

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Rozkład naprężeń w murach szczelnych, nap. Dr. Inż., Witold Wierzbicki, docent Politechniki Warszawskiej.
 Budowa basenów osadowych na stacji pomp rzecznych wodociągu warszawskiego, (c. d.), nap. Inż. A. Kolitowski.
 Zastosowania techniczne promieni Roentgena, nap. I. Wasiutyńska.
 Kongres do spraw ogrzewania i wentylacji w Wiesbaden w r. 1927, nap. Inż. F. Bąkowski, docent Politechniki Warszawskiej.
 Przegląd pism technicznych.
 Kronika.

SOMMAIRE:

Repartition des tensions dans les murs de barrages, par M. W. Wierzbicki, Ing., docent à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
 Construction des bassins de clarification d'eau potable à Varsovie, (suite), par M. A. Kolitowski, Ingénieur.
 L'application technique des rayons X (à suivre), par M. I. Wasiutyńska.
 Congrès de chauffage et de ventilation à Wiesbaden, 1927, par M. F. Bąkowski, Ing., docent à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
 Revue documentaire.
 Sociétés scientifiques.

Rozkład naprężeń w murach szczelnych.

Napisał Dr. Inż. Witold Wierzbicki, docent Politechniki Warszawskiej.

1. Istota zagadnienia.

Obliczenie statyczne murów, podtrzymujących masy ziemne lub wodne, odbywa się za pomocą jednego z dwóch następujących sposobów.

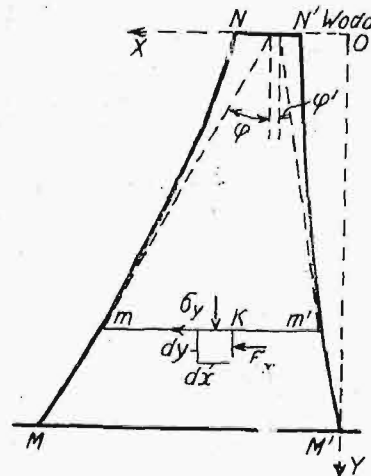
W wypadkach, gdy szczelność murów nie ma znaczenia pierwszorzędowego, wyobrażamy sobie, że mur składa się z szeregu cienkich warstw poziomych, które nie przesuwają się jedna po drugiej jedynie dzięki tarcia, powstającemu między nimi. W ten sposób teoretycznie godzimy się tu niejako z możliwością pęknięć w murze. Obliczenie wytrzymałości sprowadza się w takich wypadkach do wyznaczenia normalnych naprężeń σ_y , działających równoległe do osi pionowej Y-ów (rys. 1), gdyż, wobec dopuszczalności pęknięć, nie mamy potrzeby obliczania ani naprężeń stycznych, ani naprężeń głównych; pomijamy również i naprężenia normalne σ_x , równoległe do osi poziomej X-ów, gdyż naprężenia te są zwykle dużo mniejsze od odpowiednich naprężeń σ_y , a znaczenie mogłyby mieć jedynie przez swój wpływ na naprężenia główne.

Rozkład naprężeń w murze staje się znacznie bardziej skomplikowanym, o ile powstawanie pęknięć nie może być tolerowane. W tych razach uciekamy się do sporządzenia tak zwanych linii jednakowych naprężeń, które charakteryzują pracę murów szczelnych.

Celem niniejszego artykułu jest podanie, na tle ogólnej teorii, linii jednakowych naprężeń w wypadkach, dla których to nie jest zrobione, oraz omówienie zakresu stosowalności obliczenia murów, jako szczelnych.

Mury podporowe, czyli mury podtrzymujące ziemię, bywają wprawdzie naogół obliczane za pomocą pierwszego z wymienionych wyżej sposobów (wyznaczenie samych tylko σ_y), jednak ze

względu na to, że w rzeczywistości staramy się unikać w murach pęknięć, a również i ze względu na lepsze wyzyskanie materiału, należałoby i do tych murów stosować ściślejszy sposób drugi, powszechnie już przyjęty w obliczeniach tam (wyznaczenie linii jednakowych naprężeń). Powstaje wówczas kwestja różnicy, jaka zachodzi między parciem ziemi na mury, a ciśnieniem hydrostatycznym.



Rys. 1.

Wszystkie, najbardziej rozpowszechnione teorie parcia ziemi, oparte są na metodzie równowagi granicznej i dają wartość parcia, odpowiadającą chwili wywracania się muru (parcie geodynamiczne¹⁾). Próby obliczenia geostatycznego parcia ziemi, t. j. takiego, które odpowiadałoby stałej równowadze muru i miałyby ten sam

charakter, co parcie hydrostatyczne, nie dały dotąd wyników cieszących się większą wziętością. Pewną analogię między parciem ziemi na mur a parciem hydrostatycznym wprowadza założenie (konieczne do wyznaczenia parcia ziemi), że ziemia na całej wysokości muru znajduje się w stanie równowagi granicznej. Takie założenie, aczkolwiek niezupełnie

¹⁾ Termin zapożyczony z „Podręcznika Statyki Budowlanej”, prof. M. Thulliego.

uzasadnione, pozwala nam na sporządzenie wykresów parć jednostkowych ziemi, odpowiadających wykresowi ciśnienia hydrostatycznego.

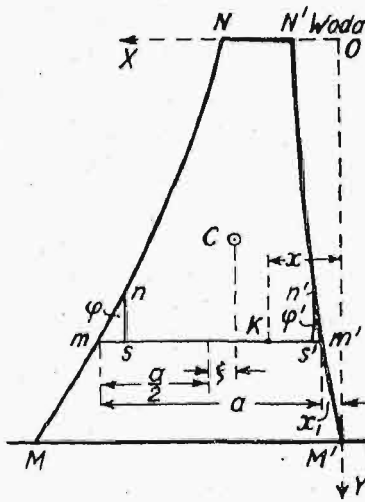
Parcie jednostkowe ziemi na płaszczyznę pionową, w razie naziomu płaskiego i poziomego, ma wykres trójkątny, podobnie jak parcie hydrostatyczne i wyraża się, przy pominięciu tarcia między ziemią a murem, zapomocą wzoru:

$$z = \gamma_z y \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\psi}{2} \right), \dots (1)$$

gdzie γ_z jest to ciężar właściwy ziemi, y zagłębienie pod powierzchnią naziomu, ψ kąt stoku naturalnego. Odpowiednio dla parcia jednostkowego wody otrzymujemy:

$$p = \gamma_w y \dots (2)$$

Z powyższego wynika, że wzory dla obydwoch rodzajów parć jednostkowych różnią się od siebie jedynie wielkościami stałymi, które w dodatku mogą być w pewnych szczególnych wypadkach we wzorach (1) i (2) sobie równe. Mając to na uwadze, możemy w rozumowaniach, dotyczących rozkładu naprężeń w murach, nie robić różnicy między parciem ziemi a parciem wody, tem bardziej, że wielkości γ nie wpływają zasadniczo na charakter linii jednako-
kowych naprężeń. Będziemy więc w dalszym ciągu przyjmowali, że γ , względnie



Rys. 2.

$$\gamma \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\psi}{2} \right)$$

równe są $1 t/m^3$, czyli że będziemy rozpatrywali parcie ziemi, jako parcie wody o ciężarze właściwym

$$\gamma_z \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\psi}{2} \right).$$

2. Ogólna metoda obliczenia.

Bierzemy mur, przedstawiony na rys. 1.

Od strony krawędzi $N'M'$ działa tu ciśnienie hydrostatyczne.

Mur uważamy za ciało sprężyste i wypisujemy następujące dwa równania równowagi nieskończenie małego prostopadłościanu o wymiarach $1 \times dx \times dy$, położonego w dowolnym punkcie K (równania różniczkowe równowagi sprężystej):

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau}{\partial y} = 0 \dots (3)$$

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau}{\partial x} = \gamma_m \dots (4)$$

gdzie γ_m oznacza ciężar właściwy muru.

Przytoczone dwa równania wyrażają zależność między trzema naprężeniami, działającymi w punkcie K , dają wobec tego nieograniczoną liczbę rozwiązań. Ponieważ wzorów dla odkształceń

wewnątrz muru nie znamy, więc aby dla dwóch z wchodzących tu naprężeń otrzymać rozwiązanie w postaci znanych funkcji współrzędnych, musimy przyjąć dla jednego z nich jakąś znaną funkcję a priori, opierając się na doświadczeniu zadań pokrewnych. Robimy to, mianowicie, dla naprężenia σ_y na podstawie analogii następujących:

1) W belkach pryzmatycznych naprężenia normalne, równoległe do osi belki, mają w poszczególnych przekrojach poprzecznych rozkład liniowy; w konsekwencji stosuje się to i do słupów ściskanych mimośrodowo.

2) W sklepieniach sprężystych o małej krzywiznie, przy założeniu przekrojów płaskich, rozkład naprężeń mało różni się od prostoliniowego, podczas gdy poszczególne odcinki sklepienia mają kształt trapezowy, t. j. taki, jaki miewa mur lub tama.

Rozkład naprężeń stycznych w danym przekroju poziomym muru, jaki moglibyśmy przyjąć na podstawie analogii powyższych, byłby znacznie bardziej złożony, niż prostoliniowy, nie byłby zaś bardziej prawdopodobny.

Przedstawiamy więc dla danego przekroju mm' naprężenia σ_y w postaci funkcji:

$$\sigma_y = f_1(x) = ax \times b \dots (5)$$

i wyznaczamy współczynniki a i b na podstawie ogólnego wzoru na ściskanie mimośrodkowe:

$$\max \sigma_y = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W} \dots (6)$$

gdzie N oznacza ciężar muru ponad danym przekrojem poziomym mm' , A i W odpowiednio pole i wskaźnik wytrzymałości tegoż przekroju, zaś $M = M_w - M_c$, t. j. różnicy momentów od parcia wody i ciężaru własnego względem środka przekroju muru.

Wzór (5) przybiera ostatecznie postać następującą (rys. 2):

$$\sigma_y = \frac{N}{A} - \frac{M}{W} \cdot \left(\frac{\frac{a}{2} + x_1 - x}{\frac{a}{2}} \right) \dots (7)$$

W dalszym ciągu wstawiamy wzór (7) w równania (3) i (4). Aby drogą całkowania tych równań dojść do rozwiązań typu:

$$\sigma_y = f_2(x), \quad \tau = f_3(x), \dots (8)$$

ustalamy przedewszystkiem tak zwane warunki brzegowe na końcach przekroju mm' .

W tym celu wypisujemy równania równowagi nieskończenie małego graniastosłupa o wysokości 1 i podstawie mns , przylegającego do powierzchni muru od strony powietrza²⁾. Na powierzchnię mn graniastosłupa, którą uważamy za płaską, żadne siły nie działają, na płaszczyznę ms działają naprężenia normalne σ_y^m i styczne τ^m , a na płaszczyznę ns normalne σ_x^m i styczne τ^m . Równania równowagi

²⁾ Por. Maurice Lévy, „Note sur les diverses manières d'appliquer la règle du trapèze au calcul de la stabilité des barrages en maçonnerie”, Annales des Ponts et Chaussées, 1897, 4-me trimestre.

przybierają dla graniastoslupa *mns* postać następującą:

$$\Sigma X = mn(\sigma_x \cos \varphi - \tau \sin \varphi) = 0 \quad (9)$$

$$\Sigma Y = mn(\sigma_y \sin \varphi - \tau \cos \varphi) = 0, \quad (10)$$

skąd wynika, że

$$\sigma_x^m = \sigma_y^m \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad \tau^m = \sigma_y^m \operatorname{tg} \varphi. \quad (11)$$

W podobny sposób dla nieskończenie małego graniastoslupa *m'n's'*, przylegającego do powierzchni muru od strony wody, dochodzimy do równań następujących:

$$p \cos \varphi' = \sigma_x^{m'} \cos \varphi' + \tau^{m'} \sin \varphi' \quad (12)$$

$$p \sin \varphi' = \sigma_y^{m'} \sin \varphi' + \tau^{m'} \cos \varphi', \quad (13)$$

w których *p* oznacza jednostkowe parcie wody. Z równań tych otrzymujemy, że

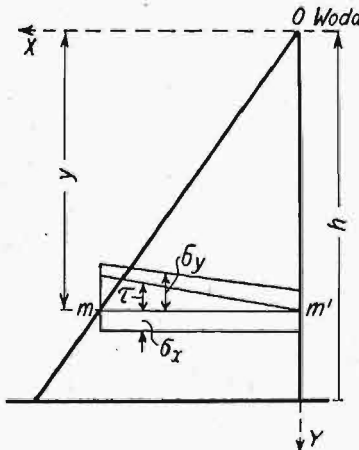
$$\sigma_x^{m'} = p + (\sigma_y^{m'} - p) \operatorname{tg}^2 \varphi'; \quad \tau^{m'} = (p - \sigma_y^{m'}) \operatorname{tg} \varphi'. \quad (14)$$

Znając naprężenia na końcach pewnego przekroju poprzecznego *mm'* muru, możemy doprowadzić do końca całkowanie równań (3) i (4) i otrzymać ze wzorów (8) naprężenia w poszczególnych punktach *K*, względnie sporządzić dla danego przekroju wykresy odpowiednich naprężeń. Naprężenia σ_{max} (główne) i τ_{max} (największe styczne) dla poszczególnych punktów przekroju *mm'* otrzymujemy ze wzorów:

$$\sigma_{max} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2} \quad (15)$$

$$\tau_{max} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2} \quad (16)$$

Wreszcie sporządzamy wykresy naprężeń σ_{max} i τ_{max} dla poszczególnych przekrojów poprzecznych *mm'* muru. Na podstawie tych wykresów znajdujemy w cieple muru punkty, dla których σ_{max} lub τ_{max} mają te same wartości i łączymy je ze sobą linią krzywą. Otrzymujemy w ten sposób linie jednakowych naprężeń.



Rys. 3.

Możemy i w inny sposób jeszcze wyznaczać linie jednakowych naprężeń w murze.

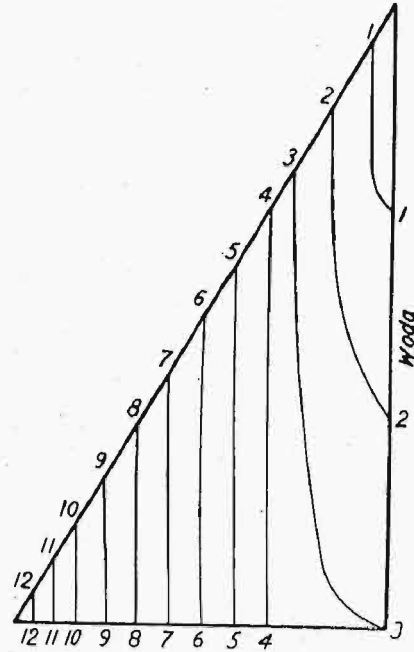
W tym celu ustawiamy równania:

$$\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2} = F_1(x, y) = R_g \quad (17)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau^2} = F_2(x, y) = R_t \quad (18)$$

w których R_g i R_t oznaczają te wartości naprężeń σ_{max} lub τ_{max} , dla których chcemy otrzymać linie jednakowych naprężeń.

Krzywe (17) i (18) budujemy według punktów. Ostatnio wyłożony sposób wyznaczenia linii jednakowych naprężeń jest dogodny jedynie w razie murów trójkątnych, a w niniejszej pracy stosowany nie będzie.³⁾



Rys. 4.

Linie jednakowych naprężeń σ_{max} .

3. Mury trójkątne.

Mamy mur o przekroju normalnym, przedstawiony na rys. 3 i znajdujący się pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego.

