8	101	280	1120,0

TABLICA II.

Procentowy wzrost oporu przewodników aluminiowych wskutek zjawiska naskórkowości:

Średnica przewo- dnika	Liczba okresów na sekundę								
	25	50	75	100	150	200	300	500	1000
5 mm	0,0009	0,0039	0,0087	0,0156	0,035	0,062	0,140	0,390	1,560
10 "	0,015	0,062	0,142	0,250	0,562	1,0	2,25	6,25	25,00
15 "	0,08	0,31	0,71	1,26	2,85	5,06	11,4	31,7	126,5
20 "	0,2	1,0	2,2	4,0	9,0	16,0	36,0	100,0	400

sów) i używanych średnic przewodników. Inaczej jednak przedstawia się — jak zobaczymy — rzecz, gdy chodzi o prądy szybkozmiennne, stosowane n. p. w radjotechnice.

W praktyce ma się najczęściej do czynienia z przewodnikami „niemagnetycznymi“ dla których przenikliwość magnetyczna $\mu=1$. Toteż dla takich przypadków uprościł Hospitalier wzór (12a), podany przez prof. G. Mie:

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{1}{12} (\omega \cdot c \cdot q \mu)^2 - \frac{1}{180} (\omega c q \mu)^4 \right]$$

o tyle, że dla danych wartości $q = \frac{\pi d^2}{4}$ oraz dla danych wartości $\omega = 2\pi f = \pi z$, obliczył wartość wyrażenia zawartą w nawiasie prostym, przez którą należy pomnożyć opór omowy R , aby otrzymać opór czynny R_{cz} , w zależności od $d^2 z$. Średnica d jest tu wyrażona w cm , z jest liczbą zmian kierunku prądu w sekundzie. Dla miedzi, której przewodnictwo elektryczne c przyjmujemy okrągło $60 \cdot 10^{-5}$ jednostek el. m. c. g. s., tablica Hospitalier'a wygląda następująco:

$d^2 z = 0$	40	160	360	640	1000	1440	1960	2560	3240
$m = 1 \cdot 0000$	1 \cdot 0000	1 \cdot 0001	1 \cdot 0258	1 \cdot 0805	1 \cdot 1747	1 \cdot 3180	1 \cdot 4920	1 \cdot 6778	1 \cdot 8626

Przez m należy zatem, przy danem $d^2 z$, pomnożyć opór omowy R , aby otrzymać opór czynny R_{cz} .

Dla prądów szybkozmiennych, stosowanych w radjotechnice, wzór (12a) nie nadaje się; posługiwanie się tym wzorem przy oscylacjach elektrycznych wymagałoby wprowadzenia dalszych wyrazów szeregu, przez co rachunki stałyby się coraz to żmudniejsze (ze względu na wysoki wykładnik potęgowy), a wyniki niepewne. Toteż dla celów radjotechniki podał J. Zenneck różnicę, które z dostateczną do-

kładnością umożliwiającą obliczenie oporu czynnego przewodników prostych (nie cewek!). Są to:

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{a^4}{3} \right] \dots (13)$$

dla $a < 1$;

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{a^4}{4} - \frac{a^8}{180} + \frac{a^{12}}{4620} - \dots \right] \dots (14)$$

dla $a \approx 1$, lecz $< 1,4$

$$R_{cz} = R \left(\frac{1}{4} + a \right) \dots (15)$$

dla $a \gg 1$, to znaczy dużo większego od 1, przyczem:

$$a = b \cdot r \sqrt{z} = 2,45 \cdot 10^4 \cdot b \cdot r \sqrt{\frac{1}{\lambda}},$$

$$b = \pi \sqrt{\frac{c \cdot \mu}{2 \cdot 10^5}} = 7 \cdot 10^{-3} \sqrt{c \cdot \mu},$$

r = promieniowi drutu w cm ,

z = liczbie zmian kierunku prądu (półokresów) na sekundę t. j. $z = 2f$,

λ = długość fali w metrach,

c = przewodnictwu elektrycznemu w odniesieniu do m/mm^2 ,

μ = przenikliwości magnetycznej materiału przewodnika.

Wartości liczbowe b , c , oraz μ , zależne jedynie od materiału przewodnika, zestawione są w następującej tablicy:

Materiał	c	μ	b
Żelazo	8,6	4000	1,28
		400	0,41
		100	0,205
Miedź	58 + 60	1	$5,37 \cdot 10^{-2}$
Platyna	6,95	1	$1,85 \cdot 10^{-2}$
Nikelin	4,27	1	$1,10 \cdot 10^{-2}$
Manganin	2,35	1	$1,07 \cdot 10^{-2}$
Konstantan	2,03	1	$1 \cdot 10^{-2}$
Węgiel	$2 \cdot 10^{-2}$	1	$9,9 \cdot 10^{-4}$
Siarczan miedzi (nasycony)	$4,6 \cdot 10^{-6}$	1	$1,5 \cdot 10^{-5}$

Przykłady:

a) Drut żelazny, $\mu=400$, $r=2$ mm, $z=10^6$,
czyli $\lambda=600$ m:

$$a = b \cdot r \cdot \sqrt{z} = 0,41 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{10^6} = 82,$$

zatem według wzoru (15):

$$R_{cz} = R \left[\frac{1}{4} + a \right] = R \left[\frac{1}{4} + 82 \right] = 82,25 R;$$

b) Drut miedziany, $r=2$ mm, $z=10^6$:

$$a = 5,37 \cdot 10^{-2} \cdot 0,2 \sqrt{10^6} = 10,8,$$

a więc według (15):

$$R_{cz} = R \left[\frac{1}{4} + a \right] = R \left[\frac{1}{4} + 10,8 \right] = 11 R;$$

c) Węgiel, $r=10$ mm, $z=10=10^6$,
 $a = 9,9 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot \sqrt{10^6} = 0,99 = \approx 1$,
zatem według wzoru (14):

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{1^2} + \frac{1}{4^2} - \dots \right] = 1,32 R;$$

d) Siarczan miedzi, $r=20$ mm, $z=10^6$,

$$a = 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \sqrt{10^6} = 0,03,$$

więc według (13):

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{a^4}{3} \right] = \approx R.$$

W ten sposób obliczono i zestawiono w tabelicy III. dla przewodników miedzianych „spółczynnik zwiększenia oporu“ m , t. j. wartości zawarte w nawiasie wzorów (13), (14) i (15), przez które należy pomnożyć opór omowy R , aby otrzymać wielkość oporu czynnego R_{cz} , odpowiednio do danej średnicy przewodnika, oraz do danej częstotliwości f względnie długości fali λ .

Następna zaś tablica IV, zawiera wartości liczbowe oporów czynnych w omach w odniesieniu do przewodników miedzianych o długości 1 metra.

Z tabelicy III. odczytujemy, że przewodnik miedziany o średnicy n. p. 5 milimetrów przedstawia dla oscylacyj elektrycznych, o często-

TABLICA III.

$$m = f(\lambda).$$

Średnica przewodnika w milim.	Liczba okresów na sekundę wzgl. długość fali								
	$f=5 \cdot 10^4$ $\lambda=6000$ metrów	$f=10^5$ $\lambda=3000$ metrów	$f=2 \cdot 10^5$ $\lambda=1500$ metrów	$f=3 \cdot 10^5$ $\lambda=1000$ metrów	$f=4 \cdot 10^5$ $\lambda=750$ metrów	$f=5 \cdot 10^5$ $\lambda=600$ metrów	$f=10^6$ $\lambda=300$ metrów	$f=2 \cdot 10^6$ $\lambda=150$ metrów	$f=3 \cdot 10^6$ $\lambda=100$ metrów
1	1,15	1,46	1,97	2,35	2,71	3,12	4,89	6,25	6,83
2	1,99	2,67	3,65	4,42	5,02	5,60	7,80	11,0	13,36
3	2,80	3,86	5,37	6,51	7,44	8,30	11,65	16,45	20,02
4	3,7	5,07	7,02	8,05	9,85	10,95	15,5	21,7	25,8
5	4,52	6,25	8,70	10,6	12,2	14,0	19,0	27,1	33,0
6	5,36	7,45	10,4	12,65	14,65	16,4	22,0	32,4	39,6
7	6,22	8,65	12,2	14,8	16,8	18,8	26,6	38,0	46,0
8	7,05	9,9	13,78	16,7	19,4	21,6	30,4	42,7	52,7

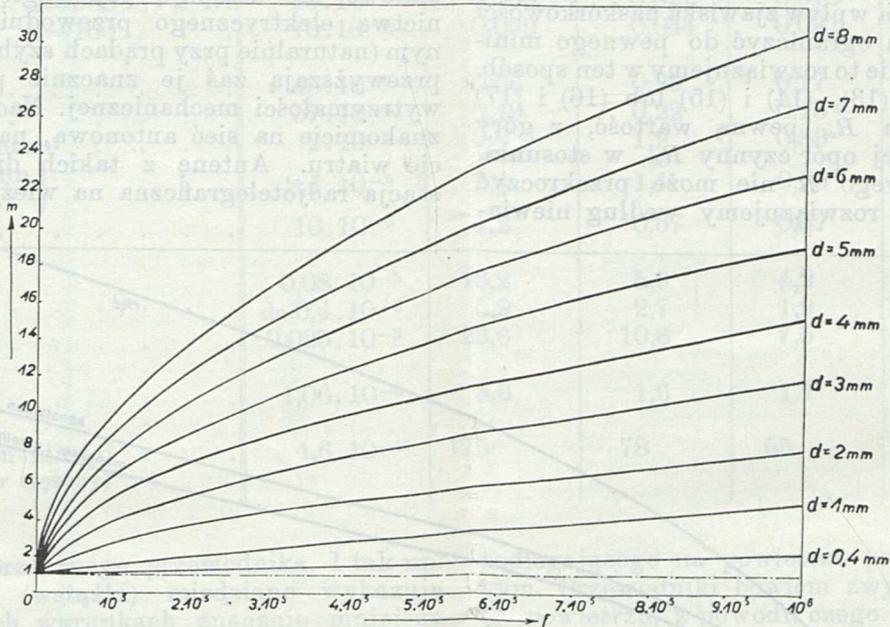
TABLICA IV.

Czynny opór przewodników miedzianych. Liczby podają opór drutu o długości 1 metra w omach, przy czem przewodnictwo elektryczne c przyjęto średnio $58 \cdot 10^{-5}$ j. el. m. C. G. S.

Średnica drutu w milim.	$f=0$ (prąd stały)	$f=5 \cdot 10^4$ $\lambda=6000$ metrów	$f=10^5$ $\lambda=3000$ metrów	$f=2 \cdot 10^5$ $\lambda=1500$ metrów	$f=3 \cdot 10^5$ $\lambda=1000$ metrów	$f=4 \cdot 10^5$ $\lambda=750$ metrów	$f=5 \cdot 10^5$ $\lambda=600$ metrów	$f=10^6$ $\lambda=300$ metrów	$f=2 \cdot 10^6$ $\lambda=150$ metrów
0,2	0,554	0,556	0,56	0,56	0,56	0,56	0,57	0,61	0,73
0,4	0,138	0,139	0,141	0,148	0,157	0,168	0,183	0,245	0,328
0,6	0,0615	0,063	0,067	0,078	0,093	0,104	0,115	0,156	0,213
0,8	0,0346	0,0370	0,0422	0,056	0,067	0,076	0,083	0,110	0,157
1,0	0,0221	0,0254	0,0323	0,0434	0,052	0,062	0,069	0,108	0,138
2,0	0,00554	0,0110	0,0148	0,0202	0,0245	0,0278	0,0310	0,0432	0,061
3,0	0,00246	0,0069	0,0095	0,0132	0,0160	0,0183	0,0204	0,0287	0,0405
4,0	0,00138	0,0051	0,0070	0,0097	0,0118	0,0136	0,0151	0,0214	0,0300
5,0	0,000886	0,00400	0,00555	0,0077	0,0094	0,0108	0,0124	0,0169	0,0240
6,0	0,000615	0,00330	0,00458	0,0064	0,0078	0,0090	0,0101	0,0141	0,0199

tliwości $f = 10^6 / \text{sek}$, opór 19 razy większy niż dla prądu stałego.

Ryc. 7. przedstawia wykreślenie współczynnika zwiększenia oporu „ m ” dla kilku przewodników miedzianych w zależności od frekwencji prądu. Z ryciny tej widzimy nadto, że dla dowolnego przewodnika miedzianego, którego opór omowy (przy $f = 0$) wynosi 1Ω , rzędne wykresu podają wartości oporu czynnego wprost w omach, odpowiednio do danej średnicy przewodnika d , oraz do częstotliwości f prądu. Czyli dla $R = 1 \Omega$ jest $R_{cz} = m$.



