

## Kilka uwag krytycznych o określeniach pojęć: pracy i energii, w mechanice.

Napisał H. Majlert, inżynier.

(Dokończenie do str. 527 w Nr 48 r. b.)

Postaramy się teraz zdać sobie sprawę z powyższych wyników, jakie otrzymaliśmy z teorii wektorów, opierając się na pojęciach siły poruszającej i siły ruchu.

Wyobraźmy sobie pewną masę ( $m$ ) gdzieś poza światem, w przestrzeni doskonale próżnej, gdzie siła ciężenia wcale nie działa, gdzie zatem ruch masy ( $m$ ) nie spotykałby żadnych oporów i przeszkód zewnętrznych. Aby masę ( $m$ ), spoczywającą w takich warunkach, przenieść na pewną odległość ( $s$ ), trzeba, w celu pokonania bezwładności masy, wykonać pewną pracę.

Iloczyn z masy przez drogę:  $\mathcal{L} = ms$ , nazwiemy *iloczynem cynetycznym*, i uważać go będziemy za miarę przesunięcia masy ( $m$ ) na odległość ( $s$ ). Aby dokonać pewnego przesunięcia masy,  $\mathcal{L} = ms$ , należy użyć pewnej siły (a nie przyspieszenia), niezbędnej do pokonania oporu, stawianego przez bezwładność masy. Lecz jeden i ten sam iloczyn cynetyczny ( $\mathcal{L}$ ) osiągnąć można w ciągu rozmaitego czasu [np. masę jednego kilograma można unieść na wysokość jednego metra w ciągu 1'', 1', 1 godziny i t. d.], jasnym więc jest, że każde przesunięcie masy można uskuteczyć przy pomocy różnych sił, w zależności odżądanego większego lub mniejszego pośpiechu.

*Wysiłek* zatem, niezbędny do osiągnięcia pewnego iloczynu cynetycznego, jest zależny i od pośpiechu, z jakim przesunięcie masy ma być wykonane. Innymi słowy, że wysiłek ( $\bar{s}$ ) jest dopiero wtedy określony, gdy, dla dokonania pewnego iloczynu cynetycznego ( $\mathcal{L}$ ), dana jest albo siła ( $P$ ), jakiej należy użyć, albo też przeciąg czasu ( $t$ ), w ciągu którego przesunięcie masy ma być wykonane. Każdy więc *wysiłek określa* dwa argumenty: *wielkość iloczynu cynetycznego* ( $\mathcal{L}$ ) i *wielkość siły* ( $P$ ). W razie *ruchu jednostajnie zmiennego*, *wysiłek mierzyć* należy za pomocą *iloczynu*:  $P \cdot \mathcal{L} = \bar{s}_s s$ , co potwierdza wzór (25<sup>b</sup>).

Masa swobodna spoczywająca ( $m$ ), gdy podlega w ciągu czasu  $t$  działaniu siły  $P$  o stałym kierunku i prądzie, w razie jeżeli nie napotyka na swej drodze żadnych oporów i przeszkód, porusza się prostokreślnie, zostaje ożywiona prędkością końcową  $v$ , i nabywa pewnego zasobu:  $\frac{m^2 v^2}{2}$ , który nazywamy *energiją cynetyczną* lub *energiją ruchu*.

Z równania (20), postawionego dla punktu materialnego, wyprowadziliśmy równanie różniczkowe (22), któremu nadaliśmy jeszcze dwie postaci: (22<sup>a</sup>) i (22<sup>b</sup>). Pierwsza z tych postaci (22<sup>a</sup>), jako różniczka energii cynetycznej, jest *energiją elementarną ruchu punktu*  $m$ ; druga zaś postać (22<sup>b</sup>) jest *wysiłkiem elementarnym* przy przebywaniu drogi  $ds$  przez rozważany punkt  $m$ .

Całki tych równań, wyrażone wzorami (24) i (25), są wyrażeniami analitycznymi: pierwsza *energiji cynetycznej nabytej* w ciągu przebywania drogi ( $s - s_1$ ), druga *wysiłku* zużytego w ciągu tejże drogi.

W razie gdy ruch punktu  $m$  jest swobodny, bez przeszkód i oporów, wysiłek, zużyty przy przebywaniu pewnej drogi przez masę, równa się energii cynetycznej, nabytej przez masę w ciągu czasu działania siły  $P$ .

W ogólności energia cynetyczna nabyta:  $m^2 \frac{(v^2 - v_1^2)}{2}$  zależy od masy i od prędkości początkowej i końcowej, nie zależy zaś: od wielkości drogi przebytej, od postaci krążnej, od wielkości i kierunku siły poruszającej, ani też od czasu.

*Zasobem energii cynetycznej*, albo *energiją cynetyczną* punktu w pewnej chwili jest wyrażenie  $\frac{m^2 v^2}{2}$ , w którym  $v$  jest prędkością, ożywiającą go w rozważanej chwili; *energia* więc *cynetyczna* równa się *połowice kwadratu siły* *ruchu*.

Wysiłek równa się zawsze pracy, na której dokonanie zużyty został. Wysiłek wykonywa pracę, jest więc jej przyczyną, praca zaś jest skutkiem działania wysiłku. Każdy wysiłek jest zdolny wykonać rozmaite prace, których celem jest zawsze pokonywanie różnego rodzaju oporów. Według tego rozróżniamy: pracę, pokonywającą opór masy (bezwładność), w celu udzielenia jej pewnej prędkości; pracę, pokonywającą opór zewnętrzny, napotykaną przez masę (np. tarcie); pracę, pokonywającą wytrzymałość materiału, w celu nadania pewnej formy ciału stałemu; i t. p.

Wyniki ogólne, dotyczące się ruchu krzywokreślnego, zestawiamy poniżej:

Iloczyn cynetyczny elementarny:  $d\mathcal{L} = m ds$  . . . . . (I).

Wysiłek elementarny:

$$d\bar{s} = [P \cos(P, v)] [m ds] = [P \cos(P, v)] d\mathcal{L} = m^2 p ds \quad \text{(II)}$$

$$\text{Energia elementarna: } dE = F [P \cos(P, v)] dt = m^2 v dv \quad \text{(III)}$$

$$\text{Iloczyn cynetyczny: } \mathcal{L} = m (s - s_1) \quad \text{(IV)}$$

Wysiłek zużyty w ciągu drogi ( $s - s_1$ ):

$$\bar{s}_{s_1 s} = m \int_{s_1}^s [P \cos(P, v)] ds = \int_{s_1}^s [P \cos(P, v)] d\mathcal{L} = m^2 \int_{s_1}^s p ds \quad \text{(V)}$$

Energia ruchu nabyta w ciągu czasu ( $t - t_1$ ):

$$E_{t_1 t} = \frac{m^2}{2} (v^2 - v_1^2) \quad \text{(VI)}$$

$$\text{Zasób energii ruchu w chwili } t: E_t = \frac{m^2 v^2}{2} \quad \text{(VII)}$$

Jeżeli ruch odbywa się bez udziału sił zewnętrznych, t. j. jak się zwykło mówić przez bezwładność: wysiłek równa się zeru, gdyż według (V) przyspieszenie  $p = 0$ ; energia nabyta według (VI) równa się zeru, gdyż  $v = v_1$ ; zasób energii cynetycznej, który masa przenosi wciąż z sobą, jest stały

$$E = \frac{m^2 v^2}{2} = \text{const.}; \text{ wreszcie iloczyn cynetyczny } \mathcal{L} = m (s - s_1)$$

wzrasta z drogą przebytą. Wszelki ruch przez bezwładność, jest wynikiem uprzedniego działania sił na masę, a posuwanie się masy podczas takiego ruchu nie wymaga żadnego wysiłku.

W razie ruchu swobodnego, odbywającego się bez oporów i przeszkód, w każdej chwili energia cynetyczna równa jest wysiłkowi, zużytemu od początku ruchu do rozważanej chwili, czyli że wysiłek zużywa się całkowicie na ożywienie masy prędkością wzrastającą. Jeżeli siła działa w ciągu czasu  $t$  na masę swobodną, wówczas prędkość jej końcowa  $v$  jest taką, że końcowa energia ruchu  $\frac{m^2 v^2}{2}$  równa się  $\bar{s}$ , t. j. równa się całkowitemu wysiłkowi, zużytemu aż do chwili  $t$ , od której poczynając masa porusza się będzie jednostajnie z prędkością  $v = \text{const.}$ , bez udziału sił zewnętrznych, unosząc z sobą swój zasób energii ruchu.

Jeżeli opór, napotykaną przez masę, w każdej chwili równa się wysiłkowi elementarnemu, wówczas masa posuwa się również jednostajnie, gdyż wysiłek zużywa się całkowicie na pokonanie oporów.

W ogólności, gdy masa w swym ruchu napotyka na opór, część wysiłku zużywa się na pokonywanie go, pozostała zaś część na zmianę prędkości ruchu; w tym więc razie w każdej chwili energia cynetyczna, zsumowana z pracą pokonywającą opór, równa się wysiłkowi całkowitemu. Prędkość, nabyta w końcu czasu działania siły, jest w tym razie mniejszą od prędkości, jaką nabyłaby rozważana masa, gdyby nie napotykała na swej drodze oporu.

Aby ciało swobodne, spoczywające na powierzchni ziemi, unieść w próżni na wysokość  $s$ , bez udzielenia mu przed-



kości końcowej, t. j. aby przeprowadzić proces odwrotny do spadku swobodnego z tejże wysokości  $s$ , — należy udzielić masie prędkości początkowej:  $c = \sqrt{2gs}$  w kierunku pionowym ku górze. Ponieważ rozważane ciało znajduje się pod działaniem przyciągania ziemi, przeto dla czasu  $t$ , prędkość ciała będzie:  $v = \frac{ds}{dt} = c - gt$ , a dla czasu końcowego:

$$v_n = \left( \frac{ds}{dt} \right)_n = c - gt_n = 0,$$

skąd otrzymujemy czas, niezbędny do przebycia drogi  $s$ :

$$t_n = \frac{c}{g} = \sqrt{\frac{2s}{g}}.$$

Energia początkowa ruchu:  $\frac{m^2 c^2}{2} = m^2 g s$  zostaje w danym razie całkowicie zużyta na pokonanie oporu przy wykonywaniu przesunięcia:  $L = ms$  w ciągu czasu  $t_n$ , opór bowiem, równy liczbie wysiłkowi, równa się:

$$\begin{aligned} -\bar{s} &= -\int_0^{t_n} P F dt = \int_0^{t_n} (-mg)(m v dt) = m^2 g \left[ \frac{gt_n^2}{2} - ct_n \right] = \\ &= m^2 g \left[ \frac{gt_n^2}{2} - gt_n^2 \right] = -m^2 g^2 \frac{t_n^2}{2} = -m^2 g s = \\ &= -(mg)(ms) = -P \Omega^1 \end{aligned}$$

W przypadku ruchu jednostajnie zmiennego, gdy nie ma oporów, mamy:

$$s = \frac{v}{2} (t^2 - t_1^2), \quad \Omega = ms,$$

$$\bar{s} = (mp)(ms) = mPs = P\Omega = \frac{m^2}{2} (v^2 - v_1^2).$$

Wzory powyższe pozwalają wyprowadzić następujące wnioski:

Jeżeli zadanymi są: wysiłek ( $\bar{s}$ ) i prędkość początkowa ( $v_1$ ) masy ( $m$ ), wówczas wiadomą jest i prędkość końcowa ( $v$ ). Lecz pewnemu wysiłkowi ( $\bar{s}$ ) mogą odpowiadać różne siły ( $P$ ); im większą jest siła poruszająca ( $P$ ), tem większym jest przyspieszenie ( $p$ ), tem mniejszymi są: droga ( $s$ ), iloczyn cynetyczny ( $\Omega$ ), i tem krótszym działanie siły ( $P$ ).

Jeżeli zaś zadanym jest iloczyn cynetyczny ( $\Omega$ ), wówczas wiadomą jest i droga ( $s$ ) masy ( $m$ ). Z im większym pośpiechem wykonywamy pracę, tem większymi są: siła ( $P$ ), jej przyspieszenie ( $p$ ) i wysiłek ( $\bar{s}$ ), i tem krótszym jest przeciąg czasu ( $t - t_1$ ) działania siły ( $P$ ).

Wymiary: iloczynu cynetycznego, wysiłku (pracy) i energii są:

$$\begin{aligned} [\Omega] &= [L^3 L] = [L^4], \\ [\bar{s}] &= [L^3 L^4 L T^{-2}] = [L^8 T^{-2}], \\ [E] &= [L^6 L^2 T^{-2}] = [L^8 T^{-2}]. \end{aligned}$$

Wyrażenia analityczne pojęć: wysiłku i energii cynetycznej, postawionych według nowych poglądów, można wyprowadzić także w ten sam sposób, w jaki przechodzimy od grupy (3) równań różniczkowych ruchu punktu materialnego swobodnego do równania (7). Opierając się na uwadze mojej, uczynionej w tamtem miejscu, wprowadzamy jako czynnik stały o znaczeniu istotnem: masę punktu  $m$ , t. j. mnożymy każde z równań grupy (3) przez odpowiedni rzut siły ruchu:  $m \frac{dx}{dt}$ ,  $m \frac{dy}{dt}$ ,  $m \frac{dz}{dt}$ , i postępując jak wyżej, otrzymujemy w końcu dla punktu materialnego swobodnego, równania identyczne z równaniami ogólnymi: (II, III) i (V, VI); mianowicie:

$$d\bar{s} = dE = \left[ \frac{m^2 v^2}{2} \right] = m X dx + m Y dy + m Z dz = m P ds \cos(P, v) = \\ = [P \cos(P, v)] (m ds),$$

$$i \quad \bar{s}_s = E_t = \frac{m^2 (v^2 - v_1^2)}{2} = \int_{s_1}^s [P \cos(P, v)] (m ds).$$

<sup>1)</sup> Gdyby prędkość początkowa  $c$  była  $< \sqrt{2gs}$ , ciało nie dobiegłoby do wysokości  $s$ ; gdyby zaś prędkość  $c$  była  $> \sqrt{2gs}$ , wówczas ciało, osiągnąwszy wysokość  $s$ , posuwałoby się jeszcze dalej aż do chwili, w której prędkość stałaby się zerem.