Wzór (7) przybiera tu postać następującą:

$$\sigma_y = \frac{N}{A} - \frac{M}{W} \frac{y \operatorname{tg} \varphi}{2} - x \frac{y \operatorname{tg} \varphi}{2} \quad (19)$$

Zakładając, że mur posiada długość 1 m, otrzymujemy, że

$$A = y \operatorname{tg} \varphi; \quad N = \frac{1}{2} \gamma_m y \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad M_c = N \cdot \xi;$$

$$\xi = \frac{1}{6} y \operatorname{tg} \varphi; \quad M_c = \frac{1}{12} \gamma_m y^3 \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad M_w = \frac{1}{6} y^3;$$

$$M = \frac{1}{6} y^3 - \frac{1}{12} \gamma_m y^3 \operatorname{tg}^2 \varphi;$$

$$\sigma_y = \frac{\gamma_m y}{2} - \frac{(2 - \gamma_m \operatorname{tg} \varphi)}{2 \operatorname{tg}^2 \varphi} \cdot \frac{(y \operatorname{tg} \varphi - 2x)}{\operatorname{tg} \varphi}, \quad (20)$$

gdzie $\gamma_w = 1$, ξ oznacza mimośród siły pionowej *N*, zaś wszystkie inne oznaczniki są te same co wyżej.

Wstawiając wzór (20) w równanie (4) i, mając na uwadze, że przy $x=0$, stałe $\tau=0$, otrzymujemy dla τ w danym przekroju muru wzór następujący:

$$\tau = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 \varphi} \quad (21)$$

³⁾ Por. G. Pigeaud, „Barrages triangulaires en maçonnerie“ Le Génie Civil, 1923 i „Résistance des matériaux“ oraz O. Mohr, „Der Spannungszustand einer Staumauer“, Zeitschrift der Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1908.

Odwolujemy się do równania (3) i, mając na uwadze, że, wobec wzoru (21), $\frac{\partial \tau}{\partial y} = 0$, dochodzimy do równania $\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} = 0$.

Całkując to równanie, otrzymujemy, że

$$\sigma_x = \text{const} = y, \quad \dots \quad (22)$$

gdyż na powierzchni muru od strony wody działa normalne do tej powierzchni ciśnienie y .

Wykresy naprężeń σ_y , σ_x i τ dla danego przekroju mm' przedstawione są na rys. 3.

O ile żądna z krawędzi muru nie jest pionowa, wówczas otrzymujemy zamiast (21) i (22) wzory:

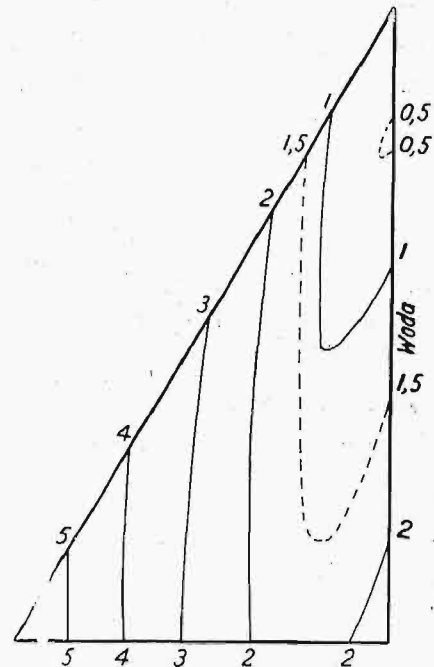
$$\sigma_x = a_1 x + b_1 y; \quad \tau = a_2 x + b_2 y, \quad \dots \quad (23)$$

gdzie współczynniki a_1 , a_2 , b_1 , b_2 oznaczają grupy wielkości, zależnych od wymiarów muru, a wchodzących we wzór dla σ_y , zaś iloczyny $b_1 y$ i $b_2 y$ są to stałe całkowania względem x , które wyznaczamy ze wzorów (11) i (14).

Na rys. 4 i 5 podaję wyniki jednego z obliczeń, wykonanych według sposobu omówionego wyżej, dotyczącego ramy trójkątnej o średniej wysokości ($\varphi = 30^\circ$, $h = 30 \text{ m}$, $\gamma_m = 2,4 \text{ t/m}^3$), uważając je za charakterystyczne dla zadań tego rodzaju.

Układ linii jednakowych naprężeń między wierzchołkiem a przekrojem mm' (rys. 3) nie jest zależny od całkowitej wysokości tamy h .

Dla porównania wyznaczyłem powyższym sposobem linie jednakowych naprężeń dla tamy obli-



Rys. 5. Linie jednakowych naprężeń τ_{max} .

czonej przez Pigeaud'a,^{*)} otrzymując wyniki zgodne z tamtymi.

(d. n.)

Budowa basenów osadowych na stacji pomp rzecznych wodociągu warszawskiego.^{*)}

Napisał Inż. A. Koliński.

Wykonanie projektu budowy.

Obecnie, zapoznawszy się z projektem osadników, przejdziemy do omówienia samego wykonania. Tu więc przede wszystkim nasuwa się pytanie, z jakim gruntem przy budowie będziemy mieli do czynienia, gdyż to decyduje o wyborze maszyn i stosowaniu odpowiednich sposobów pracy.

1. Otóż w danym wypadku mamy do czynienia z nader pomyślnymi warunkami terenu. Łąki nadbrzeżne, na których są budowane baseny, są terenem odebranych Wiśle. Na planie Koriota z r. 1819 i na starych planach terenów stacji pomp rzecznych sięgają wylewy Wisły prawie dzisiejszych budynków maszyn na stacji. Pierwotny projekt Lindley'a przewidywał ułożenie 1-go smoka ssącego na łasze w środku dzisiejszych łąk i dopiero wylew Wisły w r. 1884 i wywołane przez nie przesunięcie koryta w stronę Pragi spowodowały potrzebę przedłużenia przewodu ssącego i umieszczenie smoka w tym miejscu, gdzie jest obecnie. To wszystko wskazuje, że teren łąk dzisiejszych powstał z mulistych osadów wiślanych, nanoszonych

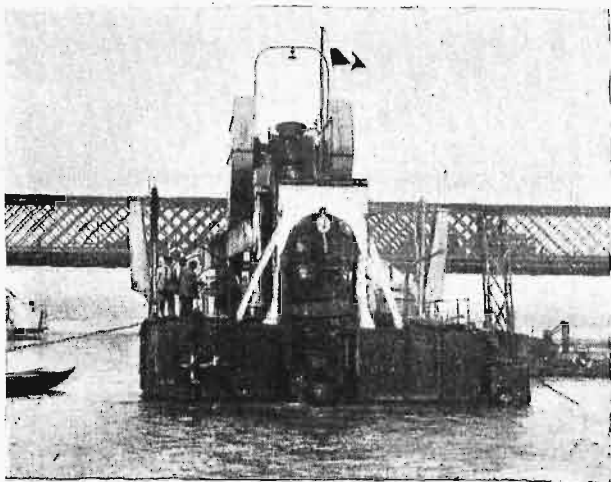
w czasie corocznych wylewów, na podłożu piaszczystym, charakterystycznym dla dna Wisły. Ponieważ baseny mają być kopane do -2 m pod zerem Wisły, więc pewnym było, że odkopana będzie warstwa gruboziarnistego piasku, zalegająca dno rzeki w dawnym jej korycie, zapewniająca samofiltrację.

Sprawdzeniem takiego wniosku było wspomniane wyżej kopanie fundamentów pod IV budynek maszyn. Przed rozpoczęciem tego fundamentowania, wywiercono 2 otwory próbne, w których uwarstwienia wykazały najpierw warstwy nanośne, a następnie, od poziomu 0 do dna otworu, t. j. do -2 m — piasek. Wywiercone potem na terenie fundamentów studnie do odprowadzania wody w liczbie 11 sztuk, również do kłoty -2 m , potwierdziły w zupełności te uwarstwienia i pozwoliły wykreślić w granicach wykopu odpowiednie profile uwarstwień. Rozpoczęte w listopadzie 1924 r. kopanie pod budowę przepustów do nowych basenów potwierdziło również ten układ warstw. Na zasadzie więc tych badań i obserwacji ustalono, że grunt przy kopaniu naogół trudności nie przedsta-

^{*)} Ciąg dalszy do str. 80 Nr. 4 r. b.

^{*)} Por. Prof. J. Łopuszański, „Zbiorniki i przegrody dolin” w „Podręczniku Inżynierskim”, [wydanym pod red. prof. S. Bryły.

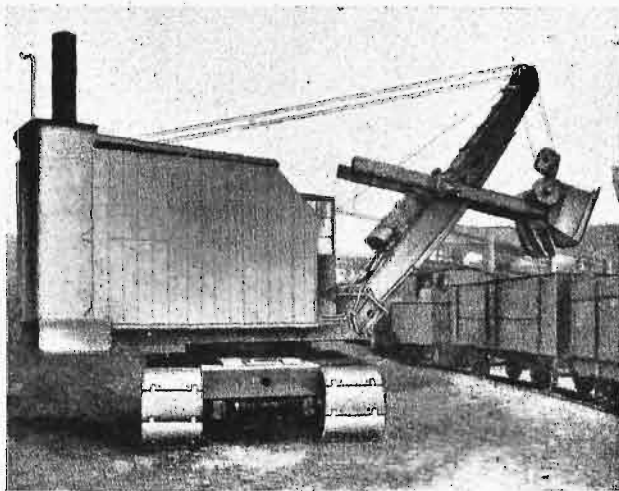
wi, a więc łatwy będzie do usuwania przez zastosowanie maszyn kopiacych, przy planowym odwożeniu ziemi.



Rys. 2. Czerpaczka kubelkowa.

2. Znając więc charakter gruntu, trzeba było zastanowić się nad wyborem typu maszyn do kopania. Do robót tego rodzaju mogą być zastosowane maszyny kopiące 4-ch typów, zwane czerpaczkami. Rozpatrzmy je kolejno:

a) Czerpaczki kubelkowe. Zasadniczym ich organem roboczym jest zamknięty łańcuch z dzwon drążkowych, prowadzony przez dwa odpowiednie bębny, z umieszczonymi na nim kubłami. Kubły te, wcinając się w grunt, zbierają ziemię równoległymi warstwami. Łańcuch spoczywa na ramie ruchomej, ustawianej podług potrzebnego profilu kopania. Przyrząd ten z całym napędem bywa ustawiany na platformie typu wagonowego przy przeznaczeniu do kopania w suchym gruncie, lub na odpowiedniej krypcie, czy statku — przy pracy na wodzie. Wydobywana ziemia spada na



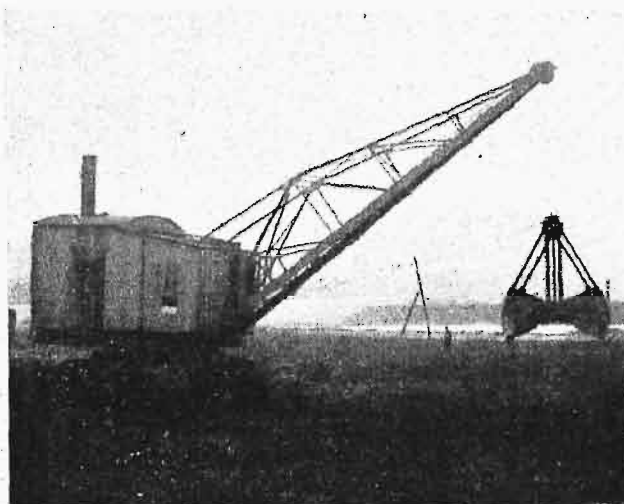
Rys. 3. Czerpaczka łyżkowa.

wagony, barki, lub — rozwodniona pompą odśrodkową — jest wyłaczana pływającym przewodem.

b) Następny typ to czerpaczki łyżkowe, przeznaczone do pracy przeważnie w suchym gruncie. Posiadają żuraw, na nim ruchome ramię

z czerpakiem w kształcie kosza, z ostremi lub zębatymi krawędziami i otwieraniem dnem. Kosz taki, łyżką zwany, ma ruch zgrzebny — od dołu do góry. Następnie maszyna wykonywa zwrot i otwiera kosz nad wagonem, czy innym odbiornikiem. Mechanizmy ruchu spoczywają na zwrotnej platformie u podstawy żurawia. Całość spoczywa na wagonie i porusza się po szynach lub posiada ruch niezależny przy urządzeniu gąsienicowym. Typ ten nadaje się szczególnie do kopania gliny i ziem ciężkich, żwiru, wreszcie materiałów sypkich.

c) Trzeci typ to również kopaczka z podnośnikiem typu żurawowego, ale posiadająca jako czerpak — kosz chwytny, otwierany jakby paszcza, z zębami wystającymi, zagłębiający się w ziemię przy zamykaniu. Wyrywa on całe kawały ziemi, nawet kamienie, czy kłody. Typ ten, budowany obecnie również na czołgach, był już od 30 lat stosowany w Ameryce do robót ziemnych i przeładunków portowych materiałów sypkich. Typ



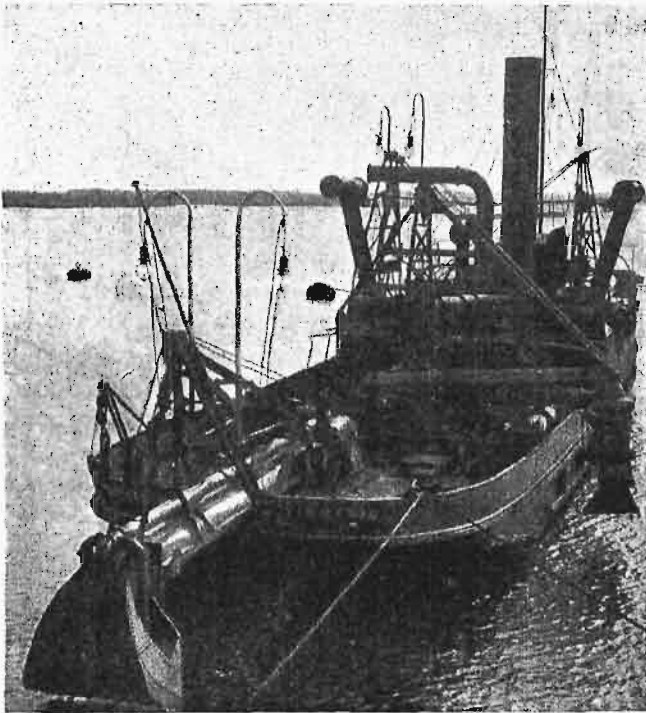
Rys. 4. Czerpaczka chwytakowa.

najuniwersalniejszy, również dobrze pracujący w suchym gruncie, jak i pod wodą, nadzwyczajnie zwrotny i łatwy w pracy, wobec linowego połączenia kosza z żurawiem. Typ ten rozpowszechnił się w Europie głównie po wojnie światowej.

d) Czwartą wreszcie typ to czerpaczki pływające, ssące ziemię czy ślam, rozwodniony prądem wody. Typ ten wypiera coraz więcej poprzednie, lecz tylko przy robotach na wodzie jest odpowiedni. Odmiana tego typu w połączeniu z pompą próżniową (powietrzną) stanowi stosowany obecnie szeroko elewator przy portowych przeładunkach materiałów sypkich. Czerpaczka taka nadaje się szczególnie do wysysania pływającej ponad osiadłym już mułem osiadającej warstwy nader ruchliwej, która przy zabieraniu nie powinna być wyprowadzona z możliwego stanu spokoju, aby nie zamulić nanowo całej masy wody. Zbieranie tej warstwy w powyższy sposób będzie miało przy eksploatacji basenów osadowych szczególne znaczenie, o czym mowa niżej.

3. Po zbadaniu wymienionych typów, Dyrekcja wodoc. i kanal. zatrzymała się na typie żurawia z otwieranym koszem chwytym (Greifbagger)

na podwoziu gąsienicowym, jako najbardziej odpowiednim dla zamierzonych robót. Zakupiono więc dwie czerpaczki tego typu o wydajności po



Rys. 5. Czerpaczka ssąca.

125 m³/h, co przy 8 godz. pracy odpowiada 1000 m³ dziennie dla jednej maszyny i zmiany roboczej. Wydajność jest określona tylko teoretycznie, gdyż nie uwzględniono tu czasu wyładunku do wagonów, skutkiem czego rzeczywista będzie nieco mniejsza.

