

## Regulatory odśrodkowe płaskie.

Napisał Ignacy Czarnowski, inżynier.

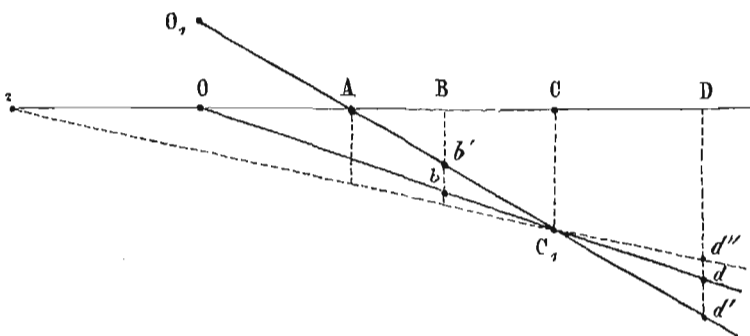
(Ciąg dalszy; p. № 44 r. b., str. 613).

Istnieją także regulatory, posiadające wprawdzie dwie sprężyny centralne, lecz których końce wewnętrzne nie są ze sobą złączone, a tylko spoczywają bądź na wale bądź na odpowiednich łożyskach, t. j. punkt oznaczony głoską *B* może się swobodnie poruszać wzdłuż osi sprężyny, przez co on nie doznaje żadnego obciążenia. Wzory przeto poprzednio znalezione tu zastosowane być nie mogą. W tym razie wielkość siły *P* wyznaczy się z równania

$$P = \frac{M\omega^2}{l} \int_b^a x dx = \frac{M\omega^2}{l} \cdot \frac{a^2 - b^2}{2};$$

a że  $a - b = l$ , przeto ostatecznie:

$$P = M\omega^2 \frac{a+b}{2} \dots \dots \dots (20).$$



Rys. 9.

Sprężyna, mająca utrzymać w równowadze siłę odśrodkową wahadeł regulatora, powinna tem samym czynić zadość postawionym warunkom co do  $d$  i  $\epsilon$ ; tymi więc warunkami zajmujemy się obecnie, zaczniemy zaś od najmniej pożądanego regulatora astatycznego i w tym celu wracamy do równania (5).

Widzieliśmy już poprzednio, że czyniąc w równaniu (5) prędkości skrajne sobie równe, t. j.  $\omega_1 = \omega_2$ , otrzymujemy regulator astatyczny, którego krzywa sił odśrodkowych jest prostą, przechodzącą przez początek *O*. Z drugiej strony z teorii sprężyn wiadome są związki  $S = 0,196 \frac{d^3}{r} \sigma$  i  $f = 4\pi \frac{r^2}{d} n \sigma \beta$  pomiędzy siłą *S* obciążającą sprężynę, strzałką zgięcia *f*, współczynnikami wytrzymałości i ślizgania  $\sigma$  i  $\beta$  i wymiarami poprzecznymi sprężyny *d* i *r*, z których dwa pierwsze jako zmienne, wszystkie zaś pozostałe za stałe uważamy. Z połączenia tych wzorów otrzymamy

$$S = \alpha f \dots \dots \dots (21),$$

gdzie  $\alpha$  jest współczynnik stały, zwany *charakterystyką sprężyny*. Z tego się okazuje, że do pewnej granicy strzałka zgięcia jest proporcjonalna do obciążenia, co się także przedstawi jako linia prosta, przechodząca przez początek współrzędnych (rys. 9). A że z powiększeniem siły odśrodkowej powinno napięcie sprężyny rosnąć, przeto obie proste powinny być w jedną stronę pochylone. Nadto, gdy odległość masy wahałka od osi jest zerem, siła odśrodkowa jest także zerem, to one powinny mieć wspólny początek. Przypuśćmy, że obie linie zlewają się ze sobą, to otrzymamy podwójny związek

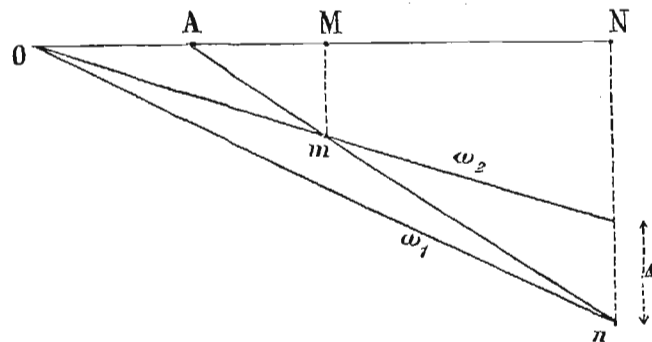
$$C = m\omega^2 f \text{ i } \alpha = m\omega^2 \dots \dots \dots (22).$$

Lecz z założenia zarówno  $\alpha$  jako też  $\omega$  są ilościami stałymi, jest to więc warunek astatyczności.

W razie, gdy prosta siły odśrodkowej posiada większe pochylenie aniżeli prosta sprężyny przy wspólnym początku,

to równowaga w tym jedynie punkcie jest możliwa, odcinki bowiem rzędnych, t. j. różnice pomiędzy *C* i *S* ciągle rosnące przyspieszałyby coraz więcej ogół mas ruchomych, w wypadku nakoniec przeciwnym regulator wcale działałby nie mógł, gdyż przy najmniejszym odchyleniu wahałek od pierwotnego położenia sprężyna natychmiastby je cofnęła. Przypuszczenie więc nasze wspólnego początku nie ma żadnej wartości praktycznej. Zatrzymajmy teraz na *C* wartości poprzednie, używając sprężyny wyrażonej prostą  $O_1 C_1 d_1$ , to ona działać zaczyna dopiero wtedy, gdy środek ciężkości wahałek (lub inny odpowiedni) przeszedł drogę  $O_1 d = g$ . Większe pochylenie linii sprężyny do poziomu sprawia, że odcinki rzędnych (np.  $b b_1$ ) maleją w  $C_1$ , stają się zerem. odtąd zaś rosną, lecz ze znakiem przeciwnym, z czego wynika, że  $C_1$  jest położeniem równowagi. Że zaś przy zmienionej prędkości kątowej obrotu  $\omega$  pochylenie linii *C* się zmienia, przeto położenie punktu  $C_1$  zmienia się, gdyż na sprężynę wywiera wpływ jedynie  $\alpha$  [równ. (21) i (22)] a nie  $\omega$ . W tym razie regulator jest stateczny, wybierając zaś na  $\alpha$  wartość właściwą, możemy wyznaczyć  $\omega_1$  i  $\omega_2$  tak, iż żądana wielkość  $\Delta$  (lub  $d$ ) osiągnięta zostanie.

Trzeci wypadek nakoniec ( $O_2 C_1$  linia sprężyny) odpowiada regulatorowi niestatecznemu, gdyby bowiem wahałka znalazły się raz w położeniu  $C_1$ , to najmniejsza zmiana  $\omega$  odrzuciłaby wahałka w położenie skrajne odpowiednie. Zmiana położenia punktu  $C_1$  ze zmianą  $\omega$  pozwala znaleźć charakterystykę sprężyny, czyniącej zadość warunkowi określonych wartości  $\omega_1$  i  $\omega_2$  dla skrajnych położenia regulatora. W tym razie najdogodniej jest brać drogę opisaną środkiem ciężkości wahałek, przez co  $MO$  i  $NO$  (rys. 10) są wielkości promieni wodzących  $r_2$  i  $r_1$ . Prędkości kątowej obrotu  $\omega_2$  odpowiada położenie równowagi  $m$  dla prędkości  $\omega_1$ . Takim punktem jest  $\omega_1$ , przyczem wielkości sił odśrodkowych są



Rys. 10.

$C_2 = Mm$  i  $C_1 = Nn$ . Z połączenia więc punktów  $m$  i  $n$  ze sobą otrzymamy prostą  $A m n$ , cechującą sprężynę, czyli jej charakterystykę szukaną.

Rachunkowo to zadanie rozwiąże się tak: Oznaczmy jak poprzednio odległość  $OA$  przez  $g$ , charakterystykę sprężyny przez  $\alpha$ , której jeszcze nie znamy, to ponieważ  $m$  i  $n$  są punktami równowagi, muszą zachodzić związki  $m\omega_1^2 r = \alpha(r_1 - g)$  i  $m\omega_2^2 r_2 = \alpha(r_2 - g)$ . Dzieląc te równania stronami, otrzymamy po uproszczeniu:

$$i^2 = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{r_1 - g}{r_2 - g} \cdot \frac{r_2}{r_1} \dots \dots \dots (23).$$

W tem wyrażeniu zastępujemy promienie wodzące  $r_1$  i  $r_2$  wielkościami odnoszącymi się do sprężyny; nazwijmy więc długość sprężyny nieobciążonej  $l_0$ , długości zaś odpowiadające położeniom równowagi  $m$  i  $n$  przez  $l_2$  i  $l_1$ , to widocznem jest, że

$g + l_0 = r_2 + l_2 = r_1 + l_1$ , a że  $r_1 - g = f_1$  i  $r_2 - g = f_2$ , przeto, po podstawieniu i doprowadzeniu do najprostszej postaci, mamy:

$$i^2 = \frac{f_1}{f_2} \cdot \frac{f_2 + g}{f_1 + g} \dots \dots \dots (23^a),$$

a z tego się znajdzie odległość  $g$  szukana. Oba te równania wskazują także, że *stopień izochronizmu zależy jedynie od wielkości geometrycznych*.

