

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 11

WARSZAWA, 10 CZERWCA 1936 R.

Tom LXXV

TREŚĆ:

Jubileusz Prezydenta Rzeczypospolitej.
Badanie budowy kryształów, dr. Z. *Dębińska*.
O nowoczesnym łączeniu rur żeliwnych, dr. *W. Beck*.
Konstrukcje metalowe w teatrach i w kinach, *J. Ch.*
Zapłon silnika samochodowego, inż. *W. Ornstein*.
Feljeton gospodarczy.
Guma syntetyczna.
Przeгляд pism technicznych.
Listy do Redakcji.
Kronika przemysłowa.
Bibliografia.
Nekrologja.
Wiadomości T. W. T.

SOMMAIRE:

Jubilé du Président de la République.
Essais relatifs à structure des cristaux, par *M-me Z. Dębińska*.
Sur les jonctions modernes de tubes, par *M. W. Beck*.
Construction métallique des cinémas et des théâtres, par *J. Ch.*
Allumage de moteur automobile, par *M. W. Ornstein*.
Feuilleton économique.
Caoutchouc synthétique.
Revue documentaire.
Lettres reçues par la Rédaction.
Chronique.
Bibliographie.
Nécrologie.
Bulletin de la Société Technique Militaire.

Jubileusz Prezydenta Rzeczypospolitej

Dn. 3 czerwca 1936 r. całe państwo obchodziło uroczyste dziesięciolecie urzędowania Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. *Ignacego Mościckiego*. Dzień ten był szczególnie bliski inżynierom polskim, dla nich bowiem Prezydent *Mościcki* jest nie tylko Głową Państwa, lecz również wybitnym uczonym, którego prace przypominały zagranicą o istnieniu Polski jeszcze wiele lat przed odzyskaniem niepodległości.

Rzadki to wypadek w krajach republikańsko-demokratycznych, aby Głowa Państwa pozostawała na swoim stanowisku przez 10 lat, rzadko też Prezydent wybrany zostaje powtórnie. Zaszczytu takiego dostąpiło niewiele, kilku zaledwie, jak *Washington* i *Wilson* w Stanach Zjednoczonych, *Masaryk* w Czechosłowacji i w Polsce obecny Prezydent *Ignacy Mościcki*.

Przez dziesięć lat obarczony historyczną odpowiedzialnością za sprawowanie trudu kierowania państwem, powinność swoją pełnił prof. *Mościcki* z wielką godnością.

W okresie ubiegłego dziesięciolecia społeczeństwo mogło ocenić, jak wielką troską otaczał Prezydent *Mościcki* wiedzę techniczną i przemysł polski, widząc w nich gwarancję bytu politycznego państwa i rękomię jego rozwoju gospodarczego.

Wielki uczony i wynalazca nawet na największym urzędzie Prezydenta nie zaniechał działalności naukowej, kładąc prace uczonego z obowiązkami Kierownika państwa.

To też w ubiegłym tygodniu, w dniu uroczystego jubileuszu Prezydent mógł się przekonać, jak żywo i jak serdecznie społeczeństwo odczuwa Jego prace, jak gorąco interesuje się życiem Pierwszego Obywatela kraju.

Historja ostatnich dziesięciu lat wypełniona jest wielu wypadkami o znaczeniu historycznym. W ciągu całego tego okresu przebywał na Zamku Królewskim i czuwał nad ciągłością życia państwa Mąż uczony i prawy.

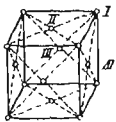


PROFESOR IGNACY MOŚCICKI

Badanie budowy kryształów

Promienie *Röntgena* padając na jakiekolwiek ciało ulegają rozproszeniu; każdy atom ciała staje się źródłem nowych fal rentgenowskich; przytem okazało się, że odległości między atomami, z których zbudowane są ciała materialne są rzędu długości fali promieni *Röntgena*. Fale rentgenowskie rozproszone interferują ze sobą; interferencja może być tylko wtedy dostrzeżona, kiedy atomy w ciele rozpraszającym ułożone są w prawidłowy sposób. Otóż kryształy są ciałami o prawidłowym ułożeniu atomów, każdy kryształ można rozpatrywać jako pewną siatkę przestrzenną, w której węzłach znajdują się atomy pierwiastków, tworzących dany kryształ.

Rys. 1 stanowi przykład siatki przestrzennej. Odległość między dwiema sąsiednimi płaszczyznami

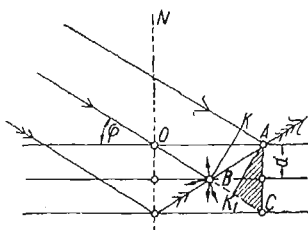
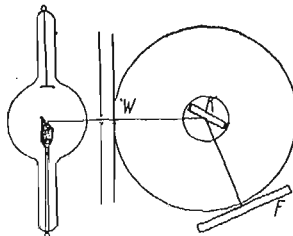


Rys. 1.

Schemat siatki przestrzennej kryształu.

równoległymi, przechodzącymi przez atomy siatki kryształu nazywamy stałą siatki danego kryształu i oznaczamy ją literą *d*. Te płaszczyzny równoległe leżą w jednakowych odległościach od siebie.

Pod kątem φ (dopełnienie kąta padania) padają na te płaszczyzny promienie *Röntgena* (rys. 2), któ-

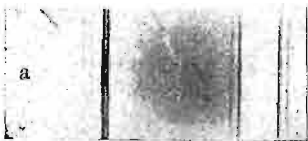
Rys. 2. Odbicie promieni *Röntgena* od kryształu.Rys. 3. Schemat doświadczenia *Bragga*.

re ulegają rozproszeniu i interferują ze sobą — w pewnych kierunkach wzmacniają się, w innych ulegają osłabieniu. Warunkiem wzmacniania się jest równanie *Bragg'a*: $2d \sin \varphi = n \lambda$, gdzie λ długość fali rentgenowskiej, n —liczba całkowita. Jest to zasadnicze równanie interferencji promieni *Röntgena*.

Rys. 3 obrazuje nam schemat doświadczenia *Bragg'a*.

W — oznacza wiązkę promieni *Röntgena*, *K* — kryształ, *F* — kliszę fotograficzną.

Na rys. 4 widzimy fotografię, otrzymaną metodą



Rys. 4.

Fotografia, otrzymana metodą *Bragga*.

Bragg'a — widzimy tu linie otrzymane przy odbiciu charakterystycznego użycia rentgenowskiego wolframu na kryształ NaCl.

Na kliszy, ustawionej odpowiednio w stosunku do kryształu, otrzymujemy prążki, odpowiadające od-

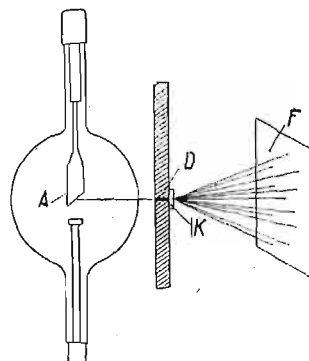
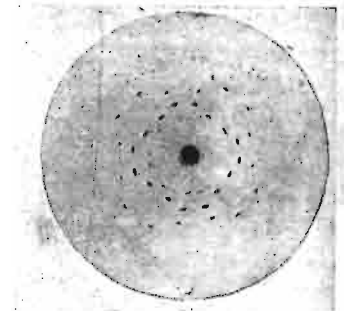
biciu od danej grupy płaszczyzn siatki krystalicznej. Rzucając wiązkę jednobarwną promieni *Röntgena* o znanej długości fali na kryształ i wyznaczając z położenia prążków na kliszy kąt ugięcia φ dla rozmaitych grup płaszczyzn równoległych, możemy wyznaczyć *d* dla tych grup płaszczyzn, a stąd, mając jeszcze dane z natężenia tych prążków, natężenie wiązek ugiętych — budowę danego kryształu, t. zn. rozmieszczenie atomów w kryształe (stała *d* zależy od tego rozmieszczenia). Dla charakterystyki płaszczyzn krystalicznych bierzemy zwykle odwrotności odcinków, które dana płaszczyzna odcina na osiach krystalograficznych. Tak np. dla kryształu układu regularnego płaszczyzny przeprowadzone równoległe do płaszczyzny przekątnej sześcianu oznaczamy przez (111), ponieważ odcina ona na 3-ch osiach sześcianu odcinki jednakowej długości.

Oprócz metody *Bragg'a*, która stosuje odbicie wiązki promieni *Röntgena* od płaszczyzn kryształu, mamy jeszcze inne metody badania budowy kryształów — metodę *Laue'go* i metodę *Debye'a-Scherrer'a*.

O ile w metodzie *Bragg'a* rzucamy wiązkę promieni jednorodnych na określoną płaszczyznę, o tyle w metodzie *Laue'go* wiązka promieni *Röntgena* o promieniowaniu wielobarwnym (widmo ciągłe), przechodząc przez kryształ, sama odnajduje w kryształe odpowiednią płaszczyznę, od której ulega odbiciu.

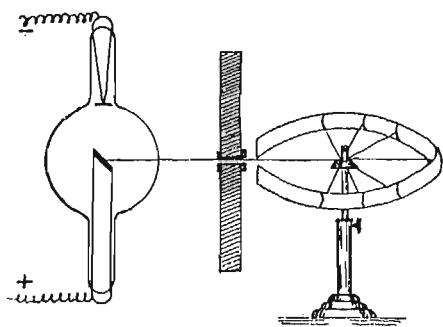
Na każdą z tych płaszczyzn wiązka pada pod innym kątem; odbicie następuje tylko dla takich płaszczyzn, dla których spełnione jest, jak w poprzedniej metodzie, równanie *Bragg'a*.

Rys. 5 wyobraża schemat doświadczenia *Laue'go*. Rzucamy wiązkę promieni *Röntgena* w kierunku osi krystalograficznej kryształu; prostopadłe do kierunku wiązki padającej ustawiamy kliszę fotograficzną *F*, na której oprócz śladu wiązki nieugiętej obserwujemy, po odpowiednio długim naświetleniu, szereg punktów, odpowiadających wiązkom ugiętym od rozmaitych płaszczyzn siatki krystalicznej. Na rys. 6 widzimy fotografię, otrzymaną meto-

Rys. 5. Schemat doświadczenia *Laue'go*.Rys. 6. Fotografia kryształu blachy cynkowej (met. *Laue'go*).

dą *Laue'go* dla kryształu blachy cynkowej, prześwietlonej w kierunku krawędzi sześcianu.

Wreszcie *Debye* i *Scherrer* w Niemczech i równocześnie *Hull* w Ameryce, zastosowali metodę, która pozwala badać budowę krystaliczną nie tylko pojedynczych kryształów, jak w metodach *Bragg'a* i *Laue'go*, ale budowę krystaliczną wszelkich ciał, stanowiących zbiór bezładnie rozłożonych kryształów.



Rys. 7.

Schemat doświadczenia *Debye'a-Scherrer'a*.

W metodzie tej jednobarwna wiązka promieni *Röntgena* pada na bezładną mieszaninę drobnych kryształów — bądź w postaci proszku, bądź drutu metalowego. W takiej mieszaninie kryształów wszystkie możliwe płaszczyzny krystaliczne ustawione są pod najrozmaitszymi kątami względem kierunku wiązki padającej, tak, że dla każdej płaszczyzny krystalicznej znajdziemy cały szereg kryształków, odpowiednio ustawionych względem promienia padającego i rozłożonych symetrycznie dokoła kierunku tego promienia.

Każdej płaszczyźnie krystalograficznej odpowiada stożek promieni ugiętych, o zupełnie określonym kącie rozwartości. Kryształki (*K*) uginające promienie *Röntgena*, umieszczone są pośrodku komory walcowej, wzdłuż obwodu której umieszczamy film fotograficzny (*F*); rys. 7 wyobraża schemat doświadczenia *Debye'a-Scherrer'a*. W ten sposób



Rys. 8.

Fotografia mosiądzu, otrzymana met. *Debye'a Scherrer'a*.

otrzymujemy na filmie szereg prążków, odpowiadających przecięciom poszczególnych stożków ugiętych promieni z powierzchnią filmu.

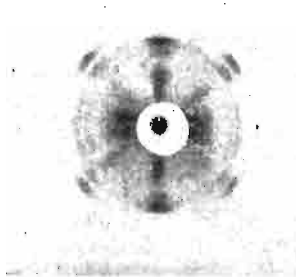
Na rys. 8 widzimy fotografię otrzymaną metodą *Debye'a-Scherrer'a* dla mosiądzu.

Z położenia prążków oraz wymiarów komory możemy z łatwością wyliczyć wartości kątów ugięcia na różnych płaszczyznach, co pozwala nam (długość fali λ — dana), określić rozkład atomów w siatce krystalicznej badanych ciał, jeżeli znamy natężenie prążków.

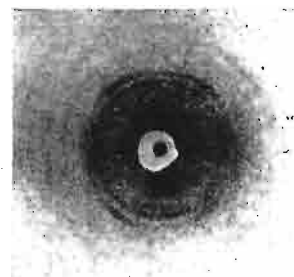
Badania przeprowadzone tą metodą wykazały, że wszystkie ciała są właściwie kryształami lub mieszaninami kryształów.

Metoda *Laue'go* lub *Bragg'a* pozwala nam badać wewnętrzną budowę pojedynczego kryształu, mamy tu do czynienia z doskonałym uporządkowaniem atomów w kryształ. Z drugiej strony metoda *Debye'a* i *Scherrer'a* daje nam możliwość badania budowy kryształów w przypadku zupełnie nieuporząd-

kowanego zbioru drobnych kryształków. Jednakże mamy cały szereg przypadków pośrednich, gdy w zbiorze kryształów pewien kierunek jest wyróżniony, bądź jako kierunek przebiegu włókien — a wówczas płaszczyzny siatkowe kryształów ustawione są w określony sposób względem tego kierunku —



Rys. 9. Fotografia uporządkowanego zbioru kryształów walcowanej miedzi.



Rys. 10. Fotografia uporządkowanego zbioru kryształów walcowanego aluminium.

bądź też mamy do czynienia z pewnym zgrupowaniem kryształów dokoła pewnego kierunku.

Polanyi po raz pierwszy wykazał, że częściowe uporządkowanie zbioru kryształów odbija się bardzo wyraźnie w fotografiach rentgenowskich.

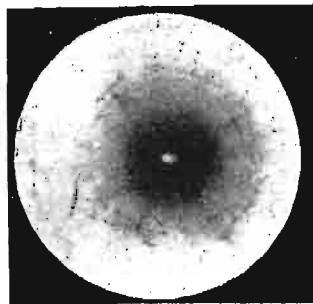
O ile zbiór kryształów jest zupełnie nieuporządkowany, otrzymujemy, jak wiadomo, pierścienie *Debye'a*. W przypadku zaś zbioru kryształów, w którym zachodzi choćby częściowe uporządkowanie, otrzymujemy na kliszy zamiast pierścieni *Debye'a* o jednakowym natężeniu na całym obwodzie, maksymalne i minimalne pasy zaczernienia, które na tem krótszych łukach są rozłożone, im uporządkowanie jest większe. W przypadku bardzo wyraźnego uwłóknienia nie występują już zupełnie pierścienie *Debye'a*, lecz tylko symetrycznie rozłożone punkty. Z położenia tych punktów, względnie maximum i minimum zaczernienia można wnioskować o stopniu uporządkowania zbioru kryształów.

Na rys. 9—10 widzimy fotografie uporządkowanego zbioru kryształów walcowanej miedzi i aluminium. Uporządkowanie zbioru kryształów występuje w metalach walcowanych, ciągnionych i t. p.; występuje też w drewnie. Metoda badania uporządkowania kryształów w metalach z tego względu jest tak ważna, że ich własności mechaniczne, a więc twardość, wytrzymałość na rozerwanie, ciągliwość i t. p. zależą od ustawienia się kryształów — ustawienie to można zmieniać do pewnego stopnia przez odpowiednią obróbkę materiału.

Podobnie własności mechaniczne drewna, zależą również od stopnia uporządkowania krystalitów w danej warstwie. Przytem zarówno w metalach, jak w drewnie, wytrzymałość jest tem większa, im stopień uporządkowania jest większy, a o tem można właściwie sądzić z fotografii rentgenowskich, badając małe próbki metalu lub drewna, nie niszcząc materiału.

Promienie *Röntgena* znajdują również zastosowanie przy wykrywaniu naprężeń wewnętrznych w odlewach i odkuciach metalowych. Naprężenia wewnętrzne materiału mają wielki wpływ na budowę krystaliczną. Przy wyginaniu kryształu płasz-

czyzny siatki krystalicznej ulegają zakrzywieniom cylindrycznym; zaznacza się to w fotografiach rentgenowskich pasami, rozchodzącymi się promieniami



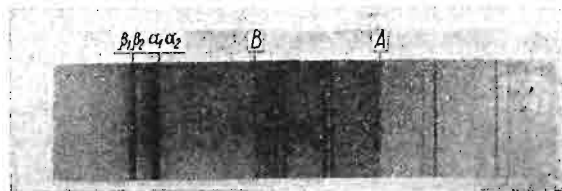
Rys. 11.
Budowa krystaliczna aluminium z naprężeniami wewnętrznymi.

Rys. 11 obrazuje nam budowę krystaliczną aluminium, w którym istnieją naprężenia wewnętrzne.

Analiza widmowa.

Analiza widmowa rentgenowska opiera się na zjawisku wysyłania charakterystycznego widma

rentgenowskiego przez atomy wszystkich pierwiastków znajdujących się w odpowiednich warunkach; umożliwia to określenie składu chemicznego ciała, wysyłającego widmo rentgenowskie, pod względem jakościowym, a czasem i ilościowym. Dowód istnieje



Rys. 12.
Widmo rentgenowskie wolframa.

nia pewnego pierwiastka w danym ciele opiera się na występowaniu w widmie rentgenowskim prążków i kantów absorpcji odpowiadających pierwiastkom, wchodzącym w skład ciała badanego. Przy rentgenowskiej analizie widmowej używa się specjalnych lamp z wymiennymi antykatomdami.

Dr. W. BECK

621 . 643 . 22 : 621 . 643 . 4

O nowoczesnym łączeniu rur żeliwnych

Niemiecki Urząd Kontroli Metali Nieszlachetnych zabronił wykonywania ołowianych uszczelnień do rur^{*)}. Z tego względu wynika konieczność znalezienia nowych dróg dla uszczelnień kielichowych; z biegiem czasu powstał cały szereg doskonałych konstrukcji, niezależniących się od ołowiu, jako części składowej uszczelnienia.

Wspomniane zatem rozporządzenie jedynie dodatkowo przyczyniło się do przyspieszenia i udoskonalenia prac konstrukcyjnych we wspomnianej dziedzinie i odnosimy wrażenie, że przyspiesza ono tylko okres rozwojowy, który i tak już był znacznie przyspieszony. Rozporządzenie to m. in. przyczyniło się do zastosowania z dobrym wynikiem podobnych kształtów konstrukcyjnych dla rur stalowych, jakie już od szeregu lat istniały dla rur żeliwnych w formie połączeń bezołowiowych.

Możemy wobec tego przypuszczać, że w nowych konstrukcjach żeliwnych (np. kielich gwintowany lub uszczelka gumowa zwijana) nie mamy do czynienia z pracami zastępczymi, lecz z rozwiązaniami technicznymi, które dawnym uszczelnieniom ołowianym conajmniej dorównują, a nawet je w dużej ilości wypadków przewyższają.

Sądzymy też, że z tego powodu dokładna znajomość nowych konstrukcji spotka się z dużym zainteresowaniem polskich kół technicznych, jakkolwiek nie istnieje dla nich przymus oszczędzania ołowiu i konopi.

Dalsze rozważania będą poświęcone dokładnemu rozpatrzeniu rur kielichowych stalowych — przy czym podkreślamy, że znaczenie gwintowanych kielichów dla rur stalowych wzrasta coraz bardziej, pomimo, że znalezienie innych sposobów łączenia rur stalowych, jak np. spawanie w zastosowaniu do rurociągów o małych średnicach oraz dla wodociągów jest i nadal dawno upragnionym celem. Zobaczymy niżej, jak w ostatnich czasach nauczono się stosować z doskonałym wynikiem smotę, jako materiał uszczelniający, co dla rur stalowych ma szczególne znaczenie. Pod koniec wskażemy, jak dalece udało się nowoczesne połączenia rurowe tak ukształtować, że działają również jako styki izolacyjne, posiadając ponadto własność doskonałego dławienia prądów błądzących w przewodach.

Kielichy z gwintem.

Przechodzimy teraz do opisu różnych typów kielichów z gwintem, które od paru lat znalazły z doskonałym skutkiem zastosowanie w połączeniu rur żeliwnych — zupełnie podobne konstrukcje używane są również od niejakiego czasu z dobrym wynikiem do rur stalowych.

Połączenie kielichowe z gwintem składa się z kielicha posiadającego odlany gwint wewnętrzny, z pierścienia śrubowego, wkręcanego w kielich oraz pierścienia gumowego, służącego jako uszczelnienie.

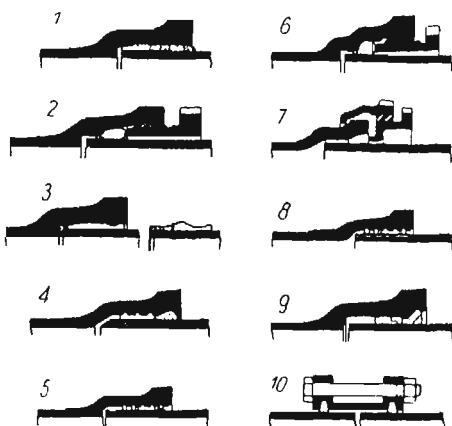
Połączenie f. *Halberg* (rys. 1) posiada gwint okrągły, natomiast f. *Gelsenkirchen* — gwint o kształcie pily. Ponieważ jednak końce rur są gładkie, można rury o kielichach gwintowanych obu firm razem układać.

Pierścień gumowy posiada w połączeniu f. *Halberg*

^{*)} Dziennik Urzędowy Rzeszy z dn. 2 maja 1935 r., § 10, rozdz. C, p. 2.

przekrój klinowy, tak ułożony, że ostrze kłina zwrócone jest do nasady kielicha, natomiast podstawa do pierścienia śrubowego. W połączeniu f. *Gelsenkirchen* klin posiada nieco inny przekrój; właściwy pierścień wykonany jest z miękkiej gumy, przyczem dla wody ostrze kłina posiada specjalną wpuszczoną wkładkę z gumy twardej, natomiast dla gazu brzeg kłina wyposażony jest w oprawę z ołowiu, która chroni w przewodach gazowych gumę przed dostępem gazu. W obu wypadkach na podstawę kłina dla gazu i dla wody nakłada się płaską nakładkę z gumy twardej. Przed nałożeniem pierścienia gumowego smaruje się go mieszaniną grafitu z gliceryną, przez co uzyskuje się łatwość wprowadzenia uszczelki oraz poślizg pierścienia śrubowego przy dokręcaniu. Dokręcanie pierścienia śrubowego uskutecznia się specjalnym kluczem, chwytającym nacięcie znajdujące się na obwodzie pierścienia. Do poruszania klucza dla średnic w świetle ponad 200 mm używa się od pewnego czasu baby drewnianej. Każde połączenie posiada możliwość ruchu w granicach 6 stopni, co zupełnie wystarcza w normalnych warunkach gruntowych. W górnictwie lub w gruntach bardzo ruchomych zaleca się stosowanie połączeń gwintowanych o długich kielichach, posiadających większe możliwości ruchu po osi rur, przenoszących osiowe przesunięcia i odkształcenia. W przewodach już ułożonych można dodatkowo ustawiać długie kielichy przez zastosowanie dzielonych okładzin, podczas gdy w przewodach układanych okładziny te są niedzielone.

Zupełnie podobne konstrukcje jak wyżej opisane zastosowano ostatnio również do rur stalowych, specjalnie zaś do przewodów wodnych. W memorandum Nr. 1, odnoszącem się do połączeń kielichowych bezołowiowych, niemieckiego T-wa gazowników i wodociągowców z połowy 1935 r. specjalnie podkreślono, że dotychczasowe doświadczenia z połączeniami kielichowymi z gwintem dla rur stalowych są tak samo korzystne, jak dla analogicz-



Rys. 1. Przykłady nowoczesnych połączeń rur, stosowanych w Niemczech.