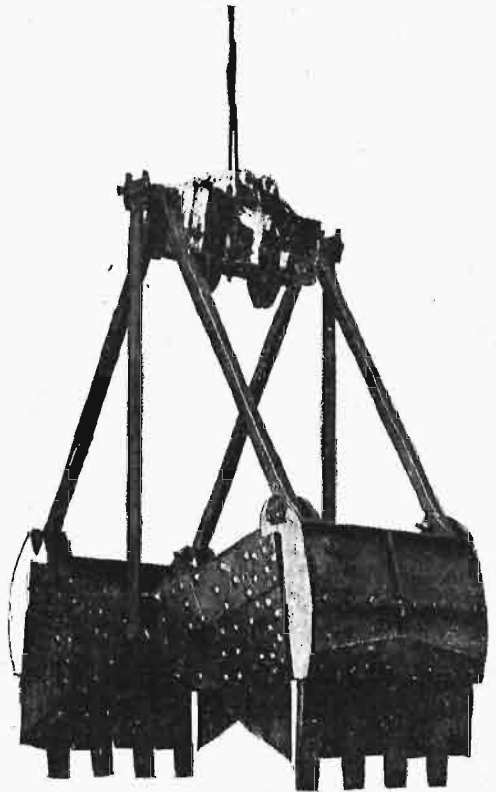
Konstrukcja czerpaczki jest nader prosta. Posiada ona kocioł parowy stojący, 13,6 m² powierzchni ogrzewanej, na 8 at ciśn., z 6-ma poprzecznymi rurami cyrkulacyjnymi; nad kotłem umieszczono przegrzewacz pary o powierzchni 5 m². Czerpaczka posiada 2 maszyny parowe: jedna służy do podnoszenia kosza, druga do obrotu żurawia około osi pionowej i nadawania ruchu gąsienicom, a więc powoduje posuw całej maszyny. Skręcanie podwozia odbywa się zapomocą hamowania jednej z gąsienic przy jednoczesnym ruchu drugiej i w tych warunkach jest osiągnięte ruchem zsuwania podwozia w bok. Nadawanie ruchów i hamowanie odbywa się zapomocą odpowiednich dźwigni, ustawionych w jednym miejscu, co umożliwia maszyniście kierowanie całością i obserwację pracy maszyny. Obsługę stanowią 2-ch ludzie: maszynista i palacz.

Czerpaczka zużywa:

- a) węgla na godzinę: 125 kg
- b) " " KM/godz. 0,98 kg

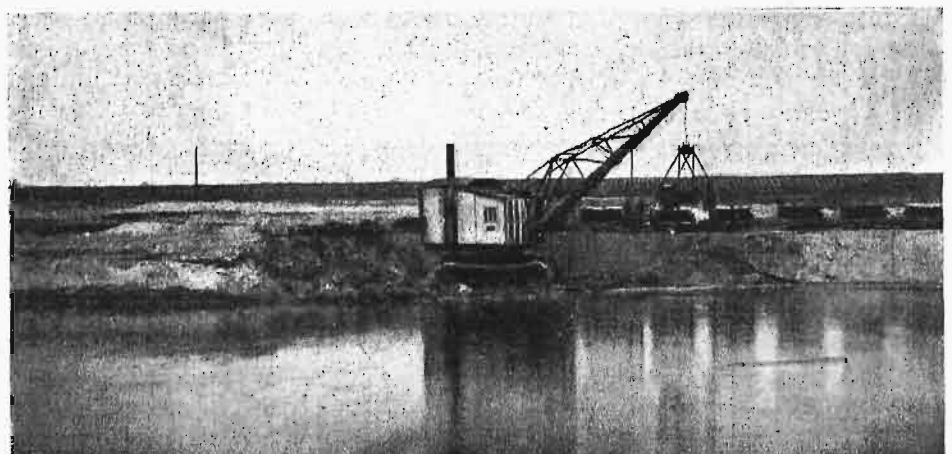
Moc silników:

- a) do podnoszenia 88 KM
- b) do podsuwania i obracania 40 KM.



Rys. 6. Chwytnak.

Jak należało się spodziewać, wykop jest zalwany wodą gruntową i wobec tego wydajność czerpaczek ze względu i na tę okoliczność musiała ulec zmniejszeniu, gdyż naładowany kosz wyciąga również i wodę, która w czasie ruchu kosza do góry ścieka przez specjalne otwory, lecz nie zdąża ściec całkowicie. Wobec tego każdy ładunek zawiera do 15% wody, która częściowo zostaje przenoszona na wagon. Mokra ziemia, zwłaszcza glina, przywiera mocno do ścianek, wobec czego przy wyładunku wagon musi być pobijany młotem drewnianym, a dolne warstwy w wagonie nawet zgrzebywane łopatą. Okoliczności te opóźniają wyładunek. Rzeczywista więc wydajność czerpaczki skutkiem wskazanych przyczyn waha się od 75 do 85% teoretycznej.



Rys. 7. Widok kopanego basenu i pracującej na nim czerpaczki.

4. Po zorganizowaniu i zmontowaniu całego urządzenia do mechanicznego kopania i po jednoczesnym ułożeniu torów 80 cm (10 km), wybudowaniu parowozowni, urządzeniu warsztatu reparacyjnego, przeprowadzeniu na terenie robót wodociągu, przystąpiono w drugiej połowie sierpnia 1925 r. do systematycznego kopania mechanicznego.

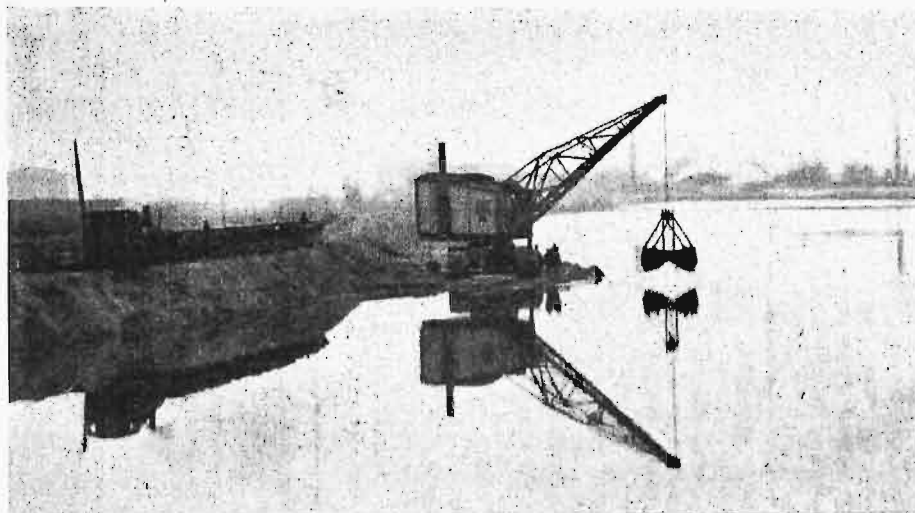
Wywożenie wykopanej ziemi zorganizowano w sposób planowy: wyjaśniono najdogodniejszy układ pociągu (10 wagonów), wzięto pod uwagę czas nalażenia, odwozu i wyładowania oraz ułożono odpowiedni rozkład jazdy pociągów.

Wydajność czerpaczek wyniosła do 850 m³ na godzinę pracy, t. j. na dwie czerpaczki do 1700 m³, jako maximum. Nieuniknione naprawy czerpaczek i taboru i opóźnienia w jeździe zmniejszają przeciętnie tę ilość do 1600 m³. Przy 16 godz. i 2-ch zmianach wydajność sięga 3000 do 3200 m³.

5. Do kopania basenów przystąpiono we wrześniu 1924 r. Dopóki nie zmontowano czerpaczek, kopanie odbywało się ręcznie. Koniec 1924 r. i pierwszą połowę 1925 r. zużyto na sypanie wałów ochronnych z ziemi wywiezionej z wykopu i częściowo na zasypanie łachy Siekierkowskiej, skutkiem czego można było następnie wykończyć wał Wilanowski w przerwie pod Siekierkami i zabezpieczyć już raz na zawsze całą dzielnicę Czerniakowską od wylewu Wisły. Wały okalające baseny usypano więc ręcznie, wożąc ziemię taczkami i oplacając robotę akordowo. Takie ujęcie pracy dało doskonałe wyniki, gdyż osiągnięto znaczną wydajność: 6 do 8 m³ wywiezionej ziemi na robotnika dziennie przy 8 godz. pracy.

Kopania czerpaczkami, rozpoczętego we wrześniu 1925 roku, nie przerywano na okres zimowy

1925/26 r. i przez cały rok 1926 i do 1-go stycznia 1927 r. wykopano niemi znaczną część osadnika objętości 700 000 m³. Trzeba było obniżyć poziom wody gruntowej w kopanym osadniku na 2 m, skutkiem czego czerpaczki mogły stać na poziom 0,70 nad zerem Wisły i przy tworzeniu się krótszej skarpy pod niemi, sięgać łatwo do głębokości —2 m pod 0 Wisły. W wyniku omówionych prac kopania, zestawić można, że:



Rys. 8. Czerpaczka podczas pracy w basenie.

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| w r. 1924 ogółem wykopano ziemi . . . | 150 953 m ³ |
| " " 1925 " " " " . . . | 273 955 " |
| " " 1926 do dnia 31 grudnia . . . | 510 488 " |
| Razem . . . | 935 396 m ³ |

| | |
|--|----------|
| Koszt 1 m ³ wykopanej ziemi, z taborem i wszelkimi inwestycjami w r. 1924 | 1,89 zł. |
| Koszt 1 m ³ wykopanej ziemi z taborem i wszelkimi inwestycjami w r. 1925 | 2,33 zł. |
| Koszt 1 m ³ ziemi wykopanego ręcznie w r. 1925. | 1,44 zł. |
| " 1 " " " " czerpaczką | 0,71 zł. |
| " 1 " wykopanej ziemi z taborem i t. d. w r. 1926. | 2,31 zł. |

(d. n.)

Zastosowania techniczne promieni Roentgena.

Napisała I. Wasutyńska.

Uwagi wstępne.

Chcąc dać szkic zastosowań promieni Röntgena do celów technicznych, należy przypomnieć w kilku słowach podstawy röntgenologii.

Znany powszechnie model budowy atomu Nielsa Bohra zakłada, że w atomie, dokoła dodatnio naładowanego jądra, krążą elektrony. Zjawiska promieniotwórcze wskazują na to, że i w samym jądrze znajdują się elektrony (wyrzucane z jądra pod postacią promieni β). Wielkość dodatniego ładunku jądra jest więc sumą algebraiczną ładunków dodatnich cząsteczek materjalnych i elektronów, stanowiących jądro atomu. Liczbę elektro-

nów zewnętrznych, a więc i wielkość czynnego ładunku jądra wyraża liczba atomowa *N*, charakterystyczna dla każdego pierwiastka. Najniższa liczba atomowa 1 charakteryzuje wodór, najwyższa — 92 — uran.

Nie wszystkie przynależne do danego atomu elektrony są równouprawnione. Można je podzielić na grupy, które wyróżniać będzie wielkość pracy, potrzebnej do wyrzucenia elektronu danej grupy poza obręb atomu, czyli wielkości pracy, potrzebnej do zjonizowania atomu.

Rozmieszczenie elektronów danej grupy możemy sobie różnie wyobrażać: czy to, że będą rozsypane na powierzchni zamkniętej, tworząc „war-

stwę", czy też że krążą po pewnych zamkniętych torach; ogólnie mówimy, że znajdują się na danym „poziomiu”.

Weźmy pod uwagę układ periodyczny pierwiastków. Pierwiastki uszeregowane są w nim według rosnących ciężarów atomowych, ale pewne, periodycznie powtarzające się cechy pozwoliły

musi stanowić wyjątkowo trwały układ, w następstwie czego niemożliwą się staje zmiana liczby elektronów, towarzysząca powstawaniu związków chemicznych.

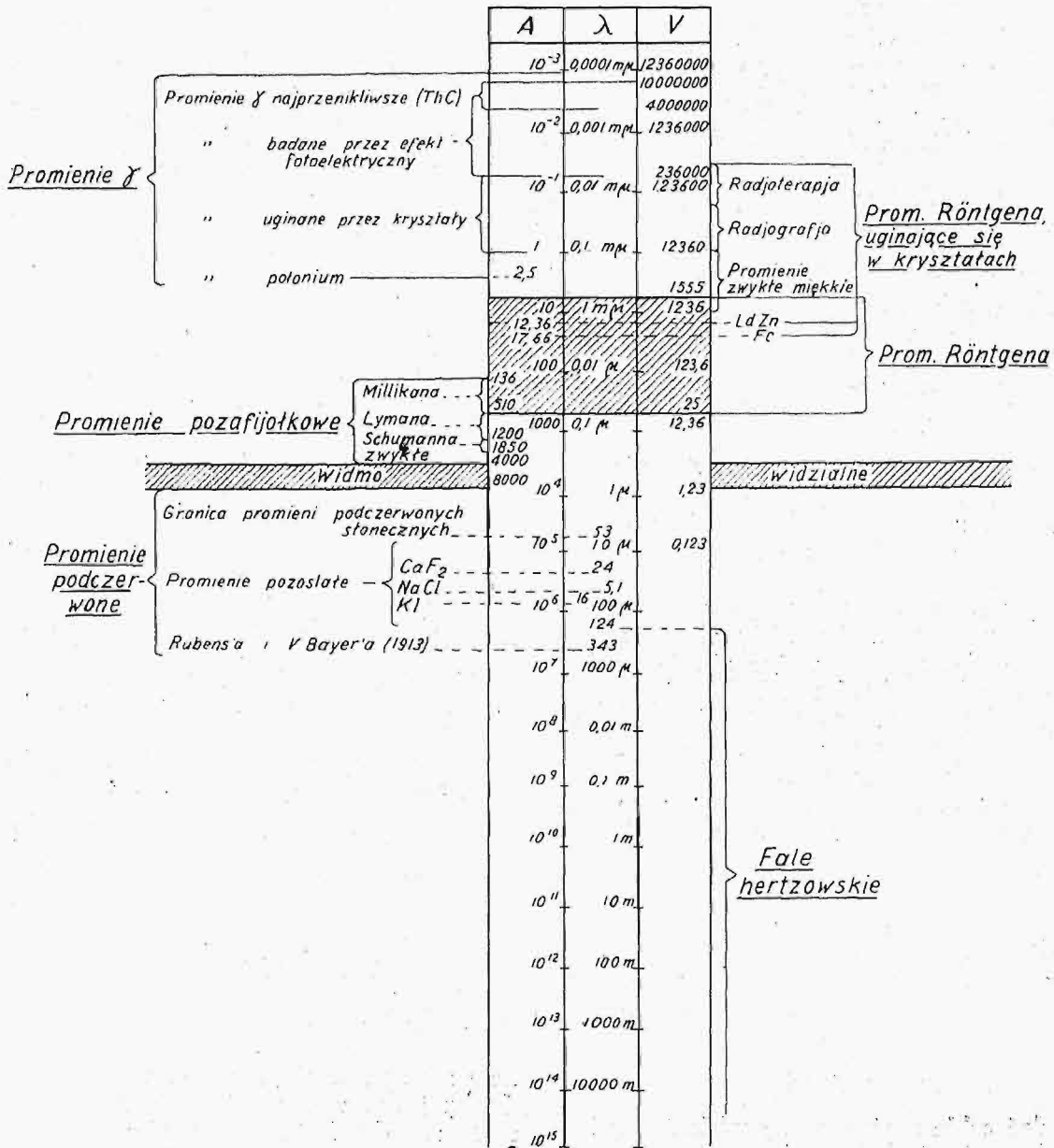
Elektron następnego, cięższego pierwiastka nowego szeregu znajduje się już na innym „poziomiu”, tworzy nową warstwę.

Zestawienie ogólne fal elektromagnetycznych

A - długość fal w Å = 10⁻⁸ cm

λ - " " w mμ, μ, metrach

V - wolt - minimum potrzebne do wzbudzenia promieniowania



Rys. 1. Zestawienie ogólne fal elektromagnetycznych.

zgrupować w kolumny pierwiastki o cechach podobnych. Każdy pierwiastek jest bogatszy o jeden elektron od swego poprzednika w szeregu. Ilość tych elektronów i, z tem związana, zdolność trawienia ich lub przyciągania z zewnątrz decyduje o charakterze chemicznym (elektrododatnie i elektroujemne) pierwiastków. Liczba elektronów w gazach szlachetnych, kończących każdy z szeregów,

Stanowi równowagi odpowiada w każdym pierwiastku pewna określona liczba elektronów, rozmieszczonych w szeregu warstw. Brak elektronu na którymkolwiek poziomie, jako zakłócenie równowagi, jest stanem przejściowym; elektrony ze słabiej z jądrem związanych dalszych warstw zajmą wakuujące miejsca, a temu przeskokowi z jednego poziomu na drugi towarzyszyć będzie pro-

mieniowanie o określonej wartości energetycznej, a więc o określonej częstotliwości drgań $W = h \nu$, gdzie h oznacza uniwersalną stałą Plancka a ν — częstotliwość drgań.

