

TELEGRAF BEZ DRUTU.

Napisał Stanisław Bouffał.

(Ciąg dalszy do str. 551 w № 46 r. b.).

Rozpatrzyliśmy dość szczegółowo trzy systemy telegrafii syntonizacyjnej, które dziś uważać można za najważniejsze ze względu, że dzięki wielkiemu rozpowszechnieniu zdołały już w sposób niewątpliwy wykazać w całej pełni olbrzymią wartość praktyczną. Mogliśmy już zauważyć, że drogi, którymi podążali ich twórcy, nie tylko wychodzą ze wspólnego początku, którym jest niewątpliwie klasyczny system MARCONI'EGO, ale i dalej nie biegną bynajmniej niezależnie, lecz raczej krzyżują ustawicznie, wykazując punkty wspólne nawet w rzeczach najważniejszych, zasadniczych. Tak np. jigger, który umożliwił oddzielenie anteny odbierającej od koherera i tem samem oparcie syntonii między stacyami na geometrycznej tożsamości anten, opisany został po raz pierwszy w patencie angielskim MARCONI'EGO z 12 czerwca 1898 r.; taki sam zupełnie transformator, tylko inaczej nazwany, odnajdujemy w niemieckim patencie BRAUN'A z 14 października 1898 r. Z drugiej strony, obwód zamknięty, opisany w tym ostatnim patencie, występuje w niezmienionej prawie postaci w drugim układzie MARCONI'EGO (1900). Podobny obwód znajduje się i w układach SLABY'EGO, z tą tylko różnicą, że zamyka go nie drut, lecz ziemia. Wogóle, skoro tylko w jednym z systemów ukazywało się jakieś nowe urządzenie, rokujące realne korzyści, wnet bywało ono wcielane i do innych systemów, niekiedy, jak to mówią, żywcem, częściej w postaci zmienionej, przystosowanej do właściwości danego systemu.

Wskutek tego to, co nazywamy dzisiaj systemem MARCONI'EGO, nie jest bynajmniej jakąś całością odrębną, w sobie zamkniętą, jednolicie pomyślaną i wykonaną, lecz raczej maza, złożoną z kamieni pochodzenia najrozmaitszego, w której przeważa tylko, jeśli się tak wyrazić można, barwa MARCONI'EGO. Z większą jeszcze słuszością daje się to powiedzieć o systemach BRAUN'A i SLABY'EGO. Pewne zaokrąglenie nadaje każdemu z nich nie tyle jedność myśli przewodniej, ile fakt eksploatacyjny przez odrębną kompanię przemysłową. Trzy wymienione nazwiska sprzężone są właściwie nie z całokształtem odpowiednich systemów, lecz z pewnymi poszczególnymi urządzeniami i przyrządami; niektóre z tych urządzeń weszły w tej lub innej postaci w skład wszystkich trzech systemów. Tutaj potrącamy o drażliwe nieraz a zawsze subtelne pytania, dotyczące pierwszeństwa: Czy antena jest pomysłem oryginalnym MARCONI'EGO, czy też została przezeń zapożyczona od EDISON'A? Kto pierwszy wynalazł komunikację podwójną: MARCONI, czy SLABY? Kto pierwszy pomyślał o zastosowaniu kondensatora do wysyłacza: BRAUN, czy MARCONI? W jakim stosunku stoi transformator BRAUN'A do jiggera? i t. d. i t. d. Odpowiedzi na te pytania z natury rzeczy nie mogą być ścisłe i w najlepszym wypadku zależą od sposobu ich stawiania. W każdym razie rozstrzygnięcie tych kwestyi nie może wchodzić w zakres niniejszej pracy. Zaznaczmy tylko raz jeszcze, że w danych warunkach największe podobieństwo pomiędzy dwoma przyrządami nie wyłącza jeszcze możliwości, że każdy z nich pomyślany został w sposób całkiem samodzielny. Albowiem jest rzeczą dość naturalną, że, gdzie wielu badaczy pracuje gorączkowo nad jednym i tem samem zagadnieniem i zmierza do wspólnego celu, korzystając z tych samych środków i walcząc z temi samemi przeszkodami, tam wytwarza się pewna szczególna atmosfera naukowa, która sprawia to, że pewne rozwiązania wiszą niejako w powietrzu i przeto z wielką łatwością znaleźć się mogą w posiadaniu kilku naraz umysłów.

Ze względu na sposób łączenia anteny z pozostałymi narządami stacyi, wszystkie dotąd opisane układy—zarówno wysyłacze jak odbieracze—można podzielić na dwie kategorie: na takie, w których antena pobudzana jest w sposób bezpośredni, i na takie, w których pobudzanie to odbywa się drogą po-

średnią. Zazwyczaj stacye jednej pary zaopatrzone są w anteny tej samej kategorii, aczkolwiek nie istnieje żadna przeszkoda zasadnicza do zaopatrzenia wysyłacza w antenę pierwszej kategorii a odbieracza w antenę drugiej kategorii lub vice versa. Wypadek taki zachodzi np. w pierwszym układzie MARCONI'EGO (rys. 50 i 51).

W wysyłaczach pierwszej kategorii (rys. 47) oscylator włączony jest bezpośrednio w otwór anteny. Wahania powstają w kondensatorze, który tworzą: albo antena i ziemia, albo też antena i drut symetryczny lub przeciwwaga pojemnościowa. O okresie tych wahań rozstrzygają wyłącznie wymiary anteny. Na ogół, w razie połączenia z ziemią, ćwierć fali układa się w znany nam sposób na całej długości anteny; w razie odosobnienia—druga ćwierć fali przypada na drut symetryczny lub przeciwagę. W praktyce, zwłaszcza jeśli chodzi o uzyskanie podstawy liczebnej dla urządzenia odbieracza, nie jest rzeczą bezpieczną dowierzać zbyt tym kombinacjom teoretycznym i lepiej jest zmierzyć faktyczną długość fali np. za pomocą falomierza DÖNITZ'A (rys. 65).

W wysyłaczu drugiej kategorii wahania powstają nie w linii anteny, lecz w obwodzie odrębnym, którym bywa zazwyczaj obwód BRAUN'A, i z niego dopiero przenoszą się na antenę bądź przez indukcję (rys. 54) jeżeli antena sprzężona jest z tym obwodem za pomocą transformatora (jiggera), bądź przez „zetknięcie“, jeżeli jest z nim zespolona (rys. 53). Maximum skutku otrzymujemy wtedy, gdy obwód otwarty anteny i obwód zamknięty, będący źródłem energii, mają wspólny okres drgań własnych. Zmieniając pojemność lub samoindukcję obwodu zamkniętego, możemy go zawsze nastroić na ton własny anteny. I tutaj falomierz DÖNITZ'A pozwala nam z wielką ścisłością skutecznie wszystkie potrzebne pomiary zarówno w oddzielnych obwodach, jak i w gotowym już wysyłaczu.

Odbieracze pierwszej kategorii posiadają tę złą stronę, że antena, która jest w nich „osadzona“ bezpośrednio na kohererze (rys. 48), drga połową fali (jako pręt odosobniony), gdy tymczasem ta sama antena, będąc włączona potem w obwód wysyłacza tejże stacyi, drga ćwiercią fali. Stąd wynika, że, chcąc uczynić zadosyć kardynalnemu warunkowi syntonii pomiędzy stacyami, trzeba każdą z nich zaopatrzyć w dwie odrębne anteny o długości różnej (w stosunku 1 : 2), co przedstawia często trudność niemałą. Trudność ta nie istnieje w odbieraczach drugiej kategorii, w których antena, połączona z ziemią lub odpowiednią przeciwagą (rys. 51), drga ćwiercią fali a więc tak samo, jak antena wysyłacza. Zaznaczmy, że anteny dwóch stacyi sprzężonych nie koniecznie muszą być identyczne; wystarcza, gdy iloczyn z pojemności przez samoindukcję jest w obu razach jednakowy.

Doświadczenie wykazało, że w transformatorach, które w przyrządach drugiej kategorii służą do przenoszenia drgań na antenę lub z anteny, ilość zwojów cewki głównej winna być na ogół niewielka, a to dlatego, żeby w antenie, sprzężonej z transformatorem, drgania mogły zachodzić w sposób możliwie zbliżony do tego, w jaki zachodzą one w antenie swobodnej. W sprawie wytwarzania zgodności pomiędzy drganiami obwodu głównego i wtórnego teoria może udzielić ogólnych tylko wskazówek; faktyczne urzeczywistnienie syntonii wymaga w każdym poszczególnym wypadku całego szeregu prób kolejnych.

Antena, pobudzana w sposób bezpośredni, przesyła fale na odległość większą, aniżeli antena, pobudzana w sposób pośredni. Pochodzi to stąd, że w pierwszym razie powstaje jedna fala bardzo silna, za którą następuje szereg fal bez porównania słabszych, gdy tymczasem w drugim razie, wobec ma-

tego przytłumienia, cała energia, w grę wprowadzona, dzieli się między wielką ilość fal; łatwo zrozumieć, że przy jednokowej ilości energii, zużytej na wyładowanie, owa pojedyncza fala potężna sięgnąć może dalej, niż każda z fal słabych, powstających w drugim wypadku. Ponieważ koherer nie sumuje z biegiem czasu energii fal nadbiegających, lecz reaguje od razu na pojedynczy impuls, przeto zdawałoby się, że, pobudzając antenę w sposób bezpośredni, robimy z rozporządzonej ilości energii użytek lepszy, aniżeli przenosząc drgania za pomocą transformatora.

Atoli nie należy zapominać, że w telegrafii wartość skutku zależy nie tylko od tego, jak daleko sięga fala pewnej danej siły, lecz także i od sposobu, w jaki przetworzona zostaje energia tej fali, zanim oddziała na koherer. Otóż wiemy, że przez zastosowanie fal słabych, lecz mało przytłumionych, można stopniowo wprowadzić w stan drgań potężnych obwód zamknięty odbieracza, co odpowiada spotęgowaniu czułości koherera, a więc w ostatecznym wyniku — zwiększyć odległość, na którą sięgają sygnały. Lecz fale nieprzytłumione można wytwarzać jedynie w antenach, pobudzanych pośrednio. Ostatecznie, jeśli chodzi o samą tylko dalekość fal, to metoda bezpośrednia pozwala znacznie lepiej zużytkować energię, aniżeli metoda pośrednia; lecz stosunek zmienia się na korzyść drugiej, gdy uwzględnimy warunki, zachodzące w odbieraczu, ogromne zaś korzyści, które zapewnia syntonia pod innymi względami, stanowiące przechylają szalę na stronę pobudzania pośredniego, które też dzisiaj prawie wyłącznie bywa stosowane. Jeszcze korzystniej wypada obrachunek, jeśli zamiast koherera, który wrażliwy jest na siłę uderzenia pojedynczej fali, użyjemy wykrywacza magnetycznego (rys. 75), który całkuje niejako skutki, wywierane po kolei przez wszystkie fale szeregu.

Zwiększanie odległości i doskonalenie syntonii zmuszają do zużywania coraz to większych zasobów energii, tak iż w końcu cewka RUMKORF'A, nawet najpotężniejsza, okazuje się źródłem niedość obfitem. Na widownię występują transformatory przemysłowe, które nie tylko dostarczają olbrzymich ilości energii, ale nadto posiadają tę dobrą stronę, że caeteris paribus łatwiej pozwalają otrzymywać fale nieprzytłumione. Z tego ostatniego względu w układach, w których źródłem energii jest transformator, wskazane jest posługiwanie się raczej magnetycznym wykrywaczem MARCONI'EGO niż kohererem, o ile zrezygnujemy z możliwości bezpośredniego zapisywania sygnałów. Opisując 3-ci układ MARCONI'EGO, mówiliśmy o sposobie, w jaki można pogodzić nagromadzenie w kondensatorze olbrzymich ilości elektryczności z zachowaniem syntonii, a mianowicie z utrzymaniem tej ściśle oznaczonej długości fali, jaką wyznaczają wymiary anteny. Zdaniem wielu: transformator przemysłowy w wysyłaczu i wykrywacz magnetyczny w odbieraczu są tymi dwoma elementami, których współdziałanie zdolne jest zapewnić syntonii wysoki stopień doskonałości.