Do podobnego wyniku doszlibyśmy, wprowadzając do rachunku stopień niejednostajności ruchu, wyrażając przeto  $\omega_1$  i  $\omega_2$  z pomocą  $\omega_n$  i  $\Delta$ ; że zaś reszta rachunku w zasadzie nie różni się od poprzedzającego, przeto przytaczać jej nie będziemy, ograniczając się jedynie wygłoszeniem twierdzenia (PRÖLL'A): *Stopień niejednostajności ruchu w regulatorach sprężynowych zależy jedynie od wielkości geometrycznych*.

Punkt przestawiający mimośrodowo doznaje podczas ruchu regulatora obciążenia, pochodzącego zarówno od napięcia sprężyny, jako też i od ciężaru części składowych. Nazwijmy je przez  $P$ . W okresie przejściowym działa także na ten punkt opór oznaczony poprzednio przez  $R$ . Całe obciążenie uważanego punktu jest  $P \pm R$ , gdzie znak  $+$  odpowiada zbroczeniu wahadeł w kierunku zewnętrznym, zaś  $-$  w kierunku ku wewnątrz. Pamiętając sposób tworzenia się wyrażenia (8<sup>a</sup>), widzimy, że przyrost siły odśrodkowej  $\Delta C_0$  ( $C_0$  jest siłą odśrodkową w okresie równowagi) jest siłą potrzebną do pokonania oporu  $R$ ;  $C_0$  przeto musi być użyte do pokonania obciążenia przestawiającego punktu, w skutek czego możemy ułożyć proporcję następującą:  $\Delta C_0 : R = C_0 : P$ , a przestawiając wyrazy średnie  $\Delta C_0 : C_0 = R : P$ , z czego wynika, że  $\epsilon = \frac{R}{P}$ . Nazywając jak zwykle przez  $\omega'$  i  $\omega''$  te

prędkości kątowe obrotu, przy których rozpoczyna się ruch względny składników regulatora, przez  $b$  ramię siły odśrodkowej i nakoniec przez  $p$  ramię napięcia sprężyny jako też i oporu na ten punkt zredukowanego, to:

$$\frac{G}{g} \omega'^2 r b - Sp - Rp = 0 \quad \text{i} \quad \frac{G}{g} \omega''^2 r b - Sp + Rp = 0,$$

skąd  $\frac{G}{g} (\omega'^2 - \omega''^2) r b = 2Rp$ . Postępując wiadomym już sposobem, otrzymamy

$$\epsilon = \frac{\omega' - \omega''}{\omega_n} = \frac{Rp}{\frac{G}{g} \omega_n^2 r b},$$

a że w średnim położeniu regulator jest w równowadze i żadne opory na niego nie działają, przeto  $\frac{G}{g} \omega_n^2 r b = Sp$ , co podstawione daje  $R = \epsilon S$ . Lecz z poprzedniego mamy także  $R = \epsilon P$ . Z porównania przeto wynika  $S = P$ , t. j. *obciążenie przestawiającego punktu zredukowane na punkt przyłączenia sprężyny równa się napięciu tejże*.

Mówiąc powyżej o warunkach, jakim powinna odpowiadać sprężyna w celu otrzymania astatyczności w regulatorze, przyjęliśmy urządzenie, które konstrukcyjnie byłoby bardzo trudne do wykonania. Zobaczmy więc, jak ten warunek się wypełni dla regulatora rzeczywistego i w tym celu weźmy jedno z wielu urządzeń możliwych. O środek wału (rys. 11),  $O_1$  środek obrotu wahadła,  $M$  środek ciężkości tegoż,  $N$  punkt umocowania sprężyny, leżący na prostej  $OO_1$ , wreszcie  $P$  drugi koniec sprężyny, leżący na wahadle. Nazwijmy  $MO_1 = L$ ;  $PO_1 = l$ ;  $NP = d$ ;  $OO_1 = a$  i  $NO_1 = b$ . Jeżeli przez  $r$  oznaczymy jak zwykle promień wodzący, przez  $p$  i  $p_1$  ramiona siły odśrodkowej i napięcia sprężyny względem  $O_1$  jako środka momentów, to w razie astatyczności musi być dla każdej wartości  $r$  zachowany związek  $m\omega^2 r p = Sp_1$ . Wybierzmy sprężynę tak, aby było  $S = \beta d$ , to  $m\omega^2 r p = \beta \cdot d \cdot p_1$ , skąd  $r p : d p_1 = \beta : m\omega^2$ . Pierwsza strona tej proporcji jest stosunkiem powierzchni trójkątów  $OMO_1$  i  $NPO_1$ ; że zaś one posiadają kąt wspólny, przeto ich powierzchnie są także do siebie w stosunku iloczynów z boków ten kąt obejmujących, co podstawione daje  $La : lb = \beta : m\omega^2$  i nakoniec charakterystyka

$$\beta = \frac{La}{lb} m\omega^2 \dots \dots \dots (24),$$

jako warunek astatyczności. Aby więc regulator był użytecznym, musi  $\beta$  posiadać wartość większą.

Wymiary poprzeczne sprężyn wyznaczają się ze wzorów poprzednio już wzmiankowanych; ogólna ich postać jest dla różnych przekrojów jednakowa a tylko inne są współczynniki liczebne. Wzory ogólne są:

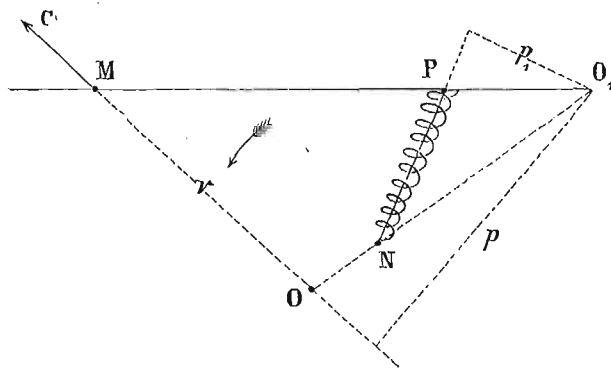
$$S = \varphi \frac{d^3}{r} \sigma \quad \text{i} \quad f = \psi \frac{r^2 n}{d} \sigma \beta \dots \dots (25),$$

w których dla przekroju kołowego  $\varphi = 0,1963$ ;  $\psi = 12,56$

" " " " kwadratow.  $\varphi = 0,022$ ;  $\psi = 10,05$ .

Inne przekroje, jako rzadziej używane, pomijamy.

W tych dwóch wzorach posiadamy trzy niewiadome: średnicę koła lub bok kwadratu  $d$  drutu, średni promień  $r$  skrętów i ich liczbę  $n$ . Jedną więc z tych niewiadomych przyjmując należy. Najdogodniej jest przyjąć  $r$ . Wtedy z wyrażenia na  $S$  znajdzie się  $d$ ; z wyrażenia zaś na  $f$  znajdzie się  $n$ . Tu mogą zajść dwa wypadki: 1) sprężyna jest wyciągana i 2) sprężyna jest ściszana. Gdyby w wypadku pierwszym skręty sprężyny nieobciążonej (swobodnej) stykały się ze sobą, to długość jej w kierunku osi byłaby  $nd + d$  dwa końce martwe, długość zaś po wyprostowaniu  $\pi nd + 2$  końce martwe, lub dokładniej  $nd\sqrt{1 + \pi^2} + 2$  końce martwe; tu więc obliczenie nie przedstawia żadnych trudności. Gorzej jest dla wypadku drugiego, gdyż wskutek niewłaściwego wyboru  $r$ , pojedyncze skręty sprężyny przy największym jej ściśnięciu (zewnętrzne położenie wahadeł) mogłyby na siebie zachodzić. W tym więc razie należy przeprowadzić rachunek następujący:



Rys. 11.

Gdyby przy największym odchyleniu wahadeł na zewnątrz sprężyna ścisnęła się tak, że jej kolejne skręty zetknęłyby się ze sobą, to jej długość byłaby  $nd + f_{\omega_n}^{w_1}$ , gdzie pod  $f_{\omega_n}^{w_1}$  rozumiemy drogę opisaną punktem przyłączenia przy przechodzeniu wahadeł od jednego skrajnego położenia do drugiego. Dla bezpieczeństwa więc dodajemy tu pewną grę  $\gamma$ , która dla całej sprężyny może być np. 15 mm, to całkowita jej długość w stanie swobodnym  $l_0 = nd + f_{\omega_n}^{w_1} + \gamma$ . Wtedy więc odle-

głość skrętów od siebie jest  $\frac{l_0}{n}$ . Zazwyczaj przy projektowaniu regulatora (którego typ już poprzednio był obrany) rysujemy go pojedynczemi liniami według dowolnej lecz stałej podziałki zarówno dla położen skrajnych jako też i kilku pośrednich, przez co wyznaczają się wszystkie wielkości do dalszego obrachunku potrzebne. Z rysunku więc znajdują się także długości osi sprężyny w jej obu skrajnych położeniach; gdy zaś one nie zgadzają się z obliczeniem podanem powyżej, przeto należy zmienić nieco wartość na  $r$ , przyczem zauważyć należy, że całego obrachunku powtarzać niema potrzeby, gdyż, nazywając nową wartość na  $r$  przez  $ar$ , to dla otrzymania nowej wartości na  $d$  należy znaleźć poprzednio pomnożyć przez  $\sqrt{a}$ , dawną zaś wartość na  $n$  podzielić przez  $\sqrt{a^3}$ , co przy użyciu logarytmów jest bardzo łatwe.

