PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XL. *Warszawa, dnia 21 lutego (6 marca) 1902 r.* № 10.

Izolacya, jej zastosowanie i znaczenie w instalacyach parowych.

Podał **Cz. Skotnicki**, inż.

Stale wzrastające zapotrzebowanie, a zarazem i ceny materyałów opałowych, wywołane olbrzymim rozwojem przemysłu ubiegłego stulecia, oraz uświadomienie sobie grożącej z czasem możliwości zupełnego ich wyczerpania, skłoniły nowoczesnych inżynierów do żywego zajęcia się sprawą oszczędnego zużytkowywania opału i wytwarzanego z niego ciepła. Liczne prace uwieńczone już zostały częściowo pożądanym skutkiem, zwłaszcza w kierunku ograniczenia tak nieoszczędnego zużytkowania ciepła do celów motorycznych, jak to miało miejsce w silnicach dawniejszych konstrukcyi. Prace na tem polu posunęły się w dwóch kierunkach. Jedni, chcąc zarzucić w zasadzie nieracyonalne zużytkowywanie energii cieplnej za pośrednictwem pary wodnej, stworzyli typ silnic, gdzie materyał opałowy spala się wprost w cylindrze silnicy. Inni, pozostając wierni dawnej silnicy parowej, usiłowali jedynie wyzyskać możliwie oszczędnie energię pary przez wprowadzenie różnych ulepszeń, już to w konstrukcyi silnic, już to zmieniając samą zasadę działania pary. Wynikiem tych badań jest dążenie obecne do użytkowania pary przegrzanej, oraz pary o wysokiem ciśnieniu, a zatem pary o wysokiej temperaturze. Charakterystyczną cyfrę pod tym względem daje nam Wystawa powszechna w Paryżu 1900 r., gdzie przeciętne ciśnienie kotłów parowych wynosiło 11 atm., gdy tymczasem na Wystawie z r. 1889 dosięgało zaledwie 6 atm.

Użycie pary o wysokiej temperaturze, jakkolwiek teoretycznie przedstawia wielkie korzyści, to jednakże w praktyce wymaga wiele ostrożności, oraz prowadzenia urządzeń z pełną znajomością rzeczy i uświadomienia sobie tych zasad mechaniki i mechanicznej teoryi ciepła, na których oparto cały postęp w budowie nowoczesnych silnic. Nie dosyć jest jednakże poznać cele, do jakich w zużytkowaniu ciepła dążyć winniśmy, oraz środki jakimi osięgnąć je możemy, lecz zbadać należy z kolei warunki z jakimi liczyć się musi praktyczne przeprowadzenie zasad przyjętych za słuszne. Tu zachodzi częstokroć cała trudność w zwalczeniu różnych przeszkód nieprzewidzianych, lub też w zjawiskach tak zawiłych, jakiemi są cieplne, częstokroć niedostrzegalnych.

Pragnąc korzystać z jakiegokolwiek źródła ciepła, należy starać się przedewszystkiem, ażeby o ile możności niewiele tracić ciepła na zewnątrz, czyli całą ilość wytworzoną doprowadzić do przyrządów lub maszyn, przekształcających energię ciepła na jakąbądź inną postać energii. Zważywszy jednak, że ciepło ma najwyższe dążenie do rozpraszania się, czyli udzielania się ciałom poblizkim, warunek ten trudny jest do wypełnienia, a zwykle nawet niemożliwy. Jednakże w nowoczesnej technice, posługującej się parą o wysokiej temperaturze, warunek ten jest nader ważny i daje się częściowo osiągnąć przez ochranianie przewodów, zbiorników i t. p., zawierających parę gorącą, za pomocą do tego przydatnych materyałów, stosowanych w sposób umiejętny. Urządzenie takie nazywamy izolacyą, lub ciepłochroną.

Ważność izolacyi w parotechnice nie od dawna została w należyty sposób ocenioną, a dziś jeszcze w większości wypadków izolacya stosowaną jest nieumiejętnie lub niedbale, wskutek czego nie przynosi pożądanych korzyści.

Pożytek, jaki wyświadczyć może dobra izolacya, wykazuje następujący przykład: Do silnicy 100-konnej doprowadzaną jest para o ciśnieniu 6 atm. przewodem, mającym 100 *mm* średnicy. Powierzchnia przewodów $\simeq 8\ m^2$. Temperatura pary $= 164^0$ C. Przyjmując różnicę temperatur (pary i powietrza) 140^0 C., otrzymamy stratę ciepła, obliczoną w sposób niżej wyłożony, 1592 ciepłostek na $1\ m^2$ i godzinę. Zatem ogólna strata ciepła w ciągu roku wyniesie:

$$8 \cdot 1592 \cdot 24 \cdot 300 \simeq 31 \text{ milionów ciepł.}$$

Skoro przyjmiemy, że 1 *kg* węgla przeciętnie oddaje użytecznie przy spaleniu 5000 ciepł., to strata tej ilości ciepła w węglu wyniesie rocznie 18200 *kg*. Przegrzewając parę do 250^0 C., otrzymujemy stratę ciepła około 3300 ciepł. na $1\ m^2$, czyli ogólna strata roczna wyniesie:

$$8 \cdot 3300 \cdot 24 \cdot 300 \simeq 190 \text{ milionów ciepł.}$$

Co w węglu wyniesie 38 000 *kg* rocznie. Cyfry te jednakże, jako obliczone teoretycznie, w praktyce okażą się zbyt małemi i winny być zwiększone o 25%. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przez założenie dobrej izolacyi z łatwością można zmniejszyć ilość traconego ciepła o 85—90%, to przekonamy się, że małym stosunkowo jednorazowym nakładem, można uniknąć strat, które w większych urządzeniach mogą być znaczne.

Zanim przystąpimy do opisania różnych sposobów izolowania oraz obliczeń stosowanych, nie od rzeczy będzie przypomnieć sobie niektóre prawa teoryi ciepła, oświetlające nam zjawiska ochładzania się ciał.

Jedno z zasadniczych praw termodynamiki objaśnia nas, że ciepło samo może tylko przejść z ciał o wyższej temperaturze na okalające go chłodniejsze; ta wymiana ciepła odbywa się tak długo, dopóki temperatura omawianych ciał nie zrówna się, a odbywa się ono w trojaki sposób: 1) przez przewodnictwo, 2) promieniowanie, 3) prądy konwekcyjne.

Przewodnictwem zwiemy postępowe przenoszenie się ruchów drobinowych ciała nagrzanego na bezpośrednio stykające się z nim chłodniejsze. Przewodnictwo inaczej jest to promieniowanie ciepła z drobiny na drobinę. Promieniowanie właściwe, albo emisya, oznacza tę część traconego ciepła, które, za pośrednictwem wzbudzonych fal eteru zostaje w dal wypromieniowane. Wielkość promieniowania zależy od różnicy temperatur, a także od natury ciała promieniującego: mniejszą jest dla metali, większą dla ciał organicznych, największą zaś dla sadzy. W znacznej mierze zależy ono także od właściwości powierzchni promieniującej. Lesli znalazł, że jeżeli własność emisyjną sadzy oznaczymy = 100, to dla papieru będzie ona = 98, szorstkiego ołowiu 45, wypolerowanego ołowiu 45, wypolerowanego złota, srebra, miedzi i cyny 12.

Prądy konwekcyjne mają miejsce, jeżeli środowisko gazowe lub płynne z powodu nagrzewania się warstw niżej położonych unosi się, na jego zaś miejsce napływają chłodniejsze warstwy. W ochładzaniu się przewodów ma to zjawisko pierwszorzędne znaczenie.

Prawa oziębiania się ciał pierwszy badał Newton i przypuszczał, że ilość traconego ciepła jest proporcyonalną do różnicy temperatur ciała i okalającego go chłodniejszego powietrza. Prawo to okazało się jednak słuszne tylko w bardzo szczupłych granicach.

Z pomiędzy wielu później postawionych praw i wzorów oziębiania się ciał, największą popularność zjednał sobie wzór Dulong'a i Petit, które specyalnie do przewodów parowych używał Péclet w dziele „Traité de la chaleure“, a które niżej są podane.

Promieniowanie, według Dulong'a i Petit, zależnem jest od temperatury powietrza (ϑ), różnicy temperatur ścianki promieniującej i powietrza (t) i wreszcie własności powierzchni, wyrażonej współczynnikiem promieniowania (k), będącym dla

srebra = 0,13	miedzi . . . = 0,16	żelaza polerow. . = 0,45
cyny = 0,215	żelaza kutego. = 2,277	„ toczonego = 3,17
cynku = 0,24	„ lanego. = 3,36	farby olejnej . . = 3,71

Według wzoru empirycznego, strata ciepła przez promieniowanie: $R = 124{,}72\ k \cdot a^{\vartheta}\ (a^t - 1)$, gdzie $a = 1{,}0077$ [1]).

[1]) Według najnowszych badań Stephan'a, Wien'a i innych, wzór ten nie jest słuszny, ponieważ promieniowanie okazało się proporcyonalne do 4-ej potęgi abs. temp. ciała promieniującego, przynajmniej dla ciała abs. czarnego. (*Przyp. autora*).

Strata ciepła przez przewodnictwo (A) zależną jest od różnicy temperatur ciał stykających się (w naszym wypadku ścianki przewodu i okalającego ją powietrza) i od kształtu ciała, co wyrażone jest przez współczynnik k'.

$$A = 0{,}552\, k'\, t^{1{,}233}.$$

Dla rur poziomych według doświadczeń Péclet'a:

d	=	50	60	70	80	90	100	150	200 mm
k'	=	3,58	3,32	3,15	3,0	2,94	2,84	2,56	2,44

Dla kuli: $k' = 1{,}778 + \frac{0{,}13}{r}$

Dla cylindra poziomego: $k' = 2{,}058 + \frac{0{,}0382}{r}$.

Dla cylindra pionowego:

$$\left(0{,}726 + \frac{0{,}0345}{\sqrt{r}}\right)\left(2{,}43 + \frac{0{,}8758}{\sqrt{h}}\right),$$

gdzie r = promień, a h = wysokość cylindra.

Całkowita zatem strata ciepła przewodu poziomego wynosi na 1 m^2 i godzinę

$$M = R + A = 124{,}72\, k\, .\, a^t\, (a^t - 1) + 0{,}552\, k'\, t^{1{,}233}.$$

Prawdziwe jednak cyfry, znalezione przez różnych eksperymentatorów, okazują się około 25% większe od obliczanych według powyższego wzoru, co objaśnić można tem, że doświadczenia Péclet'a wykonywane były sposobem laboratoryjnym, przy zupełnym spokoju otaczającego powietrza. W rzeczywistości zdarza się to rzadko, zwłaszcza jeżeli do doświadczeń używane są przewody długie. Pasquay, jeden z bardzo sumiennych i doświadczonych eksperymentatorów, potwierdza wiarogodność wzorów Péclet'a, zastrzegając używanie do doświadczeń tylko krótkich rur, nachylonych pod 35°, a za średnicę rury uważać zewnętrzną jej średnicę.

W celu otrzymania wzorów, przydatnych w praktyce, starano się nadać im inną postać:

$$M = R + A.$$

Strata przez promieniowanie (R) według Dulong'a i Petit'a $\quad R = 125\, k\, (1{,}0077\, t_1 - 1{,}0077\, t_2)$.

Strata przez przewodnictwo:

$$A = 0{,}55\, b\, (t_1 - t_2)^{1{,}233},$$

gdzie b oznacza współczynnik przewodnictwa, według Valerius'a, dla powietrza w spokoju = 4; dla powietrza w ruchu = 5 do 6.

Wielkości jednakże otrzymywane z tego ostatniego wzoru są zazwyczaj nieco większe, niż otrzymywane w rzeczywistości [1]).

Ze wzorów Péclet'a, które przyjąć można za najwiarogodniejsze, widzimy, że ilość ciepła traconego przez przewód, zależy od właściwości promieniującej. Tak mianowicie znajdziemy, że rura miedziana o ścianach wypolerowanych, o połowę mniej traci ciepła niż takaż sama rura żelazna. Straci ona jednakże swą właściwość, skoro będzie powleczoną warstwą farby olejnej. Z drugiej strony, powleczenie rury żelaznej cynfolią zmniejszyć może ilość ciepła traconego o 50%, co zostało doświadczalnie stwierdzone. Według doświadczeń Pasquay'a, kolor powierzchni rury odgrywa zaledwie niewielki wpływ na stratę jej ciepła. Przy tem stwierdzono jednak, że rura z powierzchnią czarną, więcej oddawała ciepła, niż z białą.

Następnym czynnikiem, odgrywającym ważną rolę w traceniu ciepła przez przewód, jest różnica temperatur, pary przepływającej przez przewód i okalającego powietrza. Wpływ tego czynnika wykazuje następujące zestawienie.

Przy temperaturze = 20° C. utraca przewód o 100 mm średn., przyjmując powietrze w spokoju:

Temperatura pary	100° ;	172° (8 atm.);	250° (para przegrzena)
Strata ciepła . .	693°	1612° „	3308° ciepł. na godz. z 1 m^2.

Para przegrzana utraca zatem 5 razy a o 8 atm. ciśnienia — $2\frac{1}{2}$ raza więcej ciepła, niż para o 100° C.

Istnieje jeszcze jeden czynnik, wywierający wpływ na stratę ciepła, t. j. pochyłość przewodu. Zależność ta matematycznie da się określić przez zmianę współczynnika k':

$$k \text{ (poch.)} = k' \text{ (poz.)} \cos\alpha + k' \text{ (pion.)} \sin\alpha.$$

Z powyższego wzoru widzimy, że przewód pochyły lub pionowy, więcej oddaje ciepła, niż takiż sam poziomy. Fizycznie da się to wytłumaczyć okolicznością, że w poziomych przewodach woda skroplona, mając mniej możności odpływania, osiada na ściankach, szczególniej na spodniej części rury, tworząc sama warstwę ciepłochronną.

Widzimy więc jak wiele zachodzi różnorodnych okoliczności, wpływających na ilość traconego ciepła, a utrudniających niezmiernie wszelkie doświadczenia. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, cyfry prawdziwe leżą w bliskości tych, jakie Péclet swym wzorem określa, a dla zwykłych przewodów długich muszą być powiększane o 25%.

Jak liczne doświadczenia wykazały, straty ciepła przez przewody można zmniejszyć o 80 — 90%, stosując racyonalne i starannie wykonane izolacye. Koszt ich, zwłaszcza przy użyciu pary przegrzanej, umarza się bardzo szybko, dając czysty zysk w oszczędności opału [1]).