Aby porównać pojęcia nowe z pojęciami dotąd istniejącymi w nauce, znajdziemy energię ruchu: w razie swobodnego spadku mas w próżni pod działaniem siły ciężkości, i w najprostszym przypadku uderzenia mas doskonale twardych niesprężystych.

#### A. Spadek ciężaru $P$ z wysokości $h$ .

Wysiłek siły ciężkości i energia końcowa:

$$\bar{s} = m^2 g h = \frac{P^2}{g^2} \cdot g h = \frac{P^2 h}{g} \dots \dots \dots (a)$$

a według pojęć istniejących:  $\tau = mgh = Ph \dots \dots \dots (a)$ .

Gdyby wysokość spadku była  $h_1$ , wówczas podobnie mielibyśmy:

$$\bar{s}_1 = \frac{P^2 h_1}{g} \quad \text{i odpowiednio } \tau_1 = Ph_1,$$

skąd wynika stosunek:  $\frac{\bar{s}}{\bar{s}_1} = \frac{h}{h_1} = \left( \frac{t}{t_1} \right)^2 \dots \dots \dots (b)$

i taki sam  $\frac{\tau}{\tau_1} = \frac{h}{h_1} = \left( \frac{t}{t_1} \right) \dots \dots \dots (\beta)$ .

Jeżeli żądamy, aby ciężar  $P_1 = nP$  otrzymał tę samą energię końcową co i ciężar  $P$  spadający z wysokości  $h$ , wówczas przyrównawszy obie energie:

$$\bar{s} = \frac{P^2 h}{g} = \frac{P_1^2 h_1}{g} = \frac{n^2 P^2 h_1}{g} \dots \dots \dots (c)$$

otrzymujemy szukaną wysokość  $h = \frac{h_1}{n^2} \dots \dots \dots (d)$ ,

zaś według pojęć istniejących:  $\tau = Ph = P_1 h_1' = n P h_1' \dots \dots \dots (\gamma)$ ,

skąd wysokość  $h_1' = \frac{h}{n} \dots \dots \dots (\delta)$ ,

która różni się od wysokości  $h_1$  otrzymanej ze wzoru (d).

Jeżeli żądamy wreszcie, aby energia ruchu była  $n$  razy większa od  $\bar{s}$ , wówczas możemy postąpić dwojako:

(1) albo, zachowując tenże ciężar  $P$ , zmieniamy wysokość  $h$  i wtedy:

$$\bar{s}_1 = n \bar{s} = n \frac{P^2 h}{g} = \frac{P^2 h_1}{g}, \quad \text{skąd: } h_1 = nh \dots \dots \dots (e)$$

i podobnie  $\tau_1 = n\tau = nPh = Ph_1$ , skąd:  $h_1 = nh \dots \dots \dots (\epsilon)$ ;

2) albo też, zachowując tęż wysokość  $h$ , zmieniamy ciężar  $P$ :

$$\bar{s}_1 = n \bar{s} = n \frac{P^2 h}{g} = \frac{P_1^2 h}{g}, \quad \text{skąd: } P_1 = P \sqrt{n} \dots \dots \dots (f)$$

i  $\tau_1 = n\tau = nPh = P_1' h$ , skąd:  $P_1' = Pn \dots \dots \dots (f)$ ;

czyli że  $P_1'$  różni się od ciężaru  $P$ , oznaczonego ze wzoru (f).

#### B. Uderzenie proste centralne ciał doskonale twardych i niesprężystych.

Rozważmy dwie masy:  $m_1$  i  $m_2$  doskonale twarde i niesprężyste, kształtu kulistego, ożywione prędkościami stałymi, i poruszające się wzdłuż tej samej prostej w ten sposób, że po upływie pewnego czasu masa  $m_1$ , ożywiona prędkością  $v_1$ , liczebnie większą od  $v_2$ , uderzy o masę  $m_2$  centralnie. Początkowe siły ruchu obu mas są:

$$F_1 = m_1 v_1 \quad \text{i} \quad F_2 = m_2 v_2 \dots \dots \dots (a)$$

Od chwili uderzenia obie masy posuwają się będą prostokrotnie z prędkością wspólną  $v$ , jak gdyby stanowiły jedną masę; możemy więc napisać:

$$F = F_1 + F_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v = mv \dots \dots \dots (b)$$

skąd prędkość wynikowa:  $v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \dots \dots \dots (c)$

Masę  $m_1$ , której prędkość  $v_1$  jest liczebnie większa, nazywamy *masą ściągającą*, drugą zaś — *masą ściaganą*. Po dokonaniu uderzenia, które dla ciał nieodkształcalnych odbywa się raptownie, przyrosty sił ruchu obu mas będą:

$$\Delta F_1 = m_1 (v - v_1) = -m_1 \left[ \frac{m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2) \right] < 0 \dots \dots \dots (d)$$

$$\Delta F_2 = m_2 (v - v_2) = m_2 \left[ \frac{m_1}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2) \right] > 0 \dots \dots \dots (e)$$

Widzimy więc, że przyrosty sił ruchu obu mas są liczebnie sobie równe lecz znaków przeciwnych. Że zaś różnica ( $v_1 - v_2$ ) jest zawsze dodatnią, bowiem z założenia  $v_1 > 0$  i zawsze liczebnie  $> v_2$ , przeto wnioskujemy, że *masa ściągająca*



jąca przez uderzenie traci zawsze tyle na swej sile ruchu, ile zyskuje na niej masa ściągana.

Energie cynetyczne przed uderzeniem były:

$$\frac{m_1^2 v_1^2}{2} \text{ i } \frac{m_2^2 v_2^2}{2} \dots \dots \dots (f),$$

po dokonaniem uderzenia, gdy masy posuwają się jak gdyby stanowiły jedną masę:  $m = (m_1 + m_2)$ , energia cynetyczna układu równa się:

$$\frac{m^2 v^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2)^2 v^2}{2} = \frac{(m_1 v_1 + m_2 v_2)^2}{2} = \frac{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2 + 2 m_1 m_2 v_1 v_2}{2} \dots \dots \dots (g),$$

co różni się od sumy energii cynetycznych początkowych:  $\frac{m_1^2 v_1^2}{2} + \frac{m_2^2 v_2^2}{2}$  o wyraz  $m_1 m_2 v_1 v_2 \geq 0$ ; jeżeli prędkości:  $v_1, v_2$  są jednakowego znaku, wówczas wyraz  $m_1 m_2 v_1 v_2$  jest dodatni i energia cynetyczna układu jest większą od sumy energii cząstkowych; w razie zaś gdy prędkości początkowe są różnego znaku, wówczas  $m_1 m_2 v_1 v_2$  jest ujemne, a energia układu jest mniejszą od sumy energii cząstkowych.

Według istniejących dziś pojęć energie początkowe wyrażają się:  $\frac{m_1 v_1^2}{2}$  i  $\frac{m_2 v_2^2}{2}$ , zaś energia układu od chwili zetknięcia się mas:

$$\frac{(m_1 + m_2)}{2} v^2 = \frac{(m_1 + m_2)}{2} \left[ \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \right]^2 = \frac{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2 + 2 m_1 m_2 v_1 v_2}{2 (m_1 + m_2)}$$

Odjęwszy od energii układu sumę energii początkowych, otrzymujemy:

$$\frac{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2 + 2 m_1 m_2 v_1 v_2}{2 (m_1 + m_2)} - \frac{m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2}{2} = - \frac{m_1 m_2 (v_1 - v_2)^2}{2 (m_1 + m_2)} \text{ zawsze } < 0,$$

czyli że według istniejących pojęć przy każdym uderzeniu centralnem mas nieodkształcalnych, zachodzi zawsze strata energii ruchu, co oczywiście sprzeciwia się wynikowi powyższej otrzymanemu.

Ponieważ pojęcia przyjęte dotąd w nauce, różnią się wielce od pojęć otrzymanych w niniejszym przyczynku, należy więc jednej z tych dwu kategorii pojęć przyznać rację bytu. Naszem zdaniem, pojęcia istniejące są chwiejne, jako postawione bez należytego uzasadnienia; pojęcia zaś nowe przemawiają same za sobą, wypłynęły bowiem z teorii wektorów przez uwzględnienie pojęć ustalonych: siły poruszającej i siły ruchu. Pojęcie nowe energii cynetycznej różni się od pojęcia LEIBNITZ'A  $\frac{mv^2}{2}$ , jest ono bliższem wyrażenia  $mv$  pojęcia KARTEZYJUSZA, bowiem jest połową kwadratu tego wyrażenia.

Pojęcie wysiłku (pracy) jest w zupełności jednorodne z nowem pojęciem energii, i wyprowadza się logicznie z tego ostatniego. Pojęcie iloczynu cynetycznego ( $\mathcal{L} = ms$ ) w żaden sposób nie może być porównywane ani z wysiłkiem ani z energią, jest bowiem z niemi różnorodne. Wysiłek, niezbędny dla osiągnięcia pewnego iloczynu cynetycznego, dotąd nie jest określony, dopóki nie jest zadany pośpiech żądany. Człowiek, wchodzący na 4-te piętro, któremu zależy jedynie by się tam znalazł, wie i czuje dobrze, że zmęczenie jego będzie różne, zależnie od tego, czy przejdzie po schodach zwolna, nie śpiesząc się, czy też biegnąc. A w obu razach dokona jednakowego iloczynu cynetycznego, t. j. wzniesienia masy swego ciała na wysokość kilku sążni, lecz z różnym wysiłkiem.

Podobnież w rozmaity sposób przewieźć można poziomo pewną masę ( $m$ ) na daną odległość ( $s$ ) [na taczkach, kołmi, pociągami drogi żelaznej, idącym z różną prędkością i t. p.]; iloczyn cynetyczny  $\mathcal{L} = ms$  dla każdego ze sposobów przewozu pozostaje ten sam, lecz, wskutek stosowania różnych sił, wysiłki zużyte i prace wykonane będą za każdym razem różne.

## Dwudziestopięciolecie żarówki elektrycznej.

(Dokończenie do str. 515 w № 47 r. b.).

Zachowanie się żarówki tantalowej przy zmianach napięcia widzimy z przebiegu krzywej na rys. 23 i tabl. XVI; przy praktycznie najważniejszych dla nas wahanich się napięcia od 100 do 120 v. siła światła waha się w lampie tantalowej od 18 do 34 świec, w węglowej zaś (rys. 6)—od 14 do 45, a zatem lampa tantalowa jest o wiele mniej czuła na wahania

Tabl. XVI.

Napięcie w v.	Siła światła w świecach Hefner'a	Rodzaj lampy
75	6,4	110 v. 25 św.
80	7,5	
90	11,0	
100	17,0	
110	25,0	
120	35,0	
140	56,5	
160	93,0	
200	206,0	

napięcia; wszystkie lampy tantalowe znosiły zupełnie dobrze napięcie 200 v. przez czas dłuższy, gdy tymczasem węglowe przepalały się przy tem napięciu po 3-ch minutach. Przyczyną tego jest, również jak i w lampce osmowej, dodatni współczynnik temperatury tantalu.

Gruszka lampy tantalowej czerni się bardzo nieznacznie, chociaż włókno podlega zmianom w swojej strukturze, które uwidocznione są na rys. 24: z lewej strony mamy 1000-krotnie powiększony nowy drut, z prawej zaś tenże drut po 1000 godzinach palenia się; z tego powodu lampa po 300—400 godzinach staje się bardzo czuła na wstrząśnienia.

Tablica XVII i krzywa na rys. 25 dają nam cenę lampy i świecy w zależności od czasu palenia się; widzimy, że 1000

godzin palenia się 25-świecowej lampy tantalowej kosztuje 14,80 — 17,20 rub., czyli przeciętnie 16,00 rub., wliczając dwie lampy po 2,00 rub. i przy cenie prądu 30 kop. za kw-godzinę, lub też 12,10 — 15,20 rub., to jest przeciętnie 13,65 rub., jeżeli będziemy palić jedną lampę w ciągu całych 1000 godzin, co, jak widzieliśmy, jest nieraz możliwe; z dawniej przytoczono-

Tabl. XVII.

Godziny palenia się	Koszt jednej świecy w kopiejkach	Koszt prądu dla lampy w rublach	Rodzaj lampy	Godziny palenia się	Koszt jednej świecy w kopiejkach	Koszt prądu dla lampy w rublach	Rodzaj lampy
0	0	0	110 v. 25 św.	0	0	0	110 v. 25 św.
150	6,75	1,83		37	1,8	0,49	
				179	8,74	2,37	
300	13,95	3,59		256	12,55	3,4	
				491	24,85	6,5	
500	24,75	5,96		757	39,91	10,0	
				905	48,70	11,96	
1000	55,5	10,1		1199	66,41	15,82	
				1582	88,93	20,97	

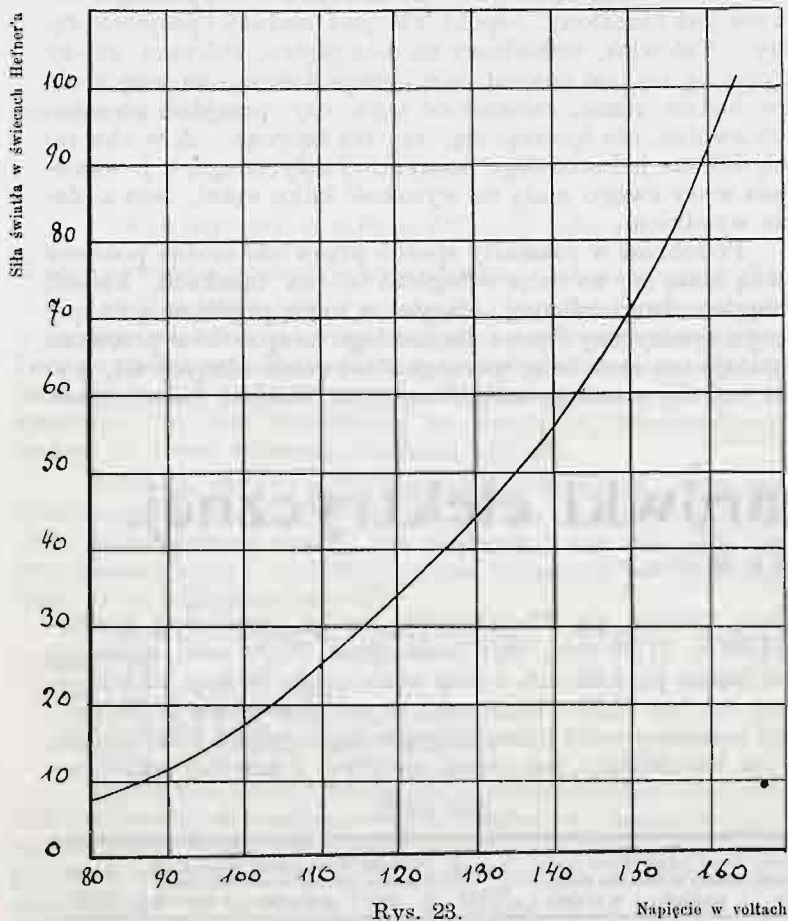
nych liczb i wykresów (rys. 5 i tabl. VI) dla węglowej żarówki wynikała cena 1000 godzin i 25 świec—24,00 rub., a 16 świec—15,20 rub. Pod względem kosztu stoi więc lampa tantalowa, na równi z osmową, o wiele wyżej od węglowej, z tem samym zastrzeżeniem — przy wysokiej cenie energii elektrycznej; przy niskiej cenie energii znaczny koszt lampy może zupełnie zrównoważyć korzyści, wynikające z większej oszczędności lampy tantalowej.