Ryc. 7.

Przy tej samej częstotliwości f wpływ zjawiska naskórkowości na zwiększenie oporu występuje tem silniej, im większa jest średnica przewodnika. Tak n. p. opór drutu miedzianego o średnicy 1 milimetra przy $f = 10^6$ zwiększa się prawie pięciokrotnie (4,89) w stosunku do oporu omowego (przy $f = 0$), natomiast przewodnik o średnicy 0,2 milimetra przy tej samej częstotliwości oscylacji, wykazuje zwiększenie oporu w stosunku jak 1:1,1, (t. zn. opór powiększa się tylko o 10%).

Prócz wzorów (13), (14) i (15), podanych przez Zenneck'a, istnieją jeszcze wzory empiryczne J. A. Fleming'a na wyznaczenie oporu czynnego, aczkolwiek mniej wygodne od poprzednich. Są to:

$$R_{cz} = R \left[1 + \frac{s^2}{48} - \frac{s^4}{2880} \right] \quad (16)$$

dla $s \leq 1$,

$$R_{cz} = R \left[\frac{1}{2} \sqrt{s + \frac{1}{4}} \right] \quad (17)$$

dla $s > 1$;

oznaczają tu:

$$s = \frac{f \cdot u^2}{\rho}$$

u = obwodowi drutu w $cm = 2r\pi$,

ρ = oporowi właściwemu, liczonemu w j. e. magn. w odniesieniu do cm^2/cm (kostki cen-

tymetrowej). Dla miedzi n. p. $\rho = \infty \frac{1}{60} \Omega$ na $mm^2/m = \frac{1}{600000} \Omega$ na $cm^2/cm = \infty 1600$ j. el. magn. na cm^2/cm , gdyż $1 \Omega = 10^9$ j. el. m. oporu.

Przykłady:

a) $f = 10^6$, $u = 0,1 cm$, $\rho = 1600$ (miedź);

$$s = \frac{10^6 \cdot 10^{-2}}{1600} = \frac{100}{16}$$

$s > 1$, zatem według (17):

$$\frac{R_{cz}}{R} = \frac{1}{2} \sqrt{s} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1,5$$

b) $f = 10^6$, $d = 2r = 0,2 cm$, a więc $u = 0,628 cm$, $\rho = 1600$;

$$s = \frac{f u^2}{\rho} = \frac{10^6 \cdot (0,628)^2}{1600} = 247$$

$$\frac{R_{cz}}{R} = \frac{1}{2} \sqrt{s} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \sqrt{247} + \frac{1}{4} = \sim 8$$

Ten sam przykład obliczony na podstawie wzorów Zennecka dał wynik 7,8 (zob. Tabl. III);

c) $f = 10^6$, $u = 0,01 cm$, $\rho = 1600$,

$$s = \frac{10^6 \cdot 10^{-4}}{1600} = \frac{1}{16}$$

$s < 1$, zatem według (16):

$$\frac{R_{cz}}{R} = 1 + \frac{1}{48} \left(\frac{1}{16} \right)^2 - \frac{1}{2880} \left(\frac{1}{16} \right)^4 = 1 + \frac{1}{12300}$$

Zatem przy użyciu bardzo cienkich drutów można wpływ zjawiska naskórkowości ograniczyć do minimum.

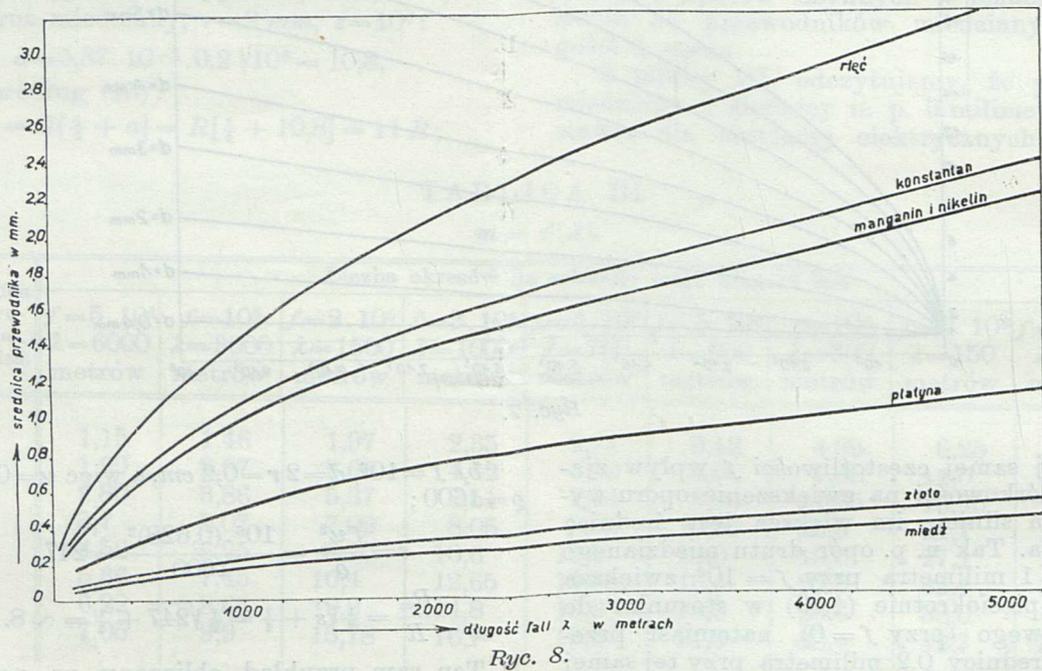
Przy zwinięciu drutu w cewkę sprawa komplikuje się znacznie. Gęstość prądu nie jest rozmieszczona symetrycznie, lecz, z powodu oddziaływania wzajemnego na siebie linii magnetycznych, większa po stronie przewodnika zwróconej ku wnętrzu cewki. To niesymetryczne rozmieszczenie gęstości prądu wpływa na dalsze zwiększenie oporu czynnego. Przy oscy-

lacjach elektrycznych, jakimi się normalnie pracuje w radjotechnice, zwiększenie to może być $1\frac{1}{2}$ –2-krotne w stosunku do oporu czynnego przewodników prostych, w tych samych warunkach.

§. 7. W miernictwie radjotechnicznym zachodzi często pytanie: Jak należy obrać średnicę drutu, aby różnica oporów czynnego i omowego, t. zn. $R_{cz} - R$ nie przekraczała w danych warunkach pewnego dopuszczalnego maximum, n. p. 1%? Liczne bowiem przykłady liczbowe w poprzednim paragrafie przekonały nas, że, biorąc coraz to mniejsze przekroje przewodników, można wpływ zjawiska naskórkowości na wzrost oporu ograniczyć do pewnego minimum. Zagadnienie to rozwiązujemy w ten sposób, że we wzorach (13), (14) i (15) lub (16) i (17) podstawiamy za R_{cz} pewną wartość, z góry oznaczoną, której opór czynny R_{cz} , w stosunku do oporu omowego R nie może przekroczyć i całe równanie rozwiązujemy według niewia-

a) Różnica między oporem omowym R i oporem czynnym R_{cz} jest tem większa im wyższa jest frekwencja prądu, oraz im większe są: średnica, przenikliwość magnetyczna i przewodnictwo elektryczne przewodnika.

b) Opór czynny przewodników żelaznych, z powodu wysokiej wartości przenikliwości magnetycznej μ , staje się tak wielki, że stosowania drutów żelaznych w radjotechnice jest niemożliwym. Wyjątek stanowią druty żelazne względnie stalowe, powleczone warstwą miedzi na powierzchni. Takie „galwanizowane“ druty stalowe nie ustępują pod względem przewodnictwa elektrycznego przewodnikom miedzianym (naturalnie przy prądach szybkozmiennych), przewyższają zaś je znacznie pod względem wytrzymałości mechanicznej. Nadają się zatem znakomicie na sieć antonową, narażoną na parcie wiatru. Antenę z takich drutów posiada stacja radjotelegraficzna na wieży Eiffla.



Ryc. 8.

domiej wartości r promienia drutu. Chcemy np. aby różnica $R_{cz} - R$ wynosiła co najwyżej 1%.

Podstawiamy tedy $R_{cz} = R + \frac{R}{100}$ i przy danej wartości λ względnie f , szukamy z równania (13), (14) czy też (15), zależnie od warunków zagadnienia — niewiadomej r .

W ten sposób zestawiono tablicę V., która podaje największą dopuszczalną średnicę przewodników, przy której różnica oporu czynnego i oporu omowego nie przekracza wartości 1%. Ryc. 8. przedstawia te same rezultaty wykreślnie w zależności od λ , jako funkcję $d = f(\lambda)$, dla kilku, najczęściej w praktyce używanych materiałów. Chodzi tu głównie o manganin i konstantan, które, jak wiadomo, przy fabrykacji drutów oporowych pierwszorzędą odgrywają rolę.

Streszczając dotychczasowe rozważania, możemy wysnuć następujące wnioski:

c) Ze względu na *skineffect* należy przy dużej częstotliwości i przy znacznym natężeniu prądu używać raczej rurek miedzianych, niż pełnych przewodników. Doświadczenia bowiem wykazały, że przy dość wielkiej częstotliwości prądu rurka miedziana przedstawia, praktycznie biorąc, ten sam opór, co przewodnik pełny o tej samej średnicy przekroju. Wnętrze zatem przewodnika pełnego pozostaje całkowicie bierne i niewyżytkane. Można też używać linek, splecionych z cieniutkich drucików, wzajemnie izolowanych, skręconych w ten sposób, że wszystkie pojawiają się jednakową ilość razy to na osi to na powierzchni linki.

d) Drutów miedzianych cynkowanych nie należy stosować, opór ich bowiem, ze względu na gorsze przewodnictwo cynku, staje się znacznie większy, niż drutów miedzianych nie cynkowanych.

e) Na opór czynny wpływa również i kształt

TABLICA V.

Największa dopuszczalna średnica, przy której wzrost oporu przewodników wskutek zjawiska naskórkowości nie przekracza wartości 1% w stosunku do oporu omowego, stawianego prądowi stałemu.

Materiał	Przewodnictwo elektryczne w jednostkach C. G. S.	Największa średnica w milimetrach			
		$f=5 \cdot 10^4$ $\lambda=6000$ metrów	$f=2,5 \cdot 10^5$ $\lambda=1200$ metrów	$f=5 \cdot 10^5$ $\lambda=600$ metrów	$f=2,5 \cdot 10^6$ $\lambda=120$ metrów
Żelazo: $\mu=1000$	$10 \cdot 10^{-5}$	0,033	0,015	0,010	0,0046
$\mu=300$	$10 \cdot 10^{-5}$	0,059	0,027	0,018	0,0084
$\mu=100$	$10 \cdot 10^{-5}$	0,099	0,044	0,031	0,014
Złoto	$45 \cdot 10^{-5}$	0,56	0,25	0,17	0,079
Miedź	$57 \cdot 10^{-5}$	0,49	0,22	0,15	0,0669
Konstantan	$2 \cdot 10^{-5}$	2,6	1,2	0,83	0,37
Manganin }	$2,4 \cdot 10^{-5}$	2,4	1,1	0,75	0,34
Nikelin }					
Platyna	$10 \cdot 10^{-5}$	1,2	0,57	0,37	0,17
Grafit	$0,08 \cdot 10^{-5}$	13,2	5,9	4,2	1,9
	do $0,4 \cdot 10^{-5}$	5,9	2,7	1,9	0,84
Węgiel	$0,025 \cdot 10^{-5}$	23,6	10,6	7,5	3,4
Rtęć	$1,06 \cdot 10^{-5}$	3,6	1,6	1,1	0,51
Siarczan miedzi (roztwór stężony)	$4,6 \cdot 10^{-11}$	175	78	55	25

przekroju poprzecznego przewodnika. I tak np. cienkie paski (wstążki) miedziane wykazują w tych samych warunkach znacznie mniejszy opór czynny, niż przewodniki okrągłe o tej samej wielkości przekroju. Takich wstążek miedzianych używa się np. do fabrykacji cewek samoindukcyjnych.

f) Korzystnym jest również pokrywać powierzchnię przewodników warstwą metalu, nie

podlegającego na powietrzu procesom chemicznym. Przewodniki bowiem zwykle „śniedzieją“ na powietrzu, z powodu czego opór wierzchnich warstw silnie wzrasta. W tym celu stosuje się zwykle srebro, nie podlegające wpływom atmosferycznym, a posiadające poza tem tę cenną zaletę, że wykazuje z pośród wszystkich metali najlepsze przewodnictwo elektryczne.