Do r. 1870 izolowanie przewodów nie było prawie wcale w użyciu, chyba jedynie w odosobnionych wypadkach i tak pierwotne, jak słoma lub glina. Martwica krzemionkowa (n. Kieselgur) została poraz pierwszy zastosowaną w r. 1873 do izolowania przewodów. Dziś używane są na izolacye ciała pochodzenia mineralnego, roślinnego lub zwierzęcego. Do takich ciał mineralnych należą: martwica krzemionkowa, glina, azbest, wapno, gips, wreszcie powietrze; do roślinnych ciał należą: drzewo, trociny, węgiel drzewny, torf, korek, słoma, wełna drzewna, włókna kokosowe i bawełna; do ciał pochodzenia zwierzęcego na ten cel używanych należą: pakuły jedwabne oraz sierść bydlęca.

Określenie dobroci izolacyi bynajmniej nie jest łatwe, a powierzchowne sądzenie o działaniu izolacyi prowadzi częstokroć do zupełnie błędnych wniosków. Tak np. najwięcej rozpowszechnionem jest ocenianie dobroci izolacyi, z temperatury jej powierzchni zewnętrznej. Pomijając już to, że sposób ten jest trudny, ponieważ zwykle ogranicza się do badania przez proste dotknięcie ręką gorącej powierzchni, co przy temperaturach wyższych nie daje możności ocenienia różnic, to zaznaczyć należy, że sposób ten w zasadzie jest nieracyonalny. Temperatura powierzchni jest proporcyonalną do ilości traconego przez nią ciepła, a zatem z dwóch rur zaopatrzonych w izolacye o jednakowej sprawności, ta będzie miała temperaturę wyższą, która ma średnicę mniejszą. Poza tem temperatura powierzchni ciała zależną jest od porowatości materyału, umożliwiającej swobodne krążenie powietrza wewnątrz, jak to ma miejsce np. z warkoczami słomianymi, które nie mając żadnych zalet ciepłochronnych, wydają się na powierzchni chłodne. Poza tem wpływ ma także właściwość powierzchni mniej lub więcej szybkiego oddawania ciepła, na zasadzie której np. metal przy dotknięciu będzie się wydawał zawsze cieplejszym niż tejże samej temperatury drzewo.

Jedynie uzasadnionem jest wnioskowanie o przydatności materyału na izolacyę z jego właściwości fizycznych, odpowiadających w dostatecznej mierze swemu przeznaczeniu, a wynikających z przytoczonych wzorów Péclet'a. Wreszcie dodać należy, że ze względów praktycznych, izolacya winna być lekką, ogniotrwałą, nieczułą na zewnętrzne wpływy atmosferyczne, dostatecznie trwałą, wreszcie niezbyt grubą.

Do określenia ilości ciepła traconego przez przewód, owinięty warstwą izolacyjną, Péclet podał wzór:

$$M = \frac{(k - k')\, C\, t}{C + (k + k')\, R\, .\, m\, (\log R - \log r)}\, \frac{R}{r},$$

gdzie R = promień rury owiniętej, r = promień rury nagiej, $m = 2{,}3025$, C = współczynnik przewodnictwa ciepła materyału izolacyjnego.

Za pomocą tego wzoru zostały określone przez Pasquay'a i Meidinger'a współczynniki przewodnictwa ciepła różnych materyałów izolacyjnych:

Jedwab	0,045 — 0,048
Sierść bydlęca	0,057
Łupiny torfowe	0,073
„ korkowe	0,073 — 0,0997
Martwica krzemionkowa . . .	0,077 — 0,144
Masa Klehmet'a	0,33
Szkło	0,75
Glina	0,63
Gips	0,33

[1]) E. Hausbrand. Verdampfen, Kondensiren und Kühlen.

[1]) W. Z. d. V. d. I. 1900 r., str. 1393, Hr. Schübler twierdzi, iż dobra izolacya przy nieprzerwanym ruchu kotłów amortyzuje się na przewodzie 80 mm średn. w przeciągu 3 miesięcy. Przyczem cenę węgla przyjęto 10 m za 1 t.

Korek	0,14
Drzewo sosnowe prostopadle do włókien	0,093 [1])
Drzewo sosnowe równolegle do włókien	0,17

Cyfry te nie zawsze są jednak zgodne z cyframi znalezionemi przez Forbes'a, Herschel'a i innych.

Współczynnik promieniowania dla izolacyi przyjęto $k = 3{,}65$.

Z cyfr powyższych widoczną jest różnica pomiędzy przewodnictwem włókien zwierzęcych [2]) i martwicą krzemionkową. Pomiędzy niemi stoją torf i korek, który przez nasycanie nie stał się ogniotrwałym. Różnice w przewodnictwie martwicy krzemionkowej pochodzą z lepszej lub gorszej jakości krzemionki, a także od gatunku i ilości domieszek organicznych. Masy izolacyjne, które po wyschnięciu mają złożenie porowate, co osiąga się przez dodawanie np. słodu, masy papierowej, odpadków korkowych i t. p., są najskuteczniejsze, lecz zarazem najmniej trwałe. Masy, po wyschnięciu silnie twardniejące (Klemet), wykazują mniejszą skuteczność.

Pasquay w swych wielokrotnych doświadczeniach znalazł następujące cyfry, tyczące się skuteczności różnych izolacyi: Z 1 m^2 rury skrapla się pary na godzinę:

Rura naga . . .	—	2,972—3,037	0%	oszczędności
Izolowana warkoczem jedwabnym	26 *mm* grub.	0,446	85,6%	„
Izolowana łupinami korkowemi. . .	55 „	0,467	84,9%	„
Izolowana martwicą krzomionkową	25 „	0,64—0,895	78,9—69,9%	„
Izolowana masą Klemet'a . . .	25 „	1,396	54,8%	„

Podczas doświadczeń para miała temperaturę 135° C., zaś powietrze około 15° C.

Żałować należy, że braknie danych co do tak rozpowszechnionych u nas izolacyi, jak glina z sieczką, słoma i t. p. W każdym razie i z tych cyfr widać, jaki wpływ ma współczynnik przewodnictwa na stratę pary. Najkorzystniej przedstawiają się warkocze jedwabne, lecz dla zmniejszenia kosztu u nas, mogłyby być zastąpione przez sierść w postaci wałków o znacznej długości i średnicy 60 *mm*, nawijanych na rury, lub też w postaci pilśni do ścian płaskich.

Jakkolwiek włókna organiczne okazują się najodpowiedniejszemi do izolowania, to jednakże zaznaczyć należy, iż mają one i strony ujemne, z których najwięcej odczuwać się daje w praktyce — ich palność. Jedwab nie daje się nakładać wprost na przewody, prowadzące parę przegrzaną. Pasquay radzi takie przewody zaopatrywać najpierw w 20 *mm* warstwę krzemionkową. Okazuje się jednak, że i to nie zabezpiecza jedwabiu od zwęglenia, zwłaszcza na przewodach, wystawionych z zewnątrz na wysoką temperaturę, jak np. w zbiornikach pary, nad kotłami i t. p. Wypadki samozapalenia się izolacyi przewodów prowadzących parę przegrzaną zdarzały się już niejednokrotnie.

Na przewody do pary przegrzanej daje Pasquay pod jedwab warstwę powietrza, powiększającą zarazem znakomicie skuteczność izolacyi. Powietrze posiadając własność nadzwyczaj małego przewodnictwa ciepła, stanowi najlepszy materyał ciepłochronny, trudność jednak stanowi zastosowanie go w praktyce. Głównym warunkiem przytem jest uniknięcie wszelkiego krążenia powietrza, które tylko ujemnie wpłynąć może na skuteczność izolacyi.

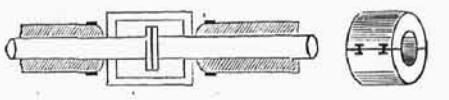
Wieloma doświadczeniami stwierdzono skuteczność izolacyi powietrznej, zwłaszcza jeżeli warstwa powietrza ma 12—14 *mm* grubości i ograniczona jest płaszczem z blachy białej, mało promieniującej ciepło i również mało pochłaniającej go. Dr. Rosner otrzymał przy pomocy jednej takiej warstwy powietrza 83,4% oszczędności, a przy dwóch 86,6% oszczędności na parze skroplonej.

[1]) Według doświadczeń Delariv'a i Dekaudol'a, przewodnictwo drzewa w kierunku włókien jest przeciętnie 2½—3 razy większe niż w poprzek ich; przytem najmniejszem przewodnictwem odznaczają się drzewa miękie.

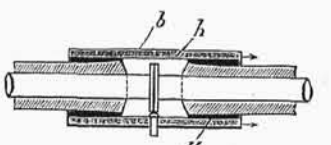
[2]) Rumford przeprowadził szereg doświadczeń z materyałami włóknistymi, z których przekonał się, że co do przewodnictwa ciepła dadzą się one ustawić w następującym szeregu: sierść zajęcza, puch, sierść bobrowa, jedwab surowy, wełna, wata, len, jedwab przędzony. Ztąd też przekonał się, że jedwab przez skręcenie traci na swych własnościach ciepłochronnych około 30%. (*Przyp. aut.*).

W celu otrzymania izolacyi powietrznej, obwija się przewód kręto paskiem blachy sztancowanej na wzór tarki, ostrymi końcami na zewnątrz i na to nakłada się płaszcz z cienkiej blachy pobielanej. Pomiędzy obiema blachami tworzy się warstwa powietrza odpowiednia do wysokości ostrych końców blachy spodniej, powstałych wskutek wybicia w niej otworów.

Jakkolwiek tego rodzaju izolowanie przewodów, prowadzących parę o wysokiej temperaturze, niezaprzeczenie przedstawia wiele korzyści, to jednak w praktyce samo nie jest dogodne. Ażeby promieniowanie ciepła było małe, należy utrzymać powierzchnię blachy zawsze czystą, co nie jest łatwe. Warstwa kurzu, rdzy lub farby zmniejsza skuteczność izolacyi. Aby zapobiedz krążeniu powietrza, należy unikać wszelkich nieszczelności lub uszkodzeń; wreszcie izolowanie trójników, kolan i t. p. jest w praktyce albo niemożliwe, albo trudne. Pomimo tych trudności, izolacyę powietrzną chętnie używają nowi konstruktorzy, lecz zwykle w połączeniu z innymi materyałami, jak krzemkówka (martwica krzemionkowa) lub jedwab. W ten też sposób zostało rozwiązane izolowanie kryz (kołnierzy). Wiadomo, że w celu umożliwienia dostępu do śrub, łączących kryze (kołnierze), przerywa się warstwę izolacyjną rury na pewnem oddaleniu od nich, pozostawiając często same kryzy niczem nie przykryte. Niektórzy eksperymentatorzy twierdzą, iż w ten sposób zmniejsza się skuteczność izolacyi o 20%. Przy zastosowaniu izolacyi powietrznej, można zaradzić złemu, dając w miejscu połączenia kryzowego puszkę cylindryczną z białej blachy, złożoną z 2-ch połów na zawiasach i przystającą szczelnie z boków do rury. Puszka taka, stanowiąc skuteczną izolacyę powietrzną, daje się łatwo zdejmować w razie potrzeby przykręcenia mutry lub zmienienia pakunku. Do pary przegrzanej można używać puszki podwójne, tak jak to wskazano na rys. 1. To proste urządzenie zdaje się być praktyczniejsze, a nadewszystko tańsze, niż opatentowane przez H. Kempchen'a gilzy (rys. 2), składające się z podwójnych cylindrów blaszanych *b*, napełnionych masą ciepłochronną *h* i uszczelnianych za pomocą specyalnych podkładek *u*.



Rys. 1.



Rys. 2.

Jako przykład nowoczesnej izolacyi do pary przegrzanej, służyć może izolacya, stosowana przez C. Pasquay'a, składająca się: a) z warstwy martwicy krzemionkowej 20 — 25 *mm* grubej; b) warstwy powietrznej, wykonanej sposobem wyżej opisanym; c) warstwy do 30 *mm* grubej pakuł jedwabnych w postaci wałków lub warkoczy, nawiniętego na blachę; d) wreszcie opaski, nawiniętej na wierzch, a składającej się z perkalu, nasyconego szkłem wodnem lub krochmalem. Opaska ta z wierzchu powlekana jest mieszaniną rozcieńczonego szkła wodnego i kredy.

Wentyle parowe, oraz takie szczegóły, które z powodu swego kształtu nie mogą być ochraniane w sposób powyżej opisany, otrzymują warstwę okrzemkówki 40—50 *mm* grubą i na to opaskę perkalową, wyżej wspomnianą.

Naczynia większe, zawierające niezbyt wysoką temperaturę, można najlepiej izolować pilśnią, takie jednak jak cylindry silnic parowych, które byłoby trudno i niebezpiecznie izolować materyami organicznemi, można najlepiej ochraniać martwicą krzemionkową, nakładając ją na cylinder, lecz nie wypełniając całej przestrzeni pustej pomiędzy cylindrem i płaszczem zewnętrznym, ażeby w ten sposób utworzyć warstwę ciepłochronną powietrza. Na krzemionkę nawija się opaskę, nasyconą szkłem wodnem, a na to dopiero, nakleić należy arkusz cynfolii, w celu zmniejszenia promieniowania ciepła.

Pilśnie do izolowania większych powierzchni zostały w Niemczech opatentowane przez C. Lamprecht'a w 1901 r. Składają się one z płyt pilśniowych z przymocowanymi do nich azbestowymi występami, w celu wytwarzania warstwy powietrznej, podnoszącej skuteczność tego rodzaju izolacyi.

Zważywszy, że na Wystawie powszechnej w Paryżu w 1900 r. starano się wykonać wszelkie urządzenia zgodnie z ostatnimi wynikami techniki, nie od rzeczy będzie opisać izolowanie przewodów parowych, rozprowadzających parę po wystawie.

Ilość ogólna pary, zużywanej na godzinę, wynosiła 220000 *kg*, obszar zaś, na którym były rozmieszczone silnice, wynosił 55000 m^2. Główny przewód, o średnicy 250 *mm*, miał w sumie około 3 *km* długości, ciśnienie zaś normalnie wynosiło 10 atm. W tych warunkach izolacya przewodów miała wielką wagę, ponieważ z jednej strony groziło ogromne zużycie opału wskutek skraplania się pary w przewodach, z drugiej — znaczny spadek ciśnienia na punktach krańcowych. Komisya, obradująca nad temi urządzeniami, miała jeszcze zadość uczynić następującym warunkom. Izolacya miała być tanią, łatwą do szybkiego założenia, oraz nie nadwerężającą przewodów, które po zamknięciu wystawy miały być użyte na inny cel.

Jakkolwiek martwica krzemionkowa nie jest drogą, to odrzucono ją, ponieważ oblepianie nie idzie dość szybko i najlepiej daje się uskuteczniać na rurach ogrzanych parą, nie chciano zaś narażać robotników na pracowanie przez czas dłuższy na galeryi, gdzie znajdowały się przewody, zwłaszcza w początkach, póki one nie były wypróbowane. Poszukiwano takiej izolacyi, w postaci arkuszy lub opasek, która mogłaby być według potrzeby obcinaną i nawijaną szybko na przewody. Tu zyskały uznanie komisyi wyroby firmy „Grouvelle & Arquembourg“, składające się z papieru falistego z jednej strony, gładkiego z drugiej, jakiego używają do opakowywania lampek żarowych. Owijając przewód takim papierem kilka razy, otrzymywano cały szereg warstw powietrznych, powstałych wskutek jednostronnej falistości papieru. Poczwórne owinięcie zmniejszało skraplanie się pary o 75%. W celu uodpornienia przeciw ogniu, nasycano ten papier roztworem szkła wodnego 28° Beaumé'go, dodawszy 5 *kg* boraksu na 100 *l* roztworu. Z wierzchu powleczono roztworem, składającym się z 0,2 *kg* fosforanu amonu i 0,1 *kg* boraksu na 1 *kg* wody. Do ciśnień 5 — 6 atm. można taki papier kłaść wprost na przewody, przy ciśnieniach większych lepiej jest unikać bezpośredniego zetknięcia się papieru ze ścianką przewodu. W tym celu owija się przewód spiralnie o skoku 0,3 *m* sznurkiem azbestowym 3—4 *mm* grubym, na to zaś nawija się arkusze papieru. Do pary przegrzanej takiej izolacyi zalecić nie można.

W ostatnich czasach dzienniki doniosły o zastosowaniu w Ameryce łyszczyku (miki) [1]), jako materyału izolacyjnego. Ma on w tym kierunku posiadać wielkie zalety, prawdopodobnie wskutek cienkich warstewek powietrza, zawartych pomiędzy oddzielnymi listkami. Według badań prof. Capper'a, w Londynie skuteczność tej izolacyi jest następująca:

Rodzaj izolacyi		Grubość warstwy ciepłochronnej	Stosunek skroplonej pary
Rura naga		—	10^0
Masa azbestowa	*A* . . .	40,6 *mm*	27,7
	B . . .	31,8 „	26,3
	C . . .	35,6 „	13,7
Łyszczyk (mika)		40,6 „	11,67

Jeżeli zatem cena łyszczyku nie będzie stać na przeszkodzie, zyska on niezawodnie wielkie zastosowanie w izolacyi nowoczesnej.

[1]) Engineering. 1901 r. str. 234.

O samojazdach elektrycznych.

(Dokończenie; p. № 8 r. b., str. 92).

3) *Powóz „Mylord-Coupé“* (rys. 11) 5-osobowy posiada bateryę, o znacznej pojemności właściwej 14,2 A. g./*kg* (firmy „Titan“), dzięki czemu przy niewielkim stosunkowo ciężarze (530 *kg*) pojemność jej (170 A. g.) wystarcza na przejechanie bez ładowania do 80 *km*. Ładuje się za to długo, bo aż 4 godziny.

4) *Dorożka berlińska* (rys. 12) posiada szczególne znaczenie, ponieważ w Berlinie dorożki-samojazdy, o silnicach wybuchowych, nie są dozwolone i z powodu, że ograniczenia, wywołane niemieckimi przepisami policyjnymi, nadały jej specyalny wygląd i odmienne nieco urządzenie. Między innemi więc baterya zawieszona jest w oddzielnem pudle pod pojazdem i może być w ciągu 2 — 3 minut odjęta i zastąpiona inną. Silnice są dwie po 2 k. p. Każda z nich wiedzie jedno z kół tylnych za pośrednictwem giętkiego wału, ślimaka, kół łańcuchowych i łańcucha. Taka przekładnia dała możność umieszczenia silnic w dowolnem miejscu. To też umieszczone są pod kozłem, osiami swemi wzdłuż pojazdu.

5) *Omnibus osobowy Siemens i Halske'go*, który poznaliśmy już wyżej z wykresu zużycia energii, obliczony jest na 18 osób, z których 12 mieści się wewnątrz, a 6 na miejscach stojących platformy. Baterya jego wystarcza do przejechania 15 *km* (w wyjątkowych wypadkach silnego wiatru, śniegu, zboczeń podczas naprawy drogi i t. p. — nawet 20 *km*), w zasadzie jednak przewidziany jest tylko kurs jazdy 8 *km*, po którym następuje doładowanie bateryi, trwające tylko 15 minut. Odbywa się ono za pośrednictwem pałąków, sterczących u góry. Baterya mieści się wewnątrz omnibusu, pod siedzeniami, w pudłach (po 6 — 8 akum.) zamkniętych szczelnie od strony wnętrza pojazdu. Pomieszczenie ich jest za to zaopatrzone w kominy przewietrzające i w ścieki, odprowadzające kwas rozlany przy ładowaniu. Silnice są dwie, zawieszone na sprężynach u ramy dolnej; przenoszą siłę za pośrednictwem przekładni zębatej, o stosunku 1 : 8, na oś tylną pojazdu, względem której mają ruch wahadłowy.

Regulator składa się z dwóch walców (jak u tramwajów), z których jeden zmienia prędkość jazdy, zatrzymuje w miejscu i hamuje, drugi — odwraca kierunek jazdy.

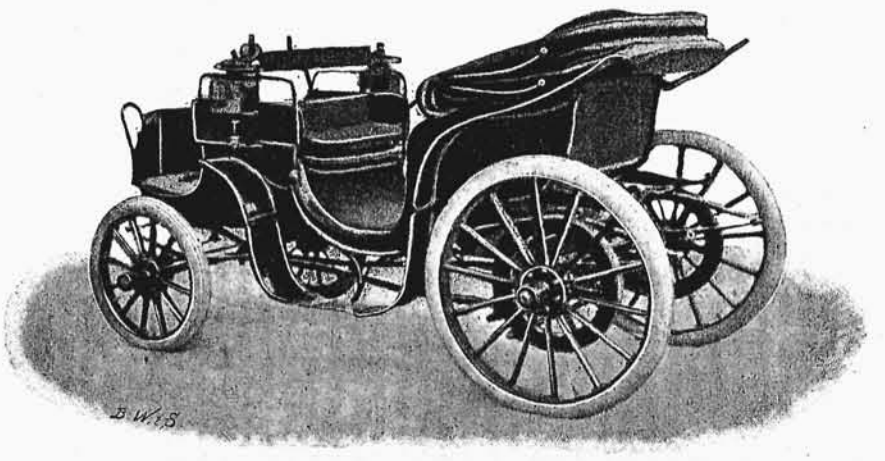
Schemat regulacyi jest następujący:

Układ		Prędkość
1	Obie połowy bateryi—równolegle, obie silnice w szereg .	1
2	„ „ „ „ „ równolegle .	2
3	Układ 2 z dodatkiem odnogi do zwojów magnesowych .	3
4	Obie połowy bateryi w szereg, silnice równolegle i opór dodatkowy	4
5	Obie połowy bateryi w szereg, silnice równolegle bez oporu	5
6	Układ 5 z dodaniem odnogi do zwojów magnesowych . .	6

Oprócz tego 3 układy do hamowania elektrycznego. Kierownik działa na koła przednie. Oś przednia ma także ruch wahadłowy dla łatwego przebywania powierzchni wichrowatych.

Oświetlenie składa się z dwóch obwodów po 3 lampy w każdym. 4 znajdują się w środku, 2 na zewnątrz. W zimie omnibus ogrzewany jest piecykiem.

6) *Omnibus-tramwaj Siemens i Halske'go* (rys. 14) na 24 osoby, przeznaczony jest do jazdy w części po zwykłej dro-

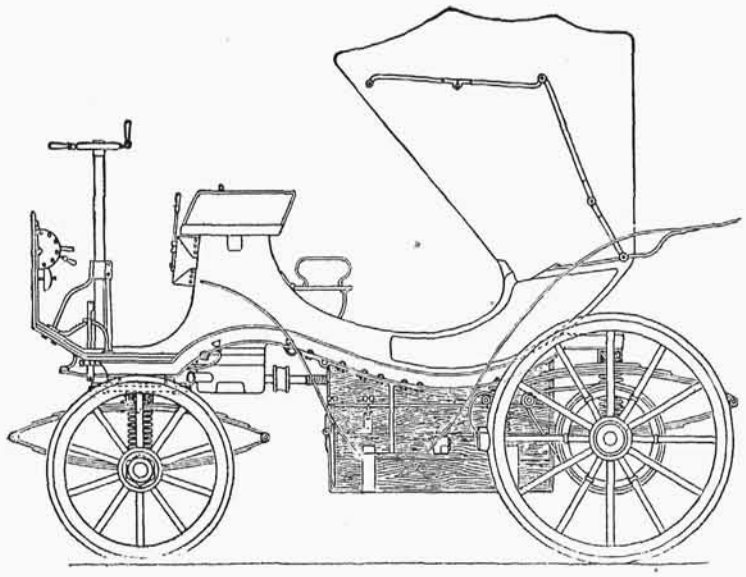


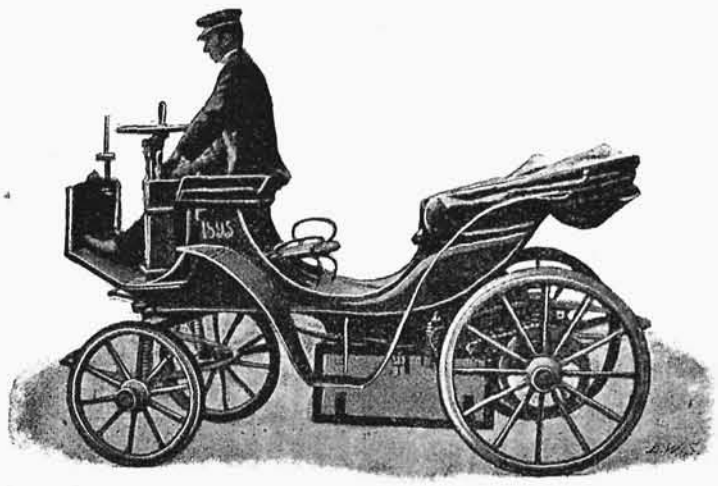
Rys. 11.

dze, w części po szynach tramwajowych, do czego zaopatrzony jest na przodzie w parę kół tramwajowych o odpowiednim zarysie, które mogą być w miarę potrzeby opuszczane, lub unoszone do góry. Podczas jazdy po szynach czerpie prąd od przewodników za pośrednictwem pałąka i zasila nim nietylko silnice, ale i bateryę, przeznaczoną do wydzielania prądu podczas jazdy po zwykłej drodze. Silnice są 4 po 4 k. p.; każda wiedzie osobne koło. Baterya („*Tudor*“) ma pojemność właściwą 11 A. g./*kg* i ładuje się tylko godzinę. Wystarcza na przejazd 12 *km*.

7) *Wóz towarowy* firmy „Scheele“ z Kolonii n./R. (rys. 15) służy do wożenia ciężarów do 5000 *kg*. Jeździć może z prędkością 6 — 7 *km*/g. najwyżej.

Stacya centralna i jej urządzenie. Samojazdy elektryczne, czy jako dorożki kursujące po mieście, czy też jako pojazdy do prywatnago użytku, wymagają koniecznie istnienia stacyi, na której mogłyby być ładowane. Stacya taka musiałaby zawierać następujące maszyny i przyrządy:





Rys. 12.

1) Silnicę parową, gazową, naftową lub t. p., wraz z całem jej urządzeniem, potrzebną do pędzenia dynamomaszyny (prądnicy).

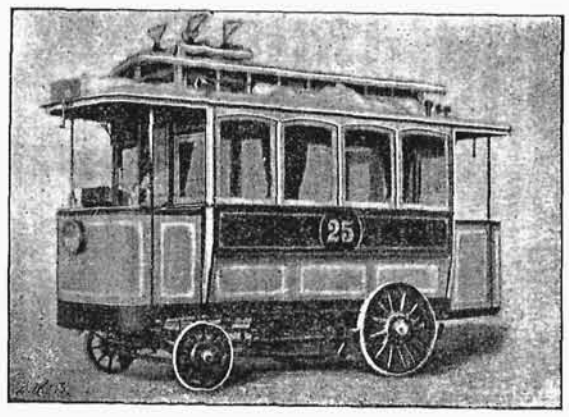
2) Prądnicę, odpowiadającą pod względem ilości oddawanej energii zapotrzebowaniu wszystkich razem w ruchu będących samojazdów. W dużych miastach, gdzie może być większy popyt na energię elektryczną do akumulatorów prywatnych, dobrze byłoby mieć prądnicę większą, niż tego wymagają samojazdy.

3) Tablicę rozdziałową z potrzebnymi przyrządami: woltometrem, amperometrem, wattometrem, przerywaczami, wyłącznikami, przełącznikami, bezpiecznikami i t. d.

4) Seryę końcówek, czy też przewodników, doprowadzających prąd do miejsca ładowania; przytem, jeżeli można, o stopniowo różnem napięciu, np. co 10 woltów, stosownie do stopnia wyczerpania różnych bateryi. (W ten sposób urządzona jest między innemi stacya centralna samojazdów w Chicago).

Wszystko zależne tu jest od wielkości prądnicy, ta zaś przystosowuje się do liczby i sprawności pojazdów. Znając sprawność i czas ładowania każdej bateryi, można obliczyć sumę potrzebnej energii w wattogodzinach. Rozdzieliwszy tę liczbę przez liczbę godzin, w ciągu których stacya ma być czynna, otrzymamy rzeczywistą sprawność stacyi w wattach. Napięcie prądnicy dajemy odpowiednie do najniższego napięcia bateryi wyładowanych, zastrzegając sobie możność zwiększania go o 50% podczas ładowania.

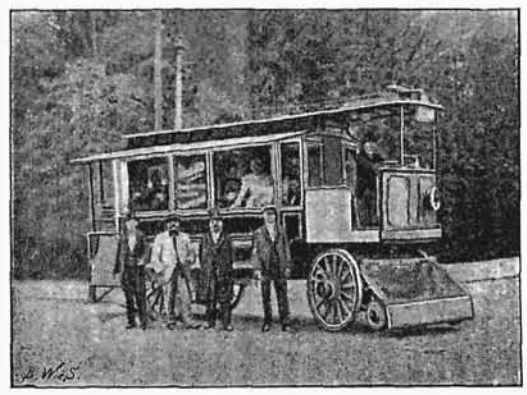
Koszt utrzymania. Podstawowem pytaniem, rozstrzygającem o powodzeniu przedsiębierstwa samojazdów elek-



Rys. 13.

trycznych, jest koszt utrzymania tychże, albo inaczej: *koszt jednego przejechanego kilometra*. Za granicą, gdzie przedsiębierczość w tym kierunku już się zdążyła rozwinąć, pytanie to dawno już znalazło odpowiedź, widocznie przytem zadawalniającą, skoro widzimy dziś już dorożki elektryczne w Paryżu, Londynie, Berlinie i t. d. Pod tym względem zajmujące szczegóły zawarte są w następujących danych.

1) *Dorożki elektryczne w Paryżu* (porównanie z konnemi). Utrzymanie dzienne dorożki paryskiej składa się z następujących wydatków [1]): administracya 0,82 fr., koszt energii 1,20 fr., utrzymanie akumulatorów 4 fr., materyały 5 fr., obsługa 5,81 fr., pomieszczenie 0,51 fr., podatek 2 fr., różne nieprzewidziane 0,34 fr., razem 19,68 fr. Ponieważ dzienny koszt utrzymania jednokonnego pojazdu obliczają



Rys. 14.

na 19 fr. 26 ct., wychodzi więc prawie na jedno, chociaż liczby wyżej przytoczone wydają się zbyt wysokie.

2) *Dorożki elektryczne w Niemczech* [2]) (porównanie z benzynowemi). Ponieważ, jak to liczyliśmy już wyżej, baterya samojazdu potrzebuje około 120 KW.-godzin na 1 *tkm*, przeto dorożka, ważąca 1500 *kg*, potrzebuje do 200 KW.-godzin energii elektrycznej na 1 *km*. Przy cenie prądu (własnej) 10 fen. za KW.-godzinę, 1 *km* kosztuje 2 fen. Prócz tego baterya takiej dorożki kosztuje 1200 marek, a stąd roczny jej koszt utrzymania mniej więcej 600 marek. Licząc, że przejeżdża ona dziennie 40 *km*, a więc rocznie 14 600 *km*, wypa-

[1]) „La France Automobile“ 1899, str. 393.
[2]) „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1900, str. 300.

dnie koszt utrzymania bateryi na 1 *km* około 4 fen. Razem koszt jednego przejechanego kilometra wynosi 6 fen.

Samojazd benzynowy jest nieco lżejszy i spotrzebowuje około 1 *l* benzyny na 5 *km* [1]). Przy cenie benzyny 38 fen. za 1 *kg*, koszt jednego przejechanego *km* wynosi około 5 fen.

Samojazd elektryczny jest tu więc droższy od benzynowego, niemniej jednak ma być tańszy w użyciu od pojazdu konnego.

3) *Samojazdy w Ameryce.* Bardzo ścisłe badania przeprowadzono w 1899 r. w New-Yorku co do kosztów utrzymania pojazdów konnych i elektrycznych. Na zasadzie obfitych danych i pomiarów dynamometrycznych [4]) obliczono przeciętną dzienną sprawność konia i samojazdu elektrycznego. Następnie przyjęto korzystniejsze warunki dla pierwszego, niż dla drugiego i mimo tego otrzymano: dzienny koszt utrzymania samojazdu 40¼ ct., zaś konia 428¾ ct.

Z powyższego wynika w każdym razie ta pewność, że w *dużych miastach za granicą* koszt utrzymania samojazdu elektrycznego zajmuje miejsce pośrednie pomiędzy kosztem utrzymania koni, a kosztem utrzymania samojazdów o silnicach wybuchowych, które są bezwzględnie najtańsze.

4) *Samojazdy w Warszawie.* Z kolei interesującem jest pytanie, jak się przedstawia porównanie kosztów jazdy dorożkami konnemi i samojazdami w Warszawie?

Przybliżoną odpowiedź na to pytanie dają następujące cyfry, zaczerpnięte z informacyi zbieranych ile możności źródłowo.

1) *Dorożki konne.* Za typ porównawczy przyjęto dorożkę parokonną na gumach, jako stanowiącą tak samo pojazd zbytkowny, jak i samojazd elektryczny.

I. Nakład.

1) Dorożka 800—850—900 rub. . . .	850	
2) Para koni 100—150—200 rub. . . .	150	
3) Uprząż 75—100—200 rub.	100	
		1100 rub. — k.

II. Koszt utrzymania.

6% od nakładu	66	
Amortyzacya: dorożki 5 lat, 20% . . .	170	
koni 1 rok, 100 % . . .	150	
uprzęży 3 lata 33% . . .	34	
Energia (pasza) 80 kop. dziennie z kuciem	300	
Podatek 10 rub. od konia	20	
Pomieszczenie 10 rub. miesięcznie. . .	120	
Woźnica 15 rub. miesięcznie	180	
Naprawy: I odnowienie 30 rub. / II „ 70 „ / gumy 2 . 130 = 260 „	360	
Razem rocznie . . .		1400 rub. — k.

Stąd dzienny koszt utrzymania wypada 3 rub. 90 kop. Jeżeli liczyć, że przestrzeń przebywana dziennie wynosi 30 *km*, to *koszt jednego przejechanego kilometra = 13 kop.*

2) *Samojazdy benzynowe.*

I. Nakład		2700 rub. — k.
II. Koszt utrzymania:		
6% od nakładu	162	
Amortyzacya 5 lat, 20%	540	
Energia: 1 funt benzyny na 5 *km* / czyli na 30 *km*—6 funt., / dziennie po 10 kop.	216	
Podatek — nieprzewidziany.		
Pomieszczenie 10 rub. miesięcznie. . .	120	
Woźnica 25 rub. miesięcznie	300	
Naprawy 10% od nakładu	270	
Razem rocznie . . .		1608 rub. — k.
Dziennie		4 „ 45 „

Koszt jednego przejechanego kilometra 15 kop.

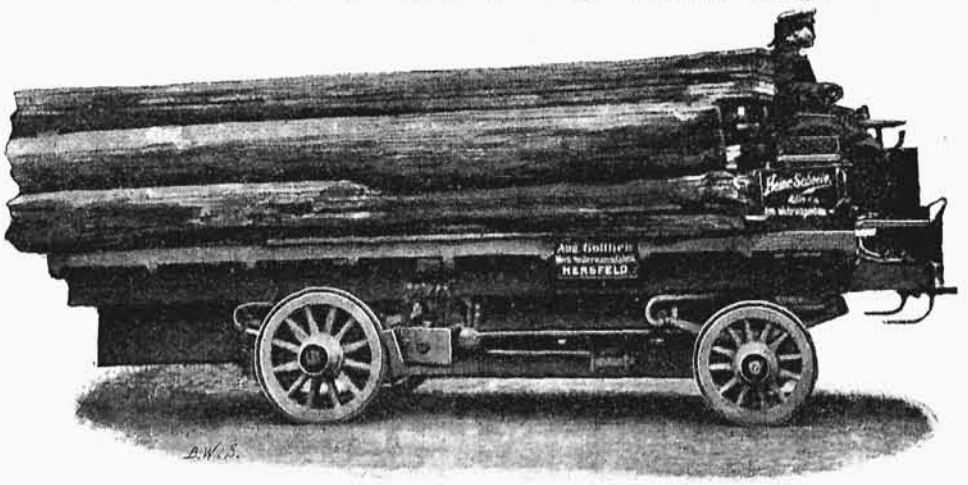
[1]) Liczby nieco przestarzałe. Dzisiejsze samojazdy spotrzebowują mniej. (*Przyp. aut.*)

[2]) Bliższe szczegóły znajdują się w „Elektr. Ztschr.," 1900, str. 374.

3) Samojazdy elektryczne.

I. Nakład (w tem baterya akum. 1000 rub.)		5000 rub. — k.
II. Koszt utrzymania:		
6% od nakładu	300	
Amortyzacya powozu 5 lat, 20% . . .	800	
„ akumulatorów 3 lat, 33% .	330	
Energia: 120 W.-g./*tkm*, 200 W.-g./*km* / 30 *km*, a więc 6 KW.-g. / dziennie po 10 kop. [1])	216	
Podatek — nieprzewidziany.		
Pomieszczenie 10 rub. miesięcznie . .	120	
Woźnica 25 rub. miesięcznie	300	
Naprawy 10% od nakładu	500	
Razem rocznie . .		2566 rub. — k.
Dziennie		7 „ 14 „

Koszt jednego przejechanego kilometra 24 kop.



Rys. 15.

Widzimy stąd, że koszt utrzymania samojazdu elektrycznego przewyższa znacznie koszt utrzymania dorożki konnej, i że przewyższałby nawet wtedy, gdybyśmy, zamiast dorożki, wzięli pod uwagę pojazd prywatny, droższy, z lepszymi końmi, lepszem ich pożywieniem i pomieszczeniem. Tę przewyżkę kosztów *dla Warszawy* przypisać należy bezwątpienia temu, że koszt utrzymania konia w Warszawie w porównaniu z innemi wielkiemi miastami zagranicy, jest jeszcze nieznaczny, cena zaś samojazdów, jako produktu wyłącznie zagranicznego — bardzo wysoka.

Wobec tego jednak, że utrzymanie koni drożeje coraz więcej, samojazdy zaś muszą być coraz tańsze, rozpowszechnienie się ich tam, gdzie mają swą racyę bytu, jest niewątpliwe. Przytem *w miastach* samojazdy elektryczne będą miały zawsze pierwszeństwo przed benzynowymi dla cichości biegu, ładniejszego wyglądu, gotowości w każdej chwili do uruchomienia i bezwonności. To znaczenie samojazdów zrozumiała już dawno Ameryka, w której obecnie istnieją 24 przedsiębierstwa specyalne, zjednoczone w jedno wielkie towarzystwo „Electric Vechicle Company" w New-Yorku, z olbrzymim kapitałem zakładowym 200 milionów dolarów. Wobec tak rozwiniętego w tym kierunku przemysłu, nic dziwnego, że każdy nowy konkurs, czy wystawa, przynosi wiadomość o nowych wynalazkach i udoskonaleniach. Ciekawy obraz tego, w jakim kierunku ujawniają się te udoskonalenia, daje następujący szereg spostrzeżeń wyniesionych z wystawy „*l'Automobile Club de France*", odbytej w Paryżu w lecie 1899 r. Mianowicie można się tam było przekonać, że: 1) mechanizm staje się coraz mniej skomplikowany; 2) coraz większą uwagę zwraca na siebie sposób zawieszenia silnicy; 3) zmniejsza się liczba stopni regulacyi dla niepodzielności bateryi; 4) ujawnia się dążenie do możliwie dogodnego umieszczania bateryi i silnicy, wskutek czego samojazdy przyjmują kształt więcej oryginalny, różny od kształtu pojazdów konnych.

Ta ostatnia okoliczność powodowała także, iż na wystawie samojazdów w Berlinie, na 120 wystawionych okazów trudno było znaleść dwa do siebie podobne. Stanowi to po-

[1]) Po 10 kop. za KW.-g. podług kosztorysu oświetlenia elektrycznego, opracowanego dla Warszawy przez inż. Lindley'a.

niekąd stronę dodatnią, ma jednak i złych kilka, a mianowicie utrudnia naprawę i czyni woźnicę, dobrze już obchodzącego się z jednym pojazdem, bezradnym wobec każdego nowo napotkanego.

Może to powodować wypadki, a tej możliwości nie uwzględnialiśmy wogóle w żadnym jeszcze z wyżej przeprowadzonych porównań i obliczeń. Chcąc zaś być ścisłym, nigdy nadto ostrożnym być nie można. To też przez ostrożność należy zawsze przyjrzeć się dokładnie warunkom, w jakich samojazd ma chodzić, stanowiącym o możliwości nieprzewidzianych wypadków.

Pod tym względem jedno jeszcze nadmienić wypada: samojazd elektryczny wymaga dróg dobrych. Nietylko na nasze boczne drogi, ale i nie na każdą szosę puszczać się nim można. To też i w mieście, dopóty nie przestanie on być dziwowiskiem na pokaz tłumom ciekawych i nie stanie się rzeczą użytku powszechnego, dopóki dobre bruki miejskie nie przestaną też być osobliwością na pokaz na pierwszorzędnych ulicach i nie dojdą ogólnie do stanu równomiernego, choćby gorszego, od dzisiejszych najlepszych.

G. Sokolnicki inż. elektr.

Przegląd kongresów, zjazdów, wystaw i konkursów.

Wystawa jubileuszowa w Rydze, 1901 r.

(Dokończenie; p. № 9 r. b., str. 102).

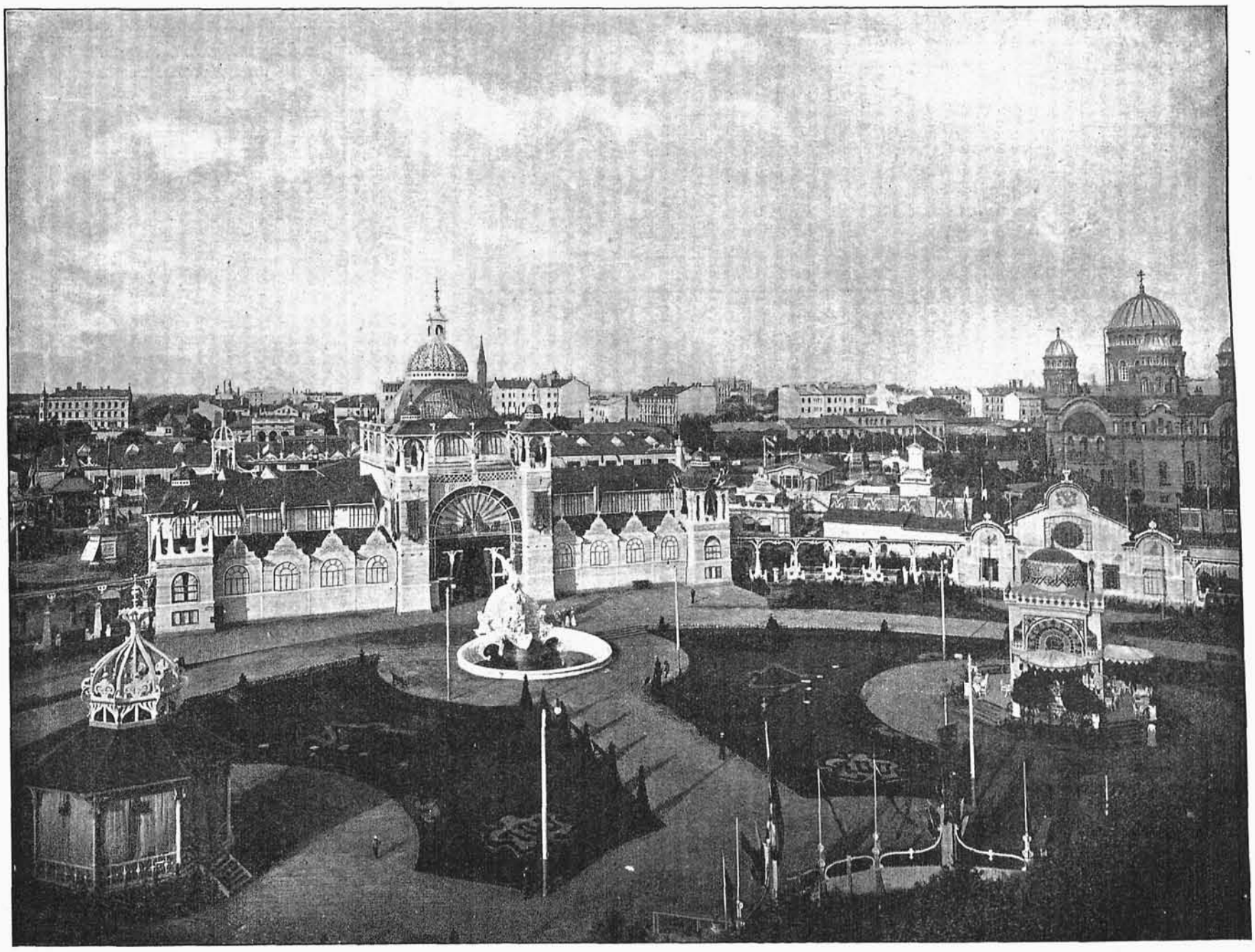
Z działu transmisyi dużo wystawiła fabryka „Motor“, specyalnie tylko transmisye wyrabiająca, i zatrudniająca 200 robotników. Atoli okazy te ani kształtem ani wykonaniem nie przedstawiały się zadawalniająco.

W dziale pomp było dwóch tylko wystawców. Z nich „Tow. Felser i S-ka“ wystawiło dwie leżące pompy transmisyjne, z wydajnością 1000 wiader na godzinę, oraz ciekawą centryfugalną pompę zacierową, z rurami ssącemi i tłoczącemi, o średnicy 5″ ang. (= 127 *mm*), z centralnym dopływem cieczy. Łożyska samosmarowe.

Aparaty ogniowe miały kilku wystawców lecz przedstawiały się dość skromnie. Bogatym atoli był dział maszyn warsztatowych. Odznaczały się nie tyle zbiorem nieznanych, nowych typów, ile starannem wykonaniem i wykwintnymi kształtami.

Ryga posiada dwie specyalne fabryki maszyn warsztatowych: Tow. „Atlas“ i Tow. „D. Felser i S-ka“. Pierwsze wystawiło kilka tokarni, przebijarek, heblarkę wymiarów 4500 . 1500 . 1500 *mm*, poziomą i pionową frezarkę i t. d. Fabryka ta zatrudnia 320 robotników. Tow. „Felser i S-ka“

Widok ogólny placu Wystawy.



Rys. 8.

dało nieco więcej maszyn. Kilka dużych tokarni, heblarek (wymiary: 5000 . 1250 . 1250 *mm*) z popędem elektrycznym, kilka zwykłych frezarek i jedną uniwersalną.

Firma „G. Pirwitz i S-ka“ wystąpiła z całym szeregiem maszyn do obrabiania drzewa. Samych ram tartacznych 7 sztuk, szerokości od 20″ do 32″ (508 — 823 *mm*). Z tych wszystkich jednak najwięcej mi się podobał typ przenośnego tartaka, 24″ (= 610 *mm*) w świetle; jest on bowiem istotnie przenośnym, stoi na czterech szerokich kołach; boczne kontraforsy żelazne doskonale hamują wyboczenia tartaków; model ten z r. 1901 uważam za najlepszy typ podobnego tartaka, jaki mi się zdarzało widzieć. Dalej, wystawiła taż firma kilka innych maszyn tartacznych, w tej liczbie dobrą, automatycznie regulowaną maszynę do wyrobu wełny drzewnej. Pirwitz'owi dzielnie sekunduje R. Pohle. Wystawia on też dwie ramy tartaczne, ładną wełniarkę, i szereg innych maszyn do obrabiania drzewa, między innemi i heblarki dobre. P. Rosenkranz i „Stella“ zakończają ten dział. Specyalnością firmy „R. Mantel“ są maszyny papiernicze. W ruchu znajduje się cała fabryka tektury drzewnej, przeznaczona dla papierni p. Wołłodkowicza.

W dziale maszyn do przędzalnictwa i tkactwa wystąpiła firma p. Rosenkranz z ciekawym a ważnym aparatem. Jest to duża lana kadź, szczelnie zamknięta, z 5-ciu rurami dziurkowanemi wewnątrz, a wychodzącemi z dna kadzi. Aparat ten, wynalazku d-ra Bauer'a ze Sztutgartu, stworzył przemysł fabrycznego moczenia lnu. Do kadzi tej wkłada się stojąco len w wiązkach 400 *mm* grubych, w ilości 20 ctr. Po hermetycznem zamknięciu kadzi, rozrzedza się w niej pompą powietrze, w celu skuteczniejszego nasycania włókien chemikaliami, jakie następnie wsysa kadź. Najpierw doprowadza się słaby (5%) roztwór kwasu siarczanego, następnie za pomocą dziurkowanych rur parę o temperaturze 90° C. Po dwóch godzinach wypuszcza się ciecz, wpuszcza się półprocentowy węglan sodu ($NaCO_2$). Po dwóch godzinach znów wypuszcza się ciecz, przemywa się len wodą, poczem wydobyty rozkłada się na 4 dni na polu. Sposób ten ma oczywiście wiele zalet, to też w nadbałtyckich prowincyach powstały już trzy fabryki, w ten sposób przerabiające len.

W dziale maszyn młynarskich przoduje firma „G. Pirwitz i S-ka“ zarówno ilościowo, jak i jakościowo. Najciekawsze są wystawione, w liczbie trzech, płaskie sita (n. Plansichter) „Saturn“ kolistego kształtu, wyposażone bardzo dowcipnym przyrządem wybalansowującym. Część maszyn znajdowała się w ruchu.

Maszyny i aparaty do technologii chemicznej wystawiła głównie fabryka „D. Felser i S-ka“. Widzimy tu aparaty piwowarskie, stanowiące specyalność tej fabryki oraz gorzelnicze. Są to wszystko najnowsze typy. Najciekawszym atoli jest model nowej patentowanej warzelni inżynierów tejże fabryki pp. Wittich'a i Kummer'a. Aparat ten wprowadza do warzelni niezwykłe uproszczenie, przez zastąpienie kadzi zaciernej z mieszadłami i kadzi filtracyjnej z przyrządem do słodzin, jednym aparatem prostej konstrukcyi, z automatycznym przyrządem do usuwania słodzin. Browar z tem urządzeniem postawiono już w Kurlandyi i działa on zupełnie zadawalniająco. Również gorzelnię i browar wystawia firma „W. Minuth“ z Rygi. Z innych maszyn wystawia p. Rosenkranz kompletne urządzenia cegielni i dużą prasę torfową. Firma „Vulkan“ z Goldingen fabrykuje na wystawie zapałki; firma „D. Felser i S-ka“ wystawiła kompletne urządzenie chłodzące i fabrykę lodu sztucznego, systemu amoniakowo-kompresyjnego, profesora Linde. Kompresor o wydajności 13 000 ciepł. porusza elektromotor.

Dział dynamomaszyn, elektromotorów, transformatorów i t. p. reprezentuje niepodzielnie firma „Union“. Jest to ślicznie zbudowana, wyposażona doskonałemi maszynami, nowa fabryka. Wykonała ona całkowitą elektryczną instalacyę na Wystawie. Katalog wystawowy obejmuje kilkadziesiąt pozycyi pod firmą „Union“. Oddzielny pawilon urządziła rossyjsko-baltycka fabryka akumulatorów. Instalacya ta brała udział w oświetleniu i przenoszeniu siły na Wystawie.

Z maszyn i narzędzi rolniczych najwięcej wystawiło „Tow. Felser i S-ka“.

Grupa X obejmuje przemysł chemiczny. Kwas siarczany i solny, oraz szereg półfabrykatów wystawiła ryska fabryka chemiczna „Glover“. Fabryka celulosy „A. Hoeflinger i S-ka“ przedstawiła ciekawe okazy szkła wodnego. Tow. chemicznej przeróbki drzewa w Kokenhusie wystawiło węgle drzewne, smoły i metylalkohol (spirytus drzewny). Chemiczna fabryka w Mühlgraben — kwas siarczany i t. p. Miejska gazownia ryska urządziła bardzo ciekawą własną wystawę, pełną rozmaitych okazów przedstawiających fabrykacyę gazu i jego zastosowanie. W dziale olejów i smarów wyróżniło się „Tow. olearni C. Chr. Schmidt“, fabryka zajmuje 200 robotników i przerabia 877 500 pudów nasion, otrzymując 310 000 pudów olejów, 538 000 pudów makuchów. Superfosfaty wystawiło Tow. fabryki chemicznej w Mühlgrabenie Wytwórczość tej fabryki wynosi rocznie 900 000 pudów superfosfatu, 30 000 worków mąki tomasowskiej, 4000 worków kainitu i 30 000 pudów saletry chilijskiej. Zapałki wystawiła fabryka goldingeńska „Vulkan“ L. A. Hirschmann'a; są to dwie fabryki: w Goldingen 500 robotników i w Libawie 220 robotników. Fabryka ma własny tartak, litografię i warsztaty mechaniczne. Ciekawe, że część swych wyrobów wywozi do Stanów Zjedn. Ameryki Półn.

Grupa XII. Fabryka gilz do papierosów „A. Janusem'a“ wyrabia 200 000 000 sztuk. Ma ona 200 robotników.

W grupie XIII rzemiosł artystycznych wiele ciekawych wyrobów z żelaza kutego, drzewa, oraz rzeźb. W tej liczbie Jan Matejko i Wit Stwosz, rzeźbiarza S. Otto, twórcy pięknego wodotrysku na Wystawie.

Grupa XIV poświęcona jest szkolnictwu dla rzemiosł i handlu. Dużo i to ciekawych okazów robót uczniowskich.

Wreszcie ostatnia grupa XV obejmuje ogrodownictwo.

Oczywiście wymieniliśmy tu tylko drobną część wystawców i to poczuwamy się do obowiązku przeproszenia czytelnika za przeciążenie artykułu nazwami tak wielu firm. Ale ogólny przegląd Wystawy tego rodzaju z trudnością może być innym. W każdym razie miałem za cel wskazać na wielorakość wytwórczości nadbałtyckich gubernii, ma to, zdaniem naszem, cel podwójny: z jednej strony wskazuje co możnaby naśladować, na czem wzorować się, by uwszechstronnić własny przemysł; powtóre miałem na myśli wskazanie źródeł, których współzawodnictwa z jednej strony na rynkach rossyjskich obawiać się nam należy, z drugiej zaś wskazanie źródeł, z których moglibyśmy robić zakupy, pomijając zagranicę. Abstrahując już bowiem od Niemiec, tego głównego źródła naszego importu, którego wszechpolityka, łącznie z polityką handlową, oburza nas i krzywdzi swoją bezwzględnością, omijanie przywozu ze wszelkich innych państw obcych, uważam za pierwszorzędny obowiązek, nietylko moralny, ale i ekonomicznie logiczny. Zagrażający obecnie cios naszemu rolnictwu, ze strony Niemiec wywołuje, szczególniej wobec innych jeszcze fermentów, silną reakcyę przeciw importowi z Niemiec. Krótkowidztwo gospodarcze powoduje we wniosku dążność do zastąpienia niemieckich wyrobów innymi obcokrajowymi. Jest to zjawisko może popularne na razie, ale pozbawione cech niezbędnych w gospodarce przemysłowo-handlowej każdego kraju: rozumu politycznego i dobrze pojętego interesu własnego. Jeżeli niezbędnem jest wyzwalanie się z pod wpływu rynku, z którym nas wiąże cała nasza praktyka przemysłowo-kulturalna, to niechże to w pierwszej linii dzieje się z pożytkiem i na korzyść wytwórczości krajowej. Tu przepłacić nawet, znaczy nieraz zrobić dobry nietylko uczynek, ale i interes. Natomiast każdy kraj istnieje w rodzinie wszechkrajów bądźcobądź na zasadzie wzajemności, stosowanej w większym lub mniejszym zakresie: zasada „dawać i brać“ nie zna wyłącznie wyzyskiwanych lub wyzyskujących. Musi koniecznie istnieć wymiana ekonomiczna, musi znaleść zastosowanie teza o endosmosie i eksosmosie. Nasz specyalnie przemysł skierowywa się naturalną drogą na wschód. To też interesów i potrzeb, zarówno konsumcyjnych jak i wywozowych Rossyi lekceważyć nie powinniśmy. Dlatego poza pierwszorzędnymi lokalnymi interesami, zaraz na drugiem miejscu winien stanąć interes przemysłu Cesarstwa i musimy przedewszystkiem badać, czy pewnej przynajmniej części naszego przywozu nie mogą zaspokoić niektóre prowincye Rossyi. A wówczas rola kulturalnych prowincyi Nadbałtyckich, importujących taką masę naszych surowych (żelazo, surowiec, węgiel, jęczmień, chmiel i t. p.) produktów, stanie się dla nas wysoce żywotną. Mimowoli w tem miejscu, przypomina mi się pożegnalny wykład mego, dziekana w Rydze, prezesa obecnej Wystawy, prof. Lovisa, w któ-

rym, w zastosowaniu do maszyn, namawiał nas do zakupywania w przyszłości tylko krajowych „Pamiętajcie mawiał, że rubel wydany na maszynę w kraju, może do was wrócić czy to w formie kopiejek, czy też wielu nawet rubli; ale rubel zapłacony zagranicą nigdy już do nas nie wróci". W ciasnem zastosowaniu do maszyn jest to chyba pewnik.

Oto cel jaki w pierwszej linii miałem na myśli, poświecając nieco więcej czasu opisowi tej wystawy.

Sądzę dalej, że wstęp, jakim poprzedziłem niniejszy artykuł, nie da powodu do nieporozumień. Zarzuty, jakie w porównaniu stawiałem przemysłowi krajowemu, dyktowała mi celowość tych zarzutów; rezerwując *à chaque seigneur son honneur*, pozwalam sobie przypomnieć sławne, a tak pożyteczne orzeczenie prof. Releaux o przemyśle niemieckim, w jego słynnym referacie z Wystawy filadelfijskiej.

Zresztą każdy z nas może sobie dośpiewać cały szereg przyczyn i skutków, które na ten lub ów stan przemysłu u nas się składały. Jesteśmy wszakże pierwszem pokoleniem przemysłowem w kraju czysto rolniczym. Jesteśmy krajem, w którym przejście za przejściem hamowały normalny bieg rozwoju ekonomicznego, choć tyle znakomitych zaczątkowań przedsiębraliśmy. Jesteśmy może jedyni, u których siłą samorzutną rozwinął się bądźcobądź potężny przemysł wobec zupełnego niemal braku, aż do najnowszych czasów, wszelkich szkół zawodowych. Gdzież tu może być mowa o wyrobieniu sobie typowości i programowości w takich zagmatwanych warunkach! Atoli dziś, po przejściu pierwszego okresu, nie wolno nam bronić się tylko przeszłością. Ujawniliśmy zbyt wiele sił żywotnych, by nie być zdolnymi zestrzelić je w jedno ognisko ku pożytkowi kraju. Wyrwaliśmy go z pod przewagi rolnictwa, wzwyczailiśmy go w wymogi kraju przemysłowego, więc nasz obowiązek zabezpieczyć, utrwalić w nim to wszystko, co stanowi o jego kulturalnym i gospodarczym postępie. *A. de Rosset.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Suwak rachunkowy. Podług C. Culman'a opracował J. Sł. Warszawa, E. Wende i S-ka, 1901. 8⁰ (wielkie), str. 24, 2 tabl. rys.

Okazale wydana broszura, zawiera jasny, przystępny i ścisły opis suwaka rachunkowego i wykład jego teoryi. Rzecz nader pożyteczna dla techników i rachmistrzów, napisana przez jednego z uczniów i wielbicieli słynnego profesora politechniki w Zurychu, wytrawnem piórem matematyka i inżyniera.

Metodę opisu i wykładu uwidocznia następująca treść broszury: 1) Wyznaczanie sumy lub różnicy za pomocą przesuwania jednorodnych (identycznych) podziałek. 2) Przez zmianę podziałek na jednej z dwóch skal wprowadzać można do rachunku n-krotne wielkości z ilości dodawanych lub odejmowanych. 3) Suwak rachunkowy, stosowany w praktyce. 4) Charakterystyka wyników rachunkowych. 5) Użycie podziałów dolnej wargi przy tworzeniu iloczynów z czynników kwadratowych. 6) Użycie podziałów dolnej wargi przy tworzeniu iloczynów z czynników pod pierwiastkiem. 7) Zastosowanie podziałek górnej i dolnej wargi. 8) Odczytywanie liczb, będących sześcianami lub pierwiastkami sześciennymi danych liczb. 9) Przez dobieranie właściwych skal daje się zbudować przyrząd, umożliwiający odczytywanie wprost wszelkich potęg z danych liczb lub też pierwiastków wszelkich stopni z tychże liczb.

Opis i wykład są wyczerpujące. Autor, zwolennik dawnego urządzenia suwaka (francuskiego), przyznaje urządzeniu nowemu (niemieckiemu) zaletę większej wyraźności podziałek, umieszczonych na białem tle celluloidu, uważa w niem jednak za wadę, że u spodu przesuwane są po sobie duże podziałki jednorodne (a nie różnorodne jak w urządzeniu francuskiem), zaś dla odnoszenia ich do podziałki górnej dodaną jest „klamerka ze strzałką, drutem, lub szybką". Pozwolilibyśmy sobie zauważyć, że klamerka, zwłaszcza bez szybki, przyrządu nie pogorsza, ale owszem odczytywanie ułatwia, wyraźnie znacząc punkt odczytywany.

Ale obok suwaka z podziałkami na celluloidzie i klamerką, obecnie używany bywa także nowy suwak francuski, z podziałkami na okrągłej [1]) tabliczce metalowej. Przyrządzik ten, niewiele co większy od srebrnej pięciofrankówki, nosić można przy sobie jak zegarek. W naszej pierwszej pracy o suwaku rachunkowym, jego opis i rysunek byłby na miejscu.

Autor nie uwzględnił także szczegółów historycznych, wykazujących: że pomysł suwaka rachunkowego mieści się już, w swym zawiązku, w *laseczkach* Nepera, opisanych w jego *Rabdologii* z r. 1617 i w *Arytmetyce* naszego Brożka z r. 1620; że pierwszy suwak z podziałkami logarytmowemi zbudował w r. 1624 matematyk angielski Edmund Gunter; że suwak, rozpowszechniony najprzód w Anglii, dopiero w pierwszej połowie XIX wieku wszedł w użycie we Francyi, a jeszcze później w Niemczech. Wymieniony przez autora anglik Babbage, jako „twórca przyrządu do obliczeń za pomocą logarytmów", żył w początku XIX wieku i wynalazł machinę rachunkową, służącą do obliczania tablic logarytmów.

„Przyrządem, o którym mówić zamierzamy (pisze autor w przedmowie) jest liczebnica, której nadamy nazwę *suwaka rachunkowego*". Nazwa ta nie jest nową; w *Przeglądzie Technicznym* podawaną była przy słownictwie mierniczem [2]), a i przedtem zapewne była używaną. W *Przeglądzie*, ruchomą część suwaka nazywano *wsówką*, a stałą—*prawidłem*. Autor nazywa część ruchomą *języczkiem*, a brzegi części stałej *wargami*. Ośmielamy się wątpić o właściwości i potrzebie tych nazw nowych. *F. K.*

Wydawnictwo Towarzystwa górniczego w Krakowie. Salinarum Vielicensium Descriptio per Adamum Schröterum poetam laureatum. Opis salin wielickich przez Adama Schröter'a, uwieńczonego poetę. Przekład Feliksa Piestraka. Odczyt wygłoszony na zebraniu Towarzystwa górniczego dnia 20 lipca 1901. Kraków. Nakład Towarzystwa górniczego 1901. 8⁰, str. 36.

„My górnicy (pisze tłumacz w przedmowie) powinniśmy szczególniejszą pieczą otaczać naszą przeszłość górniczą, powinniśmy być stróżami historycznych pamiątek i *zajmując się ich zbieraniem*, przyczynić się do wyświecenia wielu nieznanych lub zapomnianych faktów do górnictwa się odnoszących, by okazać światu, że górnictwo polskie od wieków istnieje i odeprzeć niezasłużone zarzuty, które nieraz słyszymy, jakobyśmy rozwój jego obcym wpływom zawdzięczali".

Można tylko przyklasnąć gorąco słowom p. Piestraka i z wysokiem uznaniem powitać jego pracę. Znalazłszy w aktach salin wielickich kilka arkuszy związanych i zapisanych wierszem niemieckim p. t. Beschreibung des Salzbergwerkes Wieliczka von Adam Schröter, gekröntem Poeten", z podpisem na końcowej kartce Feliksa Głowackiego, nieżyjącego już profesora szkół średnich w Tarnopolu, p. P. zainteresował się utworem, a niewłożony do poszukiwań bibliograficznych, stracił sporo czasu zanim w bibliotece Ossolińskich we Lwowie odnalazł oryginał łaciński. Zajrzawszy do Estreichera, byłby wiedział odrazu, które z bibliotek naszych posiadają ów krakowski druk Wierzbięty z r. 1564, a w Historyi lit. pol. Wiszniewskiego znalazłby równocześnie szczegóły [3]) o wierszowanym łacińskim opisie salin wielickich, zawierającym ciekawe uwagi i poglądy, a ułożonym przez polsko-łacińskiego poetę Adama Schröter'a, Ślązaka, biegłego w chemii, zmarłego przed końcem XVI wieku.

Tłumacz przełożył na język polski utwór Schröter'a, napisany wierszem elegijnym, posiłkując się przy tej pracy przekładem niemieckim Głowackiego i starając się, w miarę możności, o zachowanie rytmu i charakteru wiersza oryginalnego. Przekład jest ścisły, zwłaszcza odnośnie do szczegółów górniczych. Tłumacz podaje w przedmowie ustęp poema-

[1]) Podobnem kołem rachunkowem z podziałkami logarytmowemi był Arytmoskop Wrońskiego z r. 1823, tylko podziałki były tam stałe i dawały logarytmy liczb. (Por. *Hoene Wroński* S. Dicksteina, str. 103).

[2]) Rok 1900, tom XXXVIII, str. 143.

[3]) Tom VII, str. 545.

tu (20 wierszy), który Syrokomla przełożył wierszem rymowanym. O ile przekład Syrokomli góruje polotem poetycznym i pięknością języka, o tyle znów staranna praca p. Piestraka, będąca wiernem odtworzeniem myśli Schröter'a, dostarczy badaczom dziejów naszego górnictwa materyału ścisłego. I tak np. gdy u Syrokomli czytamy:

Wtenczas się zdarza, że idąc kopacze
Lampą na ciemnej przyświecają drodze,
Płomień od lampy aż na ścianę skacze,
Jaskinia buchnie, zadymi w pożodze,
A wzdęty płomień przelatuje wszędzie
I nie wprzód gaśnie, aż saletrę wyje.
A biada temu, kto w ognisku będzie!
Płomień go spali, a wyziew zabije.

to też samo sześć wierszy, przerobione na osiem przez Syrokomlę, p. Piestrak tak tłumaczy:

Gdy górnicy się zetkną z tą saletrą przypadkiem,
W płomień lampki górniczej ta materya się wdziera,
W pustych grotach się płomień coraz dalej rozszerza
I ugasa dopiero, gdy materyi nie stanie.
Żar chwilowy saletry może sparzyć górnika
I podobnie jak ogień nawet śmierć mu zgotować.

Mnóstwo podobnych szczegółów, czysto górniczych, odnoszących się do salin wielickich, odnajdą specyaliści w poemacie Schröter'a. Za danie im tej możności, przez dostarczenie wiernego przekładu tego cennego zabytku, odnoszącego się do dziejów naszego górnictwa, należy się tłumaczowi szczera wdzięczność. Oby w niej znalazł zachętę do dalszej pracy, do przekładu innych zabytków, zaczynając może od najstarszego: *De salinis cracoviensis observatio autore Jodoco Willichio Resseliano* z r. 1543. *F. K.*

Tablice zamiany miar rossyjskich i nowopolskich na metryczne oraz rossyjskich na nowopolskie i odwrotnie, ułożył Bronisław Jungier, geometra zarządu kanalizacyi m. Warszawy. Warszawa 1902. Format wys. 0,08 *m*, szer. 0,13 *m*, oprawa płócienna. Cena rub. 1.

Autor, przyjąwszy według *Tablic zamiany*, wydanych przez Komisyę Spraw Wewn. w r. 1849, że 1 saż.= 0,4938799665 pręta, a według *przepisów obowiązujących przy pomiarach* z r. 1843, 1 pręt 4,32 *m*, obliczył z tych wartości, że stopa rossyjska, czyli angielska = $^1/_7$ saż. = 0,3047944935 *m*. Starając się sprawdzić ten stosunek, umożebniający ścisłą zamianę miar nowopolskich, opartych na miarze metrycznej, na miarę rossyjską opartą na angielskiej, znalazł potwierdzenie pierwszych ośmiu cyfr w jednej publikacyi francuskiej. Zaznaczamy, że i dziewiąta cyfra obliczenia autora zgadza się ze stosunkiem podanym przez W. Kolberga, na str. 32 jego *porównania miar* z r. 1838, a w rocznikach paryskiego *Bureau des longitudes* możnaby zapewne odnaleść i cyfry dalsze.

Doszedłszy tym sposobem do wniosku o dokładności obliczenia stosunku sażenia do pręta, podał autor tabliczki zamiany w ośmiu cyfrach dziesiętnych, a porównanie miar, na wstępie, w dziesięciu takichże cyfrach. Traktując zadanie, jakie sobie postawił, poważnie i sumiennie, obeznał się z dawniejszemi wydawnictwami tego rodzaju u nas i urzeczywistnił postęp w tym dziale.

Układ tablic jest jasny i praktyczny. Wolelibyśmy tylko tytuły więcej szczegółowe, tak, aby na każdej stronicy, oprócz rodzaju miar była jeszcze wzmianka czy są linijne, kwadratowe lub sześcienne. Wzmiankę tę zastępują tytuły ogólne i spis rzeczy, wystarczające dopiero po oswojeniu się z układem książeczki.

Na końcu podał autor „Tablice pomocnicze do wykreślania oraz określania podziałek najwięcej używanych w technice i miernictwie", obejmujące w milimetrach, centymetrach i calach angielskich naturalnej wielkości, długości 100 jednostek miar, w dziewięciu podziałkach najwięcej używanych, od 1:16800 do 1:1000. Tablice te są nader użyteczne, tak dla rysowników jak i dla osób rozpatrujących plany, gdyż pozwalają z calówką w ręku odczytywać długości w różnych miarach i przy różnych podziałkach.

Korekta staranna. Dziesięć omyłek druku podaje autor na końcu, dla poprawienia przed używaniem książeczki. Druk wyraźny, nie męczy oczu i wychodzi efektownie na dobrym papierze. Format poprzeczny, dogodny, czyni książeczkę poręczną w użyciu i w wysokim stopniu kieszonkową. *F. K.*

Kalendarz Techniczny na 1902 r., ułożył i wydał Stanisław Sierkowski, inżynier. Warszawa 1902 r. Kalendarz ten przeznaczony jest do użytku inżynierów, architektów, geometrów, techników i przemysłowców. W książeczce niniejszej autor postarał się zebrać nietylko potrzebniejsze wiadomości techniczne w zwięzłej formie lecz i przepisy oraz taryfy mogące być użyteczne w życiu przemysłowca. Oprócz tego zostały zamieszczone główne wzory i tablice pomocnicze matematyczne. Autor zachował przeważnie słownictwo techniczne dawniejsze, mało uwzględniając nowsze prace na tem polu poczynione. Język w wielu miejscach nieco szwankuje, tam jednak, gdzie autor w widoczny sposób posiłkował się poprawnemi wydawnictwami, istniejącemi w języku polskim, jak np. znanym Podręcznikiem Kuczyńskiego, język jest zadawalniający.

Jakkolwiek wydawnictwo to nie może być stawiane na równi z podobnemi wydawnictwami zagranicznemi, posiadającemi wieloletnią tradycyę, rutynę i ściśle określony program, to można mieć nadzieję, iż następne wydania dorównają zagranicznym, a niektóre usterki językowe i omyłki zecerskie zostaną usunięte.

Dziś już, pomimo niektórych usterek, może ono z korzyścią zastąpić tak u nas rozpowszechnione niemieckie kalendarzyki techniczne, przewyższając je nawet, chociażby z powodu większego przystosowania do miejscowych potrzeb. Strona zewnętrzna kalendarza, jako to: druk, papier i format, nie pozostawiają nic do życzenia. *S.*

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Wiadomości matematyczne. Tom V, zeszyt 4, 5 i 6. Warszawa 1901.
Kalendarz Techniczny na rok 1902. S. Sierkowskiego, inż. Warszawa 1902.
Podręcznik do korespondencyi kupieckiej w pięciu językach. Zesz. I. Wł. Kocent-Zielińskiego. Warszawa 1902.
Opis salin wielickich, przez Adama Schröter'a. Przekład F. Piestraka Kraków 1901.
Ekonomia i Terminologia handlowe, ułożył H. Chankowski. Warszawa 1902.
Suwak rachunkowy podług C. Culmann'a, opracował J. Sł., Warszawa 1901.
Tablice zamiany miar rossyjskich i nowopolskich na metryczne, Bronisław Jungier. Warszawa 1902.
Geometrya rzutowa tworów pierwiastkowych, Alfons Lewenberg. Warszawa 1902.
Sbornik statisticzeskich swjedjenji o gornozawodskoj promyszlennosti Rossii w 1899 godu. Petersburg 1901.
Buletin de Obras Publicas. Buenos Aires 1901.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Słownictwo techniczne polskie.

Materyały do Słownictwa Technicznego Polskiego, zbierane przez Wydział Słownictwa Stow. Techników w Warszawie.

I. Słownictwo przemysłu włóknistego.

opracował

Stanisław Jakubowicz, inżynier.

Niniejsze zestawienie, którego opracowanie połączone było z poważnemi trudnościami, składa się częścią z wyrazów od dawna znanych i ogólnie przyjętych w przemyśle włóknistym i odnośnem piśmiennictwie, częścią zaś z wyrazów nowych, zaleconych przezemnie.

Rzecz jasna, że zebrany w ten sposób materyał nie może być uważany jako ostateczny wynik pracy w tym kierunku, przeciwnie, powinien dać podnietę do dalszej w tej sprawie wymiany zdań, gdyż tym tylko sposobem wytworzyć możemy w przyszłości możliwie doskonałe słownictwo polskie. *Autor.*

A. SPIS RZECZOWY.

Materyały włókniste, nadające się do przeróbki przędzalnianej, noszą nazwę **przędziwa**; bywają one pochodzenia zwierzęcego, jak: **wełna** i **jedwab**, lub też roślinnego, jak: **bawełna, dżut, konopie, len** i t. p.

Wełna, stosownie do własności swoich i celu, do jakiego służy, bywa **zgrzebną** (o cienkim i krótkim włosie, do wyrobu sukna), albo **czesankową** (o włosie długim i gładkim).

Dział przemysłu, zajmujący się rozpatrywaniem własności włókien i przeróbki, nosi nazwę **włókiennictwa.**

Wełna pakuje się w **wańtuchy**; włókna jej posiadają własność **piląnienia**, t. j. łączenia się z sobą, z powodu karbikowatego ustroju ich powierzchni. Niektóre gatunki przędziwa tego podlegają **wytrawianiu** (usunięciu domieszek roślinnych, zwanych **kołkami**). **Sortowanie** polega na oddzieleniu poszczególnych gatunków.

Czynność oddzielenia cząstek nasiennych od włókna bawełnianego nosi nazwę **wyziarniania** i uskutecznia się na **wyziarniarkach**. Przed przeróbką przędzalnianą podlega bawełna **mieszaniu**, t. j. łączeniu kilku gatunków; otrzymuje się tym sposobem **mieszankę**, która do czasu przeróbki spoczywa w **mieszalni**.

Czyszczenie wełny uskutecznia się na maszynie, zwanej **wilkiem**, w pomieszczeniu noszącem miano **wilkowni**. Często z czynnością czyszczenia łączy się inna jeszcze, wtedy maszyna odnośna otrzymuje nazwę: **wilka wybieracza** (usuwanie z wełny kołek), **wilka trzepacza** (czyszczenie i rozluźnianie włókna), **wilka szarpacza**, **wilka mieszaka** (czyszczenie i mieszanie kilku gatunków), **nakrapiacza** (nakrapianie wełny mieszaniną tłuszczu i wody).

Maszyna do rozrywania włókien nazywa się **rozwłókniarką**.

Pierwsza czynność przeróbki bawełny polega na rozluźnieniu jej masy za pomocą **targacza**, następnie na oczyszczeniu za pomocą **otwieracza**, lub też **otwieracza ssącego**; do maszyny tej doprowadza się bawełnę równomiernie za pośrednictwem **samozasilacza**, którego część główną stanowi **pokład doprowadzający**. **Trzepanie**, które jest dalszym ciągiem czyszczenia bawełny, odbywa się w **trzepalni**, na maszynie zwanej **trzepakiem**.

Tłuszcz i pot wydziela się z wełny sposobem gospodarskim — **pranie skórne**, albo też sposobem chemicznym — **odtłuszczanie** i **pranie fabryczne**, na maszynie zwanej **lewiatanem**; jedną z głównych części składowych tej maszyny jest **gniot, gniotownik**.

Czynność polegająca na ostatecznem oczyszczeniu, rozplątaniu i ułożeniu włókien, nazywa się **zgrzebleniem**. uskutecznia się na **zgrzeblarkach** w oddziale fabrycznym, zwanym **zgrzeblarnią**.

Wełna zgrzebna podlega najczęściej trzykrotnemu działaniu tej maszyny, naprzód na **zgrzeblarce wstępnej (razówka)**, następnie **zgrzeblarce pośredniej (średniówka)**, wreszcie **zgrzeblarce ciągłej—dzielącej**. Przyrząd, dzielący w tej ostatniej watę na pasma, nazywa się **dzielnikiem**, albo też **rozdzielaczem niedoprzędowym**.

Zgrzeblarka odpadkowa służy do przeróbki odpadków. Organy robocze zgrzeblarki pokryte są **obiciem zgrzeblastem**.

Ważniejsze części maszyny tej są następujące: **bęben, odbieracz, latawiec, zgrzebnik i zwrotnik, szarpacz, przenośnik, pokrywki** albo **zgrzebniki wędrujące** (przy przeróbce bawełny).

Do ostrzenia **zgrzebeł**, pokrywających obicia zgrzeblaste, służy **ostrzarka**.

Odpadki zbierające się w obiciach podczas przeróbki, nazywają się **zgrzeblinami**.

Po zgrzebleniu przędziwo podlega niekiedy czynności **czesania**, t. j. usunięciu krótkich włókien. Odbywa się to w oddziale zwanym **czesalnią**, na **czesarce**; główniejsze jej organy są następujące: **czesak, grzebień, grzebień kołowy** (czesarka angielska); ostateczny wytwór przy czynności czesania nosi miano **czesanki**, zaś odpadki nazywają się **wyczoskami**.

Ważniejszą czynnością przy przędzeniu lnu jest **roszenie**, t. j. oddzielenie włókna od łodygi i **międlenie**, t. j. oddzielenie włókna od substancyi drzewnej; uskutecznia się ono na maszynie zwanej **międlicą, czochra** — jest to grzebień do roszenia lnu.

Czesanka wełniana podlega ostatecznie **prasowaniu**, t. j. oczyszczeniu wełny z oleiny i wyprostowaniu włókien.

Taśma — wytwór zgrzeblenia lub czesania — ulega **wyciąganiu** lub **rozciąganiu**, które ma na celu zmniejszenie jej grubości. Ilość tego rozciągania zwie się **wyciągiem**. Wyciąganie odbywa się jednocześnie z łączeniem (**dwojeniem**) kilku taśm w jedną, dla otrzymania równiejszego wytworu, na maszynie zwanej **ciągarką** lub **taśmownicą**. Ciągarka, nawijająca gotowe taśmy na **cewki**, zwie się **cewkownicą**; ciągarka zaopatrzona w grzebienie, zwie się **iglarką**. Ciągarki, używane przy przeróbce wełny czesankowej, posiadają pomiędzy wałkami **przyrządu wyciągowego, szczotki igiaste**, albo **jeżaki**, a także przyrząd walkujący dla udzielenia taśmie **nibyskrętu**. Przyrząd wyciągowy składa się z **wałka zasilającego, wałka prowadzącego** i **wałka wyciągowego**. Przyrząd odbiorczy zwie się **wałkiem nawijającym**. **Przelotem** — każda z poszczególnych ciągarek, doprowadzających taśmę do żądanej cienkości. Maszyna, łącząca taśmy bez ich wyciągania, zwie się **łączniarką taśmową**.

Taśma bawełniana i niektórych innych przędziw, przechodzi z taśmownicy na **wrzeciennicę**, której zadaniem jest przygotowanie **niedoprzędu**. Ogólna nazwa maszyn wyrabiających niedoprzęd—**niedoprzędnice**. Do przeróbki bawełny używa się najczęściej trzech wrzeciennic; w porządku, w jakim następują, noszą one miano: **wrzeciennicy wstępnej, w. pośredniej, w. ostatecznej**. Ważniejsze organy tej maszyny są: **przyrząd różniczkowy i skrzydełko**, prócz tego organy właściwe ciągarkom.

Przędzenie polega na zamianie niedoprzędu, za pomocą rozciągania i skręcania na **przędzę**.

Stosownie do przeznaczenia i wielkości otrzymanego **skrętu**, odróżniać należy następujące ważniejsze gatunki przędzy: **osnowę, półosnowę, wątek** i **pończoszniczą**.

Dział przemysłu włóknistego, rozpatrujący przeróbkę włókien na przędzę, zwie się **przędzalnictwem**, zaś odnośny zakład przemysłowy — **przędzalnią**.

Przędzenie uskutecznia się na maszynach działających okresowo, albo też ciągle. Pierwsze noszą nazwę **samoprząśnic**, zaś drugie—**prząśnic ciągłych**; te ostatnie dzielą się na **prząśnice skrzydełkowe** i **prząśnice obrączkowe**. Zasadniczą częścią składową prząśnicy obrączkowej jest **obrączka** i **biegacz, haftka** lub **oczko**.

W działaniu samoprząśnicy odróżniać należy 4 okresy, a mianowicie: **wyjście wózka, skręcanie uzupełniające, odwój** i **powrót wózka**.

Samoprząśnica dzieli się na dwie główne części: nieruchomą i ruchomą. Ważniejsze organy pierwszej są następujące: **półki natykowe** i główny mechanizm maszyny, czyli t. zw. **głowica**. Zawiera ona, między innemi: **licznik**, regulujący wielkość skrętu uzupełniającego, **koło zamachowe**, regulujące szybkość wrzecion, **koło tarciowe**, uskuteczniające odwój, **koła ślimakowe** — powrotny bieg wózka, **wał mimośrodów**, regulujący kolejność poszczególnych okresów.

Tryb wyciągowy reguluje wielkość wyciągu, zaś **tryb pociągowy** — przyspieszenie biegu wózka względem wałka wyciągowego.

Podczas powrotu wózka odbywa się nawijanie przędzy na **tutki** osadzone na wrzecionach; skończony nawój nazywa się **kopką**, a dolna jego część — **zaczątkiem**. Prawidłowe nawijanie uskutecznia się za pomocą następujących organów: **nawijacza i podwijacza, kierownicy nawijania, trzewików, wycinka, kółka pieskowego** i **pieska**.

Część ruchoma samoprząśnicy składa się z **wózka**, osadzonych na nim **wrzecion**, wspomnianego już wycinka i **wahacza**, powodującego zmiany okresów.

Jeżeli tutka osadzona na wrzecionie, posiada niejednakową z niem stożkowatość, natenczas stosuje się pomiędzy niemi sprężynę zwaną **przytrzymką**.

Całość pełnych kopek zdjętych z maszyny zwie się **obciągiem**, a ilość ich — **wydatkiem**.

Jeżeli podczas powrotu wózka ma miejsce przędzenie dodatkowe, to ilość przędzy stąd otrzymanej, zwie się **nadrobkiem**.

Do mierzenia liczby obrotów wrzecion służy **obrotomierz**, zaś liczby skrętów przędzy — **skrętomierz**.

Przędzalnikiem nazywamy technika poświęcającego się przędzalnictwu, lub też właściciela przędzalni; **przędnik** albo **przędzarz** jest to starszy robotnik, dozorujący samoprząśnicy, **przykręcacz** — robotnik obsługujący prząśnicę, wreszcie **natykacz** — chłopak natykający cewki z niedoprzędem.

Nitkowaniem nazywamy łączenie dwu lub więcej nitek przędzy przy jednoczesnem skręcaniu; uskutecznia się ono na **niciarce** w oddziale zwanym **nicíarnią**.

Gotowa przędza, bądź to pojedyncza lub nitkowana, podlega **motaniu**, t. j przewijaniu w pasma, na przyrządzie zwanym **motaklem**; odnośny oddział przędzalni zwie się **motalnią**, a robotnica obsługująca motak — **motaczką**. Motaną przędzę przewiązuje się za pomocą specyalnych nitek; czynność ta zwie się **dzierganiem**.

Podstawową jednostką długości przędzy jest **nić**, jej wielokrotna — **pasmo**, zaś 7 pasm tworzy **motek**, t. j. jednostkę długości przy numeracyi.

Powietrze w salach przędzalnianych podlega zwilżaniu za pomocą **rozpylaczy**.

Dział przemysłu włóknistego, mający na celu wytwór **tkaniny** z przędzy, zwie się **tkactwem**; fabryka wyrabiająca tkaniny, na maszynach zwanych **krosnami — tkalnią**, a robotnik obsługujący krosno — **tkaczem**.

Przed właściwem tkaniem osnowa podlega **snuciu**, t. j. nawinięciu obok siebie nitek w pewnej określonej ilości na bęben, zwany **snowadłem**, nawinięta w ten sposób osnowa zwie się **nawojem**; do kierowania nitkami używa się dziurkowanej deseczki, zwanej **przepustką**. Rama do natykania cewek z osnową zwie się **grządką**, zaś maszyna do nawijania osnowy — **nawijarką**. Robotnicy zatrudnieni w snowalni zwą się **snowaczami**.

Dla wzmocnienia osnowy napaja się ją klejem; czynność ta nazywa się **klejeniem (krochmalarka)**.

Jeżeli przędza przychodzi do tkalni w stanie motanym, natenczas podlega ona uprzedniemu **cewieniu**, t. j. przewijaniu na cewki.

Części główne krosna tkackiego są następujące: **kadłub**, czyli obudowanie, **płocha** albo **zbijadło**, **nawój nadawczy** z nawiniętą nań osnową i **nawój odbiorczy** do nawijania gotowej tkaniny, **przewał** albo **poddawacz, przedpiersień, nicielnica**, regulująca każdorazowe położenie pewnej grupy nitek osnowy, **rozwora**, normująca należytą szerokość tkaniny. **struna**, część nicielnicy, przez której oczko przewleka się osnowę, **równia**, droga po której przebiega **czółenko** z wątkiem i **goniec**, przyrząd, za pomocą którego przerzuca się czółenko przez **przesmyk** albo **ziew**.

System strun z oczkami w przyrządzie Żakarda zwie się **strojem**.

Sposób przeplatania się w tkaninie nitek osnowy z nitkami wątku zwie się **splotem**, zaś powtarzająca się w tkaninie część splotu — **zbiegiem**.

Rysunek wzoru tkaniny wykonanego we **wzorni**, zwie się **wzornikiem**.

Po wyjściu z tkalni podlega tkanina rozmaitym czynnościom uzupełniającym w oddziale, zwanym **wykończalnią**, mianowicie: **stępowaniu**, czyli **zwilżaniu, drapaniu**, t. j. wydobywaniu za pomocą zgrzebeł włosków z nitek gotowej tkaniny, na **draparkach** (w **draparni**) i t. d. (C. d. n.)

Budownictwo. *Nowy gmach poczty.* Departament poczt i telegrafów zatwierdził plany bud. A. Jabłońskiego na nowy gmach poczty w Warszawie, na terytoryum dawniejszej poczty konnej na placu Wareckim, kosztem 500000 rub. *ar.*

Budowa Muzeum. Sprawa budowy gmachu Muzeum Przemysłowego we Lwowie została rozwiązaną pomyślnie dzięki ofiarze 333 000 koron przez miejscową Kasę Oszczędności. Cały gmach ma kosztować 360 000 koron. *ar.*

Komunikacye. *Telefony.* Na wiosnę r. b. mają być rozpoczęte roboty nad instalacyą telefonicznej komunikacyi pomiędzy Petersburgiem i Warszawą. *ar.*

Droga żelazna elektryczna łódzka. W m. grudniu r. 1901 (s. s.) przebieżono powozami wiorst 200194 (w porównaniu z tymże samym miesiącem 1900 r. + 37930), przewieziono podróżnych 881235

+ 194210), dochód wyniósł 43967 rub. 69½ kop (+ 10 610 rub. 52½ kop.). W okresie czasu od d. 1 stycznia do 1 grudnia r. 1901 włącznie przebieżono powozami wiorst 2308861 (w porównaniu z tym samym czasem r. 1900 + 721641), przewieziono podróżnych 9857314 (+ 2133370), dochód wyniósł 491449 rub. 84½ kop. (+ 104950 rub. 8 kop.).

Nieszczęśliwe wypadki na dr. ż. rossyjskich. Wydane przez wydział statystyki i kartografii Ministeryum Komunikacyi sprawozdanie za r. 1900 wykazuje w Państwie 4448 wypadków kolejowych, czyli po 12 dziennie. Ogólna liczba zabitych, okaleczonych i rannych w tych katastrofach wynosiła 13332 osób, stanowi to w stosunku do 1899 r. zwiększenie o 22%. Z tych liczb przypada: 3555 osób na zabitych i rannych przy ładowaniu i wyładowywaniu towarów, przy manewrowaniu pociągów i w warsztatach kolejowych; w 1246 katastrofach pociągów zostało zabitych 4765 osób i ranionych 5012 osób.

ar.

Urządzenia miejskie. *Roboty miejskie w Łodzi.* Budżet Łodzi na rok bieżący zawiera między innemi następujące pozycye: na założenie nowego parku 12 000 rub., na bruki drewniane 126 000 rub., na budowę gmachu gimnazyum żeńskiego 108 000 rub., na budowę gmachu szkoły przemysłowej — 150 000 rub., na budowę dwóch mostów na rzece Łodce — 15 000 rub., na nowe zwyczajne bruki 65 000 rub.

ar.

Materyały budowlane. *Laboratoryum mechaniczne miejskie w 1901 r.* Z nadesłanego nam sprawozdania za r. 1901 podajemy następujące szczegóły:

W 1901 r. Laboratoryum Mechaniczne Miejskie rozpoczęło 8-my rok istnienia. Inwentarz czynny maszyn i przyrządów, stosowanych do rozmaitych prób przeróżnych materyałów, stopniowo rok rocznie dopełniany, z końcem 1901 r. zarówno ilościowo jako też jakościowo przedstawiał pewną zupełną całość we wszystkich działach w znaczeniu praktycznem i naukowem, obejmując nawet aparaty subtelniejsze, jak np. do określania sprężystości materyałów, twardości z mikrospowym przyrządem i t. p. W tymże roku zapoczątkowany był nowy dział, a mianowicie do ogólnych prób smarów i nafty, ze specyalnymi aparatami, a w tej liczbie do określania i ustalania porównawczej sprawności smarnej danego smaru, dalej punktu zamarzania różnych smarów, zapalności ich, ciężaru gatunkowego, ciekłości i t. p.

Ogółem Laboratoryum Miejskie rozporządza obecnie około 200 maszynami i przyrządami w 4-ch głównych oddziałach do prób: 1) kamieni sztucznych i naturalnych, 2) materyałów wiążących, 3) metalów, 4) smarów, a w tej liczbie 4 prasy hydrauliczne o sile 160, 105, 72,5 *t*.

Wartość ogólna całego inwentarza, włącznie z urządzeniem gazowem, wodociągiem, motorem naftowym 4-konnym, transmisyą, wynosi obecnie około 34 000 rub.

W stosunku ogólnych prób, nie licząc wykonanych dla miasta w celu stwierdzenia własności i kontrolowania różnych materyałów przy dostawach do robót miejskich, jako to: cegły, kamienia, żelaza, cementu i innych materyałów wiążących, wykonano w Laboratoryum Miejskiem ogółem prób na sumę 1392 rub. 72 kop., w tej liczbie 43 dla fabryk, 9 dla osób prywatnych, 24 dla instytucyi rządowych, 8 dla dróg żelaznych.

Co do rodzaju materyałów, to wykonano: prób cegieł 12 na 165-iu okazach, kamieni 5 na 26 okazach, cementów i innych materyałów wiążących 25 na 36 okazach, metalów 22 na 94 okazach, gotowych wyrobów technicznych, jako to: łańcuchów, lin, pasów, gotowych płytek cementowych, terrakotowych i t. p. 18 na 60 okazach, smarów 2 na 3-ch okazach.

Z przytoczonych powyżej danych widać, że Pracownia Miejska stała się już instytucyą, której usługi są niezbędne w bardzo wielu wypadkach praktyki technicznej wogóle. Wypływa również wniosek, że wśród ogółu, użytkującego materyały techniczne, coraz więcej ugruntowuje się pojęcie o konieczności bardziej krytycznego oceniania wszelkich materyałów przed ich użyciem. Jest to wynik doniosły dla naszych stosunków przemysłowych i budowlanych, odznaczających się konserwatywnem i rutynicznem traktowaniem spraw technicznych wogóle i w szczegółach.

Rozwijanie się stopniowe, chociaż powolne, działalności próbnej Stacyi Miejskiej jest dowodem, że u nas stosunki techniczne zaczynają wchodzić na drogę prawdziwego postępu i zbliżają się coraz więcej do stosunków z zagranicą, gdzie kwestya prób materyałów jest postawiona bardzo wysoko, rozwinięta szeroko i praktycznie, wydając jak najlepsze wyniki tak dla różnych gałęzi przemysłu, jak i techniki wogóle.

Wiadomości techniczne. *Ogrzewanie wiatru do wyrobu żelaza przed 2500 laty.* W południowej Palestynie w Tel el Hesy znaleziono ślady ośmiu miast, które w czasie od 1500 do 500 przed Chr. po sobie następowały. Najważniejszem wykopaliskiem jest klinowata tablica, która stanowi najdawniejszy ślad przedhistorycznego Kanaanu, jaki na gruncie Palestyny znaleziono. Obok tego odkryto piec do wytapiania żelaza, który, stosownie do opinii archeologów, posiada przyrząd do ogrzewania powietrza przed wpuszczeniem go do pieca. *Z. B.*

(St. u. E. № 2 r. b.).

Towarzystwa techniczne. **Stowarzyszenie Techników.** *Posiedzenie z d. 28 lutego r. b.* Po przyjęciu protokółu z poprzedniego posiedzenia, przewodniczący udzielił głosu p. Tuchółko, który miał mówić: „O ulepszonym sposobie wypalania cementu portlandzkiego". Prelegent oświadczył, że, dowiedziawszy się w ostatniej chwili, iż tymczasowe świadectwo patentowe na Niemcy, jakie posiada, nie zabezpiecza praw jego, jako wynalazcy, zmuszony jest wstrzymać się z podaniem szczegółów do chwili otrzymania patentu.

Pan A. Rosset oświadczył, że delegacya, której powierzono przedstawienie prezydyum Muzeum sprawę reorganizacyi tegoż, doznała bardzo przychylnego przyjęcia; cała ta sprawa napotkała jednak na trudności natury finansowej. Muzeum już dziś posiada zaczątki zbiorów, które dla braku lokalu spoczywają w pakach. Bud. Franciszek Lilpop będzie miał w tym czasie odczyt o rozszerzeniu gmachu Muzeum pop. przem. i handlu.

Następnie podniesiono sprawę unormowania w Stowarzyszeniu i Sekcyi technicznej odczytów. W sprawie tej toczyła się ożywiona dyskusya, w której udział brali pp. Rosset, Knauff, Dziembiński, Stawecki, Schram i Brandel. Przyjęto rezolucyę, zalecającą zajęcie się unormowaniem odczytów specyalnej komisyi. Pod koniec posiedzenia inż. Rossset zawiadomił o utworzeniu się Wydziału przemysłowo-fabrycznego. Wydział ma za zadanie obronę interesów przemysłowo-fabrycznych naszego kraju. W zakres jego działalności wchodzić mają sprawy: 1) taryfowo-celne, 2) taryf kolejowych, 3) akcyzowo-podatkowe, 4) katalogowe, 5) dostarczania wiadomości o wszystkich zjazdach w Państwie, 6) informacyjno-reklamacyjne — te ostatnie wydział traktować będzie jako zyskowne przedsięwzięcie, mając nadzieję, że tym sposobem przysporzy sobie środków, a szerszą publiczność ochroni od wyzysku. *J. L.*

Z towarzystwa politechnicznego we Lwowie. W d. 12 lutego wygłosił inż. Rodakowski odczyt pod tytułem

„Nafta jako opał dla przemysłu".

Galicyjski przemysł naftowy przeszedł w ostatniem dziesięcioleciu kilka faz: do 1895 r. miała produkcya ropy galicyjskiej znaczenie prawie lokalne, dopiero gdy Szczepanowski tchnął w nią nowe życie, oddał tej produkcyi całą swoją energię i ofiarność, stosunki zmieniły się nie do poznania. Od 1895 r. produkcya ropy w Galicyi pokrywa prawie całe zapotrzebowanie monarchii.

Wywóz ropy z Galicyi jest minimalny, 800 — 1000 cystern rocznie. Od 1901 r. datuje się jednak niezwykły rozkwit przemysłu naftowego w Galicyi; produkcya samego Borysławia wzrosła nadspodziewanie, Galicya dać może dziś 45 000 — 50 000 cystern rocznie, na rok 1902 spodziewana jest produkcya 48 000 cystern. I nie jest to cyfra dla jednego roku, otworzyły się nowe źródła obfite, produkcya wzrasta stale i na szereg lat jest zapewnioną. Jeśli, jak dotychczas, monarchia zapotrzebuje na olej świetlny 36 000 cystern, to mamy w 1902 r. przewyżkę 12 000 cystern ropy, która musi być albo wywiezioną, albo w inny sposób zużytą.

Związek przemysłowców naftowych „Ropa" poczynił starania, aby zamiast eksportowania tej ropy i konkurowania na targach zagranicznych, zastosować ją do opału w Galicyi wschodniej dla przemysłu, w miejsce opalania węglem.

Opalanie destylatem ropy nie jest rzeczą nową, Ameryka już dawno to zastosowała, na Kaukazie również opala się naftą kotły parowe; w Galicyi zwrócono się najpierw do zarządu dr. żel. państwowej, proponując opalanie parowozów naftą. Propozycya przyjętą została, i próby są właśnie w toku. O wiele ważniejszem jednak jest zastosowanie tego opału dla budzącego się przemysłu krajowego.

Dla zyskania dat porównawczych, prelegent wraz z dyrektorem miejskiej kolei elektrycznej przeprowadzili próby opalania naftą i węglem w stacyi centralnej, które dały następujące rezultaty: Węgiel spalany był najlepszy pruski o 7656 ciepłostkach, destylat ropy miał c. g. 0,922, temperaturę zapalności 72°, wartość cieplikową 9728 ciepł. Stosunek wartości opałowej był więc 1 : 1,27, nie przedstawia jednak cyfra ta dokładnego stosunku użyteczności paliwa, gdyż nafta spala się o wiele dokładniej; przeciętna skuteczność kotła opalanego węglem jest 0,56, opalanego destylatem ropy 0,8, tak, że w rzeczywistości wartość opałowa ropy wypada 1,7 wartości węgla. W rafineryi w Maryampolu, gdzie palą odpadkami ropy, wypadł stosunek 1,78 — 1,8.

Doświadczenia w centrali trwały przez 16 godzin jednego dnia przy opalaniu węglem i 16 godzin dnia drugiego przy opalaniu ropą; palenisko odpowiednio adaptawano prowizorycznie, co zmniejszyło właściwy rezultat opału naftą.

Na 1 *kg* ropy odparowano wody 10.2 *kg*, na 1 *kg* węgla 6,68 *kg*. Pary na jednego konia i godzinę zużyto przy opalaniu węglem 11.2 *kg*, ropą 10,63 *kg*. Stosunek lepszej wydajności opału ropą dla wytwarzania pary = 1,53, 1 k. p. na godzinę = 1,05. Porównując rezultat opału ropą, otrzymano stosunek = 0,683 na tym samym kotle.

Wobec tego, że Galicya na węgiel wydaje 4 miliony rocznie, przyznać trzeba, że wyrugowanie węgla, gdzie to będzie możliwe, przyczyni się do zatrzymania kwoty tej w kraju. Destylat będzie miał stałą kontrolną markę, stanowiącą pozostałość po oddestylowaniu benzyny i 27% oleju świetlnego; opalanie nim przedstawia nietylko korzyści materyalne, ale i ułatwienie techniczne, mianowicie: 1) opał bezdymny, 2) wygoda i czystość, 3) oszczędność na personelu. Destylat będzie stały, o jednakiej wartości opałowej, a przeróbka kotłów dla opału nie jest wielką.

W dyskusyi przedstawił prof. Gostkowski, że cyfry podane przez prelegenta są minimalne, korzyść jest o wiele większą, opalanie naftą jest prawie automatyczne. W dyskusyi dalszej omawiali: prof. Syroczyński, Tuleja, i dr. Roszkowski sprawę kosztów wywozu tego destylatu, a podniesione pytanie objaśniał prelegent wyczerpująco. *E. L.*

Дозволено Цензурою. Варшава 18 Февраля 1902 г. Wydawca Maurycy Wortman. Redaktor odp. Adam Braun.
Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat № 34.