

O usuwaniu nieprawidłowości w działaniu dynamomaszyn stałego prądu.

Podał Stanisław Słiwiński.

Technicy, mający do czynienia z dynamomaszynami stałego prądu, często w praktyce spotykają wypadki nieprawidłowego działania tych maszyn. Zdarza się to najczęściej wówczas, gdy dozór stacyi elektrycznej został powierzony osobom niekompetentnym, nieobznajmionym dostatecznie z budową i właściwościami dozorowanych maszyn i przyrządów, co u nas wobec zupełnego braku nie tylko niższych szkół technicznych, ale i tanich i popularnych podręczników, z których maszynista mógłby się uczyć, bardzo często się zdarza.

Celem niniejszego artykułu będzie zapoznanie techników, niespecjalistów, z najczęściej zdarzającymi się nieprawidłowościami w działaniu dynamomaszyn i sposobami radzenia sobie w takich wypadkach. Sądzę, że wobec rozległego zastosowania, jakie w ostatnich czasach znalazły dynamomaszyny do oświetlenia elektrycznego i transmisji elektrycznej we wszelkich niemal gałęziach przemysłu, poruszenie tej sprawy może obudzić zainteresowanie i przynieść pewien pożytek.

Jeżeli izolacja uzwojeń elektromagnesów lub rotora dynamomaszyny została przepalona, to gruntowna naprawa, czyli nawinięcie nanowo cewek uszkodzonych może być uskuteczniiona tylko przez specjalistę, najlepiej w warsztatach odpowiednio do tego przygotowanych; w takich też wypadkach na razie chodzi tylko o stwierdzenie faktu uszkodzenia po-

szczyzną, przechodzącą przez przewodnik, równoległą do kierunku linii sił.

Z tego wzoru widzimy, że największe napięcie wzbudza się w danej chwili w cewkach a_1 i a_2 , kąt bowiem α dla przewodników tych cewek = 90° , czyli $\sin \alpha = 1$; w cewkach b_1 , b_2 , b_3 i b_4 wzbudza się napięcie mniejsze, w c_1 , c_2 , c_3 i c_4 jeszcze mniejsze, wreszcie w cewkach d_1 i d_2 nie powstaje żadne napięcie, gdyż przewodniki zewnętrzne tych cewek wcale linii sił nie przecinają.

Ponieważ cewki znajdujące się w danej chwili ponad osią $x y$, połączone są ze sobą w szereg, więc wytwarzane napięcia poszczególne, sumując się, dają napięcie wspólne E , równające się sumie powstałych napięć: $E = \sum e$; to samo tyczy się cewek, znajdujących się w danej chwili poniżej osi $x y$. Oznaczywszy kierunek prądu w każdej cewce na zasadzie znanego twierdzenia AMPÈRE'A, zauważymy, że cewki, znajdujące się niżej osi $x y$ wytwarzają napięcie w kierunku przeciwnym aniżeli cewki ponad osią $x y$. Otrzymujemy w ten sposób dwa łańcuchy cewek, połączone ze sobą równolegle, wytwarzające wspólne napięcie E .

Przewodniki cewek d_1 i d_2 , leżące na powierzchni rotora, nie przecinają, jak to już było zaznaczone, linii sił, wskutek czego w tych przewodnikach nie powstaje wcale siła elektrowzbudzająca. To położenie cewek nazywać będziemy pasem neutralnym.

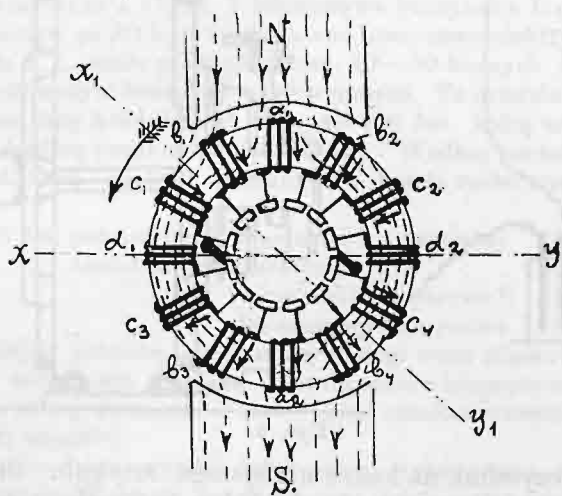
Gdybyśmy umieścili szczotki w położeniu $x_1 y_1$, wówczas napięcie sumaryczne otrzymane ponad osią $x_1 y_1$ będzie mniejsze niż przy położeniu pierwotnym; to samo tyczy się i napięcia poniżej osi $x_1 y_1$; z rys. 1 widać, że przy takim położeniu szczotek cewki c_4 i c_1 wytwarzają napięcia w kierunku odwrotnym, niż cewki pozostałe, połączone z niemi w szeregi, zmniejszają zatem ogólne napięcie.

Z powyższego wynika krótki przepis: aby ustawić szczotki w pasie neutralnym, należy im nadać położenie, przy którym dynamomaszyna daje napięcie najwyższe.

Umieszczenie szczotek w pasie neutralnym ma jeszcze jedno bardzo ważne znaczenie. Wyobraźmy sobie dwie podziałki kolektora, poruszające się w kierunku strzałki na rys. 2, połączone z jedną z cewek rotora; gdyby cewka znajdowała się w danej chwili w położeniu a (rys. 1), t. j. w miejscu, w którym w cewkach powstaje najwyższe napięcie, naówczas szczotka zamykając ją na krótko, umożliwiłaby powstanie prądu o bardzo znacznym natężeniu. Prąd ten może rozgrzać zwoje do tego stopnia, że izolacja zostanie uszkodzoną; dalej w chwili przerwania połączenia między szczotką a podziałką a , prąd zostanie przerwany, co wywoła silną iskrę, powiększoną przez samoindukcję cewki. Oczywiście dotyczy to nie tylko cewek, będących w położeniu a_1 i a_2 (rys. 1), ale wogóle wszystkich, znajdujących się w danej chwili poza pasem neutralnym.

Maszyny wypuszczone z większych fabryk zwykle są próbowane i na przyrządach do trzymania szczotek posiadają odpowiednie znaki; ustawienie szczotek przy takich maszynach jest bardzo łatwe. Zdarza się jednak często, że znaki nie odpowiadają rzeczywistości, w wypadkach naprzykład, gdy dynamomaszyna była wypuszczona z fabryki jako motor, lub też, jeżeli w praktyce wypadnie obracać maszynę w kierunku przeciwnym niż to było przewidziane w fabryce. W takich razach położeniem racjonalnym szczotek będzie takie, przy którym maszyna wzbudza najwyższe napięcie i pracuje bez isker.

Z rys. 1 widać, że pas neutralny leży w płaszczyźnie prostopadłej do osi magnesów, w rzeczywistości jednak rotor



Rys. 1.

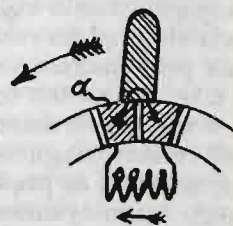
ważnego. Zdarzają się jednak często wypadki gdy dynamomaszyna, będąc pod względem izolacji i całości uzwojeń w porządku, zupełnie nie daje prądu, lub też w jej działaniu dają się zauważyć pewne niedokładności. W takich razach przez umiejętne zbadanie dynamomaszyny jesteśmy w stanie wynaleźć przyczynę złego i z łatwością je usunąć.

Nim przejdę do właściwego przedmiotu, chciałbym zwrócić uwagę na warunki niezbędne do tego, aby dynamomaszyna pracowała prawidłowo.

Na rys. 1 przedstawione są schematycznie dwa bieguny elektromagnesów dynamomaszyny, wytwarzające pole magnetyczne; w polu magnetycznym umieszczony jest rotor. W czasie ruchu dynamomaszyny przewodniki poszczególnych cewek, znajdujące się na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej rotora przecinają linie magnetyczne sił, biegnące od bieguna północnego do południowego. Jak wiadomo, przy przecinaniu magnetycznych linii sił przez przewodnik, w przewodniku powstaje siła elektrowzbudzająca i wielkość tej siły wyraża się wzorem:

$$e = 10^{-8} H \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha,$$

w którym e — oznacza siłę elektrowzbudzającą, H — gęstość pola magnetycznego, l — długość przewodnika przecinającego pod kątem prostym pole magnetyczne, v — prędkość ruchu, wreszcie α — kąt, który tworzy kierunek ruchu z płaszczyzną, przechodzącą przez przewodnik, równoległą do kierunku linii sił.



Rys. 2.

wytwarza także pole magnetyczne prostopadłe do pola magnesów; pola magnetyczne elektromagnesów i rotora dają pewne sumaryczne pole pochylone względem osi elektromagnesów pod pewnym kątem. Szczegółowe rozpatrzenie tego zjawiska nie wchodzi w zakres niniejszej pracy, muszą tylko zaznaczyć, że pas neutralny w czasie ruchu dynamomaszyny przesuwa się także pod tym samym kątem w kierunku ruchu.

Siła elektrowzbudząca, a co zatem idzie i napięcie dynamomaszyny, zależy, jakśmy to widzieli z przytoczonego wzoru, od prędkości przecinania części uzwojeń cewek pola magnetycznego, inaczej mówiąc, od prędkości obwodowej rotora, prędkość zaś obwodowa rotora zależy od ilości obrotów dynamomaszyny w przeciągu pewnej jednostki czasu, przypuścimy w przeciągu minuty. Każda dynamomaszyna obliczona jest na pewną ilość obrotów i tej ilości obrotów należy się ściśle trzymać. Jeżeli transmisja od silnicy źle została obliczona i dynamomaszyna posiada za małą ilość obrotów, wówczas, aby otrzymać normalne napięcie, należy wzmocnić pole magnetyczne; uskutecznia się to zwykle przy maszynach z boczną zapomocą regulatora bocznego zmniejszaniem oporu regulatora w obwodzie elektromagnesów. W ten sposób zwiększamy siłę prądu w uzwojeniach elektromagnesów i to właśnie powoduje bardzo często grzanie się ponad normę tych uzwojeń.

Przy zwiększonej ilości obrotów utrzymać możemy napięcie dynamomaszyny na normalnej wysokości także zapomocą regulatora; w tym jednak wypadku żelazo rotora podlega większej ilości przemagnesowań, co powoduje nagrzewanie się korpusu rotora. Stąd krótkie prawidło: zmniejszona ilość obrotów dynamomaszyny wywołuje nagrzewanie się uzwojeń elektromagnesów, zwiększona zaś ilość obrotów nagrzewanie się rotora; niezależnie od tego zwiększona ilość obrotów może być powodem grzania się kolektora i panewek. Nagrzewanie się ponad normę uzwojeń elektromagnesów lub rotora może mieć oprócz wyżej wymienionych zupełnie inne przyczyny, o czym się dalej przekonamy; fakt jednak grzania się dynamomaszyny wskutek zmienionej ilości obrotów, w praktyce zdarza się bardzo często.

Jako następny warunek prawidłowego działania dynamomaszyny jest połączenie racjonalne uzwojeń elektromagnesów z regulatorem i szczotkami, jak również doskonałość kontaktów tych połączeń. W praktyce zdarza się, że maszynista po rozebraniu połączeń dynamomaszyny złoży ją nieprawidłowo, wtedy maszyna przestaje wzbudzać prąd.

Podczas postoju dynamomaszyny przez uzwojenia elektromagnesów nie przepływa prąd elektryczny, wskutek czego elektromagnes wzbudza tylko bardzo słabe pole magnetyczne, wywołane ich magnetyzmem szczątkowym. Gdy puścimy dynamomaszynę w ruch, to słabe pole wywołuje pewne napięcie, dzięki któremu w uzwojeniach elektromagnesów zjawia się prąd na razie o słabym natężeniu. Ten prąd wzmacnia pole magnetyczne, pole wywołuje zwiększenie napięcia i t. d., proces ten trwa aż do zupełnego nasycenia magnesów i w ten sposób maszyna zostaje wzbudzoną. Jeżeli końce uzwojeń elektromagnesów połączymy nieprawidłowo, to może się zdarzyć, że prąd powstały pod wpływem pola wytworzonego magnetyzmem szczątkowym biegunów nie tylko nie będzie wzmacniał pola, ale będzie magnesował bieguny w kierunku odwrotnym, inaczej mówiąc, zniszczy magnetyzm szczątkowy.

Doskonała izolacja uzwojeń elektromagnesów i rotora od korpusu, podziałek kolektora od korpusu i od siebie jest też nieodzownie potrzebną do prawidłowego działania dynamomaszyny. Przy uszkodzeniach izolacji prąd zamiast przechodzić przez przewodniki, znajduje sobie inne drogi, co wywołuje zawikłania w działaniu dynamomaszyny.

Ważną też jest rzeczą, aby dynamomaszyna nie była przeciążona; wskazówką w tym względzie są oznaczenia umieszczone na tabliczce każdej dynamomaszyny. Na tabliczce zwykle jest wskazane na jakie napięcie i natężenie prądu maszyna została zbudowana i przy jakiej ilości obrotów powinna pracować.

Oprócz wyżej wymienionych warunków, koniecznych do dobrego działania dynamomaszyny, należy zwrócić uwagę i na warunki mechaniczne pracy. Dynamomaszyna powinna stać na fundamencie mocnym tak, aby w czasie ruchu

nie było zbyt znacznych drgań; przy przekładni pasowej należy baczyć na to, aby pas posiadał odpowiednią długość i pochylenie, aby stosunek średnic kół pasowych odpowiadał przyjętym normom. Koło pasowe na dynamomaszynie powinno posiadać odpowiednie wymiary; zmniejszenie średnicy koła pasowego wywołuje grzanie się sąsiadującej z niem panewki.