Inż. STANISŁAW GAWLIŃSKI

W sprawie wyznaczania punktu kroplenia wg. Ubbelohde'go.

Temperatura topnienia jest jedną z nadzwyczaj ważnych cech wielu materiałów. Charakteryzuje ona materiały oraz udziela cennych wskazań co do ich przerabiania i zastosowania. Jeżeli idzie jednak o asfalty, mazie, smary i t. d., to materiały te nie posiadają we właściwym słowa tego znaczeniu temperatury topnienia. Przejście tych materiałów ze stanu stałego w stan płynny nie odbywa się nagle lecz w pewnym zakresie temperatur czyli materiały te nie topią się lecz mięknią. Interwał tych temperatur jest wyznaczany metodą Kraemer-Sarnowa, pierścienia i kuli oraz Ubbelohde'go. Pierwsze dwie polegają na przenikaniu kuli i rtęci przez badany produkt a ostatnia na wypływie badanego materiału przez znormalizowany otwór.

Na tem miejscu należy zaznaczyć, iż jeśli pominie się adhezję między aparaturą a badanym materiałem to badania te są do pewnego

stopnia pomiarami kohezji¹⁾ (siły, która łączy cząsteczki). Kula bowiem lub rtęć, aby przeniknąć przez produkt, musi przewyciężyć kohezję materiału, a wypływ wówczas nastąpi skoro ciężar badanego materiału będzie większy niż kohezja.

Celem otrzymania porównywalnych wyników metody te z natury rzeczy musiały zostać znormalizowane. Jeżeli idzie więc o punkt kroplenia wg. Ubbelohde'go, norma polska PN/P—216, wzorowana zresztą na niemieckiej, brzmi następująco co do wyznaczenia tego punktu:

Określenie.

Jako temperaturę mięknięcia przyjmuje się temperaturę, przy której określona ilość substancji, zawarta w naczynku o znormalizowa-

¹⁾ Metzger: Starrpunkt und Viskosität bituminöser Stoffe.

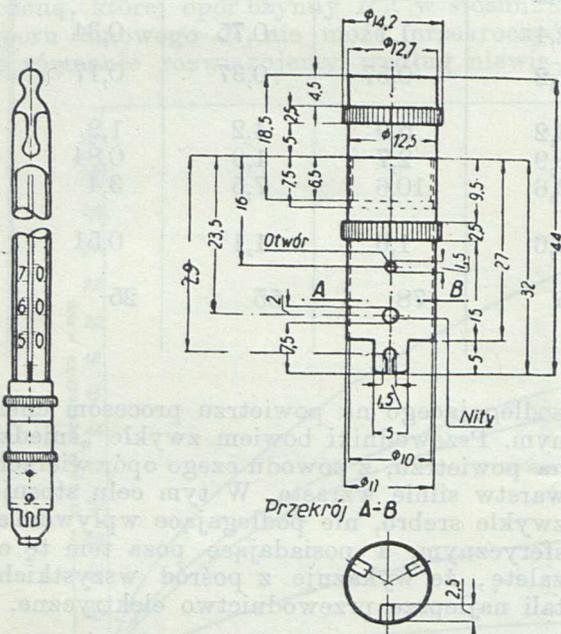
nym kształcie, umocowaniem przy kulce termometru, utworzy wyraźną półkulę u wylotu naczynka. Jako temperaturę topnienia przyjmuje się temperaturę, w której pierwsza kropla topniejącego produktu spadnie ze wspomnianego naczynka.

Sposób wymierzania: °C.

Skrót: T. mięk. U, T. top. U.

Przyrząd.

Aparat Ubbelohde'go składa się ze specjalnego termometru z dwiema łuskami metalowymi, oraz z doszlifowanego naczynka szklanego (do badania asfaltów — metalowego) o ustalonym kształcie i określonych wymiarach (ryc. 1). Jedną z łusek jest przymocowana do termometru, drugą zakręca się na pierwszą zapomocą gwintu.



Ryc. 1.

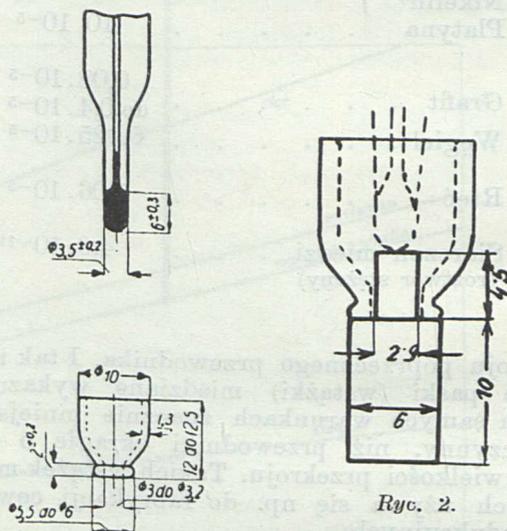
Druga łuska posiada mały otworek dla wyrównania ciśnienia oraz 3 elastyczne występy, przeznaczone do przytrzymywania naczynka szklanego (metalowego). Trzy małe nity, umocowane na występkach elastycznych, ustalają położenie naczynka względem termometru w taki sposób, ażeby naczynko rtęciowe termometru ze wszystkich stron było jednakowo oddalone od wewnętrznych ścian naczynka, przeznaczonego do napełniania badanym produktem.

Do tego oznaczenia należy stosować termometr, odpowiadający wymiarom, podanym w załączniku 1. Termometr ten powinien posiadać skalę wewnętrzną i powinien być cechowany na zupełne zanurzenie, przyczem 1° musi posiadać długość około 1 mm. Wymiary części metalowych termometru powinny odpowiadać szczegółom, podanym na rysunku 1. Na odwrotnej stronie skali powinien być umieszczony napis: Termometr do aparatu Ubbelohde'go. Używając przepisowego termometru nie stosuje się poprawek na wystający słupek rtęci.

Oprócz termometru w skład aparatu wchodzi odpowiedni statyw z pierścieniem i uchwytem, wysoka 1-litrowa zlewka oraz próbówka o średnicy 4 cm i wysokości 20 do 25 cm. Zlewkę, służącą jako łaźnia ogrzewająca, napełnić wodą. Przy badaniu substancji, topniejących powyżej 90°, stosować zamiast wody jasny olej mineralny lub glicerynę.

Wykonanie oznaczenia.

Substancję, przeznaczoną do badania, wprowadzić do naczynka zapomocą noża, uważając na to, ażeby wypełnienie było równomierne, jednolite i bez pęcherzyków powietrza. Nadmiar materiału usunąć z obu stron. Napełnione naczynko wsuwać do łuski tak długo, dopóki nie natrafi się na opór nitów. W tem położeniu koniec termometru wyciska nieco substancji,



Ryc. 2.

którą należy ponownie ostrzem noża usunąć. Przy badaniu twardych materiałów, jak cerazyna, wosk, asfalty i t.d., których nie można wcisnąć do naczynka, wlać je po uprzednim roztopieniu, ustawiając naczynko na płytce szklanej i włożyć termometr, gdy badany produkt jest jeszcze plastyczny.

Następnie termometr z naczynkiem umocować współśrodkowo zapomocą korka w próbówce aparatu w taki sposób, ażeby odległość krawędzi dolnej naczynka od dna próbówki wynosiła około 20 mm. Z boku na korku znajduje się nacięcie (rowek) dla wyrównania ciśnień. Tak zestawioną próbówkę z termometrem umieścić w łaźni i umocować w uchwycie. Ogrzewać należy najpierw dość szybko, począwszy zaś od temperatury 15° poniżej przypuszczalnej temperatury mięknięcia, ogrzewać w ten sposób, ażeby temperatura wzrastała o 1° na minutę. Temperatura, w której utworzy się u wylotu naczynka półkula z badanej substancji, jest temperaturą mięknięcia wg. Ubbelohde'

go; temperatura zaś, w której z naczynka szklanego (metalowego) spadnie pierwsza kropla, jest temperaturą topnienia wg. Ubbelohde'go.

U w a g a : Dla smarów wysokotopliwych, które nie mają właściwej temperatury topnienia, za temperaturę topnienia uważa się tę temperaturę, w której nitka smaru, wysuwająca się z naczynka, będzie miała długość 5 mm.

Różnica pomiędzy dwoma oznaczeniami nie powinna przekraczać:

dla substancji o temperaturze topnienia do 90° — 3°,

dla substancji o temperaturze topnienia powyżej 90° — 5°.

Wobec tak szczegółowego sprecyzowania normy zdawałoby się, iż punkty kroplenia wyznaczone dla tego samego produktu w różnych zakładach powinny się zgadzać między sobą w granicach błędu. Tymczasem pokazało się, iż tak nie jest. Przyczyną tego było, jak się sprawa później wyjaśniła, różnica głębokości zanurzenia termometru w naczynku pomiarowym. Fakt ten pociągnął za sobą, niespełnienie następującego warunku normy: „aby naczynko rtęciowe termometru ze wszystkich stron było jednakowo oddalone od wewnętrznych ścian naczynka przeznaczanego do napełnienia badanym produktem“. Odległość ta obliczona z rys. Nr. 1 wynosi 2 mm. Ponieważ jak się przekonano, szereg aparatów spotykanych w handlu nie czynił zadość temu warunkowi, przy zupełnym zakręceniu metalowych łusek, przeto odległość tę należałoby kontrolować w sposób analogiczny do normy niemieckiej D. I. N. 1995-U. 12 przez mierzenie specjalnym wzorcem odległości między dnem termometru a wylotem naczynka pomiarowego (ryc. 2).

Odległość ta wyznaczona według normy PN/P-216, wynosiłaby 4—4,2 mm, gdy norma niemiecka określa ją na 4,5 mm.

Ważność dochowania tego warunku, staje się zrozumiałą, skoro zważy się, iż temperatura i szybkość, z którą materiał wypływa z naczynka pomiarowego zależy nie tylko od ilości tego produktu, jego lepkości i wymiarów otworu, lecz także z uwagi na opory powstające przy przepływie przez otwór od grubości warstwy, z którą spływa badany produkt do otworu, a która zależy od głębokości zanurzenia termometru w naczynku pomiarowym.

Inna zatem będzie temperatura kroplenia tego samego materiału przy płytkim zanurzeniu termometru w naczynku pomiarowym (duża grubość warstwy, z którą materiał spływa) a inna przy głębokim zanurzeniu (mała grubość). W pierwszym przypadku można oczekiwać niższej temperatury kroplenia a w drugim wyższej. Różnice pozatem między uzyskaniami w ten sposób temperaturami nie będą stałe, lecz będą zależeć od lepkości badanych materiałów i oporów, powstających przy przepływie przez otwór.

Dla zilustrowania wpływu głębokości zanurzenia termometru w naczynku pomiarowym na

wyniki punktu kroplenia wg. Ubbelohde'go, przeprowadzono w Laboratorium Budowlano-Drogowym Politechniki Lwowskiej badania wykonane przy pomocy aparatu odpowiadającego wymaganiom normy PN/P-216 z 2-ma smarami i 2-ma asfaltami. Odległość dna termometru od wylotu naczynka pomiarowego wynosiła 4,5 mm, tak jak wymaga norma niemiecka D. I. N.-1995, oraz 2 mm, tak jak spotykano w aparatach znajdujących się w handlu przy zupełnym skręceniu metalowych łusek. Otrzymane wyniki są następujące:

Temperatura kroplenia wg. Ubbelohde'go²⁾.

Odległość dna term. od wylotu naczynka	smar 1.	smar 2.	asfalt 1.	asfalt 2.
2 mm . . .	25,4° C	50,0° C	34,6° C	74,4° C
4,5 mm . . .	23,3° C	44,8° C	32,5° C	70,9° C
różnice . . .	2,9° C	5,2° C	2,1° C	3,5° C

Jak widzimy punkt kroplenia wyznaczony przy odległości dna termometru od wylotu naczynka równej 2 mm jest stale wyższy od punktu kroplenia wyznaczonego przy odległości tej równej 4,5 mm, oraz różnice między temi oznaczeniami nie są stałe lecz wahają dla badanych produktów od 2°—5° C.