Z nauki o sprężynach wiadomem jest, że do pewnej granicy strzałki zgięcia są proporcjonalne do sił obciążających; nazywając więc strzałki przez  $f_1$  i  $f_2$ , siły sprawujące te zmiany przez  $S_1$  i  $S_2$ , to jest  $f_1 : f_2 = S_1 : S_2$ ; z tego otrzyma się dalej:  $(f_1 - f_2) : f_2 = (S_1 - S_2) : S_2$ . Gdyby te wartości odpowiadały skrajnym położeniom wahadeł, to  $f_1 - f_2$  byłoby całkowitą drogą, opisaną przez punkt przyłączenia sprężyny. Tę drogę poprzednio nazwalimy przez  $f_{\omega_n}^{w_1}$ , po podstawieniu więc mamy:

$$f_3 = f_{\omega_2} \frac{S_2}{S_1 - S_2} \dots \dots \dots (26)$$

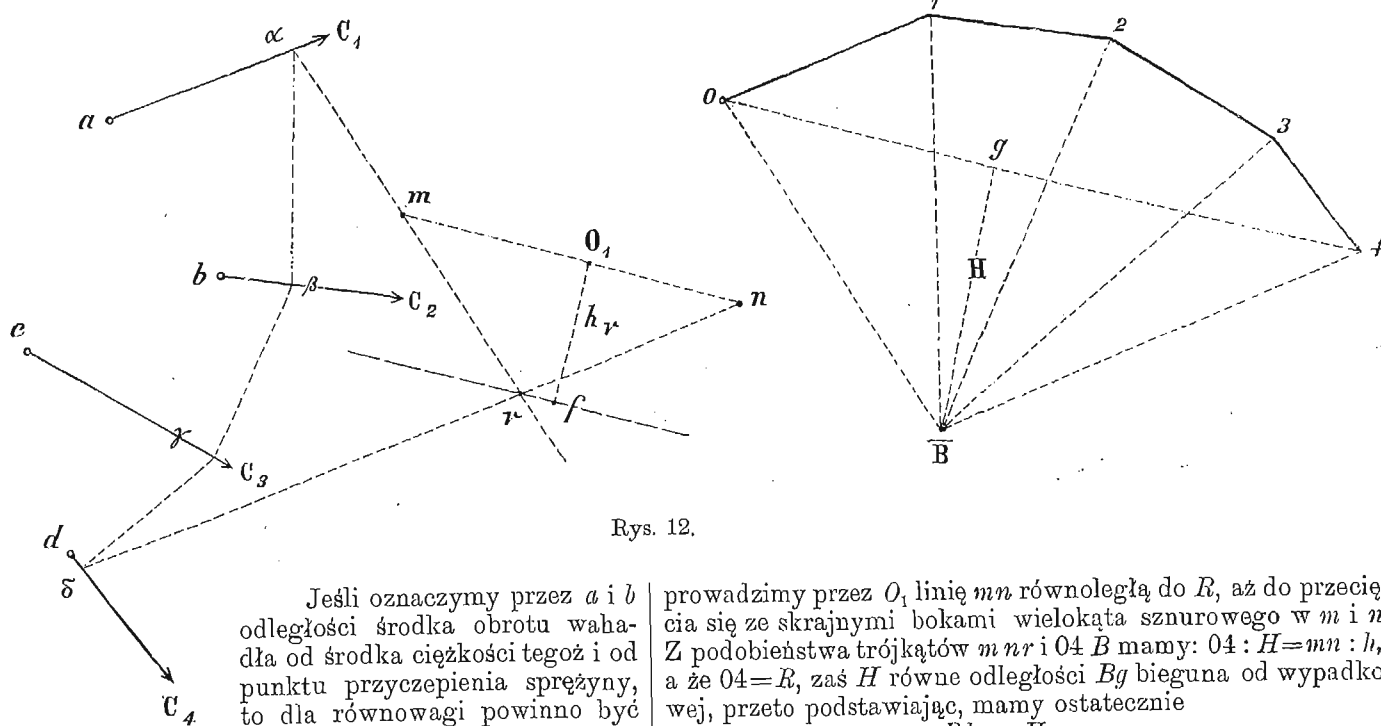
i  $f_1 = f_2 + f_{\omega_2} \dots \dots \dots (27).$

Te dwa równania uważać można jako zasadnicze przy obliczaniu sprężyn, gdyż każde zadanie ich dotyczące daje się do tej postaci sprowadzić.

Oznaczmy jak zwykle siły odśrodkowe wahadła odpowiadające obu położeniom skrajnym przez  $C_1$  i  $C_2$ , prędkości kątowe obrotu przez  $\omega_1$  i  $\omega_2$  i na koniec promienie wodzące przez  $r_1$  i  $r_2$ , to  $\frac{C_1}{C_2} = \frac{\omega_1^2 r_1}{\omega_2^2 r_2}$ . Lecz  $(\frac{\omega_1}{\omega_2})^2$  możemy wyregulować, wprowadzając stopień niejednostajności ruchu  $d$  lub  $\Delta$ , gdyż  $(\frac{\omega_1}{\omega_2})^2 = (\frac{2+d}{2-d})^2$ , przeto podstawiając mamy:

$$C_1 = (\frac{2+d}{2-d})^2 \cdot \frac{r_1}{r_2} C_2 \dots \dots \dots (28).$$

zone, t. j.  $C_1 = \frac{G_1}{g} \omega^2 r_1$ ,  $C_2 = \frac{G_2}{g} \omega^2 r_2 \dots$ , gdzie  $r_1, r_2 \dots$  są odległościami  $Oa, Ob \dots$  środków ciężkości od osi obrotu  $O$  regulatora. Jeżeli  $O_1$  jest środkiem obrotu wahadła, to momenty tych sił względem  $O_1$  są:  $C_1 h_1, C_2 h_2 \dots$ , gdzie  $h_1, h_2 \dots$  są ramiona. Moment wypadkowy znajdzie się jako suma momentów składowych; ta zaś znajdzie się wykreślić, używając do pomocy wielokąta sił i wielokąta sznurowego, co przyjmujemy jako znane. W wypadku obecnym wszystkie siły składowe posiadają kierunki zbiegające się w jednym punkcie  $O$ ; przez ten przeto punkt (co posłuży za sprawdzenie rysunku) kierunek wypadkowej przejść musi. Że zaś przechodzi także przez punkt  $r$  spotkania się skrajnych boków wielokąta sznurowego, przeto położenie wypadkowej dwojakim sposobem wyznaczone zostało. Prostopadła  $O_1 f$  z punktu  $O_1$  do kierunku wypadkowej jest ramieniem tej siły względem  $O_1$ . Skoro oznaczymy ją przez  $h_r$ , to moment szukany będzie  $M_r = R \cdot h_r$ . Temu momentowi można jeszcze nadać inną postać i w tym celu



Rys. 12.

Jeśli oznaczymy przez  $a$  i  $b$  odległości środka obrotu wahadła od środka ciężkości tegoż i od punktu przyłączenia sprężyny, to dla równowagi powinno być  $C_1 a = S_1 b$  i  $C_2 a = S_2 b$ , skąd się wynajdą wartości na  $S_1$  i  $S_2$ , al-

bo, jeżeli potrzeba, ich stosunek. W regulatorach płaskich oprócz wahadeł i sprężyn znajduje się pewna liczba drążków i łączników, służących bądź do dalszego przeniesienia ruchu, bądź też do zrównoważenia innych składników. Wszystkie te części są we właściwy sposób ze sobą powiązane; że zaś każda z nich posiada ciężar, a przez to i masę, przeto przy obrocie wywołane są w nich siły odśrodkowe, które biorą udział w działaniu regulatora; niemi więc obecnie się zajmujemy.

Niech będą 4 łączniki ze sobą spojone, stanowiące części pomocnicze regulatora. Ich ciężary:  $G_1, G_2, G_3, G_4$ , zaś odpowiednie środki ciężkości  $a, b, c, d$  (rys. 12) i na koniec  $C_1, C_2, C_3, C_4$  siły odśrodkowe, które, jak wiadomo, w tych punktach są przydo-

prowadzimy przez  $O_1$  linię  $mn$  równoległą do  $R$ , aż do przecięcia się ze skrajnymi bokami wielokąta sznurowego w  $m$  i  $n$ . Z podobieństwa trójkątów  $mnr$  i  $O_1 B$  mamy:  $O_1 B : H = mn : h_r$ , a że  $O_1 B = R$ , zaś  $H$  równe odległości  $Bg$  bieguna od wypadkowej, przeto podstawiając, mamy ostatecznie  $R h_r = H \cdot mn$ .

Stosownie do położenia, jakie zajmuje wypadkowa względem punktu obrotu  $O_1$ , moment wypadkowy może posiadać znak dodatni lub ujemny: pierwszy wypadek gdy obraca w kierunku skazówek zegarowych, drugi zaś gdy przeciwnie. Na rysunku, jak widzimy, ten moment jest ujemny, gdyż obraca w kierunku przeciwnym ruchowi skazówek zegara. Wybór odległości bieguna od nas samych zależy; należy ją przeto obrać tak, aby ułatwić dalsze obliczenia. Że zaś wszystkie siły działające na regulator, po zredukowaniu ich na punkt przyłączenia sprężyny do wahadła, powinny być w równowadze, przeto najdogodniej jest przyjąć dla  $H$  odległość punktu przyłączenia sprężyny od środka obrotu  $O_1$ , gdyż wtedy nie ma już potrzeby redukowania siły  $R$ . (C. d. n.)