ROZDZIAŁ VI.

Nowsze systemy i przyrządy.

Układy Fessenden'a, Rochefort'a i Guarini'ego. — Metoda Simon'a i Reich'a. — Układ Valbreuze'a. — Auskultator. — Metoda Bull'a. — Metoda Tesli. — Telegrafia kierunkowa. — Układ Blochmann'a. — Radioskop Brown'a. — Responder Forest'a. — Wykrywacze Schloemilch'a, Walter'a i Plecher'a.

Z pomiędzy systemów nowszych, które z mniejszym lub większym powodzeniem współzawodniczą dzisiaj z trojgiem starszej braci (MARCONI, BRAUN, SLABY), opiszemy w paru słowach układy FESSENDEN'A, ROCHEFORT'A i GUARINI'EGO — jedynie w tym celu, ażeby dać pojęcie o całej różnorodności kierunków, w których odbywa się postęp w tej dziedzinie — i zatrzymamy się nieco dłużej nad układem VALBREUZE'A, opartym na metodzie SIMON'A i REICH'A, która, o ile się zdaje, ma wielką przyszłość przed sobą.

System FESSENDEN'A jest bardzo ciekawy z tego względu, że pracują w nim fale, które, zdaniem autora, nie są bynajmniej falami HERTZ'A, lecz falami eteru o pewnej budowie swoistej: energia elektryczna osiąga w nich swe maximum jednocześnie z energią magnetyczną, nie zaś naprzemiennie, jak to się dzieje w zwykłych falach elektromagnetycznych. Koniecznym warunkiem dobrej transmisji tych fal jest to, żeby na przestrzeni, równej przynajmniej ćwierci długości fali, licząc od źródła w kierunku ku stacyi odbierającej, fala wybiegająca znalazła podścielisko z materiału dobrze przewo-

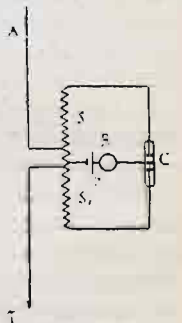
dzącego. Celem uczynienia zadość temu warunkowi, w wysyłaczu FESSENDEN'A dolna kulka oscylatora łączy się z ziemią nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem nieprzerwanego szeregu prętów metalowych ułożonych (na podobieństwo sztabek stosu termoelektrycznego) w naczyniu z oliwą i zwróconych w kierunku prostej, łączącej stacye. Podobny szereg prętów znajduje się i w odbieraczu.

Wbrew temu, co widzieliśmy we wszystkich dotąd rozpatrzonych układach, oscylator w układzie FESSENDEN'A czynny jest nieustannie, wysyłanie zaś sygnałów odbywa się za pomocą klucza, umieszczonego na drodze pomiędzy dolną kulką oscylatora a skrzynką z prętami; gdy klucz jest podniesiony, fale tworzą się wprawdzie w oscylatorze, lecz niezdolne są wybieść zeń na dalszą metę. W odbieraczu, zamiast koherera, mamy specjalny wykrywacz fal, mianowicie tak zwany bolometryczny wykrywacz FESSENDEN'A. Działanie tego przyrządu zasadza się na tem, że w chwili opromienienia przez fale zmniejsza się opór elektryczny drucika platynowego lub cieniutkiego słupka cieczy. W tej ostatniej postaci bolometr FESSENDEN'A, nazwany przez wynalazcę „barretterem“, jest bezwzględnie najczulszym ze wszystkich znanych wykrywaczy fal.

Cechą charakterystyczną układu ROCHEFORT'A jest symetria w budowie odbieracza, którego działanie opiera się na ogół na tej samej zasadzie, co i działanie odbieracza SLABY'EGO z rys. 78. Zamiast pojedynczej cewki U , włączonej tam między antenę a jeden z elektrodów koherera, mamy tutaj rezonator parzysty SS_1 (rys. 88), którego środek połączony jest z ziemią, a końce — z dwoma skrajnymi elektrodami koherera C o trzech elektrodach. Elektrod środkowy tego koherera, będącego właściwie zestawieniem w szereg dwóch kohererów zwyczajnych, połączony jest ze środkiem rezonatora SS_1 , a więc ostatecznie z ziemią T . Tym sposobem na elektrodach skrajnych powstają napięcia, równe co do wielkości, lecz przeciwnego znaku, co, teoretycznie przynajmniej, zapewnia czułość podwójną w porównaniu z czułością odbieracza SLABY'EGO.

GUARINI powziął myśl zastosowania do telegrafii bez drutu tego samego sposobu wydłużania mety, który stosowany jest od dawna w telegrafii zwyczajnej, a polega na użyciu przenośników. W tym celu, na drodze pomiędzy stacyami wysyłającą a odbierającą, umieszcza on szereg specjalnych przyrządów, zwanych repetytorami. Każdy repetytor składa się z odbieracza i wysyłacza. Z chwilą otrzymania sygnału od stacyi wysyłającej głównej, odbieracz pierwszego repetytora wprawia w ruch jego wysyłacz, który sygnał ten powtarza (skąd nazwa przyrządu). Podobnie odbieracz drugiego z kolei repetytora, otrzymawszy sygnał od wysyłacza pierwszego repetytora, wprawia w ruch wysyłacz drugiego repetytora i tym sposobem sygnał, powtórzony po raz drugi, przenosi się na odbieracz trzeciego repetytora. Zupełnie tak samo działa każdy z następujących repetytorów, aż wreszcie wysyłacz ostatniego repetytora oddaje sygnał odbieraczowi stacyi odbierającej głównej. Ażeby układ taki mógł działać w sposób ciągły, należy w każdym repetytorze zabezpieczyć odbieracz przed tak zwaną retransmisją, t. j. przed oddziaływaniem wstecz sygnału powtózonego przez jego własny wysyłacz (co prowadziłoby, oczywiście, do nieskończonego powtarzania jednego i tego samego znaku). W tym celu, z chwilą otrzymania sygnału przez odbieracz repetytora, antena jego automatycznie odczepia się, a koherer chowa do skrzynki metalowej; powracają one do położenia pierwotnego dopiero wtedy, gdy sygnał zostanie już powtórzony.

Mówiąc o falach, które wytwarzają układy, zaopatrzone w obwód zamknięty BRAUN'A, nazywaliśmy je nieraz nieprzytłumionymi, i trudno zaprzeczyć, że miano to słusznie im się należy, jeżeli będziemy je porównywali z falami, które powstają np. w klasycznym wysyłaczu MARCONI'EGO. Jednakże, ściśle rzecz biorąc, i te Braunowskie fale nieprzytłumione są jeszcze bardzo mocno przytłumione, i przeto nie można się dziwić zbyt, że wszelkie usiłowania, zmierzające do osiągnięcia doskonałej syntonii, dają wyniki stosunkowo skromne. Jakżeż bowiem przedstawia się sprawa wytwarzania tych

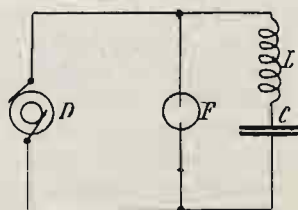


Rys. 88.

fal? Jak wiadomo, powstają one kompleksami, z których każdy odpowiada oddzielnemu wyładowaniu oscylatora. Teoretycznie—wyładowanie trwa nieskończenie długo; faktycznie—liczba fal niezbyt osłabionych może być większa lub mniejsza, zależnie od większej lub mniejszej doskonałości urządzenia, nigdy jednak tak wielka, aby mogły one doistnieć do następnego wyładowania. Zamiast dwóch lub trzech fal nieprzytłumionych (t. j. mało przytłumionych), które daje klasyczny wysyłacz MARCONI'EGO, można przy użyciu obwodu zamkniętego BRAUN'A otrzymać ich 20 lub 30, przypuśćmy nawet 200 lub 300. Atoli nawet dziesięćkroć większa ich liczba wypełnić może zaledwie znikomą część okresu czasu, który upływa pomiędzy dwoma kolejnymi wyładowaniami; pewną część tego okresu wypełnia szereg fal coraz to bardziej przytłumionych, poczem dopiero następuje w oscylatorze stan zupełnego spoczynku, który trwa nieporównanie dłużej, aniżeli wszystkie fale kompleksu razem wzięte. Otóż te fale przytłumione, które stanowią przejście od fal nieprzytłumionych do stanu spoczynku, a których uniknąć niepodobna, gdyż wyładowanie nagle urwać się nie może, sprzyjając powstawaniu rezonansu wielokrotnego, nie pozwalają nigdy osiągnąć dokładnej syntonii.

Łatwo zrozumieć, że, gdzie jeden impuls służy do wytwarzania całego kompleksu fal, za którym następuje okres spoczynku, tam żadne udoskonalenie nie może w zupełności usunąć przytłumienia fal, ponieważ to ostatnie tkwi w samej istocie zjawiska. Fale zupełnie nieprzytłumione, fale bezwzględnie identyczne można otrzymać tylko drogą nieustannego podsyceania drgań za pomocą impulsów tak częstych, jak same fale. Wobec tego, że impulsów takich nie może dostarczyć żaden przerywacz, niektórzy badacze zwrócili swe usiłowania w kierunku wytwarzania wahań, któreby powstawały nie kompleksami co pewien okres czasu, lecz w sposób ciągły. Usiłowania te, zapoczątkowane przez SIMON'A i REICH'A, nie zostały dotąd uwieńczone powodzeniem zupełnym, t. j. nie zdołano otrzymać nieprzerwanego szeregu fal bezwzględnie identycznych; niemniej przeto doprowadziły do wyników o tyle pomysłnych, że można było oprzeć na nich system telegrafii, odznaczający się już teraz poważnymi zaletami, a na przyszłość rokujący najświetniejsze nadzieje.

Punktem wyjścia dla badań SIMON'A i REICH'A stała się tak zwana lampa śpiewająca DUDDELL'A. Jeżeli między elektrody zwykłej lampy łukowej włączymy obwód boczny, składający się z samoindukcyi L (rys. 89) i pojemności C , to w pewnych warunkach w obwodzie tym powstają wahania prądu o okresie $T = 2\pi\sqrt{LC}$, trwające dopóty, dopóki trwa sam łuk, i ujawniające się na zewnątrz tonem określonej wysokości. Prawdopodobny przebieg zjawisk jest następujący. Wiadomo, że łuk VOLT'Y jest przewodnikiem o tyle, o ile przestrzeń, oddzielająca elektrody, wypełniona, jest zjonizowaną parą, z elektrodów tych pochodzącą. 50 voltów wystarcza zazwyczaj by przestrzeń tę w tym stanie utrzymać,



Rys. 89.

skoro łuk już jest wytworzony, ale gdy łuk zagaśnie, wówczas przewodnictwo jej znika w mgnieniu oka, i potrzeba wielu tysięcy voltów, by ją doprowadzić do dawnego stanu. Wyobraźmy sobie, że źródło prądu jednokierunkowego D (rys. 89) posiada to wysokie napięcie V , potrzebne do rozpalenia lampy F . Za sprawą tego napięcia najpierw ładuje się kondensator C do potencjału V , i dopiero potem zjawia się łuk w F . Z chwilą gdy to nastąpi, kondensator C wyładowywa się wzdłuż obwodu LF w sposób wahadłowy. W pierwszej połowie wahanicia potencjał kondensatora C dołącza się do potencjału w F i podtrzymuje istnienie łuku; w drugiej połowie tegoż wahanicia różnica potencjału między zbrojami C zwrócona jest w stronę przeciwną tej, w którą zwrócona jest różnica potencjału pomiędzy elektrodami F , a zatem pierwsza osłabia drugą i przerywa łuk, poczem cały proces rozpoczyna się na nowo. Okres tych wahań obliczyć możemy na podstawie wzoru THOMSON'A $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Okres ten w zwykłej lampie łukowej w żaden sposób nie daje się sprowadzić poniżej $1/20000$ sekundy i przeto jest dla

naszych celów nieodpowiedni, jako warunkujący fale zbyt długie. Poszukując sposobów obniżenia tego okresu, SIMON i REICH zwrócili uwagę na lampę rtęciową COOPER'A HEWITT'A, w której przewodnictwo przestrzeni międzyelektrodowej znika niezmiernie szybko, skoro tylko napięcie spadnie poniżej normy, i otrzymali wyniki bardzo pomysłne. Pomiar fali wykazał, że przez odpowiedni dobór L i C okres wahań może być doprowadzony do 0,000 001 sekundy.