Wartość $h = 6.55.10^{-27}$ erg. sek.

Szereg przeskoków z różnych poziomów na dany poziom daje serję linii widmowych. Poszczególne człony serji związane są ze sobą zależnością:

$$\nu = \nu_0 N^2 \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right),$$

gdzie ν_0 oznacza częstotliwość odpowiadającą głowie serji, N — liczbę atomową, a n i m liczby całkowite, przy czem dla danej serji m ma wartość stałą, a n przybiera kolejno wartości 1, 2, 3 i t. d.

(Wzór ten wyprowadzić można w założeniu, że elektrony krążą po kołach. Przy uwzględnieniu eliptyczności toru, otrzymujemy wzór trochę bardziej złożony, ale tego samego typu).

Ponieważ charakter widm świetlnych poszczególnych pierwiastków jest podobny dla pierwiastków jednej grupy (kolumny), tylko w miarę wzrostu ciężaru atomowego coraz bardziej złożony, wnosiśmy stąd, że powstawanie widm widzialnych związane jest z zewnętrznymi warstwami elektronów. Natomiast widma röntgenowskie zależą raczej od liczby atomowej N pierwiastka. Można byłoby stąd wnosić, że powstawanie widm röntgenowskich związane jest z warstwami bliższymi jądra. Jeżeli tak jest, to charakter tych ostatnich będzie dla wszystkich pierwiastków jednakowy, różnice wyrażać się będą tylko energetycznie, w częstotliwości drgań, a to dzięki różnym ładunkom jądra, a więc i różnym wartościom pola. Tak się też rzeczy mają, o czem świadczy serja fotografii przedstawiona na rys. 10.

Promienie Röntgena powstają przy bombardowaniu materji: 1) przez dostatecznie szybko lecące elektrony, 2) przez promienie Röntgena (promienie wtórne), 3) oraz prawdopodobnie pod działaniem cząsteczek α ciał promieniotwórczych.

Elektrony, pod wpływem pola przyłożonego nabywają znacznych prędkości i trafiają antykatedę, niosąc ze sobą energję:

$$eV = \frac{1}{2} m v^2,$$

gdzie e — ładunek elektronu,

V — napięcie na rurze.

m — masa, v — prędkość elektronu.

Wielkość więc niesionej energii zależy od wysokości napięcia.

Jeżeli badać będziemy wzbudzone promieniowanie (o metodach badania powiem później), otrzymamy na tle ciągłego widma, o ostrej granicy ze strony fal krótkich, wybitne linje charakterystyczne dla materiału antykatedy. Linje charakterystyczne nie zależą od przyłożonego napięcia, natomiast granicę widma ciągłego da się przewidzieć na podstawie zależności:

$$eV = h \nu_0.$$

To widmo ciągłe pozwoliło Barkli zidentyfikować istotę promieni Röntgena z istotą promieni świetlnych. Barkla stwierdził mianowicie, że wtór-

ne promienie Röntgena są spolaryzowane, tem samem została definitywnie stwierdzona poprzeczność drgań.

Pożytecznem będzie może zestawienie wszystkich znanych długości fal elektromagnetycznych (rys. 1).

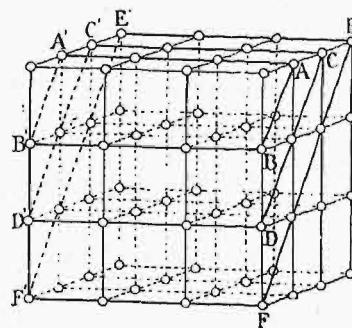
W tablicy tej podana jest również najmniejsza wielkość V , potrzebna do wzbudzenia danego promieniowania, t. zn. potencjał jonizacyjny.

Począwszy od promieni podczerwonych, promieniowanie jest zjawiskiem wewnątrz-atomowem, przyczem w miarę wzrastania częstotliwości przechodzi do dziedzin coraz bliższych jądra, dotyczy wreszcie samego jądra dla promieni γ ciał radioaktywnych.

Promienie Röntgena, napotykać na swej drodze materję, wzbudzają charakterystyczne promieniowanie wtórne, i wtórne promieniowanie katodowe. Promienie o określonej częstotliwości niosą z sobą wystarczającą wielkość energii do wyrzucenia elektronu z określonego poziomu poza obręb atomu; odpowiada to wzbudzeniu wtórnych promieni katodowych.

Przeskok elektronów z innych poziomów na opróżnione miejsce jest źródłem wtórnych promieni charakterystycznych. Związana jest z tem absorbcja promieni Röntgena. Przenikliwość, czyli twardość promieni Röntgena wzrasta wraz ze zmniejszaniem się długości fali. W ciałach bezpostaciowych, o chaotycznym układzie atomów, absorbcja promieni Röntgena zależy będzie od ilości elektronów, znajdujących się na drodze promieni, a więc z jednej strony od ilości atomów, z drugiej strony od ich numeru porządkowego. Dlatego na osłony i przesłony używa się w röntgenografji blachy ołowianej (Nr. porządkowy $Pb = 82$).

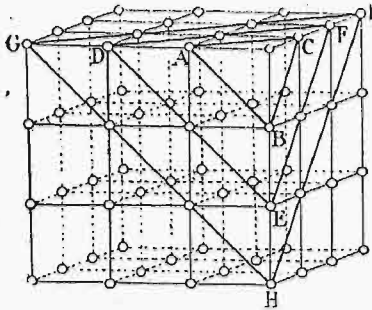
W wypadku ciał krystalicznych, zjawiska przedstawiają się nieco odmiennie. Na prawidłowy przestrzenny rozkład atomów w kryształach wskazuje cały szereg danych, jak np. łupliwość kryształów, prawo wymiernych parametrów T_0 ostatnie prawo polega na następującem:



Rys. 2. Płaszczyzny $[1, 0, 0] - (BFF'B')$ i $[1, 1, 0] - (ABB'A')$ kryształu.

Odniesmy najprostszemu kryształ, a więc sześciennemu, do prostokątnego układu współrzędnych, którego początek umieścimy w środku kryształu, a osie zorientujemy równoległe do krawędzi. Każdy układ krytalograficzny charakteryzuje ściśle określone nachylenie wzajemne płaszczyzn, a tem samem i określony stosunek wyznaczonych przez daną płaszczyznę odcinków osi współrzędnych. Tak np. sześcienną będą charakteryzowały następujące parametry: $[1, \infty, \infty]$ (zwykle używa się odwrotności tych wielkości, a więc $[1, 0, 0]$: jedna tylko oś jest przecięta),

plaszczynę przeprowadzoną przez jedną z krawędzi i przekątnię odpowiednią $[1,1,\infty]$ czyli $[1,1,0]$, (rys. 2, pł. $ABB'A'$). Wreszcie plaszczynę prostopadłą do przekątnej przestrzennej sześcianu — liczby $[1,1,1]$ (na rys. 3 plaszcz. ABC). Prawo parametrów wymier-



Rys. 3. Plaszczyny $[1, 1, 1]$ kryształu.

nych mówi, że stosunek spórzędnych, wyznaczanych przez przecięcie plaszczyn krystalograficznych z ośmi, wyraża się zawsze liczbami wymiernymi. Na cóż to wskazuje? Że atomy rozłożone są przestrzennie w prawidłowych wzajemnych odstępach.

Laue w r. 1912 wpadł na genialną myśl zastosowania kryształów do badania promieni Röntgena.

Przypuśćmy, że ośrodkami rozpraszającymi promienie Röntgena są elektrony, które, jako składniki atomów, tworzą prawidłowy układ przestrzenny, układ ten zatem da nam przestrzenną siatkę dyfrakcyjną.

Dla zdania sobie sprawy z działania takiej siatki, rozpatrzmy kolejno działanie siatki dyfrakcyjnej zwykłej, skrzyżowanej, wreszcie przestrzennej.

Dla siatki z wykłej (rys. 4) α_0 i α oznaczają spóczynniki kątowe względem osi x promieni padających i ugiętych. Warunkiem wzmocnienia promieni ugiętych będzie różnica dróg optycznych, równa całkowitej wielokrotności λ , co będzie się wyrażało:

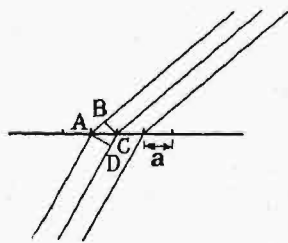
$$a(\alpha - \alpha_0) = n\lambda,$$

gdzie n oznacza rząd widma, λ — długość fali, a — stałą siatki. Widać stąd odrazu, że nie do każdej długości fali da się dana siatkę zastosować:

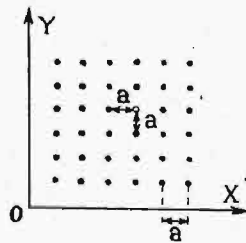
musi być: $\alpha > \lambda$, gdyż $\alpha - \alpha_0 < 1$;

w wypadku jednak: $\alpha \gg \lambda$, dla niezbyt wielkich n , musiałyby być $(\alpha - \alpha_0)$ bardzo małe, czyli widmo ugięcia leżałoby tuż przy przedłużeniu promienia padającego.

Dla siatki skrzyżowanej (rys. 5): spóczynniki kierunkowe względem osi x i y promieni padających są α_0, β_0 , ugiętych — α, β .



Rys. 4. Schemat działania siatki zwykłej.



Rys. 5. Schemat siatki skrzyżowanej.

Wzmocnienie promieni ugiętych przez 3 punkty będzie się wyrażało przez dwa warunki:

$$a(\alpha - \alpha_0) = n_1\lambda,$$

$$a(\beta - \beta_0) = n_2\lambda,$$

I w tym wypadku otrzymujemy szereg widm,

jak w zwykłej siatce, co widać odrazu, rozwiązując te równania względem α i β .

Oznaczonemu z góry n_1 i n_2 oraz danemu λ odpowiada ściśle określony kierunek (α, β) promienia ugiętego. Możemy bieg promienia odtworzyć, zataczając dokoła osi x stożek o rozwartości takiej, by cosinus tego kąta był równy α (spóczynn. kątowemu), dokoła osi y stożek — o rozwartości, której cosinus równa się β . Przecięcia obu tych stożków dadzą szukany promień ugięcia i symetryczny względem plaszczyny xy promień odbity.

W siatce przestrzennej wzmocnienie promieni wyraża się 3-ma warunkami:

$$a(\alpha - \alpha_0) = n_1\lambda,$$

$$a(\beta - \beta_0) = n_2\lambda,$$

$$a(\gamma - \gamma_0) = n_3\lambda.$$

$(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0)$ i (α, β, γ) są to spóczynniki kierunkowe promienia padającego i ugiętego.

Jeżeli rozwiążemy te 3 równania względem λ , uwzględniając znane związki:

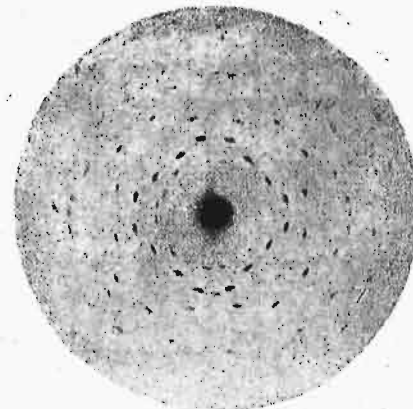
$\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = 1$ i $\alpha_0^2 + \beta_0^2 + \gamma_0^2 = 1$, to otrzymamy:

$$\lambda = -2a \frac{n_1\alpha_0 + n_2\beta_0 + n_3\gamma_0}{n_1^2 + n_2^2 + n_3^2}$$

a więc w tym wypadku, przy danym kierunku padania $(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0)$, ściśle określony jest rząd widma (n_1, n_2, n_3) , w którym dana długość fali może być ugięta. Jeżeli przejdziemy do obrazu stożków dla siatki przestrzennej, promień ugięty wyznacza przecięcie trzech stożków. Nie jest to możliwe dla dowolnej długości fali. Z szeregu stożków skrzyżowanej siatki płaskiej, których rozwartość zmienia się w sposób ciągły wraz z długością fali, tylko pewna określona rozwartość, a więc i długość fali λ , będzie odpowiadała przecięciu się wzdłuż wzmocnionego promienia wszystkich trzech stożków. Te rozumowania stanowiły podstawę do odkrycia Lauego, który w 1912 r. otrzymał pierwsze fotografie röntgenowskich widm kryształów.

W zasadzie sama aparatura była niezmiernie prosta. Na stoliku spektrometru ustawiony był kryształ. Padała na niego wąska wiązka promieni Röntgena. Poza kryształem, w odległości kilku centymetrów, umieszczona była klisza fotograficzna. Na kliszę padał stożek o dużej rozwartości rozproszonego światła.

Rys. 6 daje fotografię blendy cynkowej (Zn S), której kryształ wycięty został równoległe do jednej



Rys. 6. Fotografia Laue'go blendy cynkowej, prześwietlonej promieniami x (plaszcz. $[1, 0, 0]$).

ze ścian sześcianu — widmo wykazuje poczwórną symetrię.

Rys. 7 daje fotografię kryształu, który wycięty został równoległe do plaszczyn krystalograficznych $[1, 1, 1]$ — wykazuje on symetrię potrójną.

Laue posługiwał się do swoich fotografii białym światłem Röntgena. Z tego ciąg-

tego widma interferencyjne zjawiska ugięcia wyodrębniają tylko kilka długości fal, odpowiadających wymiarom danej siatki krystalograficznej — o pozostałych nie wiemy nic.

Stałą siatki można obliczyć na innej zupełnie drodze:

Gramocząsteczka np. blendy cynkowej waży $65 + 32 = 97$ g, zawiera ona $0,606 \cdot 10^{24}$ cząsteczek, czyli jedna cząsteczka waży: $\frac{97}{0,606} \cdot 10^{-24}$ g. Jeżeli

masę jednej cząsteczki podzielimy przez gęstość kryształu $= 4,06$, znajdziemy objętość elementarnego sześcianu

$$G = \sqrt[3]{\frac{87}{0,606 \times 4,06}} \times 10^{-8} = 3,4 \cdot 10^{-8} \text{ cm.}$$

Ponieważ okazuje się, że elementarny sześcian blendy zawiera 4 cząsteczki, należy tę liczbę pomnożyć przez $\sqrt[3]{4}$, skąd otrzymamy

$$a = 5,4 \times 10^{-8} \text{ cm.}$$

Znajomość wielkości a pozwala wyznaczyć z tych fotografii odpowiednie długości fal. Dla promieni przechodzących przez płytkę wyciętą równoległe do płaszczyzn sześcianu występują długości fal:

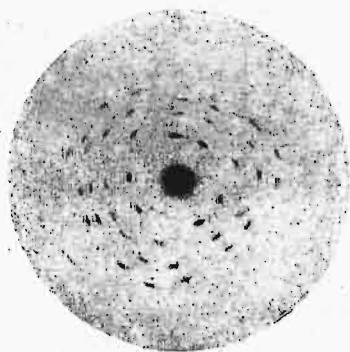
$$\lambda = 4,02 \cdot 10^{-9} \text{ cm,}$$

$$\lambda = 3,11 \cdot 10^{-9} \text{ cm.}$$

Dla płytki krystalicznej, wyciętej równoległe do przekątnej przestrzennej sześcianu $[1,1,1]$, $\lambda = 3,30 \cdot 10^{-9} \text{ cm.}$

Wobec ścisłego uzależnienia długości fali od wymiarów siatki, do fotografii Laue'owskich nie nadaje się linjowe światło röntgenowskie.