## Drogi żelazne w dużych miastach.

Napisał Adam Świętochowski, inżynier.  
(Ciąg dalszy; p. № 44 r. b., str. 615).

Takim jest najogólniejszy zarys dróg żelaznych londyńskich zwykłego typu z ruchu miejskim. Zanim jednak przyjdziemy do opisu dróg żelaznych odrębnego typu, wyłącznie miejskich, należy jeszcze zwrócić uwagę na pewne osobliwości, wyróżniające drogi żelazne londyńskie od dróg żel. lądu stałego.

Pierwsza rzecz, jaka na dworcu kolejowym uderza w oczy przybysza do Londynu, jest wielka ilość chodników, co wynika z konieczności jednoczesnego przyjmowania i wyprowadzania kilku pociągów. Dworce, mające po 10, 15 i wię-

cej chodników, nie są wcale rzadkością. W wielu dworcach wzdłuż chodników idą brukowane ulice dla pojazdów, co ułatwia i przyspiesza dojazd do pociągów.

Przeciwnie znów, poczekalnie dla publiczności są bardzo małe, często równające się zwykłemu pokojowi prywatnego mieszkania i zazwyczaj stoją puste. Pochodzi to stąd, że przy tak wielkiej ilości pociągów, podróżni zastają zawsze żądany pociąg już przy chodniku gotowy do odejścia i korzystają z poczekalni tylko w razach wyjątkowych.

Wreszcie należy dodać, że w niedzielę na wszystkich

drogach żelaznych głównych i miejskich ruch pociągów towarowych ustaje zupełnie, a osobowy zmniejsza się prawie o połowę. Tymczasem na lądzie stałym, jak wiadomo, osobowy ruch kolejowy dosięga najwyższego natężenia w niedziele i święta.

Niezależnie od wyżej opisanych dróg żelaznych zwykłego typu, wytworzył się stopniowo w końcu stulecia XIX odrębny typ drogi żelaznej, wyłącznie miejskiej osobowej, podziemnej, o popędzie elektrycznym.

Pierwsza droga tego typu była wybudowana w 1890 r., dla połączenia City z południowymi dzielnicami Londynu (City and South London Ry). Konieczność przeprowadzenia tej linii pod korytem Tamizy i doświadczenie nabyte przez angielskich inżynierów w budowie podwodnych tunelów, zachęciły do wybudowania tej drogi na całej jej długości w dwóch rurach żelaznych, po jednej dla każdego toru, założonych na znacznej głębokości około 20 m pod powierzchnią ulic. Jakkolwiek tego rodzaju budowla jest bardzo kosztowna, bo 1 km takiej drogi żelaznej wraz z taborem i urządzeniem elektrycznym kosztuje około 2 milionów rubli, to jednak okazała się bardzo odpowiednią dla warunków londyńskich ze względu na możność budowania niezależnie od innych istniejących już budowli miejskich, jak kanały, wodociągi, istniejące już drogi podziemne i niezależnie od takich przeszkód jak rzeki, wody gruntowe i t. p.

Techniczne i finansowe powodzenie tej pierwszej głębokiej podziemnej drogi żelaznej zachęciło przedsiębiorców do nowych tego rodzaju dróg miejskich. W krótkim czasie otwarto drugą taką drogę, łączącą stację Waterloo na południowym brzegu Tamizy ze środkiem City — placem przed Bankiem angielskim, a w 1900 r. otwarto trzecią podob-

nego rodzaju drogę żelazną podziemną, przecinającą wzdłuż całej dzielnicy West End i City, długości 10 km, tak zw. Central London Ry. Tymczasem ta droga żel. kończy się przed Bankiem angielskim; później ma być przedłużona do dworca Liverpool Str., z drugiej strony City. Na ukończeniu wreszcie znajdują się dwie nowe podziemne dr. żel. rurowe, z których jedna łączy Bank z północnymi dzielnicami miasta, a druga wspomniany południowy dworzec Waterloo z jednym z północnych dworców (Baker Street).

Za wyjątkiem więc tej ostatniej, wszystkie londyńskie podziemne drogi żelazne elektryczne zbiegają się w samym środku City, na placu przed Bankiem. Tym sposobem plac ten, do którego na powierzchni ziemi schodzi się 9 bardzo ożywionych ulic, jest jednocześnie centralną podziemną stacją aż 5-ciu linii podziemnych dróg żelaznych.

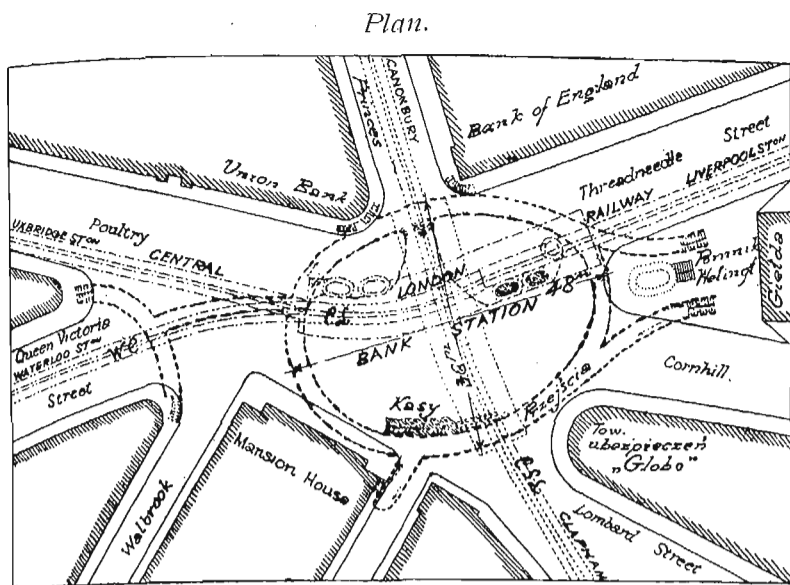
Centralna ta stacja, zwana „Bank station“, jest najoryginalniejszą i bodaj najruchliwszą ze wszystkich na świecie. Ze względu na olbrzymi ruch uliczny panujący na placu, jest całkowicie schowana pod powierzchnią bruku ulicznego i składa się z dwóch części: płytkiej i głębokiej (por. plan i przecięcie na str. 639).

Pierwsza z tych części mieści się bezpośrednio pod brukiem ulicznym, wspartym na całej powierzchni stacji na sklepieniu i słupach żelaznych. Płaszczyzna stacji ma kształt owalu o osiach 36 m i 50 m, w którego środku mieszczą się kasy biletowe i klatki 4-ch podnośnic (wind), a dokoła idzie dwupiętrowa galerya. Górne jej piętro, bezpośrednio leżące pod brukiem, jest połączone 7-ma schodami i kilkoma przejściami podziemnymi z chodnikami ulicznymi i służy nie tylko dla podróżnych wsiadających i wysiadających na podziemnej

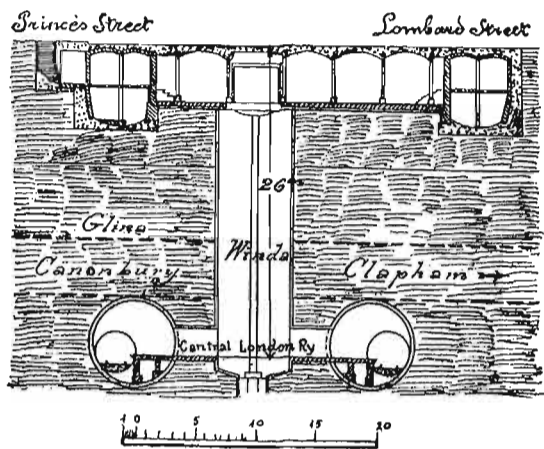
#### Spis niektórych danych statystycznych i technicznych o drogach żelaznych w dużych miastach.