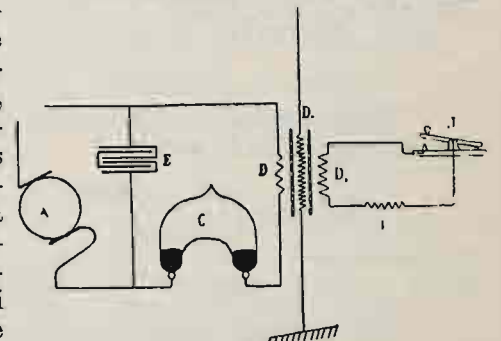
Lampa COOPER'A HEWITT'A przedstawiona jest na rys. 90. Stanowi ją¹⁾ zatopiona rurka szklana, zaopatrzona w dwie bańki, z których jedna znajduje się u góry a druga u dołu. Ta ostatnia zawiera rtęć, w którą przenika wtopiony w szkło rurki drut platynowy; takiż drut platynowy przenika do wnętrza górnej bańki, gdzie podtrzymuje miseczkę żelazną, zawierającą nieco rtęci. Przed zatopieniem rurki powietrze zostało w niej rozrzedzone, skutkiem czego przestrzeń między elektrodami wypełniona jest parą rtęci. Do rozpalenia łuku potrzebne jest napięcie, wynoszące od kilku tysięcy do kilkudziesięciu tysięcy voltów; do utrzymania łuku wystarcza, zależnie od okoliczności, kilkanaście do kilkuset voltów. Asymetria w budowie elektrodów sprawia to, że przy użyciu prądu naprzemiannego w D (rys. 89) lampa przepuszcza jedną tylko połowę w kierunku od miseczki żelaznej ku rtęci. W razie gdy prąd jest jednokierunkowy, można użyć lampy symetrycznej, jaką widzimy w C na rys. 91.



Rys. 90.

Wobec tego co powiedzieliśmy o mechanizmie działania lampy śpiewającej, zdawałoby się, że skoro za pomocą lampy HEWITT'A można doprowadzić okres do 0,000 001 sekundy, to tem samem osiągnięty został cel upragniony, t. j. znaleziony sposób wytwarzania drgań identycznych, występujących szeregiem nieprzerwanym. W rzeczywistości jednak wcale tak nie jest. Sprawdzając stopień syntonii za pomocą odpowiednio dobranego odbieracza, przekonano się, że rezonans, aczkolwiek dość silny, nie jest bynajmniej taki, jakiegoby można oczekiwać od drgań zupełnie nieprzytłumionych. Po bliższem zbadaniu zjawisk wyjaśniło się, że

między dwiema sąsiednimi chwilami, w których lampa rozpala się, upływa okres czasu stosunkowo długi, skąd wynika, że na jeden impuls przypada i tutaj cały kompleks wahań, innemi słowy, że w gruncie rzeczy lampa HEWITT'A działa tak samo, jak



Rys. 91. Ziemia

zwykły oscylator, przyczem jedno rozpalenie się łuku odpowiada jednemu naładowaniu kulek. Swoją drogą, przerwy pomiędzy oddzielnymi impulsami są tu znacznie mniejsze i, co ważniejsza, niema, o ile się zdaje, zasadniczych przeszkód do dalszego ich zredukowania. Z drugiej strony, SIMON i REICH dążą do tego, by natężenie już drugiej z kolei fali każdego kompleksu zmniejszyć o tyle, żeby można było nie brać jej wcale w rachubę, i wypowiadają zdanie, że przez redukcję długości przerw i pozostawianie tylko fal naczelnych da się osiągnąć stan idealny, w którym z wysyłacza wybiegać będzie nieprzerwany szereg fal ściśle identycznych, gdyż bezwzględnie nieprzytłumionych.

Atoli i w swej dotychczasowej, niedoskonałej (ze względu na nasz cel) postaci, lampa HEWITT'A zdolna jest zastąpić z powodzeniem zwyczajny oscylator, nad którym posiada tę wyższość, że pozwala spotęgować znacznie różnicę potencjału, a więc i wprowadzić w grę większą ilość energii. Prócz tego przestrzeń między elektrodami lampy o wiele trudniej nabiera własności dobrego przewodnika, aniżeli zwykła meta iskrowa, w której skutkiem takiej modyfikacji nieraz następuje przerwa w przeskakiwaniu iskier. (D. n.)

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 39 r. z., str. 527 i №№ 29 i 34 r. b., str. 369 i 427.

Praca odkształceń zeskładów żelaznobetonowych przy zginaniu.

Napisał Kazimierz Grabowski, inżynier.

(Dokończenie do str. 504 w № 43 r. b.).

W równaniach powyższych na podstawie wzorów § 14:

$$(M_0)_{Ac} = -\frac{b\gamma(z_0-y)^2}{6}(z_0-y+3h_0)\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2} - \frac{pl^2}{2} - \frac{b\gamma h}{6}[h(2h+3h_0)-3(z_0-y)(h+2h_0)]\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}$$

lub

$$(M_0)_{Ac} = -\left\{\frac{pl^2}{2} + \frac{b\gamma}{6}\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}[(z_0-y)^3+3h_0(z_0-y)^2-3h(h+2h_0)(z_0-y)+h^2(2h+3h_0)]\right\}$$

Na zasadzie ostatniego wzoru moment zgięcia w przekroju *A* (rys. 17) będzie przy $y=-z$:

$$(M_0)_A = -\left\{\frac{pl^2}{2} + \frac{b\gamma}{6}\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}[h^3+3h^2h_0-3h^2(h+2h_0)+h^2(2h+3h_0)]\right\}$$

lub

$$(M_0)_A = -\frac{pl^2}{2},$$

ponieważ parcia ziemi, jako równe i wprost przeciwnie skierowane, wzajemnie się znoszą przy wywołaniu momentu zgięcia $(M_0)_A$, więc liczebnie

$$(M_0)_A = -\frac{50 \cdot (1000)^2}{2} = -25\,000\,000 \text{ kgcm.}$$

Wogóle zaś w naszym statycznie niewyznaczalnym układzie prętów

$$M_A = (M_0)_A - Z + B(l-w) + H_b z,$$

lub, zważywszy liczebne wartości:

$$M_A = -25\,000\,000 + 18\,553\,000 + 12\,500\,000 - 8\,275\,710 = -2\,222\,710 \text{ kgcm.}$$

Moment zgięcia w przecięciu *C* będzie, przy $y=+z_0$, dla zasadniczego układu prętów:

$$(M_0)_c = -\left\{\frac{pl^2}{2} + \frac{b\gamma h^2(2h+3h_0)}{6}\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}\right\}$$

lub liczebnie

$$(M_0)_c = -40\,746\,400 \text{ kgcm.}$$

Dla statycznie niewyznaczalnego układu prętów:

$$M_c = (M_0)_c - Z + B(l-w) - H_b z_0$$

lub liczebnie

$$M_c = -40\,746\,400 + 18\,553\,000 + 12\,500\,000 + 7\,690\,290 = -2\,003\,120 \text{ kgcm.}$$

Zwróćmy się teraz do momentu zgięcia w belce *CD*, który na zasadzie wzorów (43) wyraża się przez

$$M_{cd} = (M_0)_{cd} - Z - Bx - H_b z_0.$$

Moment $(M_0)_{cd}$ dla zasadniczego układu prętów wyrazi się w zależności od x wzorem

$$(M_0)_{cd} = -\left\{\frac{p\left(\frac{l}{2}-x\right)^2}{2} + \frac{b\gamma h^2(2h+3h_0)}{6}\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}\right\} = -\left\{25\left(\frac{l}{2}-x\right)^2 + 15\,746\,400\right\} \text{ kgcm,}$$

wskutek czego moment M_{cd} wyrazi się w zależności od x wzorem

$$M_{cd} = -25\left(\frac{l}{2}-x\right)^2 - 15\,746\,400 + 18\,553\,000 - 25\,000x + 7\,690\,290 = -25\left[\frac{l^2}{4} - lx + x^2 + 1000x\right] + 10\,496\,890.$$

Przyjąwszy pod uwagę, że $l=1000$ cm, otrzymamy

$$M_{cd} = -25(250\,000 + x^2) + 10\,496\,890 = 4\,246\,890 - 25x^2 \text{ kgcm.}$$

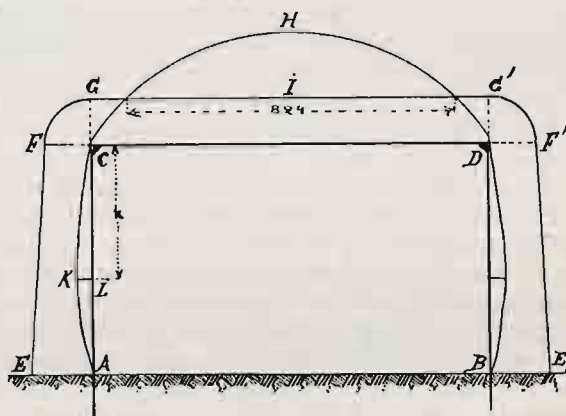
Więc największy moment dodatni, jakiemu będzie podlegała belka *CD* przy $x=0$, wyniesie $+4\,246\,890$ kgcm, zaś przekrój zwrotny otrzymamy przy

$$x = \frac{\sqrt{4\,246\,890}}{5} = 412 \text{ cm,}$$

czyli w odległości 88 cm od opory.

Słup *BD* podlega działaniu tych samych czynników, co i słup *AC*, wskutek symetrii układu prętów i obciążenia.

Otrzymujemy w ten sposób płaszczyznę momentów zgięcia, jakim podlegają pręty naszego statycznie niewyznaczalnego układu według rys. 32.



Rys. 32.

Na rysunku tym

$$EA = BE' = M_A = -2\,222\,710 \text{ kg/cm}$$

$$FC = DF' = M_c = -2\,003\,110 \text{ ,,}$$

$$CG = DG' = -2\,003\,110 \text{ ,,}$$

$$IH = +4\,246\,890 \text{ ,,}$$

Krzywa *CHD* jest parabolą, ograniczającą płaszczyznę momentów zgięcia dla belki *CD*, poddanej działaniu obciążenia równomiernie rozłożonego wzdłuż całego przęsła belki, w wypadku, gdyby belka ta swobodnie spoczywała na oporach, nie będąc w węzłach *C* i *D* sztywno zmcowana ze słupami. Podobnie krzywa *CKA* ogranicza z jednej strony płaszczyznę *CKAL* momentów zgięcia dla słupa *CA* jako belki poddanej działaniu parcia ziemi w wypadku, gdyby belka taka swobodnie opierała się w punktach *C* i *A*. Największy moment zgięcia, wyrażony rzędną *KL*, powstałby wtedy w przekroju, oznaczonym za pomocą

$$k = \sqrt{\frac{h^2}{3} + h_0(h+h_0) - h_0} = 341 \text{ cm.}$$

Równać się zaś będzie moment powyższy

$$KL = +\frac{bk\gamma}{600}\operatorname{tg}^2\frac{90-\varphi}{2}[h(h+3h_0)-k(k+3h_0)] = +31\,224 \text{ kgcm.}$$

Zwracając się teraz do tych podstaw, na jakich obecnie opierają się sposoby obliczania mostów jednoprzęsłowych rozpatrzonego typu, możemy zrobić następujące uwagi.