Żeby zapoznać się z innymi metodami, przypomnijmy sobie jakie zjawiska otrzymamy w świetle odbitem.

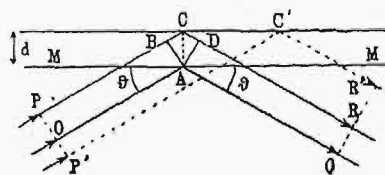


Rys. 7. Fotografia Laue'go blendy cynkowej (płaszc. $[1, 1, 1]$).

Światło, odbite od jednej, jakiegokolwiek płaszczyzny, będzie zwykłym światłem, ale szereg płaszczyzn, z których każda daje swój promień odbity, da obrazy interferencyjne. Wzmacniać się będą te promienie, dla których różnica dróg $(AB + BC) = 2a \sin \vartheta$ (rys. 8) będzie całkowitą wielokrotnością długości fali λ .

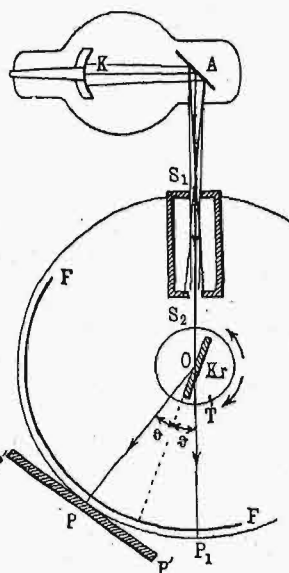
$$n\lambda = 2a \sin \vartheta.$$

Każdej długości fali odpowiada więc określony zupełnie kąt, czyli że zmieniając kąt padania, otrzymujemy obrazy coraz to innej długości fali.



Rys. 8. Schemat interferencyjnego działania płaszczyzn krystalicznych.

Na zjawiskach interferencyjnych odbicia opiera się metoda kryształu wirującego Bragg'a.



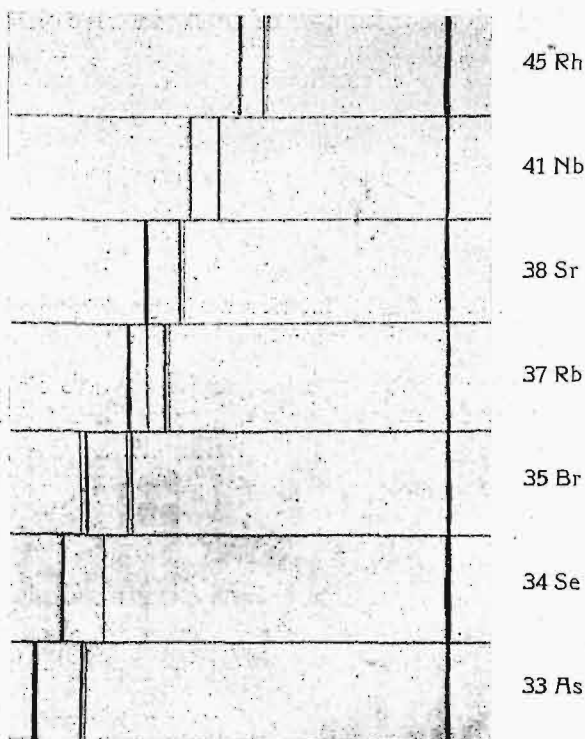
Rys. 9. Schemat aparatury Bragg'a.

Schemat doświadczenia przedstawiony jest na rys. 9. W pewnych ściśle określonych położeniach wirującego kryształu, otrzymamy na filmie (FF), lub kliszy ($P'P'$) obrazy wyraźne szeregu charakterystycznych linii widmowych. Obrazy otrzymamy teraz w postaci wyraźnych linii.

Położenie prążka daje bezpośrednią miarę kąta 2ϑ . Znajomość stałej siatki pozwoli znowu wyznaczyć długość fali λ , względnie zastosowanie znanych długości fal widma charakterystycznego pozwoli odczytać rozstawienie płaszczyzn krystalograficznych kryształu. (Bragg posługiwał się komorą jonizacyjną zamiast fotograficznej; jonizacja wywoływana przez promienie Röntgena występowała w położeniach komory, odpowiadających ściśle położeniom prążków na filmie).

Trzecią wreszcie metodą jest metoda Debye-Scherrer'a. Zamiast odpowiednio wyciętymi płytkami krystalicznymi, posługiwali się oni drobno sproszkowanymi ciałami krystalicznymi. W stosie miążkich kryształków będziemy mieli chaotyczny układ wszystkich możliwych płaszczyzn krystalograficznych, występować więc będą widma odpowiadające wszystkim płaszczyznom siatki. A że danym płaszczyznom i danej długości fali odpowiada zupełnie określony kąt padania, więc z mnogości płaszczyzn zawsze któraś nachylna będzie pod odpowiednim kątem ϑ . Promień interferencyjny tworzyć będzie z promieniem padającym kąt 2ϑ . Każda z szeregu jednakowych i jednakowo zorientowanych płaszczyzn da swój stożek interferencyjny o rozwartości 4ϑ . Otrzymujemy więc na filmie szereg kół, z których środkowe przechodzą w proste (dla rozwartości stożków $= 90^\circ$).

Jak z takiej fotografii wyciągnąć można wniosek co do rozmieszczenia czy to atomów, czy cząsteczek wewnątrz siatki krystalicznej kryształu? Jeżeli w narożach sześcianów tkwią cząsteczki, wówczas fotografie widm dla różnie wyciętych płytek $[1,0,0]$ $[1,1,0]$ $[1,1,1]$ będą się różniły tylko



Rys. 10. Fotografje Siegbahn'a charakterystycznych widm pierwiastków.

symetrią i odległościami płaszczyzn krystalograficznych. Natomiast intensywność dalszych rzędów widm będzie zanikała równomiernie.

Wyobraźmy sobie teraz, że w narożach $\sqrt{2}$ tkwią atomy, i to atomy różniące się między sobą znacznie liczbą porządkową N , a więc liczbą elektronów, które są ośrodkami rozpraszającymi promienie Röntgena. Atomy np. Na i Cl w soli kuchennej nie będą grały równoważnej roli w uginaniu światła padającego.

Siatka (zwykła) o dwa razy większej liczbie nacięć będzie dawała dwa razy dalej rozstawione widma, czyli że te, wstawione jakby, nacięcia niszczą widma pośrednie. Jeżeli więc wyobraźmy sobie ułożone naprzemian atomy Na i Cl, w płaszczyznach $[1,0,0]$ lub $[1,1,0]$ będą one jednakowo rozmieszczone i nic szczególnego nie dostrzeżemy, natomiast płaszczyzny $[1,1,1]$ będą zawierały kolejno albo same atomy Na albo same Cl. A że uginające ich działanie nie jest jednakowo silne, więc widma pośrednie (parzyste) np. nie będą kasowane, lecz tylko osłabiane.

W ten sposób wkraczamy powoli w najtajniejsze i najnieodostępniejsze dziedziny przyrody.

(d. c. n.)

Kongres do spraw ogrzewania i wentylacji w Wiesbadenie

od dn. 8 do 11 września r. ub.

Kongresy ogrzewania i wentylacji, urządzone obecnie co trzy lata w Niemczech przez trzy zainteresowane zrzeszenia przemysłowców i inżynierów niemieckich, nabrały poniekąd charakteru międzynarodowego, dzięki stosunkowo znacznemu w nich udziałowi cudzoziemców, których obecność chętnie jest widziana i którzy nawet w dość poważnej liczbie zasiadają w stałym wydziale organizacyjnym tych kongresów. Zjazd zeszłoroczny w Wiesbadenie, na ogólną liczbę uczestników 679, liczył stu przybyłych z poza Niemiec. Szczególnie licznie przybyli inżynierowie ogrzewnicy z Holandji, Danji, Węgier, Szwecji, Czechosłowacji i Szwajcarii. Z poza Europy byli goście ze Stanów Zjednoczonych i z Japonji.

Kongres przedostatni, odbyty w Berlinie w r. 1924, wyłonił 3 komisje: wentylacyjną, ogrzewniczą i budowlaną, powierzając im przeprowadzenie pewnych ankiet i przedstawienie odpowiednich wniosków. Plan tych komisji nie był jednak zbyt obfity, gdyż, aczkolwiek zebrały b. obfity materiał informacyjny, nie zdołały się z nim uporać w formie ostatecznych wniosków.

Natomiast niezwykle bogato przedstawiał się dział referatów oryginalnych. Było ich ogółem dziewięć; wszystkie były wygłoszone na posiedzeniach plenarnych zjazdu i wywołały bardzo wyczerpującą i ożywioną dyskusję.

Wstępem niejako do obrad był referat p. Schiele „Ogólne i gospodarcze zagadnienia zawodu ogrzewniczego”. Był to przegląd, dobrze ilustrowany wykresami, tych trudności powojennych, — bardzo podobnych do naszych — z jakimi walczy przemysł ogrzewniczo-wentylacyjny w Niemczech.

Następny odczyt, p. K. Hartmanna „Czyste powietrze w fabrykach” był systematycznie ułożoną rekapitulacją tych środków, jakimi rozporządza technika współczesna w zadaniu wentylacji zakładów przemysłowych. Prelegent zwrócił uwagę na znaczenie katatermometrii (por. „Przeгляд Techn.” Nr. 46 z r. ub., art. prof. d-ra Nowakowskiego), omówił szerzej agregaty grzejno-wentylacyjne, których rozwój konstrukcyjny u nas idzie mniej więcej temi samymi drogami, — jako też filtry metalowe do powietrza, coraz bardziej w Niemczech się rozpowszechniające.

Prof. Schackner mówił o „Stosunku architekta do ogrzewnictwa”. Odczyt ten, wygłoszony przez architekta, był głównie krytyką zbyt opieszałego stosunku budowniczych do zagadnień ogrzewania i wentylacji oraz do wykonywania tych urządzeń, tak ważnych z punktu widzenia komfortu oraz kosztów eksploatacji.

Pięć referatów następnych było bezpośrednio lub pośrednio poświęconych domosłej obecnie dla Niemiec sprawie ogrzewania całych dzielnic miejskich. Urządzeń takich posiadają obecnie Niemcy już kilkanaście, dalsze zaś są w budowie. Odczyty te i dyskusje nad nimi stanowiły też główną treść zjazdu tegorocznego.

W pierwszym z tych pięciu odczytów p. Margolis mówił o „Zasadach ogrzewania centralnego miast”. W referacie tym, ujmującym zagadnienia bardzo głęboko, prelegent podkreślił na wstępie różnicę pomiędzy ogrzewaniem odległościowym, w którym względny gospodarce są na dalszym planie, a ogrzewaniem dzielnic miejskich, którego urządzenie musi być przedsiębiorstwem opłacającym się. Do zbadania tej rentowności podał prelegent cały szereg metod wykresalnych i analitycznych, ułatwiających rozpatrzenie zagadnień: zależności kosztu sieci od obszaru, zasięgu i gęstości zaludnienia, — zysku na prądzie przy zmniejszaniu przeciwdziałania pary, kalkulacji przy

parze odlotowej i świeżej i t. p. Zdaniem prelegenta, przyśność ogrzewania dzielnicowego leży w powiązaniu go z wytwarzaniem energii, czemu dziś częstokroć stoi na przeszkodzie niewspółmierność elektrowni i stacji ciepłych.

W następnym referacie prof. Gröber mówił o „Przenoszeniu ciepła na odległość i jego ochronie”. Odczyt, zawierający wiele twierdzeń b. rewelacyjnych, mówił o korzyściach i stronach ujemnych pary przegrzanej, o doborze najkorzystniejszych średnic, porównywał sieć parową, sieć wody przegrzanej i sieć wody gotującej.

Świetne ujęcie całości kształtu wykonania i montażu ogrzewni odległościowych dał odczyt p. Vocke, „Techniczne wykonywanie ogrzewań odległościowych”. P. Vocke, wybitny przemysłowiec, a równocześnie do konały teoretyk, podzielił się ze słuchaczami, w sposób rzeczywiście hojny, rezultatami swej wiedzy i swego doświadczenia praktycznego. Odczyt był ilustrowany przez film, przedstawiający przebieg montażu ogrzewania centralnego środkowej dzielnicy Drezna.

O urządzeniu „Ogrzewania centralnego 500 mieszkań w Wiesbaden” mówił p. Berlitz. Uczestnicy zjazdu zwiedzili tę instalację, obsługującą kilkadziesiąt domów robotniczych.

„O współczesnych przyrządach do po-

miaru ciepła” mówił p. Schilling. Ważność tych przyrządów, mierzących: a) ilość pary, lub b) ilość kondensatu lub c) ilość wody obiegowej, uwidacznia się szczególnie przy centralnych ogrzewaniach dzielnic miejskich, gdzie niezbędny jest pomiar wydawanego ciepła. Najbardziej interesujące są nowe przyrządy do pomiaru ciepła wody obiegowej (całkowanie ilości wody i spadku jej temperatury).

Szósty odczyt z dziedziny ogrzewań dzielnicowych, o skojarzeniu stacji ciepłej i napędowej, nie był wygłoszony, z powodu choroby referenta.

Wysoce zajmujące zakończenie kongresu stanowił odczyt prof. Brabbée, p. t.: „Nowości z ogrzewnictwa amerykańskiego”. Prof. B., którego z Politechniki w Charlottenburgu zaprosiła do St. Zjedn. „National Radiator Company” na szereg lat do wykonania pewnych prac teoretycznych, mówił o zwycięstwie zasady badania w z g l ę d n e j wydajności grzejników, o szybkim rozpowszechnieniu się nowego, przysięennego typu grzejnika radiatorowego, o doskonałych wynikach pracy ulepszonych palenisk na rozpowszechnionym we wschodniej części St. Zj. węglu miękkim (soft-coal), o pewnych osobliwościach ogrzewań amerykańskich, wynikających z tendencji do możliwie taniego ich wykonywania i jaknajszybszego ich projektowania, o swoim laboratorium, wykonanem przez Nat. Radiator Co i t. p.

Inż. F. Bąkowski.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

DROGI KOŁOWE.

Droga betonowa przez torfowisko.

Wśród prac nad odbudową dróg w Anglii, wykonano nawierzchnię betonową o szczególnej budowie na odcinku drogi pomiędzy Perth a Iverness, przecinającym torfowisko, położonym na wysokości 360 m nad poziomem morza i wobec tego ulegającym silnym wpływom atmosferycznym. Długość odcinka wynosi 900 m, szerokość 6,5 m. Ponieważ ruch podczas budowy nie mógł być przerywany, więc wykonano kolejno obie połowy nawierzchni.

Nawierzchnia stanowi jakby tratwę betonową, ułożoną bezpośrednio na powierzchni torfowiska. Ze względu na znaczne różnice temperatur, wykonano co 15 m szczelinę poprzeczną na rozszerzanie się płyt betonowych. Poszczególne płyty opatrzone są od spodu obrzeżem okólnym 25 cm wysokości i 15 cm grubości, które przeciwdziała wypieraniu podłoża torfowego pod obciążeniem przejeżdżających pojazdów. Taflie betonowe mają grubość 20 cm i są silnie zbrojone wkładkami.

Na stykach podłużnych i poprzecznych płyty są ze sobą połączone dyblami tak, że mogą się przesuwają razem wzdłuż i w poprzek, odpowiednio do zmian wymiarów pod wpływem zmian temperatury, natomiast nie mogą się przesuwać jedna względem drugiej. (Engineer, 20 stycznia, 1928, VDI, 72 (1928), 5, 162).

KOLEJNICTWO.

Badania porównawcze lokomotyw silnikowych w Rosji.

Drogą sprowadzoną do Rosji lokomotywę o napędzie silnikiem spalinowym zastosowano do wozenia pociągów na szlaku Moskwa—Kursk (525 km). Po 4-ch mies. tej pracy, której wyniki były zupełnie zadowalające, obsługa lokomotywy oswoiła się zupełnie ze swymi zadaniami. Rozrywań pociągów nie było, również usunięto szarpania przy

przejściu od jednego stopnia przekładni do drugiego. Wobec tego postanowiono odbyć dłuższą próbę, na dalszą odległość, z pociągiem towarowym, ażeby zbadać pracę nieprzerwaną lokomotywy w ciągu dłuższego czasu.

Wybrano szlak Moskwa—Bałai i z powrotem, t. zn. ogółem przeszło 5000 km. Dla porównania odbyła tą samą drogę pierwsza rosyjska lokomotywa dieselowska, o przekładni elektrycznej. Ciężar pociągów wynosił w jedną stronę od 772 do 1014 t, średnio 887 t, z powrotem zaś od 1075 do 1334 t, średnio 1245 t. Średnia szybkość jazdy wynosiła 28,9—30 km/h. Praca wykonana przez lokomotywę diesel-elektryczną wyniosła 517.10⁴ tkm, zaś przez lokomotywę z przekładnią mechaniczną — 553.10⁴ tkm. Porównanie rozchodu paliwa na 10 000 tkm wykazało, że ta ostatnia lokomotywa zużyła średnio o 10% mniej opału. Średnie zaś szybkości obu lokomotyw wypadły jednakowe.

Jako wniosek ogólny, podaje autor, że lokomotywa o przekładni mechanicznej przewiozła o 5% cięższy pociąg przy tej samej szybkości i przy rozchodzie paliwa o 10% mniejszym niż diesel-elektryczna. (VDI, 72 (1928), 3, 90—91).

METALOZNAWSTWO.

Stopy glinowe używane w odlewnictwie.

W niniejszym zestawieniu zebrane są dane, dotyczące własności mechanicznych i fizycznych najczęściej spotykanych stopów oraz ich zastosowania.

Odlewy w piasku:

- 1) Skład: glinu 86 do 89%, krzemu 11 do 14%.
Nazwa: alpaks, silumin.

Własności fizyczne:

temperatura topienia 570°;
spółczynnik rozszerzalności cieplnej 0,0000212 na 1°;
przewodnictwo cieplne 0,40 Kal/cm sek °C
skurcz 11 mm na 1 m;
ciężar właściwy 2,65.

Własności mechaniczne:

moduł sprężystości 7000;
wytrzymałość na rozciąganie $R=19 \text{ kg/mm}^2$;
wydłużenie $A=5$ do 8%;
twardość Brinell'a 48 do 52;
udarność $11,5 \text{ Kg/cm}^2$.

Zastosowania: kartery, tłoki silników, koła, korbowody, części wentylatorów, pompy, części podwozia i karoserje samochodowe, części do wagonów kolejowych i tramwajowych, motocykle i t. d.

2) Skład: glinu 92%, miedzi 8% (7,5 do 9).

Nazwa: amerykański stop N 12 (normy angielskie B. E. S. A. 3 L 11).

Własności fizyczne:

temperatura topienia 621° ;
spółczynnik rozszerzalności cieplnej $0,0000246$ na 1° ;
przewodnictwo cieplne $0,34 \text{ Kal/cm/sek } C^\circ$;
skurcz $12,5 \text{ mm}$ na 1 m ;
ciężar właściwy $2,65$ (prawdop. błąd drukarski: $2,80-2,85$).

Własności mechaniczne:

wytrzymałość na rozciąganie $R=12-15 \text{ kg/mm}^2$;
wydłużenie $A=1-2\%$;
twardość Brinell'a 60-65.

Zastosowania: kartery i inne odlewy (w St. Zj.: większość odlewów: ok. 80-90%).

3) Skład: glinu 88%, miedzi 12% (11 do 12,5).

Nazwa: stop angielski B. E. S. A. 2 L 8.

Ciężar właściwy 2,9.

Własności mechaniczne:

wytrzymałość na rozciąganie $R=13,3$ do $18,2 \text{ kg/mm}^2$;
wydłużenie $A=0$ do 1,5%;
twardość Brinell'a 70.

Zastosowania: tłoki (dobra wytrzymałość przy wyższych temperaturach).

4) Skład: glinu 88%, cynku 10%, miedzi 2%;

Nazwa: stop niemiecki (B. E. S. A. trochę inny skład: Zn 12,5-14,5%; 2 L 5).

Własności fizyczne:

spółczynnik rozszerzalności cieplnej $0,0000255$;
ciężar właściwy 2,95;

Własności mechaniczne:

wytrzymałość na rozciąganie $R=12$ do 17 kg/mm^2 ;
wydłużenie $A=2$ do 4%;
twardość Brinell'a 55.

Zastosowania: kartery (nie może być stosowany na części pracujące przy wyższych temperaturach).

5) Skład: glinu 95%, krzemu 5%.

Ciężar właściwy 2,7;

Wytrzymałość na rozciąganie $R=11,9$ do $14,7 \text{ kg/mm}^2$;

Wydłużenie $A=3$ do 7%;

Twardość Brinell'a 40.

Łatwość odlewania.

Odlewy w kokilach:

1) Skład: glinu 95%, krzemu 5%.

Ciężar właściwy 2,7;

Wytrzymałość na rozciąganie $R=13$ do 16 Kg/mm^2 ;

Wydłużenie $A=3$ do 8%;

Twardość Brinell'a 40 do 45.

2) Skład: glinu 90, miedzi 4,5%, krzemu 5,5%;

Ciężar właściwy 2,75;

$R=14,7$ do $20,65 \text{ kg/mm}^2$;

$A=1$ do 4,5%;

Twardość = 65 do 80.

3) Skład: glinu 90%, miedzi 10%.

Ciężar właściwy 2,85;

$R=14,35$ do $20,65 \text{ kg/mm}^2$;

$A=1$ do 3%.

Twardość 85 do 110.

Odlewy pod ciśnieniem:

1) Skład: glinu 95%, miedzi 2%, krzemu 3%.

Ciężar właściwy 2,7.

$R=17,5$ do $19,6 \text{ kg/mm}^2$;

$A=3$ do 6%;

Twardość = 55 do 85%.

2) Skład: glinu 91%, miedzi 4%, krzemu 5%.

$R=19,6$ do 21 kg/mm^2 ;

$A=2,5$ do 4%;

Twardość = 60 do 70.

3) Skład: glinu 87%, krzemu 13%.

Stop o składzie alpaksu ale „miezmienny”. Zmianę budowy częściowo zastępuje szybkie stygnięcie:

$R=19,6$ do 21 kg/mm^2 ;

$A=3$ do 5%;

Twardość = 70 do 80.

4) *) Skład: glinu 92%, miedzi 2%, miedzi 3%, krzemu 3%, nowy stop, który ma dawać bardzo dobre wyniki.

(Revue de l'Aluminium, 1927, Nr. 19, str. 456).

W. Ł.

Wpływ Mn i szybkości chłodzenia na wydzielenie ferrytu.

Dotychczas wiadomem było, że mangan obniża punkt przemiany allotropowej $\gamma \rightarrow \alpha$, jednak nie był określony wpływ manganu na stopień obniżenia przemiany allotropowej w obecności węgla.

P. Schlafmeister i R. Zoja badali trzy gatunki stali manganowych, zawierających 1,1, 2,1 i 3,1% Mn przy zmiennej zawartości węgla od 0,16 do 0,18%, w zależności od szybkości chłodzenia w zakresie temperatur $850-550^\circ \text{ C}$. Szybkości chłodzenia wybrano następujące: 240° ; 60° ; 20° ; 10° na godzinę.

Wymienieni wyżej autorzy stwierdzili, że zależność wydzielających się ilości ferrytu od zawartości węgla w obecności manganu nie odpowiada prostej linii. Obecność manganu zatrzymuje wydzielenie ferrytu i to w coraz większym stopniu. W razie jednoczesnej obecności manganu i węgla, wpływy obniżające obu tych pierwiastków sumują się. Ilości ferrytu, wydzielającego się z roztworu stałego, zmniejszają się w miarę zwiększenia zawartości manganu i w miarę zwiększania szybkości chłodzenia. Wpływ szybkości chłodzenia zwiększa się w miarę zwiększania zawartości manganu. Zawartość węgla w perlicie zmniejsza się w miarę zwiększania zawartości manganu. (patrz rys. Nr. 1, Archiv f. d. Eisenhüttenwesen, 1928, I. 505-510).

I. F.-Cz.

MOSTOWNICTWO.

Most na Białym Nilu.

Pomiędzy Chartumem a Omdurmanem otwarto niedawno nowy most drogowy żelazny, składający się z 7 przęseł stałych po 74 m oraz jednego zwodzonego o rozpiętości 925 m. Na jezdni o szerokości 9,1 m ułożono też tor tramwajowy, nadto przewidziano możliwość wykonania, w razie wzrostu ruchu, dwu chłodników na dobudowanych po obu stronach wspornikach, o szerokości po 3,35 m. Koszta budowy wyniosły ok. 35 miljn. zł. (The Engineer, 20 stycznia r. b.).

*) Rev. de l'Alum., 1927, Nr. 19, str. 441, Thomas.

ODLEWNICTWO.

Żeliwo w konstrukcjach samochodowych i lotniczych.

Podczas gdy w dawniejszych czasach wytrzymałość żeliwa nie przekraczała około 12 kg/mm^2 , obecnie można uzyskiwać żeliwo, którego R waha się około 26 kg/mm^2 , a nawet w specjalnych żeliwach (perlityczne) może dochodzić i do $30\text{--}40 \text{ kg/mm}^2$.

Dzięki metalografii, poznano dokładnie budowę żeliwa i znaleziono sposoby, które pozwalają uzyskać takie składniki metalograficzne, które zapewniają dobre właściwości mechaniczne.

Dużą zaletą odléwu żeliwnego jest łatwość obrabiania narzędziami tnącymi, oraz łatwość formowania i odléwania.

Przy osiągniętych wysokich własnościach mechanicznych, żeliwo może być z korzyścią stosowane w konstrukcji silników samochodowych i lotniczych, ponieważ można doprowadzić grubość ścianek do minimum, tak, że waga tych odléwów będzie znacznie mniejsza niż musiała być dawniej.

Z tego względu autor przypuszcza, że żeliwo będzie mogło konkurować z odléwami z lekkich stopów. Mniejsze przewodnictwo cieplne żeliwa nie jest tak szkodliwe dla tłoków żeliwnych, niż dla lekkich, które tracą przy wyższych temperaturach dość szybko swe właściwości mechaniczne.

Cena tych odléwów z żeliwa szlachetnego jest wyższa, ma się rozumieć, niż z żeliwa zwykłego, lecz niższa niż z lekkich stopów.

Jednocześnie ze zwiększeniem wytrzymałości, nastąpiło również i zwiększenie innych dodatnich właściwości, jak to ilustrują następujące dane porównawcze 3-ich gatunków żeliwa o $R_1=17,3 \text{ kg/mm}^2$, $R_2=23,0 \text{ kg/mm}^2$ i $R_3=29 \text{ kg/mm}^2$:

stosunek R równa się $1:1,33:1,62$,

udarność tych żeliw $1:1,51:2,25$, a

odporność na zmienne uderzenia $1:9,7:81$.

Te wysokie własności ostatniej grupy idą w parze z równomiernością budowy i ścisłością odléwów, tak że mogą być one stosowane na części, w których płyny znajdują się pod ciśnieniem.

Również i stopień ścieralności (zależny od budowy) jest w tym wypadku mniejszy i cała powierzchnia zużywa się równomiernie, a nie miejscami.

Jak z powyższego wynika, postęp w tym kierunku jest znaczny, ale wymaga naukowej i ścisłej kontroli odléwni, co nie zawsze jest w Polsce stosowane.

Poza tem niższa temperatura głowicy tłoka lekkiego daje lepszy współczynnik termiczny, zapobiega samozapalaniu, pozwala zwiększyć sprężanie i t. d.

Możliwe, że w niektórych wypadkach, lecz w każdym razie nie w lotnictwie, gdzie każdy zbędny gram wagi jest niepożądany, żeliwo specjalne można stosować z korzyścią (np. zamiast odléwów stalowych, które są trudniejsze w wykonaniu i obróbce). (Meyersberg, Giesserei, 1927, Nr. 43, str. 747—750).

SILNIKI SPALINOWE.

Nowy silnik 2-suwowy ze sprężarką wstępną.

Wytwórnia Chappuis, Dornier et Cie w Paryżu wykonała niedawno silnik ustroju Zollera o 4-oh cylindrach zdwojonych, o objętości skokowej ogólnej 740 cm^3 . Każda para cylindrów posiada w tym silniku wspólną komorę spalinową. Nową cechą tego ustroju, znanego już w ustro-

ju 2-suwowym, jest to, że obydwie tłoki, z których jeden steruje otwory wylotowe, zaś drugi — otwory dolotowe, osiągają jednocześnie górny punkt zwrotny, tak że można pędzić silnik również wedł. metody Diesela, zasilając go czystym powietrzem i wstrzykując paliwo. Specjalne połączenie dwu tłoków ze wspólną głowicą korbowodów umożliwia nadto, poza znaną zaletą przodowania wydechu, przed wlotem, obciążenie powierzchni przewodniczych od nacisków bocznych podczas suwu rozprężania.

Sprężarka wstępna jest napędzana bezpośrednio przez wał korbowy. O wynikach pracy silnika danych marazie brak. (Autom. Ind., 31 grudnia 1927, VDI, 72 (1928), 5, 161).

Rozwój silników spalinowych w r. 1927.

Omawiając postępy różnych dziedzin techniki w r. ub., czasop. amerykańskie Mechanical Engineering (1928, zesz. 1) podaje nast. wiadomości o rozwoju lokomotyw dieselowskich. Na 10 kolejach amerykańskich i w kilku przedsiębiorstwach przemysłowych używane są już od paru lat lokomotywy o napędzie silnikami spalinowymi. Ostatnio 2 t-wa kolejowe zamówiły 3 także lokomotywy, z których dwie budowane są w Ameryce, a jedna w Europie (u Kruppa). Ta ostatnia ma posiadać silnik 6 cyl. o mocy 1300 KM przy 470 obr/min bezsprężarkowy oraz przekładnię zębatą ze sprzęgłem elektromagnetycznym.

W Europie buduje lokomotyw dieselowskie 19 wytwórni. Niektóre z tych lokomotyw wykonały już znaczną liczbę mil bez żadnych trudności. T-wo British Co buduje obecnie silniki 12-cyl. typu V, rozwijające 1200 KM przy 750 obr/min i dające się przeciążać do 1500 KM przy 900 obr/min . Waga silnika wynosi ok. 907 kg , czyli ok. $7\frac{1}{2} \text{ kg/KM}$, co stanowi interesujący postęp w tej dziedzinie konstrukcji. Dwa takie silniki, o mocy ogółem max. 3000 KM mają napędzić wielką lokomotywę osobową, która ma wozić pociągi o wadze 750 t z szybkością do 110 km/h .

Co się tyczy rodzaju silnika trakcyjnego, to również dobre wyniki osiągnięto przy użyciu silników MAN, Dentz, Benz, Krupp, jak i Fiat, Tosi, Swiss (Sulzer), z przekładniami elektrycznymi, hydraulicznymi, pneumatycznymi i mechanicznymi. Najbardziej jednak interesującym wyrazem postępu jest lokomotywa Kitson-Still, o bezpośrednim napędzie, której tłoki obustronnego działania są porównane po jednej stronie przez spalanie ropy, po drugiej zaś — przez nacisk pary*). Zaletą tego ustroju nie jest wysoka sprawność termiczna, lecz elastyczność napędu, właściwa silnikowi parowemu, a obca silnikom spalinowym. Lokomotywę taką buduje też wytw. Schneider we Francji.

Z pośród 17 różnych ustrojów przekładni, próbowanych w lokomotywach spalinowych za najpewniejszą uważa autor elektryczną.

(d. n.).

Kronika.

LWOWSKA KOMISJA AKADEMJI NAUK TECHNICZNYCH. Sprawozdanie za rok 1927.

Od czasu ukonstytuowania się Polskiej Akademii Nauk Technicznych z siedzibą główną w Warszawie, powołano do życia miejscową Komisję ANT we Lwowie, aby w ten sposób ułatwić pracę naukową członków przebywających stale w tem mieście. W roku 1924 należeli do tej Komisji człon-

*) Patrz Przegl. Techn. 66 (1928), str. 81-82.

lkowie Akademji: Stan. Anczyc, Tad. Fiedler, Lucjan Grabowski, Edwin Hauswald, Maksymilian Huber, Ign. Kühnel, Karol Malsburg, Maksym. Matakiewicz, Ignacy Mościolki, Stan. Niementowski, Wiktor Syniewski, Maksym. Thullie, Kasper Weigel i Roman Witkiewicz.

Z powodu zamiaru rozszerzenia podstaw finansowych Akademji Nauk Technicznych przy poparciu Rządu i Sejmu, nie dobierała Akademia nowych członków, oczekując stosownej reorganizacji. Skutkiem tego jednak liczba członków znacznie się zmniejszyła, a najsilniej ucierpiała na tem Komisja lwowska, która w tym okresie straciła czterech wybitnych członków przez zgon, a jednego skutkiem powołania przez Sejm i Senat na urząd Prezydenta Rzeczypospolitej. W dwu łowiem ubiegłych latach zmarli przedwcześnie profesorowie: Stanisław Anczyc, Ignacy Kühnel, Stanisław Niementowski i Wiktor Syniewski, których pamięć i wielkie zasługi uczczono na posiedzeniach Komisji.

W roku 1927 Komisja lwowska AINT odbyła 5 posiedzeń naukowych pod przewodnictwem prof. E. Hauswalda.

I. Posiedzenie z dnia 1/2 1927.

Na tem zebraniu prof. E. Hauswald przedłożył swą pracę o „Teorii naprężeń lin drucianych”, narażonych na rozciąganie i zginanie.

Referent oparł się na krytyce dawniejszych sposobów obliczania lin drucianych i na nowych doświadczeniach, dokonanych w warunkach, odpowiadających dobrze obciążeniom, używanym w działach maszyn dźwigowych wszelkiego rodzaju.

Na tych podstawach podał metodę obliczania takich lin, dostosowaną do wyników doświadczeń, wymogów teorii oraz do potrzeb praktyki technicznej. Praca ta ogłoszona została częściowo w „Przeglądzie Technicznym” 1927, częściowo w „Czasopiśmie Technicznym” 1927.

W ożywionej dyskusji uczestniczyli członkowie komisji Fiedler, Huber, Matakiewicz, Witkiewicz i referent.

II. Posiedzenie z dnia 10/2 1927.

Przed rozpoczęciem obrad przewodniczący poświęcił przemówienie żałobne pamięci zmarłego prof. technologii mechanicznej, dra Stanisława Anczyca, pracownika dzielnego, mestrudzonego i pełnego zapалу, który należał do najwybitniejszych profesorów Politechniki lwowskiej, a pozostawił po sobie wiele cennych dzieł o trwałej wartości technicznej i naukowej.

1) Prof. dr. Huber przedłożył zebraniu swą pracę „O współdziałaniu płyty wzmocnionej zebrami”, wspominając, że o tem ważnym dla techniki zagadnieniu pisał już w roku 1920, podając wtedy przybliżone rozwiązanie zagadnienia.

Obecnie dokonał rewizji tamtej pracy i doszedł do ściślejszego ujęcia kwestji oraz ogólnego rozwiązania, dającego się uprościć stosownie do różnych przypadków praktycznych.

W zebraniu tem uczestniczyli także zaproszeni goście. W sprawach teorii referenta przemawiali pp. Thullie, Kurzyłko, Hauswald i inni.

2) Drugi referat profesora Hubera „O równaniu pięciu momentów”, ogłoszony obecnie w „Czasopiśmie Technicznym” 1927, str. 17, odłożono na następne zebranie.

III. Posiedzenie z dnia 9/4 1927.

W lutym tego roku Komisja poniosła znowu ciężką stratę przez zgon prof. Wiktora Syniewskiego, znanego badacza i znawcy na polu mykologii i przemysłu fermentacyjnego. Pamięć Jego uczciła Komisja przemówieniem żałobnym prezesa.

Prof. dr. Thullie przedstawił pracę wykonaną z p. inżynierem Chmielowcem „O przybliżonym sposobie wyznaczenia naprężeń drugorzędnych w belce kratowej”. Autorzy znaleźli prostsze od dotychczasowych metody wyznaczenia momentów i naprężeń w węzłach i prętach kratownicy.

Praca ta będzie wydana staraniem AINT. W dyskusji

przemawiali prof. Hauswald, prof. Huber, prof. Matakiewicz, prof. Thullie i inż. Chmielowiec.

IV. Posiedzenie z dnia 14/6 1927.

1) Prof. dr. Thullie przedłożył, jako dalsze rozwinięcie poprzedniego referatu, zagadnienie „Linij wpływowych naprężeń drugorzędnych w kratownicach”. Po referacie przemawiali pp. Huber, Hauswald i referent.

2) Prof. dr. Lucjan Grabowski przedstawił rysy swej pracy pod tyt.: „Radio-telegraficzne wyznaczenie długości geograficznej Lwowa”.

Odnośne pomiary wykonał referent w ciągu roku 1926 i dokonał dokładniejszego ustalenia długości geograficznej Lwowa na:

$49^{\circ} 50' 11,2''$, z błędem w granicach $\pm 0,2''$.

Przy pomocy Akademji autor postara się o wydanie tej obszernej pracy naukowej.

W dyskusji podniósł prof. Weigel cenne wyniki nowej metody oraz niezwykłą dokładność pomiarów prof. Grabowskiego, prof. Huber zaś zaznaczył wartość metod przybliżonych, prowadzonych jednak z daleko posuniętą troską o poprawność i z określeniem prawdopodobnych a nieuniknionych omyłek.

V. Posiedzenie z dnia 22/12 1927.

Na tem zebraniu przedłożono dwie prace członków A. N. T.: 1) prof. E. Hauswald podał streszczenie swych studiów pod tyt.: „Analiza naprężeń w dwudzielnych kołach zamachowych”.

Referent omówił najpierw przy pomocy rysunków i wzorów rozkład naprężeń w wieńcu i ramionach kół litych, podając stosunkowo proste i przejrzyste ujęcie zagadnienia przy użyciu teorii belki ciągłej i wykreślnego przedstawienia przepływu momentów. Potem podał obliczenie naprężeń w wieńcu, stanowiącym rodzaj tarczy albo odcinka grubościennej rury, z uwzględnieniem różnic wywołanych działaniem reakcji odśrodkowej. Do sprawdzenia wywodów użył referent doświadczeń wykonanych w Ameryce na modelach (Benjamin) i spostrzeżeń, zebranych przy rozrywaniu się kół pod wpływem zbyt wielkich prędkości obwodowych.

Następnie omówił zjawiska występujące w miejscach złączenia dwu części koła i rozwiązania konstrukcyjne, nie posiadające dawniej napotykanych wad. Przy omawianiu poruszonego zagadnienia zapytuje prof. Huber, czy w obliczeniu uwzględniono wpływ zakrzywienia wieńca, a co do oceny krytycznej prędkości obwodowej na podstawie dalekości rzutu odłamka dodaje uwagę, że o ile kąt pochylenia linii rzutu da się zmierzyć, to sposób ten dać może wcale dobre wyniki. Prof. Weigel zapytuje, czy nie możnaby konstrukcji łączącej umieścić z boku wieńca. Referent wyjaśnił, że wpływ zakrzywienia daje się odczuwać tylko przy małych wartościach stosunku R/h , np. poniżej 3,5 (h jest grubością wieńca, R promieniem średnim). Boczne konstrukcje łączące nie ostabiałaby przelotnoju głównego, ale nie powinny występować z profilu, aby nie powodowały straty na tworzenie wiatru. Praca prof. H. drukowaną będzie w jednym z naszych czasopism technicznych i omawiana na Sekcji Mechaników Towarzystwa Politechnicznego.

2) Prof. dr. Weigel podał streszczenie swej pracy pod tyt.: „Nowa metoda wyrównania sieci wieńcowych”, omawianej też na posiedzeniu Lwowskiego Towarzystwa Naukowego.

Prelegent omówił porównawczo różne metody rozwiązania danego zagadnienia i poważne trudności, jakie się przytem napotyka. Nowy sposób pozwala na uzyskanie dobrego wyrównania przy zmniejszonym nakładzie czasu i pracy.

Ze względu na poważne straty osobowe, poniesione przez Akademię w ostatnich kilku latach, Komisja oświadczyła się za dokonaniem wyboru kilkunastu wybitnych techników na członków A. N. T., celem uzupełnienia składu i polepszenia prac tej Instytucji.

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

T R E Ś Ć:

W sprawie normalizacji narzędzi, części obrabiarek i uchwytów.
Projekty norm polskich.
Sprawozdania z posiedzeń.

WARSZAWA

15 LUTEGO

1928 r.

S O M M A I R E:

Sur la normalisation des outils et des machines-outils.
Projets des normes polonaises.
Comptes rendus des séances.

W sprawie normalizacji narzędzi, części obrabiarek i uchwytów.

W celu wywołania dyskusji oraz wzbudzenia zainteresowania pracą nad normalizacją narzędzi, części obrabiarek oraz uchwytów, szybkie zapoznanie czynników zainteresowanych z materiałami dotychczas przygotowanymi, staje się rzeczą konieczną.

Z tych względów, niezależnie od publikowania projektów wstępnych PN. w „Przeglądzie Technicznym” oraz „Mechaniku”, tablice uprzednio opracowane w ilości 68 sztuk (fotolitografowane) rozsyłane zostają zainteresowanym firmom i instytucjom wraz z niżej przytoczonym listem Sekcji Warsztatowej S. I. M. P'a:

W październiku r. b. Sekcja Warsztatowa Inżynierów Mechaników Polskich przystąpiła w porozumieniu z Polskim Komitetem Normalizacyjnym do prac, obejmujących pasowania, normalizację narzędzi oraz części obrabiarek i uchwytów.

Dla osiągnięcia odpowiednich wyników przy normalizacji tej tak ważnej dla przemysłu dziedziny, skupienie wysiłków i inicjatywy jaknajszerszych sfer technicznych i przemysłowych staje się rzeczą konieczną.

Z tych względów, Sekcja Warsztatowa zwraca się z prośbą o nadsyłanie uwag i krytyki, dotyczącej publikowanych projektów wstępnych, oraz do omawiania ich na łamach czasopism technicznych.

Zamierzając oprzeć się przy opracowywaniu Polskich Norm nie tylko na materiałach zagranicznych, lecz i na krajowych, Sekcja Warsztatowa prosi o nadsyłanie pod adresem organu Sekcji, czasopisma „Mechanik”, (Warszawa, Czackiego 3) własnych norm i materiałów, mogących przyczynić się do odpowiedniego kształtowania się norm o zakresie wyżej wymienionym.

Przesyłając przy niniejszem 68 tablic norm przetłumaczonych z niemieckiego, a stanowiących materiały do normalizacji, Sekcja Warsztatowa pragnie wzbudzić zainteresowanie niemi, w celu wywołania dyskusji i omawiania powyższych tablic w „Przeglądzie Technicznym” i „Mechaniku”.

Wykaz projektów wstępnych PN. rozsyłanych przez Sekcję Warsztatową S.I.M.P'a:

- 1) PN/N 201 — Obsady czworokątne do narzędzi.
- 2) „ 202 — Nakrętki.
- 3) „ 203 — Trzpienie z obsadą czworokątną.
- 4) „ 204 — Trzpienie nasadkowe ze stożkiem Morse'a.
- 5) „ 210 — Wiertła nakrętkowe.
- 6) „ 211 — Długie wiertła kręte ze zbieżną obsadą czworokątną.
- 7) „ 212 — Wiertła kręte ze stożkiem Morse'a.
- 8) „ 213 — Średnice wiertel do otworów gwintowanych.
- 9) „ 218 — Rozwiertaki stożkowe do stożków Morse'a.

- 10) „ 220 — Rozwiertaki ręczne stałe.
- 11) „ 221 — Rozwiertaki ręczne nastawne.
- 12) „ 222 — Rozwiertaki maszynowe ze stożkiem Morse'a.
- 13) „ 223 — Rozwiertaki maszynowe ze stożkiem Morse'a z nożykami przyśrubowanymi.
- 14) „ 224 — Rozwiertaki maszynowe ze stożkiem Morse'a nastawne.
- 15) „ 225 — Rozwiertaki maszynowe z trzpieniem cylindrycznym — stałe.
- 16) „ 226 — Rozwiertaki maszynowe z obsadą czworokątną i nożykami przyśrubowanymi.
- 17) „ 227 — Rozwiertaki maszynowe z obsadą czworokątną — nastawne.
- 18) „ 228 — Rozwiertaki czołowe ze stożkiem Morse'a — nastawne.
- 19) „ 229 — Rozwiertaki czołowe z obsadą czworokątną — nastawne.
- 20) „ 230 — Rozwiertaki nasadkowe — stałe.
- 21) „ 231 — Rozwiertaki nasadkowe z nożykami przyśrubowanymi.
- 22) „ 232 — Trzpieniowe rozwiertaki czołowe — nastawne.
- 23) „ 232 — Pogłębiacz trzpieniowy.
- 24) „ 234 — Rozwiertaki ręczne — rozcięte, nastawne.
- 25) „ 240 — Nawiertak.
- 26) „ 241 — Nawiertak do nakrętków.
- 27) „ 242 — Nawiertak do nakrętków z nawierceniem zabezpieczającym.
- 28) „ 243 — Nawiertaki o kącie wierzchołkowym 60°.
- 29) „ 244 — Nawiertaki o kącie wierzchołkowym 90°.
- 30) „ 245 — Nawiertaki o kącie wierzchołkowym 30° do śrub z łbami wpuszczonemi.
- 31) „ 250 — Dolne niedomiary do pogłębiaczy krętych i wiertaków.
- 32) „ 251 — Pogłębiacz kręty ze stożkiem Morse'a.
- 33) „ 252 — Pogłębiacz szpiczasty z kątem wierzchołkowym 120°.
- 34) „ 259 — Pokrętka z jednym otworem.
- 35) „ 260 — Narzynki okrągłe sprężynujące.
- 36) „ 261 — Oprawki do narzynek.
- 37) „ 262 — Pokrętki do narzynek.
- 38) „ 263 — Trzpienie miernicze.
- 39) „ 264 — Stożki narzędziowe.
- 40) „ 265 — Sprawdziany do stożków Morse'a.
- 41) „ 266 — Stożki metryczne.
- 42) „ 267 — Sprawdziany trzpieniowe.
- 43) „ 268 — Sprawdziany pierścieniowe.
- 44) „ 275 — Nakrętki okrągłe.
- 45) „ 276 — „ „
- 46) „ 277 — „ „
- 47) „ 278 — „ „
- 48) „ 285 — Zamocowanie klinów poprzecznych.
- 49) „ 286 — „ „
- 50) „ 287 — „ „
- 51) „ 500 — Czopy (wymiarzy orientacyjne dla pras).
- 52) „ 501 — Kły.
- 53) „ 502 — „ z nakrętką odciągającą.
- 54) „ 503 — Stałe do dłu.

- 55) „ 504 — Stal na noże.
 56) „ 506 — Frezy wklęsłe półokrągłe.
 57) „ 507 — Frezy trzpieniowe do żłobków T-owych.
 58) „ 508 — Frezy wypukłe półokrągłe.
 59) „ 520 — Wpustki stałe i do przesuwów.
 60) „ 521 — Wpustki Woodruff'a.
 61) „ 522 — Otwory, żłobki i zabieracze do frezów i rozwiertaków.
 62) „ 523 — Frezy do wcinania.
 63) „ 524 — Piłki tarczowe do metali.
 64) „ 525 — Tulejki wiertnicze.
 65) „ 526 — Tulejki wiertnicze stożkowe.
 66) „ 530 — Przedłużniki do gwintowników.
 67) „ 531 — Kliny.
 68) „ 532 — Klucz hakowy.

UWAGI KRYTYCZNE

DOTYCZĄCE PROJEKTÓW WSTĘPNYCH PN,
 ROZSYŁANYCH PRZEZ SEKCJĘ WARSZTATOWĄ
 S. I. M. p.

Warszawska Spółka Akc. Budowy Parowozów.