Miasto	Nazwa drogi żelaznej	Rok ukończenia	Długość km	Ilość stacji	Koszt budowy		Dane techniczne				Ilość pociągów na dobę par	Cena zwykłego biletu kop.	Czysty dochód w % od kapit. %
					całej linii (z taborem)	jednego km mil. rubli	Budowa dolna	Najwyższe pochylenie %	Najmniejsza prom. łuków m	Popęd			
I. Przebudowa dróg żelaznych zwykłych, głównych.													
Londyn	Poł.-Wsch. (S. E.) <sup>1)</sup>	1880	3	2	8	2,7	wiadukt murow. i mosty zwykła z usunięciem z poziomu szyn przejazdów	—	—	par.	—	—	—
Frankfurt	przebudowa węzła	1888	—	2	10,4	—	—	—	—	—	160	—	—
Halla n. S.	„	1892	—	1	5,0	—	—	—	—	—	150	—	—
Kolonia	„	1894	—	2	10,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Drezno	„	1901	—	4	27	—	—	—	—	—	300	—	—
Paryż	Orleańska <sup>1)</sup>	1900	4	2	15,2	3,8	podziem. z płaskim sklep. tunelowa	11	150	elektr.	150	—	—
„	„ do Sceaux <sup>1)</sup>	1894	2	2	3,3	1,6	—	20	225	par.	60	—	—
Hamburg	przebudowa węzła	1904—5	—	4	36	—	zwykła z usunięciem przejazdów z poziomu szyn	8	—	—	400	—	—
II. Drogi żelazne główne z ruchem miejskim.													
Paryż	Petite Ceinture	1869	31,5	25	32	1,1	zwykła bez przejazdów w poziomie szyn	15	250	—	300—600	8	—
„	Grande Ceinture	1883	124,0	33	21	0,17	zwykła	11	300	—	102 <sup>2)</sup>	—	1,5%
Londyn	Stoleczna i okręgową (M. a. D.)	1884	21	26	62,7	3,0 <sup>3)</sup>	pod ulicami częściowo tunelowa	14	200	—	360—600	—	do 4,6
Glasgow	City a. District.	1886	5	—	6,7	1,35	tunelowa	—	—	—	168	—	—
„	Glasgow Central.	1896	10,6	—	18,0	1,7	—	—	—	—	150	—	—
Berlin	Stadtbahn	1882	13,5	13	30,6 <sup>4)</sup>	2,33	wiadukt murowany	8	280	—	440 miej. 170 dalek	4,5	1,8
„	Ringbahn	1877	37,0	21	17,1	0,48	zwykła bez przejazdów	6,7	375	—	210 <sup>5)</sup>	—	4
Wiedeń	Stadtbahn	1901	36,9	37	58,4	1,6	wiadukt murowany i tunel	20	150	—	60—190	4	—
III. Drogi żelazne wyłącznie miejskie.													
Londyn	City a. South Lond.	1890	7,0	6	17,5	2,5	dwie rury metalowe pod poziomem ulic	25	42	—	250	7,8	—
„	Waterloo a. City	1898	2,5	2	5,5	2,2	—	17	98	—	330	—	—
„	Central London	1900	10,4	13	35,5	3,4	—	16	100	—	500	—	—
Liverpool	Overhead Ry	1893	10,8	6	6,5	0,65	wiadukt żelazny	25	140	—	300	—	4,5
Peszt	Franciszka Józefa	1896	3,3	11	2,85	0,83	tunel z płaskim sklep.	20	40	—	250	8	—
Berlin	Elektr. Stadtbahn	1901	10,1	13	6,2	0,62	wiadukt żel. i tunel z płaskim sklep.	26	100	—	400	4,5	—
Paryż	Métropolitains	1900-1902	23 <sup>6)</sup>	37	26,7	1,15 <sup>7)</sup>	przeważnie tunel z płask. sklep.	40	75	elektryczna	400—600	4,7	—

<sup>1)</sup> Przedłużenie. <sup>2)</sup> W tej liczbie 66 par pociągów towarowych. <sup>3)</sup> Koszt drogi żel. w City doszedł do 10,5 mil. rub./km, z czego: wywłaszczenia — 5 mil. rub., roboty miejskie 3,1 mil. rub., roboty kolejowe 2,4 mil. rub. <sup>4)</sup> W tej sumie wywłaszczenia 15 mil. rub., wiadukt 8,4 mil. rub., dworce 3,6 mil. rub. <sup>5)</sup> W tej liczbie 82 pociągi towarowe. <sup>6)</sup> Cała sieć, znajdująca się teraz w budowie, będzie miała 65 km. <sup>7)</sup> W tej sumie koszt dolnej budowy 850 000 rub./km.



Przecięcie.



stacy, ale i dla przechodniów chcących podziemną galerią ominąć plac przed Bankiem, który z powodu nadmiernego ruchu ulicznego jest bardzo trudnym do przejścia. W dolnym piętrze tejże galeryi mieszczą się rozmaite przewody miejskie, jak kanały, kable, rury wodociągowe, pocztowe i t. p. Około 20 m głębiej, w olbrzymich rurach stalowych, mieszczą się podziemne chodniki i tory elektrycznych dróg żelaznych, połączone z górną częścią stacyi 4-ma podnośnicami (windami) elektrycznymi, z których każda może pomieścić od razu 50 osób. Ilość podnośnic ma być z czasem powiększona. Poczekalni niema wcale, są tylko miejsca ustępowe

Ruch pociągów na drogach żel. podziemnych wyłącznie miejskich jest jeszcze większym niż na drogach żel. głównych zwykłego typu. Gęstość pociągów dochodzi do 30 par na godzinę. Najruchliwszą drogą jest otwarta w 1900 r. Central London Ry, która zaraz w pierwszym miesiącu po otwarciu przewiozła 3 miliony osób. Cena biletów za przejazd tą drogą żel. jest niezależna od odległości i wynosi zawsze 2 pensy (= 7,8 kop.), gdyż w pociągach jest tylko jedna klasa odpowiadająca naszej klasie drugiej. Cena biletów na innych drogach żel. miejskich jest rozmaita, zależna przede wszystkim od współzawodnictwa z innymi środkami przewozowymi, w każdym jednak razie nie wysoka.

Niektóre dane statystyczne i techniczne o drogach żelaznych w dużych miastach, przytoczonych w poprzedzających opisach i takich, które dla braku miejsca lub cech wyróżniających nie były opisane, są pomieszczone w spisie na str. 638.

Spis ten został ułożony głównie z materiałów starannie zebranych przez p. Hirszon'a w jego pracy: „O drogach żel. miejskich znacznej prędkości”<sup>1)</sup>.  
(C. d. n.)

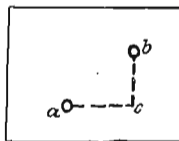
<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 13 z r. 1901, str. 115 i № 8 z r. 1903, str. 121.

## Cechy zasadnicze przemysłu maszynowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i przyczyny jego rozwoju.

### II. Mierzenie i sprawdzanie.

(Dokończenie; p. № 44 r. b., str. 617).

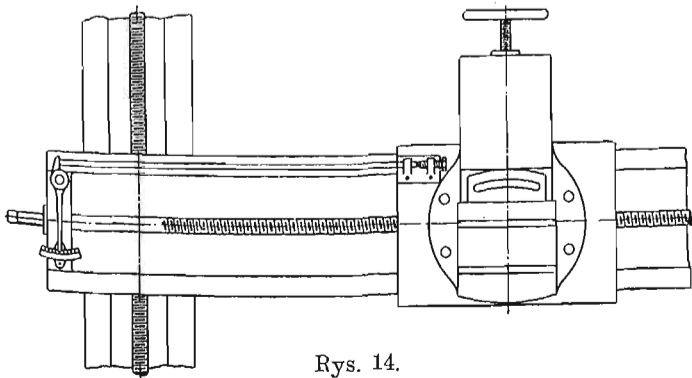
Firma C. W. Hunt Co., West New Brighton, Staten Island (fabryka urządzeń do przewozu ciał sypkich, kolejek przemysłowych i t. p.) używa zupełnie samodzielnego sposobu do mierzenia linii prostych. Zasadza się on na tom, że mierzy się wzajemne przesunięcia się narzędzia względem przedmiotu, nie zaś odległości na samym przedmiocie; w ten sposób usunięciem zostaje wszelkie mierzenie lub oznaczanie na danym przedmiocie. Gdy np. przedmiot pewien jest umocowany do stołu wiertarni o poziomym wrzecionie i trzeba po wywierceniu otworu *a* (rys. 13) wywiercić otwór *b*, to się opuszcza stół na długość linii *bc*, a potem



Rys. 13.

Mierzenie zapomocą sztaby.

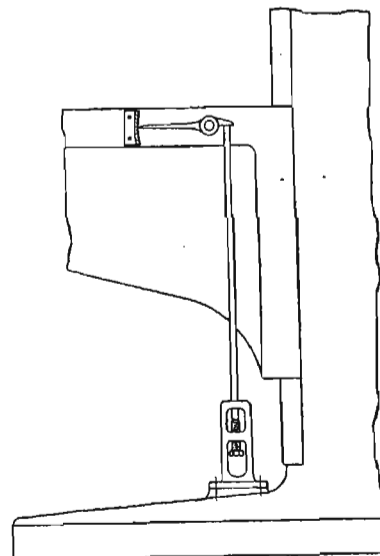
C. W. Hunt Co., Staten Island.



Rys. 14.

przesuwa się go w bok na długość *ac*. Konstrukcyjnie zostaje to wykonane w ten sposób, że do podstawy maszyny przymocowuje się zastawka (n. Anschlag), która się daje przesunąć zapomocą śruby *a* do stołu maszyny. Ta ostatnia stanowi tylko jedno ramię dźwigni, drugie zaś ramie tejże dźwigni stanowi wskazówka, przy której pomocy można odczytać na skali każde odchylenie zastawki, powiększone 10 razy. Pomiedzy zastawkami temi umieszcza się miarka, której długość równa się długości, o którą ma być przesunięty stół. Jeżeli miara ma leżeć poziomo, jak to ma miejsce np. na poprzecznicy heblarki (rys. 14), to się jeszcze dodaje podpórkę haczykową, aby miarka nie spadła. Rys. 15 wyobraża urządzenie do pionowego przesuwania stołu wiertarni o poziomym wrzecionie. Gdy chodzi o obrócenie, nie o przesunięcie stołu do umocowywania przedmiotów, jak to bywa przy wiertarniach z wrzecionem pionowym, to się ma do czynienia już ze spólrzednymi biegunowemi zamiast prostolinijnych. Stół na rys. 16 poruszany jest zapomocą przekładni ślimakowej w ten sposób, że po całkowitym obrocie rękojeści obraca się

Mierzenie zapomocą sztaby.  
C. W. Hunt Co., Staten Island.

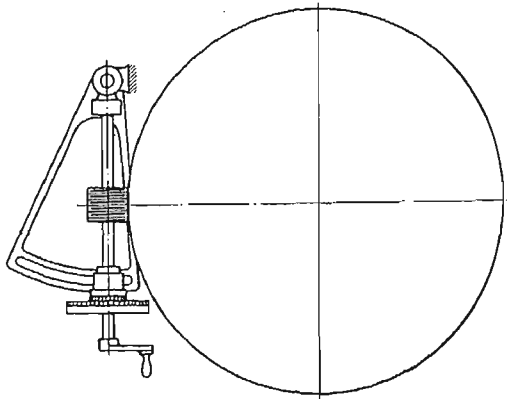


Rys. 15.



o 1°. Złączona z rękojeścią tarcza podzielona jest na minuty, a nonius pozwala odczytać i sekundy. Całe to urządzenie można zresztą z łatwością odwrócić na bok.