Dotychczas nie przeprowadzono jeszcze szczegółowych badań nad ważną kwestyą, czemu przypisać należy lepszą wydajność świetlną lampy tantalowej: widzieliśmy już, że badania takie nad lampką osmową wydały dość nieoczekiwany wynik, mianowicie wykazały, że pali się ona przy niższej tempe-



raturze, niż żarówka węglowa, a lepszą swą oszczędność zawdzięcza tylko większemu współczynnikowi  $b$ —stałej promieniowania świetlnego. Z zachowania się lampy tantalowej można wnioskować, że i tu głównym czynnikiem, wpływającym na lepszą wydajność świetlną, jest stała promieniowania świetlnego, nie zaś podniesienie temperatury, gdyż można z wielkim prawdopodobieństwem twierdzić, że temperatura włókna przy normalnym napięciu nie jest wyższą od temperatury nitki węglowej, skoro nawet przy napięciu 200 v., a więc i odpowiednio wyższej temperaturze, parowanie metalu, ujawniające się w czernieniu szkła, jest nieznaczne, a szkło gruszki nie rozgrzewa się o wiele silniej, gdy tymczasem przy 200 v. gruszka lampy węglowej mięknie od żaru; wogóle zresztą temperatura włókna tantalowego, zarówno jak i każdego innego metalowego, musi wzrastać wolniej, niż temperatura włókna węglowego, ponieważ metale posiadają dodatni współczynnik temperatury, węgiel zaś—ujemny. Dlatego też wszystko, co było powiedziane o możliwym rozwoju lampy osmowej, da się zastosować i do lampy tantalowej, wprawdzie z pewnym zastrzeżeniem, mianowicie, że rozwój fabrykacji włókien tantalowych stoi już obecnie o wiele wyżej od

Zależność siły światła od napięcia w lampie tantalowej.



Rys. 23.

Napięcie w voltach

wyrobu nitek osmowych, czemu też lampa tantalowa zawdzięcza główną swoją przewagę nad osmową — zdolność palenia się przy 110 v.

Zalety tej żarówki wypływają wyraźnie z powyższego opisu, a są to: wysoka oszczędność i mała czułość na wahanie się napięcia przy zachowaniu innych zalet żarówki węglowej, bo nieco bardziej skomplikowana jej postać byłaby dla konsumenta obojętną, o ile udałoby się zniżyć cenę fabrykacji. Bardzo ważna wada ujawniła się dopiero przy zastosowaniu praktycznym lamp tantalowych, mianowicie nie nadaje się ona zupełnie do prądu zmiennego. Na posiedzeniu Towarzystwa Elektrotechnicznego w Karlsruhe w październiku r. 1905 inż. GRUND zakomunikował, że z każdych 100 zainstalowanych w sieci miejskiej lampek (prąd zmienny 110 v.) 50—60 lampek przepalało się po 30—40 godzinach; podobne wyniki zakomunikowane zostały i z innych stron, a firma SIEMENS-SCHUCKERT, interpelowana w tej kwestyi, odpowiedziała, że na razie lampy tantalowe nie mogą być używane do prądu zmiennego. Przyczyna takiego zachowania się lamp tantalowych nie jest dotychczas wyjaśniona. Do

innych wadaż, oprócz wysokiej ceny, możemy zaliczyć chyba tę okoliczność, że nie dostarcza ona mniejszych sił światła nad 25 świec; słusznym jest wprawdzie dążenie do zwiększenia jednostki świetlnej, lecz przy jednoczesnym warunku, aby koszt tej większej jednostki był o wiele niższy od dawnej mniejszej; dla wytrzymania konkurencji z gazem byłoby bardziej pożądane mieć tanie żarówki 16-swiecowe, niż otrzymywać 25 świec za cenę dawnych 16 świec. Pod tym względem lampa elektryczna nie ma potrzeby konkurowania z gazową przez zrównanie jednostek świetlnych: lampa gazowa musi posiadać większą siłę świetlną, gdyż wskutek wydzielania znacznej ilości ciepła nie może ona znajdować się zbyt blisko od pracującego, gdy tymczasem dla lampy elektrycznej względ ten nie istnieje, wiadomo zaś, że siła światła rośnie proporcjonalnie do kwadratu odległości źródła światła.

Lampa tantalowa posiada światło bardzo białe, trochę może zbyt rażące dla oka, przy którym światło żarówki węglowej wydaje się żółtem.

Ostatnią nowością w dziedzinie lamp żarowych jest lampa cyrkonowa, od kilku zaledwie miesięcy wyrabiana fabrycznie. Po raz pierwszy ukazuje się ona na widok publiczny w początku roku ubiegłego na posiedzeniu Towarzystwa Elektrotechnicznego w Kolonii, gdzie prof. WEDDING produkował ją w kilku próbnych egzemplarzach. Cyrkon należy do metali ziemnych i jest bardzo rozpowszechniony w przyrodzie w różnych połączeniach, głównie, jako ortokrzemowy tlenek cyrkonu, krzemian cyrkonu i jako prawie czysty minerał w kryształach cyrkonowych. Tlenek cyrkonu wraz z magnezją poddaje się oddziaływaniu wodoru przy wysokiej temperaturze i jako rezultat tej reakcji otrzymujemy cyrkonowodór w proszku. Proszek ten, ściśle zmieszany z jakimkolwiek klejem organicznym, wytwarza jednolitą masę ciastkową, która służy jako materiał surowy do fabrykacji włókien. Otrzymana w zwykły sposób za pomocą przeciskania masy przez tutkę dyamentową nitka poddaje się znowu działaniu wysokiej temperatury w próżni, wskutek czego otrzymuje ona połysk metaliczny i staje się zupełnie jednolitą; właściwości te potęgują się jeszcze w wysokim stopniu za pomocą t. zw. formowania, to jest przepuszczania przez nitkę prądu elektrycznego odpowiedniej siły i napięcia. Okazy, demonstrowane przez prof. WEDDING'a, były lampami niskowoltowymi, mianowicie przeznaczone były dla 37 i 44 v. i zużywały 2 watty na świecę; praktyczna ich trwałość dochodziła do 1000 godzin. Od tego czasu fabrykacja lamp cyrkonowych zrobiła wielkie postępy dzięki bezustannym pracom, prowadzonym przez pp. ZERNING'a i WEBER'a w berlińskiej fabryce lamp cyrkonowych d-ra Hollefreund'a i S-ki. Liczne i szczegółowe pomiary siły światła i oszczędności, wykonane w tejże fabryce przez inż. WOYZBUNA i niżej podpisanego wykazały, że lampy cyrkonowe, zarówno niskowoltowe (2—73 v.) jak i wysokowoltowe (110—220 v.) zużywają 1 watt na świecę i nie tracą nic prawie na sile światła w ciągu całego okresu palenia się, który wynosi przeciętnie 800—1000 godzin. Lampy wysokowoltowe nie ustępują pod względem trwałości lampom dla niskich napięć; nadają się równie dobrze dla prądu stałego, jak i dla zmiennego. Światło lampy cyrkonowej jest białe, podobne do światła innych lamp metalowych. Cena jej jest jeszcze dość wysoka, mianowicie wynosi 2—6 marek, zależnie od ilości volt, do której jest przeznaczona, widzieliśmy jednak już z wykresów, podanych dla lamp osmowych i tantalowych, że pomimo stosunkowo wysokiego kosztu nabycia lampy, opłacają się one już po paru godzinach przy drogiej energii elektrycznej i po kilkuset — przy taniej; tem bardziej więc da się to powiedzieć o lampie cyrkonowej, zużywającej jeszcze o  $\frac{1}{3}$  mniej energii od poprzednich. Nie jest ona wolną od jednej wady, wspólnej na razie wszystkim żarówkom metalowym, mianowicie, jest ona bardziej krucha i czuła na wstrząśnienia, niż żarówka węglowa i wymaga ostrożnego obchodzenia się z nią publiczności; raz jednak osadzona w swojej oprawie, znosi ona

Włókno tantalowe przed użyciem i po użyciu.



Rys. 24.



dobrze wstrząśnienia, dowodem czego służyć może okoliczność, że zarząd dróg żel. państwowych pruskich, po kilku próbach, zalecił ją do powszechnego użytku w pociągach. Dla rozpowszechniania lamp cyrkonowych zawiązało się towarzystwo, które sprzedało już patenty na wszystkie państwa europejskie oraz na Amerykę<sup>1)</sup>.

Do rzędu lamp żarowych zaliczaną bywa także lampa rtęciowa COOPER-HEWITT'A, o palniku z rozżarzonej pary rtęci,

nego i czy przyczynią się w znacznej mierze do rozpowszechnienia wśród szerszych kół światła elektrycznego. Widzieliśmy, że na razie wszystkie one posiadają pewne wady, mogące na czas jakiś powstrzymać jeszcze ich rozpowszechnienie się; nie sposób jednak nie uznać, że stanowią onei w obecnym stanie rozwoju znaczny postęp na polu oświetlenia elektrycznego przez znaczne w pewnych wypadkach niżenie kosztu światła, w innych zaś — przez dostarczenie większej ilości światła, za tę samą cenę. Dlatego też już dziś przy projektowaniu nowych sieci należy brać pod uwagę właściwości tych nowych lamp i projektować je tak, aby mogły one bez trudności być w nich używane. Od r. 1897 prawie wszystkie nowe sieci budowano dla napięcia  $2 \times 220$  v. zamiast dawniejszych dla 110 i  $2 \times 110$  v., opierając się na sformułowanych w następujący sposób korzyściach: 1) Przekroje kabli przy napięciu  $2 \times 220$  v. są mniejsze lub też przy jednakowym przekroju może być obsłużona większa powierzchnia. 2) Maszyny dla napięcia  $2 \times 220$  v. mogą również dostarczać prądu dla tramwajów o napięciu 500 v. 3) Lampy żarowe węglowe są równie oszczędne dla 220 v. jak dla 110 v. 4) Lampy łukowe z łukiem zamkniętym można włączać po dwie w szeregu przy 220 v., również jak zwykle lampy łukowe przy 110 v. Od tego czasu jednak dają wszystkie postępy w dziedzinie oświetle-

nia, które dostarczają poważnych argumentów przeciwko sieciom o napięciu  $2 \times 220$  v. i skłaniają do powrotu do dawnych sieci dla  $2 \times 110$  v.; z nowych lamp żarowo — tantalowa i osmowa, jak i łukowe BREMER'A nie mogą być używane z korzyścią dla napięć, wyższych niż 110 v., lampy BREMER'A trzeba przy 220 v. łączyć przynajmniej po 4 w szeregu; jednocześnie zaś dłuższe doświadczenie wykazało, że żarówki węglowe dla 220 v. są mniej oszczędne i trwałe, niż dla 110 v., a lampy łukowe z łukiem zamkniętym również znacznie ustępują dawnym lampom łukowym dla niskich napięć.

E. Potemski, inż.

Krzywe charakterystyczne lampy tantalowej.



Krzywe a i b: Koszt 25-świecowej lampy w zależności od czasu — w rublach.  
 „ c i d: „ prądu dla jednej świecy „ „ — w kopejkach.

Rys. 25.

która więc różni się zasadniczo od powyżej opisanych żarówek o palnikach z ciał twardych; szczegółowy opis tej lampy podał p. inż. W. WRÓBLEWSKI w № 29 i 34 Przeglądu Technicznego z r. 1905.

Trudno obecnie już przewidywać, jaki wpływ będą miały nowe formy żarówek na rozwój przemysłu elektrotechnicz-

<sup>1)</sup> Patent na Królestwo Polskie i Cesarstwo nabyło Towarzystwo akcyjne Warszawskiej Fabryki lamp żarowych. Jest to pierwsza w kraju i w Rosji fabryka żarówek, ma ona wyrabiać głównie lampy cyrkonowe.

## Poezya w życiu górnika.

(Odczytane na I-m Zjeździe polskich górników w Krakowie w r. 1906).

Czy jest na świecie zawód, któryby miał w sobie tyle poezyi co górnicy? Nie — stanowczo nie! Ile to podań, ile baśni czarownych, przez które snuje się tej poezyi nić szczerolota, zaludnia nasze podziemia! Czy spisał kto te podania? . . . O ile wiem — nie. Są to rzeczy, których zwykły śmiertelnik opisać nie potrafi, bo one w szacie powszedniej prozy wyglądają, jak cudne przezrocze po zgaszaniu płomienia i martwą tylko stają się literą. Trzeba czuć i wierzyć głęboko w to co opiewa podanie: dlatego górnicy sercem i duszą, o legendach swych mówić nie lubią, z obawy, by usta profanów nie zmieniły ich tęczowych baśni w zwykłe bajeczki.

Dziwni bo ludzie są ci górnicy. To mieszkańcy dwóch światów: podziemnego i podslonecznego — i pośrednicy między jednym a drugim.

Górnicy — to na pozór zwyczajna pracowników rzesza, a jednak oni zajmują w tej rzeszy wybitne miejsce, bo:

Ten co malował na niebios błękiecie  
 I malowidła odbił na tle fali,  
 Kolosów wzory rzezał na gór szczycie  
 I w głębi ziemi odlał je z metali



myślał o górniku, gdy świat ten cudny stwarzał. Któżby inny mógł wydobyć z łona ziemi te ręką Bożą odlane z srebra i złota kolosy?