1) Dodatni moment zgięcia w środkowym przecięciu głównej belki równa się w naszym przypadku $+\frac{pl^2}{11,8}$; ponieważ przy obliczeniach przedwstępnych nie zwracamy uwagi na siłę podłużną, rozciągającą główną belkę, przeto powszechnie przyjmowane znaczenie największego dodatniego momentu zgięcia $+\frac{pl^2}{10}$ może być uważane w moście jedno-

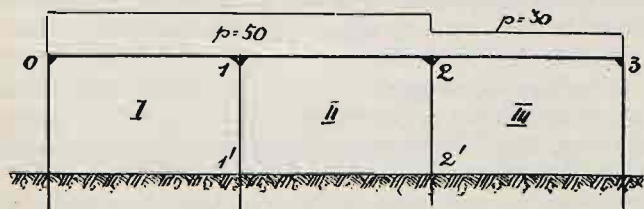
prześlowym rozpatrzonego typu za zupełnie odpowiednie do oznaczenia środkowego przecięcia głównej belki w obliczeniach przedwstępnych, dotyczących mostu rozpatrzonego typu.

2) Ujemny moment zgięcia w przecięciach oporowych głównej belki równa się w naszym przypadku $-\frac{pl^2}{25}$; w istniejących ustrojach żelaznobetonowych moment ten był przyjmowany pod uwagę tylko na podstawie domysłów, z praktycznymi współczynnikami, nie opartymi na dokładnych danych. Obecnie widzimy, że, ze względu na siłę podłużną, rozciągającą główną belkę, możemy przy obliczeniach przedwstępnych w przybliżeniu przyjąć znaczenie największego ujemnego momentu zgięcia na oporach głównej belki za równe licznie połowie największego dodatniego momentu zgięcia pośrodku tej belki, t. j. za $-\frac{pl^2}{20}$.

3) Szczególne baczenie należy mieć na znaczne momenty zgięcia, jakim podlegają słupy; momenty te dotąd prawie wcale nie były przyjmowane pod uwagę przy obliczeniach mostów jednoprzęsłowych i działanie ich jest teraz widoczne na całym szeregu mostów, w których na bocznych ściankach przyczółkowych poza zewnętrznymi słupami od góry potworzyły się rysy, oddzielające obecnie boczne ścianki od słupów. Wielkość największego momentu zgięcia, działającego na słupy, można przyjąć w przybliżeniu za równą wielkości największych ujemnych momentów zgięcia, jakim na oporach podlega odpowiadająca słupom główna belka, t. j. $\frac{pl^2}{20}$.

4) Nigdy nie należy poprzestawać na obliczeniach przedwstępnych, lecz oznaczwszy na zasadzie tych obliczeń wymiary przecięć i uzbrojenie, przeprowadzić obliczenia dokładne, wykazujące, że naprężenia materiałów mostu nie wykraczają poza granice dopuszczalne.

§ 20. **Most żelaznobetonowy o trzech równych przęsłach.** Przypuśćmy, że wszystkie trzy przęsła będą się składały z takich samych belek i będą spoczywały na takich samych słu-



Rys. 33.

pach, jak most jednoprzęsłowy, rozpatrzony w poprzednim paragrafie. W takim razie pewne oddzielne wyrazy równań (62) będą posiadały poniższe znaczenia.

$$z_0 = 289 \text{ cm}$$

$$z = 311 \text{ "}$$

$$w = 500 \text{ "}$$

$$\frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} = 0,046$$

$$\frac{Ih}{\Omega} = 91\,461 \text{ cm}^3$$

$$2h + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} l = 1246 \text{ cm}$$

$$\frac{l^2}{12} \left(6h + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} l \right) + \frac{2Ih}{\Omega} = 304\,016\,255 \text{ cm}^3$$

$$\frac{2}{3} (z_0^3 + z^3) + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} z_0^2 l = 39\,987\,166 \text{ cm}^3.$$

Przęsła I i II niechaj będą obciążone równomiernie na całej długości przez 50 kg/cm, zaś przęsło III przez 30 kg/cm.

Stosując w myśl paragrafu 15 równania (62) do oddzielnego przęsła I i nazwawszy przez M_{II} oraz A_{II} odpowiedni moment zgięcia i siłę pionową, zastępujące oddziaływanie pozostałej części mostu na przęsło I, otrzymamy:

$$Z_I = -12\,346\,174 + 0,5185 M_{II} \text{ kgcm}$$

$$B_I = 25\,000 + 0,003\,008 A_{II} + 0,009\,868 M_{II} \text{ kg}$$

$$H_{bI} = 1359 - 0,001\,674 M_{II} \text{ kg},$$

gdzie Z_I, B_I oraz H_{bI} oznaczają wielkości znane z §§ 14 i 15, odnoszące się do przęsła I.

Podobnie, nazwawszy przez $M_{I,p}, M_{III}$ oraz $A_{I,p}, A_{III}$ odpowiednio momenty zgięcia i siły pionowe, zastępujące oddziaływanie przęsła I i III na oddzielone przęsło II, otrzymamy z równań (62)

$$Z_{II} = -12\,346\,174 - 0,5185 M_{III} + 0,4815 M_{I,p} \text{ kgcm}$$

$$B_{II} = 25\,000 + 0,003\,008 (A_{I,p} + A_{III}) - 0,009\,868 (M_{I,p} - M_{III}) \text{ kg}$$

$$H_{bII} = 1359 - 0,001\,674 M_{III} - 0,001\,651 M_{I,p} \text{ kg}.$$

W taki sam sposób otrzymamy dla oddzielnego przęsła III:

$$Z_{III} = -7\,407\,090 + 0,4815 M_{II,p} \text{ kgcm}$$

$$B_{III} = 15\,000 + 0,003\,008 A_{II,p} - 0,009\,868 M_{II,p} \text{ kg}$$

$$H_{bIII} = 815 - 0,001\,651 M_{II,p} \text{ kg}$$

jeżeli pod $M_{II,p}$ i $A_{II,p}$ będziemy rozumieli odpowiednio moment zgięcia i siłę pionową, zastępujące oddziaływanie przęsła I i II na przęsło III.

Znając wielkości Z, B oraz H_b dla wszystkich przęsła, możemy w funkcji $M_{I,p}, M_{II}, M_{II,p}, M_{III}, A_{I,p}, A_{II}, A_{II,p}, A_{III}$ wyrazić w każdym przęsle zarówno momenty zgięcia w głównych dźwigarach przy węzłach 0, 1, 2, 3 oraz w przekrojach zamocowania słupów, jak i siły podłużne w słupach środkowych, na zasadzie równań (61).

W ten sposób, rozpatrując przęsło I, znajdziemy:

$$M_1^I = -0,9265 M_{II} - 0,1504 A_{II} - 546\,577$$

$$M_1^I = -0,0270 M_{II} - 0,1504 A_{II} + 268\,823,$$

gdzie M_1^I odnosi się do węzła 1 przęsła I, zaś M_1^I do węzła 1'.

Dla przęsła II będziemy mieli:

$$M_1^{II} = -0,9272 M_{I,p} + 0,0603 M_{III} + 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) - 546\,577$$

$$M_2^{II} = +0,0196 M_{I,p} - 0,9265 M_{III} - 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) - 546\,577$$

$$M_1^{II} = -0,0262 M_{I,p} - 0,0402 M_{III} + 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) + 268\,823$$

$$M_2^{II} = -0,0394 M_{I,p} - 0,0270 M_{III} - 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) + 268\,823.$$

Dla przęsła III otrzymamy:

$$M_2^{III} = -0,9272 M_{II,p} + 0,1504 A_{II,p} - 328\,445$$

$$M_2^{III} = -0,0262 M_{II,p} + 0,1504 A_{II,p} + 160\,555.$$

Jasną jest rzeczą, że

$$M_1^I = M_{I,p}$$

$$M_1^{II} = M_{II}$$

$$M_2^{II} = M_{II,p}$$

$$M_2^{III} = M_{III}$$

$$M_1^I = M_1^{II}$$

$$M_2^{II} = M_2^{III}$$

a oprócz tego

$$B_I = 50\,000 + A_{I,p} + A_{III} - B_{II}$$

$$B_{II} = 30\,000 + A_{II,p} - B_{III},$$

wobec czego dla odnalezienia ośmiu niewiadomych $M_{I,p}, M_{II}, M_{II,p}, M_{III}, A_{I,p}, A_{II}, A_{II,p}, A_{III}$ otrzymujemy osiem równań pierwszej potęgi

$$M_{I,p} + 0,9265 M_{II} + 0,1504 A_{II} + 546\,577 = 0$$

$$M_{II} + 0,9272 M_{I,p} - 0,0603 M_{III} - 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) + 546\,577 = 0$$

$$M_{II,p} - 0,0196 M_{I,p} + 0,9265 M_{III} + 0,1504 (A_{I,p} + A_{III}) + 546\,577 = 0$$

$$M_{III} + 0,9272 M_{II,p} - 0,1504 A_{II,p} + 328\,445 = 0$$

$$0,0270 M_{II} - 0,0262 M_{I,p} - 0,0402 M_{III} + 0,1504 (A_{I,p} + A_{II} + A_{III}) = 0$$

$$0,0270 M_{III} + 0,0394 M_{I,p} - 0,0262 M_{II,p} + 0,1504 (A_{I,p} + A_{II} + A_{III}) - 108\,268 = 0$$

$$0,009\,868 (M_{I,p} - M_{II} - M_{III}) - 0,003\,008 A_{II} + 0,999\,992 (A_{I,p} + A_{III}) = 0$$

$$0,009\,868 (M_{I,p} + M_{II,p} - M_{III}) - 0,003\,008 (A_{I,p} + A_{III}) + 0,999\,992 A_{II,p} - 10\,000 = 0.$$

Rozwiązawszy powyższe równania, otrzymujemy możliwość oznaczenia wszystkich wielkości, które są niezbędne do wyjaśnienia wytrzymałości ustroju, rozpatrywanego jako je-

dną nierozdzielna całość, w rzeczywistych warunkach jego pracy.

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Pierwsza wystawa berlińska wyrobów z gliny, cementu i wapna.

I.

Gdy temu kilka miesięcy zanotowały gazety, że niemieckie Stowarzyszenie przemysłu glinianego, cementowego i wapiennego ma zamiar urządzić wystawę wyrobów tego przemysłu w Berlinie, w hali wystawowej przemysłu fermentacyjnego, nie można było narazie oprzeć się wrażeniu, że wystawa ta należeć będzie do najmnotonniejszych, jakie kiedykolwiek widziano. Gdy jednak wystawa wspomniana w dniu 4 sierpnia r. b. otwarła swe podwoje (bez zwykłej wszakże w takich razach pompy dworskiej i bez poparcia ministerialnego), obawa rzeczona okazała się zgola nieuzasadniona. Trudno się było spodziewać, iż krusze te materiały dadzą się ułożyć w sposób tak różnorodny a zajmujący, jak to na wystawie zrobiono. Zauważyć należy, iż kierownikom udało się przy usilnym staraniu z wystawy stworzyć dzieło, którego znaczenie sięgało daleko poza zakres ciasnej specjalności, skąd powstaje nadzieja, że w bliskiej przyszłości próba ta obiecująca powtórzoną będzie w sposób jeszcze pomyślniejszy, co tem bardziej jest do życzenia, że cały szereg ważnych nowości albo słabo, albo prawie wcale na wystawie obecnej nie był reprezentowany.

Główną halę Instytutu przemysłu fermentacyjnego, wystarczającą dla wystaw małych, przeznaczono przeważnie na pomieszczenie wyrobów z gliny, wapna i cementu, dla eksponowania zaś okazów działu maszynowego, związanego z tym przemysłem, urządzono szereg hal prowizorycznych naokoło gmachu głównego. Rozumie się, że wyroby ceramiczne o tyle tylko miejsce na wystawie znalazły, o ile były gatunku wyborowego. Krótki przeto przegląd tych wyrobów powinien wystarczyć, przyczem właściwie tylko nowe produkty powinny znaleźć uwzględnienie.

Firma „Antvorskov Teglværk Slagelse“ w Danii (reprezentant berliński: Aage Borchorst, Berlin Kronenstr. 9) wystawiła cegły o powierzchni żłobkowanej gzygzakowato, co ma służyć do lepszego wiązania tynku lub też do zrobienia chropowatej powierzchni licowej w celach specjalnych. Na wymurowanej obok gładkiej ściance dano prawdziwie charakterystyczne porównanie. Zrozumiałem jest jednak, że o wartości tego pomysłu z krótkiej próby w ciągu samej wystawy nie można było nabrać zdania decydującego.