Mierzenie zapomocą obracania stołu.  
C. W. Hunt Co., Staten Island.



Rys. 16.

Tego rodzaju postępowanie przy mierzeniu wymaga zupełnej zmiany w wykonywaniu rysunków, co też zostało w rzeczywistości uskutecznione przez firmę C. W. Hunt Co., Staten Island; miary są podawane jako wspólne od pewnego punktu zerowego, określonego przez położenie zastawek. Miary nie są nawet wpisane w linie wymiarowe, lecz są oznaczone, aby utrudnić robotnikowi możliwość mierzenia na samym przedmiocie, literami *a*, *b*, *c* i t. d., a wartości liczbowe liter są podane w osobnej tabelce. Jednocześnie tam są podane granice dokładności, które odczytuje się na skali zapomocą wskazówki. Np. podane jest

$a = 13\frac{1}{2} \frac{+0,01}{-0,02}$ , przyczem ułamek jest napisany czerwonym atramentem; to znaczy, że dana długość wynosi  $13\frac{1}{2}$ ", zaś dopuszczalne uchybienie in plus stanowi 0,01", a in minus 0,02". Tego rodzaju oznaczanie dopuszczalnych wartości skrajnych spotyka się i w niektórych innych fabrykach amerykańskich.

Idea, na której zasadza się powyżej opisane postępowanie przy mierzeniu, jest wprawdzie nęcąca, odpada albowiem odmierzenie bezpośrednio na przedmiocie i kosztowne a pochłaniające czas oznaczanie. Zastępuje je proste wstawienie miarki lub obrót rękojeści. Jednak, co do dokładności, to zależy tu wszystko od stanu obrabiarki; jeśli np. śruby, posuwające się nie tej ostatniej, mają

t. zw. martwy skok, to już mierzenie nie będzie ściśle. Dalej, najważniejszym zarzutem przeciw systemowi temu pozostanie to, że nie można przypuszczać w robotniku potrzebnych wiadomości z geometrii przestrzennej i nie można mu ich udzielić w krótkim czasie w takim stopniu, aby wykluczyć możliwość wszelkich pomyłek z jego strony.

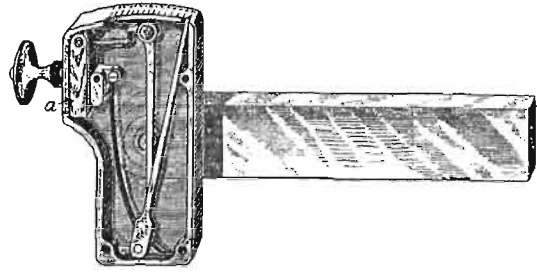
W końcu należy napomknąć o kategorii maszyn, które

same dokonywają mierzenia. Są to prasy automatyczne, budowane przeważnie przez E. W. Bliss Co. w Brooklynie. W prasach tych blacha, z której się wytłacza dane przedmioty automatycznie, przesuwa się za każdym razem o wielkość, którą się ustala dla każdej poszczególnej roboty.

Sprawdzanie części maszynowych i wypróbowanie gotowych już maszyn stanowi ważną czynność w fabrykach amerykańskich maszyn i odgrywa dużą rolę szczególnie w fabrykach maszyn pomocniczych. Dokładność jest tam posunięta do nadzwyczajnego stopnia, tak dalece, że istnieje nawet pewna przesada w tym względzie. Np. rząd Stanów Zjednoczonych, zamawiając tokarnie do wyrobu broni, przepisuje, aby otwór 20 mm średnicy był dokładnie okrągły, ze ściśłością do 0,0025 mm (= 0,0001"). W większości fabryk maszyn pomocniczych istnieją specjaliści, którzy sprawdzają i badają oddzielne części maszyn przedtem, nim one dostaną się do składu, oraz gotowe maszyny. Ingersoll-Sergeant Co., Easton, Pa. posiada w celu wypróbowania budowanych przez siebie kompresorów i maszyn do wiercenia skał, specjalny oddział w fabryce, w którym pracuje 30 ludzi pod kierunkiem przełożonego. W firmie BROWN & SHARPE Mfg. Co., zatrudniającej blisko 2000 ludzi, zbadaaniem złożonych już maszyn trudni się nadinspektor i 10 podwładnych mu urzędników. Każdy z nich ma pulpit na kółkach, w którego szufladach znajdują się potrzebne narzędzia i który przy taczają za każdym razem do badanej maszyny. Każdy urzędnik ma dokładnie przepisane, co i jak ma zbadać, a wynik próby zapisuje się do drukowanego formularza, który zostaje oddany nadinspektorowi i przez niego przechowywany. Niektó-

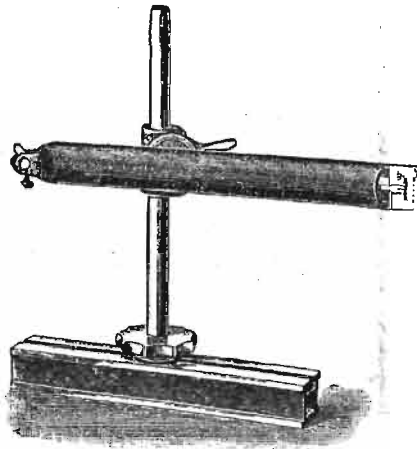
Bath Indicator.

Norton Emery Wheel Co., Worcester, Mass.



Rys. 18.

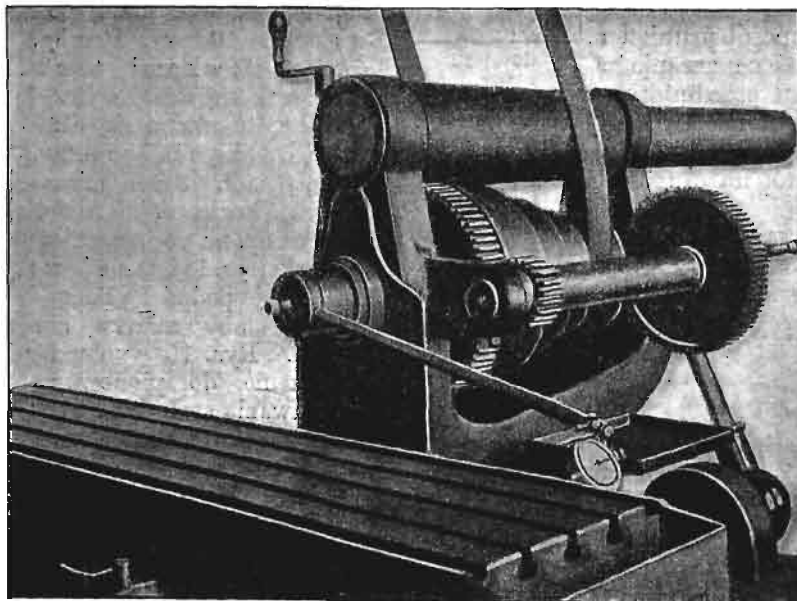
Przyrząd mierniczy.  
Brown & Sharpe Mfg. Co., Providence, R. J.



Rys. 17.

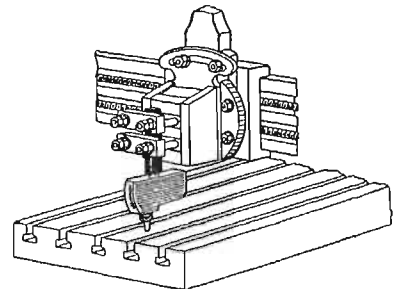
Sprawdzanie położenia dwóch płaszczyzn pod kątem prostym.

Sprawdzanie położenia dwóch płaszczyzn pod kątem prostym.  
Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O.



Rys. 20.

Sprawdzanie stołu heblarki.



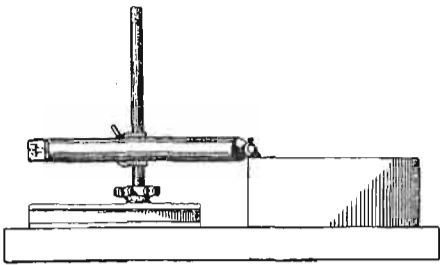
Rys. 19.

re firmy, np. Hendey Machine Co. w Torrington, Conn. posy-  
łają kopię formularza z wynikami próby nawet nabywcy.

W niektórych drukowanych formularzach podają też  
wielkości dopuszczalnych uchybień; nie jest to jednak dobre  
ze względu, że dopusz-  
czalne błędy powinny  
być znane tylko wyż-  
szemu urzędnikowi, bo  
inaczej sprawdzający  
może dostosować wy-  
niki swoich pomiarów  
do podanych wartości.

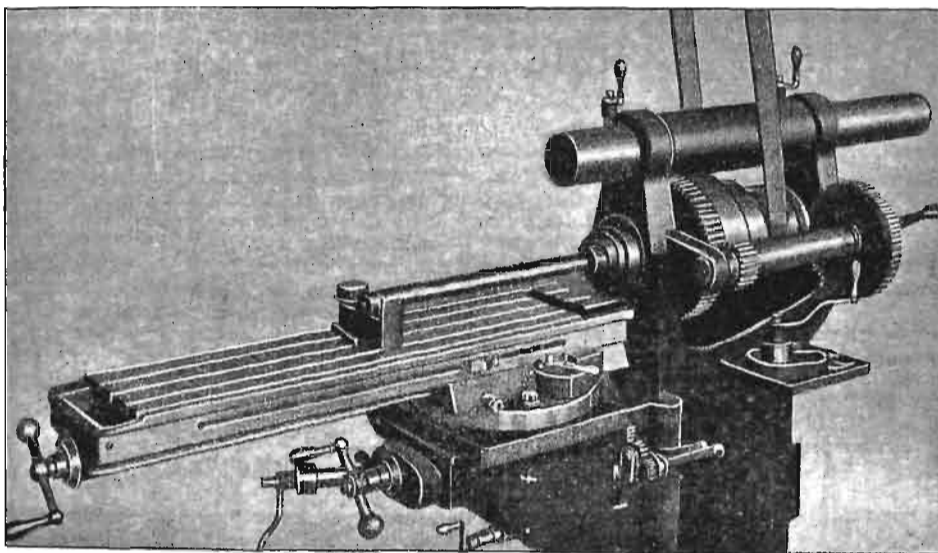
Granice dopusz-  
czalnych niedokładno-  
ści są bardzo ciasne,  
dlatego też urzędnicy,  
próbujący maszyny,  
muszą posiadać bar-  
dzo czułe narzędzia, aby móc mierzyć te drobne wiel-  
kości. Brown & Sharpe Mg. Co. wyrabiają prosty przy-

*Sprawdzanie dwóch płaszczyzn równoległych.*



Rys. 21.

*Sprawdzanie położenia stołu frezarki.*  
Cincinnati Milling Machine Co., Cincinnati, O.



Rys. 23.

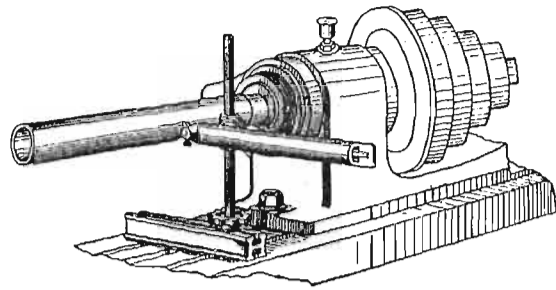
ząd (rys. 17), którego część główną stanowi podwójna dźwi-  
gnią. Jedno jej ramię jest wskazówką a drugie posiada  
szyft wysuwalny (n. Fühlstift). Przy pomocy śrubki szyft  
ten można ustawić tak, że wskazówka będzie stać na zerze.  
Przyrząd ten można podnosić i opuszczać, przesuwając w kie-  
runku poziomym oraz ustawiać pod kątem dowolnym. Skala  
pozwała odczytywać tysięczną część cala.

Tak zw. Bath Indicator (rys. 18), wyrabiany przez Nor-  
ton Emery Wheel Co. w Worcester, Mass., pozwala wykony-  
wać jeszcze ściślejsze pomiary. Tu jest zastosowana po-  
trójna przekładnia dźwigniowa, w której przeguby po części  
mają kształt noży. Powiększenie wynosi  $\frac{1000}{6}$  lub  $\frac{1000}{12}$ ,  
zależnie od tego, w który z 2-ch otworów w bloku *a* włożony  
jest szyft wysuwalny. Jest jeszcze jeden przyrząd mierni-  
czy, używany w wielu fabrykach, podczas gdy inne znajdują  
go zbyt czułym, mianowicie indykator American Watch  
Tool Co. w Waltham, mający kształt zegarka, którego wska-  
zówki podają na tarczy zmierzone wartości. Szyft wysu-  
walny tu, również jak i w Bath Indicator, przyciska do  
przedmiotu sprężynka.

Następujące przykłady objaśniają zastosowanie tych przy-  
rządów. Rys. 19 wskazuje, w jaki sposób stół heblarki zo-  
staje zbadany zapomocą Bath Indykatora, czy jest równy.  
Każde wyższe lub niższe miejsce poznaje się po odchyleniu  
wskazówki. Fabryki tokarni (Schumacher & Boyé w Cincin-  
nati, Prentice Brothers Co. w Worcester) używają jeszcze  
prostszego sposobu do sprawdzania w tarczach tokarni, czy  
płaszczyzna ich jest dostatecznie równa. Na tarczy kładzie  
się linia i posuwając ją, odrazu się widzi, czy tarcza jest wkle-  
śła czy wypukła. Ażeby zaś zmierzyć tę różnicę, pod linię

podkłada się paski cienkiego papieru, dopóki linia nie do-  
tknie papieru, poczem mierzy się grubość tego ostatniego.

*Sprawdzanie wrzeciona tokarni.*



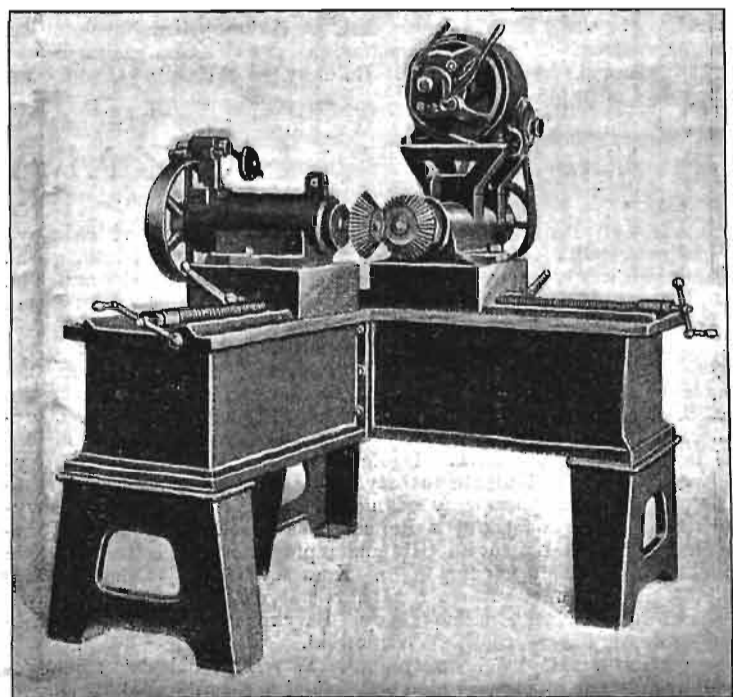
Rys. 22.

Mierząc w ten sposób, firma Schumacher & Boyé nie dopusz-  
cza na obwodzie tarczy o średnicy 36" (=0,91 mm) błędowi  
większego nad 0,001" (=0,025 mm).

W celu sprawdzenia, czy dwa  
ciała znajdują się pod kątem prostym  
jedno względem drugiego, Bullard  
Machine Tool Co. w Springfield, Mass,  
używa kombinacji z kątomierza i po-  
ziomnicy (n. Wasserwage). W Cincin-  
nati Machin Milling Co. do sprawdze-  
nia, czy stół frezarki stoi pod ką-  
tem prostym do wrzeciona, służy  
wspomniany wyżej indykator zegarko-  
wy. W tym celu na głowicy wrzeciona  
(n. Spindelkopf) osadzają ramię (rys.  
20). Do drugiego wolnego końca tego  
ramienia jest przymocowany przyrząd  
mierniczy. Szyft wysuwalny tego  
ostatniego spoczywa, podczas gdy stół  
jest przesuwany, na wyheblowanym  
boku stołu.

Jeśli chodzi o sprawdzenie, czy  
dwie płaszczyzny są dostatecznie rów-  
noległe do siebie i badane ciało może  
być choć jedną swą stroną postawione  
na równej podkładce, to dokonują się  
tego w bardzo prosty sposób, chociaż-  
by zapomocą przyrządu Brown & Shar-  
p'a (rys. 21). Jeśli chodzi o zbadanie 2-ch nad sobą leżących  
wałów, to Brown & Sharpe używają płytki z wygiętymi brze-

*Przyrząd do badania kół stożkowych.*  
G. A. Gray Co., Cincinnati, O.



Rys. 24.

gami, którą się przesuwają po dolnym wale. Do płytki tej pod kątem prostym jest przymocowana śruba mikrometryczna, którą się wykręca zawsze tak, aby dotykała górnego wału.

Jeśli w tokarni trzeba sprawdzić, czy wrzeciono stoi pod kątem prostym do kierownic łoża (rys. 22), to do wrzeciona przysrubowuje się sztabka, wydrążona wewnątrz, w celu zmniejszenia ciężaru. Często wewnętrzny otwór ma kształt stożka (Schumacher & Boyé), aby sztabka ta była w przybliżeniu ciałem o jednostajnej wytrzymałości. Co się tyczy dokładności, to zwykle w tym wypadku dozwolony błąd wynosi 0,001" (= 0,025 mm) na 12" (= 305 mm) długości, choć niektóre fabryki idą jeszcze dalej. Cincinnati Milling Machine Co. dopuszcza we wrzecionach frezarek niedokładność 0,001" (= 0,025 mm) na 6" (= 152 mm) długości. Gdy w tych frezarkach została sprawdzona równoległość stołu i wrzeciona, to trzeba jeszcze sprawdzić, czy środkowa linia środkowego wyżłobienia kształtu T w stole znajduje się dokładnie pod osią wrzeciona. W tym celu (rys. 23) przyrząd mierniczy, jak w danym razie indykator zegarkowy, zostaje umocowany na klocek, który może być włożony do wyżłobienia stołu, lecz nie wypełnia go całkowicie. Potem przyciska się ów blok do jednej ścianki wyżłobienia i przesuwa się go tak, że sztyft dotykający indykatora dotyka próbnego pręta na wrzecionie. Następnie obraca się blok i przesuwa się go

wzdłuż przeciwległej ściany wyżłobienia. Jeżeli odczyty w obydwu wypadkach nie zgadzają się ze sobą, to błąd poprawiają przez zheblowanie.