1 — *Blumendrahtdichtung*; 2 — połączenie *Union*; 3 — połączenie *Iso*; 4 — połączenie *Guri*; 5 — połączenie *Bugobu*; 6 — połączenie f. *Halberg*; 7 — połączenie *Excelsior*; 8 — połączenie f. *Budde u. Göhde*; 9 — połączenie *Buderus*; 10 — połączenie francuskie *Gibault*.

nych połączeń rur żeliwnych. Jak donosi związek rurowni, należy się w najbliższym czasie liczyć z ogłoszeniem memorandum Nr. 2 dla połączeń rur stalowych. W zasadzie istnieje już zgoda ze strony jednostronnego towarzystwa niemieckiego.

W związku z rozporządzeniami o przeprowadzeniu oszczędności ołowiu podają normy przejściowe Nr. 2435 U z maja 1935 r. bliższe szczegóły o kielichach żeliwnych.

Uszczelki gumowe *).

Omówimy teraz inne połączenie bezołowiowe, umożliwiające b. szybkie zmontowanie — znane pod nazwą „*ISO*”. Uszczelkę stanowi tutaj tuleja gumowa, posiadająca na obwodzie zgrubienie, a na końcu kołnier. Przy układaniu przewodu, wsuwa się tuleję na koniec rury tak daleko, aż kołnier dotknie krawędzi rury. Następnie pokrywa się tuleję masą grafitową i włącza energicznie rurę za pomocą dźwigni w kielich poprzedzającej rury. Uszczelnienie następuje w tym wypadku przez zgrubienie na obwodzie tulei, które zostaje zgniecione przy włączaniu do kielicha. Tuleja w przedniej części posiada gumę twardą, w części uszczelniającej zaś miękką. Zaletą tego połączenia jest taki sam kształt kielicha, jak u rur normalnych. Nazwa *ISO* pochodzi stąd, że połączenie łatwo przerobić można na połączenie izolacyjne, o czym jeszcze później dokładniej opowiemy.

Do połączeń bezołowiowych należy również grupa uszczelki pierścieniowych, w których pierścień gumowy przy wprowadzaniu rury do kielicha stacza się na koniec rury. Do użytku w wodociągach stworzono konstrukcje zapobiegające wytlaczaniu uszczelki. W rozwiązaniu f. *Halberghütte* zabezpieczenie to uzyskuje się zapomocą kołnierza, odlanego na końcu rury w odległości odpowiadającej głębokości kielicha (kielich „*Bugobu*”). Firma *Buderus* zaopatruje pierścień gumowy w rowki, które powodują przywieranie pierścienia do ścianek rury. Dal- sze zabezpieczenie uzyskuje się przez wtłoczenie pierścienia z twardej gumy w otwór kielicha.

W połączeniu *Guri* krawędź czołowa kielicha dochodzi do obwodu rury, przez co tworzy się zamknięcie, nie pozwalające na wypadnięcie pierścienia uszczelniającego. Wprowadzanie rury odbywa się po założeniu pierścienia w odpowiednim zagłębieniu kielicha. Przy wprowadzaniu pierścienia stacza się, podobnie jak u innych połączeń. Wreszcie zalewa się połączenie masą smołowcową. Znane są poza- tem i inne specjalne połączenia, jak *Gibault*, *Dressera*, połączenie „*Lauril*”, „*Victaulic*” oraz uszczelnienie „*Wilson*”. Konstrukcyj tych bliżej omawiać nie będziemy.

Wełnę lub karbówkę (*Riffelblei*) ołowianą zastąpiono w Niemczech wełną aluminiową lub plecionką z miękkich drutów żelaznych. Nie wchodząc bliżej w zalety lub wady tych namiastek, nadmieniamy, że dobre wyniki otrzymano przy połączeniu kombinowanym, wykonanem w taki sposób, że na warstwy ubitych sznurów konopnych lub wełny drzewnej nakłada się warstwę odpowiednio ubitej wełny aluminiowej. Ostatnią warstwę aluminium dobrze jest zabezpieczyć warstwą plastycznej masy smołowcowej, nałożonej na gorąco. Nadaje się do tego masa

*). Przypisek tłumacza. Jak wynika z dalszych opisów niektóre uszczelki, o których mowa, wykonują pewne ruchy — mianowicie staczają się do miejsca ostatecznego położenia, co odrazu ujęte jest w niemieckiej nazwie (*Gummiroldichtung*).

pod nazwą „Denso-Alubit”; sznury komopne można zastąpić warkoczami z wełny drzewnej.

Wszystkie opisane wyżej sposoby uszczelniania kielichów nadają się z równym powodzeniem do rur żeliwnych i stalowych.

Połączenia kielichowe przy użyciu smoły jako środka uszczelniającego.

Już wyżej wspomnieliśmy o stosowaniu środków bitumicznych. Jedynie te materiały można brać pod uwagę, jako środki uszczelniające, przestrzegamy natomiast przed zachwalaniami często kitami specjalnymi, które podczas długiego przebywania w mokrej ziemi kruszeją, pękają i tracą szczelność. Cement również polecać można jedynie warunkowo. Jeśli istnieje obawa, że nawet szczeliwo z gumy mogłoby ucierzeć pod wpływem specjalnie silnych wpływów wewnętrznych, a zmiana zwykłego kształtu kielicha nie wydaje się celową, to uszczelnienie można dobrze wykonać, posługując się masami smołowcowymi, o ile warunki pracy przewodu na to zezwalają.

Niżej opiszemy wielokrotnie w praktyce wypróbowany system „Denso” (rys. 2). Zapomocą zwykłego ubijaka zakłada się w szczelinę kielicha szereg wkładek, posiadających odpowiednio dostosowane własności chemiczne i mechaniczne. Jak na rys. 2 widzimy, zakłada się kolejno sznur smołowy, sznur biały, zwitkę „Denso”, znowu sznur biały i wełnę ołowianą, względnie ołów lany. Sznur smołowany, który w wielu wypadkach zawodził zarówno pod względem mechanicznym jak chemicznym, szczególnie zaś w przewodach gazowych, zastąpić można z powodzeniem zwitką „W. F.” tej samej firmy. Jak uczy doświadczenie, poszczególne warstwy zbijają się przy stłaczaniu na masę jednolitą, która silnie przylega do ścian metalowych. Zwitka „Denso” wykonana jest z juty, przesyconej i pokrytej



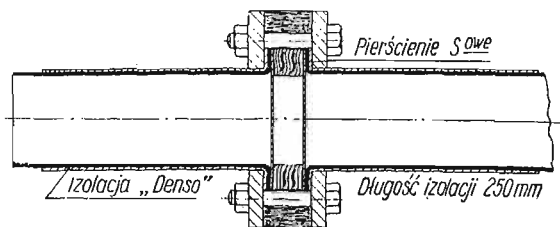
Rys. 2. Połączenie uszczelniające „Denso”.

masą parafinową, plastyczną i chemicznie obojętną. Zwitka „W.F.” jest wykonana również z juty, obłożonej miękką plastyczną masą o dużej zawartości smoły, odznaczającą się stosunkowo wysoką temperaturą topnienia. Obie zwitki są tak wykonane, że posiadają doskonałą odporność na substancje aktywne. Dzięki plastyczności masy plecionki te zachowują własności uszczelniające nawet wówczas, gdy dany rurociąg skutkiem dużych wstrząsów, wywołanych ruchem wielko-

miejskim podlega w podłożu silnym drganiom. Z tych samych względów uszczelki nie zawodzą również, gdy przewód narażony jest na, niebezpieczne zazwyczaj, przesunięcia podłoża.

Praktyka dowiodła, że opisane wyżej uszczelnienie wytrzymuje znacznie większe ciśnienia, aniżeli te, które zwykle występują w miejskich przewo-

dach wodnych lub gazowych. Dzięki swym własnościom uszczelnienie jest plastyczne nawet przy długotrwałych mrozach, podczas gdy b. wiele gatunków gumy kruszeje w temperaturze jeszcze dalekiej od punktu krzepnięcia.



Rys. 3. Najnowsze połączenie izolujące „Denso” dla rur stalowych; końce rur są odwiniete, kołnierze nakładane.

Wiele dużych miast wprowadziło z dobrym wynikiem opisane uszczelnienie, przyczem pragniemy specjalnie podkreślić, że sposób ten posiada b. wielkie znaczenie dla stalowych rur kielichowych. Wiadomo bowiem, że gładka powierzchnia kielicha stalowego, jak również możliwość sprężynowania przewodu nie sprzyjają tak dobremu przyleganiu uszczelnień ołowianych, jak w rurach żeliwnych, podczas gdy opisane uszczelnienie zapewnia równie dobre przyleganie dla wszystkich materiałów, stosowanych w rurociągach.

Nowoczesne połączenie izolujące rur.

Jak już zaznaczyliśmy, dzięki prostym zabiegom konstrukcyjnym można opisane połączenia rurowe zamienić na połączenie izolujące. Izolujące połączenia rurowe cieszą się ostatnio coraz to większym rozpowszechnieniem, ponieważ stanowią prosty środek daleko posuniętej redukcji prądów błędzących w przewodach. Połączenia takie winny odpowiadać dwóm założeniom: z jednej strony winny zachować własności izolujące nawet przy działaniu wielkich sił zewnętrznych, z drugiej zaś winny być tak wykonane, aby nawet przy dużym spadku gradienta potencjału nad danym połączeniem nie powstawały niebezpieczne prądy błędzące. Ostatni warunek uzyskujemy często w ten sposób, że zwiększamy długości połączenia. Na zakończenie pragniemy podać szereg racjonalnych rozwiązań powyższych założeń. Jeśli np. w połączeniu „Iso” zastosujemy tuleję długości nieco większej od głębokości kielicha, to otrzymamy połączenie izolujące.

Opisywane połączenia, wykonane zapomocą wkładek impregnowanych, przekształcić można na izolujące, jeśli się zastąpi wełnę, względnie odlew ołowiany, odpowiednim materiałem, nie przewodzącym elektryczności, np. pierścieniem z masy bitumicznej. Dla zabezpieczenia tych stosunkowo krótkich połączeń przeciw prądom błędzącym najbardziej celowe jest pokrycie rur na prawo i na lewo od połączenia warstwą asfaltu odpowiedniej długości.

Autor przekształcił połączenie gwintowe „Union” na połączenie izolujące w ten sposób, że dwa kielichy łączył długim kawałkiem rury, której powierzchnia pokryta była całkowicie gumą.

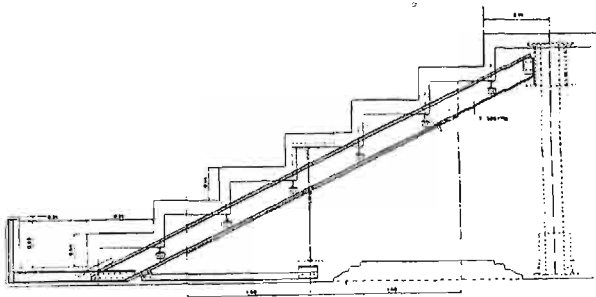
Konstrukcje metalowe w teatrach i kinach

M mało jest konstrukcyj, któreby stwarzały tyle trudności architektom i inżynierom, ile stwarzają konstrukcje teatrów i kin. Prócz bardzo surowych przepisów, największą trudność stanowi wybór takiej konstrukcji, która odpowiadałaby wszystkim wymaganiom, stawianym przy budowie tego rodzaju budynków.

W kinach przyjęto, jako zasadę, budowę dużych balkonów wówczas bowiem wzrok każdego widza pada możliwie prostopadle na ekran; ze względów akustycznych zasada ta jest również korzystna. Konstrukcja balkonów otrzymała już kilka zasadniczych rozwiązań, które zostały ogólnie przyjęte, lecz które znacznie różnią się w szczegółach*).

Belka główna.

Najważniejszą częścią konstrukcji takiego balkonu jest belka główna poprzeczna, na której opierają się belki podłużne balkonu i belki wspornikowe, przejmująca większą część obciążenia tak stałego, jak i użytkowego.



Rys. 1. Belka pomocnicza w teatrze *Dominion* w Londynie.

Przeważnie do belek tych używane są blachownice, niekiedy jednak, ze względu na dużą rozpiętość i znaczne obciążenie, należy stosować belki kratowe. Ze względów technicznych stosunek wysokości do rozpiętości belki powinien być ok. 1 : 12. Granica wysokości blachownic wynosi 2,25 m, jeżeli więc konieczna jest wysokość większa, kratownica będzie, bezwątpienia, ekonomiczniejsza.

W balkonach wyjątkowo dużych (również ze względów konstrukcyjnych) może być zaprojektowana belka pomocnicza, równoległa do belki głównej.

Belki podłużne i wspornikowe.

Belki podłużne i wspornikowe mogą być różnych typów. Ze względów oszczędnościowych inżynierowie starają się zastosować belki walcowane; wymagania jednak specjalne, architektoniczne lub konstrukcyjne, zmuszają często stosować kratownice albo blachownice. Te ostatnie może najlepiej się nadają, gdyż mogą być dopasowane do wygięcia sufitu, co zwykle wymagane jest dla drugiego balkonu, albo galerji. W tym wypadku zresztą sufit winien być mniej więcej równoległy do układu stopni.

Naogół belki podłużne w środku balkonu mogą być przepuszczone przez belkę główną, której ściankę przecina się i odpowiednio wzmacnia. Od środka ku brzegom balkonu poziom belek podłużnych podnosi się, gdyż podłoga balkonu ma powierzchnię stożkową, belki więc podłużne stopniowo coraz wyżej przecinają belkę główną, potem pas jej i wresz-

cie układane są na nim. Przy przecinaniu pasa belki głównej należy bardzo starannie i umiejętnie wykonać jego wzmocnienie.

Do belek podłużnych najczęściej stosuje się, ze względu na taniść, belki walcowane, których pasy wzmacniane są w razie potrzeby blachami, do wspornikowych zaś — belki z dwóch profilów *U*.

W konstrukcji takiej naprężenia w belkach podłużnych są pionowe i bardzo niewielkie poziome.

Niekiedy belki wspornikowe *U* związane są z belką główną zapomocą beleczek pomocniczych. O ile jednak sposób ten zwiększa sztywność belek wspornikowych, to z drugiej strony zwiększa naprężenia w belce głównej i wówczas musi być ona wzmocniona przez powiązanie z belkami podłużnymi, które obciążone są dodatkowym momentem ujemnym.

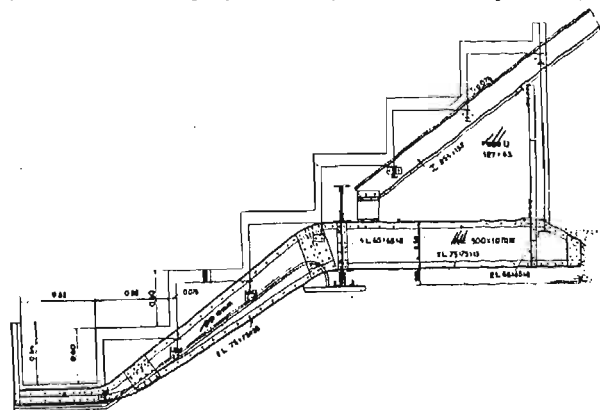
Można śmiało przyjąć, że o ile naprężenia w belkach wspornikowych nie przekraczają 10—11 kg/cm², niema potrzeby dodatkowych wzmocnień.

Wygięcia belek winny być bardzo starannie zaprojektowane i wykonane. Ponieważ wygięcie to w każdej belce podłużnej jest inne, po ułożeniu ich najczęściej okazuje się, że końce belek wspornikowych nie są na jednej wysokości.

Teoretycznie ciśnienie poziome w konstrukcji żelaznej balkonu równa się obciążeniu pionowemu, pomnożonemu przez sin kąta nachylenia belek podłużnych *i*, oczywiście, konstrukcja szkieletowa ścian bocznych i korytarzy winna przejmować to obciążenie. Praktyka wykazała, że jeżeli belka główna jest dostatecznie sztywna i belki podłużne należy powiązać z konstrukcją korytarzową, ciśnienie poziome balkonu nie ma tak dużego znaczenia, jak wskazują obliczenia. Jeżeli więc wskazane wyżej środki są zachowane, niema potrzeby stosować żadnych dodatkowych konstrukcyj.

Stopnie.

Z wielkich ilości typów stopni najlepsze są stopnie betonowe, wykonane uprzednio w formach i ułożone na żelaznych beleczkach, przysrubowanych do belek podłużnych.



Rys. 2. Belka pomocnicza w teatrze *Newym* w Oksfordzie

Konstrukcja taka ma następujące zalety:

1) beleczki są tanie i dodatkowy koszt ich jest bardzo nieznaczny, o ile zamówione są jednocześnie z całą konstrukcją, 2) beleczki montowane są jednocześnie z belkami podłużnymi i nie wymagają specjalnych robót, 3) stosowanie stopni betonowych, uprzednio wykonanych, daje oszczędność na czasie budowy, mogą one być wykonywane podczas monto-

* L'Ossature Metallique, Nr. 7—8, 1935.

wania konstrukcji żelaznej, 4) beleczki żelazne, przyśrubowane do belek podłużnych, wzmacniają sztywność całego balkonu. Można powiedzieć, że ten typ stopni nie tylko jest tani, lecz co najważniejsze, daje dużą oszczędność na czasie budowy.



Rys. 3. Szkielet balkonu teatru *Dominion*.

Nie jest wskazane stosowanie na te beleczki profilów, w których szerokość półek poziomych jest mniejsza od 60 mm (najodpowiedniejsza jest szerokość 75 mm). Naogół lepiej nie stosować profilów większych, niż 125×75 lub 150×75 mm.

Konstrukcja podszycia balkonu.

Żelazo najlepiej nadaje się do konstrukcji podszycia balkonów. Składa się ona z kątowników lub teowników, przy-mocowanych do konstrukcji głównej, a do nich mocuje się siatkę metalową, na której formuje się mniej lub więcej ozdobny tynk. Konstrukcja ta waży 10 do 15 kg/m², nie włączając siatki metalowej.

Wymiary najczęściej spotykane są następujące:

przy rozpiętości 1,8 m	—	kątowniki	38	×	38	×	6	mm		
"	"	2,4 "	—	"	50	×	50	×	6	"
"	"	3,0 "	—	"	63,5	×	63,5	×	8	"

Ciekawe, że większość właścicieli kin uważa tynk gipsowy za dostateczne zabezpieczenie od ognia. Nie jest konieczne obetonowanie belek żelaznych balkonu, wystarczy tylko zabezpieczyć je warstwą farby.

Dach.

Prócz stosowania żelaza do budowy balkonów używa się jeszcze tego tworzywa w teatrach i kinach do konstrukcji korytarzy, biur i dachów, chociaż do konstrukcji tych ostatnich stawiane są wymagania specjalne. Przykrycie dachu może być wykonane z betonu, asfaltu lub dachówek azbestowo-cementowych. Pod dachem można przewidzieć przejście dla elektrotechników i pomieszczenie dla przewodów wentylacyjnych.

Kabina projekcyjna.

Naogół pożądaną jest, aby kabina projekcyjna w kinach była podwieszona na konstrukcji dachowej. W tych wypadkach należy tej konstrukcji nadać sztywność jaknajwiększą, gdyż przejmując ona naprężenia dynamiczne, a prócz tego najmniejsze drgania belek konstrukcji wywołują wzmożone drgania na ekranie.

Montaż.

W konstrukcji sceny drewno zostało zastąpione całkowicie przez żelazo, głównie ze względów pożarowych, ale również ze względu na dużą oszczędność miejsca.

Jedną z największych zalet konstrukcji żelaznych jest szybkość ich wykonania. Po ukończeniu fundamentowania montaż konstrukcji, budowa sceny i ścian zewnętrznych mogą być prowadzone jednocześnie, co daje dużą oszczędność na czasie.

Należy zwrócić uwagę, że montaż konstrukcji balkonów i dachów wymaga wprawy i pewnych przygotowań. Najczęściej belki dowożone są częściami, w zależności od długości, łączone i nitowane na ziemi i podnoszone na miejsce już w jednej sztuce. Jest to jednak możliwe przeważnie tylko dla belek ważących 20 do 30 tonn.

Gdy trzeba zmontować belki cięższe, jak np. w teatrze *Dominion* w Londynie, w którym belka główna ważyła 70 tonn przy długości 30 m i wysokości 2,5 m, konieczne jest zbudowanie rusztowania, na którym belki te łączą się i nituje.

Do zmontowania ciężkich części konstrukcji dachowej wygodne są lekkie rusztowania na belce głównej i belkach podłużnych balkonu.

J. Ch.

Inż. W. ORNSTEIN

621 . 43 . 044 : 629 . 13

Zapłon silnika samochodowego

Zadaniem urządzenia zapłonowego jest uskutecznienie zapłonu mieszanki palnej w cylindrze silnika. Zjawisko to jest ułatwione, względnie przygotowane, przez odpowiednie zgęszczenie mieszanki. Pod wpływem sprężenia następuje wzrost temperatury mieszanki, co przyspiesza proces zapłonu.

Temperatura mieszanki wynosi przy stosunku sprężenia 5 : 1 ok. 400°C. Temperatura ta nie wystarcza, aby wywołać w mieszance zjawisko samozapłonu. Zapłon mieszanki może nastąpić sam przez się dopiero przy temperaturze 500—700°C, zależnie od jakości materiału palnego i stosunku jego składników.

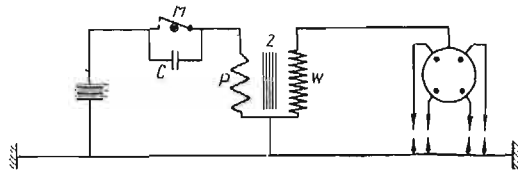
Zapłon musi więc być spowodowany jakimś zjawiskiem, które wytworzy odpowiednie warunki. W dzisiejszych silnikach z napędem benzynowym warunki te wytwarza iskra elektryczna. W jakiej mierze iskra powoduje zapłon i jak proces ten przebiega, nie jest dotychczas dokładnie ustalone, mimo licznych dociekań teoretycznych.

Jedni badacze przyjmują, że ozon, wytwarzający się podczas przeskoku iskry, wywołuje w najbliższych położonych cząstkach mieszanki reakcję, powodującą zwiększenie ciśnienia. Ciśnienie to rozchodzi się w cylindrze w postaci fal ciśnieniowych. Fale odbijają się od ścian cylindra, wytwarzając w nim miejsca wysokiego ciśnienia, z którym zwią-

zany jest wzrost temperatury aż do granicy zdolności samozapłonu paliwa. Bardziej rozpowszechniona jest teoria, uwzględniająca działanie termiczne iskry, jako przyczynę zapłonu.

Iskrę wytwarza urządzenie elektryczne, zasilane przez akumulator w systemie t. zw. zapłonu akumulatorowego, lub urządzenie niezależne od akumulatora, zwane magnetem.

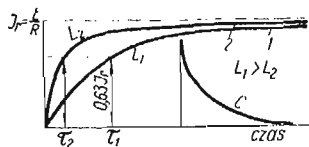
Pod względem budowy i działania prostszy jest system zapłonu akumulatorowego, którego schemat widzimy na rys. 1. Prąd stały, dostarczany z akumulatora, zamienia



Rys. 1. Schemat zapłonu akumulatorowego.

przerywacz na prąd łętniący, który wzbudza w transformatorze (cewce indukcyjnej) napięcie, mogące wywołać przeskok iskry w elektrodach świecy. Cewka indukcyjna składa się, podobnie jak każdy transformator, z uzwojenia pierwotnego *P*, wzbudzającego pole magnetyczne w żelaznym rdzeniu *Z*. Ten strumień magnetyczny indukuje w uzwojeniu wtórnym *W* wysokie napięcie, wystarczające do przeskoku iskry pomiędzy elektrodami świecy. Według znanego prawa indukcji siła elektromotoryczna wzrasta proporcjonalnie do szybkości zmiany pola magnetycznego oraz do ilości zwojów znajdujących się pod wpływem tego pola. Zmianę pola wywołuje przerywacz przez zamykanie i otwieranie obwodu uzwojenia pierwotnego. Przerywacz połączony jest z wałem korbowym silnika i określa moment zapłonu. Przy zamknięciu i otwarciu uzwojenia pierwotnego zmienia się pole magnetyczne, w pierwszym wypadku powstaje, w drugim zaś zanika. Wywołany przez indukcję prąd w uzwojeniu wtórnym ma przy zamknięciu obwodu pierwotnego kierunek przeciwny, przy otwarciu zaś — ten sam kierunek, co prąd pierwotny. W cewce indukcyjnej wyzyskany jest jedynie prąd powstający wskutek otwarcia obwodu pierwotnego, gdyż w tym wypadku otrzymuje się najwyższe napięcie.