W celu zatem uniknięcia różnic w oznaczeniu punktu kroplenia, wynikłych wskutek różnicy głębokości zanurzonego termometru w naczynku, uważam za wskazane, aby norma PN/P-216 zawierała dodatkowe wymaganie co do kontrolowania tego zanurzenia w sposób analogiczny do normy niemieckiej D. I. N.-1995, to jest przez pomiar specjalnym wzorcem odległości między dnem termometru a wylotem naczynka (ryc. 2), a to tembardziej, iż dostarczane aparaty nie czynią pod tym względem zadość wymaganiom normy PN/P-216. Wprowadzenie tego punktu do nowego wydania normy PN/P-216 zmniejszyłoby poważnie różnice pomiędzy oznaczeniami poszczególnych Zakładów oraz uchyliło nieporozumienia, które mogą powstać z tego powodu przy odbiorach produktów między dostawcą a odbiorcą.

Na zakończenie podam następujący fakt, zaczerpnięty z życia, który uwypukla ważność poruszanej sprawy: pewna firma miała w myśl umowy dostarczyć większą partię smaru o punkcie kroplenia wg. Ubbelohde'go równym co najmniej 50° C. Przy odbiorze organ kontrolny znalazł, iż punkt kroplenia smaru wynosi 45° C. Firma zareklamowała powyższy wynik jako za niski i smar odesłano do innego Zakładu celem ostatecznego rozstrzygnięcia. W zakładzie tym punkt kroplenia wypadł 51,0° C i smar na podstawie tego wyniku został przyjęty. Zdawałoby się wobec tego, iż organ odbiorczy wykonał źle oznaczenie i że wszystko jest już w porządku. Tymczasem okazała się, iż tak nie jest. Przy dochodzeniu bowiem przyczyn wywołujących

²⁾ Oznaczenia wykonał w Laboratorium Bud.-Drog. Politechniki Lwowskiej p. T. Bartnicki. Przytoczone wartości przedstawiają średnią z co najmniej 3 prób.

tak znaczne różnice w oznaczeniach okazało się, iż organ odbiorczy wykonał próby przy odległości dna termometru od wylotu naczynka równej 4,5 mm, a więc poprawnie, a Zakład rozstrzygający przy odległości tej równej 2 mm.

Smar zatem zakwalifikowany jako odpowiedni na podstawie wyników Zakładu rozstrzygającego w rzeczywistości nie czynił zadość warunkom dostawy.

Kronika techniczna

I. Zjazd Delegatów Miast Polskich w sprawie wykonywania nadzoru budowlanego zebrał się we Lwowie. Uroczyste otwarcie odbyło się w poniedziałek, dnia 18 b. m. o godz. 10-tej w sali posiedzeń Rady Miejskiej na Ratuszu.

Związek Inżynierów Chemików, Okręg Lwowski, zapowiada następujące zebrania odczytowe: 1) Dnia 30 maja b. r. Inż. Tadeusz Zamojski, Dyrektor Związku Przemysłu Chemicznego Rz. P. będzie mówił na temat „Dynamika rozwoju polskiego przemysłu chemicznego“. 2) Dnia 3 czerwca b. r. Prof. Dr. Adolf Joszt omówi „Nowsze metody oczyszczania wód odpływowych“. 3) Dnia 10 czerwca b. r. Dyr. Inż. Piwoński wygłosi referat na temat „Nowe metody odtruwania gazu świetlnego“. Zebrania odbędą się w sali Chemii Ogólnej, w gmachu chemii Politechniki Lwowskiej. Początek o godzinie 19-tej. Goście mile widziani.

VIII-me Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich odbędzie się w roku bieżącym w Wilnie, w dniach 30 i 31 maja oraz 1 i 2 czerwca. Bogaty program odczytowy i wycieczkowy, pokaz przemysłowy urządzony w lokalu zjazdowym i niskie koszty uczestnictwa, stanowią atrakcje tego interesującego Zjazdu technicznego.

I-szy Zjazd Ogrzewników Polskich odbędzie się w Warszawie w dniach 5—8 września r. b. w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie. Zgłoszenia przyjmuje i informację udziela Sekretariat Zjazdu w Warszawie, ul. Krucza 44 m. 15. Tel. 97953

Projekt Norm właściwości produktów naftowych. Sekretariat Komisji Przetworów Naftowych P. K. N. zawiadamia, że w numerach 8, 9 i 10-tym „Przemysłu Naftowego“ ukaże się protokół plenarnego posiedzenia Komisji Przetworów Naftowych z dnia 16 i 17 grudnia 1935 r., który zawiera „Projekt Norm Właściwości Produktów Naftowych“.

Uprasza się wszystkich zainteresowanych o dokładne przestudjowanie tych Norm i nadesłanie ewentualnych uwag do dnia 1 lipca br., pod adresem Sekretarza Komisji Przetworów Naftowych inż. W. J. Piotrowskiego, Drohobycz „Galicia“ S. A.

Organizacja Świata Technicznego. Na ostatnim posiedzeniu Wydziału Głównego PTP, w dniu 25. b. m. zreferowano przebieg konferencji odbytej we Lwowie w dn. 5 maja b. r., (o której donosiliśmy w numerze poprzednim). Sprawozdanie z tego posiedzenia poinformuje Członków PTP, o przebiegu konferencji.

Bibliografia

Książki nadesłane do Redakcji.

Altenberg M., Inż. „Gospodarka Elektryczna“. Nakładem Lwowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich. 251 str. 119 rysunków w tekście. Lwów 1936.

Górski Kazimierz, Inż. „O zaopatrywaniu ludności w wodę. Studnia i wodociągi“. Wydawnictwo Stowarzyszenia Gospodarki Wodnej w Polsce. Serja D. Zesz. 1. 115 str. Warszawa 1936. Cena zł. 3,50.

Mańkowski Br. i Wysockiński A. „Czego wymagać od stolarszczyzny budowlanej i jak się z nią obchodzić na budowie?“. Wyd. 2-je uzupełnione. 48 str. i 34 rysunki w tekście. Odbitka z „Rynku Drzewnego“. Warszawa 1936.

Nieporozumienia tego, zdaniem moim, nie byłoby, gdyby norma PN/P-216 zawierała, odnośnie do kontrolowania położenia termometru względem ścian naczynka, dodatkowe wymagania, tak jak to czyni norma niemiecka D. I. N.-1995-U. 12.

Z Laboratorium Budowlano - Drogowego Politechniki Lwowskiej.

„Huitième Congrès International de la Presse Technique et Périodique, Varsovie, 16—22 Septembre 1935“. Bulletin de la Fédération Internationale de la Presse Technique et Périodique. Nr. Spécial.

Głodowski T. „Jak pracować bezpiecznie narzędziami ręcznymi w gospodarstwie rolnem“. Instytut Spraw Społecznych — Sprawy Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Nr. 18. 48 str. Warszawa 1936.

Lewandowski J. „Jak obchodzić się ze zwierzętami w gospodarstwie rolnem, aby uniknąć wypadków“. Instytut Spraw Społecznych — Sprawy Bezpieczeństwa i Higieny Pracy Nr. 17. 56 str. Warszawa 1936.

„Kalendarz Bezpieczeństwa Pracy w Przemysle Drzewnym na rok 1936“. Instytut Spraw Społecznych, Warszawa 1. Wilcza 1. 1936.

Perun „Kalendarz Spawalniczy“ Nr. 6 na rok 1936. Nakł. Sp. Akc. „Perun“, Warszawa 1936. 368 str. Cena zł. 5. (Osoby pracujące naukowo i w szkolnictwie mogą otrzymać kalendarz ten bezpłatnie).

Velten A., „Formerei und Giesserei“. 11-te wydanie. 148 str. 16 tabl. Nakł. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1936. (Książka stanowi pierwszy tom wydawnictwa p. t. Spanlose Formung der Metalle in Maschinenfabriken).

„Sands, Clays and Minerals. A British Magazine devoted to Economic Minerals“. Wydawnictwo A. L. Curtis, Westmoor Laboratory, P. O. Box 61 — Chatteris, Cambs., England. Vol. II. Nr. IV. April 1936.

Sprawy Stanu Inżynierskiego

Sprawozdanie z I Zjazdu Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. który odbył się dnia 1 grudnia 1935 r. w Warszawie w godz. 11.30, w lokalu Izby Przemysłowo-Handlowej w Warszawie, przy ul. Włocławskiej nr. 10.

W Zjeździe wzięli udział:

Delegaci członków NOI:

a) Związku Polskich Inżynierów Elektryków: 1 Inż. Korzeniowski Zygmunt, 2 Inż. Kowalski Wacław, 3 Inż. Krahelski Marjan, 4 Inż. Kuhn Stanisław, 5 Inż. Nieubowicz Czesław, 6 Inż. Synek Edward, 7 Inż. Sławiński Zygmunt, 8 Inż. Szymański Stefan.

b) Związku Inżynierów Chemików R. P.: 1 Inż. Giżyński Bronisław (2 głosy), 2 Inż. Kowalski-Wierusz Jan, 3 Inż. Kulawik Zdzisław, 4 Inż. Mączyński Maciej, 5 Inż. Milewski Józef, 6 Inż. Pfanhauser Jerzy (2 głosy), 7 Inż. Szmid Jan, 8 Inż. Zieliński Antoni.

c) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich: 1 Inż. Borowiec Jan, 2 Inż. Cyfracki Józef, 3 Inż. Dąbrowski Jan, 4 Inż. Dietrych Janusz, 5 Inż. Dziarkowski Janusz, 6 Inż. Gokieli Witold, 7 Inż. Hanczke Kazimierz, 8 Inż. Malinowski Tadeusz, 9 Inż. Morski Kazimierz, 10 Inż. Ośka Edmund, 11 Inż. Poreyko Henryk, 12 Inż. Słomczyński Mieczysław (2 głosy), 13 Inż. Tymowski Janusz, 14 Inż. Włodek Tadeusz.

d) Związku Polskich Inżynierów Kolejowych: 1 Inż. Dębski Józef, 2 Inż. Diakiewicz Albert, 3 Inż. Hrebniński Zygmunt, 4 Inż. Izycy Herman Aleksander, 5 Inż. Jędrzejak Józef, 6 Inż. Lorfing Jan (3 głosy), 7 Inż. Michalski Mieczysław, 8 Inż. Mizgier Chojnacki Eugenjusz, 9 Inż. Muszyński Tadeusz, 10 Inż. Nitkowski Stanisław, 11 Inż. Ossowski Kazimierz, 12 Inż. Peszel Leon, 13 Inż. Sitko Jakób, 14 Inż. Stankiewicz Adam, 15 Inż. Szostak Aleksander, 16 Inż. Zboński Antoni (2 głosy).

e) Związku Inżynierów Drogowych R. P.: 1 Inż. Borowski Leon, 2 Inż. Gajkowiec Aleksander, 3 Inż. Zubelewicz Aleksander.

f) Społecznego Zrzeszenia Inżynierów: 1 Inż. Kluźniak Stanisław, 2 Inż. Rychard Konstanty, 3 Inż. Wieściński Stefan.

g) Stowarzyszenia Architektów R. P.: 1 Inż. Kwiek Piotr, 2 Inż. Lilpop Franciszek, 3 Inż. Paprocki Adam.

h) Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych: 1 Inż. Luft Izidor, 2 Inż. Nechay Jerzy, 3 Inż. Skoczek Władysław, 4 Inż. Zenczykowski Waclaw.

i) Stow. Pol. Inż. Przemysłu Naftowego w Boryslawiu: 1 Inż. Bielski Tadeusz, 2 Inż. Zieliński Józef Jakób.

j) Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie: 1 Inż. Ciechanowicz Leonid (3 głosy), 2 Inż. Kozłowski Stanisław (3 głosy), 3 Inż. Kubiński Stanisław (2 głosy), 4 Inż. Marynowski Zygmunt (2 głosy), 5 Inż. Zielski Eljasz (2 głosy).

k) Stowarzyszenia Inżynierów w Poznaniu: 1 Inż. Sochacki Zygmunt (3 głosy).

l) Izby Inżynierskiej we Lwowie: 1 Inż. Kolbuszowski Michał (3 głosy), 2 Inż. Wierzbiański Zbigniew (3 głosy).

Razem 69 Delegatów rozporządzających 88 głosami, zgodnie z pisemnymi upoważnieniami.

Członkowie Rady Głównej N. O. I. (poza delegatami): 1 Inż. Straszewicz Jan, 2 Inż. Jung Leon, 3 Inż. Kowalski Adam, 4 Inż. Moszyński Waclaw, 5 Inż. Marjański Jerzy, 6 Inż. Karaffa-Kraueterkraft Zygmunt, 7 Inż. Mejer Tadeusz.