Często bada się też koła zębate, aby sprawdzić, czy zaczepiają się one bez uderzeń. Dla kół czołowych Dreses Machine Tool Co., Cincinnati, Ohio, zbudowała przyrząd, składający się z podstawy z kierownicami płozowymi (n. Schlittenführung), po których może się przesuwać dwoje sań z pionowo stojącymi czopami. Na czopy owe nakłada się poddawane badaniu koła; jedno sanie umocowuje się nieruchomo, drugie zaś przysuwa się na odległość, odpowiednią do odległości pomiędzy osiami. Do mierzenia używa się okrągłego pręta, który się zakłada do zębka, wyheblowanego w podstawie i którego końców muszą się dotykać sanki. Sposób mierzenia przypomina zresztą opisany poprzednio sposób mierzenia C. W. Hunt Co.

Firma G. A. Gray Co. posiada przyrząd (rys. 24) do badania kół stożkowych. Podczas gdy w powyżej opisanym przyrządzie koła obracane są ręcznie, to tu jedno koło porusza jest przez elektromotor, a ós drugiego może być obciążona zapomocą hamulca. Osie, na które wkłada się koła, mogą być ustawione pod kątem dowolnym. Do tego samego celu Niles Tool Works używają prostszego przyrządu, o popędzie ręcznym, bez hamulca. J. W.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Warszawska Sekcja Techniczna.** Posiedzenie z d. 10 listopada r. b. Na porządku dziennym referat p. M. Luxemburga: „Nowy podatek od nieruchomości miejskich Królestwa Polskiego i jego zastosowanie do fabryk“. Zdaniem referenta, wskutek niewłaściwej interpretacji nowego prawa przez odnośne władze, nowy podatek może okazać się nadmiernie uciążliwym, zwłaszcza dla fabryk. To też referent sądzi, że przemysłowcy oraz zarządy miast powinnyby poczynić starania u władzy, w celu ściślejszego oznaczenia normy nowego podatku.

Po ożywionej dyskusji, w której uczestniczyli głównie: bud. p. Plewiński, przemysłowcy pp. Geisler i L. Zieliński, przewodniczący p. A. Rosset, adwokaci przysięgli pp. Radwański i Dobrzyński i in., wybrano komisję, złożoną z pp. Luxemburga, L. Zielińskiego, Geislera, Dobrzyńskiego, Daaba i Radwańskiego, w celu bliższego zbadania wniosków referenta, oraz ewentualnego opracowania projektu odnośnego memoriału.

**Krakowskie Towarzystwo Techniczne.** Posiedzenie z d. 10 listopada r. b. P. dr. Jan Sas Zubrzycki wygłosił I-ą część swojego referatu:

### „O zabytkach miasta Krosna“.

W pobieżnym zarysie historycznym dziejów Krosna prelegent uprzytomnił ważniejsze momenty tego małego dziś miasteczka, którego szereg niezwykle ciekawych pomników świadczy o świetnej przeszłości warownego niegdyś grodu. Rozłożone na pagórkach u stoków Beskidu, Krosno zamierza sięga przeszłości; w podaniach co do czasu założenia tego grodu kronika nie jest zgodną, gdyż nie jest ściśle twierdzenie jakoby Kazimierz Wielki Krosno założył; wiele bowiem dowodów obala to przypuszczenie. Prelegent przytacza kroniki średniowiecznych, oraz wyciągi z aktów dawnych, gdzie mowa o Krośnie w w. XV jako o „małym Krakowie“. Jest to epoka jego najwyższego rozkwitu. W w. XVI pożar kilkakrotnie trawi miasto doszczętnie. W czasach późniejszych obronę mury chronią miasto od napadów, a jako twierdza zasłynęło nawet w historii, która notuje, iż Rakoczy od oblężenia miasta zmuszony był odstąpić.

Geograficzne położenie Krosna każe z zupełną pewnością twierdzić, iż było ono w stałych stosunkach handlowych z Węgrami, istnieją też dziś jeszcze pamiątki zamożnego niegdyś mieszczaństwa. Niszczące pożary niestety jeszcze w w. XIX kilkakrotnie nawiedziły starożytne miasto, w którym dziś ogniskuje się handel okolicznego przemysłu naftowego i tkackiego (Korczyzna).

Prelegent licznymi planami i fotografiami ilustruje opis szczegółów architektonicznych tamtejszego kościoła farnego. Rzut poziomy tej budowli jest nader charakterystycznym ze względu na wieżę, która nie stoi z resztą planu w żadnym związku logicznym; tłumaczy się to prosto tem, iż wieża owa była niegdyś jedną z baszt muru obronnego, a później dopiero stała się składową częścią planu kościoła. Architektonika zewnętrzna kościoła wielu szczegółami przypomina styl krakowski z jego przegiętymi ostrołukami.

Sławne są dzwony krośnieńskie, z których większy „Urban“ waży 50 centnarów. W obrazach i rzeźbach kościoła ten posiada prawdziwe arcydzieła sztuki średniowiecznej.

Prelegent na fotografiach przedstawił te nader cenne zabytki w figurach, głowicach, aparatach kościelnych, okuciach i ornamentacjach.

Bardzo ciekawym zabytkiem są podcienia, biegnące dokoła rynku krośnieńskiego, a posiadające dlań podobne znaczenie jak Sukiennice dla Krakowa. Podcienia te służyły niegdyś za składy dla przejeźdnego kupiectwa, w Krośnie bowiem obowiązywało prawo zabraniające przejechać kupcowi przez miasto bez wystawienia towaru na sprzedaż. Podcienia te również posiadają bardzo wiele charakterystycznych szczegółów architektonicznych.

Na tem zakończył prelegent I-ą część swego bardzo starannie opracowanego referatu, poczem przewodniczący p. Steingraber otworzył dyskusję.

P. Broniewski zwracał uwagę na podobieństwo hełmu wieży klasztornej w Mogile do opisanej przez prelegenta charakterystycznej wieży farniej w Krośnie. P. dr. Anczyz zwrócił uwagę na nieudatne malatury, jakimi podczas obecnej odnowy kościoła zeszpecono jego ściany. St.

## ROZMAITOŚCI.

**Nowe pismo.** We Lwowie zaczął wychodzić pod redakcją współpracownika naszego inż. p. E. Libańskiego tygodnik, p. n.: „Przemysłowiec“, pismo popularne z zakresu techniki i przemysłu, mające za cel dzwignięcie przemysłu galicyjskiego. Nowemu piśmie i jego redakcji zasyłamy serdeczne „Szczęść Boże“.

**Wystawa przemysłu krajowego w Brzeżanach** (Galicya). W nowym gmachu „Sokoła“ odbyła się w Brzeżanach w ubiegłym miesiącu wystawa „przeładowa“ przemysłu krajowego, która trwała dni 8. Prócz wytwórstwa miejscowego i sąsiednich powiatów w wystawie udział wzięli także i wystawcy ze stron dalszych, a mianowicie z Krakowa i Lwowa. Ogółem zgromadziło się około 150 wystawców. Na wyróżnienie zasłużył sobie licznie obsesany dział rękodzieł, w którym, począwszy od nicianych guzików skromnego wytwórstwa chaty wiejskiej z Beremian, a skończywszy na wytworzonych kilimach z Łańcuta i Glinian, reprezentowane były wszystkie omal gałęzi pracy ręcznej ludu. Kasa wykazała sprzedanych 4000 biletów wstępu na wystawę i 200 kart stałych. Inicytorem wystawy był lwowski Związek przemysłowy, a wykonawcą komitet, na czele którego stanął dyrektor p. Wiszniewski. St.

**Zjazd komisji aeronautycznej.** W r. 1904 odbędzie się w Petersburgu zjazd międzynarodowej komisji aeronautycznej. ar.

**Nowa droga żelazna.** Opracowano projekt drogi żel., mającej na celu skrócenie odległości pomiędzy Petersburgiem i Niżnim-Nowgorodem. Droga żelazna, o której mowa, od stacyi Jermolino linii Nowki-Kimieszma pójdzie przez Nierechtę, Jarosław, Rybińsk, Bołogoję do Petersburga. ar.

**Produkcję cukru** w kampanii tegorocznej obliczono na 71 566 525 pudów. ar.

**Wystawa międzynarodowa w Wiedniu zastosowań spirytusu i wyrobów fermentacyjnych,** mająca się odbyć w roku bieżącym, odłożona została do 1904 r., jak o tem już donosiliśmy<sup>1)</sup>.

Krakowskie Towarzystwo Rolnicze utworzyło dla spraw tej wystawy specjalny komitet, złożony z 6 członków, który zaprosił do współdziałania delegatów z Towarzystwa Gospodarczego we Lwowie, z Izby handlowych w Krakowie, Lwowie i Brodach, jak również przedstawicieli Towarzystwa Gorzelników Polskich. Komitet wysłał cały szereg zaproszeń do wybitniejszych właścicieli browarów, gorzelni i fabryk maszyn gorzelnianych, z prośbą o współdziałanie w wystawie i o zgłoszenie się w tym celu do Komitetu Towarzystwa Rolniczego (Kraków, Basztowa 6). St.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 41 z r. b., str. 592.