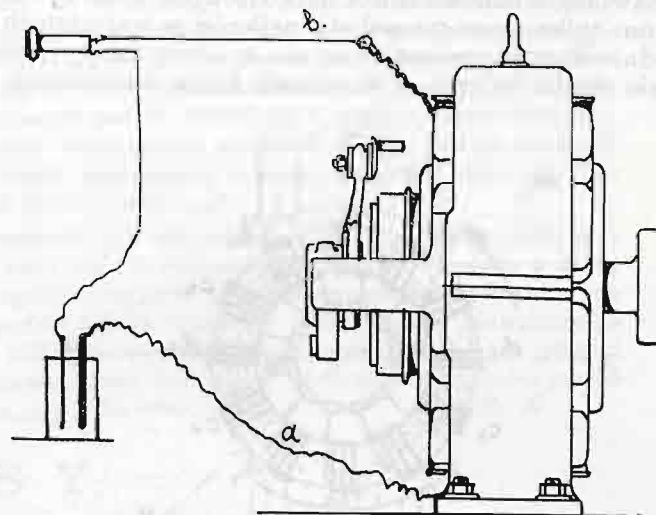
W ten sposób oznaczyliśmy warunki potrzebne do prawidłowego działania dynamomaszyny; przechodzimy teraz do rozpatrzenia sposobów zbadania dynamomaszyny, w razie jakiegokolwiek niedokładności w jej działaniu.

Przystępując do tej czynności technik powinien zaopatrzyć się w niezbędne do tego przyrządy. Do mierzenia oporu izolacji i oporów uzwojeń służą specjalne aparaty, często bardzo skomplikowane; używanie tych aparatów wymaga wykształcenia zawodowego, lecz w praktyce w większości wypadków można się bez nich obejść.

Telefon, kilka elementów, licznik obrotów, zegarek z sekundnikiem, mała busolka, papier do oznaczania biegunów, oto przyrządy, które wszędzie, gdzie jest instalacja elektryczna, można otrzymać i które zupełnie wystarczają do postawienia dyagnozy chorej dynamomaszyny.

W razach, gdy mamy wątpliwość co do temperatury nagrzewania się uzwojeń, należy zaopatrzyć się w termometr.

Pierwszą czynnością przy badaniu dynamomaszyny powinno być nakreślenie z natury schematu połączeń kontaktów dynamomaszyny ze szczotkami, boczną, regulatorem i tablicą rozdzielową. Schemat najlepiej jest nakreślić na dużym arkuszu papieru i w ten sposób, aby było doskonale widoczne, które końce drutów są od siebie odizolowane, które zaś są w kontakcie. Schematy łączy dynamomaszyn



Rys. 3.

znajdzie czytelnik na końcu niniejszego artykułu; tu pozwolę sobie zwrócić uwagę, że dokładne wykreślenie schematu z natury jest bardzo ważne i często ta czynność najzupełniej wystarcza, aby oznaczyć przyczynę nieprawidłowego działania lub niewzbudzenia się dynamomaszyny.

Po wykreśleniu schematu należy przejść do zbadania stanu izolacji uzwojeń od korpusu dynamomaszyny. Nie posiadając aparatu do wymierzania oporu izolacji, możemy posługiwać się zwykłym telefonem. Rozłączywszy przednio wszystkie zaciski dynamomaszyny, tak aby uzwojenia elektromagnesów i rotora nie posiadały połączenia ani ze sobą, ani z kablami, prowadzącymi do tablicy rozdzielowej, tworzymy według rys. 3 obwód, umożliwiający wykrycie uszkodzeń izolacji.

Cheąc np. zbadać izolację uzwojeń elektromagnesów od korpusu, łączymy przewodnik *a* z korpusem, przewodnik *b* z końcem uzwojenia. Jeżeli izolacja jest uszkodzona, wówczas przy jednoczesnym dotykaniu badanych części w telefonie słychać wyraźne szmery i to tem silniejsze, im uszkodzenie jest większe; przy dobrej izolacji w telefonie nie słychać, lub też dają się zauważyć szmery ledwie dosłyszalne.

W ten sposób możemy zbadać izolację uzwojeń elektromagnesów i rotora i izolację szczotek i zacisków dynamomaszyny od korpusu. Łącząc przewodnik *a* i *b* z końcami uzwojeń elektromagnesów możemy też sprawdzić czy w uzwojeniach tych niema przerwy.

(D. n.)

Lokomotywy o silnikach wybuchowych.

CZĘŚĆ I.

Nadzwyczajny, w dziejach techniki niebywały, rozwój silników wybuchowych w ciągu ubiegłego 30-lecia zdobywa im coraz to inne zastosowania nawet na polach, na których zdawało się użycie innych silników niż parowe zupełnie wyłączonem. Do nowych zastosowań silników wybuchowych należą drogi żel. miejskie, podjazdowe, wszelkie wążkotorowe oraz drogi żel. normalne. Próby zastosowania silników wybuchowych do popędu na drogach żelaznych sięgają czasów, gdy pierwsze samojazdy wyszły z okresu prób, t. j. około 1887 r., od tego czasu na wielu drogach żelaznych zaprowadzano, tytułem próby, lokomotywy wybuchowe i z bardzo różnymi wynikami. Jak zwykle przyczyn wielu niepowodzeń należy szukać w bezkrytycznym stosowaniu rzeczy, która w danym miejscu i w danych warunkach z góry na niepowodzenie była skazana, gdy tymczasem w odpowiednich warunkach wydałaby wyniki korzystne.

Że wozy silnikowe na drogach żel. w pewnych warunkach mają rację bytu, dziś jest już rzeczą niezaprzeczną: ilość dróg żelaznych, posilkujących się nimi, jest już dość znaczna i ciągle wzrasta. Pierwsze miejsce co do ilości używanych wozów silnikowych zajmują Węgry, gdzie na dr. żel. drugorzędnej Arad-Csanád, na której wozy silnikowe od r. 1901 są w ruchu, otrzymano wyniki tak korzystne, że towarzystwo owej drogi żel. na całej sieci około 390,5 km długości liczącej ruch osobowy podobnymi wozami zaprowadzić zamierza¹⁾. Również drogi żel. państwowe drugorzędne w Węgrzech z 13 000 km długości torów mają być przez takie wozy obsługiwane. Zaznaczyć jednak należy, że na liniach wymienionych, oprócz lokomotyw wybuchowych, krąży również znaczna ilość lokomotyw o silnikach parowych, budową zbliżonych więcej do silników parowych samojazdowych, niż do lokomotyw zwykłych. Na linii Arad-Csanád są w ruchu (prócz kilku lokomotyw z silnikami parowymi GANZ'a i Co.): 1 lokomotywa benzynowa DAIMLER'a i 12 lokomotyw po 30 k. p. z agregatami benzynowo-elektrycznymi, od stycznia r. z. miało przybyć jeszcze 10—30-konnych i 8—70-konnych lokomotyw benzynowo-elektrycznych. Te ostatnie są przeznaczone na linię Arad-Szeged, długości 120 km, którą mają przebiegać ze średnią prędkością 60 km/godz. Według naczelnika ruchu dr. żel. Arad-Csanád A. SARMEZEY'a, koszt ruchu wynoszą na 1 km:

na drogach żel. państwowych Węgierskich—parowozy	15,70 kop.
„ „ „ Arad-Csanád—parowozy	15,03 „
wozy silnikowe parowe ²⁾	5,02 „
lokomotywy benzynowe	5,86 „

Uwzględniając potrzebę zwiększonej obsługi wozu silnikowego parowego (1 maszynista, 1 palacz) w porównaniu z lokomotywą benzynową, dla której wystarcza 1 maszynista, rezultat przesunie się na korzyść tej ostatniej.

Równie dobre wyniki dały próby, wykonywane w Anglii i w Niemczech. W Anglii, między innymi, lokomotywy benzynowo-elektryczne są zaprowadzone na liniach Great Easter Ry., a w Niemczech—na drogach żel. Wirtemberskich.

Zależnie od typu drogi żelaznej, cel i skuteczność lokomotyw wybuchowych są różne: na drogach żel. normalnotorowych służą one do zwiększenia ruchu na pewnych odcinkach, w wypadkach, gdy uruchomienie jednego lub kilku pociągów osobowych nie opłacało się, ze względu na małą ilość podróźnych. Tak np., gdy równolegle do szlaku Chalford-Stonehouse (11 km długości) drogi żel. Great Western Railway w Anglii, towarzystwo tramwajów elektrycznych chciało zaprowadzić ruch omnibusów elektrycznych (bez szyn), rzeczona droga żelazna zapobiegła współzawodnictwu przez zaprowadzenie na tym odcinku drogi komunikacji lokomotywami o silnikach parowych specjalnej budowy; wagon, w którego przedniej części umieszczony jest kociołek parowy i silnik, ma miejsca na 52 osoby; prędkość przeciętna wynosi około 48 km/godz. Ruch tych wagonów silnikowych odbywa się w czasie pomiędzy pociągami, objętymi rozkładem normalnym jazdy, tak, że w czasie od godz. 8-ej rano do 8-ej wieczór co godzina można jechać. W razie zwiększonego ruchu taki wagon silnikowy może ciągnąć 1—3-ch pełnych wagonów osobowych.

Na drogach żel. drugorzędnych mogą lokomotywy silnikowe obsługiwać całkowity ruch osobowy; na takich drogach żel. zwykle

¹⁾ Por. A. Heller, Motorwagen im Eisenbahnbetriebe. Z. d. V. d. I. 1905, str. 1541.

²⁾ Z silnikami parowymi, zbliżonymi do samojazdowych.

biegną tylko pociągi osobowo-towarowe, których prędkość przeciętna nie przekracza 13—14 km/godz. wskutek częstych i długich postojów, co nawet dla bardzo niewymagających wieśniaków jest zamało. Przez oddzielenie zaś ruchu osobowego i przeznaczenie dlań lokomotyw silnikowych o prędkości 30—40 km/godz., osiąga się większą znacznie prędkość ruchu osobowego, przyczem, z uwagi na tanią obsługę przez silniki, koszt ogólny eksploatacji nie o wiele się zwiększa.

Bardzo ważną zaletą popędu lokomotywami silnikowymi jest znaczne zmniejszenie martwego ciężaru pociągu: kiedy np. w Niemczech dla przewiezienia 150-ciu podróźnych potrzebne są 3 wagony trzyosowe klasy III-ej po 52 miejsc, ważące po 16,7 t i parowóz $\frac{2}{3}$ -wiązany dla pociągów pospiesznych (lekki), ważący 39,7 t, czyli razem $3 \times 16,7 + 39,7 = 89,8 t$, to wagon z silnikiem wybuchowym mieści 40—50 osób i waży 15—16 t, ciągnie zaś dwa wagony po 16,7 t, ciężar więc ogólny wynosi tylko: $2 \times 16,7 + 15 = 48,4 t$. Przy zastosowaniu wagonu silnikowego osiąga się przeto oszczędność 41,4 t, co stanowi około 46%. Ekonomia ruchu lokomotyw wybuchowych polega właśnie na wytworzeniu korzystniejszego stosunku między ciężarem martwym pociągu a ilością podróźnych, jaką taki pociąg przewieźć może.

Do popędu dróg żel. miejskich i tramwajów inne względy zalecają użycie lokomotyw wybuchowych, lub też wagonów z silnikami wybuchowymi; tu należy podnieść przede wszystkim w porównaniu z elektrycznością: znacznie mniejsze koszty nakładowe, gdyż, chociaż cena wagonów jest prawie taka sama, ale za to odpada koszt urządzenia kosztownej elektrowni do wytwarzania energii elektrycznej i koszt przewodników; nadto niezależność od elektrowni, a więc i łatwość rozszerzania sieci tramwajowej w miarę potrzeby, wreszcie dogodność przedłużania istniejących linii, jako też większe bezpieczeństwo niż przy prądzie elektrycznym o wysokim napięciu. W porównaniu z elektrycznymi lokomotywami z akumulatorami posiadają tramwaje z silnikami wybuchowymi wyższość z powodu znacznie mniejszego ciężaru, taniości, większej trwałości silników, niż akumulatorów, większej prostoty pracy (brak ładowania akumulatorów i t. p.). Gdy z powodu zmiany warunków należy zmniejszyć ruch na pewnej linii, można to skutecznie, zmniejszając ilość wagonów wypuszczanych na daną linię; przy popędzie silnikami wybuchowymi mniej to wpływa na rentowność przedsięwzięcia, niż przy popędzie elektrycznym, gdyż przy popędzie elektrycznym wyrazi się to w mniej korzystnym obciążeniu elektrowni.

Największe zastosowanie, jak dotąd, znalazły lokomotywy wybuchowe na drogach żel. wążkotorowych, jako to: kolejkach na dziedzińcach fabrycznych, w cegielniach, torfiarniach, wielkich gospodarstwach rolnych i leśnych, kopalniach zarówno na powierzchni ziemi, jak i pod ziemią, jednym słowem, wszędzie, gdzie zachodzi potrzeba lokomotywy o mniejszej mocy dla zamiany sił roboczych ludzi lub koni. Zwłaszcza w kopalniach, użycie lokomotyw wybuchowych wzrasta stale, z powodu wygod, połączonych z użyciem tej siły pociągowej, mianowicie: taniości, bezpieczeństwa od ognia (co w kopalniach, ze względu na możliwość nagromadzenia się gazów palnych, jest nader ważne), nader małych wymiarów, dzięki którym lokomotywa wybuchowa z łatwością dociera tam, gdzie lokomotywa elektryczna nie zmieściłaby się; łatwość przenoszenia linii do nowych chodników i korytarzy i t. p.

Streszczając zalety lokomotyw wybuchowych, należy im przyznać: prostotę budowy, oszczędność pracy, tanią, lekkość, bezpieczeństwo, gotowość do pracy, brak dymu, sadzy i t. p., wady zaś: droższą paliwą, hałaśliwy bieg silnika i przekładni, bardziej zawiłe manewrowanie lokomotywą przez niemożność zmiany kierunku i prędkości biegu samego silnika, zapach nieprzyjemny wytworów palenia.