Zaproszeni goście: 1 J. M. Rektor Politechniki Warszawskiej Inż. Warchałowski Edw., 2 Inż. Jakubowski Waclaw, delegat Minist. Spraw. Wojsk., 3 Inż. Misiaczek Juljusz, delegat Minist. Rolnictwa.

Ogółem więc było na Zjeździe 79 osób.

Porządek obrad obejmował:

1. Otwarcie Zjazdu.
2. Wybór Prezydium Zjazdu.
3. Zatwierdzenie Regulaminu Obrad Zjazdów Delegatów.
4. Sprawozdanie Rady Głównej.
5. Program działalności N. O. I.
6. Wybór Prezesa N. O. I.
7. Wybór Członków Komisji Rewizyjnej N. O. I.
8. Uchwalenie wysokości wpisowego i składek członkowskich oraz zatwierdzenie preliminarza budżetowego do dnia 31. XII. 1936 r.
9. Sprawy wniesione na Zjazd Delegatów przez członków N. O. I. i delegatów.

Ad 1. Otwarcia Zjazdu dokonał I Wiceprezes Rady Gł. N. O. I. inż. Jan Straszewicz, wygłaszając następujące przemówienie:

Otwieram I Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów Rzeczypospolitej Polskiej. Zjazd ten odbywa się w okresie żałoby Narodowej po stracie Wielkiego Bojownika o Wolność, Wskrzesiciela i Budowniczego Państwa Polskiego, Twórcy i Zwycięskiego Wodza Armji Polskiej, naszego Wielkiego Przewodnika Duchowego Pierwszego Marszałka Polski Józefa Piłsudskiego. Złożmy hołd pamięci Marszałka i połączmy się myślą z Jego Duchem w ciągu jednodominutowej ciszy. (Po pierwszym zdaniu przemówienia, zebrani powstali z miejsc). Po złożeniu przez uczestników Zjazdu hołdu pamięci Marszałka Piłsudskiego, inż. Jan Straszewicz zwrócił się ze słowami powitania do obecnych, w pierwszej linii do J. M. Rektora Politechniki Warszawskiej inż. Warchałowskiego, jako do reprezentanta ognisk wiedzy inżynierskiej, do pp. delegatów Rządu inż. Jakubowskiego i inż. Misiaczka, oraz do delegatów na Zjazd i członków Rady Gł. N. O. I.

Ad 2. Następnie inż. Straszewicz poprosił o wybór przewodniczącego Zjazdu, proponując kandydaturę inż. Michała Kolbuszowskiego, delegata Izby Inżynierskiej we Lwowie. Kandydatura ta została przyjęta przez akklamację.

Obejmując przewodnictwo Zjazdu inż. M. Kolbuszowski podziękował zebranym za powierzenie mu zaszczytnej godności przewodniczącego I-go Zjazdu Delegatów N. O. I. i zaznaczył, że Zjazd ten stanowi początek nowej epoki w rozwoju organizacji i konsolidacji stanu inżynierskiego w Polsce i jego stanowiska w społeczeństwie.

Podniósłszy następnie zasługi inicjatorów NOI. a m. Związku Polskich Inżynierów Elektryków oraz tych organizacji inżynierskich i osób, które przyczyniły się do utworzenia N. O. I., jak również zasługi Rady Gł. z jej I-szym Wiceprezesem inż. J. Straszewiczem na czele przy

pracach organizacyjnych N. O. I. i zwołaniu I-go Zjazdu Delegatów, powołał do Prezydium Zjazdu:

na zastępców Przewodniczącego: inż. Marjana Krahelskiego, Prezesa Związku Polskich Inżynierów Elektryków, oraz inż. Józefa Milewskiego, Prezesa Związku Inżynierów Chemików R. P., na Sekretarzy: inż. Jana Dąbrowskiego, delegata Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, oraz inż. Tadeusza Bielskiego, delegata Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Boryslawiu.

Przewodniczący stwierdził, że zawiadomienia o Zjeździe Delegatów wysłane zostały do członków N. O. I. listami poleconymi dn. 2 listopada 1935 r., a zatem Zjazd w myśl § 17-go Statutu jest prawomocny bez względu na ilość obecnych delegatów. Następnie przewodniczący odczytał list od J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej dra inż. Ottona Nadolskiego, następującej treści:

„Do Prezydium Naczelnej Organizacji Inżynierów Rzeczypospolitej P. w Warszawie, ul. Książęca 6, m. 11. Dziękując uprzejmie za zaproszenie mnie na pierwszy Konstytucyjny Zjazd Delegatów N. O. I., zawiadamiam, że z powodu przeszkód natury służbowej nie będę mógł niestety wziąć udziału w powyższym Zjeździe. Zarazem z okazji powyższego Zjazdu przesyłam życzenia jaknajbardziej owocnych wyników pracy Zjazdu. — Prof. Dr. Otto Nadolski“.

Przewodniczący odczytawszy porządek obrad stwierdził, że został on przyjęty wobec braku sprzeciwów. Przed rozpoczęciem właściwych narad według następujących punktów porządku dziennego, Zjazd uchwalił jednogłośnie wysłanie następujących depeesz hołdowniczych:

I. „Do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Pol. Warszawa, Zamek. Pierwszy Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. grupujący: Związek Polskich Inżynierów Elektryków, Związek Inżynierów Chemików R. P., Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Polskich Inżynierów Kolejowych, Związek Inżynierów Drogowych R. P., Społeczne Zrzeszenie Inżynierów, Stowarzyszenie Architektów R. P., Polski Związek Inżynierów Budowlanych, Stowarzyszenie Polskich Inżynierów w Poznaniu, Izbę Inżynierską we Lwowie, — składa Panu Prezydentowi Rzeczypospolitej Polskiej i Najdostojniejszemu Inżynierowi Polskiemu wyrazy hołdu i głębokiej czci“.

II. „Do Pana Prezesa Rady Ministrów, Warszawa. Prezydium Rady Ministrów. Pierwszy Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. grupujący — (organizacje j. w.) — przesyła Panu Prezesowi Rady Ministrów wyrazy czci i zapewnienia gotowości ogółu inżynierów polskich do współpracy dla podniesienia gospodarstwa krajowego i utrzymania rozwoju“.

III. „Do Pana Generalnego Inspektora Sił Zbrojnych, Warszawa, Generalny Inspektorat Sił Zbrojnych. Pierwszy Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. grupujący — (organizacje j. w.) — przesyła Panu Generalnemu Inspektorowi Sił Zbrojnych wyrazy czci i zapewnienia gotowości ogółu inżynierów polskich do współpracy dla podniesienia zdolności obronnej i utrwalenia potęgi Państwa Polskiego“.

Ad 3. Projekt Regulaminu obrad Zjazdów Delegatów referował inż. J. Straszewicz, który przedstawił wyczerpujące kierowała Rada Gł. przy układaniu Regulaminu. Regulamin obrad Zjazdów Delegatów przyjęty został jednogłośnie wg. wniesionego projektu w następującym brzmieniu:

Regulamin Obrad Zjazdu Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów Rzeczypospolitej Polskiej:

Art. I. Każdy z delegatów przy wejściu na salę obrad otrzymuje legitymację wystawioną przez Prezydium Rady Głównej na podstawie pism poszczególnych członków N. O. I., podających Radzie Głównej do wiadomości nazwiska delegatów na Zjazd.

Ilość delegatów obliczoną zgodnie z § 14 Statutu N. O. I. ustala Rada Gł. na podstawie ostatnio wpłaconej wkładki.

Art. II. Członkowie Rady Gł., o ile nie zostali wybrani przez swoje organizacje delegatami na Zjazd, mają prawo brać udział w Zjeździe z prawem zabierania głosu, nie mogą jednak brać udziału w głosowaniach.

Art. III. Kandydata na Przewodniczącego Zjazdu wystawić mogą otwierający Zjazd oraz każdy z delegatów Zjazdu.

Wybór Przewodniczącego odbywa się przez głosowanie lub akklamację.

Obрани Przewodniczący Zjazdu powołuje do Prezydium Rady własnego uznania 2-ch zastępców Przewodniczącego i 2-ch sekretarzy.

Art. IV. Po wyborze Prezydium Zjazdu, Przewodniczący stwierdza prawomocność Zjazdu i udziela głosu obecnym na Zjeździe przedstawicielom władz i zaproszonym gościom.

Następnie Przewodniczący Zjazdu podaje do przyjęcia Zjazdowi Delegatów proponowany przez Radę Gł. porządek obrad, uzupełniając go ewentualnie uchwalonymi poprawkami.

Zjazd może powołać Komisję, uchwalając zarazem ich skład i zakres pracy.

Art. V. Wnioski Delegatów powinny być zgłaszane do Prezydium Rady na piśmie conajmniej na 1 tydzień przed Zjazdem, na którym mają być rozpatrywane. Wyjątek stanowią wnioski nagłe, uznane za takie przez Zjazd, które mogą być zgłaszane na samym Zjeździe, lecz również na piśmie. Wnioski w sprawach formalnych mogą być zgłaszane ustnie w każdym czasie. O charakterze formalnym wniosku decyduje Przewodniczący Zjazdu.

Wniosek o wyrażeniu votum nieufności dla prowadzącego obrady Zjazdu winien być niezwłocznie poddany pod głosowanie.

Art. VI. Delegaci, pragnący zabrać głos do porządku obrad, powinni zgłosić swój zamiar do Prezydium Zjazdu, które zapisuje ich na listę mówców.

Przemówienia następują w kolejności zapisów na liście.

Ostatni głos ma zawsze wnioskodawca, wzgl. sprawozdawca.

Przemawiać w jednej i tej samej sprawie można tylko jeden raz, o ile Zjazd nie uchwali inaczej.

Przewodniczący Zjazdu, Prezes Rady Gł. i referenci spraw mają zawsze prawo głosu i odpowiedzi.

Przemówienia odbywają się z miejsca, wzgl. na życzenie Przewodniczącego Zjazdu ze specjalnej trybuny.

Art. VII. Przewodniczący Zjazdu może udzielić głosu poza porządkiem obrad, o ile chodzi o sprostowanie faktycznego stanu rzeczy lub sprawy interpretacji statutowo-regulaminowej, wreszcie o złożenie osobistego oświadczenia w celu obrony czci mówcy.

Delegat żądający głosu poza porządkiem obrad powinien zgłosić na piśmie przewodniczącemu przedmiot zamierzonego przemówienia.

Art. VIII. Przewodniczący Zjazdu ma prawo do interpretacji kwestyj, wynikających z postanowień Statutu N. O. I. dotyczących Zjazdu i regulaminu obrad Zjazdów Delegatów.

Pozatem Przewodniczący ma prawo:

1. przywoływać do porządku bez zapisania lub z zapisaniem do protokołu, udzielać upomnienia, wreszcie odebrać głos mówcy w wypadku odbiegania od tematu lub niewłaściwego wyrażania się;

2. ograniczać czas przemówień według swego uznania;

3. zarządzać wybór 2 mówców generalnych w danej sprawie: jednego „za“ — i jednego „przeciw“.

Art. IX. Głosowanie we wszystkich sprawach i wnioskach zasadniczo odbywa się po przeprowadzonej dyskusji.

Głosowanie tajne kartkami odbywa się przy wyborze 5-ciu członków Głównej Komisji Rewizyjnej oraz przy wyborze Prezesa N. O. I., o ile jest więcej niż jedna kandydatura. W pozostałych wypadkach głosowanie zasadniczo dla przyspieszenia toku obrad jest jawne, chyba, że Przewodniczący Zjazdu zarządzi w poszczególnym wypadku głosowanie tajne z własnej inicjatywy lub na żądanie conajmniej dziesięciu delegatów.

Art. X. Sekretarjat Zjazdu protokuluje bieg obrad oraz wpisuje protokoły Zjazdu w osobnej księdze.

Art. XI. Protokół obrad Zjazdu podpisuje Przewodniczący i obaj sekretarze. Wszelkie materiały i dokumenty, dotyczące Zjazdu powinien Sekretarjat Zjazdu przekazać Radzie Gł. N. O. I., najpóźniej w ciągu 2 tygodni od daty zakończenia obrad Zjazdu.

Art. XII. Zjazd zamyka Przewodniczący po wyczerpaniu porządku obrad.

Ad 4. Inż. J. Straszewicz złożył następujące sprawozdanie do działalności Rady Głównej:

„Od dłuższego już czasu odczuwano wśród inżynierów konieczność jakiejś wspólnej akcji, zmierzającej do usunięcia wielu niedomagań stanu inżynierskiego, a przede wszystkim do zapewnienia mu należytej godności i powagi w społeczeństwie, oraz wpływu na bieg spraw publicznych, odpowiadającego doniosłości pracy inżyniera w nowoczesnym układzie życia społecznego.