Na rudę patrz złotą:  
Górnika w niej trud;  
Złotnika robotą  
Korona jest z rud.  
Gdy ona ozłaca  
Królewską już skroń:  
Któż wspomni: to praca!  
Górnika w tem dłoń?!  
Skąd królu korona?  
Skąd blaskby w niej był? . . .  
To górnik z skał łona  
Wydobył ją z brył<sup>1)</sup>

Górnicy — to nie tylko towarzysze jednej pracy i zawodu — to jakby jedno wielkie bractwo, bo jedną mają patronkę: św. Barbarę i strój jeden: kitel skromny, czarny i jedno godło: skrzyżowane młoty — i jedno hasło górnicze: „Szczęść Boże!“

Górnicy — to bojownicy podziemni. Jak żołnierz w walce z nieprzyjacielem ginąć musi w obronie ojczystych włości, tak w szeregach naszych giną tysiące w walce z wrogiem nam żywiołem: ogniem, wodą i gazem, — na chleb pracując powszedni. Do boju tego idą górnicy bez buławy i oręza, tylko z duchem rycerskim i sercem, tylko z głęboką wiarą w Najwyższego, który tam z niebiosów czuwa nad nami:

Wśród skalistych dróg  
Czuwa Bóg! . . . nad nami czuwa Bóg<sup>1)</sup>.

Górnicy — to rodzina spokrewniona z sobą duchem, złączona tą nicią sedeczną, która druhów szczerych silniej nieraz od związków krwi kojarzy.

Pamiętam, gdy raz pierwszy sam pozostał w kopalni, z nieodstępnym, ruchliwym wiecznie i syczącym towarzyszem kagankiem, opanował mię strach, ten sam, którego dziecko w ciemnym pokoju doznaje. Myślałem, że gdyby teraz zgraja złych duchów wypadła z czarnego otworu komory, nawet najsilniejszy krzyk nie przywołałby mi pomocy. Szedłem, wsłuchując się w miarowe uderzenia mych kroków, śledząc cienie, które w postaci różnych potworów miźdrzyły się do mnie ze skał załomów. Tam w tej chwili nade mną maj zielony, słoneczny, woń bzów, jaśminów i róż, — wiosna cały swój urok roztacza; tam życie wre pełne rozkoszy i czarów, a ja pod ziemią: może już na zawsze? Może na mą głowę runie strop spękany? Może ta kopalnia to większy grób tylko? . . .

— Szczęść Boże! — usłyszałem z bocznego chodnika. Był to głos starszego kolegi i równocześnie błysnęło drugie światło. Uścisnęliśmy sobie dłonie, ale nie tak zwyczajnie, konwencyonalnie, tylko cieplej, serdeczniej. Czuliśmy obaj w tej chwili, że jest węzeł jakis, który nie tylko dłonie, ale i serca nasze połączył. Później zacząłem kochać tę ciszę kopalni, ten niezamącony niczem spokój, który stać się może balsamem kojącym dla duszy zbolalej. Kopalnia nie wydawała mi się pustynią i grobem, lecz jakimś światem odrębnym, naszym, zaludnionym przez braci górników, których w miejscach pracy, pełniąc obowiązki służbowe, odwiedzałem. Niekiedy, usiadłszy w starym jakim dziale<sup>2)</sup>, marzyłem w pół w śnie, w pół na jawie, powtarzając słowa wieszczka:

Tak do końca, a nawet i po końcu świata  
Chciałbym we śnie, z którego nikt mię nie obudzi  
Marzyć, jakem przemarzył moje młode lata:  
Kochać świat, sprzyjać światu — zdaleka od ludzi.

\* \* \*

My się izolujemy od świata, bo on nas nie rozumie i naszych pieśni odczuć nie potrafi, a te pieśni to skarbnice, w których górnik składa „swych uczuć przedzę i swych marzeń kwiaty“. Proste pieśni, ale podyktało je szczerze uczucie: weselem tchnące, nadzieją promienne, wiary głębokiej pełne . . . zwątpienia niema w nich ani śladu . . .

Już się rozlega miły głos  
Dzwoneczka z naszej wieży;  
Więc śpieszmy wraz, gdzie każde los  
Nad szyb niech każdy bieży.  
Ciałuska śpiesznie lubej daj  
I bież w podziemny gnomów kraj:  
Nas czeka praca tam  
Szczęść Boże nam . . .<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Pieśń górnicza.

<sup>2)</sup> Działo — przedwiekowa komora, po części zawalona.

Najmilsza to nasza piosenka! Słyszymy w jej tonie głos dzwonka szybowego wzywającego do pracy; czujemy na ustach pocałunek naszej najmilszej, a dodać należy, że tą najmilszą jest dla górnika: zawsze tylko wierna kochanka lub żona. Miłość jest bardzo ważnym w życiu górnika czynnikiem; niema prawie pieśni, żeby o niej mowy nie było:

A choć najmniejsza z wszystkich chat  
Górnika chata tam,  
Gdzie z chlubą mieszka sam:  
Za całyby jej nie dał świat<sup>3)</sup>.

Oprócz miłości jest druga potężna władczyni, o której niejedna śpiewa pieśń górnicza, silniejsza od miłości nawet: to częsty gość w kopalniach — to Śmierć. Ale ta śmierć nie przedstawia się górnikowi w postaci straszego szkieletu otwierającego mu przedwcześnie bramy wiecznej nirwany, — nie: to dobry geniusz, który górnika z ciemnej otchłani pracy zawiedzie do szczęśliwości wiecznej:

A jeśli kiedy przyjdzie czas  
Podziemne żegnać góry —  
I dzwonu głos ostatni raz  
Odezwie się ponury:  
O, wtedy luba nie płacz, nie,  
Z twarzyczki twojej otrzej łzę,  
Wszak się zobaczmy tam:  
Szczęść Boże nam!<sup>3)</sup>

Czy wy, którym Bóg pozwolił patrzeć bezustannie w oblicze jasnego słońca, sądzicie, że wisząca nad nami, jak miecz Damoklesa groza śmierci — zawód górniczy odstrasającym czyni? Myli się, kto tak sądzi. Z jaką radością witamy, wychodząc po kilkugodzinnej pracy, światło dzienne. Widzę cię znowu złoty Heliosie, czuję twe ciepło, więc żyję, — a życie to największy dar Boga. Tym, których trawi newroza, sceptykom, dekadentom, radzę: niech się wpiszą do naszego bractwa, a nauczą się kochać życie i kochać Boga.

Mówią, że kto nie był wśród burzy na morzu, ten się modlić nie umie, — a ja dodam, że w kopalni każdy się modlić nauczy. Dość spojrzeć podczas nabożeństwa w podziemiach na twarze górników. Wyczytasz w nich, jak w otwartej księdze, głęboką wiarę, że Bóg ma górników w swej szczególnej opiece.

Nabożeństwo w kopalni przedstawił nam wiernie w obrazie artysta-malarz STACHIEWICZ. Szczera wdzięczność należy mu się za to, że tak poezję życia naszego odczuć i odmalować potrafił. Za temat do drugiego, niemniej ślicznego obrazu, posłużył STACHIEWICZOWI: Pogrzeb górnika, czyli „Ostatnie szczęść Boże!“ Któż z nas nie uczestniczył w tej uroczystości tak rzewnej, a przecież tyle w sobie smutnego posiadającej uroku?! Wśród ciszy nocnej wije się wąż długi z kaganków migotliwie płonących, kołysanych pochodem, na laskach górników. A tam na przedzie, na silnych barkach, niosą pracownika Bożego, by spoczął snem wiecznym na łonie ukochanej matki ziemi-karmacielki. Po raz ostatni wśród marszu powiewa nad nim pióropusz górniczy . . . Orszak stanął w milczeniu . . . słychać tylko głos modlitwy księdza . . . Nagle kilkaset piersi wydaje okrzyk: „S z c z ę ś ć B o ż e!“ I zdawało się, że duch górnika, żegnany tem hasłem, wzleciał na promykach gwiazdek płonących nad nami, jak niezliczone kaganki Boże — przed tron Najwyższego.

„Górnicy w szybie kopią wraz!“

rozległ się w tej chwili oheoczy marsz kapeli naszej i w zwartych szeregach z podniesionem czołem wracają wszyscy: do życia — do pracy — do czynu!

Razem w dłonie chwyćmy młoty,  
Hasłem naszym: praca, czyn!  
Dalej bracia do roboty  
Trzeba skarby dobyć z min.  
Nie żałujmy znoju, trudu,  
Nie trwóżmy skalistych dróg:  
Bo kto daje chleb dla ludu  
Temu błogostawi Bóg!<sup>4)</sup>

Myli się kto sądzi, że nas to życie, tragedyi pełne, melancholijnie nastraja, — o! nie

Bo górnik zuch i chwata,  
Tęsknoty nie zna, nie,  
Weselem cały tchnie  
Już od najmłodszych lat<sup>3)</sup>.

Najlepszym tego dowodem uroczystość obchodu patronki na-

<sup>3)</sup> Pieśń górnicza.

<sup>4)</sup> Na dzień św. Barbary.



szej św. Barbary. Wtedy kto tylko „skoczył przez skórę“<sup>1)</sup> przybywa, jeśli może. Schodzą się „stare strzechy“<sup>2)</sup>, ażeby uściskać dłonie bratnie, powtórzyć pieśni nasze, w których dźwiękach melodyjnych drży tyle miłych wspomnień, gdyśmy tacy jeszcze młodzi, skupieni około drogiej *alma materis* akademii górniczej, poznali jedyny dogmat życia, że

Ten się wśród mędrców liczy,  
Zna chemię i ma gust:  
Kto pierwiastek słodczy  
Z lubych wyciągnął ust.

Wtedy to, wołając: „w górę skóry!“<sup>3)</sup> i serca wznosimy do góry, śpiewając całą piersią:

Niech żyje strój górniczy!  
Niech żyje nasza pieśń!  
Niech żyje złotodajna  
Ojczyściej ziemi cieśń!  
Niech żyje dla ludzkości  
Ta spracowana dłoń!  
Niech żyje stan górniczy!!  
Piosenko dzwoń nam, dzwoń!

Oześć dla św. Barbary jest równie wielka, jak przywiązanie do zawodu górniczego, który wszystkie inne zawody urokiem swym prześciga:

<sup>1)</sup> „Skok przez skórę“: uroczystość inauguracyjna dla słuchaczy wstępujących na akademię górniczą.

<sup>2)</sup> „Stare strzechy“, nazwa weteranów w zawodzie górniczym.

<sup>3)</sup> „W górę skóry!“ znaczy tyle co: niech żyje stan górniczy!

Dziwny jest urok górniczego stanu:  
Kto raz małeńki kaganek wziął w rękę,  
Kto choć raz naszą zanucił piosenkę,  
Świętej Barbary nie rzuci rydwanu.  
A chociaż czasem przez losów zrządzenia  
W innym zawodzie znajdzie utrzymanie:  
Hasłom górniczym on wiernym zostanie  
Do końca życia, do ostatniego technienia!<sup>4)</sup>  
Do końca życia, do ostatniego technienia!

Mimowoli nasuwa się pytanie: dlaczego tak mało mamy utworów poetyckich większej wartości, opiewających życie górnika? Oto dlatego, bo trzeba być poetą-górnikiem, ażeby cały urok naszego zawodu odczuć i zrozumieć. Nie zjawiał się dotychczas wybraniec losu, któryby w tęczy barwach i płomiennych słowach odtworzył w pieśni całą poezję życia górnika, a siły zwykłego śmiertelnika do wyższego polotu nie zdolne.

Mimo to ona niepochwytana, niewysłowiona, mieszka między nami. Ona, królowa nad sercami, zesłanka niebios, w aureoli złotych blasków, którymi opromienili ją wieszczowie i geniusze, ucieka od zgiełku świata, gdzie namiętność, chciwość, żądza rozgłosu i władzy — ludzi nieraz w szakali zamienia... i schodzi do ciszy podziemnej. Tam na skroploną potem pracy ciężkiej, bladą skroń górnika, spoczywającego przy gasnącym kaganku dłoń swą kładzie i mówi:

— Wstań i chodź za mną...

Ja ci wskażę cel życia: pracę dla ludzkości!... Ja ci urokiem tę pracę otoczę i z ciemnych otchłani powiodę świetlaną drogą — do Boga.

• *Zdzisław Kamiński.*

<sup>4)</sup> Na dzień św. Barbary.

## Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

### IV-y Kongres Stowarzyszenia międzynarodowego do prób materiałów w Brukselli, 1906 r.

(Ciąg dalszy do str. 532 w № 48 r. b.)

Z dalszych referatów urzędowych z wielkim uznaniem przyjęty był referat o sposobie BRINELL'A oznaczania twardości metali i innych materiałów. Sposób ten nadaje się również do stwierdzania i oznaczania takich danych jak: jednolitość, wytrzymałość, zmiana mechanicznych własności pod wpływem różnych składników i zanieczyszczeń, jednorodność hartowania, pojemność hartowania, wpływ obrabiania zimno, zawartość węgla i t. p. Sposób BRINELL'A uznany został przez Kongres, jako zupełnie wartościowy pod względem praktycznym. Polega on na wciskaniu pod stałym ciśnieniem (*P*) *kg* kulek stalowych 10 *mm* średnicy i dokładnym wymierzaniu powierzchni sferycznej odcisku w *mm*<sup>2</sup>. Współczynnik  $\Delta = \frac{P}{s}$  wyraża stopień twardości. BRINELL wprowadza także i drugi współczynnik, a mianowicie:  $K = \frac{R}{\Delta}$ , t. j. stosunek wytrzymałości na rozerwanie do stopnia twardości. Ten współczynnik *K* jest stałym dla różnych gatunków żelaza i stali. W ten sposób może być oznaczona wytrzymałość na zerwanie danego materiału w zależności od stopnia jego twardości przez wprowadzenie pewnych oznaczonych współczynników. Dyrektor Pracowni mechanicznej w Sztokholmie inż. DILLNER z poważnej liczby doświadczeń nad żelazem i stalą w „wyżarzonym stanie“, pochodzącymi z różnych hut, ustalił następujące współczynniki, które pomnożone przez współczynniki twardości, dają wytrzymałość na rozerwanie w *kg/mm*<sup>2</sup>. Dane z tych badań są następujące: Przy współczynnikach twardości:

poniżej 175

powyżej 175

$K = 0,354$  (równoległe do kierunku walcowania)  $K = 0,324$

$K = 0,362$  (prostopadle do kierunku walcowania)  $K = 0,344$ .