Działanie cewki zależy w wysokiej mierze od przebiegu prądu w obwodzie pierwotnym. Gdy przerywacz zamyka obwód pierwotny, prąd nie wzrasta natychmiast do wartości wyliczonej ze wzoru *Ohma*, lecz zbliża się powoli do tej wartości. Zjawisko to wywołane jest powstaniem prądu zamknięcia, skierowanego przeciw prądowi pierwotnemu. Prąd ten stoi na przeszkodzie odpowiedniemu wzrostowi pola magnetycznego. Przebieg prądu pierwotnego w zależności od



Rys. 2. Wzrost prądu w cewkach o różnej samoindukcji.

czasu zamknięcia obwodu obrazuje rys. 2. Wzór *Helmholtza* podaje równanie krzywej prądu, zależnego od czasu

$$I = I_r \left(1 - e^{-\frac{R}{L} t} \right).$$

We wzorze powyższym $I_r = \frac{E}{R}$ oznacza (w Amp.) natężenie prądu płynącego w cewce bez działania przerywacza, *E* — napięcie źródła prądu w Voltach, *R* — oporność

obwodu w Ohmach, *L* — współczynnik samoindukcji w Henry, *e* — 2,713.

$\frac{R}{L}$ nazywamy stałą lub współczynnikiem tłumienia, zaś odwrotność $\frac{R}{L} = T$ nazywamy stałą czasu; im mniejsze jest *L* i im większe *R*, tem mniejsza jest stała czasu, t. zn. tem krótszego czasu potrzeba, aby prąd osiągnął praktycznie swą wartość graniczną.

Prąd zamknięcia, skierowany przeciw prądowi uzwojenia pierwotnego ma wartość

$$I_e = I_r e^{-\frac{R}{L} t}.$$

Im krótszy jest czas zamknięcia obwodu pierwotnego, ustalony przez przerywacz, tem mniejsza jest wartość prądu, uzyskana w czasie zamknięcia. Przebieg prądu pierwotnego charakteryzuje wartości samoindukcji i oporności. Im mniejsza jest samoindukcja przy tej samej oporności, tem stromiej wzrasta prąd pierwotny. Jeżeli w równaniu 2-iem przedstawimy za *t* odwrotną wartość $\frac{R}{L}$ to otrzymamy

$$I = I_r (1 - e^{-1}) = 0,633 I_r.$$

Wartość $\frac{L}{R} = t$ podaje czas, w którym wartość prądu wzrasta w danej cewce do 2/3 wartości prądu, wyliczonego ze wzoru *Ohma*. Cewki więc, które mają w krótkim czasie osiągnąć wysoką wartość prądu, muszą mieć możliwie małą indukację własną. Od wartości samoindukcji zależy, prócz wymienionej, również wielkość nagromadzonej energii magnetycznej:

$$A_m = \frac{1}{2} L I^2 \text{ Joule}.$$

I oznacza największą wartość prądu płynącego w cewce. Energia wzrasta więc proporcjonalnie do kwadratu wartości prądu i pierwszej potęgi samoindukcji.

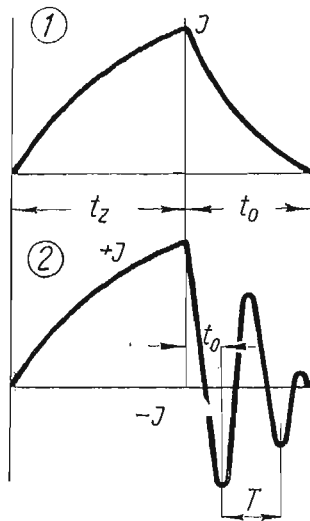
Jeżeli przerwie się obwód pierwotny, wartość prądu pierwotnego nie opada natychmiast do 0, lecz zanika powoli. Zjawisko to wydaje się w pierwszej chwili nieprawdopodobne, gdyż przy otwartych stykach prąd nie może płynąć. Przerwanie obwodu pierwotnego odbywa się w ten sposób, że powiększa się coraz bardziej pomiędzy stykami przestrzeń powietrzną, której oporność coraz bardziej wzrasta. Również przy otwarciu styków powstaje w pierwotnym obwodzie prąd, posiadający jednak w tym wypadku ten sam kierunek, co prąd pierwotny. Prąd ten ujawnia się w postaci iskry pomiędzy kontaktami. Powstanie tego łuku elektrycznego uniemożliwia szybki zanik prądu pierwotnego, z czym połączona jest wolna zmiana pola magnetycznego. Krzywa *C*

(rys. 2) opada tem stromiej, im mniejsza jest wartość $\frac{L}{R}$.

Doświadczenia wykazały, że kondensator, połączony bocznikowo ze stykami przerywacza potęguje działanie cewki indukcyjnej. Kondensator wywołuje w momencie przerwania prądu pierwotnego drgania w obwodzie, dzięki którym wartość prądu zmienia się od *I* do $-I$. Rys. 3 podaje przebieg prądu bez kondensatora i z kondensatorem.

Czas zmiany prądu od wartości $+I$ do $-I$ oznaczamy przez t_0 . Czas ten jest znacznie krótszy, niż bez kondensatora. Wraz z szybką zmianą prądu zmienia się również pole magnetyczne, a w parze z tem idzie indukowanie wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym. Podczas otwarcia styków

waha się prąd ok. wartości 0. Energja elektryczna kondensatora wynosi

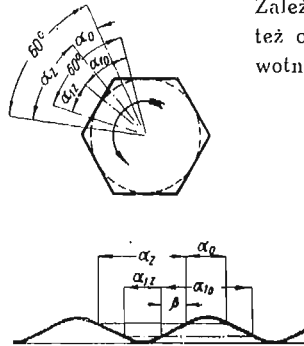


Rys. 3.

1 — Przebieg prądu bez kondensatora; 2 — Przebieg prądu z kondensatorem.

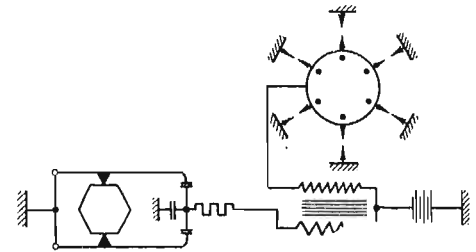
$$A_k = \frac{1}{2} C_1 E_1^2$$

C_1 = pojemność kondensatora, E_1 = najwyższe napięcie.



Rys. 4.

Zależność kątów zamknięcia i otwarcia od odległości młoteczka.



Rys. 5.

Podwójny przerywacz w obwodach boczniowych.

Zakładając, że w obwodzie oscylacyjnym nie powstają żadne straty, można napisać równanie

$$\frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} C_1 E_1^2$$

$$\text{Okres drgania prądu pierwotnego} = T = 2\pi \sqrt{L_1 C_1}$$

Ilość drgań $n = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_1}}$, gdzie L_1 indukcyjność własna obwodu pierwotnego, a C_1 pojemność obwodu pierwotnego.

Okres drgania prądu pierwotnego jest tem dłuższy, im większa jest indukcyjność własna i pojemność w obwodzie pierwotnym, równocześnie mniej stromo opada prąd pierwotny. Ponieważ zależy nam na możliwie małym okresie drgań, iloczyn LC winien być możliwie mały. Istnieje pewna zależność pomiędzy prądem pierwotnym, indukcyjnością własną, pojemnością, a najwyższym napięciem. Tylko odpowiednio dobrany kondensator umożliwi najwyższą wartość napięcia w uzwojeniu wtórnym. Za duży kondensator powoduje długie drgania, za mały — powstanie iskry między stykami, co mija się z właściwym celem kondensatora.

Przerywacz wywiera wybitny wpływ na zapłon przez zamknięcie i otwieranie obwodu pierwotnego. W momencie rozwarcia się styków następuje przeskok iskry elektrycznej. Czasokresy zamknięcia i przerwy zależne są od kształtu i wielkości garbu. W przerywaczu silnika 4-cylindrowego garb sterujący jest czteroboczny, a na przerwę i zamknięcie ma się do dyspozycji kąt $360^\circ : 4 = 90^\circ$, dla silnika 6-cylindrowego $360^\circ : 6 = 60^\circ$. Gdy czas jednego obrotu garbu oznaczymy literą T , można ustalić następujące równania:

$$t_z : T = \alpha_z : 360^\circ, \quad t_z = T \frac{\alpha_z}{360^\circ}$$

$$t_o : T = \alpha_o : 360^\circ, \quad t_o = T \frac{\alpha_o}{360^\circ}$$

n_k oznacza liczbę obrotów wału korbowego, i — przekładnię między wałem korbowym a osią przerywacza.

$$T = \frac{60}{n_k} i, \quad t_z = \frac{\alpha_z}{6} \cdot \frac{i}{n_k}; \quad t_o = \frac{\alpha_o}{6} \cdot \frac{i}{n_k}$$

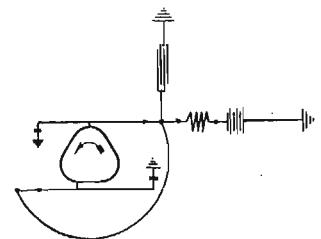
Czasokresy zamknięcia i otwarcia można dobierać dowolnie, aby tylko suma przynależnych kątów nie przekraczała wielkości 90° , względnie 60° . Przez oddalenie młotecz-

ka przerywacza od garbu powiększa się czas zamknięcia styków, zmniejszając tem samem czas otwarcia. Na rys. 4 uwidoczona jest zależność tych kątów od odległości młoteczka od 6-boku sterującego. Na wykresie tym przedstawiony jest obwód garbu w rozwinięciu z odpowiednimi kątami. W przerywaczach silników 4-cylindrowych kąty zamknięcia mają zazwyczaj $50-70^\circ$, w 6-cylindrowych $35-50^\circ$, kąty otwarcia zaś są kątami dopełniającymi do 90° , względnie 60° . Zależnie od tego, czy przeważa czasokres zamknięcia, czy też otwarcia rozróżniamy zamknięty i otwarty obwód pierwotny. Obwody te posiadają rozmaity rozchód prądu w za-

leżności od liczby obrotów silnika. Przy przerywaczu z zamkniętym obwodem używa się „bezwładnych” cewek indukcyjnych (duża wartość $\frac{L}{R}$), gdyż rozchód prądu przy niskich obrotach byłby za wielki. Przy otwartym zaś obwodzie używa się „szybkich” cewek indukcyjnych, celem uzyskania odpowiedniego prądu pierwotnego i dobrej iskry. Im większa jest ilość cylindrów silnika, tem krótsze są czasokresy zamknięcia i otwarcia styków i tem większego wysiłku wymaga się od cewki indukcyjnej. Do zapłonu takich silników nadają się tylko szybkie cewki, posiadające szybki wzrost prądu. Przy wielocylindrowych silnikach stosowane są niekiedy przerywacze podwójne. Przerywacze te pracują w dwóch boczniowych obwodach prądu, lub też obsługują dwa oddzielne obwody z dwiema cewkami. To drugie rozwiązanie stosuje się przeważnie w silnikach 8 lub 12-cylindrowych w kształcie V.

Rys. 5 przedstawia schemat urządzenia zapłonowego z dwoma obwodami bocznymi. Uzyskuje się w tym wypadku odciążenie styków, których powierzchnie z powodu obniżenia prądu w nich płynącego są mniej narażone na uszkodzenie. Moc łuku w tym wypadku jest o połowę mniejsza od mocy, jaka byłaby przy jednym młoteczku.

Inne rozwiązanie przerywacza podwójnego w 2-ch boczniowych obwodach widzimy na rys. 6. Przerywacz ten pracuje w silniku 6-cylindrowym, ilość garbów jest zredukowana do 3. Jeden młoteczek przerywacza jest o pewien kąt przesunięty względem garbu, tak że przerywa obwód nieco później od drugiego. W ten sposób zwiększa się czasokres zamknięcia obwodu pierwotnego.



Rys. 6.

Iskra przeskakująca przez jeden przerywacz ma pełną moc. Kosztem tych ulepszeń powiększa się bezwładność i komplikuje ustawienie młoteczków. Synchronizacja takiego przerywacza musi być bardzo precyzyjnie wykonana, najmniejsze niedokładności po-

ciągają za sobą nieregularny bieg silnika, trudny zapłon i zmniejszenie mocy silnika.

Wobec tego, że materiał styków został udoskonalony i nietrudno jest dobrać materiał wysokiej wytrzymałości, część konstruktorów z powodzeniem stosuje do 6-cylindrowego silnika przerywacze z jednym młoteczką, pozbawione usterek przerywacza dwumłoteczkowego.

Materiał styków powinien spełniać następujące warunki: posiadać dobrą przewodność, być nadzwyczaj twardym, nie utleniać się i posiadać wysoką temperaturę topliwości. Srebro posiada tę zaletę, tlenek jego bowiem dobrze przewodzi prąd, jest jednak za miękkie. Stop platyny i irydu posiada wysokie zalety pod tym względem, jest jednak bardzo kosztowny. Dobre wyniki osiągnięto z chemicznie czystym wolframem. Styki osadzone są na młoteczku i kowadełku. Na

jednym z nich są zanitowane, na drugim zaś osadzone zazwyczaj w ten sposób, by regulacja była możliwa.

Młoteczek powinien być bardzo lekki, celem zmniejszenia bezwładności mas. Przedmiot potrącony w jakimkolwiek miejscu wykonywa ruch posuwisty i obrotowy. Potrącony zaś w środku uderzenia wykonywa tylko ruch obrotowy, Środek uderzenia leży w odległości $x = \frac{T}{m \cdot z}$ od środka obrotu, gdzie T — moment bezwładności mas, m — masa przedmiotu, z — odległość środka ciężkości od środka obrotu. W konstrukcji tej, celem ochrony młoteczka, narażonego na ciągłe uderzenia, należy uwzględnić powyższe rozważanie, aby uniknąć reakcji młoteczka na oś obrotu.

FELJETON GOSPODARCZY

[332. 4 + 332. 5]: 332. 7: 332. 014

Pieniądz, kredyt a kryzys gospodarczy

System gospodarki naturalno-wymiennej opierał się na towarze konsumcyjnym, jako na pieniądzu. W lonie procesów gospodarczych towar, bardzo przez ogół pożądanym, np. skóra w dawnej Rosji, sól w Abisynji, przeobrażał się w środek wymiany handlowej. Zdarza się to nawet i dzisiaj, jako objaw recesji gospodarczej, w okresach kryzysu, w okolicach, których ludność już dawno minęła wymienioną wyżej fazę gospodarki naturalnej. W omawianej w „Przeglądzie Technicznym” pracy p. *Michałowskiego* o Rzeszowie znajdujemy następującą w tej materji informację: „Jaja — pisze autor — spełniają w powiecie rzeszowskim, rolę pieniądza konsumcyjnego, służąc w obiegu pomiędzy chałtą i sklepikiem na zaspokojenie najniezbędniejszych codziennych wydatków gospodarczych”. Przypuszczam, że i w innych okolicach kraju i Europy, zdarzają się w czasie kryzysu podobne wypadki, chociaż nie zawsze ten sam towar odgrywa rolę pieniądza.

W miarę rozwoju stosunków wymiany międzynarodowej rolę pieniądza przyjmują na siebie dwa metale szlachetne, złoto i srebro. Gospodarka naturalno-wymienna ustępuje miejsca gospodarce pieniężnej, opartej na złocie i srebrze, jako na towarach, powszechnie pożądanym.

Wspólną cechą systemów zarówno gospodarki naturalno-jak i pieniężno-wymiennej jest to, że pieniądz jest towarem, i że źródłem trwałej jego wartości są własności danego towaru. Rozwój gospodarczy jest w tym okresie dziejów ludzkich całkowicie uzależniony od ilości tego pieniądza — towaru i zamiany w rozporządzalnej jego ilości wywierają decydujący wpływ na życie gospodarcze. Stąd legendy o wyprawach po złote runo, stąd wysiłki ludów śródziemnomorskich odbycia drogi do Indji, gdzie miały być nieprzebrane skarby złota, srebra i innych, również jak złoto, w tym czasie pożądanym towarów, stąd odwieczne marzenia ludzi o ukrytych w ziemi skarbach złota. Z historii gospodarczej wiemy, jak kolosalny wpływ na życie gospodarcze Europy, wywarło złoto, zarbowane w XVII w. przez kolonizatorów hiszpańsko-portugalskich w Ameryce i przywiezione do Europy. Zniżka cen, rezultat dopływu złota amerykańskiego, wywołała przewrót w całym ówczesnym życiu gospodarczym i zapoczątkowała nową epokę cywilizacyjną ludzkości.

Od pierwszej połowy XVII w. dokonuje się zasadnicza zmiana w rozwoju pieniądza. Zjawia się pieniądz papierowy. Zrazu w formie akcji *Lawa*, potem asygnat Rewolucji Francuskiej, aż wreszcie reforma Banku Angielskiego z r. 1844, jako zakończenie embrjonalnej fazy banknotu, nadaje mu ostatecznie cechy pieniądza obiegowego. Świat wchodzi w nowy okres gospodarczy, który nazywamy od czasów historyka i ekonomisty niemieckiego *Hildebranda*, gospodarką kredytową (*Hildebrand* „Naturalenschozi, Geedurtschazi und Kreditwirtschaft”). Rozwój techniki i rozwój pieniądza kredytowego — oto znamiona tego okresu. *Sombart* powiada: kredyt odpowiada gospodarce nowoczesnej technice; nieograniczony w swoich celach i jak ona rewolucyjny w środkach. Wielko-kapitalistyczny system gospodarczy opiera się na nowoczesnej technice i gospodarce kredytowej.

Pieniądz papierowy nie jest towarem i na tem polega zasadnicza różnica pomiędzy nim, a jego poprzednimi postaciami. Związany w początkowej fazie jeszcze z towarem (złotem), powoli odrywa się od tej podstawy i dzisiaj, blisko sto lat od aktów *Peela*, funkcjonuje już jako banknot pieniężny w czystej postaci. Jest właściwym pieniądzem, a nie żadnym surogatem pieniądza, jak mylnie informują niektóre podręczniki ekonomji, pisane w duchu poglądów ekonomicznych XIX wieku. Bilon jest dzisiaj pieniądzem pomocniczym w obrotach wewnętrznych, a „certyfikaty złota” pieniądzem pomocniczym w obrotach międzynarodowych, jeszcze chwilowo tylko dla wyrównania salda w bilansach płatniczych. Obroty międzynarodowe opierają się przeważnie na szczególnie wysoko cenionych banknotach pewnych krajów (waluty zagraniczne, dewizy). Trudno w tej chwili przewidzieć w jakim kierunku pójdzie najbliższy nam czasowo rozwój pieniądza. Stan obecny, refleks chaosu w stosunkach międzynarodowych, na dłuższą metę utrzymać się nie da. Musi się wytworzyć jeden pieniądz dla gospodarki światowej; będzie nim albo funt angielski, albo dolar amerykański, albo jakiś nowy pieniądz, który się wyloni z dzisiejszego „certyfikatu złota”. Ale to będzie tylko w stosunkach międzynarodowych. Pieniądzem wewnętrznym jest i pozostanie niewymieniany na złoto weksel Banku Emisyjnego, czyli banknot.

Z chwilą, gdy wytworzyła się nowa postać pieniądza, a mianowicie pieniądz papierowy czyli kredytowy, cały porządek gospodarczy, związany z poprzednią fazą pieniądza, ulega radykalnej zmianie. Pieniądz kredytowy pozostał na skutek nowego układu stosunków produkcyjnych i wymien-

nych, ale z chwilą, gdy się ukonstytuował, sam skolei zaczyna oddziaływać na te stosunki. Pieniądz jest funkcją produkcji i wymiany, ale wymiana i produkcja są również funkcją pieniądza. Pieniądz kredytowy, właśnie dlatego, że nie jest towarem i że nie jest hamowany (w tej chwili jeszcze jest w większości krajów, ale w niektórych krajach, jak Rosja, Niemcy, częściowo Włochy i Stany Zjednoczone już nie jest) w swym rozroście obecnością materji (złota, srebra) stwarza olbrzymie możliwości dla rozwoju stosunków gospodarczych (a więc i społecznych). Operowanie tym nowym narzędziem jest niesłychanie trudne i skomplikowane. Narody uczą się sztuki władania pieniądzem kredytowym poprzez cierpienia inflacji, dewaluacji, zwłaszcza nakręcania konjunktury w dobie obecnego kryzysu. Doświadczenia sowieckie, doświadczenia inflacyjne krajów środkowo-europejskich w okresie powojennym, doświadczenia włoskie w dobie faszystów, niemieckie w dobie hitlerizmu i amerykańskie w okresie prezydentury *Roosevella*, miały kapitalne znaczenie dla opanowania umiejętnej gospodarki pieniądzem kredytowym. Pocięszamy się: cierpienia ludności w dobie kryzysu pozwolą już może najbliższej generacji na planowe zorganizowanie gospodarki pieniądzem kredytowym.

Nowy pieniądz oznacza nie tylko nowy układ stosunków gospodarczych, ale i społecznych. Tak było ogniś przed wiekami, gdy miejsce pieniądza konstrukcyjnego zajął pieniądz złoty i srebrny (pieniądz złoty zjawił się np. w Polsce za czasów Mieszka I, w okresie powstawania państwowości polskiej). Nie jest rzeczą przypadkową, że pierwsze pieniądze kredytowe zjawiły się pod postacią asygnat rewolucji francuskiej, i że tak zwane nakręcanie konjunktury, albo inaczej planowa gospodarka doby współczesnej, bierze swój początek w rewolucyjnej Rosji. Krótko: nowy pieniądz, to nowy porządek społeczny. Pieniądz kredytowy stwarza gigantyczne wprost możliwości produkcyjne (w oparciu o nowoczesną technikę), które muszą skolei znaleźć ujście w możliwościach konsumpcyjnych szerokich warstw ludności. Właśnie dlatego, że tych możliwości konsumpcyjnych nie było, nakręcanie konjunktury we Włoszech zapędziło kraj w ślepa uliczkę, z której jedynym wyjściem okazała się konsumpcja wojenna. To, że jej zakończenie dało, narazie, korzystny wynik, w niczem nie zmienia istoty rzeczy: wojna abisyńska była rozpaczliwą próbą przełamania trudności, wyrosłych na podłożu nowej gospodarki pieniężno-kredytowej, której nie towarzyszyły odpowiednie zmiany w społecznym podziale dochodu o dotychczasowych rezultatach niemieckiej akcji nakręcania konjunktury, pisałem w poprzednim feljetonie. Wszystkie relacje z Niemiec stwierdzają jednomyślnie, że źródłem trudności gospodarczych Niemiec jest anty-ekonomiczny charakter inwestycji, wykonanych przy pomocy pieniądza kredytowego.

W Niemczech wiedza bankowa (pieniężno-kredytowa) stała już oddawna bardzo wysoko. Obok krajów anglo-saskich, które od dwóch wieków zajmują pierwsze miejsce w rozwoju nauk ekonomicznych, drugie skolei miejsce przyznać trzeba Niemcom. Temu też zawdzięczają Niemcy, że technika nakręcania konjunktury w oparciu o reformę pieniądza kredytowego (t. zw. weksle pracy) osiągnęła właśnie u nich bardzo wysoki poziom. Pod względem technicznym niemieckiej polityce pieniężno-kredytowej nic zarzucić nie można. Wysoka kultura ekonomiczna (szczególnie bankowa), sprzęgnięta z wysoką kulturą techniczną dały, pod względem czysto materialnym, niezwykle rezultaty. A jednak wyniki społeczno-gospodarcze, jak stwierdzają wszyscy bezstronni obserwatorzy, są bardzo nikłe i gospodarka niemiecka jest dzisiaj równie daleką od poprawy, jak była w r. 1933 (a może nawet

w gorszej sytuacji, w związku z gospodarczo chybnymi inwestycjami).

Życie gospodarcze komplikuje się coraz bardziej, mechanizm procesów gospodarczych staje się coraz bardziej zawily i złożony i coraz trudniej orjentować się w nim tylko przy pomocy pojęć życia codziennego. Odnosi się to w pierwszym rzędzie do zjawisk pieniężno-kredytowych. *Sombart* ma rację, gdy przypisuje technice i kredytowi tak wielkie znaczenie w budowie nowoczesnego społeczeństwa. Poziom kultury technicznej i ekonomicznej (szczególnie bankowej, pieniężno-kredytowej) w pewnej mierze decydują dzisiaj o poziomie ogólnej kultury gospodarczej danego kraju. Kultura techniczna stoi w Polsce względnie wysoko i udział jej przedstawicieli w życiu gospodarczym, a nawet i państwowym jest bardzo poważny. Gorzej, znacznie gorzej jest ze stanem kultury ekonomicznej. Kultury, jak wiadomo, nie zdobywa się z dnia na dzień. Dzisiejszy poziom kultury technicznej w Polsce jest rezultatem kilkudziesięcioletniej pracy, studentów zagranicznych całej generacji techników i t. d. Być może, że kryzys gospodarczy wywoła w końcu głębsze zrozumienie również i dla konieczności kultywowania myśli ekonomicznej, bez której myśl techniczna w skomplikowanych warunkach współczesnej rzeczywistości gospodarczej nie zawsze znajduje społecznie właściwą drogę dla swej twórczości.

Dr. A. Bardach.

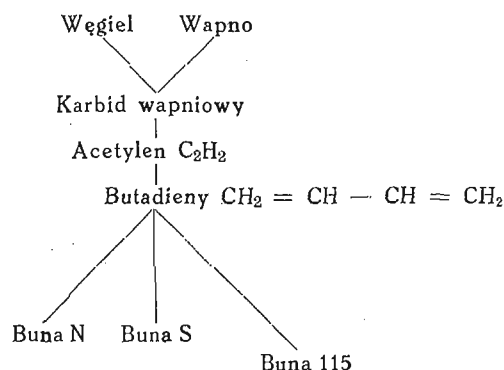
Guma syntetyczna

678.77 (43)

Problem gumy syntetycznej, zaciekawia badaczy już od trzydziestu lat. Co pewien czas w prasie technicznej pojawiały się wiadomości o jego rozwiązaniu, do roku jednak ubiegłego, to znaczy do chwili rozpoczęcia na skalę przemysłową produkcji kauczuku syntetycznego w Niemczech, nie uzyskiwano zadowalających rezultatów.

Zaznaczyć należy, iż nie chodzi tu o przewagę starego „złomu” gumowego, lecz o całkowicie nowy produkt, otrzymany drogą syntezy chemicznej.

Podstawowym produktem podlegającym przeróbce na kauczuk będący węglowodorem o składzie zbliżonym do $(C_5H_8)_n$ są t. zw. butadieny, grupa chemiczna ciał gazowych, dających się jednak łatwo skroplić. W pewnych warunkach węglowodory grupy butadienów, polimeryzują pod działaniem sodu, zamieniając się już na produkt kauczukowy, nazwany Buna. Zależnie od pewnych szczegółów procesu polimeryzacji, pozostają odmiany Buny, t. zw. S, N, oraz 115, różniące się od siebie pod względem własności technologicznych. Podamy schemat genetyczny gumy syntetycznej:



Jak dowiodły próby, guma syntetyczna wykazuje w porównaniu do gumy naturalnej pewne cechy dodatnie, wyra-

zające się m. in. o 20—30% większą odpornością na ścieranie oraz niewrażliwością na działanie smarów i paliw płynnych.

Nie bez znaczenia jest również zwiększona odporność na temperatury, w przeciwieństwie do gumy naturalnej miękniejącej już przy 100°C. Obecnie szereg samochodów *I. G. Farbenindustrie*, *Wehrmachtu*, oraz poczty i kolei, został ogólnie wyposażony pneumatykami ze sztucznej gumy, przyczem próby

dały wyniki zadowalające. Coprawda, wg. posiadanych przez nas informacji, guma syntetyczna wypada ok. 40 razy drożej od naturalnej, jednak duże premje produkcyjne pozwalają na wprowadzenie wyrobów pochodnych już obecnie na rynek po cenach normalnych.

F.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

BUDOWNICTWO

Nowy system ogrzewania mieszkań.

Podstawowym zagadnieniem w urządzeniu centralnego ogrzewania jest właściwe umieszczenie powierzchni grzewczych. Doświadczenia wykazały, że powierzchnie grzejne winny się mieścić w najniższych częściach mieszkania, t. j. pod podłogą, ze względów następujących:

1) Ciepło rozcodzi się prędzej do góry, niż ku dołowi, lub w kierunku poziomym.

2) Przebywamy właściwie tylko w dolnych warstwach powietrza pokoju, ogrzewanie więc górnych warstw powietrza jest zbędne.

3) Przez kontakt z podłogą tracimy zimą dużo ciepła, ogrzanie więc podłogi stworzy podstawę celowego i równomiernego ogrzania pokoju, dzięki promieniowaniu i ciepłu unoszenia. Przedewszystkiem należy ograniczyć do minimum straty ciepła, jakie ponosimy, stykając się bezpośrednio z przedmiotami o niższej temperaturze i dużym przewodnictwie cieplnym. Pomiary przeprowadzone przez *J. Amara* wykazały, że człowiek bez ubrania, stojąc na ziemi o tej samej temperaturze, co i otaczające go powietrze, traci przez stopy tyle ciepła, ile przez resztę całego ciała. Ubranie usuwa prawie całkowicie stratę ciepła przez promieniowanie. Idealne ogrzewanie polegałoby na tem, aby straty ciepła nie przekraczały pewnej wartości średniej, przy której organizm najlepiej się czuje. Można to osiągnąć najdogodniej przez umieszczenie powierzchni grzejnej poniżej ciała ludzkiego. W dotychczasowych urządzeniach powierzchnie grzejne są stosunkowo niewielkie i o wysokiej temperaturze, co sprawia, że drobne cząsteczki pyłu, zawieszone w powietrzu, przez zetknięcie się z powierzchniami grzejnymi o wysokiej temperaturze wysuszają się bardzo i nabierają bardzo dużych prędkości, dzięki temu powietrze szybko nabiera cech powietrza suchego, szkodliwego dla organizmu ludzkiego. Stworzenie dużej powierzchni grzejnej o umiarkowej temperaturze zapobiega wysuszeniu powietrza, a to osiągnąć można prawie całkowicie przez umieszczenie przewodów ogrzewanych pod podłogą mieszkania.

Doświadczenia przeprowadzone w tym kierunku w Stuttgarcie przez *Sellela* potwierdziły celowość takiego sposobu ogrzewania, który jest najbardziej zbliżony do ogrzewania naturalnego. System tego rodzaju, pomysłu *Deriazza*, znalazł już zastosowanie i jego zalety praktyczne potwierdziły w całości przewidywania teoretyczne.

Konstrukcja urządzenia.

Na specjalnych podstawach umieszcza się przewody rurowe ogrzewania parowego lub wodnego. Na przewodach znajdują się specjalne uchwyty metalowe, najczęściej stopu aluminium, jako dobrego przewodnika ciepła. Uchwyty

te służą do ułożenia pomostu, jak również przyczyniają się do równomiernego nagrzania podłogi.

Opisany system ogrzewania, zainstalowano już w kilku lokalach, gdzie całkowicie odpowiada wymaganiom zdrowotnym. Jest to wprost idealne ogrzewanie lokali, w których człowiek wykonywa pracę fizyczną, umysłową lub odpoczywa. Umiarkowanie nagrzanie podłogi jako powierzchni grzejnej, rozprzodza łagodnie ciepło po całym mieszkaniu

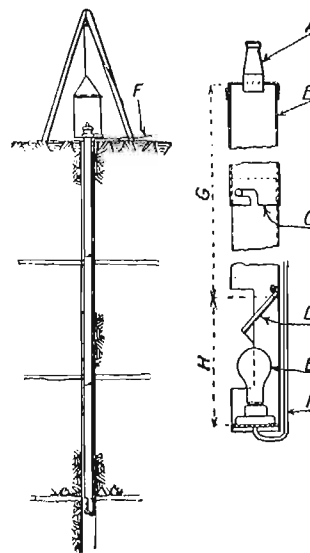
Niewielkie zmiany, przeprowadzane w opisanym urządzeniu dają możliwość stosowania go do różnych rodzajów podłogi.

(T e c h n. M o d. 1 kwiecień, 1936 r.).

BUDOWNICTWO WODNE

Peryskop do bezpośredniej obserwacji wnętrza otworów wiertniczych.

W celu przeprowadzenia badania podłoża przy budowie jazów wodnych oraz jego wzmocnienia i uszczelnienia wierce się szereg otworów wiertniczych, które wypełnia się cementem pod zwiększonym ciśnieniem. Przy tego rodzaju pracach, związanych z budową zapory wodnej w Norris, budowanej na podłożu wapiennym i dolomitowym do badania wnętrza otworów wiertniczych średnicy 140 mm skonstruowano specjalny peryskop, którego schemat widzimy na rys. 1.



Rys. 1.

Peryskop do badania wnętrza otworów wiertniczych.

- A — luneta;
- B — rurka mosiężna średnicy 89 mm;
- C — łącznik;
- D — lustro;
- E — lampa;
- F — przewód prądu;
- G — część wewnętrzna, pomalowana na czarno;
- H — część wewnętrzna, pokryta aluminium.

Części rury mosiężnej średnicy 89 mm i długości 3,30 m są tak połączone, że można łatwo uzyskać długość całkowitą sięgającą 13,20 m, zależnie od głębokości badanego otworu. Na górnym dnie rury znajduje się luneta A.

W dolnej części umieszczone jest pod kątem 45° zwierciadło D, a pod nim lampa elektryczna E mocy 200 W.

Na wysokości zwierciadła znajduje się otwór, przez który obserwujemy ściany wnętrza otworu wiertniczego. Dolna część rury poniżej zwierciadła jest pokryta aluminium, powyżej zaś pomalowana na kolor czarny w celu usunięcia refleksów świetlnych.

Peryskop jest zawieszony na ruchomym trójnożu i tak urządzony, że może być wprawiany w ruch obrotowy, co pozwala na zupełnie dokładne zbadanie wszystkich ścian otworu. Urządzenie jest dostosowane do prac dziennych.

(Eng. News. Rec. 21.XI. 1935).

F. Ł.

LISTY DO REDAKCJI

Dn. 11 października r. ub. odbył się w Stowarzyszeniu Techników odczyt inż. *P. Drzewieckiego* o wrażeniach z wycieczki do Czechosłowacji, w którym specjalnie dużo miejsca poświęcono Zakładom *Bat'y*. Ponieważ w latach 1934 i 1935 dwukrotnie byłem w tej fabryce i pracowałem tam za każdym razem po kilka dni, pragnąłbym obecnie omówić pokrótce „drugą stronę medalu”, t. j. warunki socjalne, jakie tam panują.



Rys. 1.
Ogólny widok Zakładów *Bat'y* w Zlinie.

Każdy wydział ma oddzielny rachunek strat i zysków. Większość pracowników ma udział w zysku, przez co każdy jest zainteresowany, aby jego wydział dawał jak największe zyski. Rezultatem tego jest, że przy odbiorze każdy stara się dostarczony towar zabrakować i przyjąć po niższej cenie. Odnosi się to nie tylko do dostawców zewnętrznych, lecz również do ruchu między poszczególnymi wydziałami.

Uposażenia są naogół niskie, wyrównywa je udział w zysku. Udział ten nie jest wypłacany, lecz gromadzony na koncie pracownika, gdyż jeśli pracownik ma udział w zysku, to również musi ponosić straty, które sam spowodował, bądź też, które poniósł jego wydział. Gdy konto jest dostatecznie duże, pracownik może prosić, aby mu pozwolono wydatkować pewną część i wówczas otrzymuje on pozwolenie kupna np. mebli w magazynach firmy *Bat'y*. Opuszczając firmę pracownik otrzymuje cały udział w zysku, o ile nie przekracza on kwoty 5000 k. č. Przy większych sumach na koncie połowa jest wypłacana, druga połowa zatrzymywana na przeciąg roku w celu pokrycia ewentualnych strat, spowodowanych przez pracownika.

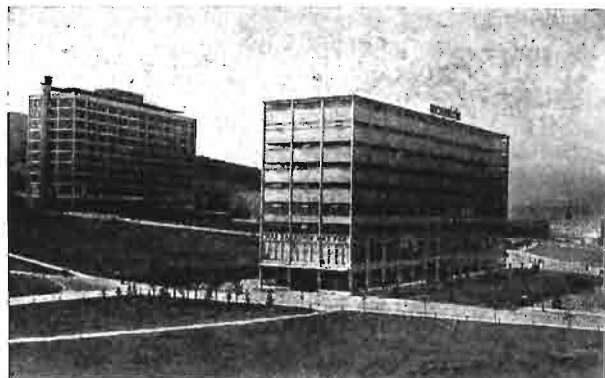
Zadaniem mojem było uruchomienie i wykazanie sprawności pewnej instalacji przemysłowej. Zażądałem więc monterów do montowania urządzenia. Odbiorca mój oświadczył, że monterów nie ma, i że musimy sami zmontować całość. Sprzeciwiłem się temu i postawiłem sprawę kategorycznie, że albo będzie monter, albo wyjadę. Wobec tego, po dwóch dniach, w sobotę, monter był. Wkrótce zrozumiałem, dlaczego monter był w sobotę. Czas pracy jest tak rozłożony, że cała ilość godzin na tydzień zostaje przepracowana w ciągu pięciu dni. W sobotę nie wolno do fabryki przychodzić i za godziny sobotnie nie płaci się. Jeśli jednak pracownik z własnej woli chce przyjść w sobotę, szef wydziału poleca mu położyć pieczęć na karcie tygodniowej, że wolno

go wpuścić do fabryki. Dzięki tej kombinacji koszt monterów nie obciążał budżetu wydziału i nie wpłynął na zmniejszenie zysków.

Robotnicy niezonaci powinni zamieszkiwać w fabrycznych domach koszarowych. Przymusu niema, ale jeśli pracownik w nich nie mieszka, jest to źle widziane i ułatwia mu utratę pracy.

Nie chcąc wierzyć temu, co mi mówiono, przekonałem się, że wewnątrz są duże sale z dwupiętrowymi pryzkami. Na jednej sali mieszka kilkudziesięciu robotników. O godz. 21 wszyscy muszą iść spać. Aby sprawdzić to zarządzenie, obserwowałem budynki z okna mego pokoju w hotelu. O godz. 21, jak na komendę, wszystkie światła pogasły, aby robotnicy, chcąc dobrze pracować, mogli się dobrze wyspać. Dla tych, którzy chcą wrócić później, dopuszczalne są od czasu do czasu przepustki na powrót po godz. 21.

Na obcego przybysza nikt w fabryce się nie ogląda, pracownik jest tak pochłonięty pracą, że nawet głowy nie ma czasu odwrócić. Żeby nie tracić czasu na chodzenie, niektóre posiłki są nawet dowożone do pracowników przy maszynach. Czystość wszędzie wzorowa. Na rozległym terenie fabrycznym kursują dwa samochody, wyposażone jedynie w stopnie i barjerki. Samochody te zwalniają tylko bieg przy wsiadaniu, nie zatrzymując się. Wskakuje się do nich w biegu i wyskakuje po dojechaniu do właściwego miejsca. Jadąc



Rys. 2.
Hotel i dom towarowy *Bat'y*.

takim samochodem zauważyłem wielkie auto towarowe z niemieckimi znakami rejestracyjnymi. Zapytawszy o ten samochód otrzymałem takie wyjaśnienie. Transporty nie pilne idą wodą do Hamburga, zaś transporty pilne — autem z fabryki wprost do portu. W samochodzie nad siedzeniem kierowcy jest miejsce sypialne. Jeden szofer śpi, a drugi prowadzi samochód, który w ten sposób odbywa podróż bez przerwy.



Rys. 3.
Domki dwurodzinne *Bat'y* dla pracowników żonatych.

Miejscowość Zlin można podzielić na 2 części, jedną że tak powiem prywatną — gdzie mieszkają ludzie bezpośrednio niezależni od fabryki i która wygląda tak, jak u nas małe miasteczko w poznańskim, i druga — *Bat'owa*, urządzona nowoczesnie z szerokimi jezdniami, chodnikami i tra-

wnikami, gdzie wszystko jest *Ba'owe*: fabryka, hotel jedenastopiętrowy, magazyny towarowe, domy mieszkalno-koszarowe dla pracowników niezonatych i dwurodzinne domki dla żonatych, dancin, kawiarnia, nawet kino — wszystko *Ba'owe*. Pracując u *Ba'y* mieszka się u *Ba'y*, je w jego restauracjach, kupuje w jego domach towarowych, jednym słowem cały zarobek od *Ba'y* wraca spowrotem do *Ba'y*. Podobno wydawanie zarobków gdzieindziej nie jest dobrze widziane przez administrację.

Mimowoli pobyt tam nasuwa analogję z systemem sowieckim z tą różnicą, że tam jest dyktatura państwa, a tu dyktatura jednego człowieka.

S. Szenbrener.

KRONIKA PRZEMYSŁOWA

Przemysł rzemieślniczy w Polsce w świetle najnowszej statystyki.

Według ostatnich obliczeń statystycznych Ministerstwa Przemysłu i Handlu liczba warsztatów rzemieślniczych wynosi ok. 400 000. Art. 142 ustawy przemysłowej wylicza (jak wiadomo) 63 rodzajów rzemiosł. Badania Ministerstwa wykazały, że na 15 typowych rzemiosł (jak szewstwo, krawiectwo, rzeźnictwo i t. p.) przypada blisko 90% warsztatów, natomiast na pozostałe 48 rzemiosł zaledwie ponad 10% warsztatów.

Rodzaj rzemiosła	Liczba warsztatów w tys.	Rodzaj rzemiosła	Liczba warsztatów w tys.
Szewstwo . . .	67	Wędliniarstwo . . .	14
Krawiectwo . . .	63	Ślusarstwo . . .	11
Rzeźnictwo . . .	35	Ciesielstwo . . .	10
Kowalstwo . . .	35	Kolodziejstwo . . .	9
Stolarstwo . . .	33	Cholewkarstwo . . .	8
Piekarstwo . . .	19	Malarstwo . . .	7
Mularstwo . . .	15	Błacharstwo . . .	6
Fryzjerstwo . . .	14		

Cztery pierwsze zawody rzemieślnicze dają połowę ogólnej liczby rzemieślników. „Mówiąc i pisząc o rzemiośle — czytamy w „Polsce Gospodarczej” (1935/51) — należy mieć na uwadze te właśnie przemysły rzemieślnicze”. Jest to słuszna uwaga, o której się często zapomina w dyskusjach na temat problemu rzemieślniczego w Polsce. Struktura rzemiosła polskiego jest odbiciem ogólnej struktury gospodarczej kraju: mamy nadmiar szwerców, krawców, rzeźników, kowali, co jest typowym zjawiskiem dla krajów agrarnych, przy równoczesnym niedoborze ślusarzy, mularzy, malarzy, fryzjerów i innych zawodów, związanych z uprzemysławianiem i urbanizacją kraju.

Nowy plan elektryfikacji Europy.

Nawiązując do głównego w swoim czasie planu elektryfikacji Europy inż. *Olivena* (obradę światowego kongresu energetycznego w Berlinie w r. 1930) występuje obecnie inż. *Stark*, dyrektor wschodnio-słowackich zakładów elektrycznych, z projektem elektryfikacji (na drodze tworzenia sieci międzynarodowej) tych krajów, które pozostały w dziedzinie elektryfikacji wyraźnie w tyle w stosunku do Europy zachodniej i środkowej. Do nich zalicza inż. *Stark* Austrię, Czechosłowację, Polskę, Rumunię, Węgry, Jugosławję, Bułgarię i Grecję. Moc instalowana w elektrowniach tych wszystkich krajów stanowi, według obliczeń autora, zaledwie 10% ogólnej mocy europejskiej, a mianowicie 4,5 milj. kW wobec 45 milj. kW w całej Europie. (Cyfry podane w czasopiśmie „Panneuropa” 1935/12 w art. „Europa” i „Elektrizitätswirtschaft”). W celu zelektryfikowania całej Europy, zaznacza autor, należałoby powiększyć moc elektrowni o 25 milj. kW, natomiast dla zelektryfikowania wymienionych uprzednio krajów należałoby wybudować centrale elektryczne, włączone we wspólną sieć zbiorową, mocy 10 milj. kW. Plan *Starka* przewiduje: 1) zaopatrzenie w światło 80%, a w ciepło 30% ogólnej liczby gospodarstw domowych w tych krajach (ich liczba wynosi 20 milj.), 2) elektryfikację wszystkich 45 000 zakładów przemysłowych w tych krajach (o mocy 5 milj. W); elektryfikację 20 000 km kolei (na ogólną długość 75 000 km w wymienionych krajach).

Zamieszczona poniżej statystyka produkcji energii elektrycznej w czterech (spośród 8 wymienionych w planie *Starka*) krajach, zaczerpnięta z „Małego Rocznika Statystycznego” za rok 1935, pozwala nam zorientować się w stosunku poszczególnych krajów do całego obszaru, objętego planem elektryfikacji. Moc zainstalowana w elektrowniach w Polsce wacha się ok. 1,5 milj. kW, produkcja energii elek. ok. 2,5 miliard. kWh, wobec 10 miliard. kWh ogólnej produkcji wymienionych ośmiu krajów (w roku 1930).

Państwo	1928	1937	1833
	miliard. kWh		
Czechosłowacja . . .	2,7	2,7	—
Polska	2,6	2,3	2,5
Austria	2,5	2,4	—
Rumunia	0,5	0,5	—

BIBLIOGRAFJA

Kazimierz Wolski, Części Maszyn (śruby i nitki), tomik pierwszy. Warszawa, 1936.

Dotkliwy brak książek z dziedziny technicznej, a zwłaszcza wydawnictw popularnych powinniśmy starać się jaknajprędzej usunąć, a nowe wydawnictwa w tej dziedzinie należy powitać ze szczerem uznaniem. Świeżo wydany przez p. *Kazimierza Wolskiego* tomik pierwszy, traktujący w sposób popularny o śrubach i nitkach, jest właśnie wydawnictwem ze wszech miar pożądanym i życzyć należy, aby zapowiedziany dalszy ciąg ukazał się jaknajprędzej. W wydanej pracy autor podaje bardzo zwięzłe najpotrzebniejsze wiadomości o śrubach i nitkach w formie jasnej, a drobne uchybienia można właściwie zaliczyć na karb trudności ujęcia działu dość obszernego w formę skróconą popularną, a jednakże jasną i treściwą. Licząc się z tem należy dobrać przykłady najbardziej typowe i najczęściej spotykane w praktyce, to też w przykładach śrub złącznych (strona 23 rys. 21, śruba 3) możnaby pominąć śrubę z łbem okrągłym i noskiem, jako rzadko spotykaną i mogącą mieć zastosowanie w specjalnych wypadkach. Śrubę z łbem stożkowym częściej spotyka się z noskiem niż z podsadzeniem kwadratowym i autor taką śrubę miał prawdopodobnie na myśli, gdyż taką przewiduje napis objaśniający (rys. 21 śruba 6).

Śruby z łbem stożkowym nie bardzo się nadają do drzewa lub materiału miękkiego, ze względu na małą szerokość łba i dużą zbieżność stożka, a w materiale twardym wykonanie części otworu kwadratowego jest dosyć kłopotliwe; dlatego śruby tego rodzaju mogą mieć zastosowanie tylko w specjalnych wypadkach. Śruby z łbem prostokątnym (rys. 22, str. 24) używa się nietylko wówczas, gdy można ją założyć z boku, lecz raczej jeżeli chodzi o ekonomję miejsca, np. chcąc dać możliwie małe kolnierze części łączonych, lub gdy śrubę można włożyć tylko łbem przez otwór przeznaczony na nią (śruby fundamentowe). Zaokrąglenie łba prostokątnego (rys. 23) możnaby uważać za zbędne, gdyż przez pokręcenie śruby w otworze nic się nie zyska przy zaokrągleniu tylko dwóch rogów. Na rys. 22 przekrój przez kolnierz w miejscu śruby nie powinien mieć zakreskowanego pola wykroju na śrubę, jak to widać z rzutu dolnego.

Na rys. 29 i 30 lepiej byłoby, aby śruby nie dochodziły do samego dna otworu, gdzie gwint nie może być dobrze wykonany i śruby nie dadzą się tak głęboko dokręcić.

Rys. 46 raczej powinien przewidywać na zawleczkę otwór okrągły, wiercony po dokręceniu nakrętki, gdyż wykonanie w nakrętce otworów podłużnych byłoby nader kłopotliwe. Podkładka sprężynująca (rys. 48) powinna mieć przecięcie w kierunku promienia, jak to jest pokazane w polskich normach, a nie skośne.

Niejasne jest również, dlaczego śruby z gwintem ostrym mają być dwa razy mocniejsze od śrub z gwintem płaskim (str. 6) — prawdopodobnie chodzi tu o coś innego, niż wytrzymałość śruby na zerwanie, co niewłaściwie wyrażono. Część traktująca o nitkach nie posiada ważniejszych usterek i należy mieć nadzieję, że dalszy ciąg tego popularnego wydawnictwa będzie równie starannie opracowany, jak ten dział.

Inż. P. Malkiewicz.

ŻYCIE STOWARZYSZENIA

TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dn. 8 maja r. b. inż. *P. Tułacz* wygłosił odczyt p. t. „Rzut oka na 8-letnią działalność Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce” oraz prof. *St. Łukasiewicz*, p. t. „Spawane ustroje kratownicowe i blachownicowe w maszynach dźwigowych”.

I. Przed 8 laty powstało w Polsce Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali. Kraje zachodnie pracują od kilkunastu lat w tym kierunku. Francja jest właściwą kolebką spawalnictwa. W Austrii panuje duża konkurencja pomiędzy spawaniem elektrycznym, a spawaniem acetylenowym. Niemcy zachowują między obydwo systemami całkowitą neutralność. Polskie Stowarzyszenie, wychodząc z założenia, iż wszelkie uprzedzenia i nieuzasadnione zastrzeżenia hamują postęp, potrafiło spokrewnić obydwa systemy, tak, że zakłady spawalnicze acetylenowe posiadają działy elektryczne, a przemysł elektryczny współpracuje z zakładami acetylenowymi.

Obydwe sekcje naszego spawalnictwa są samowystarczalne. Stowarzyszenie, którego prezesem jest Dr. *A. Sznerr*, od r. 1928 wydaje pod redakcją inż. *Z. Dobrowolskiego* czasopismo cieszące się dużym uznaniem i oceną fachową prasy zagranicznej. Corocznie Stow. urządza kursy spawania dla inżynierów i rzemieślników. Kursy te budzą coraz większe zainteresowanie, co najlepiej stwierdza wzmagająca się frekwencja. W r. 1935 Stowarzyszenie urządziło 162 kursy, szkoląc 4337 spawaczy. Kursy te zorganizowane są w bardzo oszczędny sposób, tak że koszt jednego absolwenta wynosił 185 zł., subwencja 105 zł. Stowarzyszenie posiada 40 tonnową maszynę do badań. Staraniem Stow. powstał polski film spawalniczy. W Niemczech, na specjalne zaproszenie, polscy spawacze przeprowadzili szereg prac, również w Austrii i Węgrzech nasi spawacze pracowali przy robotach kolejowych oraz mieli powierzone funkcje instruktorskie. Prelegent odczyt swój uzupełnił szeregiem danych statystycznych, dotyczących spawalnictwa w Polsce.

II. Prof. *St. Łukasiewicz*, mówiąc o spawanych ustrojach kratownicowych i blachownicowych w maszynach dźwigowych, zaznaczył, że ze względu na obciążenia zmienne i różnokierunkowe, — połączenia spawane zmuszają do poznania warunków pracy i wytrzymałości różnokierunkowej i t. zw. „wytrzymałości postaciowej”. Konstrukcje spawane w maszynie dźwigowej, jak również zmniejszenie ciężaru elementów, mogą dać duże oszczędności.

Prelegent zobrazował spawane ustroje kratownicowe i połączenia rurowe, dmonstrując wykrysy porównawcze oraz szereg obliczeń.

W dyskusji zabrał głos Dr. *A. Sznerr*, twierdząc, iż ważny jest problem obniżenia ciężaru konstrukcji spawanych nie tylko maszyn dźwigowych, lecz również w konstrukcjach samochodowych.

Na zakończenie przewodniczący, inż. *Kubicki*, podkreślił, że najmlodsza gałąź techniki — spawalnictwo — czyni w Polsce wielkie postępy tak pod względem naukowym, jak i w zastosowaniu praktycznym.

F. P.

NEKROLOGJA

Ś. P. INŻ. JAN STRASBURGER.

Dn. 10 maja r. b. zmarł inż. *Jan Strasburger*, członek Stowarzyszenia Techników i Koła Technologów Petersburskich.

Ś. p. *Jan Strasburger* urodził się w Warszawie w 1871 r., był wychowankiem szkoły *Wojciecha Górskiego*, następnie szkoły Realnej w Warszawie. Po ukończeniu szkoły średniej wyjeżdża do Petersburga gdzie zapisuje się do Instytutu Technologicznego.

Wielkie zdolności zmarłego i zamiłowanie do wybranej dziedziny wiedzy technicznej pozwalają mu skończyć Instytut w wieku zaledwie 22 lat — w r. 1893.

Po ukończeniu studjów ś. p. *Jan Strasburger* obejmuje stanowisko inżyniera w Newskiej Fabryce Lokomotyw. Następnie przechodzi na stanowisko inspektora w Ministerstwie Komunikacji do przyjmowania zamówień rządowych; zwiedza większe fabryki głównie parowozowe i metalurgiczne w Rosji, jest kolejno inspektorem w Kulebiakach w Kostromskiej guberni, następnie w Putilowskich Zakładach, w Charkowskiej Fabryce Parowozów i w Zakładach Kołomińskich.



W 1901 r. obejmuje stanowisko głównego inżyniera w Zakładach Kołomińskich. W 1904 r. przechodzi do Towarzystwa Malcowskich Zakładów, gdzie zostaje Głównym Dyrektorem w Fabryce Ludinowskiej, którą reorganizuje pod kierownictwem inż. *Jechalskiego*.

Swoją długoletnią pracą doprowadza Ludinowskie Zakłady Malcowa do rozkwitu. Zdala od Ojczyzny dom Jego staje się ośrodkiem polskości licznej Kolonii polskich inżynierów, pracujących w Ludinowie.

Wybuch rewolucji zmusza Go do porzucenia tej placówki i już w r. 1917 widzimy Go jako Dyrektora Zakładów Przemysłowych *Hantkego* w Jekaterynosławiu — tam pozostaje do r. 1919.

Kryształowy charakter ś. p. *Jana Strasburgera*, dobroć a przede wszystkim wielkie poczucie sprawiedliwości zjednały mu poważanie przełożonych i podwładnych.

Po odbudowie Polski Niepodległej podąża do Ojczyzny, ażeby swojemi zdolnościami i doświadczeniem przyczynić się do odbudowy ojczystego przemysłu. Wkrótce zostaje zaangażowany przez Pierwszą Fabrykę Lokomotyw w Chrzanowie; jako dyrektor techniczny tej wielkiej placówki organizuje ją i rozwija wraz z inż. *Romanem Morawskim*. Po kilku latach ś. p. *Jan Strasburger* przechodzi do wytwórni *Cegielskiego*, gdzie organizuje i tworzy dział budowy parowozów.

W ostatnich latach Jego pracy widzimy Go na czele Rybnickiej Fabryki Maszyn Górniczych, gdzie pozostawał do r. 1934.

Zmęczony życiem i przejściami w latach rewolucji rosyjskiej wycofuje się ostatecznie z czynnego życia.

Odszedł człowiek prawy, człowiek, który niechaj będzie wzorem dla każdego z nas.

WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO-TECHNICZNEGO

Nr. 4

Tom IV

T R E Ś Ć :

Fabrykacja elektrod węglowych,
inż. J. Z. Zalewski i inż. A. Kotowicz.
Bibliografia.

WARSZAWA
10 CZERWCA
1936 R.

S O M M A I R E :

Fabrication des électrodes, par
M. J. Z. Zaleski et A. Kotowicz.
Bibliographie.

Inż. J. Z. ZALESKI i inż. A. KOTOWICZ

621 . 32 . 032 : 661 . 76

Fabrykacja elektrod węglowych

Przez elektrody węglowe należy rozumieć te wyroby z węgla prasowanego, które stanowią część obwodu elektrycznego, a mianowicie:

- a) węgle do baterij galwanicznych,
- b) węgle do lamp łukowych,
- c) szczotki węglowe (grafitowe) do silników i prądnic,
- d) elektrody dla celów elektrochemicznych i elektrotermicznych,
- e) węgiel do mikrofonów i odgromników,
- f) opory węglowe, czyli t. zw. sility,
- g) sztaby i płyty do spawania elektrycznego,
- h) tygle węglowe do celów elektrometalurgicznych.

Fabryki elektrod węglowych produkują również cały szereg innych wyrobów z węgla prasowanego, które często niesłusznie bywają nazywane elektrodami węglowymi. Z wyrobów takich można w pierwszym rzędzie wymienić cegły, płyty i rury stosowane jako wykładka dla pieców pracujących w wysokich temperaturach, a przytem narażonych na korozję, np. piece do chlorowania. Poza tem można jeszcze wspomnieć o tyglach węglowych, stosowanych w przemyśle metalurgicznym.

Produkcja elektrod węglowych zajmuje w dziedzinie techniki współczesnej miejsce zupełnie wyjątkowe. Będąc jedną z poważniejszych gałęzi przemysłu węglowego¹⁾, zachowuje jeszcze bodaj do chwili obecnej w tajemnicy istotne warunki i sposoby fabrykacji elektrod węglowych i grafitowych. Odzwierciedleniem tego stanu rzeczy jest wyjątkowo uboga literatura naukowa i techniczna, poświęcona tym właśnie zagadnieniom. Mimo starannych poszukiwań, udało się znaleźć dotychczas zaledwie jedno dzieło naukowe, poświęcone wyłącznie zagadnieniu produkcji elektrod węglowych²⁾. Poza tem można jeszcze znaleźć w niektórych dziełach z dzie-

dziny elektrotermji lub elektrochemji po jednym rozdziale zawierającym, ujęte zazwyczaj w bardzo krótkiej formie, sposoby fabrykacji elektrod węglowych³⁾. Najskromniej przedstawia się literatura działu badawczego z tej dziedziny. Poza niewielką broszurą⁴⁾ i kilku krótkimi artykułami⁵⁾, jedynie względnie liczne opisy patentowe mogą świadczyć o tem, że się o tej gałęzi techniki jednak myśli i że postępek przecież się i tutaj zaznacza.

Doskonałą ilustracją stosunków panujących w tej dziedzinie, jest zdanie jednego z wybitnych fachowców przetwórczego przemysłu węglowego, który nazywa fabryki elektrod węglowych „twierdzami, przez których bramy jedynie w tajemniczeni wejść mogą”, samą zaś technikę produkcji elektrod węglowych „czarną magią”⁶⁾.

Tęgo rodzaju warunki pracy stanowią jeden z powodów istnienia stosunkowo niewielkiej ilości fabryk elektrod węglowych, a szczególnie elektrod dużych rozmiarów, których fabrykacja nastęrcza najwięcej trudności. Całkowita prawie europejska produkcja elektrod węglowych skupia się w Niemczech, Francji i Anglii. Poza tem znajduje się jedna większa fabryka (obecnie nieczynna), wybudowana w czasie wojny przez Niemców na terenie byłej Austrii, a należąca do Jugosławji (Jasenice), oraz jedna fabryka w Szwecji.

Na terenie Polski mamy jedną fabrykę produkującą elektrody małych rozmiarów, głównie do lamp łukowych, oraz szczotki węglowe do silników

¹⁾ C. L. Mantell: „Industrial Carbon”, Londyn, 1928 r. Str. 258—378.

V. Engelhardt: „Handbuch der technischen Elektrochemie”, Lipsk, 1934. Tom III, str. 277—296.

Fr. Ullmann: „Enzyklopädie der technischen Chemie”. Berlin, 1929. Tom IV, str. 372—386; R. J. Anderson: „The Metallurgy of Aluminium and Aluminium Alloys”, New York, 1925, str. 122—129.

⁴⁾ Gustav Schuchardt: „Kohlenelektroden für elektrische Oefen. Berlin, 1928 r.

⁵⁾ Między innymi L. Wasilewski i A. Kotowicz. Wpływ warunków wytwarzania elektrod węglowych na ich własności. Przemysł Chemiczny 1934 r.

⁶⁾ Opinia wydana przez C. L. Mantell'a, amerykańskiego specjalistę w tej dziedzinie.

¹⁾ W r. 1930 przemysł aluminowy do wyprodukowania 277 000 t Al zużył 170 000 t elektrod węglowych, zaś przemysł karbidowy do wyrobu 1 000 000 t karbidu zużył 25 000 t elektrod. Te dwie pozycje stanowią główną część światowej produkcji elektrod węglowych.

²⁾ K. Arndt: „Die künstlichen Kohlen”, Berlin, 1932 r.; jest to drugie poprawione wydanie pracy J. Zellnera z 1903 r., pod tym samym tytułem.

(„Elektryczność” w Ząbkowicach⁷⁾). Poza Europą, jedynymi prawie producentami elektrod węglowych są jeszcze Stany Zjednoczone A. P.

Prawdopodobnie wybudowano również w ostatnich latach fabryki elektrod węglowych na terenie Rosji Sowieckiej.

Należałoby w tem miejscu jeszcze wyjaśnić, że wyroby z węgla prasowanego, czy to elektrody, czy też inne, w zależności od temperatury wypalania stanowią materiał: węglowy, względnie grafitowy, które to nazwy są często wśród konsumentów nierozróżniane, względnie identyfikowane. Za elektrody grafitowe należy uważać te, które były wypalane w piecach elektrycznych (w temperaturze ok. 2000° C) i charakteryzują się odmienną barwą, mniejszą twardością oraz znacznie mniejszym oporem właściwym (ok. 12 w stosunku do ok. 50 $\Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$).

Głównym odbiorcą w przemyśle elektrodowym, a zatem czynnikiem wpływającym decydująco na kierunek i stopień rozwoju, jest hutnictwo aluminium i fabryki karbidu. Na każdy bowiem kg wyprodukowanego Al zużywa się ok. 0,65 kg elektrody węglowej, zaś na 1 tonnę karbidu ok. 25 kg. To też rozpatrując problemat produkcji aluminium w Polsce, należałoby się liczyć z budową odpowiedniej fabryki anod węglowych. Ze zrozumiałych względów fabryka ta winna zarazem być odpowiednio przystosowana do produkcji elektrod dużych rozmiarów, potrzebnych dla przemysłu karbidowego, pieców elektrycznych do wyrobu stali i t. d.

Surowce.

Ze względu na swe znaczenie surowce, stosowane do wyrobu elektrod węglowych, można podzielić na trzy rodzaje.

Do pierwszego należałoby zaliczyć te surowce, które stanowią niejako materiał podstawowy elektrody, a mianowicie substancje stałe, zawierające duże ilości węgla (pojętego jako pierwiastek chemiczny), np. koks naftowy, grafit; do drugiego rodzaju zalicza się substancje o charakterze lepiszcza, mające własności tworzenia brykietów z materiałami wymienionymi poprzednio, np. pak, smoła.

Do trzeciej kategorii należą materiały niejako dodatkowe, stosowane do specjalnych rodzajów elektrod, np. miedź stanowi materiał, który dodaje się do grafitu na szczotki prądnic wysokoamperowych, pewne związki nieorganiczne dodaje się przy wyrobie elektrod do lamp łukowych.

Odnosnie przyjętego podziału surowców, wymagania, stawiane pierwej kategorii, streszczają się w zasadzie do następujących: duża gęstość, duża wytrzymałość mechaniczna, możliwie mała zawartość popiołu i wody. Z surowców tej grupy, stosowanych do produkcji elektrod węglowych, wymienić należy w pierwszym rzędzie koks naftowy, koks uzyskiwany z paku, antracyt, koks retortowy, oraz odpadki z obróbki i ogarki zużytych elektrod, wreszcie elektrody źle wypalone.

⁷⁾ Według informacji udzielonych przez Firmę, fabryka produkowała przed wojną ok. 600 t rocznie węgla sztucznych, w czym elektrod zaledwie 10%; resztę stanowiły węgle do światła elektrycznego. Obecna produkcja wynosi 150 t/rok.

Drugorzędne znaczenie mają różne gatunki koksu, uzyskiwanego z węgla kamiennego, sadza oraz grafit naturalny. Odnosnie wymagań stawianych surowcom, odgrywającym rolę substancji wiążących, dadzą się one ująć następująco: mała zawartość popiołu, duża wiskoza, ograniczona zawartość węgla oraz duża liczba koksovania⁸⁾). Stosowanie poszczególnych gatunków surowców obydwu grup zależne jest od przeznaczenia elektrody węglowej, którą zamierza się wyprodukować. Tak np. dla elektrod węglowych, przeznaczonych do produkcji aluminium, stosuje się w pierwszym rzędzie te surowce, które obok innych wymaganych własności zawierają małe ilości popiołu. Przy obecnych metodach produkcji aluminium całkowity prawie popiół, zawarty w anodach węglowych, przechodzi do elektrolitu, co skolei prowadzi do tego, że wyczerpywane z elektrolizera aluminium może zawierać cały szereg szkodliwych zanieczyszczeń. Jeśli uwzględnić, że zużycie anod węglowych wynosi około 0,65 Kg/kg Al, to zrozumiałem się stanie, iż stopień czystości surowców, stosowanych dla ich produkcji, może zadecydować o jakości uzyskiwanego aluminium. Innym przykładem, ilustrującym to zagadnienie, może być elektrotermiczna produkcja karbidu z węgla i wapna.

Stosowane w tym wypadku elektrody winny mieć możliwie dużą wytrzymałość mechaniczną, wysoki punkt zapłonu, oraz nie wykazywać skłonności do pękania, względnie tworzenia rys.

Kwetya %-owej zawartości popiołu w elektrodzie węglowej ma dla produkcji karbidu już znaczenie drugorzędne.

W ostatnich latach, w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na materiały pędne dla silników spalinowych, liczne rafinerje naftowe przeszły na metodę krakową, co pociągnęło za sobą znaczne zmniejszenie ilości produkowanego koksu naftowego. Dlatego też przemysł, produkujący elektrody węglowe, zaczyna coraz częściej stosować zamiast koksu naftowego koks, uzyskiwany przez koksovanie paku. Otrzymany tą drogą materiał odznacza się, podobnie, jak i koks naftowy, małą zawartością popiołu.

Odnosnie kwestji surowców dla produkcji elektrod węglowych, należałoby w tem miejscu podkreślić, że Polska posiada wszystkie surowce (z wyjątkiem grafitu naturalnego i antracytu, które zresztą, jak zaznaczono, nie odgrywają zasadniczej roli), potrzebne do tego celu. Warto jeszcze zaznaczyć, że koks naftowy, produkowany w Polsce, wywożony jest zagranicę do fabryk elektrod węglowych. W r. 1934 wywieziono 1874 t, w roku 1935—1766 t. W latach wcześniejszych wywóz ten był kilkakrotnie większy.

Współczesne metody produkcji elektrod węglowych.

Mimo dość różnorodnych zastosowań elektrod węglowych, a w związku z tem i różnorodnych form

⁸⁾ Liczba koksovania oznacza pozostałość (prawie wyłącznie węgiel) po wyrażeniu, przeliczoną w % w stosunku do ilości substancji pobranej do skoksovania.

zewnątrznych oraz własności fizycznych (przewodność właściwa, wytrzymałość mechaniczna i t. d.) i chemicznych (rodzaj oraz ilość popiołu), sposoby ich fabrykacji są naogół jednakowe i w zasadzie polegają na wypalaniu w wysokiej temperaturze sprasowanych brykietów, sporządzonych z mieszanin⁹⁾ różnych gatunków węgla i lepiszcza.

Zagadnienie produkcji elektrod węglowych istnieje stosunkowo dawno, a mianowicie ok. 90 lat¹⁰⁾, sam zaś przemysł elektrodowy istnieje ok. lat 50¹¹⁾. Właściwy jego rozwój uwydatniający się w dwóch kierunkach, a mianowicie:

a) możliwości fabrykacji elektrod dużych rozmiarów, oraz

b) możliwości zwiększania rocznej produkcji datuje się dopiero w ostatnich dwudziestu latach.

Współczesne metody produkcji elektrod węglowych dadzą się ująć mniej więcej w następujący sposób (rys. 1).

1. **Suszenie.** Niektóre gatunki koksu zawierają często duże ilości H₂O, pochodzące z gaszenia wodą, stosowanego przy wyładowaniu z pieca koksowniczego, transportu i t. d., które należy usunąć przez wysuszenie w niskiej temperaturze. Przy pominięciu tego etapu w produkcji zwiększają się znacznie straty wstępnego wyżarzania materiału, czyli t. zw. kalcynacji¹¹⁾, a to wskutek zgazowywania w podwyższonej temperaturze węgla przy współdziałaniu zawartej w nim wody. O ile materiał przeznaczony do suszenia zawiera również duże bryły, to należy je uprzednio skruszyć na łamaczu.

Suszenie odbywa się najczęściej w zwykłych obrotowych suszarniach bębnowych w przeciwprądzie do gorących gazów spalinowych.

2. **Wyżarzanie wstępne** ma na celu usunięcie z materiału węglowego substancji lotnych, przez co uzyskuje się zarazem zwiększenie ciężaru właściwego. Maksymalna zawartość części lotnych w materiale, stosowanym do dalszej przeróbki, nie powinna przekraczać 0,5%, gdyż większa ich ilość może spowodować pęknięcie elektrod w czasie wypalania, względnie skłonność do odkształceń. O ile materiał poddawany kalcynacji zawiera większe kawałki, należy je uprzednio rozdrobnić na łamaczu. Kalcynację stosuje się w głównej mierze do antracytu i koksu naftowego. Ze względu na sposób ogrzewania pieców do kalcynacji, można je podzielić na dwie kategorie: piece gazowe i elektryczne.

Piece do kalcynacji, opalane gazem, w zasadzie swej nie odbiegają od pieców gazowniczych; różnica polega czasami na materiale, stosowanym do wykonania retorty. Koks naftowy zawiera często duże ilości chlorku sodowego, który w podwyższonej temperaturze niszczy ściany retorty wskutek tworzenia się łatwotopliwych glinokrzemianów alkalicznych. Jednym ze sposobów, które temu częściowo zapobiegają, jest kalcynowanie naprzemian antracytu i koksu naftowego w tych samych retortach. W ten sposób powstający w czasie kal-

cynacji antracytu grafit retortowy, osiadający częściowo na ścianach retorty, zabezpiecza ją w znacznej mierze przed niszczącym działaniem chlorku sodowego. Praca na zmianę zmniejsza zarazem kłopoty z oczyszczaniem retort, o ile kalcynujemy wyłącznie antracyt.

Piece gazowe do kalcynacji mogą być ogrzewane:

a) gazem własnym (uzyskiwanym z materiału kalcynowanego),

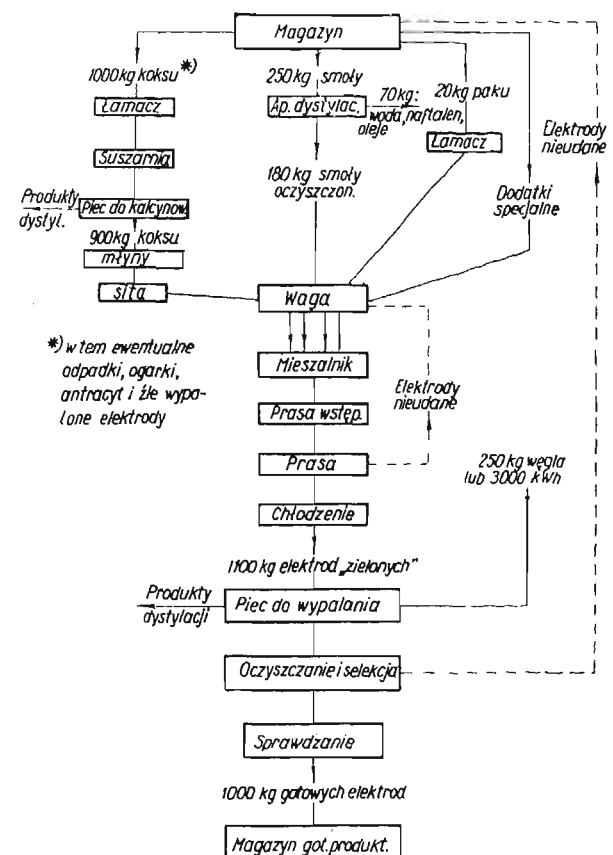
b) gazem generatorowym.

Dawniejszy sposób kalcynacji, polegający na bezpośrednim spalaniu części materiału, przeznaczonego do odgazowania, ze względów ekonomicznych został zaniechany (zbyt drogi materiał opałowy). Obecnie stosuje się do kalcynacji piece gazowe, w głównej mierze zbudowane wg. systemu:

Woodall — Duckam, Glover — West, Didier względnie Riedhammer.

W miejscowościach, dysponujących tanią energią elektryczną, stosuje się często do kalcynacji piece elektryczne. W ogólnych zarysach jest to piec szybowy, mający na pewnej swej wysokości doprowadzenie prądu elektrycznego w dwóch poziomach. Materiał kalcynowany, przesuwany się okresowo od góry do dołu, stanowi oporowe zamknięcie obwodu elektrycznego. Nowsze typy pieców elektrycznych stosują regenerację ciepła, np. piec Hoopes'a. Temperatura kalcynacji wynosi ok. 1000°, przyczem w piecach elektrycznych jest ona zazwyczaj wyższa.

Kalcynowanie materiału w piecach do wypalania elektrod, stosowane niekiedy i dotychczas, bywa coraz więcej zarzucane ze względów ekonomicznych. Koszt bowiem budowy pieca do wypalania elektrod



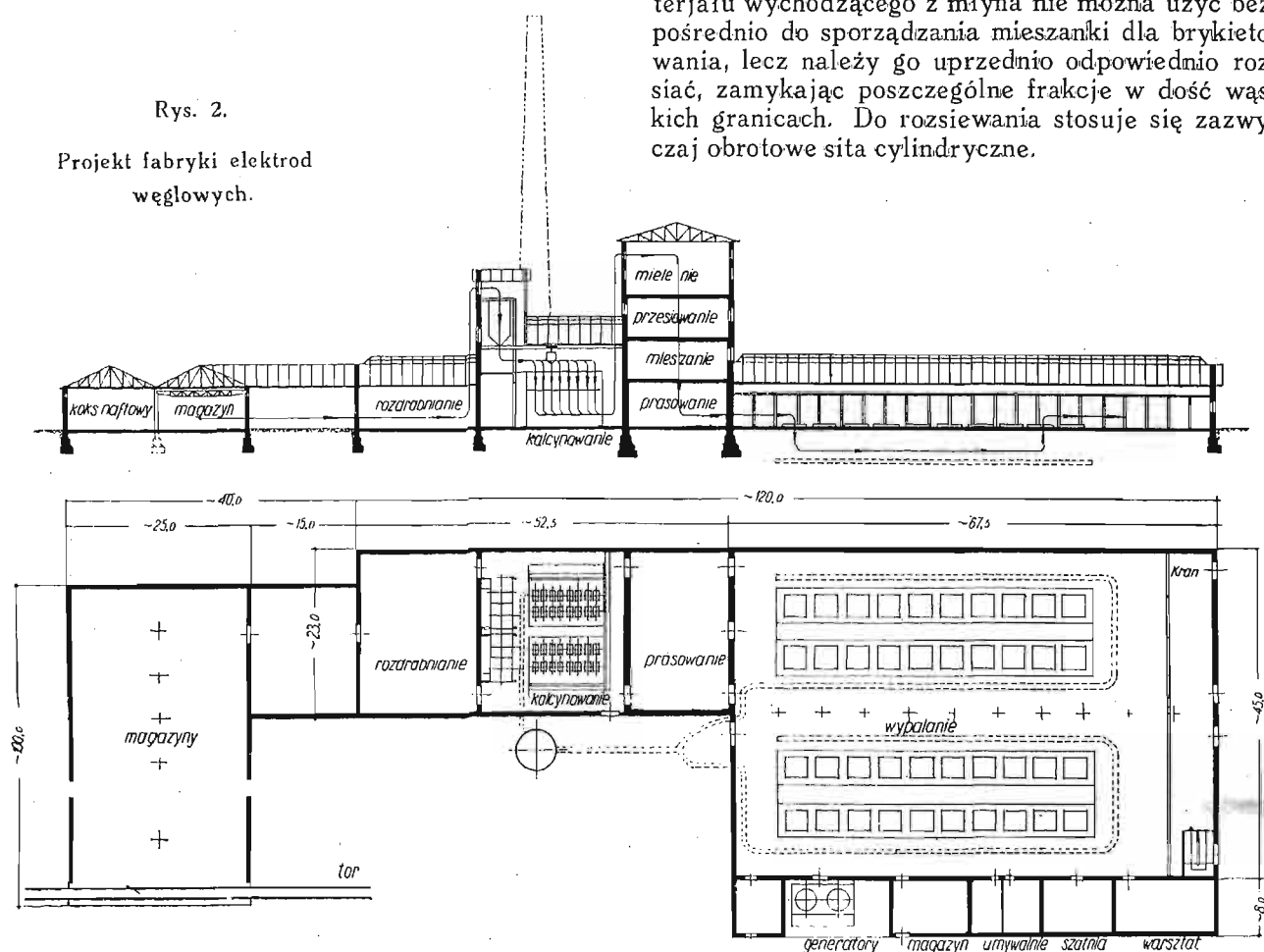
Rys. 1. Schemat produkcji elektrod węglowych.

⁹⁾ W związku z doświadczeniami Bunzera w r. 1842.

¹⁰⁾ Fabryka Dr. A. Lessinga założona została w Norymburgji w roku 1872, zaś Charles F. Brush'a w Stanach Zjednoczonych A. P. w roku 1876.

¹¹⁾ Nazwa przyjęta przez analogję do wypalania węglanu wapnia przy produkcji wapna palonego.

Rys. 2.
Projekt fabryki elektrod
węglowych.



terjału wychodzącego z młyna nie można użyć bezpośrednio do sporządzania mieszanki dla brykietowania, lecz należy go uprzednio odpowiednio rozsiać, zamykając poszczególne frakcje w dość wąskich granicach. Do rozsiewania stosuje się zazwyczaj obrotowe sита cylindryczne.

jest znacznie większy od ceny pieca do kalcynacji¹²⁾; pozatem ten ostatni jest znacznie tańszy w ruchu (ilość ciepła oraz czas przebywania w piecu przypadający na jednostkę wagową kalcynowanego materiału). Obsypywanie elektrod w komorach pieca do wypalania materiałem surowym, a więc prowadzenie kalcynacji łącznie z wypalaniem elektrod jest również niewskazane ze względu na łatwość spiekania się, co utrudnia wydobycie i oczyszczanie wypalonych elektrod.

3. Mielenie może się odbywać albo bezpośrednio w młynach, albo też po uprzednim pokruszeniu na drobniejsze kawałki na łamaczu. Ta część przeróbki nie wymaga specjalnych objaśnień, gdyż stosowane tutaj urządzenia rozdrabniające są znane w innych gałęziach przemysłu, jak np. w cementownictwie, przerobie fosforytów i t. d.

Stosuje się tutaj następujące typy urządzeń: łamacze szcękowe, stożkowe, zębate i młotowe, młyny dzwonowe, kulowe i rurowe oraz kołognioty. Ogólna zasada obliczania kosztów mielenia opiera się na regule, że koszt rozdrabniania wzrasta proporcjonalnie do rosnącej powierzchni mielonego materiału. Najodpowiedniejszymi wydają się tu młyny kulowe i rurowe z automatycznym odsiewaniem.

4. Rozsiewanie. Odpowiedni dobór procentowy ziarn różnej wielkości wywiera zasadniczy wpływ na własności gotowej elektrody. To też ma-

Już ten etap fabrykacji elektrod węglowych, a mianowicie podział na poszczególne frakcje, stanowi tajemnicę opartą na doświadczeniu, naogół nigdzie dokładnie nie opublikowaną. W Stanach Zjednoczonych A. P. mają podobno do tego stopnia opanowaną technikę mielenia, że uzyskiwany pręmiół zawiera od razu pożądaný dobór procentowy poszczególnych frakcyj, nadający się dla produkcji określonego gatunku elektrod węglowych.

5. Sporządzanie mieszanki. Mieszkę dla brykietowania sporządza się z odpowiednio dobranego przesiewu koksu (czasami kilku gatunków) oraz pewnej ilości lepiszcza:

a) Skład mieszanki, zarówno w odniesieniu do ilości, ewentualnie i jakości poszczególnych frakcyj koksu, jak i ilości i jakości składników lepiszcza, odpowiedniego dla danego rodzaju elektrod, opiera się zazwyczaj na długoletnim doświadczeniu fabryki i stanowi pilnie strzeżoną tajemnicę. To też w literaturze, szczególnie w odniesieniu do tego stadium przeróbki, brak zupełnie bliższych danych. Jak wiele doświadczenia wymaga ta część pracy, można sobie uświadomić, biorąc pod uwagę dużą różnorodność obecnie stosowanych rodzajów elektrod.

b) Lepiszczem przy sporządzaniu elektrody węglowej jest zazwyczaj smoła pogazowa, względnie pak, najczęściej zaś ich mieszanina. Smoła powinna zawierać pewną ilość swych ciężkich olejów, gdyż w przeciwnym wypadku

¹²⁾ Tak np. piec do kalcynacji 4 tonn materiału surowego na 24 godz. kosztuje 1/4 pieca do wypalania elektrod na tę samą zdolność przerobczą.

traci na sile wiążącej i płynności. Natomiast szkodliwymi składnikami są naftalen i woda. Smoła pogazowa zawiera pewną ilość wolnego węgla (w bardzo dużym rozdrobnieniu), a mianowicie 10%—25%. Rozpylony węgiel, o ile ilość jego nie jest nadmierna, wpływa korzystnie na gęstość elektrody. Zbyt wielka ilość wolnego węgla w smole lub paku, ze względu na przypadającą im rolę lepiszcza, jest niepożądana. Ważną cechą lepiszcza jest jego liczba koksowania, ona bowiem stanowi o sile wiążącej w odniesieniu do wypalanej elektrody. Liczba koksowania dla smoły pogazowej, odpowiedniej do produkcji elektrod węglowych, nie powinna być mniejsza, niż 20%; ta sama wielkość dla paku winna stanowić ok. 45%. Pak zawiera ok. 25—35% wolnego węgla. Naogół, stosowane lepiszcze powinno mieć liczbę koksowania równą ok. 30%. Osiąga się to przez zmieszanie pewnej ilości smoły i paku. Ponieważ jakość elektrody zależy bardzo od rodzaju stosowanego lepiszcza, przeto dla możliwości dysponowania jednorodnym przeciętnym składem smoły, wskazane jest posiadanie w fabryce elektrod odpowiedniego zapasu, przechowywanego w jednym dużym zbiorniku. Niektóre gatunki smoły, zawierające wodę, naftalen, oraz lekkie i średnie oleje, muszą być uprzednio poddane dystylacji. Naogół odrzuca się wszystkie składniki oddystylowujące do temp. ok. 270°. Stanowi to około 25% pierwotnej wagi.

- c) **Mieszanie składników**, t. j. koksu¹³⁾ i lepiszcza odbywa się na gorąco w t. zw. mieszalnikach. Technika samego mieszania, oraz sposób określania końca tego etapu fabrykacji, również opiera się przeważnie na rutynie personelu danej fabryki. Lepiszcz dodaje się ok. 15—20% w stosunku do ciężaru całej mieszanki. Stosowane tutaj aparaty znane są również i w innych gałęziach przemysłu, a mianowicie: kauczukowym, piekarnictwie i t. d. Stanowią one rodzaj maszyn mieszających i ugniatających zarazem, zaopatrzonych w płaszcz ogrzewany parą wodną¹⁴⁾. Mieszanki bardzo drobno-ziarniste poddaje się, celem uzyskania bardziej jednorodnego materiału, działaniu gniotowników obiegowych.

6. **Prasowanie**. Po wyjściu z mieszalnika, względnie gniotownika, nadaje się mieszance, w zależności od przeznaczenia, właściwy kształt przez brykietowanie. Zależnie od rodzaju elektrody oraz metod pracy danej fabryki, stosuje się różne sposoby prasowania. W zasadzie wszystkie rodzaje prasowania można podzielić na trzy sposoby, a mianowicie: ubijanie, prasowanie w formach, oraz wyciskanie przez szablon. Przez prasowanie w formach uzyskuje się elektrody o bardziej jednorodnej strukturze.

- a) **ubijanie** stosuje się do elektrod o bardzo dużych średnicach, a w szczególności posiadających specjalne profile, czy otwory, które mogą być stosunkowo tanim kosztem uzyskane przez założenie odpowiednich rdzeni, nie wymagają bowiem po wypaleniu dodatkowej obróbki. Do ubijania w formach stosuje się w tym wypadku aparaty mechaniczne. Tego rodzaju system formowania elektrod wprowadziły u siebie Zakłady *Siemens-Planawerke*.

- b) **Prasowanie w formach**. Metoda ta posługuje się odpowiednimi prasami hydraulicznymi przy użyciu form zamkniętych. Stosowane tutaj ciśnienie waha się, w zależności od rodzaju prasowanej elektrody, w dość szerokich granicach i w znacznej mierze opiera się na doświadczeniu fabryki. Górne granice stosowanego ciśnienia, podawane w literaturze przez różnych autorów, wahają się od 200 do 1750 kg/cm².

Ze względu na wchodzące tu w grę bardzo duże ciśnienia, oraz wymaganą przytem wielką wydajność, prasy, stosowane do tego celu, posiadają zazwyczaj stół obrotowy z kilkoma (2—4) formami; pracują zatem systemem rewolwerowym. W prasach o trzech otworach napełnianie prasowanie i wypychanie z formy odbywa się jednocześnie.

Właściwe prasowanie, szczególnie, jeśli chodzi o elektrody dużych rozmiarów, poprzedza często ubijanie, względnie prasowanie wstępne, mające na celu usunięcie nagromadzonego w mieszance powietrza i zmniejszenie tem samem jej objętości, co jest bardzo pożądane, ze względu na mały posuw prasy hydraulicznej, nadającej ostateczny kształt prasowanej elektrodzie. Stosowane tutaj ciśnienie waha się w granicach od 60 do 150 kg/cm².

- c) **Wyciskanie przez szablon** stosuje się przy masowej produkcji elektrod jednego typu i jest bardzo chętnie używane w przemyśle amerykańskim. Sposób ten był początkowo stosowany do elektrod o małych wymiarach, stopniowo przeszedł na większe, a ostatnio nawet elektrody o przekroju 750 mm × 500 mm produkowane są wg tej metody. Używane do tego celu prasy posiadają zazwyczaj w stole obrotowym dwa otwory: do prasowania wstępnego i do właściwego wyciskania. Kształt szablonu, przez który wyciskana jest elektroda, musi być dokładnie przestudjowany i dostosowany do rodzaju prasowanej mieszanki.

Pojemność komory ładunkowej ogranicza całkowitą długość wyciśniętego bloku, który po przecięciu daje elektrody właściwej długości. Komora ładunkowa prasy zaopatrzona jest zazwyczaj w ogrzewany płaszcz parowy.

7. **Wypalanie**. Po uformowaniu jedną z wyżej opisanych metod elektrody są stosunkowo dosyć plastyczne, a więc, szczególnie przy większych rozmiarach, zachodziłaby trudność umieszczenia ich w piecu bez odkształceń, lub uszkodzenia. To też zazwyczaj elektrody układają się po sprasowaniu na gładkich płytach i po ochłodzeniu (ewentualnie

¹³⁾ Część koksu, a mianowicie ok. 10—20% można zastąpić zmieloną odpowiednio ogarkami i odpadkami z obróbki elektrod, jak również zmieloną i źle wypalonymi elektrodami.

¹⁴⁾ Temp. mieszania zależy głównie od rodzaju lepiszcza.

sztucznem) kontroluje się ich wymiary i dokładność wykonania.

W tem stadium stanowią one tak zwane „zielone”¹⁵⁾ elektrody, t. j. materiał gotowy do wypalania. Temperatura i czas wypalania oraz czas ochładzania po wypaleniu, określane są również na podstawie doświadczenia i stanowią naogół tajemnicę fabryczną. Należy zwrócić uwagę, że właściwy przebieg wypalania, obok procesu sporządzania mieszanki, stanowią dwa podstawowe warunki przy wyrobie elektrody węglowej o pożądanych własnościach. Do wypalania stosuje się dwa zasadnicze typy pieców, mianowicie: gazowe lub elektryczne.

Piecy gazowe są z reguły budowane jako ciągłe piecy pierścieniowe, a to ze względu na długi okres procesu wypalania, a w związku z tem, znacznego rozchodu energii cieplnej. Pod tym względem istnieje daleko idąca analogia z przemysłem ceramicznym. Zasadnicza różnica polega na tem, że płomień, lub też gorące gazy, nie mogą się stykać bezpośrednio z wypalaniem materiałem, co w konsekwencji pociąga za sobą konieczność podziału komory na przegrody, w których umieszcza się elektrody, obsypane dookoła drobnodziarnistym materiałem węglowym. Przegrody komór wykonywa się z pustaków szamotowych, które tworzą w ten sposób kanały ogniowe. Z pośród najbardziej rozpowszechnionych typów pieców gazowych należy wymienić: *Meisera*, *Mendheima* i *Riedhammera*.

Piecy elektryczne do wypalania elektrod węglowych zostały po raz pierwszy zastosowane przez *Acheson'a* w St. Zj. A. P.

Budowa tego rodzaju pieca opiera się na elemencie grzejnym, który stanowi rdzeń z dobrze przewodzących elektrod węglowych, w pobliżu których układa się elektrody „zielone”, poczem obsypuje się wszystkie drobno zmielonym materiałem węglowym. Całość umieszczona jest w obmurowaniu szamotowym w kształcie wielkiej prostokątnej wanny. Do ścian krótszych przyłączone są doprowadzenia prądu. Rozmiary tego typu pieca wynoszą np.: długość — 6 m, szerokość — 1,8 m, wysokość — 1 m. Dla takiego pieca średnie natężenie prądu wynosi około 4 500 A przy ok. 60 V. W miarę nagrzewania się, a zatem i wypalania wsadu pieca, następuje spadek voltazu wskutek tego, że oprócz rdzenia zaczyna brać udział w przewodzeniu prądu i materiał wypełniający piec. Pod koniec wypalania napięcie spada do ok. 50% początkowego. W ostatnich czasach stosuje się coraz częściej piecy elektryczne z komorami zamkniętymi.

Czas wypalania oraz najwyższa temperatura wypalania zależą w dużej mierze od rozmiarów i przeznaczenia elektrody. Elektrody dużych rozmiarów wypala się w tempie powolniejszym. Temperatura wypalania normalnych elektrod węglowych wynosi ok. 1100—1300° C.

Czas przebywania elektrod w piecu zależy głównie od ich rozmiarów i waha się od ok. 10 do 50 dni. W okres ten wliczony jest również czas załadowania i rozładowania pieca. Okres przebywania elektrody w piecu rozpada się na dwa etapy, a mianowicie:

1) nagrzewania i ochładzania, przyczem ten ostatni jest naogół dłuższy, a czasami równy pierwszemu.

Najwyższa temperatura, jaką daje się uzyskać w piecach gazowych przy dobrym gazie generatorowym, wynosi ok. 1400°. W piecach elektrycznych przy wypalaniu normalnych elektrod węglowych stosuje się, podobnie, jak i w piecach gazowych, również ok. 1200° C. Podczas wypalania elektrod o specjalnych własnościach, względnie grafitowych, wymagane są temperatury znacznie wyższe. Dla elektrod grafitowych temperatura wypalania wynosi ok. 2000° C. Rozchód energii cieplnej w piecach gazowych waha się ok. 250 kg węgla na 1 tonnę elektrod (piec *Medheima* i nowszy piec *Riedhammera*). Piecy elektryczne na tę samą ilość produktu rozchodują 4000—5000 kWh, zaś piecy komorowe z regeneracją ciepła ok. 3000 kWh. Rozchód energii cieplnej w piecach gazowych daje się zmniejszyć przez spalanie gazowej frakcji dystalatu, pochodzącej z lepiszcza wypalanych elektrod. Podczas wypalania elektrody tracą na wadze ok. 10%, to znaczy, że ok. 50% lepiszcza pozostaje w postaci węgla w elektrodzie.

8. O c z y s z c z a n i e, s e l e k c j a i w y k a n i e. Wypalone elektrody, po ostygnięciu w piecu do ok. 100°, wyjmują się i oczyszczają wirującymi szczotkami metalowymi, lub ręcznie od przywartego pyłu koksowego. Z kolei następuje selekcja pod względem jakości. Elektrody popękane i zdeformowane wracają do magazynów surowcowych i są używane po zmieleniu jako dodatek do nowej mieszanki.

Niektóre gatunki elektrod są obtaczane na ściśle żądane wymiary, względnie zaopatrywane w gwint. Tę ostatnią operację stosuje się do elektrod przeznaczonych do pracy ciągłej, np. w piecach do produkcji stali. Sposób łączenia elektrod przy pracy ciągłej posiada szereg modyfikacji. Ze względu na charakter materiału, jaki stanowi elektroda węglowa, stosuje się zazwyczaj gwint o dużym skoku, podobnie jak dla drewna. Elektrody stosowane do produkcji aluminium są dostarczane do huty z otworami cylindrycznymi, których nagwintowanie odbywa się u odbiorcy.

Sprawdzanie gotowych elektrod węglowych.

Jakkolwiek dla dokładnej oceny wartości elektrody wymagane są specjalne próby, w praktyce ogranicza się je do określenia: oporu właściwego

(w $\Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$) i wytrzymałości mechanicznej. Dla

poszczególnych rodzajów elektrod określa się jeszcze w zależności od celu, do jakiego mają służyć, jedną lub kilka z następujących cech: porowatość, temperatura zapłonu, ilość i skład chemiczny popiołu, twardość, mikroskopowe fotografowanie szlifów, odporność na korodujące działanie niektórych elektrolitów. Pomiaru dwóch najważniejszych cech elektrody węglowej dokonywa się: opór właściwy — zapomocą mostku *Wheatstone'a*, zaś wytrzymałość mechaniczna — na prasie (podobnie jak dla materiałów budowlanych), względnie na specjalnych aparatach konwencjonalnych.

W tabeli 1 zestawiono najważniejsze cechy i cy-

¹⁵⁾ Termin przyjęty w angielskich, amerykańskich i niemieckich fabrykach elektrod węglowych.

fry porównawcze żelaza, aluminium i miedzi dla kilku rodzajów elektrod.

TABELA 1.

Cechy	Rodzaj elektrody		Żelazo	Alumini- um	Miedź
	grafitowa Acheson'a	węglowa			
Pozorny c. wł.	1,53—1,63	1,5—1,6	—	—	—
Rzeczywisty c. wł.	2,25	1,8—2,0	7,7	2,7	8,8
Popiół %	0,5—1,5	2,5-11,0 ¹⁶⁾	—	—	—
Twardość Mohs'a	1	3—5	—	—	—
Temperatura utleniania w powietrzu w °C	640	370—430	—	—	—
Opór wł. $\Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$	8—15	35—100	0,1	0,04	0,0172
Dopuszczalna gęstość prądu A/cm ²	15—25	5—10	—	—	—
Wytrzymałość na rozerwanie w kierunku podłużnym kg/cm ²	60—75	70—100	—	—	—

¹⁶⁾ Elektrody węglowe dla produkcji Al zawierają poniżej 1,0% popiołu.

Prace Chemicznego Instytutu Badawczego nad zagadnieniem produkcji elektrod węglowych.

Ze względu na brak danych w literaturze, dotyczących wpływu poszczególnych warunków produkcji, jak ilości i jakości stosowanych surowców na własności gotowych elektrod, podjęto jeszcze w r. 1930 na terenie Chemicznego Instytutu Badawczego pod kierunkiem Doc. Dr. L. Wasilewskiego systematyczne prace, mające na celu ujęcie od podstaw tego zagadnienia, w związku z opracowywaniem na tymże terenie problemu produkcji aluminium w kraju.

W dotychczasowych pracach zbadano wpływ następujących czynników:

- wielkości ciśnienia, stosowanego do prasowania brykietów elektrodowych,
- temperatury i czasu wypalania elektrod,
- ilości i jakości zanieczyszczeń (wchodzących w skład popiołu) dla różnych temperatur i czasu wypalania,
- temperatury kalcynacji.

W elektrodach produkowanych w skali laboratoryjnej badano dwie ich najważniejsze cechy: opór właściwy i wytrzymałość mechaniczną.

Obecnie prowadzone są prace mające na celu określenie wpływu:

- składu mieszanki przy ziarnach różnej wielkości,
- ilości i jakości lepiszcza,
- czasu i temperatury sporządzania mieszanki.

Już dotychczasowe wyniki prac rzucają pewne światło, jak należy zmieniać warunki produkcji, aby uzyskać żądane własności elektrody węglowej.

Ze względu na istniejący i rozwinięty u nas w kraju przemysł karbidowy, na terenie Chemicznego Instytutu Badawczego rozpatrywano sprawę budowy fabryki elektrod węglowych, przystosowanej zarazem do produkcji elektrod dla hutnictwa aluminium i przemysłu karbidowego. Rozważania te odnoszą się do r. 1929, gdy spożycie elektrod przy produkcji karbidu wynosiło ok. 6000 t rocznie, a na produkcję elektrod dla elektrolizy aluminium oraz na inne cele przewidywano 2000 t rocznie. Z tego też czasu pochodzi niżej podany kosztorys, oparty na ofercie jednej z firm zagranicznych.

Kosztorys fabryki elektrod węglowych dla produkcji 6000 t o wymiarach 750 mm × 600 mm × 2200 mm i 2000 t o wymiarach 280 mm × 280 mm × 320 mm. (Rys. 2).

1. Budynki:

Magazyn surowców, konstrukcja żelazna zwykła, powierzchnia zabudowania 2500 m² z przybudowaną hałą otwartą, również o konstrukcji żelaznej zwykłej, o powierzchni zabudowania 225 m².

Budynek fabryczny: pomieszczenia dla wstępnego rozdrabniania (łamacze), pieców do kalcynacji (gazowych) oraz pieców do wypalania (gazowych), wykonane w zwykłej konstrukcji żelaznej, pomieszczenia dla pras, mieszalników i młynów, wykonane z żelbetonu. Ogółem powierzchnia zabudowania 4300 m².

Budynek biurowy, warsztatów pomocniczych i pomieszczenie dla generatorów gazowych; całość wykonana z cegły; powierzchnia zabudowania 560 m². Budynki sumarycznie zł. 860 000.

- Łamacz do kruszenia materiału przed kalcynacją. zł. 24 080.
- Pneumatyczny transporter do przesyłania pokruszonego surowca z łamacza do pieca do kalcynacji zł. 34 400.
- Fundament betonowy dla urządzeń z p. 2 i 3. zł. 860.
- Piece do kalcynacji surowego materiału wraz z armaturą. zł. 659 835.
- Pneumatyczny transporter do przesyłania kalcynowanego surowca z pieca do młynów oraz z urządzeń sortujących do silosów nad mieszalnikami. zł. 35 260.
- Urządzenie do mielenia i sortowania surowca kalcynowanego. zł. 106 855.
- Fundamenty pod urządzenia z p. 6 i 7. zł. 3 440.
- 4 silosy dla posortowanego materiału. zł. 12 900.
- 3 ogrzewane zbiorniki na smołę. zł. 6 450.
- 3 mieszalniki do sporządzania mieszanki elektrodowej. zł. 176 300.
- Prasa hydrauliczna do wyciskania elektrod aż do rozmiarów 750 mm × 600 mm × 2200 mm wraz z pompą i akumulatorem ciśnieniowym. zł. 554 700.
- Prasa hydrauliczna do prasowania w formach zamkniętych elektrod o wymiarach 280 mm × 280 mm × 320 mm wraz z pompą. zł. 73 100.
- Fundament betonowy urządzenia z p. 12. zł. 12 900.
- Fundament betonowy urządzenia z p. 13. zł. 1 290.
- Piece gazowe do wypalania elektrod wraz z armaturą. zł. 1 460 656.
- 2 generatory do wytwarzania gazu dla pieców. zł. 53 320.
- 2 elektryczne dźwigi do obsługi pieców do wypalania. zł. 116 100.
- 2 urządzenia transportowe do odciągania węglowego materiału wyściełającego z komór pieca do wypalania. zł. 36 120.
- 2 dźwigi szcegłkowe dla surowca. zł. 121 475.
- Silniki elektryczne. zł. 32 250:
 - 1 ok. 8 KM dla urządzenia wymienionego w p. 2
 - 2 ok. 12 KM dla urządzenia wymienionego w p. 3
 - 2 ok. 12 KM dla urządzenia wymienionego w p. 6
 - 2 ok. 40 KM dla urządzenia wymienionego w p. 7
 - 3 ok. 30 KM dla urządzenia wymienionego w p. 11
 - 1 ok. 21 KM dla urządzenia wymienionego w p. 13
 - 1 ok. 120 KM dla urządzenia wymienionego w p. 12
 - 1 ok. 10 KM dla urządzenia wymienionego w p. 12¹⁷⁾
 - 2 ok. 12 KM dla urządzenia wymienionego w p. 19
- Pędnie. zł. 10 750.
- Drobne urządzenia transportowe. zł. 21 500.

24. Urządzenie warsztatów reperacyjnych, biura, umywalni i t. d. zł. 86 000.
 25. Instalacja świetlna. zł. 32 250.
 26. Koszty: projektu, planów budowlanych, licencji i innych: zł. 107 500.
 27. Nieprzewidziane. zł. 21 500.
 Razem zł. 4 661 791.

Ponieważ roboty, które miały być wykonane w Polsce, jak budynki, fundamenty i t. p., były kalkulowane na podstawie kosztów robocizny zagranicą, a zatem wyżej niżeli faktycznie wyniosłyby w Polsce, oraz wobec ogólnego spadku cen robocizny, materiałów, oraz gotowych maszyn, cena obecna byłaby o wiele niższa i przypuszczalnie wahałaby się ok. 2 800 000 zł. Nadto należy zwrócić uwagę, że przy obecnym stanie przemysłu krajowego część aparatów i maszyn mogłaby być wykonana w Polsce.

Według informacyj, uzyskanych z Niemiec w r. 1929 jedna t elektrod węglowych dla aluminium kalkulowała się na 160 do 200 mk, elektrody zaś o większej zawartości popiołu — na 120 do 160 mk. Cena sprzedażna w owym czasie w Niemczech wahała się od około 300 do 400 mk za tonnę, w zależności od jakości.

Kalkulacja orientacyjna produkcji 8000 t/rok elektrod węglowych¹⁸⁾.

Lp.	Wyszczególnienie	Kwota Zł. około	%	Uwagi
1	Surowce ¹⁹⁾ . . .	1 105 800	44,57	—
2	Energja elektryczna do napędu silników i oświetlenia ²⁰⁾ . . .	105 600	4,26	—
3	Robocizna ²¹⁾ . . .	441 400	17,79	—
4	Administracja ²²⁾ . . .	110 000	4,43	—
5	Świadczenia społeczne	46 400	1,87	ok. 8% z poz. 3 ok. 10% „ „ „ 4
6	Naprawy ²³⁾ . . .	171 000	6,89	
7	Amortyzacja (bez oprocentowania kapitału) ²⁴⁾	383 000	15,43	
8	Nieprzewidziane	118 200	4,76	5% poz. 1—7
	Razem Zł.	2 481 400	100,0%	

Przyjmując stosunek cen elektrod węglowych dla aluminium i dla karbidu 100:75, koszty własne produkcji 6000 t elektrod dla karbidu wyniosą ok. 1 717 000 zł., zaś 2000 t elektrod dla aluminium wyniosą ok. 800 000 zł., czyli koszt własny produkcji 1 tonny elektrod dla karbidu wyniesie ok. 285 zł. oraz dla aluminium ok. 380 zł.

¹⁷⁾ Dla akumulatora ciśnieniowego.

¹⁸⁾ W tem 6000 t o rozmiarach 600 mm × 750 mm × 2200 mm dla produkcji karbidu i 2000 t o rozmiarach 280 mm × 280 × 320 mm dla produkcji aluminium.

¹⁹⁾ Do wyprodukowania 6000 t elektrod dla produkcji karbidu oraz 2000 t elektrod dla produkcji aluminium należy rozchodzić około:

2000 t koksu naftowego po 108 zł/t	216 000 zł.
3000 t koksu naftowego po 72 zł/t	216 000 „
3000 t koksu z węgla kam. po 55 zł/t	165 000 „
2000 t smoły po 190 zł/t	380 000 „
160 t paku po 180 zł/t	28 000 „
2000 t koksu generatorowego po 50 zł/t	100 000 „
Razem	1 105 800 zł.

²⁰⁾ Na podstawie zestawienia ilości i wielkości silników (kosztorys L. p. 21) oraz przypuszczalnego czasu ich ruchu,

Wnioski. Z materiału wyżej naszkicowanego można wysnuć następujące wnioski:

- 1) Wszystkie surowce potrzebne do produkcji elektrod węglowych i grafitowych posiadamy w kraju w odpowiedniej ilości i jakości.
- 2) Koszt budowy fabryki pokrywającej całkowite zapotrzebowanie krajowe (ok. 8000 t rocznie, w tem 6000 t rocznie dla produkcji karbidu oraz ok. 2000 t rocznie dla produkcji aluminium i na inne cele) wyniosłby ok. 2 800 000 zł.
- 3) Ze względu na specyficzny charakter fabrykacji elektrod węglowych, skupiającej się w nielicznych stosunkowo przedsiębiorstwach, należy wnosić, że kalkulacja przy pewnym minimum produkcji przedstawia się wcale korzystnie.
- 4) W wypadku budowy fabryki elektrod węglowych, pomoc zagranicy ograniczyłaby się do dostarczenia niektórych urządzeń i maszyn.
- 5) Należy przypuszczać, że prowadzenie fabryki dałoby się uskutecznić przez siły krajowe.

Ilość energii potrzebnej do pracy wyniesie ok. 1 300 000 kWh rocznie.

Do celów oświetleniowych przewiduje się 20 000 kWh rocznie, co razem wynosi ok. 1 300 000 kWh rocznie.

Przy cenie prądu 8 gr./kWh kwota za energję elektryczną wyniesie ok. 105 600 zł.

²¹⁾ Do prowadzenia całej fabryki przewiduje się: 13 robotników kwalifikowanych po 1 zł. 20 gr./godz., co czyni ok. 500 zł./24 godz. 13 robotników kwalifikowanych po 1 zł. 20 gr./godz., co uczyni ok. 374 zł./24 godz. 21 robotników niekwalifikowanych po 70 gr./godz., co wyniesie ok. 352 zł./24 godz. Razem 1 226 zł./24 godz.

²²⁾ Dyrektor, personel techniczny, administracyjny i pomocniczy pobiera miesięcznie łącznie ok. 8 500 zł., co przy uwzględnieniu urlopów czyni rocznie ok. 110 000 zł.

²³⁾ Na naprawy przewiduje się rocznie ok. 5% z poszczególnych pozycji maszyn i 10% z kosztów budowy pieców zredukowanych do 60%. Obniżkę tę usprawiedliwia to, że kosztorys powyższy był sporządzony w 1929 r. dla poziomu cen na rynku zagranicznym. Łączny koszt wynosi ok. 171 000 zł.

²⁴⁾ Na amortyzację przewiduje się: 3% od wartości (por. notka 23) budynków i t. p. oraz 10% kosztów maszyn i pieców, łącznie ok. 383 000 zł.

BIBLIOGRAFJA

MOTORYZACJA I MECHANIZACJA.

Planowanie naprawy sprzętu broni pancernej. — kpt. inż. *Florczak T.* Przegl. Wojsk. Techn. IX 35 r. dział br. panc. (str. 44).

Przyczepki samochodowe i czołgowe. — inż. *Taracha C.* — Przegl. Wojsk. Techn. X. 35 r. dział br. panc. (str. 15).

Zastosowanie i znaczenie gumy w automobilizmie i broni pancernej. — inż. *Olaszek A.* Przegl. Wojsk. Techn. X 35 r. dział br. panc. (str. 9).

Kryteria oceny zużycia poszczególnych części samochodów: silnik, karoserja — kpt. *Radliński W.* — Przegl. Wojsk. Techn. XI 35 r. dział br. panc. (str. 18).

Opory jazdy gąsienic. — inż. *Bekker M.* — Przegl. Wojsk. Techn. XII 35 r. dział br. panc. (str. 17).

Broń pancerna, organizacja i sprzęt. Techn. i Wooroz. II 35 r. (streszcz. Przegl. Piechoty XI. 35 r. — str. 4).

Przyszły rozwój wozów pancernych — inż. *Brandt W.* — Milit. Wochenbl. Nr. 14/35 (str. 1).

NOWOŚCI BIBLIOGRAFICZNE

Wszystkie wymienione wydawnictwa są do nabycia w „Księgarni Technicznej” w Warszawie, Czackiego 3/5. P. K. O. 16.144. Tel. 601-47.

U w a g a. Udzielamy 25% zniżki na książkach i prenumeracie czasopism niemieckich.

I. BUDOWNICTWO LĄDOWE I WODNE. MELJORACJE.

Bryla, St. Prof. Dr. Inż. i Poniz, W. Inż. Wyniki pomiarów statycznych i dynamicznych mostu drogowego na Sanie w Przemyśle (str. 23) 1928) Zł. 1.50

Budownictwo Wojskowe 1918—1935. Praca zbiorowa oficerów i urzędników Min. Spraw Wojskowych pod redakcją Króla, A. Inż. Mjr. Historja. Przepisy. Zasady. Normy. I/II (str. 1381) z rys., 1936 Zł. 30.—

Informator Budowlany 1920—1935 opracowali: Bączkowski, K. W. Inż. i Staniszewski, W. (str. 448) 1936 Zł. 10.—

Słownik Techniczny w czterech Językach w opracowaniu Wlekińskiego, J. Inż., Prochnau, W. Inż., Rajskego, Cz. Inż., Makowskiego, M. Inż., Wilniewicz, P. Inż. i innych. Część I. Angielsko-Polsko-Francusko-Niemiecka. Pierwsza połowa słownika: A — L (str. 223) 1936.

Cena w przedpłacie do 15. VI 1936 zł. 15.—
w opr. płóc. zł. 18.—

Szniolis, A. Inż. Studnie i ich ochrona przed zanieczyszczeniem. Treść. Przedmowa. Rozdział I. Wiadomości wstępne. Rozdział II. Naturalna ochrona wód podziemnych. Rozdział III. Sztuczna ochrona wód podziemnych. A. Obudowa otworu studziennego, a) studni kopanej, b) studni wierconej, c) studni świdrowej. B. Obudowa górnej części studni i urządzenia do czerpania wody, a) studnie kopane z pompą, b) studnie kopane z aparatem Carnell'a, c) studnie kopane z kubłem opóźnionym wewnątrz obudowy, d) studnie wiercone. C. Otoczenie studni. Rozdział IV. Poprawa stanu istniejących studzien. Rozdział V. Utrzymanie studni. Załączniki: 1. Wskazówki do sanitarnego badania studni i pobierania prób wody do analizy. 2. Kwestjonariusz dla studni. 3. Schemat sanitarnego badania studni. 4. Przepisy o dezynfekcji i oczyszczaniu studzien. 5. Uwagi w sprawie budowy studzien publicznych (str. 73) 1936. Zł. 5.—

Arbeitsräume, Die, neuen, der Hauptstelle für die naturwissenschaftlichen Unterricht als Muster für Bauberatung. Dodatek uzupełniający do „Mitteilungen”. Zeszyt 9, 10, 12 (str. 136) 1936. RM. 6.—

Belastungen, und Beanspruchungen im Hochbau (Stahl, Holz, u. Mauerwerk (str. 76) 1936). RM. 2.—

Bodenmechanik und neuzeitlicher Strassenbau. Opracował: Casagrande, L. (str. 108). RM. 5.30

Borges, F. Das Urheberecht an Werken der Baukunst (str. 62) 1936. RM. 2.50

Bühling, E. Markisenbau Sonnenschutz- und Verdunkelungs-Anlagen (str. 152 z 216 rys.) 1936. RM. 3.90

La construction moderne. 26 janvier 1936. — Exposition 1937. — Concours du Comité Languedoc-Méditerranée. — Toujours le Trocadéro. — Office du bâtiment et des travaux publics. — 2 février. — Le métro de Moscou. — Défense passive. — 9 février. — Office régional du bâtiment du Nord. — Les architectes et Pimpôt. — 16 février. — Choix d'un système de fondations. — Ecole des Beaux-Arts. — 23 février. — Eglise Saint-Michel des Batignolles. — XIII-e Congrès international des architectes. — Déclaration d'impôt: revenu foncier. Prenumerata roczna Fr. fr. 120.—

Craemer, H. Die Beurteilung der Kippsicherheit von Stützmauern als Labilitätserscheinung (str. 3). RM. 0.60

Graf, O. Ueber die Herstellung und Prüfung von Prismen aus weich angemachten Mörtel zur Ermittlung der Festigkeitseigenschaften von Strassenbauzementen (str. 19) 1936. RM. 0.80

Grün, R. Einwirkung von Salzlösungen auf die Anfangshärtung von Zement (str. 16). RM. 1.—

Mitteilungen der deutschen Materialprüfungsanstalten Zeszyt XXVII (str. 119). RM. 9.60

Raumspeck, A. Dynamische Untersuchungen von Strassen-decken (2 kartki z rys.) 1936. RM. 0.60

Reisser, A. Die Betonunterbettung von städtischen Strassen-decken (str. 83). RM. 0.60

Repenning, W. Hilswerte zur Berechnung rahmenartiger Tragwerke (2 kartki) 1936). RM. 0.60

Rohte, T. Die neuste Entwicklung der maschinellen Hilfsmitteln für den deutschen Betonstrassenbau (str. 6) RM. 0.60

Steopoe, A. Die Einwirkung der Kohlensäure auf erhärteten Zement. RM. 0.60

Striepling, A. Elemente des Stahlbaues. Grundlagen f. d. Berechnen u. Entwerfen von Stahlbauwerken unter Berücks. d. Normen für Stahlbau. II wydanie (str. 88 z rys.) 1936. RM. 3.20

II. ELEKTROTECHNIKA. — FIZYKA —
RADJOTECHNIKA.

Altenberg, M. Inż. Gospodarka elektryczna. Treść. Przedmowa. Wstęp. I. Źródła energii. Koszta własnej energii elektrycznej. 1) Koszta wytwarzania prądu: a) w zakładach ciepłych, b) w zakładach wodnych. Koszta przetwarzania, przesyłania i rozdzielania prądu. 3. Ogólne koszta energii elektrycznej. III. Wykresy obciążenia elektrowni. IV. Zastosowanie elektryczności do gospodarstwa domowego i propaganda. V. Taryfy. Ogólne zasady taryfikacji. Konstrukcje taryf: a) Taryfa kilowattgodzinowa (sztywne), b) Taryfa ryczałtowa, c) Taryfa składana, d) Taryfa wielokrotna, e) Zmienność taryf. Ogólne uwagi o wyborze odpowiedniej taryfy. VI. Współczynnik mocy. VII. Ekonomiczna produkcja energii szczytowej w elektrowniach ciepłych. 1. Pokrywanie szczytów odrębnymi maszynami. 2. Pokrywanie szczytów przez zbiorniki. 3. Porównanie rentowności poszczególnych systemów. VIII. Elektrownie zespolone. IX. Zespoły hydrokaloryczne. X. Przykłady państwowych i między państwowych projektów elektryfikacji. XI. Ustawodawstwo elektryczne (str. 251) 1936). Zł. 10.—

Urządzenia elektryczne w domu. Poradnik dla budujących. Treść. Rozdziały IV, VII, VIII, IX, XI, dotyczące wykonania instalacji elektrycznej, opracował Bijasiwicz, J. Inż. Rozdziały pozostałe, dotyczące zastosowania elektryczności opracował Gołębiowski St., Inż. (str. 123 ze 113 rys.) 1936. Zł. 3.—

Acta physica Polonica. Red. Pieńkowski, S. Tom 4, zeszyt 1/2, 1935 (str. 193). Tom zł. 50.—

Angerer, C. Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen. 3 wydanie opracowali: Scheel, K. i Ebert, H. (str. 201, 2 rys.). RM. 9.80

Augenoptiker, Der. opracował Pistor, H. 5 tomów. Tom 1: Einführung in der geometr. Optik (str. 329) 1936. RM. 20.—

Davis, A. L. Acoustique moderne. Technique Industrielle. Treść: Caractéristiques générales du son. Le principe de superposition. — Systèmes en vibration. Relations entre la vitesse et la résonance, l'amplitude et la résonance, la phase et la résonance. Théorie de l'oscillographe. — Sources de son. Pistonphones. Thermophones. Sources piézo-électriques. Récepteurs de téléphone électriques. Haut-parleurs. Pavillons. Gramophone. — Relations théoriques concernant les sources de son. Relations électro-acoustiques pour les sources électriques de son. Appareils électriques à fréquences acoustiques. Mesure de l'intensité du son. Méthodes de mesure par réverbération. Mesure de la fréquence: fréquence-mètre. Sonomètre. Roue phonique. Oscillographe à rayon cathodique. Multivibrateur. Diapasons entretenus électriquement.

Analyse et filtration du son. L'impédance acoustique et la transmission du son. Définition. Mesure. — Dissipation et absorption du son. Dissipation par viscosité dans l'air libre, Le son dans les tuyaux. — L'oreille et l'ouïe. Limites d'audibilité. Discrimination d'intensité. Perception de la direction. Indications mécaniques concernant l'oreille. La parole et l'effet d'interférence du bruit et de la réverbération. Musique.

Le bruit: sa mesure et sa suppression. L'acoustique des bâtiments: l'acoustique des salles d'audition. Le contrôle de

la réverbération. Élimination du bruit des bâtiments. Isolation contre le son transmis par l'air. Cloisons et planchers insonores. Isolation contre le bruit transmis par les constructions. Supports élastiques par l'isolation des machines. — Enregistrement et reproduction du son. Application des mesures acoustique. Transmetteurs et récepteurs téléphoniques. Appareils électriques pour la surdité. Haut-parleurs. Pick-ups pour gramophone électrique. Transmission du son à travers les cloisons. — Appendice. Index. (str. 422) 1936.

Fr. fr. 86.— opr. Fr. fr. 96.—

Ergebnisse der Feineinwägungen. Gemessen u. bearb. von d. trigon. Abt. d. Reichsamts für Landesaufnahme (str. 64). RM. 3.—

Flügge, S. i Krebs, A. Experimentelle Grundlagen der Wellenmechanik str. 238 z 92 rys.) 1936.

RM. 16.—; opr. RM. 17.—

Forberger, K. Magnetische Bodenforschungen im ausseralpinen Wiener Becken und am Alpenrand bei Wien (str. 23). RM. 3.—

Frei, H. Elektroakustische Untersuchungen in Hallräumen (str. 99 z 48 rys.). RM. 4.—

Hand- u. Jahrbuch der chemischen Physik. Opracowali Eucken, A. i Wolf, K. Tom 9. Zesz. 3/4. Anregung d. Epeken w oprac. Hanlego, W. Molekülspektren von Lösungen u. Flüssigkeiten w oprac. Scheibego, G. i Frömela, W. (str. 184) 1936. RM. 18.—

L'industrie électrique. — 10 janvier 1936. — Le groupe turbo-alternateur de l'usine centrale de Schelle. — Calculs des fours à induction alimentés par alternateurs. — Le microscope électronique. — La perforation des câbles électriques à haute tension. — 25 janvier. — Les nouvelles installations électriques de la Comédie-Française. — Radio-phares. — 10 février. L'électricité vaincra-t-elle la crise? — Les protections contre les courants électriques dans les ponts roulants. — 25 février. — Production de l'énergie électrique en France. — L'application des cellules photo-électriques aux dispositifs de protection et de sécurité. — Nouveaux tubes amplificateurs pour récepteurs de radiodiffusion. — Les applications des ondes courtes en thérapeutique. — Etudes des phénomènes accompagnant les communications par ondes ultra-courtes. Prenumerata roczna Fr. fr. 40.—

Kappelmayer, O. Fernsehen von heute. Die Vorgänge beim Fernsehen. Allgemeinverständl. dargest. 1936 (str. 61 z 40 rys.). RM. 2.—

Martin, M. Einschwingvorgänge und ihre Bedeutung bei der Aufzeichnung von stossähnlichen Erschütterungen. 1935 (str. 40). RM. 1.50

Mitteilungen der Physikal. Techn. Reichsanstalt. Abt. 1 f. Mass u. d. Gewicht. Serja 13, Nr. 15. Dodatek: Mass und Gewichtsgesetz vom 13. Dezember 1935. RM. 2.90

Revue générale de l'électricité. — 1-er février 1936. — Les aimants permanents et leur calcul. — Introduction aux applications du calcul symbolique de Heaviside aux problèmes de l'électrotechnique (suite). — 8 février. — Le problème des deux corps dans l'atome. — Introduction au calcul symbolique de Heaviside aux problèmes de l'électrotechnique (fin). — Progrès dans l'élimination des perturbations radioélectriques. — 15 février. — Théorie du circuit électrique général. — Principes et nouvelles méthodes de calcul des électrolyseurs par voie gnée et leur application à la métallurgie de l'aluminium. Prenumerata roczna Fr. fr. 250.—

Physik, Die, in regelmässigen Berichten. Redakcja: Ramsaner, C. Prenumerata roczna RM. 24.—

Pöschl, T. Elementare Festigkeitslehre. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbststudium (str. 218 ze 156 rys.). RM. 12.16; opr. RM. 14.25

Santaló, L. A. Ueber das kinematische Mass im Raum (str. 54) 1936. Fr. fr. 18.—

Schiele, W. E. Zur Theorie der Luftspiegelungen, insb. d. elliptischen Falles (str. 101—188) 1935. RM. 3.90

Suckstorff, G. Beiträge zur Dynamik der Regenschauer (str. 49) 1936. RM. 2.—

Toute la radio. — Janvier 1936. — La télévision. Mais c'est très simple. — Construction d'un téléviseur. — Sur la loi Ohm. — La radio au service des chemins de fer. —

Février. — Le montage des pièces. — Un appareil le dépistage des parasites. — Les redresseurs à oxyde de cuivre dans les appareils de mesure. — Nouvelles remarques sur la loi Ohm. — La pratique des antennes. — Le super 456.

Prenumerata roczna Fr. fr. 42.—

Vinal (Wood George). Les accumulateurs électriques. Trésé; Introduction; L'industrie des accumulateurs électriques. Éléments primaires et secondaires. Groupement des éléments. Unités électriques. — Matières premières et procédés de fabrication; Historique de l'accumulateur au plomb. Plaques à oxydes rapportés. Plaques Planté. Séparateurs employés dans les accumulateurs au plomb. Baes pour accumulateurs au plomb. Type et dimensions des plaques pour éléments au plomb. Assamblage des éléments au plomb. Dangers que présente la fabrication des accumulateurs. Accumulateur alcalin accumulateur Edison). — L' électrolyte; Propriétés des solutions d'acide sulfurique. Mesure de la concentration des solutions d'acide sulfurique. Propriétés des électrolytes alcalins. — Réactions chimiques et transformations de l'énergie au cours du fonctionnement des accumulateurs électriques; Théorie élémentaire des éléments primaires. Théorie de la double sulfatation. Transformations de l'énergie. Théorie des accumulateurs au fer-nickel et au cadmium nickel. — Capacité; Méthodes de mesure de la capacité des accumulateurs électriques. Facteurs qui influent sur la capacité. Capacité des accumulateurs alcalins. Capacité des plaques. — Conditions d'emploi des accumulateurs électriques; Méthodes de charge des accumulateurs. Charge et décharge des accumulateurs au plomb. Charge et décharge des accumulateurs alcalins. Appareils employés pour la charge des accumulateurs. Réglage de la tension d'une batterie d'accumulateurs. Frais d'emploi des batteries d'accumulateurs. Causes de mauvais fonctionnement des batteries d'accumulateurs. — Résistance intérieure des accumulateurs; Résistance intérieure d'un accumulateur et sa relation avec la résistance du circuit extérieur. — Rendement des accumulateurs; Rendement en quantité. Rendement en énergie. — Essais des batteries d'accumulateurs; Rendement en quantité. Rendement en énergie. — Essais des batteries d'accumulateurs; Essais de capacité. Essais de conservation de la charge. Essais de résistance aux trépidations. — Les applications actuelles des accumulateurs électriques; Batteries de démarrage et d'éclairage. Batteries d'accumulateurs pour chariots tracteurs et véhicules électriques. Batteries pour l'éclairage des trains. Batteries de téléphone. Batteries pour installations d'éclairage isolées. Batteries pour la signalisation sur les chemins de fer. Batteries pour la télégraphie sans fil. Batteries de stations centrales. Batteries d'avions. — Index des sujets traités. (str. 566) 1936.

Fr. fr. 115.—; opr. Fr. fr. 125.—

Wigge, H. Die Grundtatsachen d. Schalltechnik, Larumstörungen, Lärmschutz (str. 81) 1946. RM. 3.60

Zeitschrift für technische Physik. Redakcja: Hort, W. Rocznik 17, Nr. 4, 1936. Trésé. Crommelin, C. A. Die Elektriersmaschine des Dr. Deiman und deren Verfertiger John Cuthbertson. Costadoni, C. Ein elektrodynamisches Gerät zur Messung mechanischer Scheinwiderstände von Körperschalldämmstoffen, insbesondere bei Belastung. Henneberg, W., Orthuber, R., i Steudel, E. Zur Wirkungsweise des Elektronenvervielfachers. Dosse J. Messung der Elektronenverteilung im Brennfleck von Röntgenröhren. Brüche, E. i Recknagel A. Ueber Modelle elektrischer und magnetischer Felder der Elektronenoptik. Runge, I. Die Beurteilung von Ausschussprozentsätzen nach Stichproben. Schnabel, W. Die Bedeutung der Wahl geeigneter Fluoreszenzstoffe für das Fernscheabstastverfahren mit dem Kathodenstrahl — Lichtabstaster. Prenumerata półroczna RM. 24.—

Cena zeszytu pojedynczego RM. 8.—

III. KOLEJNICTWO — LOTNICTWO — AUTOMOBILIZM ZEGLUGA.

Kochański, A. Nocne loty szybowcowe w Bezmiechowej (str. 77—113) 1936. Zł. 2.—

Projekt Płatowca. Zeszyt 14. Projekt Śmigła według cyklu wykładów Inż. J. Bukowskiego opracowali Dostatni, W. i J. Zbrożek. Studenci S. L. Trésé. Wykaz oznaczeń. Wstęp. Teoria pracy śmigła. Siły aerodynamiczne — działające na

element łopatkii śmigła. Spółczynnikii sił aerodynamicznych przyjmowane do obliczeń. Siła ciągu i moment oporowy śmigła. Współpraca śmigła z silnikiem. Zarys wytrzymałościowego obliczenia śmigła. Rysunek śmigła. Skok zasadniczy, skok geometryczny, poślizg. Przykład 1, Przykład 2. Uwagi końcowe. Tablice współczynników sił aerodynamicznych. Wyprowadzenie wzorów na moment żyroskopowy. Skorowidz. (str. 148) 1936. Zi. 5.—

Bavret, A. N. Aero-engines. Sh. 3.6

Bernard. La Carburaton. Les Carburateurs (str. 126), Fr. fr. 15.—

Bittner, J. Tafeln für den Flugzeugbau, Zeszyt 3. RM. 1.20

Burton, S. M. Nautical tables. Sh. 14.6

Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft, Tom 14, 1934/35. opr. RM. 45.—

Jane's all the world's aircraft 1935. Sh. 42.—

Koop, H. Elektrotechnik am Kraftwagen. Ein kurzer Lehrgang d. Elektrotechnik unter bes. Berücksichtigung d. Akkumulatoren. Lichtmaschinen. Anlasser u. Zündungen für d. Gebrauch an Fachschulen u. zum Selbstunterricht. II wydanie. (str. 64). 1936. RM. 1.80

La Ruelle. Controle Chemins de fer et des tramways. Treść. Droit de contrôle de l'Etat: sa nature, sa raison d'être, son origine, chemins de fer d'intérêt général. Organisation du contrôle. Contrôle de la construction. Rôle et attributions des différents fonctionnaires du contrôle. Administration centrale. Ministère des Travaux Publics. Contrôle de l'exploitation, de la voie et des bâtiments, du matériel et de la traction. Contrôle technique et commercial. Exercice du droit de contrôle. Conceils, comités et commissions instituées auprès du Ministère des Travaux Publics et ayant des attributions en matière de chemin de fer. Personnel du contrôle: spécialisé, provenant du corps des Ponts et Chaussées, ressortissant aux Ministères des Travaux Publics, des Finances, de l'Intérieur. str. 554). Fr. fr. 58.—

Merkle, F. Handbuch für Flugmotorenkunde. II wydanie (str. 176). RM. 4.80

Möbins, P. Leistungssteigerung und Betriebskostenbindung für alle Kraftfahrzeuge (str. 255). RM. 4.50

Müller, E. C. Erste Einführung in die physikalische Fluglehre. II wydanie (str. 32). RM. —.60

Navigation and shipping of the United Kingdom. Annual statement 1934. Sh. 4.—

Newlands, A. The British railways. Sh. 7.6

Noth, H. i Polte W. Merkblatt über Vereisung von Luftfahrzeugen und deren Verhinderung (str. 30). RM. 0.50

Ö. K. W. Veröffentlichungen. Oesterreichisches Kuratorium für Wirtschaftlichkeit. Zeszyt 19: Eisenbahn u. Kraftwagen. Gesamtbericht zum Problem der „Arbeitsteilung u. Zusammenarbeit von Eisenbahn u. Kraftwagen“ (str. 285). 1935. RM. 11.—

Parodi, H. Traction électrique et le chemin de fer. Tom I. Cinématique et dynamique de l'exploitation des chemins de fer. Cinématique de l'exploitation. Généralités sur l'exploitation. Conception européenne et américaine de l'exploitation ferroviaire. Profil et tracé des lignes de chemins de fer. — Programmes d'exploitation. Mouvements individuels des trains. Mouvement d'un système de trains. Statistiques d'exploitation. — Etablissement du „Mouvement“. Variations du trafic. Données générales à recueillir pour l'étude d'un programme d'électrification. — Réalisation du mouvement. Equipement des trains et aménagement des voies: Block-system. Méthodes modernes de signalisation. Situation actuelle de la signalisation dans les réseaux français et américains. — Aménagement des gares: Service des voyageurs. Transports en commun et lignes de banlieue. Grandes lignes. Gares souterraines. Service des marchandises. — Capacité de débit des lignes de chemins de fer. Stabilité du mouvement. Dynamique de l'exploitation. Etude théorique de la marche d'un train. Equations du mouvement. Intégration des équations du mouvement. Méthodes de mécanique rationnelle. Méthodes mécaniques pratiques pour calculs préliminaires. Marche d'un système de trains. — Charge des essieux et adhérence. Résistance à l'avancement. Résistance de frottement dans les boîtes d'essieu, résistances

dues aux pertes d'énergie dans les trains roulants et les rails par déformation et par chocs, résistances dues aux pertes d'énergie dans les attelages et la suspension du fait des mouvements parasites, résistance de l'air, résistances locales, résistance des locomotives. — Freins mécaniques, mécanique. Freins de roues, individuels, collectifs, continus, Le frottement. Résultats des essais. Théorie du freinage automatiques, de voie. — Annexes. Les relevés statistiques. Applications du calcul des probabilités aux données statiques. Applications du calcul des probabilités aux données statiques. Equations aux variations. Application des règles du calcul des probabilités aux diagrammes d'exploitation. Variation de la longueur de parcours. Application de la méthode des moindres carrés à la recherche des lois statistiques. (str. 558). 1936. Oprava Fr. fr. 158.—

Zeerleder, A. Technologie des Aluminiums und seiner Leichtlegierungen, 2 wydanie poprawione. 1935 (str. 300). Mn. 12.60; opr. Mn. 14.—

Peter, M. Der Kraftwagen, sein Bau und Betrieb, seine Pflege und Reparaturen. Ein Handbuch f. d. Kundendienst, Ingenieure, Monteure. Selbstfahrer und Berufsfahrer. 10 wydanie w nowem opracowaniu. Dodatek. Tabellenwerte zur Einregulierung von Kraftwagenmotoren (str. 926, 973 rys. 2 tabele kolorowe, 1 model kolorowy) 1936r.

Opr. RM. 18.—

Theolz, W. Kraftwagen-Sauggaserzeugen für Holz- und Holzkohle. Entwicklung Einbau, u. Betrieb (str. 140) 1936. Opr. RM. 3.50

Theory, Aerodynamic. A general review of progress. Under a grant of the Guggenheim Fund for the promotion of aeronautics. W. F. Durand. Tom 6: Div. P. Airplane as a whole by Durand W. F. Dir. Q. Aerodynamics of airships by Munk, M. M. Dir. R. Performance of airships by Arsein and Klemperer, W. Dir. S. Hydrodynamics of boats and floats by E. G. Barillon. Dir. T. Aerodynamics of cooling by Dryden H. L. (str. 286). 1936. Opr. 28.—

La vie automobile. 10 février 1936 r. — Les roulements à rouleaux coniques Timken. — Attention aux dérapages. Quelques remarques sur la circulation. — La voiture japonaise Datum. — Calendrier des expositions d'automobiles autorisées pour 1936. — La voiture Peugeot type 402 H. — Vers la sécurité nocturne totale: bientôt lumière jaune pour tous. — L'automobile et la radio. — La fabrication des bougies K. L. G. — Pourriez-vous me dire?... — Causerie judiciaire. — 25 février. — Un grave problème: la coordination du rail et de la route. — Le XV Rallye de Monte-Carlo. — Essai d'une 10-14 Licorne type 424 L. S. — La 10-14 Licorne type 424 L. S. — Pourriez-vous me dire?... — Quelques remarques sur la circulation (suite). — La mise au point de la voiture par son propriétaire. — Calendrier des manifestations automobiles et motocyclistes pour 1936 (extraît du Bulletin de l'A.C. F.). — Un nouveau film sur l'aluminium. — Délit de fuite et blessures par imprudence.

Prenumerata roczna Fr. fr. 130.—

Wasserstrassen, Süddeutsche, Hrsg. vom Südwestdt. Kanalverein für Rhein, Donau, Neckar. Zeszyt 1, 1936.

Prenumerata roczna RM. 2.—

IV. MECHANIKA. — MASZYNOZNAWSTWO.

Długowski, G. Inż. Plk. Obliczenie elementów ruchu piskiu w lufie działa (str. 2093). Zi. 10.—

Polskie Normy PNR-202. Tłokowe Silniki Parowe. Normy Odbiorcze (str. 18). 1936. Zi. 3.—

Aide Memoire des Ingenieurs, Architects, Entrepreneurs, Conducteurs des travaux, agents voyers, dessinateurs par Claudel, J. Mécanique. Unités. Machines. Résistance des matériaux. — Hydraulique. Récepteurs; moteurs, roues, turbines, machines élévatoires. Pompes. Ascenseurs. — Distributions d'eau Mesure des températures. Compressibilité. Chaleur spécifique. Thermodynamique. Froid industriel. Ventilation. Eclairage. Séchage. lateurs. Electrolyse. Magnétisme. Téléphonie, Machines électriques. Distribution de l'électricité. Télégraphie. T. S. F. Rouet canaux: Profils. Rassordements. Cubature des terrasses. Ouvrages d'art. — Ponts. — Tunnels. — Murs de soutènement. — Moteurs à vapeur et à gaz, à essence et alcool, Diessel. Navigation à vapeur. — Chemins de fer: Bâtiments. Voie. Traction et matériel roulant. Métropolitains. Tramways. Automobiles. — Architecture: Réparations

locatives. Constructions rurales. Maçonneries. Fondations. — Lois et Décrets. 2 tomy (str. 2.296). Opr. Fr. fr. 235.—

Arbeitsmappe, Wärmetechnische. Ges. Arbeitsblätter aus d. letzten Jahrgängen von „Archiv für Warmwirtschaft und Dampfkesselwesen“. (44 wartki). RM. 6.40

Balcke, H. Wärme- und Kälteschutztechnik (str. 168). RM. 11.50; opr. RM. 12.80

Baukloh, W. i Zimmermann. Wasserstoffdurchlässigkeit von Stahl beim elektrolytischen Beizen (str. 7). 1936. RM. 0.70

Carp. Ueber bergbaulichere Eisenbetonbehälter grosser Abmessungen (str. 7). 1936. RM. 0.60

Fesentfeld, W. Besondere Aufgaben aus der Dynamik im Schiffsmaschinenbetrieb (str. 64). 1936. RM. 2.80

Gentner, F. Die Auswertung von Dauerstandversuchen (str. 10). 1936. RM. 1.—

Göhre, E. Werkzeuge und Pressen der Stanzerei. Część 2. Pressen, einsch. Scheren f. d. Werkstoffvorbereitung (str. 39—86). 1936. RM. 5.40

La machine moderne. — Février 1936. — Procédés nouveaux de pliage, plissage rapide des tôtes et des métaux laminés. — Matrice de poinçonnages de disques à diviseur automatique. — Le poids des wagons de chemins de fer a pu être réduit de 35 p. 100 par la soudure électrique. — Influence de la fatigue sur le rendement. — Etude des temps aux machines spéciales à affûter les outils. — L' affûtage des fraies. — Emploi des filtres dans les bains d'électrolyse. — Appareils à river à grande vitesse. — Pour augmenter la durée des guides de perçage. — Outil pour aléser des cavités sphériques de grand diamètre. Prenumerata roczna Fr. fr. 75.—

Malisus, R. Die Schrumpfung geschweisster Stumpnähte (str. 36). RM. 3.70

Paarmann, S. Chemie des Waffen- und Maschinen-Wesens. Leitfaden d. Stoffkunde für den Offiziernachwuchs der Kriegsmarine. Treść. Einfache Betriebsstoffe. Verbrennung. Metallische Werkstoffe. Säuren und Salze im Kesselbetrieb. Säuren und Salze als Kampfmittel. Neuzeitliche Puder und Sprengstoffe. Kampfstoffe und Gasschutz (str. 178) 1936. RM. 7.50

Paetzold, M. Grundlagen des Aufzugsbaues. Nachtr. und Anh. Aenderungen d. „Technischen Grundsätze f. d. Bau v. Aufzügen seit 1926 (str. 37). RM. 6.60

Roitzoll, E. Untersuchungen an einem Gleitlager für die Hauptspindel der Feinbearbeitungsmaschinen (str. 67). RM. 3.—

Ten Bosch, M. Die Wärmeübertragung. Ein Lehrbuch u. Nachschlagebuch f. d. prakt. Gebrauch. III. wydanie. 1936 (str. 282). RM. 26.70

T. Z. Technisches Zentralblatt für praktische Metallbearbeitung, zeszyt 5/6, 1936. Prenumerata kwart. RM. 4.50

V. GÓRNICTWO — HUTNICTWO — METALURGJA — GEOLOGJA — MINERALOGJA.

Smieszek, W. Codzienna kontrola urządzeń służących do zjazdu i wyjazdu ludzi w szybach (str. 25) 1936. zł. 0.30

Annales des mines (mens.). Novembre 1935. — Les exploitations minérales du bassin de la Loire en 1934. — Les exploitations minérales de l'arrondissement minéralogique de Nancy en 1934. — Les exploitations minérales de l'arrondissement minéralogique de Strasbourg en 1934. — Production des combustibles minéraux en France pendant le mois d'octobre 1935. — Production des substances minérales diverses en France pendant le mois d'octobre 1935. — Production des substances minérales diverses en Algérie, en Tunisie et au Maroc pendant les mois de septembre 1935. — Production des fontes et aciers en France pendant le mois d'octobre 1935. Prenumerata roczna Fr. fr. 160.—

Bird - And, S. Petrographische Untersuchungen einiger Gesteine aus dem Nephglüfer - Gebiet bei Brussa (str. 16) 1936. RM. 1.20

Guthmann, K. Einfluss der Witterungsverhältnisse auf den Hochofenbetrieb (str. 5) 1936. RM. 0.50

Hintze, C. Handbuch d. Mineralogie. Zeszyt 2. Zeszyt w przedpłacie RM. 16.—

Körber, F. Ueber den Einfluss des Kohlenstoffs auf den Ablauf der Stahlerzeugungsverfahren (str. 28) 1936. RM. 2.80

Pérignon, J. Ing. Théorie et Technologie des engrenages. I/III. Treść. Tome I. — Rappel de notions théoriques des vecteurs. Eléments de géométrie réglée. Le mouvement, sa représentation vectorielle. Le roulement, ses propriétés. Propriétés du mouvement en général. Courbure dans un plan et sur une surface. Pression de contact des corps élastiques. — Théorie des engrenages. Les engrenages en général: Etude cinématique. Méthodes d'obtention des surfaces conjuguées. Conventions adoptées. — Les engrenages à axes parallèles: Etude cinématique. Engrenage droit en général. Engrenage droit à développantes de cercle. Engrenage hélicoïdal en général. Engrenage hélicoïdal à hélicoïdes développables. Engrenage spiral usuel. — Les engrenages à axes concourants: Etude cinématique. Engrenage droit en général. Engrenages droits usuels. Engrenage hélicoïdal en général. Engrenages hélicoïdaux usuels. Engrenages spiraux usuels. — Les engrenages gauches: Etude cinématique. Engrenage gauches: Etude cinématique. Engrenage gauche hélicoïdal. Engrenage gauche spiral. Engrenage hypoïd. Engrenage à vis sans fin. Engrenage à vis globique.

Tome II. — La matière première: Rappel des notions de métallurgie. Analyse et traitements thermiques. Monographie des produits sidérurgiques: Les aciers spéciaux. Les fontes. Matières premières non ferreuses: Bronze. Cuir. Fibre vulcanisée. — Elaboration du flan: Macrostructure Procédés de taille. Rabotage. Fraisage et meulage. Rodage et brunissage. — Machines à tailler: Organes usuels. Engrenages à axes parallèles et engrenages d'angle. Denture droite. Denture hélicoïdale. Denture spirale. Engrenages gauches, hélicoïdaux ou spiraux, hypoïd, à roue et vis sans fin. Appareils à vérifier les engrenages: Vérifications des dentures. Observation des portées. Mesure du rendement. Axes, alésages, clavetages. Paliers, graissage.

Tome III. — Etude cinématique des transmissions par engrenages. Arbres fixes. Axes mobiles. — Etude dynamique des transmissions par engrenages: Calcul des roues dentées. Calcul des paliers et carters. — Locomotives électriques: Généralités. Les deux classes de solutions. Position des engrenages. Types d'accouplement. Quelques transmissions-types. — Réducteurs pour navires. (str. 1055) 1936. Fr. fr. 163.—

Rehm, H. Die Erdbebenätigkeit der Weltmeere sowie ihre Beziehungen zur Tektonik (str. 24) 1936. RM. 1.—

Richtlinien für Leistungsversuche an Entstaubern. Opra-cowane przez — Fauchauschuss für Staubtechnik im V.D.I. (str. 29 z tabelami i wzorami). RM. 4.—

Schreiter, R. Zur Kenntnis türkischer Gesteine aus dem Schwarzen-Meer-Gebiet. (str. 23) 1936. RM. 1.40

L'usine. — 30 janvier 1936. — Pour l'assainissement économique. — L'influence du progrès mécanique sur l'évolution sociale. — Comment un industriel peut-il protéger les perfectionnements qu'il apporte à son outillage et à ses procédés de fabrication. — 6 février. — Relations commerciales franco-soviétiques. — L'organisation corporative de la quincaillerie. — Le problème de la décentralisation industrielle. — 13 février. — Le projet de création d'un fonds national de chômage. — Pourquoi favoriser les importations en France de produits fabriqués soviétiques. — Organisation d'un magasin de produits fins. — 20 février. — Revue métallurgique: métallurgie, outillage, quincaillerie. — Une vieille expérience: les „ateliers nationaux“ de 1848. — Essais aux étincelles; structure et grain des pièces forgées; calibre des tôles minces; emploi du gaz de fours à coke. — Lubrification des paliers; frottement des freins. — 27 février. — Le problème des ententes professionnelles. — Importation et commerce des charbons. — Emaillés et emballages métalliques. — L'ingérance des élus politiques dans le fonctionnement des établissements industriels. Rôle des transports dans l'évolution économique et sociale.

Prenumerata roczna Fr. fr. 130.—