Istniejące dotychczas organizacje inżynierskie nie mogły tego dokonać każda oddzielnie, ponieważ działalność ich ograniczała się do węższego terenu, przeważnie do grup inżynierów poszczególnych specjalności.

Inicjatywę w kierunku takiej wspólnej akcji podjął Związek Polskich Inżynierów Elektryków, który pismem z dnia 26 czerwca 1934, zwrócił się do Związku Inżynierów Chemików Rz. P. i do Stowarzyszenia Inżynierów Wychowanków Wydziału Mech. Politechniki Warsz., z prośbą o odbycia wspólnej konferencji w tej sprawie.

Ze względu na okres wakacyjny konferencja taka odbyła się dopiero dnia 12 września 1934. W wyniku tejże konferencji uznano, że niezbędne jest utworzenie Naczelnej Organizacji Inżynierów Rz. P., która będąc emanacją poszczególnych istniejących organizacji inżynierskich, mogłaby stać się reprezentacją ogółu inżynierów polskich i wypełnić integralne zadania stanu inżynierskiego. Odrazu przystąpiono do opracowania podstaw do statutu takiej Organizacji i w tym celu wyłoniona została stała komisja porozumiewawcza. Komisja ta odbyła w ciągu paru miesięcy szereg narad, na których przedyskutowano i opracowano projekt statutu. Odtąd skład komisji powiększał się stopniowo przez wzięcie w niej udziału zaproszonych delegatów innych organizacji inżynierskich, a m. Stow. Inż. Mechaników Polskich, Federacji Inżynierów, która następnie przekształcona została na Społeczne Zrzeszenie Inżynierów, Związku Polskich Inżynierów Kolejowych, Związku Inżynierów Drogowych Rz. P. i Stowarzyszenia Architektów Rz. P. Zapraszanie stopniowe nowych organizacji do komisji było dokonywane celowo, albowiem tryb ten ułatwiał uzgodnienie podstaw projektowanej organizacji, co do których początkowo zachodziły znaczne rozbieżności zdań.

Komisja porozumiewawcza, przetworzyła się po zwiększeniu swego składu w „Komitet Organizacyjny N. O. I.“, który ukończył swe prace nad projektem statutu dnia 16 kwietnia 1935 r. W dniu 18 kwietnia 1935 r. odbyło się organizacyjne zebranie Zarządów wymienionych 8 organizacji inżynierskich, na którym uchwalono formalnie utworzenie N. O. I. i przyjęto projekt statutu. Statut ten został niezwłocznie złożony do władz celem zarejestrowania N. O. I. Do przeprowadzenia formalności zarejestrowania upoważnione zostały nast. organizacje:

Związek Polsk. Inż. Elektryków, Stow. Inż. Wych. Wydz. Mech. Politech. Warsz., Związek Polsk. Inż. Kolejowych.

Na tem zakończono pierwszy okres prac organizacyjnych, poświęconych opracowaniu statutu. W okresie tym odbyło się ogółem 14 zebrań, wliczając w to konferencję przedwstępną i zebranie organizacyjne.

Wkrótce po złożeniu statutu Komitet Organizacyjny powiększył się o delegatów jeszcze 3-ch organizacji, a mianowicie: Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych, Stow. Pol. Inżynierów Przem. Naftowego w Borysławiu i Pol. Tow. Politechnicznego we Lwowie, — ogółem więc było 11 członków założycieli N. O. I.

Po złożeniu statutu do zatwierdzenia, Komitet Organizacyjny rozwiązał się, a na jego miejsce została utworzona Tymczasowa Rada Główna N. O. I. Jednocześnie zostało wyłonione Tymcz. Prezydium tej Rady w składzie:

Członkowie: inż. Jan Straszewicz, przewodniczący inż. Jerzy Nechay, skarbnik, inż. Jerzy Marjański, sekretarz, inż. Wacław Moszyński, inż. Leon Jung, inż. Janusz Szwejkowski; zastępcy: inż. Zygmunt Hrebniński, inż. Edmund Nowakiewicz.

Tymczasowa Rada Główna w okresie od 14 maja 1935 r. do 27 sierpnia 1935 r. odbyła ogółem 6 posiedzeń, na których załatwiano sprawy bieżące, oraz sprawy związane z zarejestrowaniem N. O. I. i nawiązaniem kontaktu z odpowiednimi władzami. Dzięki nader przychylnemu

stanowisku Władz, które od razu oceniły znaczenie powstania N. O. I., sprawa zarejestrowania statutu posunęła się b. szybko i już w dniu 17 lipca 1935 r. statut został zarejestrowany.

Zarejestrowanie statutu rozpoczyna drugi okres organizacyjny. Po przerwie wakacyjnej Tymcz. Rada Główna została w dniu 17 września 1935 r. zastąpiona przez stałą Radę Główną, utworzoną na zasadach postanowień statutu.

Po zatwierdzeniu statutu przystąpiły do N. O. I. jeszcze 2 organizacje, a mianowicie Stow. Inżynierów w Poznaniu i Izba Inżynierska we Lwowie.

Ostatnio też przestało figurować jako członek N. O. I. „Stow. Inż. Wych. Wydz. Mech. Polit. Warsz.”, które połączyło się ze Stow. Inż. Mech. Polsk.

W ten sposób obecnie N. O. I. liczy 12 członków, a mianowicie:

1. Związek Polskich Inżynierów Elektryków.
2. Związek Inżynierów Chemików Rz. P.
3. Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich.
4. Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.
5. Związek Inżynierów Drogowych Rz. P.
6. Społeczne Zrzeszenie Inżynierów.
7. Stowarzyszenie Architektów Rz. P.
8. Polski Związek Inżynierów Budowlanych.
9. Stowarzyszenie Pol. Inż. Przemysłu Naftowego w Borysławiu.
10. Polskie Tow. Politechniczne we Lwowie.
11. Izba Inżynierska we Lwowie.
12. Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu.

Organizacje te grupują razem przeszło 5000 inżynierów. Skład Rady Głównej jest obecnie następujący:

1. Inż. Jan Straszewicz — Zw. Pol. Inż. Elektryków.
2. Inż. Leon Jung — Zw. Pol. Inż. Elektryków.
3. Inż. Adam Kowalski — Stow. Inż. Wych. Wydz. Mech. Polit. Warsz.
4. Inż. Józef Milewski — Zw. Inż. Chemików Rz. P.
5. Inż. Jerzy Nechay — Polski Zw. Inż. Budowlanych.
6. Inż. Władysław Skoczek — Polski Zw. Inż. Bud.
7. Inż. Waclaw Moszyński — Stow. Inż. Mechaników Polskich.
8. Inż. Eugenjusz Wolniewicz — Stow. Inż. Mechaników Polskich.
9. Inż. Jerzy Marjański — Społeczne Zrzeszenie Inż. Rz. P.
10. Inż. Pułk. Zygmunt Karaffa - Kraeuterkrafft — Społeczne Zrzeszenie Inż. Rz. P.
11. Inż. Tadeusz Mejer — Związek Inż. Drogowych Rz. P.
12. Inż. Albert Dijakiewicz — Związek Polsk. Inżynierów Kolejowych.
13. Inż. Zygmunt Hrebicki — Związek Polsk. Inżynierów Kolejowych.
14. Inż. Jakób Sitko — Związek Polsk. Inżynierów Kolejowych.
15. Arch. Franciszek Lilpop — Stowarzyszenie Architektów Rz. P.
16. Arch. Adam Paprocki — Stowarzyszenie Architektów Rz. P.
17. Dr. Inż. Otto Nadolski, Rektor Polit. we Lwowie - Pol. Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.
18. Inż. Bronisław Welcer — Pol. Towarzystwo Polit. we Lwowie.
19. Inż. A. Nosowicz — Pol. Tow. Polit. we Lwowie.
20. Inż. E. Mizgier - Chojnacki — Związek Pol. Inż. Kolejowych.
21. Inż. Bernard Zakrzewski — Stow. Inż. w Poznaniu.
22. Prof. Inż. Zym. Sochacki — Stow. Inż. w Poznaniu.
23. Inż. Tadeusz Bielski — Stow. Pol. Inż. Przemysłu Naftowego.
24. Inż. Józef Zieliński — Stow. Pol. Inż. Przem. Naft.
25. Inż. E. Nowakiewicz — Związek Inż. Drogowych Rz. P.
26. Inż. M. Kolbuszowski — Izba Inżynierska we Lwowie.

27. Dr. Inż. Aleksander Zmaczyński — Zw. Inż. Chem. Rz. P.

Rada Główna po ukonstytuowaniu się w dniu 17 września 1935 r. odbyła ogółem 5 posiedzeń, na których zajmowano się sprawą zwołania I. Zjazdu Delegatów i przygotowania materiałów na Zjazd. Opracowano więc projekt regulaminu Zjazdów, projekt preliminarza budżetowego, projekt programu statutowej działalności N. O. I. oraz ustalono kandydaturę na prezesa N. O. I. Poza tem Rada uchwaliła regulamin swoich obrad oraz zgodnie ze statutem wyłoniła Prezydium Rady Gł., a mianowicie: 3-ch wiceprezesów, sekretarza, skarbnika i ich zastępców w osobach:

I. Wiceprezes: inż. Jan Straszewicz. — II. Wiceprezes: inż. Prof. Zym. Sochacki. — III. Wiceprezes: inż. Albert Dijakiewicz. — Sekretarz: inż. Jerzy Marjański. — Zast. Sekretarza: inż. Tadeusz Mejer. — Skarbnik: inż. Jerzy Nechay. — Zast. Skarbnika: inż. Władysław Skoczek.

W ten sposób dotychczasowa działalność dzieli się na 3 okresy:

I. — opracowanie statutu od września 1934 do kwietnia 1935 r. W tym okresie czynny był Komitet Organizacyjny.

II. — zalegalizowanie N. O. I., od kwietnia 1935 r. do lipca 1935 r. przeprowadzone przez Tymczasową Radę Główną.

III. — ukonstytuowanie się władz N. O. I. i zwołanie I-go Zjazdu Delegatów, od września 1935 r. do 1 grudnia 1935 r.

Są to 3 okresy przygotowawcze do właściwej działalności określonej statutem“.

Powyższe sprawozdanie z działalności Rady Głównej Zjazd przyjął do zatwierdzającej wiadomości.

Następnie inż. Nechay odczytał następujące sprawozdanie kasowe N. O. I. za czas od 1 lutego 1935 r. do 30 listopada 1935 r. t. j. za cały okres gospodarki finansowej N. O. I. do dnia Zjazdu.

W p ł y w y :

Związek Polskich Inżynierów Elektryków	Zł.	100,—
Związek Polskich Inżynierów Kolejowych	„	100,—
Stow. Inż. Wychow. Wydz. Mech. Polit. War.	„	25,—
Związek Inż. Drogowych Rz. P.	„	25,—
Stow. Inż. Mechaników Polskich	„	75,—
Stow. Architektów Rz. P.	„	50,—
Związek Inż. Chemików Rz. P.	„	100,—
Społeczne Zrzeszenie Inżynierów	„	125,—
Stow. Polsk. Inż. Przem. Naftowego w Borysławiu	„	100,—
Polskie Tow. Politechniczne we Lwowie	„	100,—
Polski Związek Inż. Budowlanych	„	75,—
Stow. Inżynierów w Poznaniu	„	150,—
Razem	Zł.	1025,—

W y d a t k i :

Koszty druku statutu, honorarium adwokata i t. p.	Zł.	234,75
Blankiety firmowe	„	42,—
Koperty firmowe i inne	„	43,—
Znaczki pocztowe	„	99,83
Wydatki biurowe	„	181,19
Izba Przemysł. - Handl. za wynajęcie sali na posiedzenie	„	50,—
Za przepisywanie na maszynie od 1 września do 30 listopada 1935 r.	„	274,—
Za prowadzenie księgowości w okresie sprawozdawczym	„	50,—
Razem	Zł.	974,77

Pozostałość na 1 grudnia 1935 r. Zł. 50,23
Zł. 1025,—

Przedstawione sprawozdanie kasowe Zjazd przyjął do zatwierdzającej wiadomości.

ad 5). Inż. J. Straszewicz przedstawił następnie program działalności N. O. I. wg. wytycznych przyjętych przez Radę Główną na posiedzeniu w dniu 18 listopada 1935 r.