Jest to nadzwyczaj ważny dla praktyki wynik, gdyż, w pewnych wypadkach, gdy niema możliwości z całych sztuk wykonać próbki na zerwanie i przy pewnej już prawie typowości takich materiałów, jak żelazo i stal konstrukcyjne, może być z znaczną dokładnością oznaczona wytrzymałość na rozrywanie przez oznaczenie stopnia twardości metodą BRINELL'A, łatwą wogóle w zastosowaniu praktycznym. Zaznaczyć przytem należy, stwierdzoną przez inż. DILLNER'A badaniami porównawczymi, zupełnie dostateczną do praktycznych

celów (do 5%) zgodność rezultatów właściwych prób na rozerwanie z danymi, które otrzymywano z doświadczeń metodą BRINELL'A, a szczególnie dla zwykłych materiałów konstrukcyjnych z zawartością węgla poniżej 0,5%<sup>1)</sup>.

Sprawa ustalenia i unormowania sposobów próby spawania (szwejsów) i zdolności spawalnej (szwejsowej) była tematem referatu prof. KROHN'A z Gdańska, jako sprawozdawcy urzędowego prac komisji. Streszczając spostrzeżenia praktyczne przy tej, względnie powszechnej w fabrykach czynności i zaznaczając ogromny wpływ różnych prawie niepochwytanych i zupełnie subiektywnych czynników na wyniki szwejsowania, uznaje prof. KROHN zadanie jako obecnie jeszcze nierozwiązalne w znaczeniu naukowym. Kongres uchwała wniosek węgierskich inżynierów, aby przedewszystkiem wyjaśnić z punktu naukowego naturę samego procesu szwejsowania i na podstawie otrzymanych danych dopiero ustalić jedną metodę tak oceny własności żelaza i stali pod względem spawalności, jako też wykonywania samych prób spawania.

Tenże temat obejmował referat nieurzędowy P. BREUIL'A z Paryża.

Dotychczasowe prace i działania w dziedzinie makroskopowego, jako przedwstępnego badania żelaza i jego produktów, za pomocą obserwacji wytrawiania powierzchni, było przedmiotem 2-ch oficjalnych sprawozdań urzędowych, a mianowicie: specjalnej komisji w osobie prezesa jej AST'A i prof. HEYN'A z Berlina, który wykonał cały szereg doświadczeń nad wytrawianiem metali i doszedł do pewnych celowych wyników. Z obydwóch przytoczonych referatów wynika, że metoda wytrawiania, czy to przy użyciu kwasu solnego (AST), czy to jodu i miedziowego chlorku amonu (Kupferammonchlorid) (HEYN), gdy w pierwszym wypadku ujawniają się zanieczyszczenia, w drugim zaś, oprócz tego, silniej nawęglone cząsteczki, — jest pożyteczną i znajduje zastosowanie tak przy naukowych badaniach laboratoryjnych, jako dopełniająca i przedwstępna do prób mikroskopowych: przy ustalaniu np. przyczyn łamania się wyrobów gotowych, kontroli pakietowania, jako też że-

<sup>1)</sup> Por. *Banmat-Kunde* V Jahrgang 1900 r. №№ 18 i 26; 1903 № 1 i 2; 1906 № 1 i 8.



laza spawalnego i żelaza zlewnego. Wymaga jednak ona pewnej znacznej wprawy dla wyprowadzenia właściwych konkluzji i uniknięcia niepożądanych subiektywnych zapatrywań i błędów przy odbiorze materiałów. Ta niezupełnie jeszcze praktyczna ścisłość metody wytrawiania w obecnym jej stanie, nie dając możności wyprawowania jakichś współczynników, zdaniem komisji i Kongresu nie pozwala na przyjęcie metody wytrawiania jako próby normalnej. Posiada ona jednak pewną niewątpliwą wartość, jako przedwstępna próba do wyboru sztabek do badań mechanicznych i chemicznych. W Ameryce zastosowano metodę wytrawiania w poszczególnych wypadkach, np. do odróżnień żelaza zlewnego i spawalnego, a w tem ostatnim do kontroli pakietowania. W Austrii i Niemczech również praktykują się makroskopowe badania szyn przy dostawach dla dróg żelaznych metodą wytrawiania.

Jednym z najpoważniejszych referatów urzędowych było sprawozdanie komisji (22), złożone przez jej prezesa, prof. M. BIELELUBSKIEGO, bardzo zasłużonego działacza w dziedzinie prób materiałowych, „o ujednostajnieniu metod badań“, tak pod względem rodzaju jako też i kształtu próbek, żelaza, stali, wyrobów z nich: szyn, obręczy kół, osi dla dróg żelaznych, części mostów, kotłów, okrętów, nadto drutów, lin drucianych, żelaza lanego oraz miedzi, innych metali i stopów, wreszcie materiałów wiążących. Sprawozdanie to było dopełnieniem i rozszerzeniem przyjętych już i znanych w świecie technicznym uchwał poprzednich kongresów międzynarodowych (w Monachium, Dreźnie, Berlinie, Wiedniu, Zurychu, Sztokholmie, Paryżu, Budapeszcie) w myśl wniosków uchwał sekcji francuskiej i amerykańskiej, z uwzględnieniem i w związku z najnowszymi, powyżej wspomnianymi badaniami i uchwałami. Wyniki tej pracy i wnioski komisji (22) całkowicie zostały przyjęte przez Kongres i zalecone do wprowadzenia w praktykę nauki o badaniu materiałów.

Prof. BIELELUBSKI przedstawił oprócz tego w sekcji referatów nieurzędowych działu metali nadzwyczaj interesującą i obszerną pracę rosyjskich sił naukowych o badaniach stali szyn kolejowych, dokonanych w Cesarstwie w ciągu ostatnich 6-10 lat.

W dalszym ciągu prac urzędowych OSMOND i CARTAUD w referacie: „O postępie metalografii i mikroskopii metali“ zaznaczają znaczny postęp badań w tym kierunku, ustalenie racjonalnych przygotowawczych czynności (polerowanie, wytrawianie) i praktyczne coraz większe zastosowywanie mikrofotografii w rozmaitych wypadkach zadań technologicznych, jako też oceny materiału w wyrobach gotowych.

Zastosowanie praktyczne metalografii mikroskopowej w zakładach przemysłowych było przedmiotem świetnego wykładu prof. LE CHATELIER'A z Paryża, jednego z najznakomitszych uczonych i badaczy w dziedzinie materiałowych. Wyraził on w konkluzji swojej pracy, wygłoszonej przy uroczystym zamknięciu posiedzeń kongresu, po przedstawieniu w rzutach na ekranie przykładów (w których mikrofotografia zupełnie ściśle oznaczyła różne mniej lub więcej szkodliwe domieszki w metalach i stopach), że niewątpliwie wkrótce badanie mikroskopowe rozpowszechni się tak, jak analiza chemiczna i próby mechaniczne, stanowiąc znakomite dopełnienie środków do zupełnego oryentowania się co do jakości, składu, budowy wewnętrznej oraz własności materiałowych badanych i wytworów metalurgii oraz technologii metalurgicznej.

Własności metali i badania zmian tychże w różnych warunkach były w dalszym ciągu przedmiotem licznych referatów nieurzędowych, przedstawionych przez poważnych zawodowców i badaczy z różnych państw. Prof. BACLÉ z Paryża podał wyniki swoich poważnych badań nad przebijaniem, jako metodą badania żelaza i stali. Znalazła ona na równi z metodą BRINELL'A uznanie Kongresu. Prof. BACLÉ wyprowadził wniosek, że pomiędzy wytrzymałością żelaza i stali na rozzerwanie ( $T$ ) i przebijanie ( $P$ ) zachodzi stały stosunek, który wyraża się wzorem:

$$P = 0,65 T + 5 \text{ kg/mm}^2.$$

Podobnie przy ścinaniu, które jest czynnością analogiczną, wytrzymałość na ścinanie  $C = 0,35 T + 6,5$ .

CHARPY mówił o wpływie temperatury na łamliwość metali i przytoczył dane z ciekawych prób nad bardzo miękką stalą THOMAS'A, miękką stalą bardzo czystą MARTIN'A, średniej miękkości stalą MARTIN'A, poddawaną ścisłaniu (sposobem HARMET'A), dalej nad stalą półtwardą, zawierającą nieznaczną domieszkę niklu i nad stalą chromową, wyrobioną w piecu MARTIN'A. Próby były wykonywane ze sztabkami nacinanymi za pomocą młota wahadłowego przy temperaturach od ( $-80^\circ$ ) do ( $+600^\circ$ ). CHARPY wyprowadził następujące wnioski praktyczne z tych prób: 1) Przy zastosowaniu stali chromowej i niklowej można uniknąć prawie zupełnie

niedogodności, które warunkują się zmianą stopnia łamliwości ze zmianą temperatury. 2) Stwierdzone powiększenie się łamliwości przy niższych temperaturach, o ile dotyczy miękkich gatunków stali, zasługuje na wielką uwagę, szczególnie przy niezbyt wielkiej czystości stali, gdyż to zwiększenie łamliwości występuje niekiedy nagle i może być powodem poważnych następstw.

Praca inż. GUILLET'A o odrębnych gatunkach stali rozpatruje rozmaite ustalone dziś przez naukę formy składu i postaci budowy stali, przytacza zbadane i wyrażone cyfrowo ich znamienne własności mechaniczne, zwraca uwagę na zmiany, które następują w budowie przy rozmaitych operacjach (wyżarzanie, hartowanie, przekuwanie) i wyraża bardzo interesujące wnioski praktyczne dla przemysłu o najodpowiedniejszych w każdym poszczególnym wypadku gatunkach stali do zastosowania.

Dwie prace BODOUARD'A o zmianach w układzie cząsteczkowym stali niklowej i określaniu punktów zmian cząsteczkowych żelaza i jego stopów przez wymierzanie zmian oporu elektrycznego w zależności od temperatury; referaty: OSMOND'A, FREMONT'A i CARTAUD'A o formach odkształceń przy rozrywaniu żelaza i miękkich gatunków stali; BARBIER'A o wpływie kształtu naciąg napływowych przy próbach łamliwości uderzeniem; CHARPY o próbach zginania nacinanym sztabek; FRAICHET'A o nowej metodzie badania metali paramagnetycznych za pomocą obserwacji zmian oporu magnetycznego materiału próbki przy rozciąganiu; inż. DUMAS'A o specjalnych gatunkach stali jako załącznik do powyższej wspomnianego referatu inż. GUILLET'A; inż. GALLIK'A z Budapesztu o znaczeniu skurczenia przy rozciąganiu i jego ważności dla oceny plastyczności i jakości metali; wreszcie klasyczna praca prof. WEDDING'A o własnościach stopów żelaza i niklu, stanowiły dalszy bogaty i poważny dorobek naukowy w dziale metali.

Prof. WEDDING dał doniosły wynik swoich badań dla praktyki. Stwierdził on, że dla powiększenia wytrzymałości i ciągliwości żelaza należy dodawać najwyżej  $4-5\%$  niklu. Dla sztuk zaś, wystawianych na wyższe temperatury  $24-25\%$ . Umiarkowane dodatki manganu i chromu zwiększają wytrzymałość, a jednocześnie i twardość.

Niezmiernie również interesujące są wnioski ze wspomnianej powyżej pracy inż. GALLIK'A. Zwróciwszy uwagę na poglądy WÖHLER'A i KIRKALDY'EGO, którzy nadawali wielkie znaczenie skurczeniu, ujawniającemu się przy rozciąganiu sztabek żelaznych dla oceny materiału i zaznaczywszy przytem, iż nawet prof. TETMAJER, który był jednym z przeciwników nadawania skurczeniu znaczenia zjawiska miarodajnego przy ocenie jakości i plastyczności żelaza, wprowadził do nauki zamiast współczynnika jakości WÖHLER'A  $= \sigma + C\%$  ( $\sigma$ —wytrzymałość na  $1 \text{ mm}^2$ ,  $C\%$ —skurczenie przekroju w  $\%$ ) współczynnik  $T$ , wyrażający chłonność pracy przy rozciąganiu  $= \sigma \times \lambda$ , wyraził jednak zdanie, że metodzie WÖHLER'A i wprowadzeniu jego współczynnika bez wątpienia należy zawdzięczać postęp w technologii żelaza, osiągnięty przez dokładniejsze wyrobienie tegoż, w kierunku zwiększenia ścisłości, jednolitości i ciągliwości. Inż. GALLIK stwierdza, że najnowsze badania zwróciły wielką uwagę na skurczenie, jako wynik i charakterystyczny objaw plastyczności danego metalu i uznały zupełnie poważnie doniosłość stwierdzania stopnia skurczenia i wydłużenia przy rozrywaniu. Szczególniej CONSIDERE przyczynił się do rozjaśnienia samego zjawiska umiejscowienia się odkształcenia, które podług jego określenia następuje nie z tej racji, że materiał sztabki rozrywanej w miejscu skurczenia jest słabszy, lecz, z matematycznego punktu widzenia, może być objaśniane jako następstwo i wynik nieskończonej małych różnic, które zachodzą w przekrojach próbek z całkowicie nawet jednolitych materiałów, oraz, w zależności od tych różnic, matematycznego prawa przebiegu działania siły rozciągającej na sztabkę i niejednoczesnego dojścia do maximum naprężeń w przekrojach nieskończonej blisko siebie położonych, oraz odkształceń im towarzyszących. CONSIDERE również pierwszy wprowadził pojęcie o wydłużaniu w miejscu skurczenia, pod którym rozumie on—wydłużenie nieskończonej małej przyzmy w przekroju sztabki i wyraża je wzorem, wprowadzonym z prawa o niezmiennym objętości przy rozciąganiu:

$$(1 - C)(1 + \lambda_m) = 1, \quad \text{skąd}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{C}{1 - C}$$

$C$  = skurczeniu przekroju.

Inż. GALLIK przytacza dalej za CONSIDERE'M cały szereg faktów przy doświadczeniach z zginaniem sztab, spłaszczaniem przy powiększeniu średnicy nieraz do  $50\%$  i więcej i t. p., gdzie ujawnia



się dotykalnie skurczenie i ilustruje taką operację, jaką jest wyciąganie drutów, przy której, w czasie przechodzenia stopniowo przez kalibry zmniejszane o 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> po 9—10 przebiegach, następuje tak silne wydłużanie się materiału, że odpowiada ono najwyższemu wyciągnięciu danego materiału w miejscu skurczenia przy stopniu jej = 80—85<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. *CONSIDERE* właśnie zwrócił uwagę na tę okoliczność, iż przy wyciąganiu drutów zachodzi głównie wydłużanie identyczne z wydłużaniem podczas skurczenia, które rozchodzi się równomiernie po całej długości drutu. Inż. *GALLIK* w konkluzji, na podstawie poglądów bardzo wielu dzisiejszych zawodowców, poczynając od *KIRKALDY'EGO* i stwierdzając, że wszystkie zmiany kształtu: rozciąganie, spłaszczanie, gięcie, złamanie są ściśle związane ze skurczeniem, wyraża wniosek, aby skurczenie uznać jako najlepszy i najznamienniejszy czynnik przy ocenie plastyczności i jakości metali i proponuje: 1) stosować wymierzanie skurczenia (w <sup>0</sup>/<sub>0</sub>) we wszystkich wypadkach; 2) dla materiałów żelaznych i stalowych konstrukcyjnych należałoby ustalić minimum skurczenia = 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (ten współczynnik, jak podaje *COLBY*, jest przyjęty w Ameryce w nowszych warunkach technicznych dla stali lanej i kutej na osie wagonowej); 3) ze względu na brak metody i trudności dokładnego wymierzania wydłużania się podczas kurczenia materiału, które jest właściwym miernikiem jego ciągliwości, pozostaje do użytkowania przyjęte wymierzanie całkowitego średniego wydłużania materiału. Faktem jest, że jednolitość materiału i jego plastyczność, pod którą rozumie się własność przy jednoczesnej wielkiej spójności cząstek przejawiania i wytrzymywania bardzo znacznych odkształceń bez jakiegokolwiek zmiany w stopniu spójności cząstek—zawsze chodzą w parze ze skurczeniem. Ujawnia się ono najwyraźniej i najsilniej właśnie w materiałach plastycznych jednolitych, jakimi są np. ołów, platyna, złoto. Zjawisko skurczenia zatem przy zwykłych gatunkach konstrukcyjnych żelaza i stali niewątpliwie jest bardzo znamienne; stopień zaś jego—wiele mówiącym o plastyczności i jednolitości tych materiałów. Stąd wypływa jasno wartość i znaczenie skurczenia przy próbach i ocenie żelaza i stali. W normalnych międzynarodowych przepisach do prób tych materiałów notowanie skurczenia jest zupełnie jasno wskazane.

Niemniej interesujące zarówno z naukowego, jako też i praktycznego punktu, a pokaźne liczbą były sprawozdania komisji

urzędowych i referaty zawodowców, dotyczące grupy II i III materiałów, a mianowicie: a) wiążących; b) kamieni, dalej drzewa, asfaltu, kauczuku, oraz gotowych wyrobów, jak: rury kamionkowe i cementowe, rury gazowe, wodociągowe, parowe i t. p., wreszcie farb i pokostów.

Cement portlandzki, jego nowe badania, nowe metody specjalnych prób, badania, znajdujące się w ścisłym związku z próbami cementu, zachowanie się cementu pod działaniem wody morskiej, natura procesów przy tem zachodzących, zajęły większą część programu w dziale II, będąc przedmiotem sprawozdań urzędowych i referatów nieurzędowych, znacznie wyjaśniających sprawy, dotyczące cementu i jego własności.

Sprawozdania urzędowe dotyczyły: 1) ustalenia przyspieszonej próby na stałość objętości cementów portlandzkich—referat inż. *BLOUNT'A*, prezesa komisji, która opracowywała ten temat. Jako taką uznano i polecono próbę podług sposobu prof. *H. LE CHATELIER'A* (próba polega na obserwowaniu odchylenia się igieł na gilzie, obchwytną próbkę zaprawy cementowej, wytrzymywanej w wodzie różnej temperatury); 2) a) oznaczania ciężaru 1 l cementu (w naczyniach normalnych cylindrycznych pojemności 1 l, o wysokości = średnicy); b) wytrzymałości czystych zapraw cementowych; c) wystudowania międzynarodowego piasku normalnego do normalnych prób zapraw cementowych, te sprawy referowane były przez prof. *SHULE* z Zurychu; 3) oceny i analizy wniosków konferencji monachijskiej odnośnie określania zczepności materiałów hydraulicznych—studium inż. *FERET'A*, któremu polecono było opracowanie i wystudowanie tej sprawy przez uchwały poprzednich konferencji i kongresów; 4) sprawy wystudowania metody normalnej dla określania najdrobniejszych cząstek w cementach portlandzkich za pomocą pławienia (szlamowania) lub przewiewania—referat prof. *GARY*, z wnioskiem dalszych badań w tym kierunku; 5) opracowania zasad dla właściwej oceny puccolan, jako materiałów wiążących (w 2-ch sprawozdaniach urzędowych przemysłowca *HERFELD'A*, jako prezesa komisji i *FERET'A*); 6) pracy prof. *LE CHATELIER'A* o zachowaniu się cementów w wodzie morskiej i naturze procesów z chemicznego punktu widzenia. Praca ta, która daje bardzo ważne wnioski dla praktyki technicznej, zamknęła listę sprawozdań urzędowych działu II.

(D. n.)

*S. Szczeniowski*, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Popławski Wł.**, inż.-chem. **Paliwo z punktu widzenia chemicznego.** Łódź, 1906 (str. 91 w 8-ce).

Praca ta posiada wszelkie pozory odczytu przygodnego, przeznaczonego dla słuchaczy niewybrednych i mającego na celu nie tyle naukę, ile raczej wystawę zaawansowanych wiadomości naukowych, w rzeczywistości, dosyć luźnie związanych z nagłówkiem pracy, niekiedy zupełnie mylnych, często pochodzących ze źródeł niepewnych, a nadto niekiedy noszących na sobie ślady lekceważenia słownictwa naukowego polskiego.

W rozprawie, dotyczącej paliwa pod względem chemicznym, nie można oczywiście wyminąć składu pierwiastkowego, jako podstawy do charakterystyki i oceny; ale z tego nie wynika jeszcze, by dla uprzyętnienia własności chemicznych paliwa autor przysłużył się wielce, podając opis, jak się dokonuje jego rozbiór pierwiastkowy. Zresztą, opis ten nie tylko że jest zbyt czyny, lecz co gorsza, zawiera omyłki. Tak mianowicie: popiół nie oznacza się nigdy w strumieniu tlenu, lecz zawsze wobec dostępu powietrza; oznaczenie siarki dokonywa się nie dla jej ciepłotażności, lecz z uwagi na działanie szkodliwe dwutlenku siarki na ścianki kotłowe; siarka zaś czynna oblicza się z różnicy pomiędzy oznaczeniami siarki w samym paliwie, a następnie w jego popiele; nie oznacza się atoli nigdy bezpośrednio w wytworach spalania; przy oznaczeniu znowu azotu sposobem *KJELDAHL'A* węgiel nie rozpuszcza się w kwasie siarczanym, lecz się utlenia kosztem rozkładu tego kwasu.

Nie przyczynił się również autor do rozświetlenia sprawy palenia oraz niezbędnej ilości powietrza przez to, iż zobrażował szczegóły, dotyczące rozbioru gazów kominowych za pomocą przyrządu oryginalnego *ORSAT'A* tudzież ulepszonego przez *LUNGE'GO*. Wbrew bowiem twierdzeniom autora, znana jest rzecz, że paliwo stałe, paląc się wobec braku powie-

trza, wydziela nie sadzę, lecz, jak przy każdej destylacji suchej—węgiel, dalej że sadza jest wytworem wyłącznie płomienia, albo niedostatecznie zasilanego powietrzem, lub oziębionego bądź nadmiarem powietrza, bądź ścianami paleniska, nadto, że dla zupełnego spalania paliwa stałego potrzeba powietrza co najwyżej dwa razy więcej ponad ilość teoretyczną, a nigdy w ilości potrójnej, i wreszcie, że na dokładność rozbioru gazów kominowych nie wpływa zgoła ulepszenie *LUNGE'GO* w przyrządzie *ORSAT'A*, bo, gdyby nawet ulepszenie to zapewniało oznaczeniom tlenu węgla i wodoru ścisłość dostateczną, a tak nie jest, to i w takim razie wypadłoby się wyrzec tych oznaczeń, jako wymagających za wiele czasu oraz zupełnie innych warunków doświadczalnych, aniżeli te, w jakich zazwyczaj muszą się dokonywać rozbiory gazów kominowych.

Nie wiele także dopomogło autorowi do przedstawienia ciepłotażności paliwa w świetle należytem jego ogólnikowe opowiadanie o kalorymetrach, tudzież o ich zastosowaniu; autor bowiem tyle miał do powiedzenia o szczegółach obliczania ciepłotażności na podstawie składu pierwiastkowego, że widać nie mógł już zaznaczyć, jak znikomą małą wartość posiadają te własnie obliczenia zarówno pod względem teoretycznym, jak i praktycznym w porównaniu z oznaczeniami kalorymetrycznymi.

Sprawę zaś temperatury ciepła spalania paliwa autor doszczętnie zaciemnił, stawiając ją obok sprawności paleniska i zwracając szczególną uwagę na odmiany pyrometrów wraz z ich zastosowaniami; albowiem jeżeli oznaczenia pyrometryczne są tylko świadectwami wierzytelności co do sprawności paleniska, a teoretyczne obliczenia temperatury ciepła spalania, na podstawie składu pierwiastkowego, pozostają wielkościami miarodajnymi dla paliwa, jak to przyznaje sam autor, to oczywiście, mówiąc wyłącznie o paliwie „z punktu wi-



dzenia chemicznego", można było pozostawić w spokoju „pyrometrię“.

W końcu pracy swojej autor zatrzymuje się nad sprawą wyzysku ciepła w paleniskach i zamiast mówić o istocie palenisk, sposobach zapewniania im dopływu powietrza niezbędnego, wreszcie o generatorach, regeneracji paliwa i t. p., zbywa czytelnika ogólnikami o teoretycznej i praktycznej odparowalności paliwa, tudzież opisem, jak się oblicza, na podstawie oznaczeń pyrometrycznych i składu gazów kominowych, ciepło stracone oraz zużyte w palenisku, przedstawiając tę ostatnią rzecz w uogólnieniach, zrozumiałych bodaj tylko dla samego autora.

Słowem, jak to widać z powyższego, praca rozważana nie odpowiada swemu tytułowi i dotyczy właściwie rozbioru chemicznego węgla kamiennych oraz wytworów spalania paliwa, z podaniem sposobów obliczania ciepłotażności, temperatury spalania, oraz stopnia wykorzystania z ciepła spalania.

Do wiadomości nieściślejszych zaliczyć jeszcze należy, najpierw, przytoczoną klasyfikację węgla kamiennych, gdzie węgle półantracytowe autor bezzasadnie wyodrębnia w oddzielnej odmianie, pomijając natomiast znaną odmianę węgla tłustych kowalskich, dalej, zaliczenie cegiełek i miazgi węglowej do paliwa bezplamiennego i wreszcie nazwanie ciepłotażką nie tej ilości ciepła, jaka jest potrzebna do ogrzania 1 kg wody od 0° do 1° C. i jaką powszechnie przyjmują za przykładem REGNAULT'A, lecz jaka ogrzewa 1 kg od 15° do 16°, co wobec zmienności ciepła właściwego wody nie jest jedno i to samo.

Nie budzą także zaufania tablice podawane, które obejmują takie naprzykład wątpliwe wyniki, że torf prasowany

zawiera wody hygroskopowej 10% i popiołu 6,3%, a węgiel brunatny — wody 8% i popiołu 8%, że do spalania 1 kg gazu powietrznego potrzeba powietrza 0,8 m<sup>3</sup>, a gazu wodnego 3,3 m<sup>3</sup> (zamiast 0,65 i 3,9 m<sup>3</sup>), że ciepłotażność drzewa świeżego wynosi 2840 ciepłotażek (zamiast 1540) i że temperatura ciepła spalania drzewa z 20% wody dochodzi 1100° (zamiast 770°), nie mówiąc już o zawartości w drzewie 23—43% azotu, co już bodaj jest błędem zecerskim.

W słownictwie autor używa następujących nazw niewłaściwych: „dym“ zamiast „wytwory spalania“, „wartość opałowa paliwa“ zamiast „ciepłotażność“, „wodór disponible“ zamiast „wolny“, „wartość żarowa“ zamiast „temperatura ciepła spalania“, „zdolność odparowania“ zamiast „odparowalność“ oraz „efekt brutto i netto“ zamiast „ciepło stracone i zużyte“.

Wł. Kolendo.

**Piotrowski Stanisław. Dyktatura proletaryatu.** Warszawa 1906. 8°, str. 15. Cena groszy 10.

O pierwszych dwóch broszurkach tego szeregu: *Uwłaszczenie robotników* i *Wywłaszczenie przedsiębiorcy* była wzmianka w № 44 Przeglądu r. b. W *Dyktaturze proletaryatu*, utalentowany autor przedstawia przystępnie zasadnicze postulaty pomysłów MARX'A i ENGELS'A, zaznaczając, że na zachodzie Europy przestały one od dawna być ewangelią socjalizmu. W końcu, zwracając się do naszego stanu obecnego, wskazuje, jako prawdziwą, — „drogę powolnych reform“ w przeciwstawieniu do „dyktatury proletaryatu“ i prowadzącej do tej ostatniej „walki klasowej“.

F. K.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Obeciążenie tłumem <sup>1)</sup>.

Przy obliczaniu statycznym mostów i części budowli, podlegających obciążeniu tłumem, jako ciężar tłumy przyjmowano zwykle 250 — 500 kg/m<sup>2</sup>, zależnie od rodzaju budowli. Dla mostów np. „Hütte“ (wydanie 19) podaje 500 kg/m<sup>2</sup>, Civil Engineers Pocket Book (wydanie 18) — 100 f/st.<sup>2</sup> = 488 kg/m<sup>2</sup>, wreszcie przepisy ministerialne rosyjskie 3 pud/st.<sup>2</sup> = 529 kg/m<sup>2</sup>. W r. 1904 profesor uniwersytetu HARVARD'A LEWIS JOHNSON zajął się sprawdzeniem cyfr powyższych, i przez skupienie na powierzchni 64 stóp kw. 67 studentów swego uniwersytetu, otrzymał obciążenie 765 kg/m<sup>2</sup>.

dłużająca się polemika zniewoliła prof. JOHNSON'A do powtórzenia swoich doświadczeń w szerszym zakresie <sup>2)</sup>.

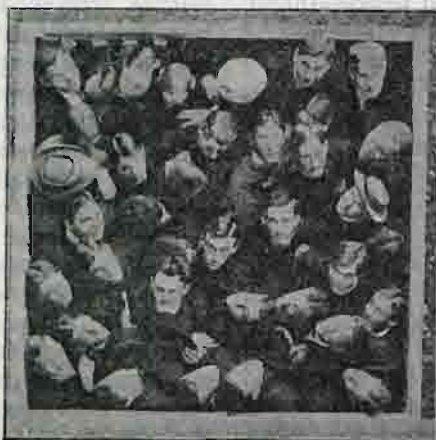
Do skrzyni drewnianej o wymiarach 6 × 6 st. ang. wprowadza JOHNSON stopniowo coraz liczniejsze grupy swoich uczniów i dla tego lepszego uwidocznienia skupienia ich fotografował skrzynie z góry. Pokazało się, że na 36 stóp kw. (= 3,34 m<sup>2</sup>) można skupić do 40 ludzi (przyczem na osobę przypada tylko 0,836 m<sup>2</sup>), o ciężarze przeciętnym po 74 kg, co daje 885 kg/m<sup>2</sup>.

Ażeby się zmieścić w skrzyni w takiej ilości, ludzie ci musieli wszyscy patrzeć w jedną stronę, co jednak zwykle bywa w tłumie zgromadzonym na jakiejś widowisko.



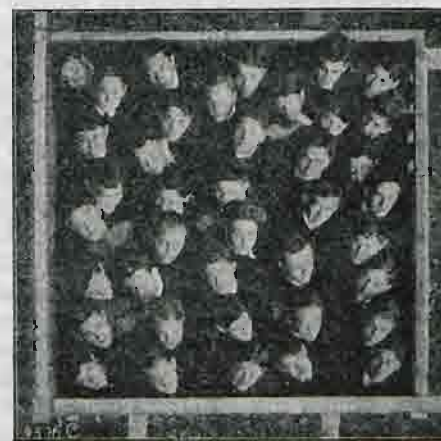
100 f/st. = ∼ 500 kg/m<sup>2</sup>.

Rys. 1.



154,2 f/st. = ∼ 750 kg/m<sup>2</sup>.

Rys. 2.



181 f/st. = ∼ 885 kg/m<sup>2</sup>.

Rys. 3.

O tych doświadczeniach podaliśmy w swoim czasie wiadomość szczegółową w № 33 *Przeglądu Technicznego* z r. 1904 (str. 442).

Ogłoszenie tego wyniku wywołało ożywioną wymianę poglądów. Jakkolwiek inż. HUNNSCHEIDT w Bonn, który powtórzył doświadczenie JOHNSON'A w nieco rozleglejszym zakresie, otrzymał takie same w przybliżeniu wyniki, o czym podaliśmy wiadomość w № 25 *Przeglądu Technicznego* z r. z. (str. 310), to jednak prze-

Z doświadczeń JOHNSON'A wypada, że obciążenie posadzki albo chodnika do 700 kg/m<sup>2</sup> może łatwo zajść wszędzie, gdzie się zbierają większe ilości ludzi i że obciążenie rzeczywiste do 400 kg/m<sup>2</sup> zachodzi bardzo często w gmachach publicznych i domach prywatnych, gdzie się odbywają liczne zebrania.

Widać stąd, że normy obciążenia przez tłum ludzi dotąd u nas stosowane bynajmniej nie są wygórowane. Powyżej podajemy trzy

<sup>1)</sup> Por. *Przegl. Techn.* № 33 z r. 1904 (str. 442) i № 25 z r. 1905 (str. 310).

<sup>2)</sup> *Engineering*, t. LXXXII, z d. 21/IX 1906 r., str. 375.



odbitki zdjęć JOHNSON'A. Dla lepszego uwidocznienia liczby skupionych, osoby te miały zalecone patrzeć podczas zdjęcia na aparat.

W Niemczech, przy rozważaniu wyników doświadczeń JOHNSON'A i HUNNSCHIEDT'A, wyrażono pogląd (por. *Z. d. B.* № 81 i 83 z r. 1904), że jakkolwiek stosowane obecnie w obliczeniach statycznych obciążenie tłumem jest znacznie mniejsze od najwyższych możebnych w rzeczywistości obciążeń, to jednak, z uwagi na duże współczynniki bezpieczeństwa, stosowane w obliczeniach statycz-

nych, oraz ze względu, że im natłoczenie jest większe, tem mniejszą jest ruchliwość tłumy i tem mniejszymi są wskutek tego drgania przez obciążenie wywoływane, można obciążenie tłumem, obecnie przyjmowane (400 — 500 kg/m<sup>2</sup>) poczytywać za wystarczające, tem bardziej, że nieznanne są wypadki, ażeby budowle, prawidłowo wykonane, runęły z powodu zastosowania w obliczeniu statycznym przyjmowanych obecnie ogólnie współczynników obciążenia tłumem.

—t—

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Warszawska Sekcja Techniczna.** Na podstawie przeslanego nam rękopisu podajemy poniżej streszczenie odczytu, wygłoszonego na posiedzeniu z d. 7-go listopada r. b. przez p. Maksymiliana Luxemburga:

Tymczasowy projekt prawodawstwa roboczego, opracowany przez Ministerium Przemysłu i Handlu (1906 r.)

W ostatnich dziesiątkach lat rozwój stosunków gospodarczych, a szczególnie zastąpienie drobnego przemysłu przez przemysł wielki, warsztatów ręcznych przez warsztaty maszynowe, ludzi zawodowych przez zwykłych robotników, wytworzył nową klasyfikację stanów, wśród których „klasa robotników“ zajęła wydatne miejsce. Byt robotników był znośny w czasie, gdy mogli w pełni użytkować swe siły robocze, natomiast staje się on nader przykrym, gdy choroba, kalectwo, inwalidność lub starość uniemożliwia zarobkowanie. Z punktu widzenia socjologiczno-politycznego sprawa ta wymaga poważnego zastanowienia się, albowiem prawodawstwa nie kroczyły dotychczas równym krokiem z tą ewolucją. Nie tylko wolna umowa między fabrykantem i robotnikiem spraw tych nie reguluje, lecz i kodeks cywilny nie zawiera ścisłych wskazówek.

W dziedzinie zabezpieczenia robotników pierwszy przykład dały Niemcy, ustanowiwszy od d. 15-go czerwca 1883 r. szereg praw, które powołały do życia trzy oddzielne organizacje: 1) Kasy chorych, mające na celu dostarczanie ubezpieczonym: a) bezpłatnej pomocy lekarskiej, lekarstw i środków leczenia, oraz b) wsparć podczas choroby. Opłaty wnoszą: fabrykant i robotnik, których przedstawiciele wspólnie rządzą kasą. 2) Ubezpieczenie od nieszczęśliwych wypadków, mające na celu udzielanie wsparć, odszkodowań poszkodowanym wskutek nieszczęśliwych wypadków począwszy od siódmego tygodnia choroby. Opłaty wnoszą tylko fabrykanci. Rządzą je wspólne towarzystwa ubezpieczeń (n. Genossenschaften). Zarząd wybierany z grona fabrykantów. 3) Ubezpieczenie od starości, mające na celu przyznawanie emerytury zależnie od kategorii zarobkowej i przeciągu czasu płacenia od 116—450 fen. rocznie po dojsciu do lat 70 lub wcześniej w razie stwierdzonej inwalidności, za którą uważa się utratę  $\frac{2}{3}$  zdolności do pracy. Opłaty wnoszone są przez fabrykanta i robotnika w równych częściach, w wysokości:

I kateg. fenig.	14 przy zarobku	do 350 m. rocznie
II	20	od 350 m. „ 550 „
III	24	„ 550 „ „ 850 „
IV	30	„ 850 „ „ 1150 „
V	36	„ 1150 „ „

Dopilnowanie wniesienia opłat pod groźbą kar obciąża fabrykanta. Ubezpieczenie zostało pierwotnie zastosowane do robotników fabrycznych, a następnie rozszerzone na robotników rolnych, leśnych i budowlanych. Należenie do wszystkich trzech organizacji jest obowiązkowe. Wszelkie kwestie i spory w tych sprawach oraz co do nieszczęśliwych wypadków rozstrzygają specjalne urzędy do spraw roboczych, wybierane w połowie z ramienia fabrykantów i w połowie przez robotników, a to pod przewodnictwem urzędnika państwowego.

Za przykładem Niemiec poszła Austria, która wydała obowiązujące ustawy: 1) d. 28 grudnia 1887 r. co do obowiązkowego ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków (zasady prawie te same, co w Niemczech; opłata w  $\frac{1}{10}$  ciąży na robotnika); 2) d. 3 marca 1888 r. co do kasy chorych, mającej takie same zadanie jak w Niemczech, z przybliżonymi zasadami.

Z innych państw wydały prawa o obowiązkowym ubezpieczeniu i to tylko od nieszczęśliwych wypadków: Dania, Holandia, Norwegia, Finlandya oraz Francya. Ostatnia tylko co do górników.

Prawa nowe o obowiązkowości ubezpieczenia są projektowane w Szwajcaryi, Szwecyi, Francyi, Węgrzech i Rosyi.

Tymczasowego projektu prawodawstwa roboczego, opracowanego przez Ministerium Przemysłu i Handlu z 1906 r., który jest zmienioną edycją projektu opracowanego przez Ministerium Skarbu 1905 r., projektem nazwać nie można; jest to właściwie szkic, składający się z 2-eh części: motywów i samego projektu prawa. Jedna część z drugą ściśle się nie łączy. Cała praca nosi ślady pośpiechu. Pierwsza część zawiera działy następujące: I. Część programowa. II. Stosunek najemny robotnika do fabrykanta. III. Czas roboczy. IV. Ubezpieczenie. Ogólne poglądy. V. Ubezpieczenie od inwalidności i starości: 1) od choroby, 2) od wypadków 3) kasy oszczędnościowej i ubezpieczeniowej. VI. Środki zachęty do budowy tanich i zdrowych mieszkań. VII. Inspekcje przemysłowe. VIII. Przemysłowe sądy rozjemcze. Część druga dzieli się na działy: I. Przepisy o najmie robotników w fabrykach (85 §§). II. Czas roboczy: 1) do 17 lat i kobiet (13 §§), 2) dorosłych (20 §§). III. Ubezpieczenie robotników (36 §§): 1) od choroby, 2) od wypadków nieszczęśliwych. IV. Kasy oszczędnościowe zabezpieczające (24 §§). V. O środkach zachęty do budowy tanich i zdrowych mieszkań (10 §§). VI. Inspekcje przemysłowe (14 §§).

VII. Okręgowe urzędy przemysłowe (4 §§). VIII. Przemysłowe sądy rozjemcze.

**Tytuł I. O najmie robotników.** ustala sposób najmu, zasady umowy o najmie, pozwolenie robotnikom, mającym nkończonych lat 15 przyjmować warunki pracy bez zgody rodziców, konieczność wzajemnego wypowiedzenia pracy na 2 tygodnie, a jeżeli co do tego warunku niema umowy, to przynajmniej na 3 dni. Wyплаты muszą się dokonywać nie rzadziej, jak co 16 dni. Zakaz potrącania z zarobków arszków dłużnych (oprócz awansów i produktów spożywczych, wydawanych przez fabrykę, sklepy), określenie form i treści książek roboczych, porządków wewnętrznych, taryf, tabel i t. p. Inspekcya przemysłowa nie zatwierdza, lecz zaświadcza tylko przepisy i tylko w tej części, do której się odnosi długość dnia roboczego oraz podział zmian. Rozwiązanie umowy najmu i określenie przyczyn. Robotnik, który nie otrzymał płacy w terminie, ma prawo oprócz rozwiązania umowy, żądać w terminie miesięcznym wynagrodzenia strat. Przedawnienie dwuletnie do dochodzeń sądowych. Obowiązek wydawania świadectw. Obowiązkowe ogłaszanie publiczne spisu kar pobranych i t. d.

**Tytuł II. O czasie roboczym.** Dzieci do lat 12 do pracy używać nie wolno. Położnicom obowiązującym należeć do kas chorych, nie wolno przystąpić do pracy w ciągu 4-eh tygodni. Dzieci do lat 15 nie wolno brać do robót szkodliwych dla zdrowia i niebezpiecznych. Robotników od 12 do 15 roku nie wolno zatrudniać dłużej nad 6 godzin dziennie, jak również do robót nadgodzinnych. Zajmowanie kobiet i nieletnich do 16 roku do prac nocnych jest wzbronione i t. d. Określenie czasu roboczego, zmian nocnych, ustanowienie świąt i dyżurów w święta, określenie i zapisywanie robót nadgodzinnych.

**Tytuł III. Ubezpieczenie robotników.** Ubezpieczenie na wypadek choroby (a ściślej mówiąc kasy wsparcia na wypadek choroby). Przedsiębiorstwa, zatrudniające więcej aniżeli 50 robotników zakładają kasę chorych. Przedsiębiorstwa z mniejszą liczbą robotników, zakładają wspólną kasę. Tam gdzie kas niema, robotnicy mogą otrzymywać z fabryk zapomogi, lecz mniejsze niż z kas. Obowiązkowymi uczestnikami kasy są robotnicy obojjej płci, a pracownicy, pobierający pensye nie wyższe nad 1500 rub. mogą być jej uczestnikami. Raty robotników nie powinny być niższe aniżeli 1% ani wyższe nad 3% od sumy ich wynagrodzenia. Fabrykanci placą połowę rat robotników. Raty potrącają się przy wypłacie pensyi. Od 1-go dnia choroby i nie dłużej nad 26 tygodni robotnik otrzymuje zapomogi w stosunku  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  dziennego zarobku, gdy ma rodzinę i  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  gdy nie ma rodziny. Kasa przyjmuje na siebie rozchody za leczenie uczestników i ich rodzin, a także wydaje wsparcia.

Ubezpieczenie od nieszczęśliwych wypadków dokonywa się za pomocą wzajemnych towarzystw ubezpieczeń, do których wszyscy obowiązkowo należeć muszą. Zasady prawa z d. 16 czerwca (s. s.) 1903 r. pozostają bez zmiany, z tą tylko różnicą, że zapomogi wypłacane są od początku 7-go tygodnia. Do tego zaś czasu odnoszą się do kas chorych. Odszkodowanie odbywa się tylko w postaci emerytury, zaś odszkodowania drobnoprocentowe mogą być wypłacone jednorazowo, przyczem roczna emerytura mnoży się nie przez 10, lecz według tabel matematycznych.

**Tytuł IV. Kasy oszczędnościowe zabezpieczające.** Kasy ubezpieczenia mogą być urządzone przy każdej fabryce, przyczem w razie zadecydowania kwestyi założenia kasy przez  $\frac{2}{3}$  robotników, kasa zakłada się obowiązkowo. Wkłady robotników 2—4% zarobków, a wkłady fabrykantów  $\frac{1}{4}$  wkładów robotników. Kapitały kasy tworzą fundusze 3-eh rodzajów: 1) oszczędnościowy, 2) zapomogowy i 3) zapasowy. Prawo do odbioru służy: po ukończonym 3-im roku do otrzymania 30%, po 4-eh latach 40%, po 5-iu latach 50%, po 10-iu latach 100% wkładów.

**Tytuł V. O środkach zachęty do budowy tanich i zdrowych mieszkań.** Tytuł ten jest naszkicowany bardzo pobieżnie.

**Tytuł VI. Inspekcje przemysłowe.** Inspekcya Przemysłowa zastąpi Inspekcję Fabryczną, lecz ma mieć mniejsze atrybucye i rolę głównie kontrolującą.

**Tytuł VII. Okręgowe urzędy przemysłowe** zastąpią obecne Komisye Fabryczne gubernialne.

**Tytuł VIII. Przemysłowe sądy rozjemcze** będą ustanawiane w każdym środowisku przemysłowym dla rozstrzygania sporów, w sprawach najmu, wydawania świadectw, dokumentów i t. p., rozstrzygania sporów w wypadkach nieszczęśliwych, wynagradzania za straty z powodu przerwania umowy najmu i t. p. Sprawy te wyłączają się z jurysdykcji sądów ogólnych. Sąd składa się z prezesa, jego zastępcy i 4-eh ławników. Prezes i jego zastępcy są wybierani przez instytucje samorządne, przyczem nie mogą oni być właścicielami przedsiębiorstw. Przy sądzie znajduje się sekretarz i kancelarya. Ławnicy wybierani są w połowie z ramienia fabrykantów i w połowie z ramienia robotników. Wydatki na sąd ponoszą in



stytucje samorządne i organizacje przemysłowe. Pierwsze posiedzenie może się odbywać bez ławników, przyczem przewodniczący stara się załatwiać sprawę polubownie. Apelacje, podania o kasację są rozpatrywane przez Zjazdy sędziów pokoju.

Ogólnikowo da się zaznaczyć, że strajki są dozwolone, że zaprowadzają się obowiązkowe kasy wsparć w razie choroby (obowiązek dostarczania lekarstw ciąży na fabrykancie), oraz obowiązkowe towarzystwa wzajemnych ubezpieczeń od wypadków nieszczęśliwych.

Projekt kasy oszczędnościowej jest nader pobieżnie naszkicowany i żadnego zabezpieczenia na starość nie daje, albowiem wkład robotnika ma wynosić 2-4% (w redakcyi 1905 r. było 3-6%), przyczem fabrykant wnosi 25% wkładów robotnika. Na przykładzie zabezpieczenia to tak się przedstawia. Jeżeli przyjmijemy za podstawę 300 dni roboczych na rok (w rzeczywistości jest u nas 284) i 1 rub. dziennego zarobku robotnika, czyli rocznie rb. 300, jeżeli z powodu choroby lub innych przyczyn robotnik pracy nie przerywał, to otrzyma:

po 3-ach latach	30%	wkładów, czyli rub.	14,13
" 4-ach "	40%	" "	25,40
" 10-iu "	100%	" "	179,56
" 20-tu "	"	" "	445,02
" 30-tu "	"	" "	838,84

w wieku lat 51 (w przypuszczeniu że pracuje od 16 roku życia i służbę wojskową odbył przez 5 lat) przy 4% rocznie mieć może rub. 33 55 kop. rocznie, a jeżeli cały ten kapitał złoży na funduszu perdu w nowoorganizowanych kasach oszczędności, to rub. 59 rocznie. Rzecz oczywista, że tego zabezpieczeniem nazwać nie można.

Sprawa organizacji ubezpieczenia w projekcie jest prawie nieknięta.

Na I-ym zjeździe przedstawicielei wzajemnych towarzystw ubezpieczeń od nieszczęśliwych wypadków Ministerium prosiło o dostarczenie nowo opracowanego projektu kas wsparć na wypadek choroby i obowiązkowego ubezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków, jak również ich organizacji. Doświadczenie niemieckie, obfita literatura pozwalają na ułożenie projektu doskonalszego i bardziej celowego, niż niemieckie prawodawstwo, które obecnie jest w rewizyi. Do sprawy tej należy powołać więcej jednostek, które muszą w tej materii się specjalizować. Angielski uczonej mówi: „The best government ist that wiew govern least”; tylko przy słabym wtrącaniu się rządu, jego funkcyjonaryuszów (którzy winni mieć rolę kontrolującą), instytucje prawdziwie samorządne- jakimi niemieckie instytucje nie są—i szczerze przejęte obowiązkiem społecznym, powinny i mogą sprawę tę pokierować na lepsze tory.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Posiedzenie z d. 30-go listopada r. b. (Komunikat Wydziału posiedzeń technicznych).

Po zatwierdzeniu przez zebranych protokołu z posiedzenia poprzedniego, inż. Kazimierz Grabowski wygłosił odczyt:

O atomie mechanicznym w nauce o sprężystości.

Dotąd w teorii sprężystości przypuszczano, że przestrzeń, którą zajmuje dane ciało, jest zupełnie szczerze wypełniona przez materię. W samej rzeczy brano zwykle szczerze, przez szereg płaszczyzn z danego ciała wykrojony i wtedy dopiero rozpatrywano działanie nań

sił. Zasadnicze to jednak założenie nie daje możności objęcia całego szeregu zjawisk, znanych obecnie w nauce i dotyczących wewnętrznej budowy ciał. Hypotezy Hooke'a, Naviera i Castigliano, na których, jak dotąd, opierała się teoria sprężystości, stosowane w dalszym ciągu, bez uwzględnienia nowych hipotez, stawianych co do wewnętrznej budowy ciał, skazywały ją, zdaniem prelegenta, na zastój. Dopiero gdy nowsze badania stwierdziły, iż wyżej wspomniane hipotezy są do pewnego stopnia prawdziwe, teoria sprężystości weszła na nowe tory, zerwawszy ze scholastyką i więcej licząc się z nowymi zdobyczami, szczególnie dokonaniem w zakresie t. zw. metalografii, które rzuciły tyle nowego światła na nasze pojęcia o budowie wewnętrznej materii. Metalografia bada przy pomocy mikroskopu metale oraz ich stopy i wykryła, iż posiadają one budowę krystaliczną. Zaczęto więc korzystać ze zdobyczy krystalografii i to jeszcze bardziej posunęło naprzód dalsze badania.

Pojęcie atomu mechanicznego powstało w ten sposób, iż przy badaniu mikroskopowem próbek metali, poddanych rozrywaniu, łamaniu lub skręcaniu, zauważono, iż nigdy nie jesteśmy w stanie oddzielić jednego kryształku od drugiego, a tem mniej rozszepić kryształ; przeciwnie zawsze oddziela się jedynie jedna warstwa kryształów lub też całe grupy kryształów sąsiadnych. Są to więc cząstki mechanicznie niepodzielne — atomy mechaniczne. Dokonać rozszepienia atomów mechanicznych mogą jedynie siły chemiczne. Otrzymujemy wtedy cząsteczki oraz atomy chemiczne, z których ostatnie, jak dotąd, uważane były za kres podziału materii. Teoria jednak elektronów, której rozwój datuje się od wykrycia radu i wogóle ciał promieniotwórczych, przesunęła kres ten jeszcze dalej, i dziś wiemy już, że atomy chemiczne rozszepić się dają na t. zw. elektrony.

Na zasadzie badań optycznych udało się przy pomocy wzoru, w którym mamy do czynienia z długością i współczynnikiem załamania danej fali świetlnej, współczynnikiem załamania światła przy długości fali świetlnej równej nieskończoności oraz odległością pomiędzy poszczególnymi kryształami badanego ciała, obliczyć odległość pomiędzy nimi. Najnowsze badania, korzystając z własności rozszepienia się promieni ciepła, wykryły możność oznaczania odległości pomiędzy kryształami ciał, których nie można przeświecać.

Z badaczów, którzy się temi sprawami zajmują, wymienić należy: Ferret'a, Mesnager'a, Ewing'a, Lüders'a, Hartmann'a. Przemilczec również nie można o najświeższych badaniach inż. Hort'a, który doświadczalnie dowiódł, iż przy rozciąganiu próbki metalu do granicy sprężystości następuje obniżanie się temperatury danej próbki; dopiero po przekroczeniu granicy sprężystości występuje powiększenie się temperatury próbki metalu. Badania te prawdopodobnie również nie pozostaną bez wpływu na dalszy rozwój pojęć naszych o budowie wewnętrznej materii.

W zakończeniu prelegent podkreślił, iż wysiłki wyżej wymienionych badaczów zmierzają ku uchwyceniu zależności pomiędzy odległościami poszczególnych atomów mechanicznych a ich wzajemnem oddziaływaniem na siebie. Po ujęciu tych zależności we wzorach sprężystości oprze się na zasadach bardziej racjonalnych i zbliżonych do rzeczywistości, niż to jest obecnie.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Brak platyny.** Z powodu zabrzeń w Cesarstwie dowóz platyny na rynki europejskie zmalał znacznie, tak, iż daje się uczynić brak tego metalu, tem bardziej, że w ostatnich dziesiątkach lat, 95% całej ilości platyny, znajdującej się na rynkach, dostarczały pokłady uralskie. W ostatnich miesiącach cena platyny poskoczyła o 500 rub. na 1 kg i wciąż jeszcze wzrasta.

Z uwagi na olbrzymie znaczenie pokładów platyny uralskich dla handlu wszechświatowego platyną, przypominamy, że na Uralu przemysł platynowy zaczął się rozwijać dopiero od r. 1869. W r. 1825 odkryto po raz pierwszy kawałki platyny w majątkach hr. Szuwałowa i sąsiadnych na rz. Iss i Wissiu oraz w skarbowej ziemi Goroblagodati, ale zaliczono znalezione okazy do przypadkowych i dopiero w r. 1869 zaczęto prawidłowe poszukiwania.

W tym pierwszym roku wydobyto 140 pud. platyny, w 1874 — 120 pud., w 1882 — 250 pud., w 1886 — 270 pud., w 1893 — 310 pud., w 1895 — 253 pud., w 1896 — 301 pud., w 1897 — 344 pud., w 1898 — 363 pud., a od r. 1899 do 1904 wydobywano przeciętnie po 395 pud. rocznie. Ceny metalu w czasach tych przechodziły rozmaite skoki. Pud platyny w 1869 r. kosztował 1600 rub., w 1890 — 12000 rub., w 1891 — 6000 rub., w 1898 — 13000 rub., a w 1904 r. — 16000 — 19000 rub.

**Przemysł dywanowy na Kaukazie.** W celu podniesienia przemysłu domowego na Kaukazie, Ministerium rolnictwa i dóbr państwa w r. 1899 zorganizowało „Kaukazki komitet przemysłu domowego”. Komitet ten upadek przemysłu domowego na Kaukazie i zmniejszenie się zapotrzebowań na kaukazkie dywany przypisuje głównie temu iż tameczni dywaniarze nie używają więcej dawnych wzorów: chaldejskich, asyryjskich, egipskich, greckich i arabskich, lecz kopiują wzory dywanów wyrabianych fabrycznie, a nawet niektórych tkanin wełnianych i bawelnianych. Prócz tego, technika dywanowa w ostatnich

czasach znacznie upadła. Dywany kaukazkie obecnie, nawet na rynkach wewnętrznych, muszą współzawodniczyć z dywanami dowożonymi z Persyi i Bośni. Ażeby rozpowszechnić na nowo stare wzory, które dawniej stanowiły cechę odrębną dywanów kaukazkich, Komitet przemysłu domowego wydał album z wzorami starych dywanów i rozdał je pomiędzy pracującymi w przemyśle dywanowym.

L.

## Wspomnienie pozgonne.

Ś. p. **Fryderyk Laissle**, zasłużony inżynier kolejowy, zm. 16 listopada r. b. w Sztuttgardzie, przeżywszy lat 77. Był czynnym przy budowie pierwszych dróg żelaznych w Wirtembergii, następnie w Szwajcaryi kierował budową dr. żel. Zurych-Romanshorn, oraz w Rosyi budową odnogi Kremiencznsko - Charkowskiej drogi żel. Charkowsko-Mikolajewskiej. Od r. 1872 do 1903 był profesorem Politechniki w Sztuttgardzie. Wielki rozgłos swój zawdzięczał głównie dziełu „Der Bau der Brückenträger”, które opracował wspólnie z przyjacielem swoim Schübler'em, zmarłym w r. 1904<sup>1)</sup>. Dzieło to, które doczekało się kilku wydań i licznych przekładów, było przez dziesiątki lat najulubieńszym w politechnikach podręcznikiem budowy mostów. Z innych prac zmarłego wyróżniły się rozprawy, napisane również wspólnie z Schübler'em. o obliczaniu konstrukcyi żelaznych (*Zentralblatt d. Laurerw.* 1885 i 1889 r.), oraz sprawozdania z wystawy powszechnej w Chicago 1893 r., którą zwiedził jako delegat rządu wirttemberskiego. Był jednym z autorów dzieła zbiorowego „Handbuch d. Ingenieurwissenschaften“.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 19 z r. 1904, str. 264.