Jako paliwo stosowano w pierwszych lokomotywach wybuchowych gaz świetlny, ściśnięty w zbiornikach do 8—12 atm., którego zapas wystarczający na kilka godzin wozila lokomotywa z sobą. Urządzenie to jednak miało tę niedogodność, że należało mieć przynajmniej jedną stację przy dłuższej linii—dwie stacje do ładowania gazu w zbiorniki; stacja taka składała się z kompresora do gazu, popędzanego silnikiem gazowym i zbiorników do gazu. Wskutek tego zużycie gazu było dość znaczne, co wraz z zależnością ruchu od stacji kompresyjnej i gazowni i zwiększeniem ciężaru lokomotywy przez zbiorniki z gazem wyrugowało z użycia ten rodzaj paliwa. Obecnie lokomotywy gazowe są w ruchu tylko w wypad-

kach wyjątkowych, np. w obrębie gazowni¹⁾ i t. p. Zazwyczaj natomiast do popędzania silników lokomotyw wybuchowych stosuje się: benzyna, benzol, nafta, spirytus i ergin. Najczęściej stosowana jest benzyna, nafta może być używana tylko tam, gdzie przykry zapach jej wytworów palenia nie gra roli; w ostatnich czasach w Niemczech wzmogło się stosowanie spirytusu; stosują również mieszaninę 50 części spirytusu ze 100 cz. erginu²⁾. Zauważyć należy, że silniki naftowe, spirytusowe i erginowe należy wprowadzać w ruch przy pomocy benzyny.

Silniki lokomotyw wybuchowych winny być umyślnie do tego użytku budowane; silniki samojazdowe do tego celu niezupełnie się nadają, gdyż ciężar silnika, aczkolwiek ważny, nie ma w lokomotywach tak rozstrzygającego znaczenia jak w samojazdach, a natomiast od silników lokomotygowych wymagana jest większa trwałość i bezwzględna pewność działania, gdy tymczasem w samojazdach, będących jeszcze w znacznej mierze przedmiotem zbytku lub sportu, sprawa trwałości zwykle jest stawiana na drugim planie.

Podobnie jak w samojazdach silnik lokomotywy musi zajmować jak najmniej miejsca, skutkiem tego zwykłym typem silnika jest silnik poziomy o dwóch lub więcej cylindrach, dla osiągnięcia jaknajwiększej regularności biegu³⁾; silniki są zazwyczaj czterotaktowe z regulacją ilościową (niekiedy ilościową i jakościową jednocześnie), kontrolowaną przez regulator odśrodkowy zwykłego typu.

Aby utrzymać silnik w możliwie najlepszych warunkach pracy, zwykle nie zmienia się kierunku ruchu i prędkości silnika; ten ostatni pracuje przy prawie stałej ilości obrotów, wszelkie zaś zmiany prędkości i kierunku ruchu skuteczniają się na zewnątrz mechanizmu właściwego silnika, przyczem dwa układy są najbardziej rozpowszechnione: 1) Włączenie między wał silnika i napędzaną (jedną lub więcej) osi lokomotywy odpowiedniej ilości kół zębatych zmianowych, dla zmiany prędkości, łańcuchów GALL'A, MORSE'A lub RENOLD'A i sprzęgła kłowych lub tarciovych, dla zmiany kierunku ruchu. Na krótkich postojach silnik biega wtedy luzem, cały zaś mechanizm przeniesienia ruchu jest w spoczynku, dzięki sprzęgłu tarciovemu, umieszczonemu jaknajbliżej wału silnika; sprzęgło to, prócz oszczędzania przekładni, ma na celu umożliwienie wprawienia w ruch silnika nieobciążonego. 2) Energię mechaniczną silnika przetwarzamy w inną postać energii, którą stosujemy do poruszania lokomotywy. W tym celu zazwyczaj stosujemy energię elektryczną, jakkolwiek były wykonane próby i ze ściśnionym powietrzem (o czem poniżej w ustępie o lokomotywie NEUKIRCH'A). Układ części lokomotywy takiej jest w zarysie następujący: Silnik wybuchowy, sprzężony wprost z prądnicą prądu stałego, zajmuje część przednią wagonu silnikowego; prąd wytworzony porusza dwa silniki elektryczne, popędzające osie wagonu kołami zębatymi czołowymi; zmiana kierunku ruchu skutecznia się przez zmianę kierunku prądu w elektromotorach, a zmiany prędkości przez odpowiedni układ połączeń. Silniki elektryczne mogą być łączone równolegle w szereg, lub też pracuje tylko jeden silnik, zależnie od obciążenia.

Co do ilości obrotów silniki lokomotyw zajmują miejsce pośrednie między samojazdowymi i stałymi, średnio $n = 300 - 600$. Wprawianie w ruch silników odbywa się przy pomocy korby przy mniejszych silnikach, większe silniki uruchamiają się specjalnymi sposobami, jak np. wybuchem naboju prochu w cylindrze (por. niżej); w lokomotywach wybuchowych elektrycznych uruchamiamy silnik, zasilając prądnicę prądem z akumulatorów wagonu (które normalnie służą do oświetlania tegoż), zamieniamy więc prądnicę na silnik elektryczny, a po kilku obrotach, gdy już silnik „schwyci“, zmienia się układ połączeń i baterję się odłącza.

Chłodzenie silników lokomotyw wybuchowych odbywa się przepływem wody przez płaszczyznę cylindra silnika; krążenie wody sprawia mała pompka odśrodkowa, pędzona przez silnik; woda gorąca studzi się w zbiornikach lub rurach żebrowych, umieszczonych w wystawionych na przewiew wiatru miejscach, jak np. na dachu

¹⁾ W gazowni warszawskiej (na Czystem) znajduje się kilka lokomotyw gazowych; używane są one do spinania wagonów i t. p.; są one zaopatrzone w silniki dwucylindrowe, o mocy $7\frac{1}{2}$ k. p.; zapas gazu wystarcza na 4 godziny pracy.

²⁾ Ergin jest to produkt otrzymywany ze smoły w fabryce Rütgerswerke w Rauxel, w porównaniu z benzyną i benzolem posiada ergin wyższy punkt zapalania się, podobnie jak nafta, przytem wytrzymuje silniejsze ściskanie w cylindrze silnika bez przedwczesnych wybuchów.

³⁾ Silnik poziomy, prócz zalety zajmowania mniej miejsca (gdyż przy układzie cylindrów przeciwnym jest znacznie krótszy niż silnik pionowy), ma jeszcze inną: mianowicie obniża położenie środka ciężkości lokomotywy.

wagonu, lub w przodzie poniżej podłogi; dla wzmocnienia przewiewu niekiedy stosują wentylator.

Zapalanie silników nowszych jest uskuteczniane wyłącznie zapomocą iskry elektrycznej, powstającej przy przerwaniu prądu elektrycznego, wytwarzanego w maleńkiej maszynie magneto-elektrycznej (system Siemens-Bosch).

O ile się da przewidzieć na przyszłość, rozwój lokomotyw wybuchowych pójdzie w kierunku wagonów silnikowych z agregatami wybuchowo-elektrycznymi, zwłaszcza w jednostkach większych, pozostawiając przeniesienie przez koła zmianowe dla lokomotyw mniejszych, gdyż, w stosunku do jednostek większych, największa wada ustroju pierwszego, mianowicie: zwiększony ciężar wskutek wprowadzenia maszyn elektrycznych, będzie częściowo okupiona ciężarem znacznej ilości zbytecznych kół zębatych zmianowych, drążków, dźwigni i t. p. układu drugiego i wielokrotnie okupiona łatwością manewrowania, pewnością biegu i cichością pracy. Z kolei agregaty wybuchowo-elektryczne będą musiały ustąpić pierwszeństwa silnikom wybuchowym o biegu zwrotnym i zmiennej ilości obrotów, gdy te dwie tak niezmiernie ważne sprawy: zmiana kierunku i prędkości biegu będą rozwiązane w sposób prosty i skuteczny w zastosowaniu do silników wybuchowych.

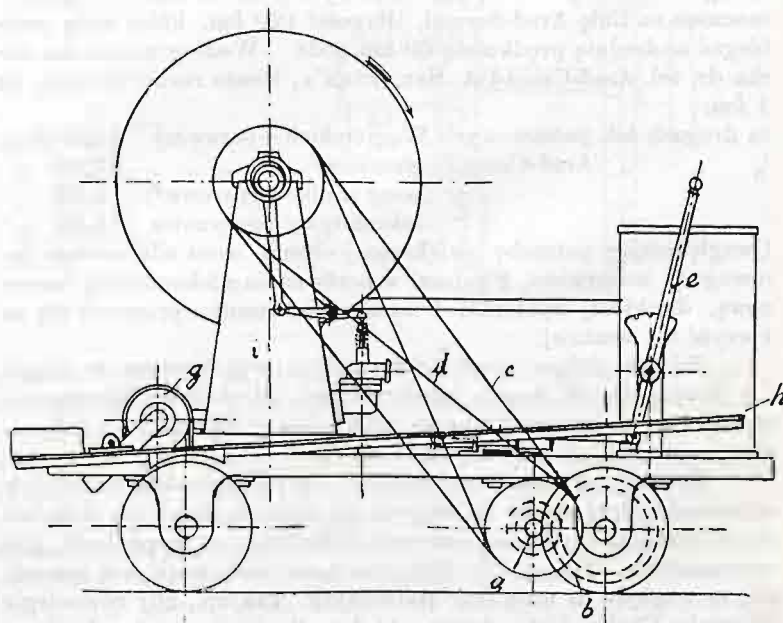
CZĘŚĆ II.

Z kolei przejdziemy do opisu ważniejszych typów lokomotyw wybuchowych.

Postępując w porządku chronologicznym, należy jako wynalazcę, a raczej właściciela pierwszego patentu na lokomotywę gazową we Francji wymienić KRAUSS'A⁴⁾, którego patent datuje się z r. 1879, po nim M. DEPRÉZ, w Anglii zaś HOLT i CROSSLEY robili próby z popędem silnikami wybuchowymi; w r. 1887 STEVENS próbował zastosować silnik gazowy KÖRTING'A do tramwajów miejskich w Brukseli, jednak bez powodzenia, co przypisać należy ówczesnemu stanowi budowy silników, a zwłaszcza nie dość pewnemu ich działaniu.

W Niemczech pierwsza lokomotywa wybuchowa została wykonana tytułem próby przez fabrykę Tow. akc. Georg Egerstorff

Lokomotywa benzynowa G. Egerstorff'a z r. 1880.



Rys. 1.

w Hannoverze⁵⁾. Lokomotywa ta (rys. 1) była zaopatrzona w silnik pionowy *i*, popędzany benzyną. Ruch wału silnika przenosi się na tylną oś wozu za pośrednictwem dwóch pasów: prostego *c* i krzyżowego *d* i pary trybów czołowych *a b*. Rączka *e* służy do przesuwania pasów z kół luźnych na stałe; pas prosty służył do ruchu naprzód, pas krzyżowy—do ruchu w tył; *h* jest hamulec pedałowy; *g*—garnek do stłumienia odlotu wytworów palenia. Lokomotywa ta poruszała się po szynach.

G. DAIMLER w r. 1886 zbudował swój pierwszy samojazd, a w r. 1887 pierwszą drezynę i pierwszy tramwaj, poruszany silnikiem benzynowym. Tramwaj ten był w użyciu przez dłuższy czas w Cannstadt; wymiary⁶⁾ tramwaju były: długość 4000 mm, szerokość

⁴⁾ A. Witz, *Moteurs à gaz et à pétrole*. Tom II, str. 1116.

⁵⁾ Por. G. Lieckfeldt, *Die Petroleum und Benzinmotoren*. München 1901.

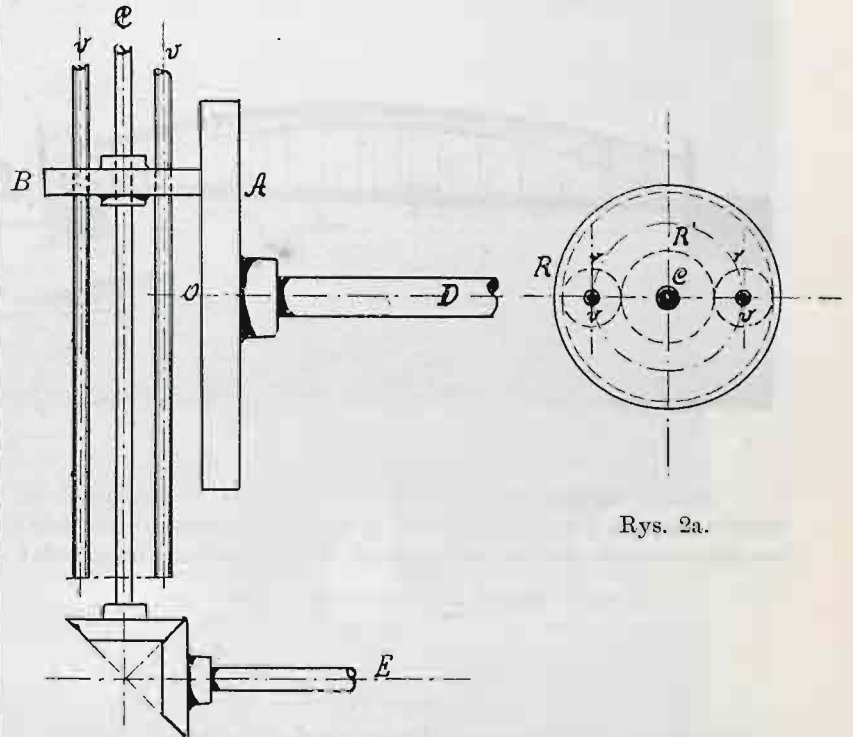
⁶⁾ Tamże, str. 239.

kość 1500 mm, wysokość 2100 mm, rozstaw osi 1200 mm, średnica kół 540 mm, ciężar bez ładunku 750 kg. Miejsce siedzących było 10—12. Cena 3800 marek. Szerokość toru 600 mm. Silnik benzynowy, o mocy 2 k. p., mógł poruszać wagonik z prędkością 7 i 15 km/godz., zależnie od przekładni; silnik umieszczony był w tyle wagonu; bezpośrednio przy silniku było umieszczone siedło dla maszynisty. Na obu końcach linii urządzone były obrotnice. W razie potrzeby tramwaj taki mógł ciągnąć drugi wagon 12-osobowy po torze poziomym. Podobny tramwaj był w ruchu również na wystawie w Bremie w r. 1890.