NP/N 266 i 264. Amerykańskie normy Machinery's Handbook 1924 wymieniają stożki Morse'a № od 0 do 7. DIN 231 wymienia te same stożki, przyczem stożek № 7 podaje jako nie polecony, a DIN. 228 stożek ten zastępuje stożkiem metrycznym № 80. Wprowadzenie więc stożka metrycznego № 50 według PN/N 264, jako normalnego, jest zbędne, natomiast można go zostawić w tablicy PN/N 266, jako dozwolony t. j. w nawiasach.

W tablicy PN/N 266 stożek № 140 prawdopodobnie mylnie wzięto w nawias, t. j. uważa się go za dozwolony, zamiast za normalny.

Zamiast przymiotnika „zabieraczowy” uważamy za właściwszy „zabierakowy”.

PN/N 507. Należałoby pisać i wymawiać „stożek Morse'a”, a nie „stożek Morse”, podobnie jak to ma miejsce z wyrazem „gwint Whitworth'a” w tablicy PN/6 213.

PN/N 504. Norma DIN 770, wydanie drugie, uwzględnia przekroje okrągłe (26) i (32) dla potrzeb i na żądanie prawdopodobnie przemysłu obrabiarkowego i umieszcza te wymiary jako dozwolone. Pominięcie uwagi o tolerancjach tej tablicy jest niesłuszne: wskazówki o tolerancjach są ważne dla wytwórców stali narzędziowej.

PN/N 230. Wyraz „stożek” winien być umieszczony pod osią. Zamiast „zabieraczowy” projektujemy „zabierakowy”.

PN/N 212. W końcowej uwadze poleca się stosowanie stożka Morse'a № 7, gdy tymczasem z normy stożków jest on usunięty.

PN/N 203. Projektujemy nazwę w tytule „trzpienie nasadkowe z obsadą czworokątną” do rozwiertaków i pogłębiaków.

Niemieckie „für” proponujemy tłumaczyć na polskie „do”, lub omijać przez użycie dopełniacza, zależnie od treści (np. PN/N 201 — „obsady czworokątne narzędzi”).

W tytule winna być na każdej normie umieszczona nazwa grupy. Obecnie w dziale narzędzi jedne tablice mają tę nazwę, inne nie.

PN/N 202. Ścisłej byłoby wyrażać się i tłumaczyć „bez pogłębienia ochronnego” zamiast „bez pogłębienia zabezpieczającego”.

W całym szeregu norm pominięto skrócone oznaczenie narzędzia. Np. 60 nawiertak 8 PN/N 243.

PN/N 531. Tablicę tę należałoby uzupełnić, dostosowując się do powiększonego zakresu stożków tablicy PN/N 264.

PN/N 521. Zamiast „dla obrabiarek” należałoby tłumaczyć „do obrabiarek”.

PN/N 522. Zamiast nazwy „zabieracze i pogłębiacze” proponujemy „zabieraki i pogłębiaki”.

W tablicy tej dano nazwę „wpust” zamiast „wpustka”, jak w tablicy PN/N 521.

PN/N 520. Wobec żywcem przyjętej treści tablicy niemieckiej DIN 138, jako PN/N 522, pominięcie w tablicy PN/N 520 wzmianki o przekrojach 2×2 i 7×7 jest niesłuszne.

Na przekroju błędnie zwymiarowano wysokość w.

Jedne tablice pozostawiają literowe oznaczenia wymiarów takie, jakie są w oryginale niemieckim, na innych natomiast są użyte litery początkowe oznaczeń polskich.

Należałoby albo cały dział (naprzykład śruby, narzędzia i t. p.) spolszczyć, albo zachować już to samo znakowanie, gdyż te same znaki powtarzają się w różnych tablicach na oznaczenie pewnego wymiaru tych samych przedmiotów.

Niemieckie oznaczenia stosują naogół pierwsze litery niemieckich nazw danego wymiaru. Normy amerykańskie Machinery's Handbook stosują przeważnie wielkie litery w kolejnym porządku.

Zamiast słów „według normy specjalnej” winno być „według PN...” aby nabywca norm mógł ewentualnie dopisać numer odnośnej normy. Nie powinno się pisać „normy PN”, lecz wprost „PN”, gdyż wyraz normy mieści się już w skrócie „PN”, który w myśli odczytuje się „polskie normy”.

PN/N 261. Należałoby podać pominiętą w DIN długość wkrętek (szpilek gwintowanych).

PN/N 275, 276, 277. Zamiast „otwory na klucz” proponujemy nazwę „żłobki” (tak samo jak żłobki we frezach w PN/N 522). Zamiast nazwy „szpilka gwintowana” proponujemy „wkrętka”.

W oznaczeniu nakrętek proponujemy opuścić słowa „do klucza” i zamiast „z zabezpieczeniem” pisać „z wkrętką”, oraz dodać literę M lub W na oznaczenie gwintu.

Tow. Akc. H. Cegielski w Poznaniu.

Uwagi w sprawie PN/N 303 („Przegląd Techniczny” Nr. 49, rok 1927):

1. Normy narzędziowe, a specjalnie normy frezów powinny podawać oprócz normalnych wymiarów, dotyczących kształtów geometrycznych (długość, średnica i t. d.), najlepszy typ narzędzia pod względem kosztów, wydajności i t. p. Cechy te uwzględnić może uwzględnianie w normach strony konstrukcyjnej uzębienia freza.

2. Kształty zębów, podane schematycznie w PN/N 303, są przestarzałe, nadają się do frezów o dużej ilości zębów, przystosowanych do skrawania małych wiórów.

3. Otwory we frezach, podanych w PN/N 303, są za małe w stosunku do średnicy, przez co nie pozwalają na osiągnięcie pełnej wydajności narzędzia, ze względu na zbyt słabą oprawkę. Np. przy średnicy $D = 90 \text{ mm}$, otwór powinien być $d = 32 \text{ mm}$, a nie 27 mm , jak podaje norma.

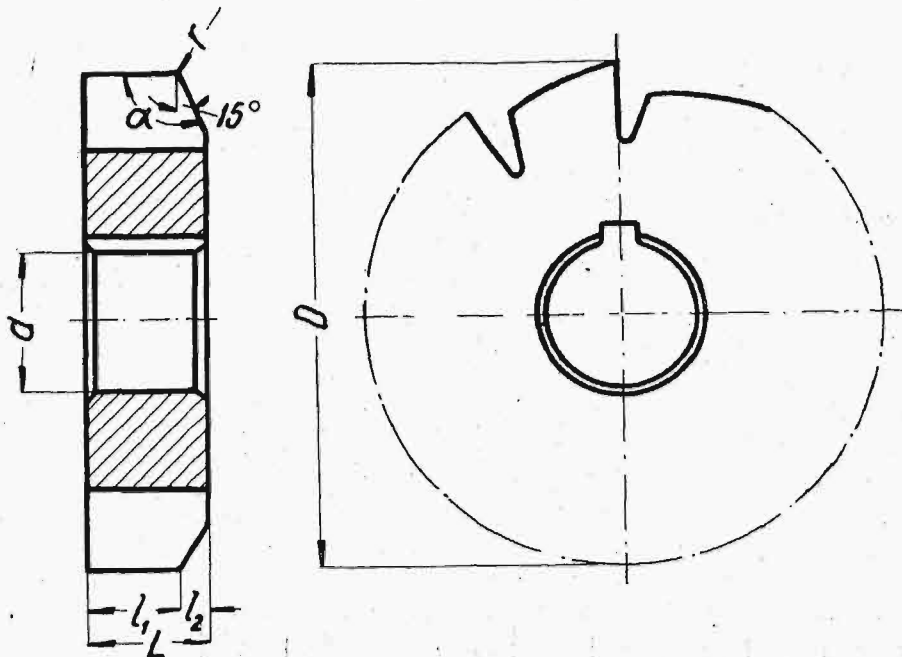
4. Zakres średnic, obejmujących frezy podane w omawianej normie, jest za duży w stosunku do frezów wykonywanych z pełnego materiału. Wykonywanie frezów z pełnego wskazane jest tylko

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1928 r.
Polskie Normy.

Frezy kątowe dwustronne zataczane
Narzędzia

PN
N—330
Projekt

Frez prawotnący



Oznaczenie freza kąтового dwustronnego 100°/15° (zataczany prawotnący) np. D = 55.
Frez prawotnący 100°/15° — 55 PN/N 330,
mm.

| α | D/d | 40/16 | 50/16 | 55/16 | 60/16 |
|----------|-------|--------|--------|----------|---------|
| 90° | L | | 6 | 10 | 15 |
| | l_1 | | 5,5 | 9 | 13,5 |
| | l_2 | | 0,5 | 1 | 1,5 |
| | r | | 0,25—1 | 0,25—1,5 | 0,5—1,5 |
| 100° | L | | 5 | 9 | 13 |
| | l_1 | | 4,5 | 8 | 11,5 |
| | l_2 | | 0,5 | 1 | 1,4 |
| | r | | 0—0,5 | 0—0,5 | 0,25—1 |
| 110° | L | 4 | 8 | | |
| | l_1 | 3,5 | 7 | | |
| | l_2 | 0,5 | 1 | | |
| | r | 0—0,25 | 0—0,5 | | |

Promień r może posiadać następujące wartości, w granicach określonych w tabelce: 0 — 0,25 — 0,5 — 1 — 15 mm
Przy zamawianiu należy podać kierunek skrawania.

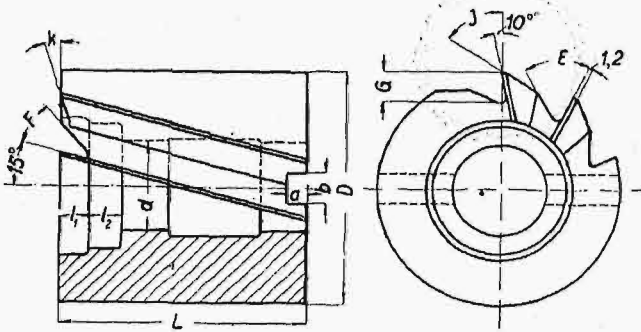
Materiał: stal narzędziowa,
stal szybko tnąca,

do średnicy $D = 100 \text{ mm}$. Powyżej tej średnicy frezy powinny być wykonywane w postaci głowic frezowych.

5. Stopniowanie średnic jest za wielkie. Potrzeby warsztatowe wymagają uwzględnienia większej ilości średnic (np. skoki od $D = 60 \text{ mm}$ do $D = 75 \text{ mm}$, a następnie na $D = 90 \text{ mm}$ są zbyt duże).

6. Mocowanie frezów walcowo-czołowych na oprawce zapomocą wpustki (klina) jest za słabe. Nasza praktyka warsztatowa wykazała, iż stosowanie przy tych frezach zabieraczy jest korzystniejsze i pewniejsze. Frez nie jest wtedy osłabiony zębkiem na wpust, a oprawka nie ulega tak łatwo skręceniu, lub zgięciu.

7. Niżej przytoczone frezy walcowo-czołowe, wzorowane na konstrukcjach „amerykańskich”, a wypróbowane w warsztatach fabryki „H. Cegielski” przy obróbce stali, żeliwa i brązu, dają wyniki bardzo dobre.



| D | L | d | G | E | I | F | k | a | b | Z ilość zębów | l ₁ | l ₂ |
|------|-----|----|------|-----|-----|-----|---------------|-----|------|---------------------|----------------|----------------|
| 35* | 35 | 13 | 5 | 80° | 45° | 30° | od 15° do 20° | 3,6 | 8,4 | 6 | 5 | 8 |
| 40 | 40 | 16 | 5,5 | 70° | 45° | 30° | | 3,9 | 8,4 | 8 | 5,5 | 6,5 |
| 50 | 50 | 22 | 6,5 | 60° | 45° | 30° | | 5 | 8,4 | 10 | 5,5 | 9,5 |
| 60* | 60 | 27 | 8 | 60° | 50° | 35° | | 5,3 | 10,4 | 10 | 7,0 | 10 |
| 70 | 70 | 27 | 9,5 | 60° | 50° | 35° | | 5,3 | 10,4 | 10 | 9,0 | 14 |
| 80* | 80 | 32 | 10 | 60° | 50° | 35° | | 6,3 | 10,4 | 10 | 9,5 | 15,5 |
| 90 | 90 | 32 | 10 | 60° | 50° | 35° | | 6,3 | 10,4 | 10 | 9,5 | 15,5 |
| 100* | 100 | 40 | 12,5 | 60° | 50° | 35° | | 7 | 12,4 | 10 | 11 | 15,5 |

- d) kolanko dolotowe i odlotowe dla wody z chłodnicy, węże do nich i zaciski węży,
- e) elementy chłodnic,
- f) końcówki pompy wodnej, ujednoliconość z węzami,
- g) kranie kompresyjne,
- h) korek do zbiornika, jak pod punkt b,
- i) właz do zbiornika,
- j) przewody benzynowe (rurki),
- k) kranie przelotowe przewodów benzynowych,
- l) łączniki (nyple),
- m) filtry,
- n) przewody oliwne,
- o) kranie przelotowe, jak poz. k.

*) frezy używane w warsztatach fabryki „H. Cegielski”.

Sprawozdania z posiedzeń.

Z Komisji Przemiału Zbożowego.

Z inicjatywy Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, w dniu 16 listopada 1927 r. została zwołana przez PKN Konferencja pod przewodnictwem p. Prezesa Drzewieckiego, w sprawie zorganizowania Komisji, dla ustalenia typu 65% mąki żytniej. Po zreferowaniu sprawy przez p. H. Rozenberga (M. S. W.) oraz p. prof. J. Mokrzyńskiego (Komisja Ankietowa do bad.

kosztów produkcji), zebranie uchwaliło na wniosek p. Prezesa nazwać nowoutworzoną Komisję, Komisją Przemiału Zbożowego, a na jej przewodniczącego poprosić p. prof. J. Mokrzyńskiego.

W skład Komisji postanowiono zaprosić przedstawicieli producentów, konsumentów oraz sfery fachowe i nadzorcze.

Z Komisji Kotlewej.

W myśl postanowienia Zebrania Plenarnego PKN z dn. 19.XII.1927 r., projekty norm kotłowych umieszczane będą zamiast w „Przeglądzie Technicznym” w miesięczniku „Technika Ciepła”, organie Stowarzyszenia Dozoru Kocioł w Warszawie, dokąd odsyłamy zainteresowanych.

Dotychczas zostały ogłoszone w Nr. 1 — 1928 r. „Techniki Ciepłej” następujące projekty norm kotłowych:

U—101. — Przepisy o budowie, ustawianiu i dozorcze kotłów parowych, używanych na lądzie.

U—102. — Przepisy stosowania spawania przy budowie i naprawie kotłów.

Termin sprzeciwu powyższych projektów upływa dnia 1 marca 1928 r.

Z Komisji Samochodowej.

Komisja Samochodowa odbyła szereg posiedzeń, na których ustalono program prac i przystąpiono do opracowania następujących norm:

1. Warunki techniczne odbioru części samochodowych z żeliwa kowalnego i ze stali lanej.
2. Odlewy z metali lekkich (kartery, tłoki, korbowody, pokrywy, cylindry (bloki), głowice i pozostałe części (sprzętu), oraz
3. Części, które mogą być znormalizowane, jak:
 - a) świece i korki,
 - b) korki do chłodnic z szyjką i kołnierzem,
 - c) kran wypustkowy przy chłodnicy i innych częściach, przy których może być zastosowany ten sam, co i przy chłodnicy,

Z Podkomisji Narzędzi i Obrabiarek.

W numerach 10, 11 i 12 z 1927 r. miesięcznika „Mechanik” zostały ogłoszone następujące projekty norm narzędziowych:

1. Płytki dociskowe śpiczaste N—401.
2. Podkowy dociskowe N—402.
3. Dociski płytkowe płaskie N—400.
4. „ korytkowe N—403.
5. Opory płytkowe N—405.
6. „ odsadzone N—406.
7. Kątownik 90°-wy do mocowania N—407.
8. „ „ „ „ N—408.
9. „ „ „ „ N—409.
10. „ „ „ „ N—410.

Termin nadsyłania sprzeciwów i uwag do wymienionych wyżej projektów upływa w 3 miesiące od daty ogłoszenia danego projektu.