Firma „Gewerkschaft Alexander Alaunwerk“ przy Freienwalde nad Odrą, a również firma „Gewerkschaft Allemania“ w Richau przy Wehlau (Prusy Wschodnie) prócz różnych cegieł i tafelek licowych wystawiła cegły sklepieniowe, które w ostatnich czasach nabrały większego znaczenia przy budowie sklepień całkowitych.

Firma „Ignaz Grünfeld“, przedsiębiorstwo budowlane i fabryka cegieł sztucznych w Katowicach i Berlinie podała wyroby porowate nie tylko w ceglach zwykłych pełnych i pustych, lecz przedstawiła również i płyty ściennie porowate dla ścianek systemu MONIER'A i RABITZ'A; ścianki takie wobec małego ciężaru cieszą się wielkim uznaniem. Tego rodzaju płytki porowate znajdują w czasach ostatnich zastosowanie przy budowie oddzielnie stojących ścianek całkowitych; rozpiętości osiągalne w tym zakresie uwidocznią ścianka długości 8 m i wysokości 4,2 m, rozpięta między dwoma słupami drewnianymi, a zbudowana przez T-wo „Prüss'sche Patentwände G. m. b. H.“ w Berlinie. Podobne ścianki wystawiło również i T-wo „Berlin Ellricher Gipsbaugesellschaft m. b. H. Georg Sittig“ w Berlinie, w zastosowaniu do domów dla robotników, wojskowych baraków i t. p., przez firmę ostatnią są wystawione i ścianki gipsowe różnej budowy; ma to jednak pewien odcień komizmu, że wstęp do tego budynku jest przez policję wzbroniony.

Obok cegieł z gliny, o kształtach i wykonaniu przeróżnym, między przedmiotami wystawionymi poczesne zajmuje miejsce produkcja cegieł piaskowo-wapiennych tak pod względem samego wyrobu, jak i maszyn do niego służących. Znaczenie tego przemysłu w ceramice ciągle wzrasta pomimo braku doń zanfania tak ze strony publiczności, jak i władz państwowych. O wytrzymałości tych cegieł, dużo przewyższającej normę rządową, dostatecznie przekonały próby

mechaniczne, zarządzone przez sekcję wapienną Niemieckiego Związku przemysłu glinianego, cementowego i wapiennego (Verein für Ton, Cement u. Kalkindustrie).

Wiele miejsca zajmuje również fabrykacja dachówek, której ciągłego bodźca dodają codzienne wynalazki, tyżące się sposobu umocowania dachówek i ich kształtów architektonicznych. Pomijając drobne różnice w sposobach fabrykacji, do wyrobu dachówek służą zwykle prasy rewolwerowe. Od tego powszechnego sposobu wykonania różnym jest zasadniczo sposób polaków pp. W. WICHERSKIEGO i M. ROBIŃSKIEGO z Krotoszyń (Poznańskie); szkoda jednak, że tylko kilka okazów tej dachówki podał p. OTTO BOCK, inżynier z Berlina. Sposób ten, autorowi niniejszego dokładnie znany, znalazł zastosowanie w Rosji już od dłuższego czasu, maszynowe jednak urządzenie nie pozwala jeszcze dotąd na fabrykację w szerszym zakresie. Dachówki takie można wyrabiać na zwykłej prasie do cegieł pełnych, stosując osobną pastkę (mundsztuk) różną wymiarami i kształtem od zwykłej pastki ceglowej. Przez odpowiednie ukształtowanie jej otworu powstaje przy wypychaniu gliny wklęsła kanciasta taśma, ponacinana na skrajach przy wygniataciu z prasy. Taśmę tę przyrząd automatyczny przecina na żadaną długość i zaopatruje w wysoki. Kawalki taśmy suną się w całości, a po wyschnięciu lekkim uderzeniem ręki można je rozdzielić na poszczególne dachówki. Rozdział ten da się również uskutecznić i zaraz po wyjściu taśmy z prasy, przedstawia to jednak pewne trudności praktyczne. Przy tym sposobie w ciągu tegoż samego czasu można wyprodukować dachówek kilka razy więcej, niż na prasie rewolwerowej. Obecnie już urządzenie maszynowe o tyle się udoskonalilo, że przecinanie taśmy wygniatanej z prasy, jako też i formowanie wysokości uskutecznia się automatycznie, przyczem można wykonać z równą dokładnością dachówki gładkie, jako też i zaopatrzone w żłobki i listwy, zmieniając odpowiednio pastkę prasy. Można więc słusznie oczekiwać, że sposób ten przyjmie się w szerszych kołach przemysłu ceramicznego. Pp. WICHERSKI i ROBIŃSKI od lat wielu zajmują się udoskonaleniem swego pomysłu i maszyn do jego wykonania służących; można im więc słusznie życzyć należytej nagrody za ich usiłowania.

Drugi wynalazek, tyżący jakości wyrobów, rzucił się w oczy przy wejściu na wystawę w postaci pawilonu, wykonanego artystycznie z cegieł o barwach czystych jednolitych. Mowa tu o zupełnie udatnej wystawie firmy M. PERKIEWICZA [cegielnia w Ludwigsbergu przy Moszynie (Poznańskie)], zajmującej się specjalnie wykonaniem cegieł o barwach jednolitych, bez stosowania farb, zwykle do tego celu używanych. Nie bez racji wymagają budowniczymi coraz częściej, aby cegły miały barwę jednostajną bez białych smug i aby takimi pozostawały po wmurowaniu. Wytworzenie jednak cegieł o barwie jednolitej jest związane z wielu przypadkowymi okolicznościami, jak np. nieczysta glina, okopcenie cegły wilgotnej, niemiejętne wypalanie i t. d. i tylko niektóre z fabryk są w stanie wytworzyć jednobarwny materiał, dobierając odpowiednio glinę, a przez dodatek soli barytowych przeprowadzając rozpuszczalne sole, w glinie się znajdujące — w nierozpuszczalne. Przy należytem zastosowaniu sposób ten jest zupełnie pewny. Trzeba jednak ciąglego starannego nadzoru i stałej kontroli zawartości soli w glinie, a to dla należytego oznaczenia ilości potrzebnych domieszek. Gdy dodamy za dużo, to niezależnie od większych kosztów, otrzymamy także natoty barwne (przy dodawaniu chlorku barytu). Przy niedostatecznym dodatku wybijać się będzie gips. Podobne zjawiska obserwować się dadzą przy nierównym suszeniu cegieł. Cegły prędzej wysuszone przy należytej domieszce soli barytowych otrzymają kolor jednolity, przeciwnie zaś wolniej suszone będą miały smugi różnobarwne. Niezależnie jednak od powyższych trudności sposób ten w wielu razach jest niewykonalny i zakosztowny, a szczególnie wtedy, jeśli glina zawiera za dużo soli rozpuszczalnych.

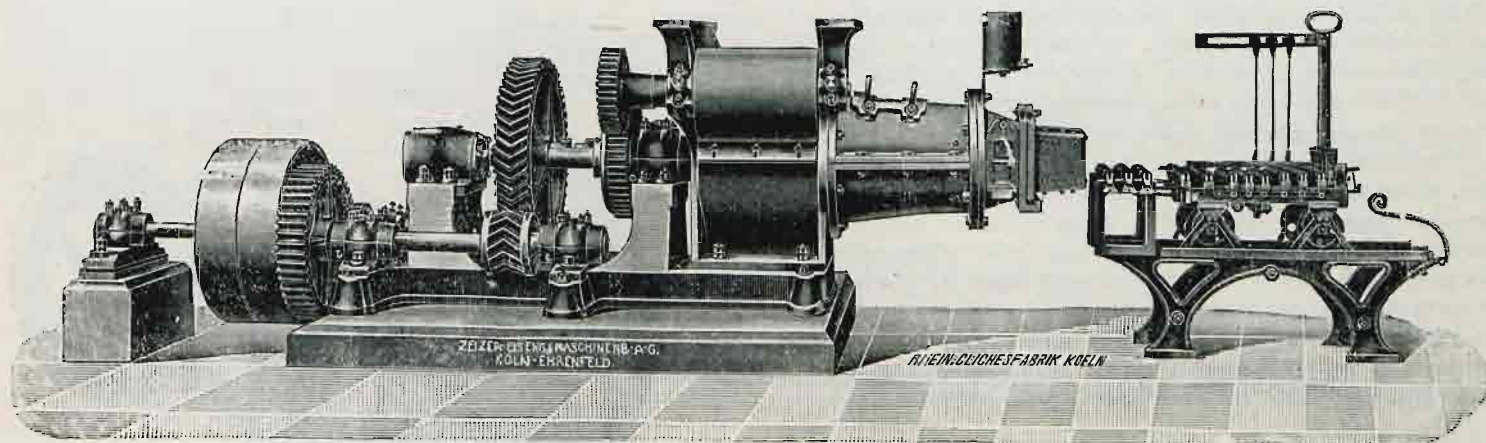
Drugi sposób otrzymywania cegieł o barwie jednostajnej polega na obciążaniu surówek powłoką z gliny, dającej po wypaleniu

daną barwę. Takie traktowanie wyrobów należy uważać za wadliwe, obniżające jakość wyrobów, a nieusprawiedliwione samą dążnością do usunięcia wykwitów.

Fabryka PERKIEWICZA, która od dłuższego czasu stosowała sposób drugi, usunęła przez wynalazek właściciela firmy dotychczasowe trudności zupełnie; mianowicie wychodzi ona z założenia, że świeżą surówkę podczas wypalania należy pokryć taką warstwą, którą przy wysychaniu zatrzymywała sole rozpuszczalne i wykryształizowała je na powierzchni. Nie wystarczy jednakże do otrzymania cegiel o barwie jednostajnej ochraniać ich podczas suszenia od soli rozpuszczalnych i pyłu; powłoka cegły musi ją nadto bronić od nalotów barwnych, które mogą powstać przy podgrzewaniu i wypalaniu przez niewłaściwe kierowanie ogniem. Od wszystkich tych wrogów jednostajności barwy chroni surówkę powłoka, przez p. PERKIEWICZA opatentowana. Powłokę tę ogień trawi zupełnie, tak, iż cegła gotowa ma swoją barwę naturalną bez

Fabrykacya ozdobnych cegieł glinianych była przedstawiona w wybornych wyrobach terrakotowych, wystawionych przez różne związki bez wymieniania nazwisk fabrykantów, główny zaś swój wyraz znalazła w wyrobach majolikowych; co do dobroci wyrobów należy w pierwszym rzędzie wymienić firmy następujące: T-wo Akcyjne „Aktiengesellschaft Norddeutsche Steingutfabrik“ w Grohne pod Bremą, „Marienberger Mosaikplattenfabrik m. b. H.“ w Marienbergu (Saksonia), „Die Vereinigten Servais-Werke“ w Ehrang pod Wiedniem i „Rutter'sche Kunstziegelei m. b. H.“ w Lignicy na Śląsku. Pierwsza firma i ostatnia podały swoje wyroby w postaci znakomitych zdobin ściennych, które wzbudzały podziw powszechny.