„Działalność ta musi się przejawiać równolegle w dwóch kierunkach:

a) nazewnątrz dla spełnienia celów wymienionych w statucie § 4 p.a., a mianowicie: „współpraca z czynnikami państwowymi, samorządowymi i społecznymi dla podniesienia rozwoju gospodarstwa krajowego i zdolności obronnej Państwa“;

b) wśród członków, celem należytego sformułowania postulatów inżynierskich i wytworzenia solidarności stanu inżynierskiego; konsekwencją działalności w tych dwóch kierunkach będzie osiąganie celów, wymienionych w § 4 p. c. statutu, t. j. „obrona stanowiska społecznego i praw należnych inżynierom“.

ad a). Działalność nazewnątrz, która będzie wyrazem uzgodnionej opinii ogółu inżynierów polskich, obejmować powinna następujące zagadnienia:

1. sprawy obrony Państwa, do których należą m. i. Mobilizacja techniczna. Obrona przeciwgazowa i lotnicza (w szczególności budowa schronów). Przysposobienie wojskowe inżynierów (gotowość wojenna).

2. sprawy gospodarcze, a w pierwszej linii: Roboty publiczne jako środek walki z bezrobociem i jako niezbędne inwestycje państwowe. Walka z marnotrawstwem gospodarczym. Budowa urządzeń komunikacyjnych, a m. i. dróg, mostów, kolei, lotnictwa. Gospodarka wodna. Elektryfikacja. Motoryzacja. Urbanistyka. Budownictwo mieszkaniowe i gmachów reprezentacyjnych.

3. sprawy oświatowo - wychowawcze, m. i. Szkolnictwo zawodowe niższe, średnie i wyższe. Kontakt inżynierów z młodzieżą wyższych i średnich szkół techn. Przysposobienie gospodarczo - techniczne młodzieży technicznej.

4. sprawy socjalne: Reforma ubezpieczeń społecznych. Kontakt inżynierów z rzeszami robotniczymi. Walka z wyzyskiem pracy inżynierów.

5. sprawy ustawodawcze: ustawa o Izbach Inżynierskich, nowelizacja ustawy o ochronie tytułu inżyniera, ustawodawstwo techniczne i gospodarcze (ustawa budowlana, drogowa, wodna, elektryczna i t. d., przepisy administr.), ustawodawstwo przemysłowe, ustawodawstwo socjalne.

ad b). Z zakresu działalności wewnętrznej wymienić należy:

1. ustalenie norm etyki inżynierskiej.
2. ustalenie zasad solidarności koleżeńsk. inżynierów.
3. prace statystyczno - rejestracyjne wśród inżynierów.
4. ustalenie zasadniczych pojęć zawodowości i stanu inżynierskiego.
5. udział inżynierów w życiu publ., społecznym i kulturalnym.
6. skoordynowanie form organizacji inżynierskich.
7. propaganda wśród inżynierów ideologii inżynierskiej i N. O. I.
8. tworzenie oddziałów N. O. I.

Realizacja programu działalności N. O. I. nie da się ująć w czasie, ani nawet ułożyć w pewną kolejność. Niektóre punkty programu mają charakter czynności ciągłej, niektóre okresowej, niektóre zaś jednorazowej. Kolejność zależy od szeregu czynników, jak zebranie odpowiednich materiałów, gotowość współpracy, zapytania ze strony Władz, wreszcie stopień aktualności danego zagadnienia.

Sposób realizacji polegać powinien zasadniczo na pracy komisyjnej, przytem komisje składać się będą: z członków organizacji należących do N. O. I. pod przewodnictwem jednego z członków Rady Głównej. Niektóre prace mogą być przekazane poszczególnym organizacjom — członkom N. O. I.

Dokonane prace powinny być utrwalone w publikacjach N. O. I. Najbardziej pożądane byłoby wydawanie własnego organu“.

Przedstawiony przez inż. Straszewicza program działalności N. O. I. zyskał ogólną aprobatę. W toku ożywionej dyskusji zostały zgłoszone następujące oświadczenia i dezyderaty, omawiające bliżej poszczególne zagadnienia programowe:

1. Inż. E. Oska w imieniu delegatów S. I. M. P. złożył następujące oświadczenie pisemne:

„Podpisani delegaci S. I. M. P. na I. Zjazd Delegatów N. O. I. przyjmują w całości wytyczne do programu działalności N. O. I., podane do ich wiadomości, zaznaczając, iż uważają, że z dwóch dziedzin pracy techniczno - społecznej, prowadzonych równoległe, na pierwszym miejscu

należy postawić działalność nazewnątrz, mającą na celu wzmoczenie dobrobytu i bezpieczeństwa kraju.

W działalności swej na wewnątrz, stając w obronie słusznych praw, przynależnych inżynierom, N. O. I. powinna być wolną od ciasnego egoizmu stanowowego, pomni, iż prawa, o które walczą, mają zapewnić inżynierom nie przywileje osobiste, wynoszące ich jedynie z racji posiadania dyplomów, lecz właściwe miejsce, które pozwoliłoby im wyzyskać należycie ich możliwości pracy dla dobra Narodu i Państwa jako całości.

W dążeniu do zorganizowania stanu inżynierskiego w płaszczyźnie pracy techniczno - społecznej N. O. I. musi mieć na względzie całość świata technicznego; inicjatywa przejawiona w tym kierunku i współdziałanie i jego ujęcie w ramy organizacyjne powinno być dalszym i niedalekim etapem pracy N. O. I.

Jest bowiem rzeczą oczywistą, że w pełni zadanie swe inżynierowie spełnić mogą, zarówno w pracy swej zawodowej, jak i społeczno - technicznej, przy najściślejszej i najbardziej harmonijnej współpracy z resztą świata technicznego. Z tych względów jest rzeczą konieczną, aby w pierwszym okresie swej działalności N. O. I., organizując stan inżynierski, nie uczyniła niczego, co mogło ową współpracę i harmonję w przyszłości utrudnić.

Jest rzeczą konieczną, aby pracując w duchu powyższych wskazań, N. O. I. oddziaływało na swych członków, aby i ci w ramach swych organizacji w działalności swej pozostawali z niemi w zgodzie.

Jako zasadę przyjąć należy, iż w całokształcie swej pracy, zarówno zawodowej, jak i społecznej, inżynierowie polscy powinni być uosobieniem bezinteresowności fachowej, dla której dobro kraju, jako całości, jest najwyższym prawem. W tym charakterze są oni powołani do zajęcia środka między trzema czynnikami, będącymi przedstawicielami świata rządzącego, świata kapitału i świata pracy.

Wracając do sprawy wzmocnienia dobrobytu i bezpieczeństwa kraju, należy stwierdzić, iż osiągnięte ono być może przede wszystkim w drodze jego uprzemysłowienia, — głównie w oparciu o świadomą swych zadań inicjatywę prywatną.

Doceniając olbrzymie znaczenie propagandy ideowej i uznając pracę techniczno - społeczną za jedno z najskuteczniejszych jej narzędzi, N. O. I. powinna wyzyskać w pełni już dziś istniejące organy prasowe swych członków, organizując najdalej posuniętą ich współpracę.

Pozatem N. O. I. powinno podjąć się zadania należytego zorganizowania całości pracy technicznej w Polsce, przynajmniej w dziedzinie naukowo - technicznej, o ile w dziedzinie techniczno - społecznej miałyby to początkowo napotykać na trudności“.

2. Inż. B. Giziński wysunął następujące sprawy, które imi powinna się zająć N. O. I.:

„1) Poinformowanie władz państwowych, sądowych, samorządowych i organizacji przemysłowych o reprezentowaniu ogółu inżynierów w Polsce. Usunie to praktykowane w niektórych miejscowościach, między innymi i na Śląsku, samozwańcze występowanie w imieniu świata inżynierskiego różnych stowarzyszeń, nie mających ku temu upoważnień.

2) Opracowanie planu i zestawienie możliwości zatrudnienia bezrobotnych inżynierów.

Władze państwowe i samorządowe mają możliwość zatrudnienia inżynierów w działach techniczno - gospodarczych i w szkolnictwie zawodowym.

Przemysł mógłby w dobrze zrozumianym interesie przyjąć szereg inżynierów, przyjmując zasadę, że inżynierowie w chwilę uzyskania praw emerytalnych winni ustąpić miejsca młodym.

Nadto należy skorzystać z ustawy o prawie przemysłowym z 1925 r. znowelizowaną w r. 1934, które daje prawo czynnikom państwowym stwierdzenia, czy produkcja prowadzona jest z dostatecznym przygotowaniem fachowym.

Od stwierdzenia winni być zwolnieni inżynierowie, natomiast winni być poddani bliższemu zbadaniu pozostali kierownicy produkcji.

Powstanie zapotrzebowanie na inżynierów, a jednocześnie podniesie się poziom produkcji i usunie dużo marnotrawstwa surowców w przemyśle.

Zatrudnienie inżynierów winno stać się postulatem codziennym, bezrobocie wśród świata inżynierskiego musi zniknąć.

Należy zwrócić uwagę na konieczność współpracy inżynierów z handlowcami. Nasz aparat handlowy nie umie sprzedawać z wykorzystaniem pełnej wartości wyrobów przemysłowych. Nie mamy własnego handlu zagranicznego, wymagającego dużej znajomości technicznej i technologicznej, a korzystamy z kosztownego pośrednictwa obcych.

3) Uregulowanie sprawy znawców przemysłowych i rzeczoznawców sądowych. Istniejąca dowolność w doborze osób powinna być sprowadzona do płaszczyzny organizacji zrzeszonych w N.O.I.

4) Zebranie i opracowanie materiałów do nowelizacji prawa patentowego w Polsce.

Organizacja daje moralne poparcie, z którego zarówno Izby Przemysłowo-Handlowe, jak również sądy zechcą skorzystać.

3. Inż. A. Izyski z uwagi na odpowiedzialność i rolę, jakie obecnie ciążyą na inżynierach polskich wobec wysunięcia przez Rząd spraw ekonom.-technicznych na czoło zagadnień państwowych, uważa, że jednym z najaktualniejszych zadań Rady Głównej powinno być „przyspieszenie realizacji programu ekonomicznego Rządu, przez podniesienie znaczenia roli inżyniera w Państwie, oraz ogólnego polepszenia moralnych warunków jego pracy“.

4. Inż. J. Milewski wyraża dezyderat, aby Rada Główna poczyniła „starania w Ministerstwie Przemysłu i Handlu, ażeby w sprawach przemysłowych zrzeszeń gospodarczych (np. Zrzeszenie Przedsiębiorców Budowlanych) zasięgana była opinia N. O. I.“.

5. Inż. M. Kolbuszewski w imieniu Izby Inżynierskiej we Lwowie proponuje, aby losami i organizacją Izb Inż. na całym terenie Rz. P. zajęła się komisja Rady Głównej, składająca się z inżynierów pracujących w wolnym zawodzie.

6. Inż. W. Gokieli wysuwa dezyderat, aby w programie działalności N.O.I. w dziale spraw gospodarczych uwzględniony był rozwój przemysłu przetwórczego metalowego i innych, motywując ważność tej sprawy i podkreślając, że uprzemysłowienie kraju powstaje między innymi drogą rozwoju drobnych i średnich przedsiębiorstw, jak to się działo w dużej mierze zagranicą. Następnie mówca podniósł, że należałoby podnieść zainteresowanie takim przemysłem w Polsce inżynierów i fachowców, gdyż obecnie u nas b. mały procent inżynierów się nim interesuje. Wreszcie N.O.I. winna dążyć do tego, by podnieść stan żywotnych zakładów tego rodzaju drogą odpowiedniego ustawodawstwa przemysłowego, a w szczególności przez ułatwienia podatkowe. Taka działalność miałaby duży wpływ na podniesienie dobrobytu w kraju, który w naszych warunkach oprócz się może na rozwoju sieci placówek przemysł, a jednocześnie przyczynić się do wzmocnienia siły obronnej państwa, która winna oprócz się o jaknajszerszej rozbudowany przemysł, a nie tylko o parę większych placówek.

7. Inż. L. Ciechanowicz proponuje zalecenie Radzie Gł. troski o to, ażeby przebieg spraw wpływających z zagadnień technicznych odbywał się w sądach Rzeczyposp. Polskiej w warunkach zabezpieczających należyte fachowe oświetlenie.

Pozatem w toku dyskusji inż. M. Mączyński wyraził życzenie, aby przy Prezydium N.O.I. był utworzony referat prasowy, któryby utrzymywał stały kontakt z prasą techniczną i codzienną, a w przemówieniach inż. Z. Hrebnińskiego i J. Tymowskiego wyrażone zostało życzenie, aby program działalności N.O.I. został szczegółowo opracowany i opublikowany w prasie fachowej i codziennej.