W r. 1888 CONNELLY opatentował swój silnik gazowy i zastosował go do tramwajów miejskich. Próby, wykonane w New-Yorku, St. Louis i Chicago, wypadły pomyślnie, wskutek czego patent został nabyty na Anglię przez WEYMANN'A & Co. Linie w Deptford i Greenwich, przez tych ostatnich zbudowane, są dotąd obsługiwane przez lokomotywy CONNELLY'EGO¹⁾.

Silnik CONNELLY'EGO należy do silników dwutaktowych wzbuchowych sprzężonych, posiada dwa cylindry pojedynczego działania: mniejszy A pionowy, większy B pochylony tak, że osie obu tworzą kąt 120°. Działanie silnika jest następujące: Gdy tłok cylindra A znajduje się w górnym punkcie martwym, następuje zapalenie mieszaniny powietrza i gazu, prężność gazów palenia posuwa tłok na dół; na $\frac{3}{4}$ długości cylindra tłok otwiera kanał wylotowy, utworzony przez szereg otworów na obwodzie cylindra, dzięki czemu wytwory palenia, o dość znacznej stosunkowo prężności, przedostają się do cylindra B, w którym tłok, w chwili otwierania wylotu w A, znajduje się w wewnętrznym punkcie martwym. Ponieważ średnica cylindra B jest 1,8 razy większa od średnicy A, przeto rozprężenie w B wytwarza próżnię w cylindrze A i cylinder A napelnia się świeżą mieszaniną, która zostaje ściskana, gdy tłok na drodze powrotnej zakryje kanały wylotowe; po ściskaniu następuje wybuch w punkcie martwym tłoka i przebieg się powtarza. Tym sposobem wał silnika otrzymuje impuls co każdy obrót, dzięki czemu osiąga się równiejszy bieg; regulowanie prędkości następuje przez odcinanie dopływu gazu przy zawielkiej prędkości, cylinder napelnia się wówczas czystym powietrzem, dopóki prędkość nie wróci do normalnej. W tramwajach w New-Yorku silniki te pracowały, zasilane naftą, w Chicago—gazem PINTSCH'A, zmieszany z gazem naturalnym (t. j. gazem wydobywającym się z otworów wiertniczych w kopalniach nafty w Stanach Zjednoczonych) w stosunku 3 : 1. Zapas gazu mieścił się w zbiorniku pod ciśnieniem 15 atm. Przeniesienie ruchu na oś wagonu, oraz zmiana prędkości i kierunku jazdy odznacza się oryginalnością (rys. 2). Na osi silnika D umieszczona jest tarcza A, której ruch wirowy przenosi się za pomocą koła tarcziowego B na oś C, od tej ostatniej zaś za pomocą pary kół zębatach stożkowych na oś E, na której osadzone są koła wagonu. Regulowanie prędkości biegu odbywa się przez odpowiednie przesunięcie koła B na osi C, która w tym celu ma drózkę na klin na całej długości; przesuwanie koła B uskuteczniło się przez dwie śruby vv (rys. 2^a); wmiarę zbliżania koła B do osi tarczy A prędkość się zmniejsza, gdy zaś B znajdzie się po drugiej stronie osi D O,

oś C, a zatem i oś wagonu E, będzie się obracała w kierunku odwrotnym. Oś C i śruby vv połączone są mechanizmem różniczkowym, składającym się z kół zębatach R i R', z których R jest zazębione wewnątrz, a R'—zewnętrznie, i dwu kół mniejszych rr, osadzonych na rdzeniach śrub vv i zazębionych jednocześnie z R i R', koła R i R' obracają się razem z osią C tylko wskutek tarcia; gdy jedno z nich np. R zostanie zatrzymane, wówczas R', obracając się dalej, obraca rr, przyczem śruby się obracają i koło B podnosi się; skoro jednak zwolnimy R, B przestanie się wznosić, gdyż wszystkie tryby zaczną obracać się razem; podobnie, jeśli zatrzymamy tryb R', R zacznie obracać śruby vv, a ponieważ obraca



Rys. 2.

Rys. 2a.

się w stronę przeciwną obrotowi R', przeto koło B przesunie się w stronę przeciwną. Zatrzymywanie owo kół R i R' uskuteczniła się za pomocą hamulców taśmowych, z R i R' złączonych, których rękojeście są w ręku maszynisty.

Pomysłowy ten mechanizm podobno ulegał dość szybkiemu zużyciu, zwłaszcza zużywało się prędko koło tarczowe B, wskutek czego firma WEYMANN & Co. zamieniła koło B na składane z 3-ch części, z których środkowa, do tarczy A przylegająca, łatwo się dawała wymieniać, co należało uskutecznić co trzy miesiące.

Tramwaj, zaopatrzony w silnik tego typu, o mocy 12 k. p., o dwóch cylindrach i 180 obrotach na minutę, ważył 5 t i mógł osiągnąć prędkość 25 km/godz. przy pełnym obciążeniu.

(C. d. n.) Stanisław Płużański, inż.

¹⁾ A. Witz, Moteurs à gaz et à pétrole. T. II, str. 1117.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Projekt mostu miejskiego na Newie pomiędzy Petersburgiem a przedmieściem Ochta.

Na opracowanie projektu tego mostu Rada miejska m. Petersburga ogłosiła w r. 1902 konkurs międzynarodowy, na który nadesłano 16 projektów; żaden jednak z nich nie został zakwalifikowany do nagrody. Z pomiędzy 4-ch zakupionych projektów sędziowie konkursowi wyróżnili specjalnie jeden, nadesłany przez inż. KRIVOSZEINA, profesora Akademii Inżynierskiej Wojskowej w Petersburgu i inż. APYSZKOWA, który specjalnie opracował część architektoniczną projektu. Projekt ten nie otrzymał nagrody z powodu, iż na żądanie autorów figurował poza konkursem, a przytem nie czynił on zadość pewnym warunkom technicznym konkursu.

W kwietniu 1905 r. Rada miejska postanowiła projekt inż. KRIVOSZEINA opracować szczegółowo, by ostatecznie orzec, czy ma on być wykonany. Projekt ten ma wszelkie widoki urzeczywistnienia, nie od rzeczy więc będzie podać w ogólnych zarysach jego opis.

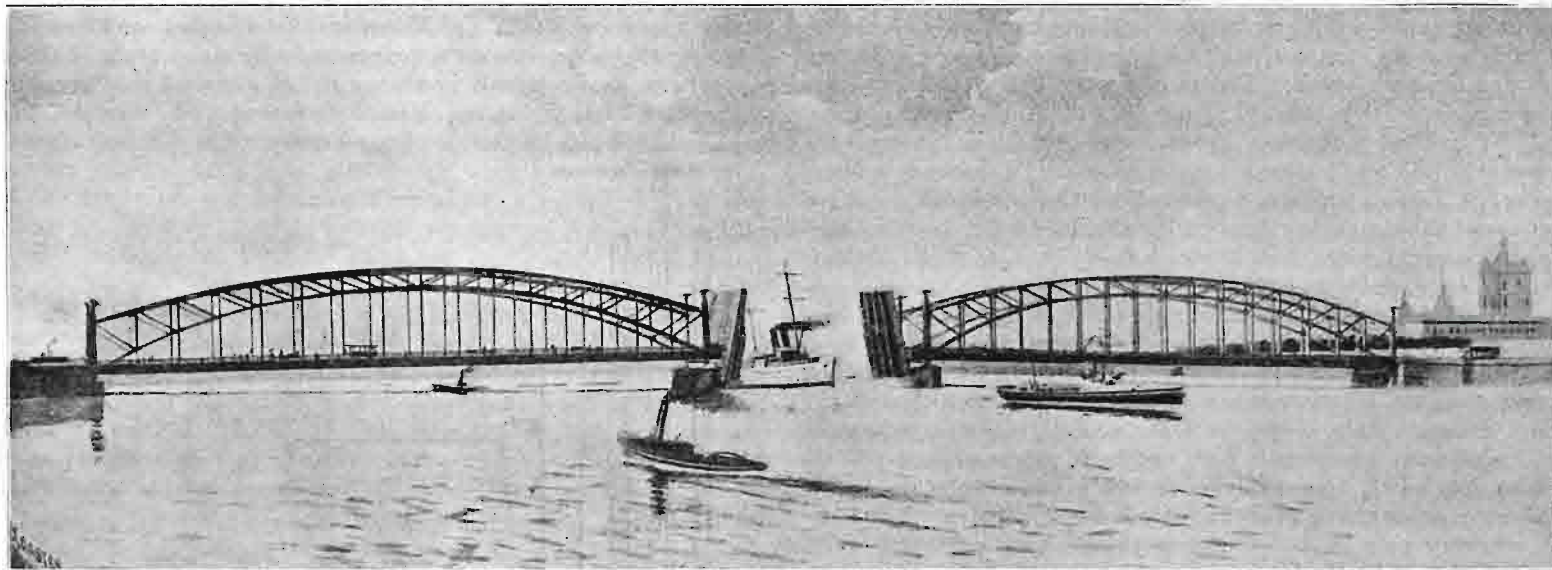
Podług projektu most ma być trzyprzęsłowy (rys. 1). Przęsło środkowe ma mieć rozpiętość 42,6 m, dwa zaś boczne po 150 m. Przęsło środkowe ma posiadać dwie części, z których każda może być niezależnie jedna od drugiej zwodzona w celu przepuszczenia statków. Przęsło to ma być systemu inż. SCHENKE'GO według typu dwóch tego rodzaju mostów, istniejących w Milwaukee.

Główną zaletą tego systemu jest urządzenie części zwodzonych w ten sposób, iż przy podnoszeniu dźwigara środek ciężkości całej konstrukcji przesuwają się jedynie w kierunku poziomym, dzięki czemu zbyteczne są przeciwwagi; przy podnoszeniu mamy do przewyższenia jedynie ciśnienie wiatru oraz tarcie. System ten ma jednak i pewne wady, gdyż potrzebne są specjalne urządzenia do zapobiegania samoczynnemu podnoszeniu się dźwigara pod wpływem jednostronnego obciążenia ruchomego, a przytem wiele trudności przedstawia racjonalne skonstruowanie wycięcia łukowego w ramie, w której się przesuwają podczas podnoszenia koniec dźwigara (rys. 2). Oprócz tego niezbędne dla usztywnienia dźwigara podtrzymujące go

ukośnice, widoczne na rysunku, tamują żeglugę pod dźwigarem, gdy nie jest on podniesiony. Wady te są powodem, iż w przeciągu ostatnich dziesięciu lat systemu tego więcej nie stosowano¹⁾.

jednym a drugim chodnikiem, a szereg względnie cienkich prętów, na których wisi pomost jezdny, nie zasłania widoku. Ważną też zaletą tego systemu jest możliwość urządzenia też-

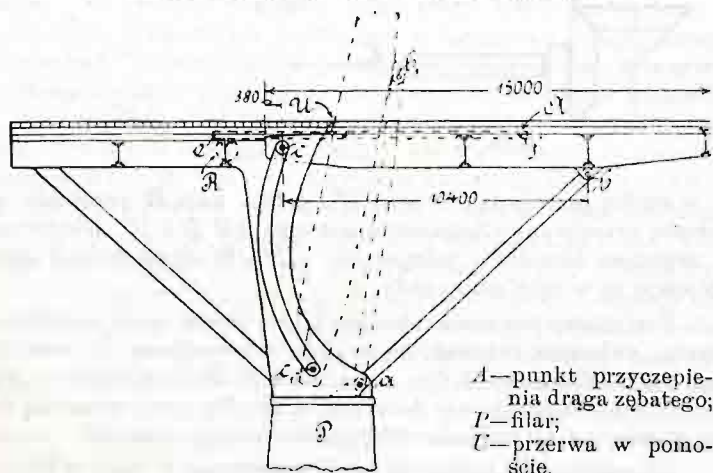
Projekt mostu na Newie pod Petersburgiem.



Rys. 1.

Przęsła boczne mają być łukowe ze ściągiem, z jazdą u dołu. System ten, jak dotąd, był stosowany w Państwie Rosyjskiem jedynie przy budowie świeżo ukończonego mostu szosowego na odnodze

Z mostu systemu inż. Schenke'go w Milwaukee.



Rys. 2.

A—punkt przyłączenia drąga zębatego;
P—filar;
U—przerwa w pomoście.

Rusanowskiej Dniepru pod Kijowem, gdzie są dwa przęsła tego systemu o rozpiętości po 104 m.

Dźwigary łukowe ze ściągiem mają poważne zalety. Wobec tego, że parcie poziome przenosi się zupełnie na ściągi, dźwigar tego systemu wywiera na podpory ciśnienie jedynie pionowe (jedno z łożysk jest stałe, drugie — ruchome), dzięki czemu filary wypadają w porównaniu z mostem łukowym zwykłym znacznie cieńsze. Jednocześnie dźwigar łukowy ze ściągiem ma wygląd estetyczny, gdyż czyni wrażenie łukowego. Niezależnie od tego, na poziomie pomostu jest znacznie ułatwiona komunikacja pomiędzy

ników w płaszczyźnie pasa górnego na całej długości przęsła (co przy zwykłych dźwigarach kratowych belkowych, przy jeździe dolnej, jest wykonalne jedynie przy dźwigarach z pasami równoległymi lub przy systemie półparabolicznym). Jedyną może wadą tego systemu jest dość znużące obliczenie, gdyż jest on statycznie niewyznaczalny, oraz pewne trudności przy połączeniu belek podłużnych pomostu jezdny z poprzecznymi w sposób uniezależniający odkształcenia ściągu od odkształceń belek podłużnych. Ciężar dźwigarów tego systemu jest prawie taki sam, jak i zwykłych dźwigarów belkowych.

Szerokość użytkowa mostu (po odliczeniu szerokości, którą zajmuje konstrukcja żelazna) ma wynosić 23,47 m, z czego 17,71 m przypada na część jezdną oraz 5,76 m na dwa chodniki po 2,88 m, które mają być urządzone poza obrębem dźwigarów głównych na wspornikach. Odległość pomiędzy osiami dźwigarów głównych ma wynosić 19,21 m.

Główne zalety projektu inż. KRIWOSZEJNA są następujące: 1) przęsła zwodzone umieszczono w środku rzeki, nad największą głębokością wody; 2) ilość filarów jest względnie niewielka, dzięki czemu zwężenie koryta rzeki jest nieznaczne, co ze względu na grubą krę na wiosnę oraz na dogodność żeglugi jest bardzo korzystne. Zmniejszenie liczby filarów do dwóch obniży koszt fundamentów, co odbije się korzystnie na koszcie ogólnym mostu, tem bardziej, że kesony mają być zapuszczone do głębokości 25,5 m pod zerem rze-

Most drogowy na Elbie pod Harburgiem (1897—1899).



Rys. 3.

¹⁾ Por. D. p. J. z. 1 r. z. (str. 1).

ki. Przy filarach będą urządzone potężne iżbice¹⁾. Koszt budowy całego mostu ma wynosić około 4¹/₂ milion. rubli.

Przy projektowaniu przęseł bocznych wzorowano się na istnie-

w Bonn. Pierwsze mosty o wielkich rozpiętościach, wzniesione według tego systemu są: wyżej wspomniany most na Elbie pod Harburgiem, most drogowy czteroprzęsłowy na Mozeli w Trarbach

Most drogowy na Mozeli w Trarbach (1897—1899).

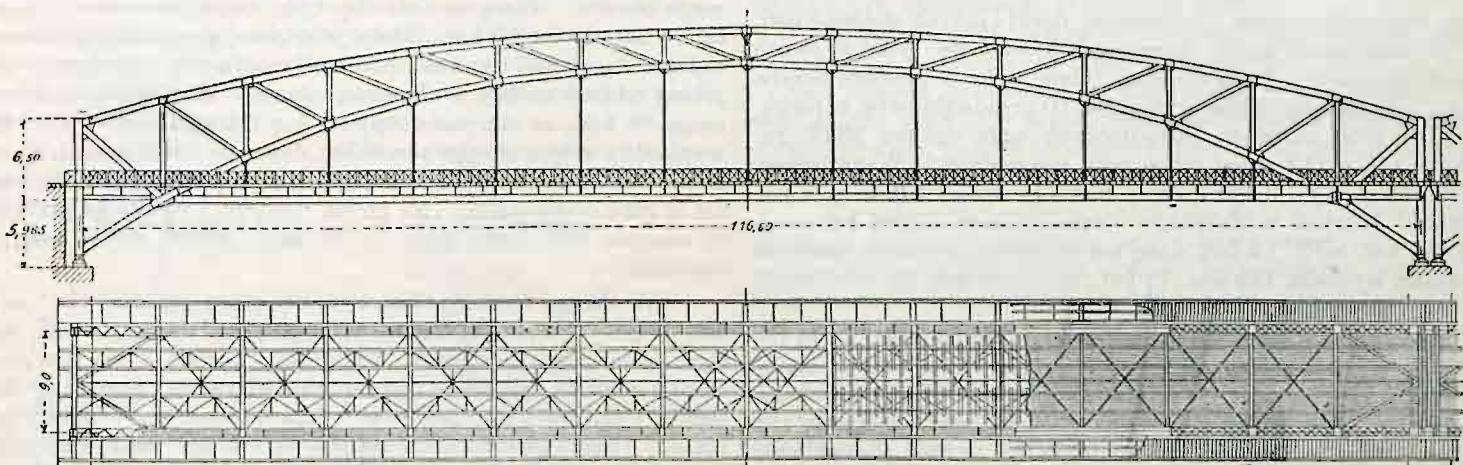


Rys. 4.

jącym moście drogowym na Elbie pod Harburgiem, który składa się z czterech przęseł tego systemu o rozpiętości 101 m (rys. 3).
Dodać należy, iż system łukowy ze ściągiem stosowany jest

(1897—1899) (rys. 4) z przęslami środkowemi o rozpiętości po 64,35 m i skrajnemi o rozpiętości 54,45 m, w którym ściągiem znajduje się w jednym poziomie z łożyskami²⁾, oraz most kolejowy na

Jedno z przęseł mostu kolejowego na Renie w Wormacyi (1898—1900).



Rys. 5.

dopiero od lat kilkunastu. Pierwsze przykłady zastosowań widzimy w wiadukcie Hacker w Monachium, o rozpiętości 28,5 m, zbudowanym w r. 1892 i w moście na Mühlenweg w Berlinie, o rozpiętości 27,5 m, zbudowanym w r. 1892/3. Do mostów wielkich zastosowali system ten po raz pierwszy w r. 1895 inżynierowie SEIFERT i BACKHAUS w swoim projekcie konkursowym mostu na Renie

Renie w Wormacyi (1898—1900) trzyprzęsłowy, z przęslami skrajnemi o rozpiętości po 102,20 m i przęslam środkowem o rozpiętości 116,80 m (rys. 5), w którym ściągiem leży wyżej nieco niżeli łożyska. Największa rozpiętość dźwigarów tego systemu wynosi dotychczas 116,8 m (w Wormacyi i Moguncyi). St. K.

¹⁾ Por. Z. d. B. № 64 z r. 1905 (str. 401).

²⁾ Opis tego mostu znajduje się w *Glaser's An. f. G. u. B.* z r. 1900.

Przemysł górniczo-hutniczy w Galicyi w r. 1905. Nafta i wosk ziemny¹⁾.

Z rocznika statystycznego Ministerium Rolnictwa, który świeżo opuścił prasę, wyjmujemy następujące dane dotyczące nafty i wosku ziemnego w Galicyi r. 1805.

W r. 1905 było w całej Galicyi 343 przedsiębiorstw naftowych, t. j. o 46 mniej niż w poprzednim, z czego 304 w ruchu. Eksploatacja odbywała się, jak w latach poprzednich, w 3-ach okręgach górniczych: Jasielskim, Drohobyckim i Stanisławowskim. W okręgu górniczym Jasielskim było zajętych przez przedsiębiorstwa naftowe 103,7 ha miar górniczych, 4,3 ha miar dziennych a 1452,88 ha terenów (pól) naftowych. W ruchu było ogółem przedsiębiorstw 88, które się znajdowały w 48 gminach powiatów następujących: Brzozów, Gorlice, Jasto, Krosno, Nowy Sącz, Pilzno i Sanok. W okręgu Drohobyckim zajętych było przez przedsiębiorstwa naftowe 63,1 ha miar górniczych, 245,70 ha pól naftowych. W ruchu było ogółem 192 przedsiębiorstw naftowych, które znajdowały się w 22 gminach powiatów następujących: Dobromil, Drohobycz, Lisko, Sambor, Stary Sambor, Stryj. W okręgu Stanisławowskim zajmowały przedsiębiorstwa 336,37 ha pól naftowych, t. j. 262,43 ha więcej niż w roku poprzednim. Ogółem było w tym okręgu w ruchu 24 przedsiębiorstw naftowych w następujących powiatach: Bohorodczany, Kossów, Nadwórna, Peczeniżyn.

Wszystkie przedsiębiorstwa naftowe całej Galicyi zatrudniały w r. 1905 ogółem 6650 robotników, t. j. 379 więcej niż w roku poprzednim. Wytwórczość cała wynosiła 7943912 q, była zatem o 295519 q czyli 3,59% większa niż w roku poprzednim. Wartość całej wytwórczości wynosiła 19587433 koron, t. j. 4818389 kor., czyli 19,74% mniej niż w roku poprzednim. Średnia cena ropy wynosiła 2 kor. 47 hal., t. j. była znowu o 49 hal. niższą niż w roku poprzednim.

Wyszczególnione powyżej liczby rozdzielają się w następujący sposób na pojedyncze okręgi górnicze. W okręgu Jasielskim zajętych było 1604 robotników, wytwórczość wynosiła 1101662 q, wartości 3754957 kor., czyli o 216485 q, wartości 1465928 kor. mniej niż w roku poprzednim. Średnia cena ropy za 1 q wynosiła 3 kor. 41 hal., czyli o 55 hal. mniej niż w roku poprzednim, była to jednak cena najwyższa ze wszystkich okręgów ropnych. W okręgu Drohobyckim pracowało 4861 robotników, wytworzono 6724052 q ropy, t. j. o 87795 q mniej niż w roku poprzednim. Wartość ropy była 15457613 kor., t. j. 3355304 kor. mniej niż w roku poprzednim. Średnia cena ropy była 2 kor. 30 hal., t. j. spadła o 46 hal. W okręgu Stanisławowskim zajętych było 163 robotników. Wytwórczość wynosiła 118198 q, t. j. była większa o 8761 q. Wartość ropy była 374863 kor., t. j. o 2843 kor. więcej niż w roku poprzednim. Średnia cena ropy wynosiła 3 kor. 17 hal., t. j. o 23 hal. mniej niż w roku poprzednim.

Większą część wytworzonego surowca przerabiano w rafineriach galicyjskich, prócz tego jednak wywożono ropę także poza obręb kraju do: Czerniowiec, Morawskiej Ostrawy, Florisdorfu, Kolina, Gracu, Bogumina, Budapesztu, Rjeki i innych miejscowości.

Wydobywanie wosku ziemnego odbywało się tylko w dwóch okręgach górniczych: Drohobyckim, gdzie było 5 przedsiębiorstw w ruchu i Stanisławowskim, gdzie było 10 przedsiębiorstw w ruchu. W obydwu tych okręgach zatrudnionych było ogółem 2817 robotników, t. j. o 112 mniej niż w roku poprzednim. Wytwórczość była 29572 q, t. j. o 1287 czyli o 4,17% mniej niż w roku poprzednim. Wartość wydobytego wosku była 4131566 kor., t. j. o 598988 kor. czyli 12,66% mniej niż w roku poprzednim. Średnia cena wosku wynosiła 139 kor. 71 hal., t. j. o 13 kor. 59 hal. mniej niż w roku poprzednim.

Z powyższych liczb przypada na okrąg Drohobycki: 2074 robotników i wytwórczość wosku: 24115 q, t. j. o 440 q mniej niż w roku poprzednim. Wartość wydobytego wosku wynosiła 3563624 kor., była zatem z powodu obniżenia ceny wosku na 1 q o 13 kor. 49 hal., o 396475 kor. mniejsza niż w roku poprzednim. Średnia cena wosku za 1 q wynosiła w r. 1905 w okręgu Drohobyckim 147 kor. 78 hal.

W okręgu Stanisławowskim zajętych było 814 robotników, wydobyto wosku 5457 q, t. j. o 847 q mniej niż w roku poprzednim. Różnica w eksploatacji niewielka, natomiast wartość wytwórczości, która wynosiła 567942 kor. była o 202513 kor. niższa, z powodu że średnia cena ropy była w tym okręgu 104 kor. 8 hal., t. j. o 18 kor. 14 hal. niższa od ceny roku poprzedniego.

W okręgu Drohobyckim przetapiano, podobnie jak w roku poprzednim, wszystek wosk namiejsu, t. j. w Borysławiu i Truskawcu, poczem sprzedawano go już jako produkt handlowy do fabryk czeczaryny i parafiny w kraju i poza obrębem Galicyi. Do Niemiec, Rosyi, Francyi i Ameryki eksportowano w tym roku 6618 q, t. j. o 5873 q mniej niż w roku poprzednim, 4950 q, t. j. 4522 q czyli o połowę prawie mniej niż w roku poprzednim przetopiono w granicach monarchii Austro-Węgierskiej, a 12547 q zostało jako zapas przy kopalni.

W okręgu Stanisławowskim przetopiono również wosk na miejscu, z czego wysłano później 2864 q do Niemiec, 1720 q oddano do fabryk krajowych, a 873 q zostało z końcem r. 1905 na składzie.

Wytwórczość ogólna ropy i wosku ziemnego wynosiła w r. 1905 7973484 q, była zatem o 296806 q czyli 3,59% większa niż w roku poprzednim. Wartość jej wynosiła 23718999 kor., t. j. o 5417377 kor. czyli 18,59% mniej niż w roku poprzednim. We wszystkich kopalniach nafty i wosku ziemnego zajętych było 9538 robotników, t. j. o 273 więcej niż w roku poprzednim. Na jednego robotnika przypada zatem wytwórczość 835,97 q, t. j. o 56,67 q mniej niż w roku poprzednim. Wartość wytwórczości tych płodów była 2486 kor. 79 hal., czyli o 657 kor. 99 hal. na głowę robotnika mniej niż w roku poprzednim.

Do wydobywania ropy i wosku ziemnego zużyte zostały w r. 1905 następujące materyały:

1) Drzewo budulcowe za	728 735 kor.
2) Żelazo i stal o ciężarze 6 224 500 kg, wartości.	4 585 986 „
3) Materyały strzelnicze za	4 483 „
4) Olej rzepakowy, nafta, benzyna za.	48 758 „
5) Smary 631 443 kg za.	257 759 „
6) Materyały opałowe do pędzenia kotłów i kuźni, a mianowicie: 219651 q węgla kamiennego za	602 836 kor.
37 429 q koksu za	97 911 „
2 302 q węgla drzewnego	8 385 „
76 312 m ³ drzewa opałowego za	397 729 „
406 986 q ropy za	970 663 „
16 575 q cięższych olejów za	65 538 „
Gazy, które przy eksploatacyi wosku w samym okręgu Drohobyckim reprezentują wartość	48 563 „
68 q benzyny za	2 240 „ 2 193 865 „
Razem spotrzebowano materyałów za	7 819 586 kor.

Stosunki robotnicze były w każdym okręgu odmienne, jednak w ogólności korzystne. W okręgu Jasielskim pracowano przeważnie na dniówkę, przyczem płacono zazwyczaj wiertaczowi, lub pomocnikowi wiertacza t. zw. „metrowe“, t. j. od metra przebitego otworu wiertniczego, albo dawano gratyfikację po ukończeniu świdrowego otworu. Płaca na dniówkę była bardzo zmienna i wynosiła od 70 hal. do 8 i 10 kor. Zdolni wiertacze, pomocnicy wiertaczów, tudzież maszyniści i kowale pobierali oczywiście najwięcej. Jeśli roboty oddane zostały w akordzie, płacono od 1 m szybu wiertniczego 96 kor., za czerpanie ropy od 1 q 1 kor. 20 hal. W r. 1905 wypłacono w tym okręgu zarobków: dozorcóm 59376 kor., robotnikom 965020 kor.; razem 1024396 kor., t. j. o 59049 kor. więcej niż w roku poprzednim. Na głowę dozorecy i robotnika przypadało zarobku 639 kor., czyli o 31 kor. więcej niż w roku poprzednim.

W okręgu Drohobyckim wynosiły płace „na dniówkę“ od 80 hal. do 8—9 kor. Największe płace pobierali dozorczy ruchu, wiertacze, pomocnicy wiertaczów, maszyniści, kowale i ich pomocnicy. Oprócz zarobku dziennego otrzymywali wiertacze, pomocnicy wiertaczów i palacze t. zw. „metrowe“, dla którego były normy przeróżne. Często płacono pierwszą połowę takiego metrowego z końcem miesiąca, a po ukończeniu otworu świdrowego lub osiągnięciu takim otworem pewnej głębokości (np. 1000 m) ropy w znacznej ilości wypłacono drugą połowę. „Metrowe“ wynosiło dla wiertaczów od 30 hal. do 2 kor., dla robotników od 10 hal. do 1 kor. albo też ustanawiano dla „metrowego“ pewną skalę „głębokości“. Oprócz „metrowego“ płacono także różne premie i gratyfikacje, np. premie za niezwykle dużą działalność (wywiercenie 100 m w ciągu miesiąca, za rurowanie, instrumentowanie). Dawano gratyfikacje ryczałtowe za wybuch ropy, na Nowy Rok. Robotnicy przy wybuchowych otworach wiertniczych dostawali miesięczne pre-

¹⁾ Dane za r. 1904 podaliśmy w № 5 r. z. (str. 46).

mie, wiertacze: 20 kor. — 60 kor., pomocnicy 10 kor. — 20 kor., prócz tego jeszcze suknie i płaszcze gumowe. Roboty wiertnicze wykonywały tylko większe towarzystwa we własnym zarządzie, przeważnie oddawano je w akordzie przedsiębiorstwom wiertniczym. Przedsiębiorcom wiertniczym płacono za 1 m do głęb. 750 i 800 m—120 — 130 kor. Do głębokości 900 i 950 m 160—170 kor. Za większe jeszcze głębokości płacono 100 — 120 kor. na dniówkę. Gwarancję dawano do 850 m, wyjątkowo do 950 m a nawet i 1050 m. W razie instrumentowania w głębokości większej niż była gwarantowana, płacono na zarobki i zużycie instrumentów 100—150 kor. na dniówkę, lub instrumentowano na rachunek firmy. Tam gdzie głębokość nie sięgała poniżej 700 m płacono 96—110 kor. za 1 m. W tym okręgu wypłacono w r. 1805 w przedsiębiorstwach naftowych zarobków: dozorcą 1482615 kor., robotnikom 3271052 kor.; razem 4753667 kor., t. j. o 1175597 kor. więcej niż w roku poprzednim, czyli na głowę każdego pracującego 974 kor., t. j. o 181 kor. więcej niż w roku poprzednim. W porównaniu z okręgiem Jasielskim i Drohobyckim był zarobek w tym okręgu o 300 kor. na głowę robotnika większy.

W okręgu Stanisławowskim były zarobki robotników w granicach od 1 do 6 i 8 kor. Prócz tego dostawali wiertacze i pomocnicy wiertaczów zajęci przy produkcyjnych otworach mierzonych gratyfikacje lub dodatki 50 hal. za 1 m. W akordzie nie robiono. Za czerpanie ropy płacono miesięcznie od otworu 40—100 kor. lub 66 hal. za 1 q ropy. W kopalniach wosku ziemnego płacono za 1 m wykopu szybu 25—30 kor. W okręgu tym wypłacono ogółem zarobku: dozorcą 26992 kor., robotnikom 80844 kor.; razem 107836 kor., czyli na głowę robotnika 662 kor.

W całej Galicyi było w r. 1905: 32 szybów naftowych a 2922 otworów wiertniczych. Do roboty tej użyto 448 maszyn pędzonych parą o łącznej mocy 12156 k. p. Do pompowania użyto 113 pomp ręcznych, 137 maszyn parowych, 24 motorów gazowych, o łącznej mocy 2198 k. p. Przewodów rurowych było: 495046 m żelaznych na ropę, 126913 m na gaz, 76435 m na wodę. Do otworów wiertniczych użyto 1407067 m rur walcowanych, t. j. o 114452 m więcej niż w roku poprzednim, 244257 m rur zwykłych blaszanych i 572529 m rur różnej średnicy do pompowania ropy. Zbiorników na ropę było 437 żelaznych o pojemności 231177 m³, t. j. o 44 więcej o pojemności 26011 m³ większej niż w roku poprzednim. Zbiorników drewnianych było 1683 o pojemności 110339 m³, czyli 55695 m³ większej niż w roku poprzednim. Prócz wymienionych było jeszcze 12 innych zbiorników o pojemności 3594 m³.

Statystyka wypadków nieszczęśliwych przedstawia się w r. 1905 gorzej niż w latach poprzednich. Ogółem było 9 wypadków śmierci a 113 ciężkiego zranienia. W okręgu Jasielskim było: 2 wypadki śmierci, 21 ciężkiego zranienia; w Drohobyckim 6 wypadków śmierci, 88 ciężkiego zranienia; w Stanisławowskim 1 śmierci, 4 ciężkiego zranienia. Z wypadków nieszczęśliwych przypada w kopalniach nafty na 4000 robotników 0,90 śmierci, 15,98 ciężkiego zranienia. W kopalniach wosku ziemnego na 1000 robotników 1,05 wypadków śmierci, 2,45 ciężkiego zranienia, czyli w kopalniach ropy na 1106 jeden wypadek śmierci, na 63 jeden ciężkiego zranienia; w kopalniach wosku ziemnego na 952 jeden wypadek śmierci, na 408 jeden ciężkiego zranienia.

Zestawiając dochody w r. 1905 za plody górnicze i hutnicze, sól, kainit, naftę i wosk ziemny, otrzymamy:

za plody górnicze . . .	6 940 605 kor.
„ „ hutnicze . . .	3 797 770 „
„ sól . . .	19 168 305 „
„ kainit . . .	1 736 600 „
za naftę i wosk ziemny .	23 718 999 „
razem . . .	53 799 279 kor.,

t. j. o 4648576 kor. mniej niż w roku poprzednim. Wielka ta i niekorzystna różnica spowodowana została mniejszą niż w roku poprzednim wytwórczością ropy, oraz znaczną niższą, ceny ropy i wosku ziemnego.

Z. Kamiński.

Odporność różnych metali na wytwory palenia w silnikach gazowych.

Znana firma berlińska „Julius Pintsch“ dokonała niedawno szeregu doświadczeń nad wpływem gazów wydmuchowych w silnikach gazowych na metale i w tym celu płyty jednakowych wymia-

rów, a mianowicie kwadratowe o boku 200 mm i grubości 2—4 mm, starannie wygładzone, wykonane z różnych metali i niektórych stopów, umieszczano u wylotu gazów z garnka wydmuchowego. W celu oznaczenia straty na ciężarze, płyty te były dwa razy ważone: przed i po próbie i w tym ostatnim razie po usunięciu zanieczyszczeń obcych, z czego osiągnięto stopień nadgryzienia wyrażony w g. Temperatura gazów u wylotu wynosiła 370°, czas zaś trwania doświadczenia oznaczono na 5 miesięcy. Wyniki tych doświadczeń zestawione są w następującej tablicy:

Materyał	Skład materyału	Ubytek cięż. w g	Wygląd
Blacha mosiężna	60miedzi+40cynku	23	mało nadgryziony
Blacha miedziana	Czysty	163	„ „
Blacha niklowa	Czysty	22	chropawy równomiernie nadgryziony
Stal niklowa	Żelazo + 26% niklu	34	prawie gładki, mało nadgryziony
„ „	Żelazo + 6% niklu	47	wiele drobnych nadgryzień
Żelazo zlewne	Siemens - Martin	55	„ „ „
Spisz lany	88 miedzi + 12 cyny	924	„ „ „
Blacha mosiężna	72 miedzi + 28 cynku	27	bardzo silnie i niejednostajnie

Do powyższych danych, zaczerpniętych z *Gasmotorentechnik* (t. 6 z r. 1906, str. 51) dodajemy następujące uwagi:

Uczyńmy w przywiedzonej tabliczce naturalny podział zastoszowanych materyałów. Nikiel czysty należy do metali odznaczających się wielką odpornością na wiele wpływów wewnętrznych, i prawdopodobnie niklowi także przypisać należy lepsze zachowanie się stali niklowej w porównaniu z żelazem zlewne, co także z tabliczki jest widoczne.

Miedź czysta i jej niektóre stopy są także dość odporne, z wyjątkiem na amoniak i pewne związki węglowe, tworzące z miedzią węglany miedzi; a że w skład mieszaniny gazów wybuchowych wchodzi węgiel, wodór, tlen i azot, przeto w wytworach palenia, oprócz pary wodnej i azotu, nieunikniona jest obecność dwutlenku węgla; przy tych zaś warunkach powstawanie amoniaku jest prawie wykluczone. To także stwierdza zachowanie się blachy mosiężnej, która pod działaniem amoniaku byłaby więcej nadgryziona; biorąc natomiast dwutlenek węgla i temperaturę 370° dość bliską tej, przy której działanie związków węgla na miedź jest najwyższe, okaże się, że to węgiel jest tego zniszczenia przyczyną.

Porównajmy teraz obie odmiany mosiądzu ze sobą i mosiądz ze spiszem. Z pierwszego porównania wynika, że stopień nadgryzienia miedzi jest prawie proporcjonalny do jej ilości w stopie i że cynk jest czynnikiem znieczulającym wpływ węgla, pod tym zaś względem wpływ cyny okazuje się wprost przeciwny, t. j. że przyczynia się do nadmiernego przeżerania spizu.

Te jednak przypuszczenia nie dostarczają żadnych ścisłych wskazówek o procentowych ilościach przeżartych metali w stopach i z tego powodu niezmiernie żałować należy, że w zestawieniu pominięto choćby przeciętny skład wytworów palenia u wylotu z garnka wydmuchowego, tudzież procentowe ilości metali próbnych po ukończeniu doświadczenia.

Wszystkie te przejawy, jakkolwiek ciekawe i pouczające, służyć mogą jedynie za podstawę przy doborze materyałów na garnki wydmuchowe, dla samych zaś silników wybuchowych posiadają one tylko znaczenie drugorzędne. Częścią bowiem, jaka w tych silnikach jest narażona na działanie najwyższej temperatury w chwili wybuchu, a której wydzielin u wylotu szkody nie przynoszą, jest zapalnik, swem wnętrzem złączony z mieszaniną wybuchową w cylindrze, od zewnątrz nagrzewany i posiadający kształt wydłużonego kołpaczka, stałe przytwierdzonego na cylindrze. Kołpaczki, ze względu na swój cel, muszą być bardzo mocne odporne na wpływy chemiczne, łatwo przepuszczające ciepło, a pomimo to przepalające się z wielką trudnością; tym zaś warunkom odpowiada materyał, którego wyrób i skład trzymane są w tajemnicy. Ostatnim dwóm warunkom odpowiada wyborowa porcelana bez polewy, lecz jest ona tak krucha, że pomimo swych innych zalet, do tego użytku obecnie jej zaniechano. Z metali czystych jeden tylko nikiel, z powodu swych cennych własności jak i wielkiej odporności na utlenianie, wielkiej wytrzymałości i odporności na działanie wysokich temperatur, jest częściej używany. Równie dobrą, jeżeli nie lepszą, gdyby nie wysoka jej ce-

na, byłaby platyna. Miedź i jej stopy topią się w stosunkowo dość niskich temperaturach, nagrzane zaś tracą wytrzymałość i kruszeją i z tych powodów są bezużyteczne. To samo powiedzieć można o żelazie lanem.

Kołpaczki wreszcie wytoczone z bardzo starannie wybranych kawałków żelaza zlewne przepalały się doszczętnie, jak o tem mieliśmy sposobność niejednokrotnie się przekonać w przeciągu trzech tygodni.

I. Cz.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wytwórczość pirytu. Siarka, stanowiąca jeden z głównych czynników przy wyrobie kwasu siarczanego, używana w tym celu bywa pod dwoistą postacią, t. j. jako siarka rodzima dobywana w stanie surowym w Sycylii i innych miejscowościach Włoch (u nas w mniejszych ilościach w okolicach Buska, Czarkowej i t. d.), lub też jako piryt (iskrzyk) (FeS_2). Ten ostatni posiada tę wyższość nad siarką rodzimą, że koszt wyrobu kwasu jest znacznie niższy; oprócz tego piryt dość często zawiera domieszki innych metali, jak np. miedzi; od procentowej zaś ich zawartości zależy następne użytkowanie pozostałości.

Ilość pirytu, dobywanego w różnych państwach rocznie wynosi w tysiącach t: Portugalia 377, Francja 272, Hiszpania 262, Niemcy 175, Norwegia 130, Włochy 112, Stany Zjednoczone Ameryki Półn. 112, Węgry 97, New-Foundlandya 42, Kanada 30, Rosja 26, Japonia 16, Anglia 10, Szwecja 8 i Belgia 1—razem przeto 1670000 t. Licząc, że piryt w przybliżeniu zawiera 50% siarki otrzymana, się ogółem 835000 t siarki z tego źródła osiągniętej; z danych zaś statystycznych za ostatnie 10 lat wynika, że Włochy dostarczyły 450—575 tysięcy t siarki rodzimej surowej, t. j. przeciętno po 500 tysięcy t rocznie. Tu jak zwykle przoduje Sycylia, gdyż w 1904 r. wyprodukowała ona z górą 478 tys. t, w 1905 zaś około 455,5 tys. t; w Romagnia wydobywają 20—30 tys. t, w Neapolu i Kalabrii 15—35 tys. t rocznie.

Nowy klucz chwytany samoczynny angielski składa się z trzech dźwazków kolankowatych ze sobą złączonych (rys.) w ten sposób, że nacisk



na rączkę *h* przenosi się normalnie na uchwycony przedmiot *w*.

(*Le Génie Civil*, № 16 r. z.).

Wysoka dywidenda. King Philip Cotton Mill w Fall River, posiadająca przedsiębiorstwo o 108 000 wrzecionach i tkalnię o 2300 krosnach, dała w r. z. milion dolarów czystego dochodu, t. j. tyle, ile wynosi kapitał akcyjny. Wypłacono akcjonariuszom 50% dywidendy, o pozostałą zaś sumę podniesiono kapitał zakładowy, dodając bezpłatnie każdemu z akcjonariuszów połowę posiadanych przezeń akcji.

Nowe wynalazki w zakresie wyrobu saletry. Dwóch francuzów: A. Müntz i E. Lainé niedawno w *Comptes rendus* ogłosiło odkrycie, które, o ile się potwierdzi, umożliwi wprowadzenie zmian tak w fabrykacji saletry z amoniaku albo soli amonowych, jako też w przemysle torfowym.

Jak wiadomo, saletra tworzy się z pomocą bakterii. Zawierające azot materye (materye zwierzęce) rozkładają się razem z wapnem. Przytem tworzy się najpierw amoniak, który przez tworzące saletrę bakterie zamieniony zostaje w azotan (azotan wapnia), z którego następnie przez połączenie z potażem wytwarza się saletra. Proces ten zabiera dużo czasu; Boussingault określa wydajność na 2,5 kg surowej saletry na rok i 1 m³ masy fermentacyjnej. W przeciągu tego długiego czasu psuje się naturalnie jeszcze duży procent znajdującego się azotu amoniakalnego lub też wytworzonego już azotu saletrzanego przez wpływ zjadających saletrę bakterii. Obadwaj francuzi znaleźli oprócz tego, iż gatunki ziemi, które są bogate w substancje organiczne, przedstawiają szczególnie korzystne warunki tworzenia się saletry. W biegu swoich doświadczeń wypróbowali także torf na różny sposób. Torf proskowano, mieszano z wapnem i w utworzonym w ten sposób podłożu zasiewano kulturę tworzących saletrę bakterii; po dodaniu siarczanu amonu następowało tworzenie się saletry z prędkością przechodzącą wszelkie oczekiwania. Podczas poprzedzających doświadczeń znaleziono, że ziarnisty węgiel zwierzęcy, który peryodycznie polewano roztworem siarczanu amonu, dziennie wytwarzał 0,8 kg azotanu; ten rezultat przewyższa już znacznie Boussingault'a. Lecz gdy użyto torfu z wapnem na podłożu, otrzymano dziennie 6,55 kg azotanu na 1 m³; tak że plantacja saletrzaną rozległości 1 ha rocznie wydawać powinna 48000 t azotanu.

We wszystkich rodzajach torfu bakterie nitryfikacyjne dobrze się rozmnażają, jednakże torfy lekkie i gąbczaste zdają się nieco przewyższać pod tym względem inne gatunki torfu. Aby nie przeszkadzać działalności mikroorganizmów, należy stosować dość rozcieńczony roztwór soli amoniakalnej (7,5 g/l), tak że otrzymuje się roztwór azotanu, który jest nadto rozcieńczony, aby z korzyścią mógł być koncentrowany. Ale ponieważ obecnie badania wykazały, iż nitryfikacja może dojść tylko do zawartości 22% azotu w roztworach, przeto dokładano do nitryfikowanych roztworów stopniowo więcej siarczanu amonu. W tym celu założono plantacje saletry na torfowiskach lub na obszarach nawiezionych na pewną wysokość torfem i kilkakrotnie polewano je tym samym roztworem, który tylko za każdym polaniem otrzymuje większy dodatek z soli amoniakalnej. A zatem otrzymano przy pięciu polewaniach stopniowo następujące ilości azotanu z 1 l płynu: 8,2 g, 17,4 g, 25,4 g, 32,7 g,

41,7 g. Aczkolwiek koncentracja łatwo może być przedłużona, ostatni wynik jest już wystarczający, aby umożliwić ekonomiczne użytkowanie. Najodpowiedniejsza temperatura dla procesu jest 30°, ważną przytem jest rzeczą, aby nie odstępować daleko od niej. Jeżeli plantacje saletry założone są na samych torfowiskach, to ma się już do tej potrzebnej temperatury potrzebny materiał palny, jak również opał do odparowywania.

Gdyby można zatem wyzyskać azot torfu jako amoniak, to mianoby wszystko co potrzeba dla fabryki saletry. To jest tylko możliwe przy obrabianiu torfu przegrzaną parą wodną. Tymczasem podobno proces ten nie doprowadzony został jeszcze do takiego wydoskonalenia, aby dał rezultat praktyczny. Znajdują się jednak inne źródła amoniaku, które wskutek rozcieńczenia, w jakim amoniak znajduje się, nie dały się użytkować: woda kłok miejskich i t. p. Być może, że ten nowy proces umożliwi tanie użytkowanie tych odpływających ilości azotu. Może opłaciłoby się użytkować siarczan amonu, który otrzymują zakłady gazowe.

Czy można teraz istotnie brać wiadomości podane przez tych dwóch francuzów za zupełną prawdę? Wydają się jednak o tyle godnymi wiary, że wartoby je bliżej zbadać i dlatego streściliśmy tu powyższą wiadomość z czasopisma technicznego szwedzkiego *Industriidningen Norden* (№ 39 r. z.).

T. R.

Zastosowanie spirytusu do silników. W razie obniżenia ceny sprzedażnej, spirytus, jako źródło energii, stać się może groźnym współzawodnikiem dla benzyny; gdyż jakkolwiek jego wartość cieplikowa jest mniejsza, to jednak posiada wiele innych zalet cennych. Spirytus bowiem miesza się w różnych stosunkach z wodą, która, gdy nie przekracza 15%, nie stanowi jeszcze przeszkody w użyciu. Sprężenie mieszaniny palnej może być dla spirytusu nierównie wyższe aniżeli przy benzynie; gazy wydmuchowe są chłodniejsze, prawie bezwonne i osad we wnętrzu, powodujący przerwy w pracy, się nie tworzy.

sk.

Wpływ politory na przewodnictwo drzewa. Chcąc się przekonać o wpływie politory na przewodnictwo drzewa, Wernicke dokonał szeregu doświadczeń następujących: Dobrawszy 6 rączek nastawnych z drzewa orzechowego, nie będących jeszcze w użyciu i parami równych wymiarów, jedną rączkę każdej pary wypolirował, drugą zaś z pomocą papieru ścieregowego uczynił chropawą. Na tak przygotowane rączki nałożył powłóczki z cyny (papier cynowy) 7 cm szerokie i połączył je z jednym biegunem, trzpień zaś z żelaza, przetknięty przez rączkę, złączył z drugim biegunem źródła elektryczności o wysokim napięciu i przekonał się, że politura jest ze względu na przewodnictwo drzewa raczej szkodliwa niż pożyteczna.

Zdarza się także nieraz, że warstwa politory nie wszędzie jest jednakowa; w tych zaś miejscach wadliwych nagromadzenie prądu jest większe i w nich właśnie najłatwiej nastąpić może przeskoczenie iskry i przebicie rączki, czemu często towarzyszy zapalenie. Rączki chropawe na zmianę napięcia nie są tak czule: po krótkiej chwili napięcie się wyrównywa i zmniejsza się niebezpieczeństwo przebicia rączki. Doświadczenia te stanowią ważną wskazówkę dla wyrobu rączek nastawnych z drzewa.

(*El. u. M.*)

sk.

Zapasy i wydobywanie gazów naturalnych w Ameryce. W r. 1905 w Stanach Zjednoczonych wydobyto i sprzedano gazu naturalnego przeszło za 80 milionów rub., przyczem osiągnięto przewyżkę około 7 milionów rub. w porównaniu z rokiem poprzedzającym; przewyżka zaś ta jest raczej wynikiem podwyższenia ceny sprzedażnej aniżeli zwiększenia ilości dobytego gazu.

Poprzednio gaz sprzedawano ryczałtowo za dość niską cenę i nie mierząc jego ilości, lecz takiemu marnotrawstwu położono na koniec tamę; w niedalekiej przeto przyszłości możemy posiadać wiadomości o tej ilości gazu jaka w ciągu roku wydobyta i użytkowana została.

Pomimo tych ogólnikowych i niepewnych danych, wartość zaoszczędzonych innych materiałów opałowych, jak np. węgla, drzewa i t. p., wskutek użycia gazów naturalnych, oceniają w jednym tylko 1905 r. na 94 milionów rubli.

Użycie gazu naturalnego w Stanach Zjednoczonych jest bardzo rozpowszechnione, oprócz bowiem potrzeb domowych, kuchennych i t. p. było w 1905 r. z jego tylko pomocą prowadzonych 81 hut żelaznych, 90 stalowych i 8398 innych zakładów przemysłowych, w których było czynnych: 2794 silników gazowych i 99 dmuchaw do gazu.

sk.

Wspomnienia pozgonne. Ś. p. Juliusz Eugeniusz Epstein, inżynier, dyrektor Towarzystwa akcyjnego papierni „Soczewka“, zm. w Warszawie d. 30 stycznia r. b., przeżywszy lat 68.

Ś. p. Dymitr Mendelejew, znamienity chemik, b. profesor chemii Uniwersytetu w Petersburgu, dyrektor Izby głównej dla miar i wag, światowego rozgłosu uczonej rosyjski, zm. w Petersburgu d. 1 lutego r. b., przeżywszy lat 71. Zmarły był od d. 31 października 1891 r. członkiem Akademii Umiejętności w Krakowie.

ARCHITEKTURA.

O wpływie higieny mieszkaniowej na rozwój architektury.

(Dokończenie do str. 63 w № 5 r. b.)

III.

Dużo powietrza i słońca — oto zasadniczy warunek higieny mieszkaniowej. Jako bezpośrednio wykazujący swoje skutki zdrowotne jest on szeroko rozpowszechniony i uznany i tylko nowoczesna spekulacja przedsiębiorców budowlanych, działająca w kierunku najmożliwszego wyzyskania terenu budowlanego, jest poniekąd zaporą w absolutnym uwzględnieniu tego warunku.

Przechodząc do kwestyi ogrzewania mieszkań, stwierdzamy, że istota jego i warunki pozostały dawne; lecz zauważymy, że nowoczesny architekt, zostawiwszy konstrukcję pieca wszelkich znanych typów prawie niezmienną, wprowadził zasadniczą zmianę tylko w jego kształcie, mając głównie na celu uniemożliwienie nagromadzenia się kurzu. Łatwo zrozumieć, że piece kaflowe, aczkolwiek nie najekonomiczniejsze, są pod tym względem bardziej pożądane od metalowych. Nowsze kształty pieców kaflowych bez gzymsów i cokół, są o wiele niższe od dawnych i zakończone kopulasto lub stożkowo, co, w połączeniu z gładkością kafli, daje powierzchnię prawie niedostępną dla kurzu. Dodać należy, że najracjonalniej skonstruowany piec metalowy w pierwszych chwilach po napaleniu bezwarunkowo wydzielać będzie nieprzyjemny odór, pochodzący od spalania organicznych cząstek pyłu, co przy piecach kaflowych jest zupełnie wyłączone.

Tak ściśle związana z ogrzewaniem wentylacja zimowa rzadko jest stosowana w mieszkaniach prywatnych, chociaż nieprzyjemne odory w pokojach sypialnych i formalne mgły dymu tytoniowego w pokojach panów wskazują na konieczność ciągłej zmiany powietrza, co jednak, przez zwykłe otwieranie okien, uznać należy za zbyt prymitywne.

Prawie wszystkie reformy w nowoczesnym mieszkaniu zmierzają ku zwalczeniu kurzu, tego najniebezpieczniejszego i najtrudniejszego do wyparcia wroga zdrowia ludzkiego. Kurz, wdychany z powietrzem, przez samo już mechaniczne działanie powoduje katary, zapalenia i przygotowuje podatny grunt do rozwoju gruźlicy.

Walkę z kurzem prowadziły dotychczas wyłącznie gospodynie, wkładając wiele pracy i czasu w to, co leży w zadaniu i możności architekta. Same drzwi tylko z bogatą i często nieestetyczną profilacją fryzów, obramowań, gzymsów i t. zw. supraportów, stanowią obfity i trudno dostępny zbiornik kurzu. Wadliwe umocowanie futryn i obramowań tworzy niedostępne szpary — schronisko wszelkiego rodzaju robactwa. Styl nowy wprowadził już wiele udoskonaleń w tym kierunku, usuwając zbyteczną profilację i ograniczając ilość i jakość ozdób do konieczności dla uwydatnienia konstrukcyi. Odstępując od tradycyjnego drzewa jako materiału do obramowań otworów drzwiowych, boazeryi i t. p., sto-

sujemy tu z powodzeniem obijanie blachą lub kątownikami metalowymi, wykładanie tafelkami terrakotowymi lub emaliowanymi, naturalnym lub sztucznym marmurem i t. p. Nie ostała się również podłoga wobec reformatorskiego wpływu nowego kierunku. Posadzkę drewnianą, jako posiadającą szpary, usuwa on z pomieszczeń codziennego użytku, wprowadzając zamiast niej linoleum lub ksyloolit. Ten ostatni, oprócz jednolitości na całej przestrzeni podłogi, łatwo kolorytem i deseniem harmonijnie dostosować do całego urządzenia pokoju.

Nowość higieniczną stanowią również zaokrąglone przejścia od podłogi poziomej do ściany pionowej. Dawniejsze gzymsiki ze względu na szpary, jakie się tworzą przy wysychaniu i osadzaniu murów, nie wytrzymują krytyki. Zastępujemy je listwami z ksylolitu z wklęsłym zaokrągleniem o średnicy 3–5 cm, styczniem z płaszczyzną podłogi i ściany. Elastyczny ksyloolit wiąże się ściśle z drzewem i cegłą i nie daje szpar ani rys nawet przy osiadaniu murów.

Zasługuje również na uwagę wadliwość używanych dotychczas skrzelic (zaluzji) deszczukowych i próby udoskonalenia tychże. Przy zupełnym podniesieniu skrzelicy, zakrywa ona pas światła szerokości około 20 cm, co przy stosunkowo niskich oknach współczesnych budynków mieszkalnych, stanowi spory odsetek straconego światła. Kurz łatwo i obficie osiadający na poziomych skrzelinkach również nie przemawia na korzyść tego typu. Racjonalne skrzelice powinny być nie ściągane, lecz składane, z części pionowych, po złożeniu niewidocznie dających się umieścić w bocznym zagłębieniu okna. Próby w tym kierunku były czynione i wypadły pomyślnie.

Do higienicznej reformy umeblowania mieszkań przyczyniła się sama moda. Bogato profilowane i rzeźbione meble ustąpiły miejsca prostym lakierowanym lub wytrawianym. Krawędzie stołów i krzeseł zaokrąglono; wygodne siedzenia i poręcze zawdzię zają swoje kształty tylko celowości. Meble wyściełane prawie usunięto; mosiężne łóżka z drucianymi materacami zyskują coraz szersze zastosowanie. Nóżki szaf, kredensów i t. p. dosięgają wysokości, potrzebnej do łatwego usuwania kurzu i wogóle całe urządzenie mieszkań zmierzają ku temu, aby możliwie uchronić sprzęt każdy od osiadania na nim kurzu i aby kurz osiadły łatwo było spostrzedz i usunąć.

Kiedy świadomość o konieczności stosowania higieny mieszkaniowej obejmie szersze sfery publiczności, ceny starych i nieodpowiadających wymaganiom mieszkań spadną naturą rzeczy. Domy nowe, wznoszone przez przedsiębiorców, mających na celu zyskowny ich najem, muszą zadość czynić duchowi czasu, a w miarę zwiększania się zapotrzebowań, ilość wzorowych mieszkań odpowiednio wzrośnie.

E. E.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 28 stycznia 1907 r.

Na poprzednim posiedzeniu Koła została odczytana odezwa 12-tu członków, proponujących udanie się do Magistratu miasta o plan miejscowości przy ul. Karowej, jakoby upatrzonej przez Magistrat pod budowę muzeum miejskiego. Tym, którzy odezwę podpisali, chodziło jednocześnie o zaznaczenie zainteresowania ze strony Koła, co do tej ważnej sprawy, nadto o wyrażenie gotowości wszechstronnego wystudjowania przydatności placu. P. H. GAY, budowniczy miejski, udzielał objaśnień, poczem uchwalono zwrócić się do Magistratu z odnośnym podaniem.

Rada Gospodarcza Stow. Techników zapytywała Koło o warunki ogłoszenia konkursu na rysunek karty członkowskiej Stowa-

rzyszenia. Koło wyraziło gotowość ogłoszenia konkursu, komunikując zasadnicze warunki przygotowane przez specjalną komisję. Uchwalono zapisać Koło, jako jednostkę zbiorową, w poczet członków „Tow. opieki nad historycznymi pamiątkami i zabytkami sztuki i kultury polskiej“. Nadesłano do opinii Koła projekt kościoła, który ma być wzniesiony w jednym z miast powiatowych. Już na pierwszy rzut oka widać było, że projekt grzeszy pewnymi poważnymi wadami. Szczegółowe sprawozdanie ma złożyć na następnym posiedzeniu specjalnie wybrana komisja.

Zapytywano Koło o plany, wynagrodzenie budowniczego i kosztu zatwierdzenia odnośnie szkółki w Jeżowie (gub. Piotrkowska). Wreszcie, na skutek odezwy Komitetu redakcyjnego podręcznika

„Technik“, wybrano p. KONSTANTEGO WOJCIECHOWSKIEGO na delegata Koła do sądu konkursowego, mającego oceniać prace konkursowe na ulepszenie słownictwa w pierwszym tomie „Technika“.

Z Akademii Umiejętności. D. 24 listopada 1906 r. odbyło się posiedzenie Komisji historii sztuki Akademii Umiejętności pod przewodnictwem prof. d-ra MARYANA SOKOŁOWSKIEGO.

Przewodniczący streścił rezultaty badań p. ADOLFA SZYSZKO-BOHUSZA nad kościołami gotyckimi w Królestwie Polskim, mianowicie w Beszowej i Skalmierzu, a nadto przedłożył komunikat tegoż autora o ruinach zamku checińskiego. Kościół beszowski zbudowany został przez WOJCIECHA JASTRZĘBCA, biskupa poznańskiego na początku w. XV. W przeciwieństwie do rozpowszechnionych na prowincyi kościołów halowych — beszowska świątynia jest budową bazylikową, wzniesioną z cegły w połączeniu z ciosem. Budowa ta jest z tego względu interesująca, że w konstrukcyi zastosowano t. zw. system krakowski, polegający na przerzuceniu ciśnienia sklepienia na wewnętrzne skarpy, przyparte do filarów. Do kościoła przylega gotycki klasztor OO. Paulinów. Kolegiata skalmierska w obecnym swym kształcie pochodzi z początku w. XV. Strona konstrukcyjna wykazuje również system krakowski.

Z zamku checińskiego pozostały dziś mury, świadczące o dawnej jego wielkości. Zamek ten powstał może za czasów Wacława lub Łokietka, w każdym jednak razie czasy Kazimierza W. wycisnęły na murach najwyraźniejsze piętno. Referat p. BOHUSZA ilustrowany był szeregiem doskonałych zdjęć architektonicznych i fotograficznych.

Następnie p. przewodniczący przedłożył komunikat p. MICHAŁA WITANOWSKIEGO o kościele w Kłobucku. Kościół ten, fundowany przez PIOTRA DUNINA, wykazuje w murach swych trzy epoki. Z pierwotnej romańskiej budowli pozostały ślady w murach prezbiterium. Drugą fazę, zmieniającą wygląd świątyni, przyniosły czasy DŁUGOSZA, a więc w. XV. Trzecią epoką były pierwsze dziesiątki w XVII, kiedy kościół kłobucki w dwójnasób powiększono, przerabiając go w duchu baroka.

Sekretarz Komisji referował dwa komunikaty. Pierwszy z nich, p. GRZEGORZA WOROBJEWA, dotyczył kościoła w Szczuczynie mazowieckim w gubernii Łomżyńskiej, który jest budową barokową z w. XVII, wzniesioną, jak utrzymuje autor, kosztem króla Jana III na uczczenie zwycięstwa wiedeńskiego. Autorką drugiego komunikatu o dwóch obrazach Madonny w klasztorze Norbertanek na Zwierzynie jest p. KONSTANCYA STĘPOWSKA. Starszy z tych wizerunków Madonny, malowany na drzewie, znajduje się w chórze klasztornym, drugi, malowany olejno na blasze, zdobi pseudogotycki ołtarz w kapitułarzu. Obydwa, sądząc po stylu, pochodzą z w. XVII. Twarze Madonn przypominają typy bizantyjskie a zjawisko to wynika do pewnego stopnia z rozporządzeń synodalnych w. XVII, któ-

re polecają malarzom przy przedstawianiu Madonny opierać się o wzory bizantyjskie. Malarstwo cechowe zbyt się jednak rozwinęło, aby mózdz zamknąć się w szablonie, to też następuje kompromis: Marya w obrazach tej epoki przybiora wprawdzie niektóre rysy bizantyjskie, lecz zarazem typ ożywia się i odznacza pewnym realizmem.

Z kolei prof. dr. JERZY hr. MYCIELSKI mówił o dziełach sztuki, znajdujących się w Czerwonym Dworze, rezydencyi hr. Tyszkiewiczów na Litwie. Dwór przebudowany został w stylu neo-gotyckim przez włoskiego architekta ANIGHINI'EGO. Z czasów krzyżackich została tylko baszta z gwiazdzistym sklepieniem. W szeregu nader cennych obrazów zwracają uwagę przedewszystkiem utwory pendzla DOSSA DOSSI, DOMENICHINA, GUIDA RENIEGO, SASSO-FERRATA. Nie brak obrazów flamandzkich, te jednak w stosunku do włoskich, w które ta galerya obfituje, mają wartość drugorzędą.

Wymienić jeszcze należy bardzo interesujące portrety S-go Augusta przez BACCIARELLEGO, Kurfirsta Fryderyka Chrystyana, syna Augusta III, prawdopodobnie przez SYLWESTRA, a wreszcie doskonałe, pełne charakteru wizerunki rodzinne, pendzla RUSTEMA, z początku w. XIX.

Posiedzenie zakończył referat p. FR. KLEINA. Referent przedłożył tekę t. zw. „Sztuk majsterskich“. Są to plany architektoniczne i kamieniarskie od r. 1615. Niektóre z nich, jak np. architekta LE BRUNA lub SOLAREGO mają nawet większą wartość artystyczną.

Instytuty Politechniczne w Niemczech, jak i pruskie (por. № 4 *Przeł. Techn.* za r. b.) wykazują zmniejszenie w r. b. akademickim liczby studentów. Mianowicie instytuty starsze tracą na korzyść młodszych. Politechnika w Monachium liczy obecnie 2203 stud. (czyli o 3 mniej niż w r. z.), na architekturze 324, w tem jedna kobieta; z ogólnej zaś liczby studentów i słuchaczy 2726 (2746 w r. 1905/6) młodzież z Królestwa i Cesarstwa liczy 224 osoby. Politechnika w Dreźnie z liczby 911 stud. ma na wydziale architektury 152 stud. Z ogółu uczęszczających na wykłady 1063 osób (wobec 1182 w r. z.) młodzieży z Królestwa i Cesarstwa (wraz z Finlandyą) jest 202. Politechnika w Stuttgardzie liczy 899, w tem na architekturze 249 stud. Z 75 cudzoziemców 19 przypada na młodzież z Królestwa i Cesarstwa. Politechnika w Karlsruhe ma 1427 stud. (wobec 1482 w r. z.), na architekturze 254. Z liczby ogólnej studentów Królestwo i Cesarstwo liczą 372, czyli 22,5%. Politechnika w Brunświku liczy 360 studentów, z tego na architekturze 39. Królestwo i Cesarstwo mają 53. Wreszcie Politechnika w Darmstademie liczy z 1672 studentów na architekturze 208 osób. Z ogólnej liczby 2042 uczęszczających na wykłady 523 osoby, czyli 25,6%, pochodzi z Królestwa i Cesarstwa.

Udział kobiet w politechnikach wymienionych wyraża się w cyfrach następujących: w Monachium — 10, w Dreźnie — 25, w Stuttgardzie — 318, w Karlsruhe — 91, w Darmstademie — 58 kobiet.

h—n.

KONKURSY.

Kalendarz terminowy bieżących konkursów architektonicznych.

Kto rozpisuje	Treść zadania	Termin nadesłania	Rodzaj konkursu	Nagrody	Uwagi
Tow. Arch. w Petersburgu	Dworzec w Petersburgu	11 lutego r. b.	Na Państwo Rosyjskie	Na 6 nagród 10000 rub. I-a 3000 i zakupy	Por. № 1 P. T. r. b.
Izba Handl. i Przemysł. we Lwowie	Gmach Izby	15 lutego r. b.	Na Galicyę (!)	4000, 2500 i 1500 kor., zakupy po 500 kor.	„ „
Tow. Arch. w Petersburgu	Teatr w Tambowie	4 marca r. b.	Na Państwo Rosyjskie	Na 3 nagrody 2000 rub. I-a 800 rub.	„ „
Tow. Arch. w Petersburgu	Szkoła w Kursku	11 marca r. b.	„ „ „	Na 4 nagrody 4000 rub. I-a 1500 rub.	Por. № 2 P. T. r. b.
Ministerjum Sprawiedliwości w Sofii.	Pałac sądów w Sofii	28 marca r. b.	Międzynarodowy	5000, 3500, 2000 i 1000 fr.	Por. № 46 P. T. z 1906 i № 2 r. b.
Koło Architektów w Warszawie.	Dom dochodowy w Warszawie	5 kwietnia r. b.	Dla artystów polskich	1000, 750 i 500 rb., zakupy po 300 rb.	Por. № 5 P. T. r. b.
Ministerjum Oświaty w Sofii	Gmachy uniwersyteckie w Sofii	14 lipca r. b.	Międzynarodowy	10000, 7000, 5000 fr. i na kupna 4500 fr.	Por. № 2 P. T. r. b.

Wydawca Maurycy Wortman. Redaktor odp. Jakób Heilpern.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).