Fabrykacya cementu wogóle odnośnie do samego wyrobu mało była reprezentowana. Między rzeczami nowymi należy wymienić cement biały z Liesberga (Tow. „Weiss-Cement-Liesberg-Aktiengesellschaft“ w Liesbergu, w kantonie Berneńskim w Szwaj-



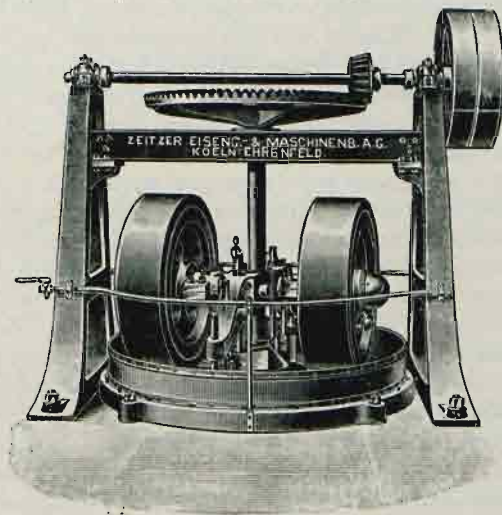
Rys. 1.

zwierzchniej warstwy. Skład tej powłoki w ogłoszeniach p. PERKIEWICZA jest utrzymywany w ścisłym sekrecie; podług jednak przyznanego patentu ma się ona składać z mąki, kłajstru i gliny albo dekstryny. Aby usunąć wykwitanie cegieł przy podgrzewaniu, trzeba do gliny dodać trochę siarczanu glinu, by glinę zawartą w mieszanice zrobić nierozpuszczalną. (Inny patent głosi, że lepiej jest mąkę przed dodaniem zagotować z gliną rozrobioną w wodzie, albo też poddać fermentacji). Do pokrywania cegieł powłoką firma powyższa sprzedaje nowe urządzenie, którego istota polega na tem, że powłoka, mająca gęstość śmietanki, spływa z korytka na pasmo gliny, wychodzące z prasy, a po bokach pasma ścieka w naczynie, z którego może być znowu czerpana do dalszego użytku. Urządzenie pracuje automatycznie, żadnych więc przeszkód przy ciągłej produkcji nie powoduje. Według danych wynalazcy powłoka przecięciowo kosztuje 50 fen. na 1000 cegieł niemieckiego formatu normalnego, a często nawet i mniej. Cały szereg cegielni, szczególnie w Poznańskim, zastosował ten sposób, podobno z zupełnym powodzeniem. Jeżeli podany koszt jest prawdziwy, to należy się spodziewać, że sposób ten znajdzie szerokie zastosowanie, bo wyrób jest co do barwy wyborowego gatunku, jak to można się było przekonać na wystawionych cegłach, a głównie na pawilonie z nich zbudowanym. Taż sama firma Perkiewicza, ale na spółkę z inspektorem budowlanym R. AHNS'EM z Berlina, podała sposób pokrycia dachu zwykłymi karpiówkami, łącząc ostatnie na żebrach, wgłębieniach i grzbietach ze specjalnymi dachówkami, wyprodukowanymi według ich własnego systemu. Wystawa zawdzięczała wogóle swój miły wygląd tej okoliczności, że z natury swej dość monotonne i proste cegły zwykle poprzedziano cegłami sztucznymi, wyrobami terrakotowymi i t. p.

Niezależnie od głównej gałęzi przemysłu, reprezentowanej przez wspinałe eksponaty, silnie się również zaakcentowały i wyroby przeznaczone do celów technicznych. Szczególnie wyróżniała się wystawa firmy „Deutsche Ton und Stein-Zeugwerke Akt. Ges.“, Berlin-Charlottenburg, która temu kruchemu materiałowi umiała nadać postać zadziwiających technicznych urządzeń i maszyn. Obok węzłów chłodzących i rur podała ta firma koło skrzydłowe do pompy, a nawet całkowitą pompę centryfugalną do przepompowywania wielkich ilości płynów w przemyśle chemicznym. Pompa ta słusznie wywołała prawdziwy podziw u wszystkich zawodowców.

Wieże płaszczowe do wyrobu kwasu siarczanego, centryfugi z wentylami, a także kotły do azotowania przy fabrykacyi prochu i t. d., wskazują na wysoką wydajność w tej dziedzinie.

caryi); jest to sztuczny cement romański, barwy białej, znany w handlu pod nazwą marberitu. Biały taki cement służy przede wszystkim przy budowach do naśladowania najważniejszych gatunków kamienia. Wyroby zeń wykonane i wystawione na wystawie pod wielu względami zasługują na uwagę. Godne zaznaczenia, iż inny cement biały, na nieszczęście nie przystany na wystawę, a wynaleziony przez krakowianina p. GOGLERA, obecnie znalazł szerokie zastosowanie, jako nieprzepuszczająca wody farba do murów.



Rys. 2.

Wyrobów z cementu również mało było na wystawie. Oprócz zdobin na mury i kilku konstrukcji sklepieniowych, należy również wskazać na wystawę firmy: „Ostrauer Steinindustrie Franz von Veltheim“ w Ostrowie, w okręgu Biterfeldzkim. Powyższa firma prócz rur cementowych, stopni schodowych, kamieni granicznych, dachówek i t. p. nadesłała jeszcze płyty, tak zwane porfirowostalowe, przeznaczone na chodniki, a posiadające stałe szorstką powierzchnię, zabezpieczającą od ślizgania się ludzi i zwierzęta. T-wo akcyjne fabryki cementu „Klucze“ pod Olkuszem w gub. Kieleckiej nadesłało materiały surowe, jako to: wapień i margiel formacji jurskiej, glinę, a także pośrednie i półprodukty, jak mąkę grubą, suszony klinier surowy i wypalony.

Materiały ogniotrwałe i różne z nich wykonane wyroby nadesłało firm bardzo wiele. Należy wymienić próby materiałowe

ogniotrwałych surowych i różnego rodzaju cegły ogniotrwałej, wystawione przez T-wo Akc. „Aktiengesellschaft der Briansker Eisen-Stahl- und Maschinenwerke“ w Bieżyicy (gub. Orłowska), a również i cegły ogniotrwałe i chromitowe Jean Bach'a w Rydze.

Osobne miejsce na wystawie zajęła fabrykacja kamieni sztucznych, produkowanych obecnie w nieosiągalnej dotąd doskonałości. Piszący to sprawozdanie spotykał często na wystawie ludzi, których trudno było przekonać, że mają przed sobą wyroby sztuczne, a szczególnie wobec znakomicie udanych naśladownictw granitu szczecińskiej fabryki cementu „Grübler Cementsteinfabrik „Komet“ G. m. b. G.“ w Szczecinie, która wystawiła polerowane i ciosane granity sztuczne, piaskowce sztuczne, sztuczne płyty chodnikowe, stopnie schodowe i t. p. Cały szereg innych firm, a między niemi firma „Gebrüder Friesecke“ (przedsiębiorstwo budowlane i fabryka kamieni sztucznych) w Berlinie, podaje części architektoniczne z kamienia sztucznego, także stopnie schodowe, zaprawę sztuczną, płyty z kamienia sztucznego, jako naśladowanie granitu, piaskowca i marmuru; także fabryka pod firmą „Paul Schuffelhauer, Kunststeinfabrik“ w Gross-Lichterfelde pod Berlinem, wystawiła płyty z kamienia sztucznego pod nazwą „granitoidu“ do wykładania schodów, bram i podwórz, a oprócz tego i cały szereg naśladownictw innych kamieni.

Należy również wskazać i na wystawę laboratoryjną przy redakcji „Tonindustriezeitung“ prof. d-ra H. SEGER i E. CRAMER z Berlina, które to laboratorium zaprezentowało w sposób pogładowy wszystkie przyrządy, służące do kontrolowania i dozoruowania prawidłowego biegu produkcji. Wymienimy więc poszczególne zegary dla palaczy i stróżów, aparaty do badania gazów kominowych, aparaty i przyrządy do nadzoru nad suszeniem i wypalaniem, do próbowania materiałów surowych i wyrobów gotowych, do sprawdzania odporności na wpływy atmosferyczne, wytrzymałości na ściskanie i twardości, aparaty do próbowania cementu i betonu i t. p.

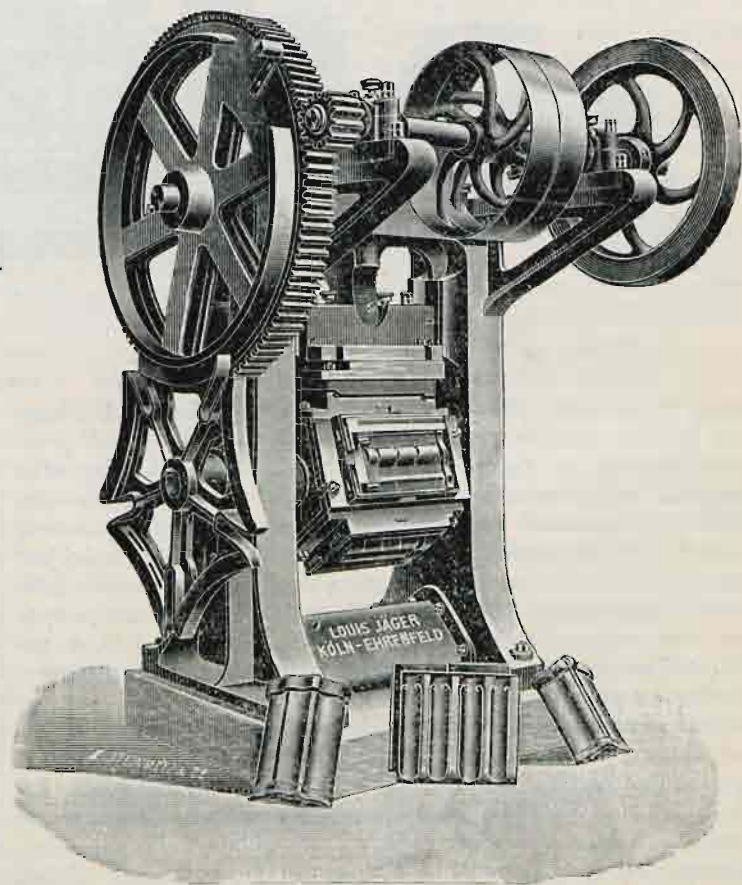
II.

Jeżeli sama wystawa wyrobów jest dość ciekawą ze względu na liczne rzeczy nowe, to tem więcej da się to powiedzieć o urządzeniach maszynowych, które się teraz zajmujemy. Równoległe z wielką ilością nowych sposobów fabrykacji idzie w parze i silniejszy rozwój działu maszynowego. Rzeczywiście też widać, że i wyroby fabryk maszyn wskazują na ważne wynalazki i liczne ulepszenia, przystosowane nie tylko do nowych, ale też i do starych fabryk, w celu ulepszenia wyrobów i oszczędności w wytwarzaniu. W liczbie tych fabryk maszyn wymienię „Zeitler Eisengiesserei und Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Köln-Ehrenfeld, vorm. Louis Jäger.“ Między wieloma urządzeniami, wystawionymi przez firmę powyższą, należy wspomnieć prasę leżącą do cegieł, przedstawioną na rys. 1. Maszyna ta posiada korpus nieokryty i walce zasilające; wydajność maszyny w ciągu godziny od 1000 do 3000 cegieł pełnych formatu normalnego. Przystawka w małych maszynach składa się z przekładni pojedynczej, w większych z podwójnej, o budowie nadzwyczaj mocnej, przytem koła zębate, wprowadzające w ruch wał ślimakowy prasy, posiadają ząbienia dwuskośne, odpowiadające co do mocy wymaganiom najwyższym. Walec zasilający, łatwo dający się zmieniać, jest tak ustawiony, że zabiera glinę wpadającą do maszyny i, podprowadzając ją pod noże ślimaka, zasilają w ten sposób prasę. Ślimaki tłoczarki mają kształt zwykły, nadmienić jednak należy, że skrzydła naciskające, znajdujące się w części przedniej, składają się z piast stalowych lanych i z noży stalowych kutyh, łatwo dających się zmieniać, — wszystkie więc naprawy można łatwo uskutecznić. W maszynach większych, w cylindrach tłoczarki, są umocowane noże stałe, służące do wyborowego przerobienia gliny, a nie dające oporu przy jej przesuwaniu. Te noże stałe dają się wyciągnąć na zewnątrz bez odejmowania cylindra, więc i pod tym względem daje się łatwo uskutecznić przystosowanie maszyny do każdorazowego rodzaju produkcji. Częścią szczególnie ważną w prasach do cegieł jest łożysko, które niszczy się dość prędko wskutek przedostawania się do niego ziemi. Wał ślimakowy przedstawionej na rys. 1 prasy posiada łożysko sztorcowe bardzo silne, umocowane w łożu szyjkowym, położonem daleko od cylindra tłoczarki, przez co przedostawanie się ziemi jest znacznie utrudnione. Na łatwość i taniłość złożenia maszyny wpływa ta okoliczność, że wszystkie części tłoczarki i przystawki są zmcowane z jedną wspólną ramą laną, przez co tłoczarka i wszystkie jej części stanowią jedną całość. Pastka (wylot) jest, ma się rozumieć, zmienną, maszyna więc może wydawać żądany kształtu cegły pełne lub puste. Tłoczarnia ta może służyć również do wypychania tasiem glinianych przy fabryka-

cy cegieł wpustkowych (felcowych), do fabrykacji kamionek, a również i do produkowania wyrobów szamotowych.

Dobra przeróbka materiału posiada w ceglarstwie szczególne znaczenie. Pod tym względem obecnie zaznaczyły się dwa różne kierunki. Jeden z nich chce osiągnąć należyte przerobienie przez walce odpowiednio silne, zależnie od gatunku materiału, a zaopatrzone zwykle w wysoki i nakładki, drugi zaś kierunek oddaje pierwszeństwo gniotownikom, głównie pracującym na mokro. Główną zaletą gniotownika jest to, że jest on w stanie przerobić każdy materiał, jaki tylko da się zastosować w ceglarstwie i gliniarstwie, niezależnie od zawartości żwiru, kwarcu, piaskowca, łupku i niezależnie od twardości i wilgotności materiału. W wielu razach przez ustawienie gniotowników, pracujących na mokro, dało się usunąć wszystkie pozostałe przerabiające materiał maszyny.

Gdy uprzednio do przeróbki pewnych materiałów należało stosować walce łamiące i gładkie, wymularki, mieszkarki i t. p., które przy przerabianiu materiałów kamienistych musiały się silnie zużywać i wskutek tego w krótkim czasie traciły na wydajności, gdy w wielu razach przeróbka pewnych materiałów bardzo zanieczyszczonych kamieniami stawała się wprost niemożliwą, obecnie



Rys. 3.

gniotownik, pracujący na mokro, z łatwością usunął wszystkie te przeszkody, a w porównaniu ze starymi urządzeniami odnośnie do zużywanej siły daje jeszcze znaczną wygraną. Przeróbka materiału, bezpośrednio po wydobyciu go z ziemi bez, przezimowania i zwietrzania (gnojenia), stała się zupełnie możliwą. Drobnienie i mielenie kamieni (nawet względnie większych) osiąga się w zupełności w gniotowniku, a w dodatku daje się on zastosować nie tylko jako miazdżarka, ale też i jako zwykła mieszkarka, pod wieloma więc względami można go uważać za maszynę uniwersalną. Gniotownik podlegał z biegiem czasu różnym przeobrażeniom. W urządzeniach dawniejszych koła gniotownika obracały się na osi stałej, gdy tymczasem znajdująca się pod niemi tarcza, na której leżał materiał, obracała się około osi pionowej. Budowa tego rodzaju posiada pewne braki. W nowszych więc urządzeniach tarczę unieruchomiono, gdy tymczasem koła toczą się po niej. Jasnym jest, że przy konstrukcyi, w której dwa ciała o ciężarze 7—12000 kg obracają się na tarczy ruchomej, umocowanej na pionowej osi, utrzymywanej dwoma tylko łożyskami, dwa te ciała swem toceniem się, przesuwaniem i podskokami muszą nadzwyczaj szkodliwie oddziaływać na łożyska, osie i samą płaszczyznę toczenia. Tego zaś bez wątpienia niema, gdy po stałej tarczy toczą się koła gniotownika. Dawniej, szczególnie w gniot-

townikach amerykańskich, umieszczano oba koła na osi wspólnej; miało to jednak pewną wadę, bo oba koła, które nie zawsze spotykały się z jednakowym oporem, musiały się stosować w ruchu do siebie. Stąd pochodzi, że często jedno z kół musi być uniesione do góry niezależnie od swego oporu i przerabianego materiału, co powoduje znaczne zużycie siły bez żadnego pożytku. Bacząc na powyższe, przekonano się, że gniotownik o talerzu ruchomym nadaje się tylko do mielenia na sucho, gdy przy mieleniu w mokro wskutek nierównie cięższej pracy tylko przy użyciu talerzy stałych można mieć należyłą pewność i usunąć przytem powyższe niedogodności. Fabryka „Zeitser Eisengiesserei und Maschinenbau-Aktiengesellschaft“ wprowadziła do sprzedaży gniotownik podany na rys. 2, a odpowiadający powyższemu poglądom. Jak podaje rysunek, gniotownik ten posiada dwa łane stojaki żelazne i odpowiednio mocną poprzecznice, nad którą mieszczą się koła stożkowe i pasowe: czynne i luźne. Wszystkie części ruchome tak są umieszczone, by dostawanie się do nich gliny i ziemi było wykluczone. Tarcza obraca się na płycie podstawowej, spoczywającej na fundamentcie.

Stojaki i tarcza mają za podstawę żelazne mocne rusztowanie. Koła biegowe posiadają zmienne obręcze i są doszlifowane w celu zmniejszenia zużycia czopów. Ważnem jest, jak to już wzmiankowaliśmy, że oba koła biegowe toczą się niezależnie od siebie, bo każde z nich jest wprowadzone w ruch przez oddzielną korbę ciągną-

cą, przymocowaną do mocnej przecznicy, nasadzonej na oś pionową. Oś pionową utrzymują dwa łożyska, zabezpieczone od błota przez płaszczyki ochronne.

Z maszyn wystawionych przez firmę „Zeitser Eisengiesserei und Maschinenbau-Aktiengesellschaft“ w Zeitz (Saksonia) godną jest uwagi prasa rewolwerowa do cegieł wpustkowych (felcowych), o pięciu obracających się formach, pokazana na rys. 3. Maszyna dostarcza dziennie do 5000 cegieł i zatrudnia przy obsłudze dwóch ludzi; jeden z nich kładzie glinę na swobodną formę obracającą się przymy pięciobocznej, gdy chłopiec stojący po przeciwnej stronie przyjmuje cegłę gotową, wypadającą z formy. Maszyna pracuje samodzielnie, fabrykacja więc idzie niezależnie od woli robotników. Cegły prasowane posiadają zupełną jednostajność odnośnie do wytrzymałości i grubości, ponieważ tłok ma skok ściśle ograniczony. Pryzma pięcioboczna tak jest urządzona, że pozwala i na wklęsłe formy, np. przy tłoczeniu gąsiorów; ma więc maszyna wielorakie zastosowanie.

W powyższym gniotowniku na tarczy znajdują się ruszty, przez które materiał musi się przegniatać. To wywołuje pewną niedogodność, bo zbyt wąskie otwory w ruszcie wpływają na zmniejszenie produkcji, gdy zbyt szerokie dają materiał za mało przerobiony. Nadto ruszty te często pękają.

(C. d. n.).

K. Ossowski, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Pawlewski Bronisław. O dachówce cementowej. Odbitka z *Czasopisma Technicznego*. Lwów 1905. Nakład Towarzystwa Politechnicznego.

Przyczyną główną klęsk pożarowych w Galicyi są strzechy budynków wiejskich i miejskich; ograniczyć możnaby więc ilość pożarów zastępując słomę strzech materiałem, odporniejszym na działanie ognia¹⁾. W ostatnich czasach usilnie zalecana była w tym celu dachówka cementowa. Autor słusznie sądzi, że przyczyną natarczywego zachwalania dachówki cementowej, zwłaszcza przez przedstawicieli różnych firm obcych, jest nie przeświadczenie o zaletach tego materiału, lecz chęć wytworzenia korzystnego zbytu dla nadprodukcji cementu portlandzkiego niemieckiego²⁾. To też autor postanowił zestawzić porównawczo własności zasadnicze dachówki palonej z gliny i dachówki cementowej i naturalnie — jak to zresztą każdy technik z góry łatwo może przepowiedzieć — dochodzi do wniosku, że dachówka palona z gliny jest do krycia dachów materiałem niewątpliwie korzystniejszym aniżeli dachówka cementowa. Wyższość dachówki palonej z gliny polega głównie na większej jej wytrzymałości, mniejszej kruchości, znaczniejszej odporności na wpływy czynników atmosferycznych i ognia, mniejszym ciężarze i mniejszej przemakalności. Dobra dachówka cementowa może więc być stosowana tylko tam, gdzie niema na miejscu dachówki glinianej lub innych do krycia dachów odpowiednich materiałów niepalnych.

Doszedłby autor niewątpliwie do tego samego wniosku, gdyby dosadniej, aniżeli to rzeczywiście uczynił (str. 7), zaznaczył tę poważną dogodność dachówek cementowych, że mogą być wyrabiane wszędzie w zakładach małych, wchodzących w zakres przemysłu rolniczego, nie wymagających dużych nakładów, gdy tymczasem fabryki dachówek palonych z gliny mogą być zakładane tylko tam, gdzie w pobliżu znajduje się glina odpowiednia i ze względów technicznych nie mogą być prowadzone na skalę zbyt małą³⁾. Niesłusznie też za-

mlezał autor zupełnie o innej zalecie dachówek cementowych, że — jak wszystkie zresztą materiały niepalone — łatwiej znacznie mogą być otrzymywane w kształtach prawidłowych aniżeli dachówki palone z gliny, które w ogniu więcej lub mniej się paczają, co następnie wpływa ujemnie na szczelność pokrycia dachu. Broniąc słusznej sprawy umiejętnie i przedmiotowo, autor niepotrzebnie wygłasza niekiedy twierdzenia, nadające wywodom jego pewien pozor stronniczości, tak np. zapewnia (na str. 4 i 5), że „zwykła dachówka gliniana... nie daje gruntu, na którym mogłyby się odpowiednio osadzać nasiona, spory roślin, zarodki żyjątek i t. p.“ i że „na tak niepodatnym gruncie nasiona, spory, zarodki albo umierają całkowicie, albo z nastaniem deszczu łatwo będą zmyte i z dachówki usunięte“, wreszcie, że „o niszczeniu dachówki glinianej przez organizmy zwierzęce lub roślinne nie może być dotąd mowy“, gdy tymczasem w rzeczywistości gnieźdzenie się roślinności na starych dachach, krytych dachówką paloną z gliny (na których roślinność tworzy znamienne plamy brudnozielonawe), jest zjawiskiem pospolitym, powszechnie znanem.

Słusznie autor kładzie nacisk na niecelowość smołowania dachówek cementowych (zazwyczaj mazią pogazową), na co już i w piśmie naszym uwagę zwracaliśmy⁴⁾.

Z licznych, sumiennie zebranych, danych przedmiotowych, przytoczonych w rozprawie, o której tu mowa, zasługuje na zaznaczenie, że w Galicyi jest obecnie czynnych 1000 cegielni, wyrabiających ogółem około 20 milionów dachówek rocznie. Dość byłoby podwoić tę ilość, ażeby w szybkim tempie wyrugować krycie słomą. To też Krajowa Komisja przemysłowa dochodzi do wniosku: „że przy kryciu dachów, zwłaszcza włościańskich, należy dawać pierwszeństwo dachówce glinianej; dachówkę zaś cementową polecić można tylko wtedy, gdy ona będzie wykonaną pod odpowiednią kontrolą, z przednich materiałów i przez ludzi odpowiednio wyszkolonych“.

Rozprawkę niewielką (21 stronic in - 16^o) p. BR. PAWLEWSKIEGO, napisaną żywo, miejscami z pewnem zacięciem polemicznym, językiem poprawnym i zawierającą sporo danych ciekawych, przeczyta każdy technik z dużym zajęciem.

J. Heilpern.

¹⁾ Inż. p. K. Rolle w odczycie, wygłoszonym w Krakowskim Tow. Technicznym, którego streszczenie podaliśmy w № 24 z r. 1903 (str. 357), ocenia straty w nieruchomościach, wywoływane przez pożary w Galicyi, na kilkanaście milionów koron rocznie. Ustawy budowlane wielu miast i miasteczek ograniczają stosowanie dachów łatwopalnych, lecz w rzeczywistości przepisy te są często omijane.

(Przypisek recenzenta).

²⁾ Według danych przytoczonych przez autora wytwórczość cementu portlandzkiego w Niemczech wynosiła w r. 1901: 29 milionów beczek, spóżyte zaś tylko 14,6 milionów beczek.

³⁾ Por. Przegl. Techn. № 24 z r. 1903, str. 357.

⁴⁾ W Bawaryi Ministerjum Spraw Wewnętrznych zabrania stosowania dachówek cementowych smołowanych (Por. Przegl. Techn. № 18 z r. 1901, str. 167). Późniejsze badania w Charlottenburgu i Dreźnie dały wyniki nieco lepsze. (Por. Przegl. Techn. № 23 z r. 1902, str. 279. Por. nadto № 24 z r. 1903, str. 357).

KRONIKA BIEŻĄCA.

Szkoły techniczne dróg żelaznych. Od 1869 r. poczęto zakładać w Państwie Rosyjskiem szkoły techniczne dróg żelaznych. Wielki, w stosunku do uprzemysłowienia kraju, rozwój sieci dróg żelaznych w tym czasie zmusił wprost do starań o pozyskanie należycie przygotowanych pracowników technicznych. Inicytywa prywatna była matką tych szkół.

W 1886 r. pozyskały one opiekę Ministerium Komunikacji. Obecnie ilość ich na całym obszarze państwa wynosi 41. Średni budżet każdej rocznie przedstawia suma 16 500 rub. Szkoły dróg żelaznych należą do rzędu niższych szkół technicznych, wymagają jednakże od wstępujących wykształcenia elementarnego i złożenia egzaminu wstępnego. Przy przyjmowaniu kandydatów dają one pierwszeństwo dzieciom i krewnym pracowników dróg żelaznych. To też kategoria tych ostatnich w liczbie przyjętych w latach ostatnich wynosi 65,9%. Pozostałe 34,1% składają przeważnie synowie ludzi fizycznie pracujących.

Większa część przyjmowanych kończy szkoły dwuklasowe miejskie. Jest to również zastęp najzdolniejszy i najodpowiedniejszy do dalszej nauki. Słabe rozwinięcie umysłowe wykazują kończący szkoły cerkiewno-parafialne!

Istnieją dwojakie szkoły techniczne dróg żelaznych: typu „normalnego“ (większa część) i budowlanego. Kurs szkolny obu typów trwa trzy lata. Po ukończeniu kursu uczeń, otrzymawszy świadectwo, wstępuje do służby na drodze żelaznej, płatnej, dla wyrobienia się w obranym kierunku. Tu prowadzi dziennik swych zajęć; po dwuletniej praktyce składa go wraz z opinią naczelnika dystansu w szkole, dla otrzymania dyplomu. Dyplom daje prawo zajmowania miejsc techników drugorzędnych na drogach żelaznych.

Istotą programu naukowego obu typów szkół i różnicę pomiędzy nimi, mianowicie nacisk na mechanikę w szkole normalnej i na budownictwo kolejowe w budowlanej, wyjaśnia rozkład poniżej zamieszczony i dalsze szczegóły:

Przedmiot	Liczba godzin tygodniowo w 3-ich klasach	
	typ norm.	typ bud.
Religia	3	3
Arytmetyka i geometrya } Rachunkowość praktyczna }	11	12
Miernictwo i rysunki miernicze	4	8
Fizyka i telegrafia	3	6
Mechanika ogólna i stosowana	4	4
Obróbka metali i drzewa	2	—
Budownictwo	4	11
Drogi żelazne	8	8
Maszyny parowe i parowozy	4	—
Początki rysunków technicznych	8	6
Rysunki z dróg żel., budownictwa, me- chaniki	8	8
Rysowanie części parowozów	4	—
Kaligrafia	4	6
Razem	72	72

Do kursu właściwie praktycznego, nie wyluszczonego w rozkładzie, należą: 1) zajęcia w warsztatach szkolnych 4 razy tygodniowo po 3 1/2 godziny w każdej klasie i 2) roboty wakacyjne. Podczas lata uczniowie kl. II szkół normalnych zajmują się ciesielstwem, ślusarstwem i kowalstwem; uczniowie kl. III prowadzą roboty miernicze, budowlane i kowalско-ślusarskie. Roboty w szkole budowlanej polegają: w kl. II na miernictwie i ciesielce, w kl. III na miernictwie i wykonywaniu robót budowlanych.

Sposób nauczania nosi piętno ściśle praktyczne. Reforma z r. 1886 sprowadza kurs przedmiotów teoretycznych do szczupłego zakresu, nalegając jednocześnie na zastosowania teorii wykładanej. Wskutek tego arytmetyka w szkołach dróg żelaznych przybiera postać nauki liczenia, geometrya—sposobów rozwiązywania zadań rachunkowych i wykreslnych, fizyka i mechanika—pogadank poglądowych. Jednakże w wielu szkołach szczupły ten zakres bywa nieco rozszerzany w celu rozwinięcia umysłu ucznia. Szczególniej przy wykładzie arytmetyki kładzie się nacisk na rozwiązywanie zadań w postaci ogólnej i oswaja się ucznia z początkami algebry. Kurs fizyki dopełniany bywa wykładem chemii.

Wykład przedmiotów specjalnych (budownictwo, drogi żelazne, parowozy, technologia mechaniczna) prowadzony jest opisowo z pomocą tablic i wzorów. Do uzupełnienia wykładu zarządy szkół starają się zapewnić uczniom możliwość wycieczek do fabryk, warsztatów i wzdłuż drogi żelaznej.

Głównym celem szkół technicznych dróg żelaznych jest wyrobienie *wykształconego* rzemieślnika. To też oprócz nauki teoretycznej przez rok cały trwa robota w warsztatach lub w polu, i ciągle nalega się na wyrobienie nie tylko wprawy fizycznej, lecz i zdolności orientowania się w pracy.

Wobec takiego prowadzenia nauki, spodziewać się należy, że po trzech latach szkoły i po dwóch latach praktyki wydany dyplom może świadczyć o należytem przygotowaniu technika drogi żelaznej. Mniemanie to potwierdza fakt, że po dyplomy zgłasza się mała liczba kończących szkoły (33%). Widocznie już po wyjściu ze szkoły prak-

tykant znajduje miejsce pewne i zadowalniające; dyplom traci dla niego praktyczne znaczenie.

(Techn. Obr. № 5, 1905 r.).

S. Ł.

Towarzystwo urządzeń szkolnych i pomocy naukowych „Urania“. Nowozałożone Towarzystwo to ma na celu czuwanie zawodowe nad wyrobem krajowych pomocy naukowych, tudzież ułatwianie rodzicom, wychowawcom, nauczycielom, właścicielom oraz kierownikom szkół początkowych i średnich nabywania po cenach możliwie przystępnych wszelkich pomocy naukowych i urządzeń szkolnych, odpowiadających wymaganiom pedagogiki współczesnej. Tymczasowy zakres działalności Towarzystwa ma obejmować całokształt życia szkolnego z jego wszystkimi potrzebami w dziedzinie nauczania i wychowania. W biurze Towarzystwa znajdować się będzie stała wystawa urządzeń szkolnych i pomocy naukowych, obrazująca obecny stan szkolnictwa na Zachodzie, oraz nowe zdobycze na polu pedagogiki. Również będą udzielane wszelkie objaśnienia i wskazówki dotyczące działów powyższych. Poza to, w miarę zwiększania się zasobów, Towarzystwo dążyć będzie do zorganizowania pomocy naukowej dla szerszego ogółu, a zwłaszcza dla nauczycieli: 1) przez urządzenie pracowni fizycznej, mechanicznej, chemicznej, biologicznej i innych, w których za niewielką opłatą życzący będą uzupełniali swą wiedzę teoretyczną przy pomocy zajęć praktycznych, prowadzonych pod kierunkiem fachowych kierowników; 2) przez urządzenie kursów wieczornych uzupełniających dla rzemieślników. Każdy dział naukowy będzie podlegał opiece fachowej grona, złożonego z pedagogów i techników. Wysokość jednego wkładu wynosi rb. 50. Udziałowcy od swoich wkładów pobierać będą 5%. Wkład może być odstąpiony osobie trzeciej w porozumieniu z Zarządem Towarzystwa (adres: Al. Jerozolimska 25).

Odpowiedzialność za uszkodzenia i straty spowodowane wyrzucaniem przedmiotów z pociągu. Niektórzy pasażerowie, zupełnie bezmyślnie, wyrzucają przez okna biegnącego pociągu różne nieporządne przedmioty, jak np.: niedopalone papierosy, papiery, puste butelki, i t. p. Niemożliwość dozoru, a co za tem idzie i bezkarność postępków, daje sposobność do nietroszczenia się o skutki wywołane lekkomyślnością; a skutki bywają nieraz bardzo poważne.

Kto w takich razach staje się odpowiedzialnym, jeżeli winny nie może być ujawniony? Wypadek tego rodzaju niedawno rozpatrywany był w sądzie pruskim.

Na drodze żel. Wrocław-Brieg, wyrzucona z biegnącego pociągu butelka, trafiając w robotnika, pracującego na planicie, okaleczyła go tak nieszczęśliwie, że pozbawiony został na zawsze zdolności do pracy. Miejscowa kasa szpitalna, jak również związek robotniczy odmówiły zasilku pieniężnego na zasadzie jakoby przysługującego poszkodowanemu prawa dochodzenia strat swoich sądownie od zarządu drogi. Sąd miejscowy wniesionej skargi nie uwzględnił, motywuując, iż zarząd drogi, umieszczając ostrzegający napis o zabranianiu wyrzucania z wagonów jakichkolwiek przedmiotów, uczynił wszystko, co do niego należało, a więc wypadek nastąpił nie skutkiem niedbalstwa administracji, lecz raczej należy to przypisać pewnego rodzaju „sile wyższej“. Innego zdania był sąd apelacyjny w Wrocławiu. Przedewszystkiem usunięto zastosowanie w tym wypadku pojęcia „sily wyższej“. Butelka mogła trafić robotnika nie przypadkiem, lecz mogła być rzucona umyślnie—tego dowiedzieć nie można. Przy sądownym rozpatrzeniu sprawy sąd apelacyjny wychodzi głównie z założenia, iż wypadek ten zdarzył się w okresie „eksploatacyi drogi żelaznej“, a w tych warunkach, zgodnie z prawem, droga odpowiedzialna jest za skutki wypadku. Wyrzucaniu przedmiotu z wagonu, — umyślnie czy też przypadkiem, w danym wypadku jest to obojętnem, — cechę niebezpieczeństwa nadaje ruch pociągu, wywołując zwiększenie energii kinetycznej przedmiotu padającego i uniemożliwia oznaczenie miejsca na jakie przedmiot padnie; wyrzucaniu przedmiotów zarząd drogi powinien zapobiegać przez umieszczanie rzucających się w oczy odpowiednich napisów (czego w danym wypadku nie było) lub innymi środkami, choćby nawet zakratowaniem okien. Na podstawie powyższych motywów, sąd apelacyjny wydał wyrok, obowiązujący zarząd drogi do wynagrodzenia poszkodowanego.

Zarząd drogi wniósł na ten wyrok do sądu państwowego skargę, w której podaje, iż wskazane przez sąd apelacyjny urządzenie poprzecznych drutów zabezpieczających przy oknach wagonów, jak również wywieszanie specjalnie dużymi literami pisanych ostrzeżeń nie ma racji bytu i że zarząd wogóle nie jest w stanie przeciwdziałać zachodzeniu tego rodzaju wypadków. Sąd państwowy skargi nie uwzględnił. Wyrok sądu apelacyjnego pozostał w swej mocy. Żądania robotnika zostały zaspokojone.

(Wjest. p. s. № 31 r. b.).

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. prof. dr. Meidinger zmarł dnia 11 października r. b. w wieku lat 74. Był to jeden z najznakomitszych badaczy na polu ogrzewania i przewietrzania, odznaczający się niezwykajem wprost połączeniem głębokiej wiedzy teoretycznej z umiejętnością jej zastosowania praktycznego. Prace jego i doświadczenia z zakresu ciągu w kominach miały dla tej kwestyi znaczenie epokowe. W piecyku żelaznym, zwanym od swego wynalazcy meidingerowskim, urzeczywistnił zmarły uczony wyniki doświadczeń swych nad tem, jakim powinien być piec pokojowy, aby ogrzewał oszczędnie i łatwo dal się obsługiwać. Ś. p. Meidinger był również wynalazcą ogniwa galwanicznego, znanego pod jego nazwiskiem.