W wyniku dyskusji nad programem działalności i wysuniętych dezyderatach, zgłoszony został przez inż. A. Gajkovicza wniosek nast. treści: „Zjazd Delegatów N.O.I. przyjmuje do zatwierdzającej wiadomości program działalności N.O.I. przedstawiony przez Radę Główną. Jednocześnie Zjazd Delegatów przekazuje złożone przez poszczególnych delegatów dezyderaty Radzie Głównej celem rozpatrzenia i ewentualnego uwzględnienia przy realizacji zadań N.O.I.“. Wniosek ten jednomyślnie przyjęto.

ad 6). W punkcie 6. porządku obrad przewodniczący przypomniał zebranym § 19 statutu N.O.I., odczytując

z niego ustęp: „do właściwości Zwyczajnego Zjazdu Delegatów należy:... e) wybór Prezesa N.O.I. z pośród kandydatów przedstawionych przez Radę Główną...“ oraz zakomunikował, że Rada Główna stawia tylko jedną kandydaturę na Prezesa N.O.I. a mianowicie Wiceministra Komunikacji p. inż. Aleksandra Bobkowskiego. Odnośny ustęp protokołu Rady Głównej z dnia 27 listopada 1935 r. brzmi:

„p. 2. Wybór kandydatów na Prezesa N.O.I.

Została zgłoszona tylko jedna kandydatura na Prezesa N.O.I., a mianowicie Wiceministra p. inż. Aleksandra Bobkowskiego. Zgodnie z art. 8 Regulaminu obrad Rady Głównej poddano ją pod głosowanie. Kandydatura ta przy 15-tu obecnych członkach Rady i 15-tu głosujących otrzymała 15 głosów“.

Zjazd delegatów przyjął kandydaturę Wiceministra Komunikacji inż. Aleksandra Bobkowskiego przez akklamację.

ad 7). Przewodniczący przedstawił kandydatury na członków Głównej Komisji Rewizyjnej, proponowane przez Radę Gł., mianowicie: inż. Hanczke Kazimierz, inż. Izyski Aleksander, inż. Kwiek Piotr, inż. Marynowski Zygmunt, inż. Mączyński Maciej. Inne kandydatury nie zostały zgłoszone.

Zjazd przez akklamację wybrał Główną Komisję Rewizyjną w składzie proponowanym przez Radę Główną.

ad 8). Projekt preliminarza budżetowego N.O.I. na okres czasu od 1 października 1935 do 31 grudnia 1936, proponowany przez Radę Główną przedstawił Skarbnik N.O.I. inż. Jerzy Nechay. Projekt ten opiera się na proponowanej przez Radę Główną składce członków N.O.I. w wysokości zł. 1,50 rocznie od każdej osoby należącej do organizacji wchodzących w skład N.O.I. oraz jednorazowego wpisowego w wysokości zł. 100,— od członka N.O.I. W projekcie budżetu przyjęto następującą liczebność organizacji członków N.O.I.:

1. Związek Polsk. Inżynierów Elektryków	400 osób
2. Związek Inżynierów Chemików Rz. P. (na 26. V. 1935)	487 „
3. Stowarzyszenie Inż. Wychow. Wydz. Mech. Polit. Warsz.	300 „
4. Stowarzyszenie Inż. Mechaników Polskich (na 17. IV. 1935)	636 „
5. Związek Polskich Inżynierów Kolejowych (na 1. VII. 1935)	1054 „
6. Związek Inżynierów Drogowych Rz. P. (na 10. VI. 1935)	172 „
7. Społeczne Zrzeszenie Inżynierów Rz. P. (na 1. XI. 1935)	152 „
8. Stowarzyszenie Architektów Rz. P.	700 „
9. Polski Związek Inżynierów Budowlanych (na 7. VI. 1935)	246 „
10. Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego (na 7. VIII. 1935)	147 „
11. Polskie Tow. Politechniczne we Lwowie (na 22. VIII. 1935)	576 „
12. Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu	120 „

Razem 4990 osób

Okragło 5000 osób

Projekt preliminarza budżetowego przewiduje:

W p ł y w y :

1. Wpisowe 12 członków N.O.I. po zł. 100	Zł. 1200,—
2. Składki 5000 osób po zł. 1,50 rocznie	„ 7500,—
a za 3 mies. po zł. 625	„ 1875,—

Ogółem Zł. 10575,—

W y d a t k i :

1. Wydatki kancelaryjne.

a) osobowe:

Kierownik biura od 1. XII. 1935
13 miesięcy po zł. 250 . 3250,—

Urzędniczka od 1. XII. 1935
13 miesięcy po zł. 120 . 1560,—

Świadczenia 12% od
4810 zł. ∞ 590,— „ 5400,—

b) rzeczowe:

wydatki biurowe, telefon, porto, druki i t. p. 13 miesięcy po zł. 150 . 1960,—

2. Lokal, opał, światło i utrzymanie czystości od 1. XII. 13 miesięcy po 120 zł.	1560,—
3. Zakup niezbędnego inwentarza i umeblowania	300,—
4. Wydatki dokonane w okresie org. t. j. do 1. XII. 1935 r.	800,—
5. Wydatki różne i nieprzewidziane, oraz sumy do dysp. R. Gł.	10575,—
Ogółem zł.	10575,—

W dyskusji nad preliminarzem budż. przemawiali inż. inż.: Mizgier - Chojnacki, Mączyński, Krahelki, Wacław Kowalski, Dijakiewicz, Tymowski, Bielski, oraz inż. inż. Straszewicz i Synek, którzy zgłosili wnioski:

Inż. Straszewicz — „1. Rada Główna upoważniona jest do przekraczania budżetu w pozycji wydatków, o ile w pozycjach dochodu nastąpią zwwyżki ponad preliminowane sumy.

2. Składki płatne są co kwartał z góry.

3. Sumę wpłat określa się według liczebności członków na I-szy dzień każdego kwartału kalendarzowego“.

Wnioski powyższe uchwalono jednomyślnie.

Inż. Synek — „1. Składka roczna wynosi 2 zł. 40 gr. a wpisowe 120 zł.

2. 10% wpływów odkłada się na kapitał zapasowy, którego przeznaczenie będzie bliżej określone w przyszłości, po utworzeniu się większej sumy“.

Uzasadniając swoje wnioski, inż. Synek podniósł znaczenie propagandy oszczędności i zaznaczył, że z proponowanego przez niego kapitału zapasowego, mogłyby z czasem powstać fundusze na budowę gmachu N. O. I. w Warszawie.

W głosowaniu obydwa wnioski inż. Syneka upadły.

Wobec wyniku głosowania inż. Synek postawił nowy wniosek, a mianowicie:

„Jeżeli po roku budżetowym 1936, okaże się nadwyżka wpływów nad wydatkami, to 10% tej nadwyżki przekaże się na kapitał zapasowy“.

Wniosek ten przyjęty został większością głosów.

Ad 9. Przed przystąpieniem do p. 9 porządku obrad, Przewodniczący zaznaczył, że w myśl art. 5-go Regulaminu Obrad Zjazdów, wnioski Delegatów powinny być składane na piśmie conajmniej na 1 tydzień przed Zjazdem. Wobec tego jednak, że Regulamin ten został uchwalony dopiero na dzisiejszym zebraniu zjazdowym, proponuje, aby w drodze wyjątku rygor dotyczący terminu składania wniosków nie obowiązywał na odbywającym się Zjeździe.

Propozycja powyższa została jednomyślnie przyjęta.

Wpłynął wniosek inż. Z. Wierzbiańskiego nast. treści:

„Zjazd Delegatów porucza Radzie Głównej zastanowienie się nad sprawą zrzeszenia w ramach N. O. I. wszystkich inżynierów nie należących do żadnych Towarzystw inżynierskich (a więc jako osób fizycznych) i przedstawienie na następnym Zjeździe Delegatów odpowiednich wniosków“.

Odpowiadając wnioskodawcy inż. W. Moszyński wyjaśnił, że wniosek ten sprzeciwia się zasadom organizacyjnym N. O. I., która opiera się na zorganizowanych grupach inżynierów. Poza tem wniosek ten jest sprzeczny z tendencją N. O. I. zmierzającą do wzmocnienia i rozszerzenia organizacyj inżynierskich, do których powinni należeć wszyscy inżynierowie polscy. Jednostki aspołeczne, wydumające się z ram organizacyjnych nie powinny i nie mogą bezpośrednio korzystać z działalności N. O. I. jako jej członkowie.

Po dyskusji, w której zabierali głos inżynierowie: Straszewicz, Mizgier - Chojnacki, Krahelki, Synek, Kowalski Wacław, Kowalski Adam, Ciechanowicz, Hrebniński, i Przewodniczący, którzy wypowiedzieli się przeciwko wnioskowi, wniosek ten upadł znaczną większością głosów.

Następnie inż. Z. Wierzbiański, w imieniu Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie i Izby Inżynierskiej we Lwowie zgłosił następujące wnioski:

I. „Zjazd Delegatów N. O. I. uchwała przyjęcie „Czasopisma Technicznego“ we Lwowie (jedynego organu inżynierskiego, który wydawany jest jako czasopismo ogólne), jako swego organu do ogłaszania w nim sprawozdań i biuletynów“.

II. „Zjazd Delegatów porucza Radzie Głównej omówienie szczegółów zrealizowania powyższego wniosku w porozumieniu z Prezydjum Polsk. Tow. Politechnicznego“.

III. „Zjazd Delegatów przyjmuje do zatwierdzającej wiadomości wniosek Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie, ażeby w ramach uroczystości 60-letniego istnienia Polsk. Tow. Politech., które odbędą się pod hasłem pracy gospodarczej na wiosnę w r. 1937, urządzać pod egidą N. O. I. ogólny zjazd inżynierów polskich we Lwowie“.

IV. „Zjazd Delegatów porucza Radzie Głównej opracowanie w porozumieniu z Polsk. Tow. Politech. programu Zjazdu i rozdział referatów, co ze względu na nader obszerny zasięg różnych działów gospodarstw — winno być rozpoczęte już w najbliższym czasie“.

Wnioski te uchwalone zostały przez Zjazd bez dyskusji.

Na zakończenie obrad Zjazdu zabrał głos Przewodniczący podkreślając ważność powyższych uchwał. Następnie zaproponował wyrażenie przez Zjazd podziękowania za zasługi położone dla N. O. I. pp. inż. J. Straszewiczowi, M. Krahelkiemu, W. Moszyńskiemu, J. Milewskiemu, J. Marjańskiemu i J. Nechayowi, oraz Związkowi Polskich Inżynierów Elektryków i Związkowi Polskich Inżynierów Kolejowych za gościnę udzieloną w ich lokalach na zebraniu N. O. I. w okresie organizacyjnym. Podziękowania te zostały przez zebranych wyrażone przez aklamację.

Po wyczerpaniu porządku dziennego Przewodniczący któremu uczestnicy Zjazdu wyrazili podziękowanie za sprawne i miłe prowadzenie obrad, zamknął Zjazd o godzinie 15-tej.

Po Zjeździe odbył się dla jego uczestników obiad koleżeńki w salonach Hotelu Polonja.

TREŚĆ: Inż. Dr. Franciszek Wasilkowski: Wieże radjowe. — Inż. Łukasz Dorosz: Zjawisko nasłórkowości prądów szybkozmennych. (Dokończenie). — Inż. Stanisław Gawliński: W sprawie wyznaczania punktu kroplenia wg. Ubbelohde'go. — Kronika techniczna. — Bibliografia. — Sprawy Stanu Inżynierskiego.

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

Ceny ogłoszeń jednorazowych:	Adres Redakcji i Administracji:	Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:
1/1 str. zł. 240; 1/2 str. zł. 140	Lwów, ul. Zimorowicza 1. 9.	2-krotnie 10% 3-krotnie 12%
1/4 „ „ 80; 1/8 „ „ 50	Telefon Redakcji 226—60. Telefon	4- „ 15% 6- „ 20%
1/16 „ „ 30; 1/32 „ „ 20	Redaktora 117—75. Konto P. K. O.	10- „ 25% 12- „ 30%
	151,857.	18- „ 40% 24- „ 50%
Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zaopiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.	Prenumerata w kraju: rocznie zł. 32; kwartalnie zł. 8.	Dla ogłaszających się stale, zmiany w tekstach ogłoszeń są bezpłatne
	Cena pojedynczego zeszytu zł. 1.60.	

Redaktor naczelny i odpow. Prof. Dr. Inż. W. Aulich. Nakładem Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie.