

O metalicznej cementacji powierzchniowej żelaza i stali

Prof. Dr. Inż. I. Feszczenko-Czopiwski, SIMP.

Powłoki ochronne: wytwarzane przez zanurzenie, przez cementację, drogą kaloryzacji i szarardyzacji, wreszcie drogą metalizacji natryskowej. — Wnioski.

LICZNE metale, zwłaszcza posiadające wyższy potencjał elektrochemiczny niż żelazo, mogą być zastosowane jako powłoki powierzchniowe przedmiotów żelaznych w celu chronienia ich przede wszystkim od korozji atmosferycznej, a następnie w celu utrwalenia ich powierzchni przeciwko działaniu czynników chemicznych.

Pod powlekaniami rozumiemy zazwyczaj wytwarzanie na powierzchni metalu powłok metodą galwaniczną; w ten sposób wykonywa się złocenie, srebrzenie, miedziowanie, niklowanie, cynowanie i t. p.

Chrom i glin wykazują skłonność do wytwarzania na swej powierzchni powłoki z ich tlenków, zaś cynk, nikiel i cyna wykonują rolę powłok ochronnych raczej w sposób mechaniczny, podobnie jak warstwa farby lub emalji.

W artykule poniższym pomijamy galwaniczne sposoby powlekania, zajmujemy się zaś tylko metodami gorącego pokrywania żelaza powłoką ochronną.

Powłoki wytwarzane przez zanurzenie

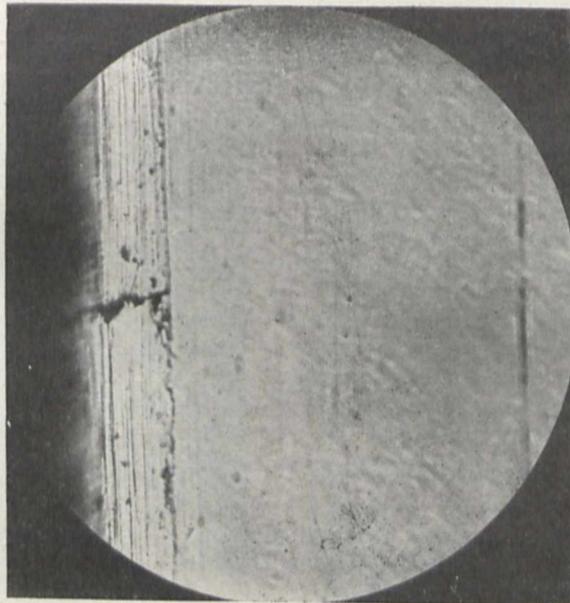
Przemysłowe metody gorącego pokrywania powierzchni żelaza innym metalem polegają na zanurzeniu pierwszego do roztopionej kąpieli metalu pokrywającego, który z reguły posiada temperaturę topienia o wiele niższą, niż temperatura topienia żelaza. Wytwarza się przytem na powierzchni przedmiotu żelaznego cieniutką warstewka stopu żelaznego z pokrywającym metalem (cynkiem, cyną), najczęściej powłoka związku chemicznego o wyższej temperaturze topienia, niż temperatura topienia kąpieli metalicznej, np. FeSn_2 (temp. topienia 890°), FeZn_7 (662°), FeAl_3 (ok. 1160), lecz o niższej temperaturze topienia, niż temperatura topienia żelaza; dalsza zaś dyfuzja metalu pokrywającego do żelaza zależy od warunków dysocjacji powstałego związku chemicznego. O ile

temperatura dysocjacji rozważanego związku jest niższa od temperatury otoczenia roboczego, lub co najmniej bliska tej temperatury, pierwiastek cementujący dyfunduje w żelazo. Podobne zjawisko zachodzi też w warunkach dyfuzji w żelazo siarki, arsenu, antymonu i fosforu, jak również tlenu i azotu. Taka przejściowa faza gazowa odgrywa rolę podobną, jak w pewnych wypadkach cementacji siarką, fosforem, azotem lub węglem — faza gazowa SH_2 , PH_3 , AsH_3 , NH_3 , CO , t. zn. odgrywa rolę nośnika atomów metalu cementującego do żelaza. Następnie, po osiągnięciu granicznej rozpuszczalności, tworzą się związki chemiczne FeS , Fe_3P , Fe_2As , Fe_4N , Fe_3C , a dalsza dyfuzja zależy od warunków dysocjacji powstałych związków chemicznych. W wypadkach cementacji żelaza niklem i chromem taką przejściową fazą mogą być: NiCl_3 , wzgl. CrCl_3 ; w razie cementacji żelaza krzemem—

SiH_4 , wzgl. FeSi_5 i t. p. Dyfuzja bezpośrednia pierwiastka cementującego do żelaza daje zawsze mniejszy efekt końcowy, niż dyfuzja tegoż pierwiastka ze związku chemicznego, wzgl. z przejściowej fazy gazowej (SH_2 , PH_3 , CO , NH_3 i t. p.)

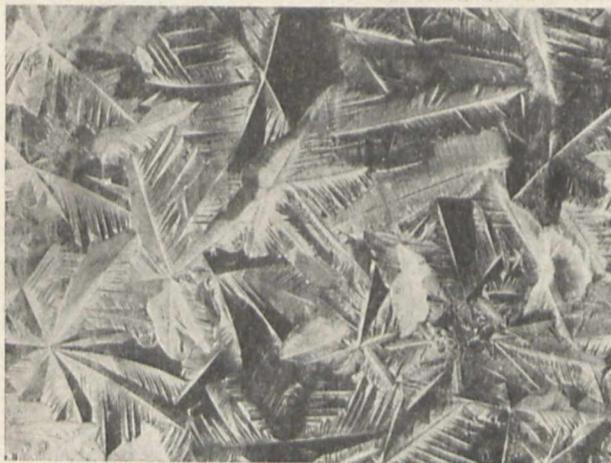
Grubość i charakter chemiczny warstwy łączącej (podłoża) zależy przede wszystkim od natury metalu pokrywającego, t. zn. od jego chemicznego stosunku do żelaza, czyli od zdolności tworzenia związków stałych, wzgl. związków chemicznych, następnie od własności fizycznych metalu pokrywającego, mian. od temperatury kąpieli i od czasu trwania procesu pokrywania.

Podczas wyciągania przedmiotu żelaznego z kąpieli, owa warstwa łącząca zatrzymuje na sobie pewną ilość metalu pokrywającego, spełniając rolę lutu. Warstwa stopu łączącego w warunkach przemysłowego powlekania jest bardzo cienka, niewidoczna nawet pod mikroskopem przy małym powiększeniu. Natomiast w nieco wyższych tempera-



Rys. 1. Mikroszczeliny pod powłoką cynku. Powiększenie 50 krotne.

turach otrzymujemy tę kruchą warstwę dość szeroką, jak to wskazuje rys. 5 dla wypadku cynowa żelaza w temperaturze 700°. Zdolność odkształcania się takiego z natury rzeczy kruchego podłoża szybko maleje w miarę zwiększenia grubości, wobec czego obecność tej przejściowej warstwy, o dostrzegalnej w mikroskopie (przy powiększeniu 50×) grubości, nie jest pożądana.



Rys. 2. Deseń ocynkowanej blachy z kwiatem naturalnym.

Metal pokrywający dyfunduje jednocześnie w żelazo, lecz w stosunkowo małym stopniu, i to tylko w tych wypadkach, kiedy żelazo posiada bodaj nieznaczną rozpuszczalność danego metalu w stanie stałym.

Na makrofotografii rys. 2 uwidoczniło się ocynkowanie blachy z naturalnym kwiatem, zaś na rys. 3 — deseń z kwiatem „wymuszonym”^{*)}. Kwiat wymuszony może być uzyskany przez wygrawerowanie na walcach pewnych deseni według pewnych wzorów. Tego rodzaju artystyczne upiększenie powierzchni blach ocynkowanych znajduje zapewne zastosowanie do wyrobów blacharskich, tanich ozdób i w wielu wyrobach t. zw. „petite métallurgie”, gdzie wygląd zewnętrzny jest szczególnie ceniony przez rynek i konsumenta. Grubość warstwy cynku waha się w granicach 0,04 — 0,10 mm, a ilość cynku przeliczona na 1 m² wynosi 250 — 500 g. Cienkie miejsca powłoki poznać można według kwiatów powierzchniowych: są to przestrzenie znajdujące się między osiami wykrysztalizowanych kwiatów; grube zaś miejsca odpowiadają osiom głównym układu krystalograficznego kwiatów, wytworzonych na powierzchni ocynkowanej blaszki.

Łączność warstwy cynku z powierzchnią żelaza należy scharakteryzować jako „przylepianie się” zapomocą bardzo cienkiej warstwy przejściowej (patrz rys. 1, w pow. 50, szlif niewytrawiony), a wyraźna „kwiecistość”, tak lubiana przez rynek, powoduje obecność pewnych styków na granicach poszczególnych kwiatów, które są dostrzegane na szlifach poprzecznych, jako pewne nieciągłości styku. Należy przypuszczać, że niedociągnięcia w stykach poszczególnych kwiatów są tem większe,

im większe są wymiary kwiatów powierzchniowych, powstałych podczas krystalizacji.

Wiele pierwiastków stopowych (Cu, Sn, Zn, Sb) i niestopowych (S, P, As, O), dyfundując w żelazo, odpychają węgiel, znajdujący się w żelazie cementowanym, wskutek czego pod strefą nacementowaną obserwujemy „widoczne” odwęglenie, wzgl. likwację węgla.

O ile żelazo nie wykazuje najmniejszego stopnia rozpuszczalności metalu pokrywającego, jak np. w wypadku ołowiu (bismutu, rtęci, talu), wtedy utrzymywanie się powłoki na żelazie zawdzięcza się jedynie siłom adhezji, (przyczepności), a pod mikroskopem widzimy w tych wypadkach szczeliny (patrz rys. 4, pow. 50).

Metoda gorącego pokrywania jest praktycznie wygodna tylko przy użyciu kąpeli metalicznych o stosunkowo niskiej temperaturze topienia metalu pokrywającego.

Cementacja

Drugą metodą przemysłowego pokrywania żelaza powłoką ochronną jest cementacja rzeczywista, kiedy temperatura cementacji jest niższa od temperatury topienia się metalu cementującego. Wtedy metal obcy, będący w stanie stałym, przenika w żelazo i pozostaje w warstwach powierzchniowych w postaci roztworu stałego, który jest nietylko twardszy od żelaza, lecz i odporniejszy na działania korozycyjne i chemiczne, co wynika przede wszystkim z natury roztworów stałych. Podstawą więc cementacji metalicznej jest zdolność rozpuszczania się metalu cementującego w żelazie, a za granicę cementacji przyjęto uważać graniczną rozpuszczalność pierwszego w drugim. Cementując żelazo pierwiastkami, które z natury rzeczy podwyższają temperaturę przemiany alotropowej, spostrzegamy, że warstwa stykająca się bezpośrednio z jądrem próbki, t. zn. warstwa za-



Rys. 3. Deseń wymuszony na blaszce ocynkowanej.

wierająca stosunkowo niewielkie ilości pierwiastka cementującego, jest drobnokrystaliczna, natomiast warstwa zewnętrzna, zawierająca dużą ilość pierwiastka cementującego, składa się z dużych kryształów żelaza α , które w odpowiednich układach mogą być oddzielone jeden od drugiego cieniutką warstwą eutektyki lub eutektoidu.

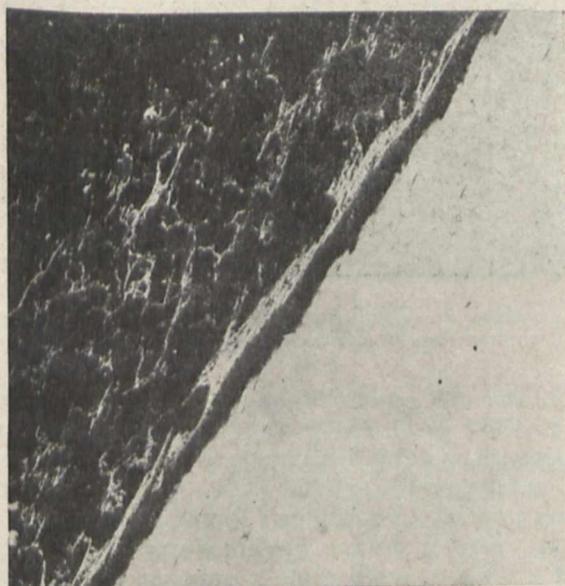
Na rys. 6, w pow. 75, przedstawiono wyniki cementacji żelaza berylem, gdzie widzimy war-

^{*)} Próbki uzyskano od Śląskiego Przemysłu Cynkowego, Kostuchna.

stwą roztworu stałego berylu w żelazie (fazie α) i nadmiar fazy BeFe_2 , która została wydzielona czy to w postaci eutektyki wtłoczonej do przestrzeni α , czy też w postaci drugorzędnych berylków, które zostały wydzielone w czasie powolnego stygnięcia, na skutek obniżającej się rozpuszczalności berylu w żelazie wraz z obniżeniem temperatury. Po zahartowaniu tej naberylowanej strefy żelaza mamy do czynienia z jednorodnym roztworem stałym, poprzecinanym systemem granic kryształów w kierunku od obwodu ku środkowi, a wewnątrz poszczególnych kryształów można zauważyć cały szereg utworów bliźniaczych.

Wynik cementacji berylem stali chromowo-niklowej (0,14% C; 1,12% Cr i 4,2% Ni), po powolnym chłodzeniu, przedstawiono na rys. 7 w pow. 150. W obu wypadkach obserwujemy analogiczne zjawisko, czyli tworzenie się pasma roztworu stałego berylu, węgla, niklu i chromu w żelazie α o jednorodnej budowie w stanie zahartowanym (rys. 8) i o tejże budowie, lecz wypełnionej kropelkami drugorzędного złożonego berylku w stanie zahartowanym i odpuszczonym. Z porównania mikrografii rys. 6 i 7 wnioskujemy, że obecność domieszek stopowych (Ni, wzgl. Cr) powoduje rozdrobnienie fazy wydzielającej się w warunkach powolnego stygnięcia, na skutek obniżenia się rozpuszczalności berylu w fazie α , t. zn. nadkrytyczne rozproszenie berylków.

Cementacja żelaza wysokotopliwymi pierwiastkami, które posiadają ograniczoną rozpuszczalność w żelazie stałym, a które nie niszczą przemiany alotropowej, np. cementacja żelaza b o r e m, przebiega w ten sposób, że w razie umiarkowanej cementacji w warunkach powolnego stygnięcia otrzymujemy warstwę borków, kryształów roztworu stałego boru w żelazie o granicznej zawartości boru, bardzo twardych, które w kształcie gwoździ przenikają do macierzystej masy żelaza i utwardzają ją. Na rys. 9, w pow. 150, uwidoczniono średni stopień naborowania.



Rys. 4. Żelazo nałowione; warstwa ołowiu trzyma się jedynie na skutek przyczepności. Pow. 50. Szlif niewytrawiony.



Rys. 5. Krucha warstewka podłoża pod warstwą cyny na powierzchni żelaza ocynowanego w temp. 700° C. Pow. 50.

Na rys. 10, pow. 50, widzimy odłupywanie się energicznie naborowanych konglomeratów kryształów stali austenitycznej, na skutek dyfuzji międzykryształicznej (korozji!).

Przemysłowe zastosowanie naberylowywania, wzgl. naborowywania, jest trudne z tego powodu, że są to pierwiastki o wysokim powinowactwie do tlenu, a więc w warunkach przemysłowej cementacji, t. zn. przy dostępie powietrza, łatwo się spalają.

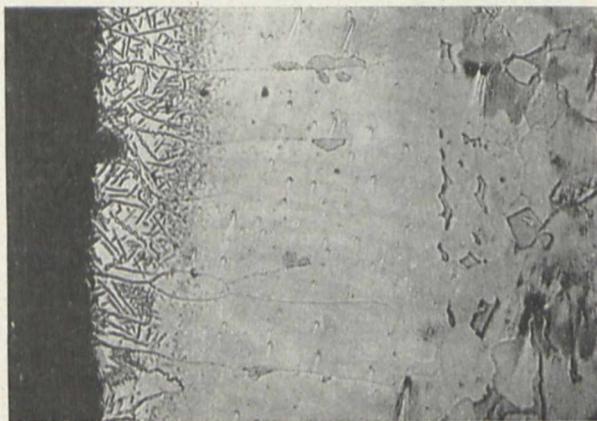
Cementacja żelaza pierwiastkami, których wzajemna rozpuszczalność z żelazem jest nieograniczona, a temperatura topienia — bliska temperatury topienia żelaza (Ni, Co, V, Mn), przebiega dwukierunkowo, leniwie, w obecności tlenu (tlenków) proszek cementujący spieka się z żelazem, a twardość powierzchni żelaza, nacementowanej niklem, wzgl. wanadem lub manganem, jest nieznaczna; wyjątek stanowią próbki nakobaltowane; po zahartowaniu twardość ich wzrasta trzykrotnie.

Powierzchnie stalowe cementowane c h r o m e m dają się doskonale polerować, są odporne na utlenianie się, zwłaszcza pod działaniem gorącej atmosfery pieców grzewczych, pary przegrzanej (łopatki turbin!) kwasu siarkowego, a po części też kwasu solnego, pod warunkiem, że na powierzchni próbki nacementowanej znajduje się błyszcząca warstwa bogatego w chrom roztworu stałego. Niestety, cementacja żelaza chromem odbywa się w bardzo wysokich temperaturach (1300—1400°), co dla celów praktycznych jest bardzo drogie. Zresztą nachromowana powierzchnia jest dość krucha i niezbyt twarda, chociaż bardzo odporna na ścieranie.

W celu uniknięcia przylepiania się proszku cementującego, t. zn. żelazochromu, do próbek, poleca się go rozcieńczać proszkiem Al_2O_3 w ilości do 45%, przyczem intensywność cementacji dostrzegalnie zmniejsza się.

O ile pierwiastek cementujący posiada wielkie powinowactwo do tlenu, wtedy bieg cementacji, uskutecznianej w atmosferze powietrza, zostaje często zahamowany na skutek obecności nadmiernych ilości tlenków. Właścza powstająca przy n a k r z e m o w y w a n i u żelaza krzemionka była przyczyną niepowodzenia dawniejszych prób. Środkiem nakrzemowującym żelazo jest w praktyce

żelazokrzem, zawierający około 76% Si, t. zn. stop, który odpowiada swym składem związkowi chemicznemu $FeSi_2$, o temperaturze topienia w zakresie rzeczywistych temperatur cementacji żelaza krzemem, czyli 1000—1200°. W tych warunkach związek międzymetaliczny $FeSi_2$ łatwo rozkłada się, a krzem, będąc w stanie atomowym, łatwo rozpuszcza się w żelazie i dyfunduje w głąb tego ostatniego. Obecność NH_4Cl potęguje dyfuzję krzemu w żelazo.



Rys. 6. Wynik cementacji żelaza berylem przy powolnym chłodzeniu.
Pow. 75.

Powierzchniowe nakrzemowywanie żelaza może mieć praktyczne zastosowanie w tych licznych wypadkach, kiedy powierzchnia musi być odporna na działanie korozji, wzgl. rdzewienia, zwłaszcza odporna na działanie kwasów: siarkowego, azotowego, octowego, amonjaku, wód kopalnianych, a w mniejszym stopniu kwasu solnego.

Praktyczny wynik natytanowywania, wzgl. na wolframowywania i na molibdenowywania, okazał się niezbyt zachwycający; teoretyczne rozważania pozwalały na bardziej obiecujące przypuszczenia. W wypadkach umiarkowanej cementacji, warstwa nacementowana wanadem, molibdenem lub wolframem jest stosunkowo miękka i mało odporna na działanie czynników korodujących. Natomiast po energicznym nacementowaniu otrzymujemy na powierzchni warstwę kryształów związku chemicznego (Fe_3Mo_2 , Fe_3W_2), która jest bardzo krucha, lecz stosunkowo bardziej kwasoodporna. Ciekawy jest fakt dobrej odporności warstwy nacementowanej wolframem i molibdenem na działanie kwasu solnego.

Połysk powierzchni nacementowanych wolframem i molibdenem jest po odpolerowaniu bez zarzutu.

Szerardyzacja i kaloryzacja.

Pozatem istnieją procesy przejściowe, które odbywają się w temperaturach powyżej temperatury topienia metalu pokrywającego, jednak nie mogą być zaliczone do procesów czystej cementacji. Do takich procesów należy zaliczyć proces szerardyzacji oraz proces alitowania (kaloryzacji).

Istota procesu szerardyzacji polega na tem, że przedmioty, przeznaczone do ocynkowania, są umieszczane w cylindrycznych bębnach, do któ-

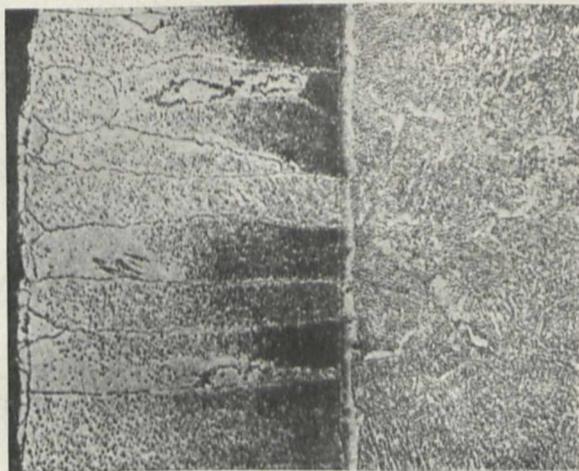
rych wsypuje się pewną ilość pyłku cynkowego. Bęben obraca się, co z jednej strony przyspiesza rozgrzanie i sprzyja równomierności rozgrzania się, zaś z drugiej — powoduje wytwarzanie się pewnego nacisku na pyłek cynkowy, co ułatwia i przyspiesza nacynkowanie. Bęben obraca się z szybkością 6—40 obrotów na minutę.

Charakter powłoki szerardyzowanej zależy od temperatury szerardyzacji, która może być znacznie niższa od temperatury topienia cynku. Dyfuzja cynku w żelazo rozpoczyna się od 300°; im wyższa jest temperatura szerardyzacji, tem więcej powłoka zewnętrzna zawiera cynku i tem większa będzie strefa nacynkowana.

Charakterystyczną i cenną własnością pyłku cynkowego jest postać, jaką on przybiera zamieniając się w ciecz w temperaturach nieco wyższych od temperatury topienia; każda pojedyncza cząstka pyłku zostaje rzeczywiście roztopiona, lecz nie łączy się z sąsiednimi, ponieważ jest otoczona powłoką tlenku, która przeszkadza łączeniu się pojedynczych kropelek.

W roku 1909 został zaproponowany przez S. Cowper-Coles'a nowy sposób cementacji żelaza cynkiem, zapomocą p a r c y n k o w y c h (kauperyzacja, galwanizacja gazowa). Niestety, proces ten nie znalazł szerszego rozpowszechnienia.

Bardzo trudno wytworzyć na powierzchni żelaza powłokę z glinu przez bezpośrednie zanurzenie w płynnej kąpeli glinowej; tlenki glinu i trudno topliwe związki chemiczne ($FeAl_3$ i $FeAl_2$) utrudniają kontakt; wynik gorącego powlekania może być znacznie lepszy, o ile żelazo przed zanurzeniem do kąpeli glinowej zostanie pokadmowane, wzgl. pocynowane.



Rys. 7. Wynik cementacji berylem stali chromowo-niklowej przy powolnym chłodzeniu.
Pow. 150.

Alitowanie (alumentowanie), kaloryzacja, czyli na glinowywanie, odbywa się w rzeczywistości w kąpeli płynnej, w atmosferze obojętnej, w temperaturach 900—980°. Glin w temperaturach poniżej temperatury topienia nie działa na żelazo. Kąpiel dobrze naglinowująca jest stopem glinu z niklem, wzgl. glinu z żelazem, w obecności Al_2O_3 (do 45%!) i $AlCl_3$, wzgl. NH_4Cl (2—5%).

N. W. Ageew i O. J. Ver, badając wynik naglinowywania, dochodzą do następującego wniosku,

o bardzo doniosłym znaczeniu praktycznym: w temperaturach cementacji powyżej 650° , lecz poniżej 1000° , t. zn. w temperaturach, w których glin znajduje się w postaci płynnej, pomiędzy żelazem a glinem zachodzą reakcje w dwóch okresach: a) żelazo rozpuszcza się w płynnym glinie i wytwarza się stała faza $FeAl_3$; b) z nowopowstałej przejściowej fazy stałej $FeAl_3$, o temperaturze topienia około 1160° , która oblepia przedmiot żelazny w postaci ścisłej powłoki, glin dyfunduje w żelazo.

Cementacja glinem stali średniowęglistych przebiega trudniej, niż cementacja żelaza małowęglatego; perlit odsuwa się do strefy przejściowej, a po zahartowaniu możemy obserwować na tejże strefie przejściowej, na tle martenzytycznym, wyspy ferrytu, zawierającego glin. Rozpuszczalność więc glinu w żelazie maleje na skutek obecności węgla, i odwrotnie — rozpuszczalność węgla maleje w miarę zwiększenia ilości rozpuszczonego w żelazie glinu. Jest to reguła, działająca także w czasie cementacji metalicznej żelaza krzemem, chromem, wolframem, molibdenem, wanadem itp.

Stefa bogata w glin, podobnie jak i w każdy inny pierwiastek utrwalający ferryt (W, V, Cr, Mo i t. p.), jest gruboziarnista. Przez stosowanie do naglinowywania (wzgl. nawolframowywania, nawanadowywania i t. p.) stali niklowych, wzgl. manganowych (utrwalających fazę γ), nie osiąga się rozdrobnienia ziarn strefy zewnętrznej.

Powierzchnia naglinowana odznacza się dużą odpornością na działanie gazów spalinowych, gorącego powietrza, dwutlenku siarki, pary przegrzanej i t. p. Przedmioty kaloryzowane, pracujące w temperaturach poniżej 900° , są praktycznie niezniszczalne, pracują 20 razy dłużej, niż przedmioty nie-



Rys. 8. Wynik cementacji berylem stali chromowo-niklowej po zahartowaniu, Pow. 150.

alitirowane w zakresie temperatur $900-980^{\circ}$, i są 5 razy trwalsze w temperaturach $980-1100^{\circ}$.

Wydaje się bardzo prawdopodobnym wniosek, że obecność każdego trzeciego pierwiastka, znajdującego się w żelazie w roztworze stałym, utrudnia przebieg cementacji żelaza. Tak np. L. Laissus stwierdził utrudnienie cementacji metalicznej w obecności węgla; P. Bardenheuer i R. Müller spojstrzegli, że cementacja żelaza chromem przebiega bardziej opornie w obecności niklu lub glinu.

Metalizacja natryskowa.

Powierzchnia metalizowana może być otrzymana w drodze krótszej i tańszej, mianowicie zapomocą przyrządu (pistoletu) Schoop'a. Istota procesu Schoop'a polega na tym, że na opiaskowaną czystą powierzchnię przedmiotów żelaznych przenosimy zapomocą rozpylacza (sprężonym powietrzem) roztopiony palnikiem tlenowym metal w postaci kropelkowej. Warstwa wytworzona drogą metalizowania jest z natury rzeczy porowata.



Rys. 9. Wynik cementacji żelaza borem. Pow. 150.

Przy aluminowaniu natryskowym poleca się poddać powierzchnię metalizowaną dodatkowej obróbce termicznej (wyżarzaniu), podczas której glin z powłoki dyfunduje w żelazo i tym samym utrwala spójność między powłoką glinową a żelazem.

W razie powłoki ołowianej — powierzchnia ołowiana uszczelnia się w sposób mechaniczny.

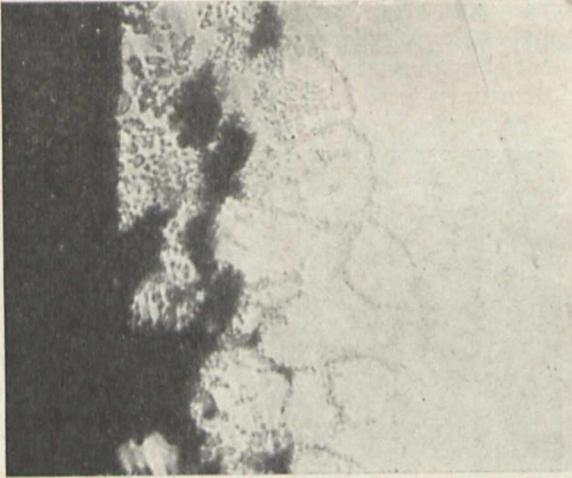
W celu zmniejszenia utleniania się strumienia metalu tlenem zawartym w rozpylaczu go powietrza dodaje się do kąpeli metalicznej pewnych ilości odtleniaczy, wzgl. topników.

P. Bardenheuer i R. Müller *) badali szczegółowo wynik metalizacji zapomocą Cr, Ni, Al, Si, Cu oraz zapomocą mieszanek Ni + Cr, Cr + Al i Cr + Si, + Cr + Fe + Si, Cr + Ni + Si + Al, Cr + Fe + Si + C i Cr + Fe + Ni + Si + Al i t. p., przyczem po metalizacji próbki wyżarzali w temperaturach do 1300° . Metalizowana stefa posiadała stosunkowo małą ilość wtrąceń tlenkowych (zawartość tlenu wahała się w granicach 0,3—0,4%). Obecność tlenków po następnym wyżarzaniu powoduje powstawanie porów i stref odwęglonych, a zwłaszcza utrudnia bieg dyfuzji podczas następnego wyżarzania. Wyżarzanie to, prowadzone w tak wysokich temperaturach, przyczynia się — rzecz zrozumiała — do dyfuzji poszczególnych metali do żelaza, co utrwala łączność między strefą nametalizowaną a żelazem.

Niejednokrotne próby uzyskania w drodze metalizacji dobrej powłoki nierdzewiejącej, zwłaszcza zbliżonej swym składem chemicznym do stali nierdzewiejącej typu 18% Cr + 8% Ni, zawiodły. Wprawdzie warunki technologiczne metalizacji

*) Archiv f. d. Eisenhüttenwesen 1932. 295/305.

zwykłego żelaza tworzywami nierdzewiejącymi zostały opanowane, lecz okazało się, że warstwa natryskiwana traci cenne własności nierdzewności, jest porowata, niez warta, co wypływa z faktu, że struktura powłoki metalizowanej nie może być podobna do struktury metali walcowanych. Powierz-



Rys. 10. Odłupywanie się energicznie naborowanych konglomeratów kryształów stali chromowo-niklowej na skutek dyfuzji międzykrysztalicznej.
Pow. 50.

chnia metalizowana nigdy nie jest tak odporna na rdzewienie, jak stal nierdzewiejąca. Chrom podczas metalizacji utlenia się, a powierzchnia metalizowana nie daje takiego połysku, jak walcowana stal nierdzewiejąca 18—8.

Wnioski

1) Procesy metalicznego pokrywania żelaza metalami niskotopliwymi nie są procesami rzeczywistej cementacji metalicznej żelaza; posiadają one jednak pewne cechy wspólne. Istnieje ciągłe przejście między procesami pokrywania żelaza metalami niskotopliwymi na gorąco (cynowanie, cynkowanie), gdzie metal pokrywający jest płynny, a rzeczywistą cementacją metaliczną, gdzie metal cementujący posiada wysoką temperaturę topienia, a proces nacementowywania odbywa się z fazy stałej (nachromowywanie, nawolframowywanie, naborowywanie i t. d.).

2) Przy gorącym powlekanii żelaza niskotopliwymi metalami w wyższych temperaturach uwiadcza się warstwa przejściowa (podłoże). Warstwa przejściowa — jest to związek chemiczny między żelazem a metalem pokrywającym. W dogodnych warunkach temperatur dyfuzja metalu pokrywającego do żelaza odbywa się w ten sposób, że poprzednio wytworzony związek chemiczny dysocjuje, a obcy metal — będący w stanie atomowym — wchodzi w siatkę przestrzenną żelaza, tworząc roztwór stały.

3) Cementacja żelaza metalami o średniej temperaturze topienia (glin, antymon) przebiega w ten sposób, że w pierwszym stadium procesu cementacji pokrywa się powierzchnia żelaza powłoką związku chemicznego ($FeAl_3$, $FeSb_2$), który, dysocjując, oddaje następnie atom obcy żelazu; ten atom, w następnych okresach cementacji, jest zdolny do dyfuzji w głąb żelaza.

4) Cementacja żelaza metalami wysokotopliwymi odbywa się przeważnie stykowo („par contact”); nie jest wykluczone tworzenie się faz przejściowych, bądź gazowych, bądź stałych, związków chemicznych ($FeSi_2$) o temperaturze rozkładu, zbliżonej do temperatury cementacji. W tych ostatnich wypadkach, kiedy cementujący pierwiastek wydziela się w stanie atomowym (in statu nascendi), cementacja przebiega o wiele szybciej.

5) Wynik cementacji metalicznej zależy od stopnia rozpuszczalności pierwiastka cementującego w żelazie stałym:

a) W razie istnienia nieograniczonej rozpuszczalności, otrzymujemy jako wynik cementacji metalicznej warstewkę powierzchniową, składającą się z roztworu stałego, o stosunkowo niewysokiej twardości, dość ciągliwą, odporną na działanie korozji i pewnych czynników chemicznych; przykładem — powierzchnia nachromowana.

b) W razie istnienia ograniczonej rozpuszczalności pierwiastka cementującego w żelazie, w wypadkach energicznego nacementowania, wytwarza się na powierzchni błyszcząca warstewka związku chemicznego, chemicznie wysoce odporna, twarda, lecz krucha. Poszczególne kryształy tej warstwy zostają zazwyczaj rozdzielone żyłkami eutektyki, która w odpowiednich warunkach temperatur przenika głęboko wewnątrz leżącej niżej warstwy roztworu stałego (nawolframowywanie, naborylowywanie, nakrzemowywanie).

c) W razie zbyt ograniczonej rozpuszczalności pierwiastka cementującego w żelazie, mamy wynik zbliżony do dyfuzji reakcyjnej, gdzie związek międzymetaliczny osadza się na granicach kryształów w postaci przerywanej — w warunkach krótkotrwałej cementacji w stosunkowo umiarkowanych temperaturach, — zaś w postaci fazy ciągłej — w warunkach długotrwałej cementacji w stosunkowo wyższych temperaturach.

d) Największy wzrost twardości powierzchniowej, na skutek powierzchniowego nacementowania żelaza, otrzymujemy w tych nielicznych wypadkach, kiedy pierwiastek cementujący odznacza się nie tylko ograniczoną rozpuszczalnością w żelazie i jej zmiennością przy zmianie temperatury (obniżanie się rozpuszczalności w niższej temperaturze!), lecz kiedy przemiana alotropowa w żelazie zostaje spotęgowana przez rozpuszczony (dyfundujący) pierwiastek obcy (bor). Przez hartowanie można wówczas podnieść twardość jeszcze bardziej.

6) Przez cementację żelaza pierwiastkiem, który w układzie podwójnym Fe-Me zwięza zakres istnienia fazy γ , utrwalamy w strefie nacementowanej fazę α . Odwrotnie — przez nacementowanie powierzchniowe żelaza zapomocą pierwiastka rozszerzającego zakres istnienia fazy γ — utrwalamy w strefie nacementowanej fazę γ .

W obu wypadkach warstwa zewnętrzna strefy nacementowanej jest jednofazowa, nie ulega przemianie. Każdorazowe hartowanie zmniejsza powierzchnię.

7) Zjawisko zmiennej (zmniejszającej się) rozpuszczalności pierwiastka cementującego w żelazie stałym przyczynia się do następnego starzenia się warstwy nacementowanej. Układając bieg starzenia się przez odpowiednią kolejność pewnych za-

biegów obróbki cieplnej (hartowanie i odpuszczanie), możemy osiągnąć maximum twardości (np. przy naberylowywaniu żelaza, które będzie odpowiadało „krytycznemu” rozproszeniu wydzieleniu obcej fazy.

8) Przy metalicznej cementacji stali stopowej, należy spodziewać się w warstwie nacementowanej ubocznych reakcji, o ile powinowactwo pierwiastka cementującego jest większe, niż między pierwiastkiem cementującym a żelazem. Jako wynik takiej reakcji, powstaje nowa faza — związek międzymetaliczny. W razie braku rozpuszczalności, lub zbyt ograniczonej rozpuszczalności, nowopowstała faza obca może zostać wytrącona z roztworu stałego. Charakter rozmieszczenia obcej fazy zmienia w sposób wybitny własności fizyczne nacementowanej strefy, a przede wszystkim jej własności mechaniczne.

9) Energiczna cementacja aż do stapiania się powoduje w odpowiednich układach powstawanie eutektyki; eutektyka tworzy się już w temperaturach nieznacznie wyższych od temperatury jej topienia się jedynie na skutek ścisłego kontaktu dwóch wyżej topliwych faz — o ile czas cementacji jest wystarczająco długi. Obecność eutektyki w każdym wypadku wnosi kruchość.

10) Obecność tlenu w skrzynce cementującej wywiera naogół wpływ hamujący na wyniki cementacji; zwłaszcza, o ile powinowactwo pierwiastka cementującego do tlenu jest wielkie, jak np. w wypadkach nakrzemowywania, naborowywania, naberylowywania itp. W razie cementacji żelaza cynkiem (szerardyzacja) i glinem (kaloryzacja), obecność tlenków jest nawet pożądana; w tych wypadkach tlenki przeszkadzają łączeniu się między sobą cząsteczek roztopionego cynku, wzgl. glinu.

11) W wielu wypadkach przemysłowej cementacji metalicznej mogą być z powodzeniem zastosowane chlorki (glinu, niklu, chromu); w tych wypadkach zostaje wyzyskana reakcja $MeCl_3 + Fe \rightarrow FeCl_3 + Me$, przyczem metal cementujący (Me), będąc w stanie atomowym, w odpowiednich temperaturach, posiada wielką zdolność dyfuzyjną.

12) Dyfuzja metalu cementującego odbywa się w żelazie stałym coraz trudniej w miarę zwiększenia „stopowości” cementowanego żelaza. Najbardziej hamująco działa obecność węgla, następnie — obecność wszelkich faz obcych (związków chemicznych).

13) Praktyczne zastosowanie cementacji metalicznej żelaza w ramach przemysłowych jest stosunkowo nieznaczne. Do procesów metalicznej cementacji wyzyskiwanych przemysłowo należą procesy szerardyzacji (nacynkowania), kaloryzacji (naglinowania), nachromowania, a częściowo — nakrzemowywania. Przedmioty kaloryzowane odznaczają się wysoką ogniotrwałością (do 900—980°); nachromowane i nakrzemowane — są praktycznie nierdzewiejące, odporne na działanie spalin, amoniaku, wód kopalnianych, mineralnych kwasów rozcieńczonych, z wyjątkiem kwasu solnego. W wielu wypadkach mamy tańsze i łatwiejsze uboczne drogi powlekania, np. gorące pokrywanie żelaza metalami (cynowanie, cynkowanie), następnie — platerowanie, czyli bezpośrednio pokrywanie żelaza ochronną warstwą bardziej szla-

chetnego metalu (niklu, miedzi), wzgl. stopu (bronzu, melchjoru, stali nierdzewiejącej) i następne rozwałcowywanie na gorąco; w tych wypadkach powłoka obcego metalu (stopu) trzyma się tylko mechanicznie, na skutek sił przyczepności.

14) Nacementowana metalicznie powierzchnia żelaza posiada z reguły mniejszą zdolność odkształcania się.

15) Metalizacja zapomocą pistoletu Schoop'a w każdym wypadku daje powierzchnię kruchą i źle odkształcającą się.

Sur la cémentation métallique superficielle du fer et de l'acier

R é s u m é :

L'auteur s'occupe de diverses méthodes de la formation d'une couche superficielle métallique sur l'acier afin de le protéger contre la corrosion atmosphérique et contre l'influence des réagents chimiques.

Laissant à côté les méthodes galvaniques, il traite d'abord les enduits formés par l'immersion et analyse la diffusion du métal recouvrant dans l'acier. Ensuite il passe à la cémentation proprement dite, faisant aussi le moyen de la protection de l'acier.

Il analyse ici les cas suivants: cémentation au moyen des éléments qui font augmenter la température de la transformation allotropique (p. ex. le glucinium), cémentation au moyen des éléments à une haute température de la fusion (comme le bore), puis au moyen des éléments qui ont une solubilité réciproque illimitée avec le fer et une température de la fusion voisine à celle du fer (Ni, Co, V, Mn), enfin au moyen des éléments à une grande affinité chimique avec l'oxygène (Si). Il ajoute aussi quelques mots sur la cémentation par le titane, le tungstène et le molybdène.

Passant aux autres méthodes, l'auteur décrit les procès de la diffusion ayant lieu au cours de la sherardisation et de la calorisation, ainsi que rappelle les procès de la métallisation suivie du récuît, ce qui cause aussi le phénomène de la diffusion.

A la fin sont formulées les conclusions, dans lesquelles l'auteur donne un bréf résumé des traits caractéristiques des procès qu'il a traité et des résultats de leur application pratique.

Nowa fabryka silników Diesela w Rosji Sowieckiej *)

Centralne władze Rosji Sowieckiej uchwałyły nowy program powiększenia produkcji silników Diesela, według którego ma ona w roku 1937 osiągnąć ogólną moc 2 720 000 KM. W związku z tem przewidziano rozbudowę istniejących fabryk w skali podanej poniżej.

Nazwa fabryki	Miejscowość	Produkcja w r. 1935	Produkcja po rozbudowie
1. Dwigatel Rewolucji	Gorkij	35 000	200 000
2. Russkij Diesel	Leningrad	45 000	150 000
3. Im. Stalina	Woroneż	25 000	200 000
4. Kołomenskij	Gołutwino	170 000	450 000
5. Sormowskij	Sormowo	30 000	110 000
6. Ufiskij	Ufa	50 000	500 000
7. Orskij	—	—	810 000

Jak widać z powyższego zestawienia, istniejące fabryki nawet po rozbudowie nie byłyby w stanie wykonać wyznaczonego programu, wobec czego przewidziano wybudowanie nowej fabryki o wydajności w pierwszym roku 100 000 KM. W fabryce tej budowane będą jedynie silniki o średniej mocy, typu dostosowanego do napędu wagonów motorowych, samochodów, statków i t. p., przyczem program obejmuje budowę szybkobieżnych czterosurowych bezsprężarkowych silników Diesela typu Sulzer LTD i LD. Całkowita wydajność projektowanej fabryki ma wynosić 319 400 KM. Ilość obrabiarek oddziału mechanicznego określono na 472 jedn. Ilość wszystkich pracowników fabryki ma wynosić 5 800 osób, w tem robotników 4 700. Wydatki preliminowane na budowę tej fabryki wynoszą 49 milionów rb., na rozbudowę elektrowni okręgowej — 10 milj. rb i na budowę kolonii fabrycznej — 12,85 milj. rb.

Miejscowość, w której ma być wybudowana nowa fabryka, nie została jeszcze ustalona, projekt jednak przewiduje m. Kursk lub Engels nad Wołgą.

*) „Dieselstrojenije” Nr. 10, październik 1935.

Wrażenia i refleksje z dziedziny komunikacji samochodowej i kolejowej podczas wycieczki SIMP do Belgii i Niemiec

Dr. Inż. A. Langrod, SIMP.

Drogi zachodnio-europejskie. — Nasze zacołanie na polu drogowym. — Zagadnienie „autostrad” i ich budowa w Niemczech w ujęciu pierwotnym i obecnym. — Projektowana sieć autostrad niemieckich. — Drogi samochodowe w innych krajach (Włochy, Anglja). — Współdziałanie komunikacji samochodowej i kolejowej. — Rozbudowa niemieckich dróg wodnych. — Rzut oka na historję 100-lecia kolejnictwa Rzeszy. Wystawa jubileuszowa w Norymberdze. Nowoczesne dążenia techniczne kolejnictwa niemieckiego: ruch towarowy „od domu do domu”; nowe wagony, rozwój wagonów motorowych i małych lokomotyw przetokowych; postępy kolei zelektryfikowanych; parowozy szybkobieżne i standardowe; postępy w ruchu osobowym i towarowym; dostosowanie budowy toru i sygnalizacji do wielkich szybkości; dążenia mostownictwa kolejowego. — Stulecie kolei belgijskich. — Refleksyjna tle ożywionej działalności Niemiec w dziedzinie komunikacji.

TECHNIKA komunikacyjna nie była objęta programem zagranicznej wycieczki SIMP.

Jej celem była Wystawa w Brukseli, a przede wszystkim niemieckie zakłady fabryczne. Zwiedzaliśmy przytem kraje o starej kulturze. Przed naszymi oczami przesunął się w sposób kalejdoskopowy wielobarwny szereg obrazów z różnych epok i dziedzin życia. Obok swoistego piękna starych dzielnic miast belgijskich i niemieckich, w których jakby skrzepły średniowieczne formy architektury i urbanistyki, obok pięknych krajobrazów belgijskiego wybrzeża morza północnego, okolic nadreńskich i zalesionych wzgórz Schwarzwaldy widzieliśmy żywe tętno miast nowoczesnych.

Przebywając jednak większe odległości kolejami i autokarami, zwiedzając Wystawy w Brukseli i Norymberdze i zetknąwszy się z budową niemieckich autostrad państwowych w Frankfurcie nad Menem, mogliśmy poczynić spostrzeżenia także z dziedziny komunikacji, dające asumpt do różnych refleksyj.

Wszystkie drogi, które przebywaliśmy podczas naszych licznych jazd autokarami, czy to w Belgji, czy w Niemczech, zarówno nizinne, jak górskie, były nowoczesnie wykonane i wzorowo

utrzymane. Posiadamy również piękne krajobrazy, stare zabytki i ruchliwe miasta, posiadamy także w żywym tempie rozwijający się przemysł, który szuka i znajduje rynek zbytu nawet zagranicą, porównując jednak nasze wyboiste drogi z zagranicznymi nie można opanować wrażenia, że byliśmy pogrążeni w letargu, z którego obecnie wprawdzie budzimy się, jednak może zbyt powoli. Czas nie stoi, potrzeby komunikacyjne rosną, a technika komunikacyjna idzie wielkimi krokami naprzód. Im później rozwiążemy nasz problem drogowy, tem większe czekają nas koszty i tem trudniej będzie osiągnąć w tej dziedzinie właściwy poziom, odpowiadający naszym potrzebom i naszemu stanowisku wśród państw kulturalnych.

Już zwykle drogi belgijskie i niemieckie budziły powyższe refleksje. Stanąwszy jednak na pierwszym ukończonym już odcinku państwowych autostrad niemieckich opodal Frankfurtu nad Menem odniosłem wrażenie wprost niesamowite, a zagadkowość tego tak pod względem technicznym jak i finansowym olbrzymiego dzieła okazała mi się w całej pełni, gdy bliżej zaznajomiłem się z jego rozmiarem i kosztami. Państwowe autostrady niemieckie przewyższają wszystko, co dotychczas w tej dziedzinie uczyniono.

*

Wraz z coraz intensywniejszym rozwojem ruchu samochodowego ujawniła się już w niektórych krajach, na niektórych odcinkach, potrzeba budowy autostrad, t. j. dróg przeznaczonych wyłącznie do ruchu samochodowego i do tego ruchu swym ustrojem i swymi urządzeniami przystosowanych. Dopóki komunikacja samochodowa prowadzona jest na drogach przeznaczonych także dla pojazdów z zaprzęgiem zwierzęcym oraz dla cyklistów i pieszych, dopóty nie może ona rozwinąć wszystkich swych zalet, zwłaszcza, gdy ruch na tych drogach staje się coraz to gęstszy. W krajach rolniczych zaprzęg zwierzęcy posiada i będzie zapewne posiadał w przyszłości poważne znaczenie. Autostrady umożliwiają wielokrotne zwiększenie intensywności ruchu, a zbudowane według zasad autostrad niemieckich pozwalają na stosowanie najwyższych szybkości z pełnym bezpieczeństwem. Na autostradach niemieckich szybkość jazdy nie jest ograniczona. W postępie budowy dróg i samochodów autostrady niemieckie wyprzedziły samochody...

Nazwa „autostrada” jest pochodzenia włoskiego. Włochy — jak wiadomo — były pierw-



Rys. 1. Autostrada Frankfurt n/M. — Darmstadt.

szem państwem na świecie, w którym podjęto budowę autostrad dla ogólnych celów komunikacyjnych, dając tem przykład i bodziec Niemcom. Budowę pierwszej autostrady włoskiej rozpoczęto w roku 1923. Dzisiaj posiadają Włochy około 478 km autostrad. Wprawdzie pierwsza myśl budowy autostrady powstała w Niemczech jeszcze przed wojną, szło jednak przytem tylko o budowę drogi do celów ćwiczebnych i sportowych, łączącej Grunewald i Nikolassee pod Berlinem, 9,8 km długości. Budowę tej autostrady, powszechnie znanej pod nazwą „Avus”, należącej do spółki „Automobil-Verkehrs- und Uebungsstrasse G. m. b. H.”, rozpoczęto jeszcze w roku 1912, a ukończono bezpośrednio po wojnie. Ze względu na swą długość i położenie, autostrada ta nie osiągnęła większego znaczenia komunikacyjnego i rozgłosu, jakkolwiek widocznie posiada znaczenie lokalne, skoro według komunikatu jej zarządu z roku 1931 kursowało na niej wówczas około miliona pojazdów w ciągu roku, a dzienne obciążenie wynosiło 5000 t.

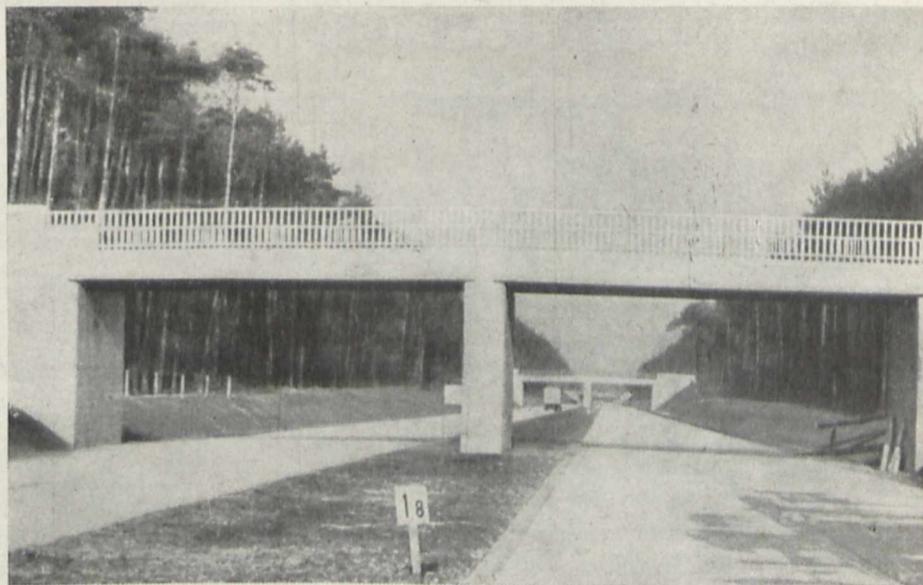
Bezpośrednio komunikacyjna potrzeba budowy autostrady ujawniła się w Niemczech na linii Kolonia—Bonn. Budowa tej autostrady, którą ukończono w drugiej połowie 1932 r., wynikała z konieczności odciążenia istniejących dróg krajowych, które w tem miejscu wykazywały największe obciążenie ze wszystkich dróg niemieckich. W niektórych godzinach ruchu szczytowego samochodu na tych drogach tworzyły prawie zwartą kolumnę pojazdów w każdym z obu kierunków. Pożytek tej autostrady już się ujawnił, gdyż obecny dzienny ruch ocenia się na 6000 do 7000 samochodów. Koszt jednak budowy był olbrzymi, gdyż wyniósł 430 000 marek niem. za 1 km, mimo że autostrada ta nie jest zbudowana według obecnych zasad budowy niemieckich autostrad państwowych, których np. oba tory, przeznaczone do ruchu w kierunkach przeciwnych, oddzielone są 5 m szerokim zieleńcem. Na tej drodze rozdział obu torów zaznaczony jest tylko białą linią, w rzeczywistości często przekraczaną, co dało powód do licznych wypadków. Stwierdzono, że czasem do 6 pojazdów biegnie w jednym kierunku obok siebie, mimo że istnieje dla każdego kierunku miejsce tylko na trzy pojazdy. Początkowo zezwolono też motocyklistom na korzystanie z tej drogi. Pozwolenie to jednak po kilku miesiącach cofnięto ze względu na przeszkody ruchu, wynikłe wskutek braku dyscypliny motocyklistów.

Budowa obecnych autostrad Rzeszy Niemieckiej wiąże się z działalnością towarzystwa, utworzonego w r. 1926, które w następstwie przyjęło nazwę „Verein zur Vorbereitung der Autostrasse

Hansastädte — Frankfurt — Basel, e. V.”, t. j. towarzystwa do przygotowania budowy autostrady Miasta hanzeatyckie — Frankfurt — Bazylea, a nazywanego krótko „Hafraba”. Towarzystwo to przeprowadziło obszerne studia techniczne i gospodarcze i wykonało szczegółowe projekty proponowanej autostrady o 800 km długości, a następnie rozwinęło w całym kraju bardzo ruchliwą propagandę przy pomocy wystaw, odczytów i publikacji.

Finansowanie budowy tej autostrady, wymagającej według obliczenia Hafraby kapitału o wysokości 250 do 300 milionów marek, mogło być wówczas oparte tylko na kapitale prywatnym. Ze względu na wielką wysokość tego kapitału zamierzano budowę wykonywać częściami, uwzględniając przede wszystkim odcinki, których położenie dawało podstawę do przewidywania intensywnego ruchu. Na pierwszy plan wysunięto linię Frankfurt nad Menem—Darmstadt—Mannheim—Heidelberg o długości 98 km, której koszt określono na około 27 milionów marek, licząc 273 000 mk. na kilometr. Przy obliczaniu rentowności tego przedsiębiorstwa założono stawki za korzystanie z autostrady w wysokości 5 fenigów za kilometr i samochód osobowy, 2,5 fen. za kilometr i tonnę samochodu towarowego i 2,5 fen. za kilometr i motocykl. Obliczono, że z tych stawek roczny dochód wyniesie z początku 1,5 miliona mk. Ta suma nie wystarczyłaby do obsługi kapitału i utrzymania autostrady, przewidywano jednak szybki wzrost ruchu samochodowego, który sumę powyższą miał podwoić. Uwzględniając następnie dochody z dzierżawy miejsc na zbiorniki benzyny, garaży, hoteli, reklamy i t. p., osiągnięto przeświadczenie, że rentowność przedsiębiorstwa jest niewątpliwa.

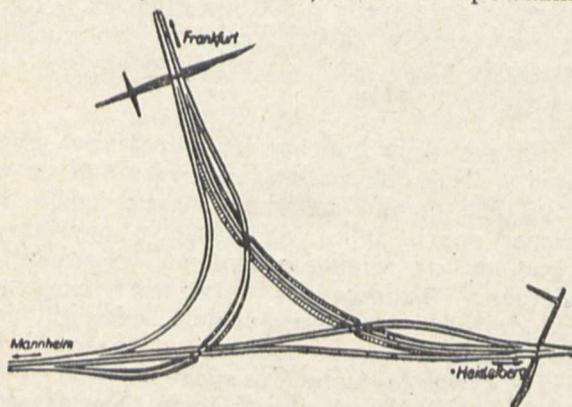
Wobec tego faktu uruchomienie potrzebnych kapitałów prywatnych nie stanowiłoby zasadniczych trudności, gdyby nie okoliczność, że pobieranie opłat za korzystanie z dróg publicznych było w Niemczech ustawowo niedozwolone. Uciążliwe i długotrwałe zabiegi towarzystwa Hafraba



Rys. 2. Wiadukty nad autostradą Frankfurt n. M. — Darmstadt.

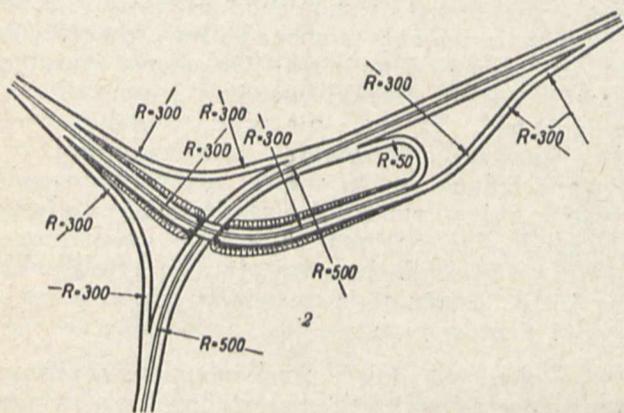
w tej sprawie były jeszcze w toku, gdy po zmianie rządu cała ta sprawa przybrała nową postać.

Na mocy ustawy z dnia 27 czerwca 1933 r. utworzono przedsiębiorstwo autostrad Rzeszy. Według paragrafu 1 tej ustawy, Towarzystwo Kolei Rzeszy Niemieckiej zostało upoważnione



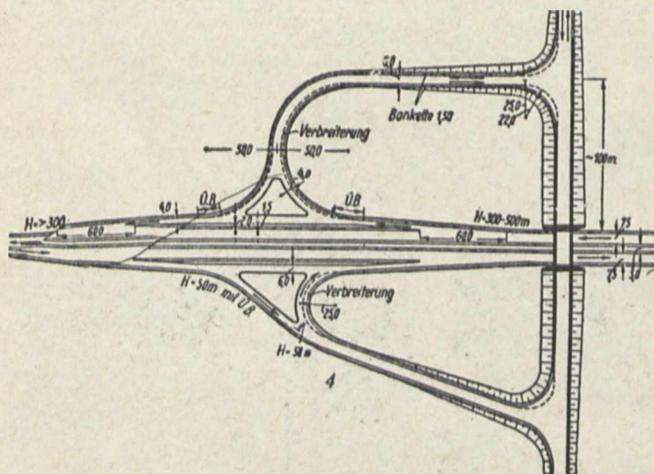
Rys. 3. Węzeł drogowy.

do utworzenia przedsiębiorstwa filjalnego pod nazwą „Reichsautobahnen”. Przedsiębiorstwo to stanowi osobę prawną i ma siedzibę w Berlinie, w budynku zarządu głównego kolei Rzeszy. We-



Rys. 4. Węzeł drogowy.

dług paragrafu 7, przedsiębiorstwo to jest uprawnione do pobierania opłat za korzystanie z autostrad. Kapitał zakładowy wynosił w chwili założenia 50 milionów marek.



Rys. 5. Normalny wjazd na autostradę.

Towarzystwu Hafraba, w uznaniu jego dotychczasowych zasług, poruczono nadal opracowywanie projektów, przy czym przemianowano je

na towarzystwo przygotowawcze autostrad Rzeszy, „Gesellschaft zur Vorbereitung der Reichsautobahnen”, w skrócie „Gezuvor”. Przewszystkiem przyjęto zasady budowy autostrad, ustalone przez zarząd Hafraby jeszcze w roku 1931, a gotowe już projekty umożliwiły podjęcie robót na odcinku Frankfurt nad Menem—Heidelberg bezpośrednio po utworzeniu przedsiębiorstwa.

Pierwotny plan, z lipca 1933 r., obejmował jako sieć zasadniczą 6 wielkich linii dalekobieżnych, łączących wzdłuż, wpoprzek i skośnie granice państwa, mianowicie:

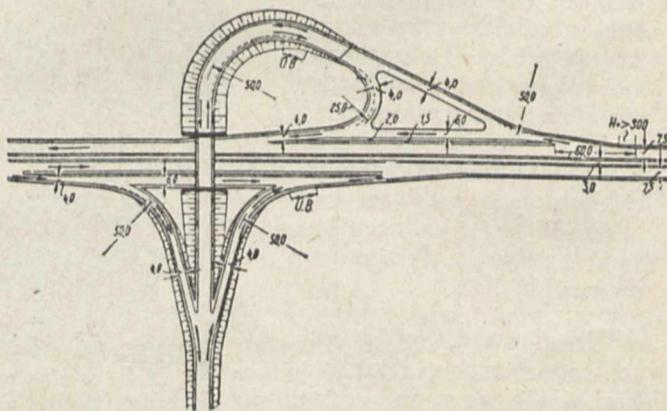
- 1) Od morza Północnego (miasta hanzeatyckie: Hamburg, Brema, Lubeka) do granicy szwajcarskiej (Bazylea).
- 2) Od morza Bałtyckiego (Królewiec, Gdańsk, Szczecin) do granicy austriackiej na linii Monachjum—Insbрук.
- 3) Od granicy belgijskiej i holenderskiej (Akvizgran) do granicy polskiej poza Frankfurtem nad Odrą.
- 4) Od granicy francuskiej (Saarbrücken) do granicy polskiej (Wrocław — Gliwice).
- 5) Od granicy francuskiej (Saarbrücken) do granicy austriackiej na linii Monachjum — Salzburg.
- 6) Od morza Północnego (Hamburg) do granicy polskiej (Wrocław — Gliwice).

Ostatni rozszerzony plan z maja 1934 r. przewiduje długość autostrad około 6900 km.

Roboty są prowadzone w bardzo żywym tempie. Już w pierwszej połowie r. 1934 wykonywano budowę jednocześnie na 22 odcinkach w różnych dzielnicach państwa. Stan robót w lipcu r. ub. był następujący:

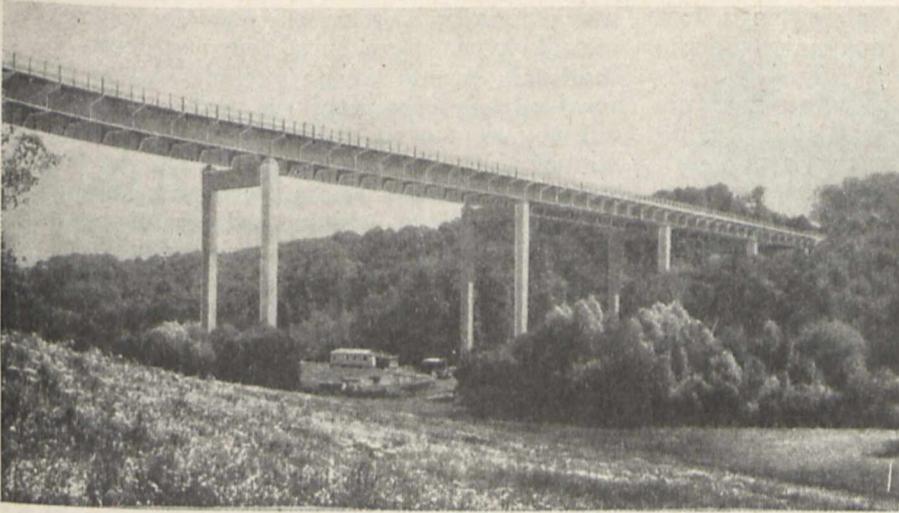
Liczba zatrudnionych robotników	113 000
Wydane zamówienia	500 000 000 mk. niem.
Ukończono i oddano już do ruchu	48 km
Do końca r. 1935 przewidywano ukończenie	350 km
Znajdowało się w budowie	1500 km
Do budowy przygotowano	1500 km
Znajdowało się w przygotowaniu	2000 km

W maju r. ub. oddano do użytku pierwszy, 23 km długości odcinek Frankfurt nad Menem—Darmstadt, którego budowa trwała 1,5 roku, przy której wydano 67 200 000 mk. na świadczenia i dostawy, a więc poza kosztami administracyjnymi, przy czym cała administracja obejmuje 5370 pracowników. Na 1 km przypada przeto 2 920 000 mk. niem. Koszt drugiego odcinka, Monachjum—



Rys. 6. Jednostronny wjazd na autostradę.

Holzkirchen, oddanego do ruchu pod koniec czerwca r. ub., był niższy, również jednak bardzo wysoki, wynosił bowiem 46 000 000 mk. n., a



Rys. 7. Most stalowy na stalowych filarach na autostradzie nad doliną „Sulzbachtal”.

zatem na 1 km tego 25 km-wego odcinka przypada 1 840 000 mk. niem.*)

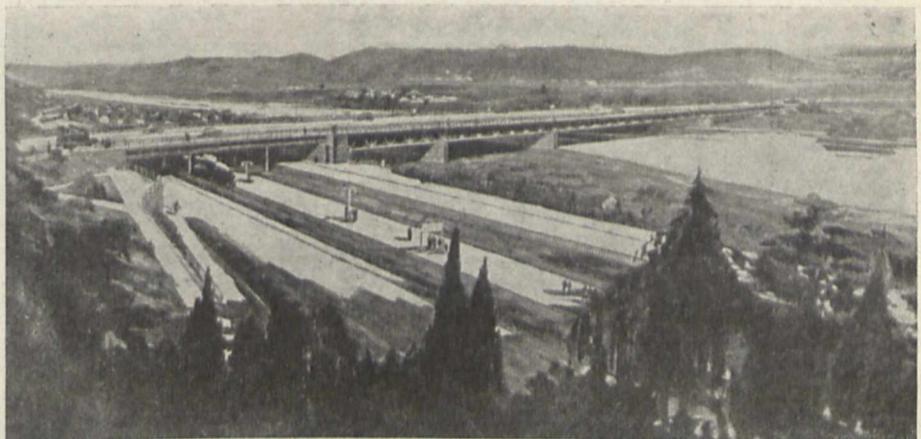
Koszty te są olbrzymie; sądząc według nich, koszt całej budowy przekroczy zapewne 10 miliardów marek. Wysokość tych kosztów uwzględni się, jeżeli się zważy, że całe aktywa państwowych kolei niemieckich, Reichsbahngesellschaft, w bilansie za rok 1934, wynosiły 28 147 942 320 mk. n., przyczem suma ta obejmuje także wszelkie zapasy, krótko i długoterminowe wierzytelności oraz udział tych kolei w towarzystwie „Reichsautobahnen”. Ponieważ długość własnych linii kolejowych Rzeszy wynosiła pod koniec wspomnianego roku 53 871 km, przeto na 1 km linii kolejowej przypada ok. 520 tysięcy marek niem. Według „Handwörterbuch der Staatswissenschaften” z roku 1926 przeciętny koszt budowy kolei wynosił w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. około 200.000, w Niemczech około 313 000, a w Anglii około 707 000 marek niem. Oczywiście, porównanie to nie jest ściśle. Z jednej bowiem strony mamy obiekt budowany obecnie i stanowiący najwyższy poziom danej dziedziny techniki, a z drugiej — linie kolejowe różnego typu, budowane w ciągu wielu lat ubiegłych. Uwydatnia ono jednak ogrom potrzebnego kapitału.

Pierwotny kosztorys „Hafraby” przekroczył przeszło 10-krotnie, bowiem — jak już wspominałem — wynosił on tylko 273 000 marek za km. Ponieważ na tej kwocie „Hafraba” oparła swój rachunek rentowności, układając stawki za korzystanie z autostrady, które już wówczas spotykały się z niechęcią ze strony sfer zainteresowanych, czy można oczekiwać, aby nowe przedsiębiorstwo państwo-

we było rentowne, nie obciążając ruchu samochodowego w sposób, zdolny go tylko zahamować? A przecież przewidywany jest ruch nie tylko sportowy i turystyczny, który chętniej poniesie dodatkowy wydatek za korzystanie z dobrej i pięknie położonej drogi, gdyż na tę okoliczność zwraca się przy trasowaniu autostrady szczególną uwagę. Już z ustawy, na mocy której przedsiębiorstwo to powstało, wynika, że miano na uwadze przemysłowy ruch towarowy. Według tej bowiem ustawy, z

czerwcą 1933 r., poruczono prowadzenie przedsiębiorstwa autostrad państwowych Tow. Kolei Państwowych w tym celu, aby zakończyć walkę konkurencyjną między komunikacją kolejową i samochodową przez poddanie całego dalekobieżnego przemysłowego ruchu towarowego pod jednolite kierownictwo.

Przedsiębiorstwo to najwidoczniej nie jest oparte na normalnych zasadach kalkulacji przemysłowej. O samowystarczalności przedsiębiorstwa jeszcze nie pomyślano, jeżeli wogóle brano ją w rachubę; obecnie nie pobiera się jeszcze opłat za korzystanie z odcinków, oddanych już do ruchu. Słyszeć można zdanie, że jeżeli Egipcjanie mogli zbudować piramidy, a Chińczycy mur chiński, to Niemcy mogą zbudować takie autostrady. Według odczytu naczelnego inspektora dróg niemieckich, idzie tu o rozwiązanie sprawy bezrobotnych. Odliczając od kosztów budowy zasiłki, wypłacane dotychczas bezrobotnym, a obecnie zatrudnionym przy budowie autostrad, następnie podatki i daniny, jakie w związku z tą budową wpływają do kas państwa, zobaczymy, że dodatkowy wydatek państwa wynosi 30 do 40% kosztów budowy. Jednak i ten pozostały wydatek państwa jest olbrzymi, a jakkolwiek podjęcie tak wielkich robót może być wydajnym środkiem w akcji nakręcania konjunktury, to jednak nie może on być stosowany pod firmą przedsiębiorstwa, opartego na zasadach handlowych, gdyż z poję-



Rys. 8. Most autostrady na Łabie pod Dreznem.

*) Dane te czerpię z publikacji K. G. Kaftana: „Von der Autobahn zum Weltautobahn-Verkehr”, aprobowanej przez naczelnego inspektora dróg niemieckich.

ciem takiego przedsiębiorstwa, prywatnego czy państwowego, jest związana conajmniej bezpośrednią samowystarczalnością.

Autostrady włoskie są wykonane znacznie skromniej, nie posiadają bowiem dwóch odrębnych torów dla obu kierunków ruchu, a przeciętna szerokość jezdni wraz z 1 m szerokimi poboczami wynosi 10 m. Całkowita natomiast szerokość korony autostrad niemieckich wynosi 24 m, z której przypada po 7,5 m na oba tory dla każdego kierunku jazdy, 5 m na środkowy pas zielenca, a po 2 m na oba pobocza. Poza luksusową drogą znaczenia lokalnego Rzym—Ostja, oświetloną 3000 lamp elektrycznych, wszystkie autostrady włoskie uruchomiły przedsiębiorstwa prywatne, jednak drogi te okazały się nierentowne i cały ciężar finansowy spadł przecież na państwo. Ta okoliczność wywołała odruch w społeczeństwie włoskim przeciw autostradom, w którego wyniku zaprzestano budowę autostrad i zwrócono się intensywnie do poprawy i uzupełnienia sieci dróg powszechnych. Tylko autostrada Genua—Seravalle, przeznaczona do ruchu towarowego, jest jeszcze w budowie. Budowa tej 50 km długiej autostrady, podjęta przez państwo na osobiste życzenie Mussoliniego, wynikała z konieczności odciążenia istniejących dróg żelaznych i kołowych.

Także i w innych państwach europejskich zainteresowano się za przykładem Włoch sprawą autostrad. Utworzono towarzystwa i opracowano projekty, do ich realizacji jednak prawie nigdzie nie doszło. Tylko Grecja posiada autostradę, łączącą Ateny z portem Pireus, a Anglja 43 km długą autostradę Liverpool—Lancashire, przeznaczoną przede wszystkim do ruchu towarowego. Wysokie koszty budowy, których amortyzacja i oprocentowanie nie może znaleźć pokrycia we wpływach z eksploatacji, stały wszędzie na przeszkodzie. Wszędzie zwrócono się natomiast tem intensywniej do poprawy i rozbudowy dróg powszechnych, a tylko na niewielu wspomnianych krótkich odcinkach okazała się konieczność budowy autostrad. Wszystkie zaś projekty wzorowano raczej na skromniejszym ustroju autostrad włoskich, aniżeli na luksusowym wprost ujęciu autostrad niemieckich.

Autostrady niemieckie w swym ustroju i rozmiarach zdają się znacznie wyprzedzać przyszłe potrzeby komunikacyjne. Ich porównanie z murem chińskim zdaje się być trafne, o ile podkreśla ono ich cel strategiczny. Czy budowa tych autostrad, jako środek do tak zwanego nakręcania konjunktury, odpowie temu zadaniu, może tylko przyszłość pokazać.

Już na powszechnych, lecz dobrych drogach komunikacja samochodowa stała się ostrym konkurentem komunikacji kolejowej, wytrąciła ją ze stanowiska monopolowego i zmusiła do daleko idącej komercjalizacji. Od dróg żelaznych wymaga się rentowności, a conajmniej samowystarczalności.

Każdy postęp techniki jest przyczyną rewolucji gospodarczej, tem intensywniejszej, im bardziej wpływa on na zmianę dotychczasowych potrzeb i sposobów pracy. Ponieważ dzisiaj z każdą gałęzią pracy związane są wielkie kapitały, ist-

nienie przedsiębiorstw, wytwarzających narzędzia i środki pomocnicze, oraz dobrobyt szerokich mas ludności, przeto każda zmiana w tym zawiłym mechanizmie gospodarczym wytwarza zamęt, odbijający się mocno na dobrobycie, a nawet egzystencji sfer zainteresowanych. Objaw ten, jako ściśle związany z istotą poczynań ludzkich, nie da się ominąć w żadnym ustroju gospodarczym, jeżeli wyłączymy drogę zapoznawania postępu technicznego. Z początkowego jednak zamętu wyłania się z biegiem czasu równowaga i dobrobyt się podnosi.

Dzisiaj właściwsze jest pytanie: kiedy kolej, a kiedy samochód, aniżeli, czy kolej, czy samochód, — a na to pytanie starałem się dać odpowiedź w jednym z moich poprzednich artykułów w tem piśmie. Budowa autostrad wymaga wielkich kapitałów, których obsługa wraz z kosztami utrzymania drogi i ruchu wpłynie znacznie na podniesienie kosztu komunikacji samochodowej, jeżeli ta komunikacja będzie oparta na tych samych zasadach kalkulacji przemysłowej, co komunikacja na drogach żelaznych. Okoliczność ta będzie również jednym ze środków regulacyjnych w dziedzinach, w których oba te środki komunikacji występują obok siebie.

Zresztą dzisiaj rząd niemiecki, w którego ręku skupiają się wszystkie środki komunikacji całej Rzeszy, rozwija w dziedzinie każdego z nich przyspieszoną działalność, prawie bez oglądania się na koszty i bezpośrednią rentę. Dzisiaj nie bierze się pod uwagę ich wzajemnej konkurencji i dąży się, aby każdy z nich osiągnął najwyższy szczebel techniczny, największą sprawność i najszerszy zakres działania. Posiadając bogatą sieć kolejową, Niemcy dzisiaj mniej łożą na jej dalszą rozbudowę, niż na jej udoskonalenie. Natomiast w rozbudowie dróg wodnych rząd Rzeszy rozwinął działalność znamioną. Jakkolwiek podczas naszej wycieczki bardzo rzadko stykaliśmy się z temi drogami, to jednak, celem choćby pobieżnego ujęcia całego obrazu dążeń komunikacyjnych dzisiejszych Niemiec, pragnę i niemieckim śródlądowym drogom wodnym parę słów poświęcić.

*

Niemcy posiadają 3 wielkie rzeki, przecinające w poprzek całe państwo i sięgające poza jego granice, mianowicie: Ren, Łabę i Odrę. Żegluga na tych rzekach oraz na górnym biegu Dunaju, przecinającym wzdłuż południowe Niemcy, i na granicznej rzece Memel została układem wersalskim umiędzynarodowiona. Te rzeki, wraz z głównymi rzekami Ems i Wezera, płynącymi wewnątrz kraju i dlatego nieumiędzynarodowionymi, oraz z dopływami Renu — Menem i Nekarem i z dopływem Łaby — Hawelą ze Szprewą i innymi pomniejszych rzekami stanowią szkielet niemieckich dróg wodnych. Uszlusowanie ich dla statków o pojemności conajmniej 1000 t i połączenie kanałami było i jest głównym zadaniem budowy niemieckich śródlądowych dróg wodnych.

Do końca roku 1938-go będzie ukończony t. zw. Mittellandskanal, który, idąc od kanału Dortmund—Ems do Łaby pod Magdeburgiem, łączy za pośrednictwem istniejących już kanałów Odrę

przez Berlin z Renem. W budowie znajduje się druga wielka droga wodna, łącząca przez Würzburg, Norymbergę i Regensburg Ren z Dunajem. Samo usunięcie progu na Dunaju powyżej Pasawy kosztowało 50 milionów marek.

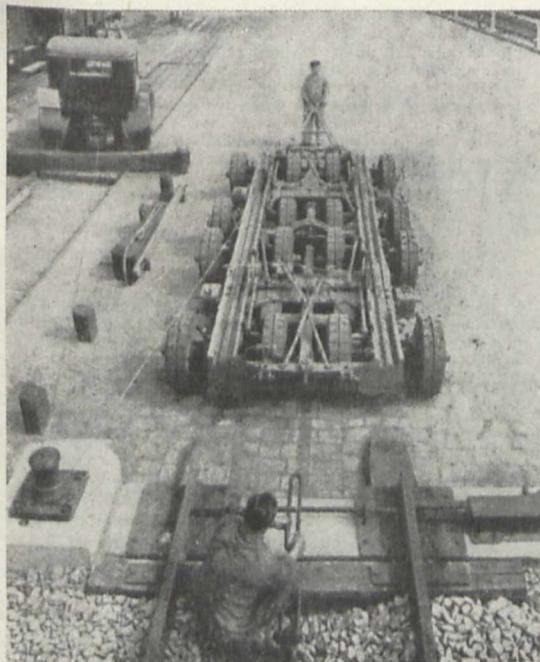
Skanalizowanie Menu na tej drodze od Aschaffenburga do Würzburga będzie ukończone do roku 1938. Usprawniana jest żegluga na Odrze i na ten cel preliminowano około 150 milionów marek, z tych 57 milionów marek na budowę nowego 42 km długiego kanału o 6-ciu śluzach, który ma zastąpić istniejący już kanał o 18 śluzach, idący od Gliwic na granicy polskiej do miejscowości Cosel nad Odrą. Kanał ten będzie również ukończony do końca roku 1938. Na tej drodze wodnej odległość Gliwic od Berlina wynosi 606 km, a od Szczecina 678 km. Nekar jest obecnie kanalizowany dla statków o pojemności 1200 t.

Zakres działania dróg wodnych pokrywa się w dużej mierze z zakresem dróg żelaznych w dziedzinie masowych transportów towarowych. Nie bierze się jednak pod uwagę współzawodnictwa między temi drogami, którego ostrość już w okresie powojennym osiągnęła fazę szczytową, lecz, idąc przebojem wobec kryzysu gospodarczego, tworzy się sieć dróg wodnych, pokrywających całe państwo od morza do granic i wewnątrz tych granic. W dziedzinie dróg wodnych pracuje około 100 000 ludzi.

Po tej dygresji w dziedzinę komunikacji wodnej powracam do komunikacji kolejowej.

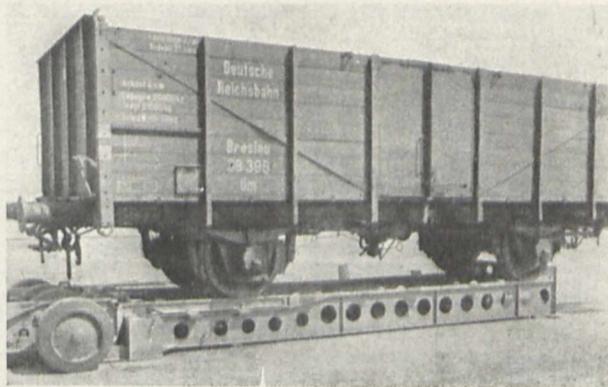
*

W roku 1935, dnia 7 grudnia, minęło 100 lat od uruchomienia pierwszej kolei niemieckiej; koleje angielskie rozpoczęły swój byt o dziesięć lat wcześniej. Pierwsza kolej niemiecka, o długości 7 km, łączyła ówczesne ośrodki gospodarcze połud-



Rys. 9. Przygotowanie do jazdy pojazdu Culemeyera.

niowych Niemiec, mianowicie miasta Norymbergę i Fürth. Po 100 latach sieć kolei niemieckich wzrosła do około 58 600 km, a ilość mieszkańców obu miast z 54 000 w roku 1835 do 500 000 w ro-



Rys. 10. Ruchomy tor odstawczy.

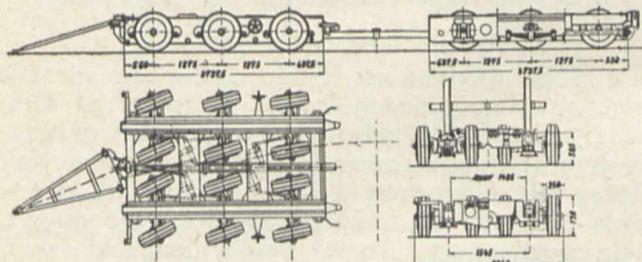
ku 1926. Jakkolwiek koleje niemieckie utraciły swe znaczenie monopolowe, które przez długi czas posiadały, to jednak stanowią nadal najważniejszy i najpopularniejszy środek komunikacyjny, który jest jednocześnie bezpośrednio lub pośrednio chlebobdawcą każdego dwudziestego obywatela niemieckiego. To też naród niemiecki święci stuletnią rocznicę istnienia swych kolei z rozmachem i rozgłosem.

Od początku swego istnienia koleje niemieckie, w rękach prywatnych lub państwa, prawie zawsze były przedsiębiorstwem rentownym. Już w pierwszym roku administracyjnym (1835/36) pierwsza kolej niemiecka, zwana „Ludwigseisenbahn”, przekazała swym akcjonariuszom dywidendę w wysokości 19%. W następnych latach stan finansowy przedsiębiorstwa był także znakomity, a dywidenda przekraczała znacznie wysokość początkowo kalkulowaną. Od roku 1836 do roku 1890 dywidenda wynosiła przeciętnie 17,5%. Przez trzy ćwierci wieku kolej ta należała do najlepiej rentujących się przedsiębiorstw niemieckich. Nic też dziwnego, że kurs jej akcji już w samym początku wynosił 360, a w roku 1837 wzrósł do 500% wartości nominalnej, co wywołało w następstwie dziką spekulację.

W obawie ciężarów finansowych i nie przewidując przyszłego społecznego znaczenia dróg żelaznych, władze państwowe zachowywały z początku rezerwę wobec budowy kolei, pozostawiając upłynnienie potrzebnych do tego celu wielkich kapitałów przedsiębiorstwom prywatnym. Jest zrozumiałe, że przedsiębiorstwa te wybierały przede wszystkim linje, których rentowność dało się zgóry przewidzieć. W miarę wzrostu uświadomienia o społecznym znaczeniu dróg żelaznych i konieczności budowy kolei także w dzielnicach, odległych od ośrodków gospodarczych, wzrastał udział państwa w finansowaniu kolei oraz wpływ państwa na prowadzenie kolei tak w dziedzinie technicznej, jak i handlowej, aż do objęcia budowy kolei we własny zarząd i upaństwowienia kolei już istniejących. Już w drugiej połowie zeszłego stulecia prawie wszystkie kraje Rzeszy Niemieckiej wyłączyły inicjatywę prywatną, a Prusy pozostawiły tej inicjatywie tylko koleje drugorzędne. W roku zaś 1920 nastąpiło zjednoczenie wszystkich kolei krajowych w jedno przedsiębiorstwo Rzeszy, które w roku 1924 usamodzielniono finansowo, oddzielając jego budżet od budżetu państwa. W tym samym roku,

w związku ze splatą odszkodowań wojennych z dochodów kolei, dano temu przedsiębiorstwu raczej formalnie niż praktycznie statut towarzystwa akcyjnego. Wreszcie w roku 1930 zwolniono je od wpływów zagranicznych, a w roku 1932 także od świadczeń reparacyjnych.

Mimo upaństwowienia i związanych z niem ofiar społecznych, stan finansowy kolei niemieckich był w czasie przedwojennym świetny, przynosiły one bowiem czysty zysk w wysokości 5,4% kapitału zakładowego, a w Prusach $\frac{1}{3}$ ogółu wydatków kraju była pokrywana przez nadwyżkę dochodów kolejowych. Po wojnie dochody

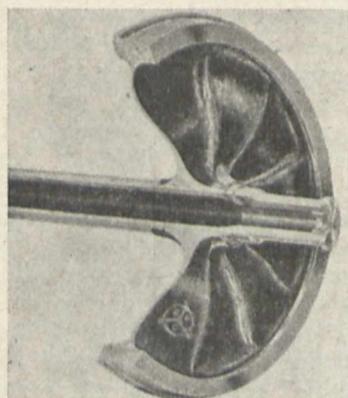


Rys. 11. 24-kołowy dwudzielny pojazd drogowy o ładowności 80 t.

kolei niemieckich mogły być przyciągnięte do udziału w splacie odszkodowań wojennych, tak zwanych świadczeń reparacyjnych. Dzisiaj, w okresie nieprzełamanego jeszcze kryzysu gospodarczego, wpływy, wynoszące rocznie około 3 300 milionów marek, pokrywają wydatki.

Wśród urządzeń, uświetniających rok jubileuszowy, bodaj pierwsze miejsce zajmuje wystawa kolejowa w Norymberdze, urządzona pod hasłem „100 lat niemieckiego kolejnictwa”.

Urządzenie wystawy ułatwiła ta okoliczność, że dworzec przeładunkowy, budowany w Norymberdze z nakładem wielu milionów marek, był właśnie na ukończeniu i przed oddaniem go swemu przeznaczeniu mógł być użyty bez trudności i znacznych kosztów do objęcia wystawy jubileuszowej. Z 10 hektarów całego obszaru wystawy 2 hektary obejmują hale wystawowe, a 4 hektary



Rys. 12. Zestaw kołowy z osią wydrążoną.

przypadają na wystawę na wolnym powietrzu. Z wystawionych przedmiotów największe zainteresowanie budził wśród zwiedzającej publiczności tabor kolejowy, który zajmował obie wielkie hale o powierzchni 18 000 m². Na torach o długości 1000 m umieszczono około 50 najnowszych pojazdów kolejowych. Ponadto naokoło całej wystawy biegł pociąg, który w budowie parowo-

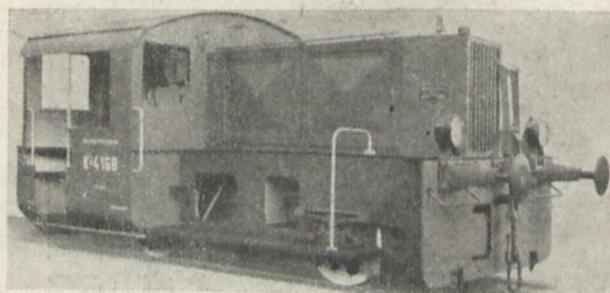
zu i wagonów wiernie naśladował pierwszy pociąg niemiecki z roku 1835.

Pierwszy parowóz kolei niemieckich, zakupiony w Anglii, w warsztatach Stephensona w Newcastle, ciągnął w 1835 r. 9 lekkich wagonów o ogólnej wadze 50 t z szybkością 23 km/godz. Najnowszy natomiast parowóz kolei niemieckich osiąga z pociągiem 250 t najwyższą szybkość 177 km/godz., a podczas jazdy próbnej osiągnięto bez przeszkody nawet 192 km/godz. Najnowszy zaś ciężki parowóz towarowy tych kolei może na poziomie ciągnąć pociąg o 1500 t z szybkością 70 km/godz.

Na wystawie pokazane były wszystkie ważniejsze standardowe lokomotywy kolei niemieckich, od największych do najmniejszych. Standard w lokomotywach jest pojęciem raczej lokalnego znaczenia aniżeli określeniem trwałego typu. Gdy podczas wojny rząd amerykański zjednoczył w państwowym zarządzie wszystkie koleje prywatne, ustalono 12 typów parowozów standardowych. Po wojnie jednak, gdy koleje te przeszły ponownie pod zarządy prywatne, parowozy te utraciły dość szybko swój charakter standardowy i budowano nowe typy stosownie do nowych potrzeb i nieustającego rozwoju techniki. Także w Niemczech można zauważyć, że pierwotny program lokomotyw standardowych dość szybko ulega zmianie, a zwłaszcza rozszerzeniu. Pod pojęciem „Einheitslokomotiven” należy rozumieć lokomotywy typów ustalonych centralnie dla wszystkich linii zjednoczonych kolei niemieckich. Dzisiaj istnieje w Niemczech 21 standardowych seryj parowozów normalnotorowych.

Wszystkie wystawione parowozy są już znane i opisane także w naszym piśmiennictwie. Szczególną uwagę zwracają na siebie dwa potężne parowozy szybkobieżne o kształcie opływowym, jeden z nich z tendrem osobnym, a drugi zbudowany jako tendrzak. Pierwszy jest trójcylindrowy, a drugi dwucylindrowy. Szybkość obu sięga do 170 km/godz. Tendrzak może biec z tą samą szybkością w obu kierunkach i dlatego posiada dla każdego kierunku osobną nastawnicę i ten sam kształt zewnętrzny z obu końców*).

Opis licznych eksponatów z dziedziny trakcji parowej, elektrycznej i przy pomocy silników



Rys. 13. Lokomotywa dieslowa 60 KM do służby przetokowej. Najwyższa szybkość 30 km/godz. spalinowych oraz z dziedziny ruchu samochodowego, prowadzonego przez koleje niemieckie, wykracza poza ramy niniejszego artykułu i dlatego wspomnę tylko pobieżnie niektóre charakterystyczne poczynania tych kolei.

* Obydwa parowozy były opisane w zesz. 1 „Przegl. Mech.” z r. b., str. 10-11.

Z otwarciem pierwszego odcinka autostrady Frankfurt—Darmstadt koleje niemieckie wprowadziły na nim regularny ruch osobowy i zastoso-
wały do tego celu 6 autobusów szybkobieżnych czterech typów, z tych 2 z motorem gaźnikowym o mocy 65 KM i 2 z motorem dieselowym o mocy 95 KM. Autobusy te posiadają 25 miejsc do siedzenia, a ich najwyższa szybkość wynosi 110 km/godz.

Koleje niemieckie posiadają już znaczny park samochodów towarowych o nośności 5,3 i 1,5 t oraz pojazdów przyczepnych o nośności 5 i 3 t. Motory mają moc od 60 do 100 KM, a szybkość dochodzi od 40 do 60 km/godz. Ponadto jest obecnie w użyciu 5 próbnich samochodów towarowych z generatorem gazu drzewnego i 10 parowych na parę o 100 at prężności. Obok zwykłych skrzynek biegu stosowane są próbnie przekładnie hydrauliczne.

Mimo objęcia ruchu samochodowego, tak osobowego, jak i towarowego, koleje niemieckie otaczają szczególną pieczę bezprzeładunkowy ruch towarowy od domu do domu i rozwijają w tej dziedzinie dużą pomysłowość. Na uwagę zasługują dążenia kolei niemieckich do przewozu przez drogi i ulice całych wagonów kolejowych. Od 12 października 1933 r. do 1 lipca r. ub. przetoczono w ten sposób 17 000 wagonów towarowych. Służą do tego celu dwudzielne, 16-to kołowe platformy z osobnym traktorem 2-u lub 3-osiowym, t. j. z jedną lub dwiema osiami napędzonymi, przyczem przewidziane jest zwiększenie wagi napędnej przy pomocy balastu. Ponadto istnieją 14-kołowe platformy połączone siodełkowo z traktorem o jednej przedniej osi. Z tej konstrukcji powstała wywrotka drogowa, służąca do przewożenia i wyładowywania węglarek przy pomocy hydraulicznego urządzenia wywrotowego, obsługiwanego osobnym silnikiem pomocniczym o mocy 15 KM. Następnie stosowane są 12-kołowe platformy z własnym napędem. Wreszcie do przewożenia najcięższych towarów z wagonem



Rys. 14. Zahamowanie pociągu przez sygnał za pośrednictwem światła (syst. „Opsic“.)

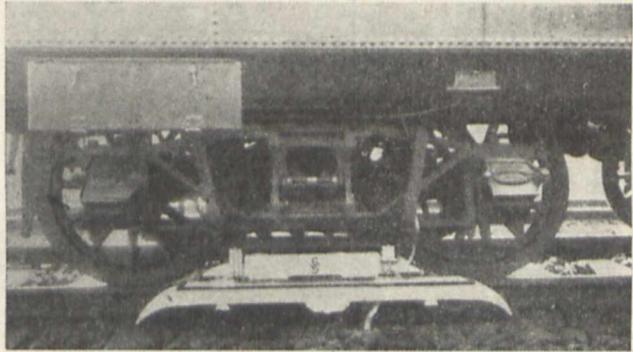
lub bez wagonu zbudowano ostatnio dwudzielną platformę drogową o 24 kołach i o nośności 80 t.

W budowie wagonów, tak osobowych, jak i towarowych, przoduje dążenie do zmniejszenia wagi własnej, przede wszystkim drogą zastąpienia nitowania przez spawanie. Wagę normalnych wagonów 4-osiowych osobowych I, II i III klasy dla dalekobieżnych pociągów pospiesznych obniżono

do 36,2 t, a wagonów III klasy dla pociągów osobowych do 30,3 t. Przedziały III klasy w wagonach dalekobieżnych są wyszczelniane.

Budowane są towarowe wagony kryte o wielkiej pojemności, zdatne do wstawiania do pociągów o szybkości 90 km/godz., a pokazany na wystawie czteroosiowy kryty wagon wózkowy wypróbowano już przy szybkości 140 km/godz.

Wagę 20-tonnowej węglarki obniżono do 8,74 t. Z pokazów wagonów specjalnych wspomnę wklęsłą platformę o nośności 140 t.



Rys. 15. Zahamowanie pociągu przez sygnał za pośrednictwem indukcji (syst. „Indusi“.)

Nie ustaje działalność na polu budowy wagonów motorowych. Udoskonalane są wszystkie rodzaje przekładni. Stosowane są silniki dieselskie od 150 do 600 KM. Wypróbowywane są wagony parowe o wysokiej prężności pary. Udoskonalane są hamulce.

Ilość lokomotyw małych, przeznaczonych do ruchu przetokowego na stacjach pośrednich, dochodzi do tysiąca. Lokomotywy te są znormalizowane, mają silnik gaźnikowy lub dieselski o mocy około 30 KM i o około 60 KM. Słabsze mają trójbiegową, a silniejsze czterobiegową skrzynkę biegów. Stosowana jest jednak także przekładnia elektryczna i hydrauliczna.

Blisko 4% linii jest zelektryfikowanych. Budowane są wyłącznie lokomotywy z napędem bezpośrednim. Lokomotywy do ruchu pospiesznego mają 3 lub 4 osie napędne, a z przodu i z tyłu — wózek Krauss-Helmholtza. Szybkość pierwszych dochodzi do 130 km/godz., a moc w ciągu jednogodzinnej jazdy do 2800 KM, szybkość zaś drugich — do 150 km/godz., a moc w ciągu jednogodzinnej jazdy do 4320 KM. Do ruchu osobowego i lżejszego ruchu towarowego służą lokomotywy z dwoma dwuosioowymi wózkami napędzonymi, o najwyższej szybkości 90 km/godz. i o mocy w ciągu jednogodzinnej jazdy 2960 KM. Do ciężkiego ruchu towarowego przeznaczone są lokomotywy o dwóch trzyosiowych wózkach napędzanych, o najwyższej szybkości 65 km/godz. i o mocy w ciągu jednogodzinnej jazdy dochodzącej do 3400 KM. Nowe elektryczne wagony motorowe mają najwyższą szybkość 120 km/godz., a szybkość dwuczłonowych szybkobieżnych wagonów motorowych dochodzi do 160 km/godz. W budowie znajduje się większa ilość trójczłonowych wagonów motorowych, z tych kilka szybkobieżnych. Budowane są następnie wagony motorowe z oszklonym dachem, z których 1 znajdował się



Rys. 16. Przewóz spawanej blachownicy o długości 53 m na dwóch specjalnych wózkach.

na wystawie. Wreszcie projektowany jest wagon motorowy, mający służyć do określenia największych możliwych i dopuszczalnych przyspieszeń i szybkości podczas jazdy z częstymi przystankami.

O szybkobieżnych parowozach wspominałem już; również o parowozach standardowych. Budowę tych parowozów cechuje dostosowanie pod względem wielkości i szybkości do różnorodnych potrzeb trakcji, a wskutek tego ilość ich typów jest dość znaczna. Natomiast nie wykazują one wybitnie nowych szczegółów konstrukcyjnych. Na uwagę zasługują wznowione próby stosowania podwójnego rozprężania pary, w parowozach pośpiesznych z kotłami o 16 i 25 at, a w parowozach towarowych typu dekapod z kotłem o 25 at. Szybkość parowozu typu pacific, stosowanego w wielkiej ilości w ruchu pośpiesznym, podwyższono do 130 km/godz. W budowie znajdują się parowozy towarowe z czterema i pięcioma osiami napędzającymi (typu 1-4-1 i 1-5-1) o szybkości dochodzącej do 90 km/godz.

W rodzajach, typach i konstrukcji tego taboru ujawniają się następujące dążenia:

W ruchu osobowym:

Podwyższenie szybkości jazdy we wszystkich pociągach i osiągnięcie szybkości rekordowych w pociągach specjalnych, niezawodnie i z pełnym bezpieczeństwem.

Zgęszczenie ruchu.

Zwiększenie komfortu.

Utworzenie regularnego ruchu autobusowego.

W ruchu towarowym:

Zwiększenie szybkości transportów przez podwyższenie szybkości jazdy pociągów i usprawnienie ruchu przetokowego.

Dostosowanie taboru do ujawniających się potrzeb przewozowych.

Przewóz drobnicy i ładunków pełnowagonowych od domu do domu.

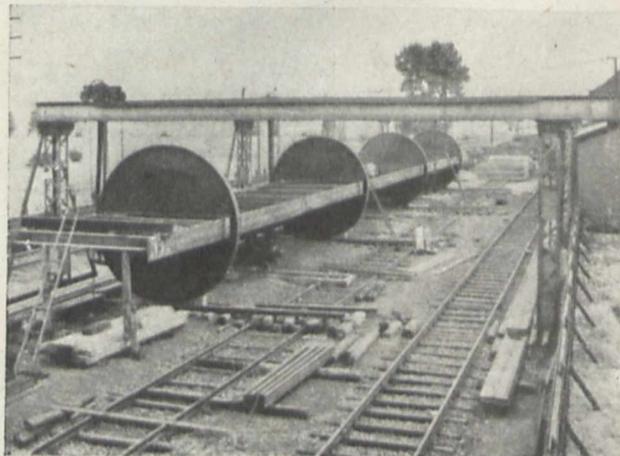
Przewóz przedmiotów, nienadających się do przewozu kolejowego wskutek rozmiarów, wykraczających poza skrajnię taboru.

Do osiągnięcia wspomnianych celów nie wystarcza posiadanie odpowiedniego taboru, konieczne są jeszcze liczne i kosztowne roboty budowlane. Przedewszystkiem umożliwienie wysokich szybkości jazdy wymaga odpowiedniego przygotowania toru.

Na ten cel wydają koleje niemieckie od roku 1929 rocznie 15 do 20 milionów marek, a w ostatnich czasach jeszcze więcej. Idzie przytem o zmniejszenie promieni istniejących łuków i o umożliwienie przejazdu przez łuki o promieniu z większą szybkością, z pełnym bezpieczeństwem i bez wstrząsów oraz bez przekroczenia granicy, przy której oddziaływanie siły odśrodkowej na pasażerów staje się przykre i utrudnia swobodne poruszanie się w wagonie. Osiąga się to przez poprawę krzywych przejściowych i przez zwiększenie przechyłki torów. Na okrężnych liniach miejskich Berlina i Hamburga, na których bieżą pociągi tylko jednego rodzaju i o specjalnych wagonach, przechyłka toru osiąga wartości teoretyczne i dochodzi nawet do 200 mm. Na innych liniach z ruchem różnorodnym największa przechyłka toru, która poprzednio wynosiła 120 mm, dochodzi obecnie do 150, a nawet do 160 mm.

Poprawa układu torów na stacjach napotyka często na znaczne trudności wskutek budowli stacyjnych, których usunięcie lub przesunięcie nie zawsze jest możliwe, a w każdym razie jest połączone ze znacznymi kosztami. Trudności te pokonano, wprowadzając zamiast dotychczasowych normalnych rozjazdów, prostych i angielskich, rozjazdy łukowe. Gdy zatem dawniej wyrabiano rozjazdy seryjnie, do których dostosowywano tory stacyjne, to dzisiaj wykonywa się rozjazdy według istniejących łuków. Rozjazdy, po których przejeżdżają pociągi planowe, posiadają promień 500 m, a tylko wyjątkowo 300 m. W roku ubiegłym zbudowano rozjazd pojedynczy o promieniu 1200 m bez przechyłki, umożliwiając przejazd z szybkością 100 km/godz. Z istniejących około 300 000 rozjazdów 40 300 posiada już nowy ustrój.

Z uwagi na to, że styki szyn stanowią nietylko najslabsze miejsca toru, wpływające szkodliwie na zużycie i utrzymanie toru oraz taboru, lecz powodują także wstrząsy, przykre dla pasażerów, a zwiększające się wraz z szybkością jazdy, zmieniające się na liniach o silniejszym ruchu pośpiesznym szyny 15-metrowe na 30-metrowe. Obecnie już 8400 km toru wyposażono w szyny 30-metrowe, przyczem odpadło 280 000 styków. Dla przeprowadzenia prób stosowane są nawet szyny 60-metrowe i istnieją dążenia do ich dalszego wydłużenia drogą spawania.



Rys. 17. Spawanie blachownicy o długości 53 m na polu warsztatowym.

W dziedzinie sygnalizacji zwiększany jest odstęp między sygnałami wjazdowymi z 700 na 1 000 m, przyczem sygnał wstępny otrzymuje ramię dodatkowe, sygnalizujące jazdę powolną. Ponadto wprowadzane są urządzenia, demonstrowane na wystawie w Norymberdze, przy pomocy których sygnał, ustawiony na „stój”, samoczynnie zatrzymuje pociąg, uruchamiając jego hamulec w przypadku czemkolwiek spowodowanej nieuwagi drużyny lokomotywy. Stosowane są dwa systemy tych urządzeń, zwane „Indusi” i „Opsy”.

W urządzeniach „Indusi”, t. j. indukcyjnych, tak na torze, jak i w pewnym miejscu na spodzie lokomotywy znajdują się cewki elektromagnetyczne. W razie ustawienia sygnału na „stój”, przez cewki na torze przechodzi prąd zmienny, który indukcyjnie oddziaływa na cewki przejeżdżającej lokomotywy i powoduje uruchomienie hamulca.

W urządzeniach „Opsy”, t. j. optycznych, przejeżdżająca lokomotywa rzuca silny promień światła na pryzmat zwierciadlany, umieszczony na sygnale. W razie ustawienia sygnału na „stój” pryzmat ten odrzuca promień światła na komórkę selenową, znajdującą się na parowozie, która włącza prąd elektryczny, działający na hamulec, i powoduje zatrzymanie pociągu. Urządzenie to nie jest wrażliwe ani na promienie słoneczne, ani na oświetlenie stacyjne, lecz tylko na światło rzucone przez lokomotywę.

Oba te urządzenia działają niezawodnie i tylko wówczas, jeżeli maszynista sam nie hamuje. Istnieje przytem możność kontroli maszynisty i pociągnięcia go do odpowiedzialności w razie zaniedbania hamowania z jego strony. W roku 1934 wydano na te urządzenia 5 milionów marek.

Nakoniec poświęcę parę słów niemieckim mostom kolejowym. Po wojnie podniesiono normę ich obciążenia, opierając ją na 25 tonnach nacisku na szyny osi lokomotyw, a 20 tonnach — osi wagonów. Następnie wprowadzono do budowy stal o wysokiej wytrzymałości, przyczem ustalono nowe normy obliczenia, uwzględniające zjawisko, że wytrzymałość stali wysokowartościowej na obciążenia okresowo zmienne do granicy 2 000 000 zmian obciążeń, nie rośnie w tej mierze, co inne wytrzymałościowe własności stali. Wreszcie po udanej próbie z wykonanym w roku 1930 mostem spawanym z pełnościennymi belkami głównymi o rozpiętości 10 m, przystąpiono do budowy spawanych mostów, wiaduktów i przepustów na szerszą skalę. Ponieważ zaś spoiny powinny być wykonane możliwie w warsztacie i w położeniu poziomym, przeto obmyślono środki, umożliwiające skuteczną pracę w warsztacie i przewóz długich blachownic na miejsce montażu.

Szereg mostów wykonano w ostatnim dziesięcioleciu z kamienia i betonu.

*

Kilka pierwszych dni wycieczki spędziliśmy w Brukseli, zwiedzając przede wszystkim wystawę. Koleje belgijskie obchodziły w ub. r. stuletnią rocznicę pierwszej kolejowej linii belgijskiej, biegnącej z Brukseli do Malines, która o kilka miesięcy wyprzedziła pierwszą kolej niemiecką i była pierwszą koleją na kontynencie europejskim. Dział kolejowy na wystawie w Brukseli, urządzony w architektonicznie znacznie piękniejszym budynku,

lecz z mniejszym rozmachem niż na wystawie w Norymberdze, zawierał jednak tabor kolejowy pochodzenia belgijskiego, francuskiego, włoskiego i szwedzkiego, godny głębszych rozważań fachowych, lecz w innym związku niż z ogólnym szkicem działalności Niemiec w dziedzinie komunikacji, do której mój referat ograniczyłem. Wspomnę więc tylko parowóz francuski z opalaniem mechanicznym. Dopóki parowozy opalane są ręcznie, nie mogą wywiązywać trwale, t. j. podczas wielogodzinnej jazdy, większej mocy niż około 2000 KM. Uznają to koleje niemieckie, co widać z broszury propagandowej pod tytułem „Vom „Adler” zur 2000 PS Maschine”. Wspomniany parowóz francuski wskazuje drogę dalszego rozwoju mocy parowozów europejskich. Nasze koleje posiadają już dwa parowozy z opalaniem mechanicznym.

*

Dzisiejszą żywą działalność Niemiec w dziedzinie komunikacji można rozpatrywać z różnych punktów widzenia. Układ linii, czy to szynowych, czy nieszynowych, czy wreszcie wodnych, świadczy o ich znaczeniu strategicznym. W piśmiennictwie niemieckim często czytać można uzasadnienie poszczególnych odcinków tej działalności do świadczeniami z ostatniej wojny i zadaniami polityki państwowej. Gospodarcze znaczenie rozwoju środków komunikacyjnych nie wymaga szczególnego podkreślenia. Uruchomienie zaś wielkich kapitałów, jako środka do nakręcania konjunktury, jest wprawdzie ryzykowną polityką gospodarczą, celowość jednak tej działalności może być rozpatrywana tylko na podstawie ścisłych danych co do jej intensywności, zasobów narodu i innych gospodarczych i politycznych przesłanek. Jakichkolwiek dopatrywać się będziemy przyczyn i związków obecnej intensywnej działalności Niemiec na polu rozwoju środków komunikacyjnych, musimy przyznać, że jest w niej metoda, a pod względem technicznym tworzone są wartości trwałe.

Rozpatrując zaś tę działalność z naszego stanowiska gospodarczego, musimy mieć na uwadze, że na jednego obywatela w Niemczech przypadają wielokrotnie wyższe dochody państwowe niż u nas, a stosunek niemieckiego długu państwowego do dochodów państwowych jest niższy u nas — i bodaj najniższy w Europie. Sama zaś wartość kolei niemieckich jest kilkakrotnie wyższa od wartości całego naszego majątku skarbowego. Tak przynajmniej było do chwili powstania trzeciej Rzeszy, jak o tem poucza nasz ostatni (z roku 1935) rocznik statystyczny.

Naród zasobny może pozwolić sobie na mniej lub więcej ryzykowną politykę gospodarczą, której wyniki ujawnią się dopiero w latach następnych. Pewna poprawa konjunktury jest już widoczna. Dochody kolei wzrosły zarówno w ruchu towarowym, jak i osobowym o kilkanaście %. Czy jest to poprawa trwała czy chwiejna, t. j. czy ten stan gospodarczy utrzyma się i będzie się nadal podnosił po wyczerpaniu się możliwości dalszego podtrzymywania przez skarb państwa, — może tylko przyszłość pokazać.

Pod względem dochodów państwowych stoimy prawie na najniższym szczeblu w Europie. Głosi to nam i całemu światu nasz rocznik statystyczny. Zadaniem obecnego pokolenia jest podnieść zasob-

by narodu, a każdy wydatek państwowy — poza niezbędnymi wydatkami na cele kulturalne, administracyjne i obronę kraju — winien przynieść, bezpośrednio lub pośrednio, ale niezawodnie — rentę.

Środki jednak komunikacyjne stanowią niezbędne narzędzie we wszystkich dziedzinach życia społecznego. Troskliwa więc piecza nad nimi i głęboko przemyślany rozwój ich wszystkich rodzajów jest jednym z głównych zadań nowoczesnego państwa.



Impressions et réflexions relatives au transport routier et ferroviaire du voyage d'étude en Belgique et en Allemagne.

R é s u m é :

L'auteur rappelle d'abord l'état actuel du développement du réseau routier en Europe occidentale et s'arrête ensuite sur le problème des „autostrades" allemandes qu'il décrit en détail, en analysant surtout leur coût énormément

élevé et leur rentabilité douteuse. Après avoir mentionné l'état de la construction des autostrades beaucoup plus modestes en Italie et en Angleterre, il passe au transport ferroviaire en Allemagne, dont il montre le développement au cours d'un siècle de son existence. Il remarque aussi l'état actuel de la collaboration du transport ferroviaire avec celui d'automobiles, ainsi que les grands travaux de l'élargissement du réseau des voies navigables en Allemagne.

S'appuyant sur les données de l'Exposition du centenaire des chemins de fer allemands à Nuremberg, l'auteur décrit le récent progrès technique de leur matériel roulant, surtout des locomotives à grandes vitesses et des rames motrices, de la construction de la voie et de la signalisation.

A la fin l'auteur ajoute les observations concernant les chemins de fer belges, d'après ce qu'on a montré à l'Exposition de Bruxelles, et termine en formulant les réflexions relatives au développement très rapide des voies de transport en Allemagne.

Obecny stan rozwoju generatora samochodowego

Inż. K. Groniowski, SIMP.

Rozwój konstrukcyjny generatora od czasu załamania się produkcji. — Przystosowanie silnika i samochodu do generatora. — Nowe badania nad paliwami. — Wpływ paliwa na budowę generatora. — Aparaty oczyszczające. — Aparaty mieszające.

1. Rozwój konstrukcji generatora.

ODWRÓCENIE się użytkowników samochodu od silnika generatorowego do wysokoprężnego nastąpiło około roku 1930. Podyktowane ono było przez pewien konserwatyzm twórców samochodów generatorowych, którzy nie uwolnili użytkownika od wielu zbędnych niedogodności, a nie zapewnili mu wzamian wszystkich korzyści, które daje tanie paliwo. Stanowisko użytkowników było dla konstruktorów pożądanym wstrząsem, dzięki któremu zdali sobie sprawę z dotychczasowych błędów.

Najbardziej istotną zmianą w samym generatorze było wprowadzenie przez Imbert'a dysz zamiast otworów do powietrza. Doprowadzenie powietrza do dysz odbywa się albo zapomocą rury okrężającej palenisko (wtedy dysze są rozłożone na obwodzie i skierowane do wewnątrz), albo zapomocą rury środkowej od dołu, bądź od góry (wtedy dysze są skierowane ze środka ku obwodowi). Przekrój dysz jest mały — np. dla silnika 3-litrowego wynosi w sumie 4,5 cm². Dzięki temu szybkość powietrza w dyszach jest bardzo duża — ok. 100 m/sek. Przy małych obrotach silnika spada ona poniżej 30 m/sek. U wylotu dyszy tworzy się miotłka ognia o wysokiej temperaturze. Liczba obrotów silnika, a więc szybkość powietrza w dyszy, wpływa jedynie na długość miotłki, lecz nie na jej temperaturę. Każde wzmocnienie zasysania powoduje natychmiastowe rozprzestrzenienie się płomienia w generatorze. W ten sposób pokonana została bezwładność generatora, który przy poprzedniej konstrukcji — t. j. przy dopływie powietrza powolnym, szerokim strumieniem — nie był zdolny natychmiastowo przystosowywać się do zmiennych obciążeń.

Odwrotny kierunek płomienia został zachowany. Powietrze wpuszczane jest zwykle na $\frac{1}{3}$ wysokości generatora, gdzie powstaje warstwa pło-

mienia. Powyżej tej warstwy paliwo ulega suchej dystalacji, przyczem wytwarzające się gazy zostają wciągnięte do warstwy płomienia, i tam ulegają spalaniu lub rozszczepieniu. Spaliny schodzą ku dołowi, w zetknięciu z rozżarzonym węglem odleniają się (reakcja endotermiczna) i poniżej warstwy rozżarzonej są odprowadzane do rurociągu.

Bardzo ważne jest, by warstwa płomienia zajmowała cały przekrój generatora. W przeciwnym razie produkty suchej dystalacji paliwa mogą ominąć płomień i dostać się do gotowego gazu w postaci niespalonej i nierozszczepionej. Znajdujące się w nich substancje smoliste zatykają aparaty oczyszczające oraz zaklejają silnik. Aby tego uniknąć, stosuje się kształt paleniska, zwężony ku dołowi: mniejsza warstwa ognia w czasie powolnych obrotów zajmuje zmniejszony przekrój, przez co łatwiej go wypelnia. W jednym z generatorów (Carbogaz) stosuje się w tym samym celu spłaszczoną dyszę, na podobieństwo dawnych palników gazowych — przez co cały przekrój jest zawsze dokładnie wypełniony warstwą ognia.

Wprowadzenie dysz, uniemożliwiając palenie bez silnego zasysania, utrudniłoby uruchomienie generatora. Jako środek zaradczy został ogólnie wprowadzony wentylator elektryczny, wprawiany w ruch przy rozpalaniu ognia w generatorze. Ciąg gazu powoduje obfity dopływ powietrza do płomienia, który w ciągu 3 minut nabiera cech wymaganych, dając gaz zdatny do użytku. Umieszczenie wentylatora bezpośrednio przed silnikiem powoduje wessanie przez niego gazu do całej aparatury oczyszczającej i rurociągu. To też niezwłocznie po otrzymaniu gazu o należytych składzie można wyłączyć wentylator i uruchomić silnik rozrusznikiem. Stosowany dawniej rozruch przy pomocy benzyny został dzięki temu obecnie zaniechany.

2. Przystosowanie silnika i samochodu do generatora.

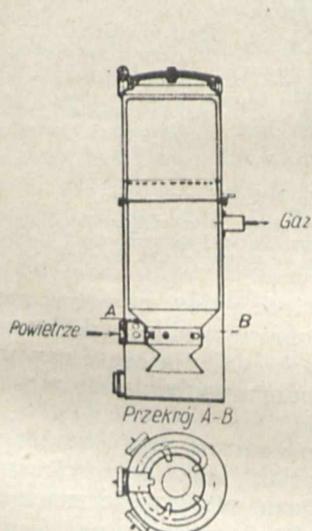
Opisane zmiany konstrukcyjne umożliwiły montowanie generatora wyłącznie na samochodzie nowoczesnym, z silną instalacją elektryczną, ochronioną od wstrząsów przez ogumienie pneumatykami. Samochód taki jest przez swoją budowę przystosowany do dużych szybkości, a więc posiada silnik o dużej mocy.

Strata mocy, spowodowana przez mniejszą wartość opałową mieszanki gazu z powietrzem, w porównaniu z mieszanką benzyny z powietrzem, jest w tych warunkach mniej dotkliwa.

Wymaganie od silnika generatorowego tej samej mocy z litra, którą daje silnik benzynowy, nie wydaje się uzasadnione. Silnik wysokoprężny da-

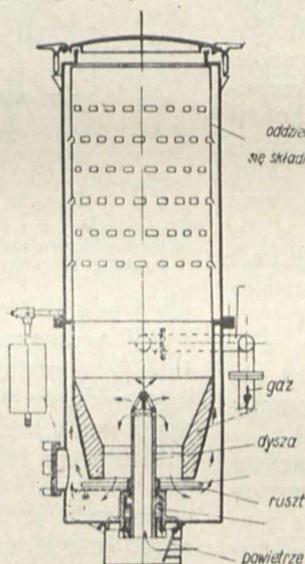
instalację zapłonową, czy może ona pracować przy tak znacznie podwyższonym napięciu.

Przy przekształcaniu samochodu benzynowego w generatorowy należy wprowadzić zmiany nie tylko w silniku, ale i w podwoziu. Zmniejszona moc silnika czyni samochód mniej „elastycznym”, rezerwa mocy jest za mała, siła przyłożona na obwodzie kół pędnych nie wystarcza, by nadać samochodowi należyte przyspieszenie. Zbyt często zachodzi konieczność zmiany biegów, nawet przy małym wzniesieniu drogi. Zjawisko to bywa tem dotkliwsze, że często na samochodzie benzynowym stosuje się zbyt mały stosunek przekładni w tylnym moście. Samochód ma wprawdzie dużą szybkość maksymalną, ale małą siłę na kołach. Jest to podyktowane chęcią oszczędzenia paliwa,



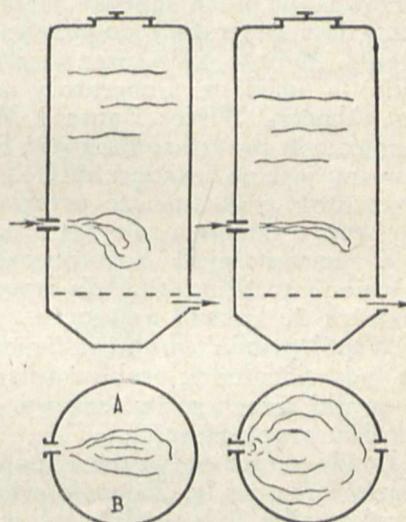
Rys. 1. Generator do drzewa.

Dysze na obwodzie paleniska. Palenisko nie wyłożone gliną ogniotrwałą. Konstrukcja Imberta.



Rys. 2. Generator do drzewa.

Dysza środkowa z doprowadzeniem powietrza od dołu; palenisko wyłożone masą kamienną. Widać otwory do odpływu skroplonej wody z kwasem octowym. Po lewej stronie — zbiorniczek do spływania kondensatu. Konstrukcja AMA.



Rys. 3. Generator do węgla drzewnego. Po lewej stronie — z dyszą okrągłą, po prawej — zdyszą spłaszczoną.

A i B strefy chłodne, w których przejście substancji smolistych ku dołowi jest możliwe bez rozszczepienia. Konstrukcja Carbo-gaz.

je z litra objętości skokowej moc znacznie mniejszą, i nie jest to traktowane w stosunku do niego jako zarzut. Nie należy więc przykładać innej miary do silnika generatorowego.

Zmniejszenie mocy można częściowo zrównoważyć przez podwyższenie stopnia sprężania, zwykle do 8-miu. Pomimo to wynosi ono przeciętnie 20%, przy zmniejszeniu wartości opałowej mieszanki ponad 30%.

Zmiana stopnia sprężania powoduje szereg zmian konstrukcyjnych, związanych również z innym przebiegiem spalania gazu w porównaniu z benzyną. Spalanie to trwa znacznie krócej, daje więc wyższe ciśnienie maksymalne. Aby je obniżyć i opóźnić, co jest konieczne ze względów wytrzymałościowych, musimy stosować znacznie późniejszy zapłon, niż w silniku benzynowym. Fakt ten, dawniej zupełnie nieznan, wywoływał nadmierne zużycie panewek przez wstrząsy w górnym punkcie zwrotnym.

Wyższy stopień sprężania i późniejszy zapłon pociągają za sobą wyższe ciśnienie w chwili przekakiwania iskry w świecy zapłonowej. Należy więc stosować świece specjalne, o znacznie wytrzymałszej izolacji. Również należy sprawdzić całą

by na przejechanie danej drogi zużyć jaknajmniej obrotów silnika. Samochód generatorowy ma wówczas dużą szybkość maksymalną, lecz nie może nigdy jej osiągnąć, bo zbyt długo trwa „rozpędzanie się”.

Lepiej jest wówczas zrezygnować z tej maksymalnej szybkości, natomiast posiadać dostateczną siłę na kołach pędnych, — taką samą, a lepiej nawet większą, niż przy samochodzie benzynowym.

Należy bądź zmienić stosunek zębów stożka napędowego i korony napędowej, bądź też wprowadzić zwolnicę pomiędzy skrzynkę przekładniową a wał kardanowy. Ilość obrotów kół przy danych obrotach silnika powinna być zmniejszona w stosunku 4 : 5 lub 3 : 4.

Motyw oszczędności paliwa w samochodzie generatorowym odgrywa małą rolę. Przekładnia pomiędzy silnikiem a kołami pędnymi powinna więc być ustanowiona przede wszystkim pod kątem widzenia otrzymania dobrego „zrywu”, następnie dopiero pod kątem zachowania nie nadmiernie obniżonej szybkości maksymalnej.

Szybkość handlowa będzie wtedy duża, w wielu wypadkach nawet większa, niż przy samochodzie

benzynowym, bo osiągnięcie szybkości maksymalnej będzie trwało krótko i samochód będzie stale z niej korzystał.

3. Zagadnienie paliw.

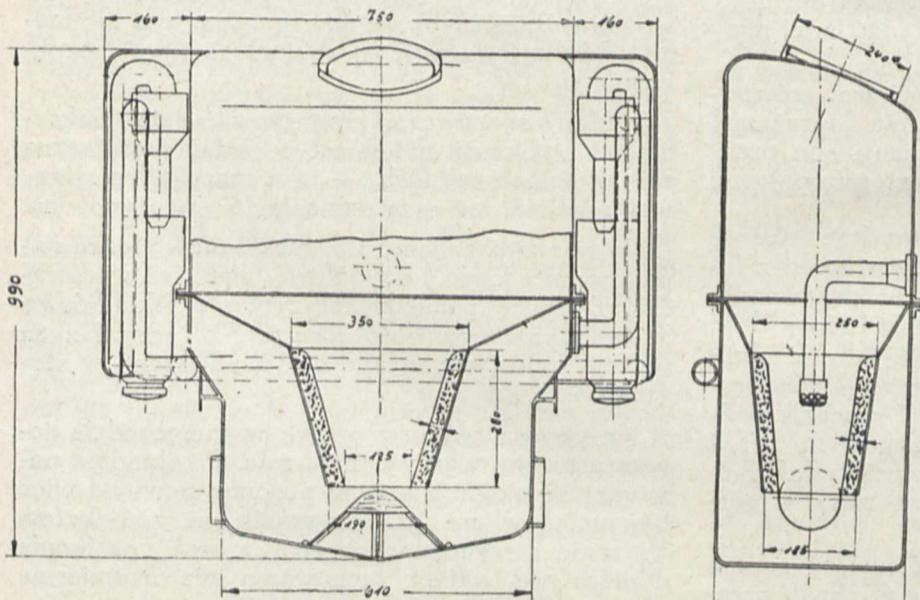
W zakresie wytwórczości samochodów generatorowych spotykamy na rynku we Francji dwa kierunki: jedne firmy dostarczają kompletne samochody z generatorami do drzewa (Berliet) lub do węgla drzewnego (Panhard-Levassor); inne firmy dostarczają wyłącznie generatory, przystosowując do nich samochody różnych marek bez współpracy wytwórni samochodowych. Są to generatory do węgla drzewnego (Carbogaz, Malbay i inne) lub do koksu i antracytu (Gohin-Poulenc). W Niemczech generatory wyrabiane są przez specjalne wytwórnie i ustawiane na samochodach przeważnie przez fabryki samochodowe. Znajdujemy tam generatory do drzewa firm: Humboldt-Deutz, Menck, AMA oraz według licencji francuskiej — Imbert'a. Generatory do węgla drzewnego: Abogen, Wisco, Hansa i Meuth. Do koksu i antracytu przystosowany jest Framo, który wzorowany jest na francuskim Gohin-Poulenc. Duża różnorodność wskazuje, że przeważa tam tendencja do prób, a mniejszą rolę gra produkcja.

Z samodzielnych konstrukcji belgijskich wymienimy: „Supragaz” do drzewa i syst. van Hemelrűck do koksu i antracytu.

Współzawodnictwo wymienionych typów, poza indywidualnymi osobliwościami, sprowadza się do walki trzech paliw: drzewa, węgla drzewnego i koksu oraz antracytu.

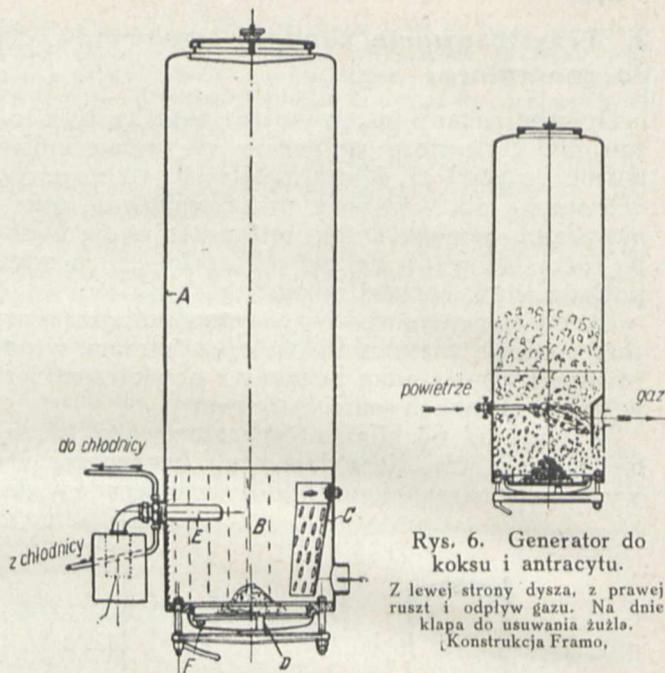
Każde z tych paliw ma w porównaniu z innymi zalety oraz wady. Zależnie od warunków pracy użytkownika, jedne zalety lub wady mają dla niego większe, inne — mniejsze znaczenie; to dyktuje mu wybór paliwa oraz jako skutek — wybór generatora.

Drzewo ma jako zaletę — łatwość zaopatrzenia generatora, gdyż użyte może być każde drzewo liściaste, nawet świeże. Natomiast wadą jego jest bardzo duża niejednorodność materiału, co utrudnia równomierną pracę silnika. Większą znacz-



Rys. 4. Generator do węgla drzewnego.

Dysza środkowa z doprowadzeniem powietrza od góry. Palenisko wyłożone masą ogniotrwałą, lekko zwężone ku dołowi. Konstrukcja Dr. Meuth'a.



Rys. 5. Generator do koksu i antracytu.

Z lewej strony dysza z filtrem do powietrza oraz rurkami do doprowadzenia i odprowadzenia wody chłodzącej. Z prawej strony — ruszt i odpływ gazu. Na dnie otwierana kłapa do usuwania żużla. Konstrukcja Gohin-Poulenc.

Rys. 6. Generator do koksu i antracytu.

Z lewej strony dysza, z prawej ruszt i odpływ gazu. Na dnie kłapa do usuwania żużla. Konstrukcja Framo.

nie wadą jest duża zawartość wody: nawet w najlepiej wysuszonej drzewie wynosi ona kilkanaście %, a poza tym podczas spalania część zawartego w drzewie tlenu i wodoru wydziela się w postaci wody.

Skutkiem tego nie tylko znaczna część wożonego w generatorze materiału jest bezużyteczna w procesie wytwarzania gazu, ale jeszcze znaczną część energii zużywa się bezużytecznie na ciepło parowania. Obecność pary wodnej w gazie wymaga dodatkowych zabiegów na jej skroplenie, utrudniając oczyszczanie gazu.

Bardzo poważnym argumentem przeciw stosowaniu drzewa jest wytwarzanie się kwasu octowego, który osiada na ściankach generatora, powodując ich korozję.

Nierozwiązana jest dotąd sprawa stosowania drzewa iglastego. We Francji, gdzie osiągnięto najlepsze wyniki w budowie generatorów, rola drzewa iglastego jest znikoma. W Niemczech stwierdzono możliwość dodawania drzewa iglastego do liściastego, lecz w niewielkiej ilości. Tworzący się w górnej części generatora węgiel drzewny z użytego drzewa iglastego ma bardzo małą wytrzymałość, kruszy się i tworzy pył, zalegający wewnątrz generatora. Drugą wadą — tworzenie się substancji smolistych, jest możliwa do ominięcia, przez spalanie i rozszczepianie części smolistych w wysokiej temperaturze płomienia.

Znalezienie właściwej formy wykorzystania drzewa iglastego jest dotąd otwarte — a ma ono

dla Polski bardzo duże znaczenie, ze względu na przewagę u nas lasów iglastych.

*

Węgiel drzewny jest materiałem bardziej jednolitym, niż drzewo. Z drzew liściastych otrzymuje się materiał o większej wytrzymałości, niż z iglastych. Najlepszy jest węgiel z drzewa bukowego. Sposób fabrykacji ma też znaczny wpływ: węgiel z mielerzy jest lepszy, niż retortowy. Dystrylacja w mielerzach nie jest tak dokładna, jak w retortach, przez co w węglu pozostaje znaczna ilość węglowodorów. Powiększają one znacznie wartość opałową węgla, dając w gazie bardzo cenne składniki. Podczas manipulacji wstępnych węgiel ten, jako mniej kruchy, jest o wiele dogodniejszy.

Wyrób węgla drzewnego w mielerzach nie może być tak ściśle ujednostajniony, jak w retortach, a poza tem trudno go zorganizować w skali wielko-przemysłowej, co byłoby konieczne w razie dużego zapotrzebowania na węgiel drzewny. Poza tem w mielerzach jest również przekraczany etap suchej dystrylacji, na którym należałoby ją zatrzymać, dla otrzymania najlepszego węgla generatorowego. Etap ten leży na granicy pomiędzy okresem oddzielania się jasnych i rzadkich dystrylatów, a okresem oddzielania się ciemnych, ciężkich terów. Sposób częściowej dystrylacji drzewa rozpowszechnia się obecnie we Francji, polepszając znacznie szanse generatorów na węgiel drzewny w ich walce konkurencyjnej z innymi typami.

Zaletą węgla drzewnego w porównaniu z drzewem jest większa wartość opałowa. Dzięki temu zamiast 100 kg drzewa można użyć przeciętnie 60 kg węgla drzewnego do przejechania tej samej drogi w tych samych warunkach. Jednak w razie posiadania ograniczonych zasobów drzewa, jako surowca wyjściowego, jego użycie bez przeróbki na węgiel drzewny jest przeszło dwukrotnie oszczędniejsze: ilość węgla drzewnego nie sięga nawet 30% ilości przerobionego drzewa.

*

Koks i antracyt odznaczają się mniejszą „reakcyjnością” w porównaniu z węglem drzewnym, przez co wymagają znacznie wyższej temperatury do wytworzenia dobrego gazu. Poza tem wadą ich jest duża zawartość popiołu, jak również obecność siarki i fosforu, które niszczą rurociągi i aparaty oczyszczające. Cechy te muszą być uwzględnione w konstrukcji generatora. Zaletą ich jest niska cena, tak niska, że wogóle może nie być uwzględniana w kalkulacji kosztów przewozu.

Dotychczas istniejące generatory dopuszczają zawartość popiołu nie przekraczającą 8%. Tymczasem normalnie spotykany koks posiada popiołu ilość znacznie większą, często dwa razy. Tylko specjalnie dobrane gatunki koksu i antracytu odpowiadają warunkom.

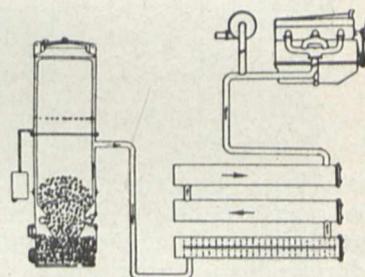
Jako środek zaradczy wysuwane jest we Francji używanie kostek sprasowanych z koksu (ew. antracytu) i węgla drzewnego w równej ilości. Użyty do sprasowywania miał obu tworzyw, związanych lepiszczem, musi być poddany ciśnieniu. Otrzymaone kostki muszą być ogrzane dla spieczenia się ich w jednolitą całość, w przeciwnym razie pod wpływem temperatury generatora mogłyby się znowu rozsypać na miał.

Technika tego wyrobu została należycie opanowana, jednak koszt prasowania podwyższa cenę kostek do wysokości ceny węgla drzewnego. Pod względem jakościowym zaś stoją one niżej, posiadając zawartość popiołu, siarki i fosforu pośrednią pomiędzy obu tworzywami.

W Polsce stan rzeczy byłby inny, wobec prawdopodobieństwa użycia taniego węgla drzewnego z drzew iglastych. To też w naszych warunkach możliwość ta wymaga zbadania, jako otwierająca bardzo szerokie pole dla rozwoju motoryzacji.

4. Wpływ paliwa na budowę generatora.

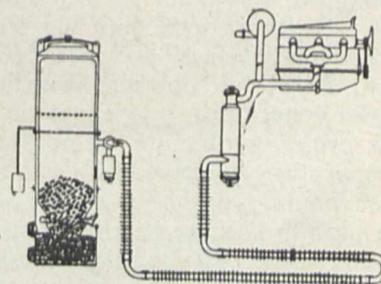
Drzewo użyte jako paliwo daje stosunkowo chłodny bieg generatora. Przy rozruchu, jedynym palnym składnikiem jest tlenek węgla, następnie dochodzą produkty suchej dystrylacji paliwa, znajdujące się powyżej warstwy ognia. Produkty te (węglowodory) ulegają w ogniu rozszczepieniu, dając wolny wodór. Wytwarzanie się wodoru przez zetknięcie się pary wodnej ze zwęglonem



Rys. 7. Komplet—generator do drzewa z aparatem oczyszczającym. Oczyszczanie w trzech podłużnych zbiornikach z przegródkami.

rozżarzonem paliwem według wzoru: $H_2O + C = 2H + CO$ jest podawane w wątpliwość. Wymaga ono bowiem wysokich temperatur, nie osiągniętych lub rzadko osiągniętych przy paleniu drzewa.

Wytwarzający się przy suchej dystrylacji kwas octowy — tylko przy chłodnym generatorze — osiada na ściankach w górnej części generatora, razem ze skraplającą się parą wodną. Ta jego część, która zostanie uniesiona z gazami, ulega rozpadowi w warstwie płomienia. Gdyby zdołała się ona jednak przedostać do rurociągów, naraziłaby je na korozję.



Rys. 8. Komplet—generator do drzewa z aparatem oczyszczającym.

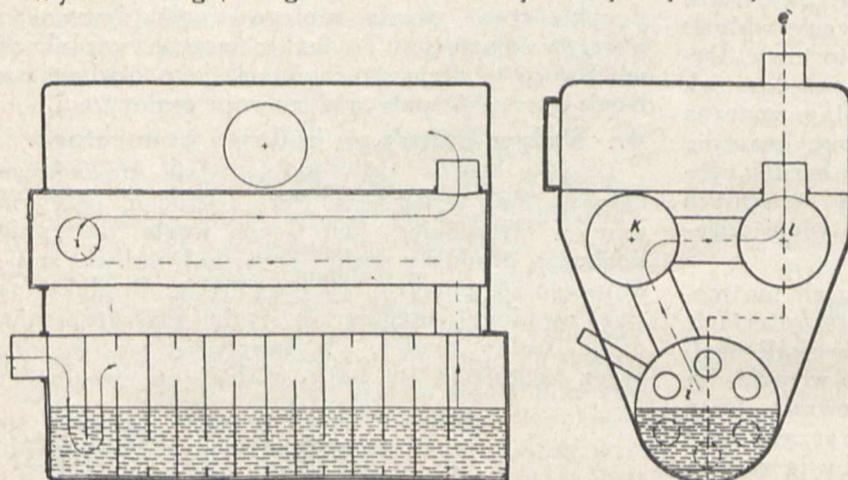
Chłodzenie w długim rurociągu uzebrowanym. Na końcu rurociągu osadnik do skroplonej wody z popiołem.

Wynikają stąd następujące szczegóły konstrukcyjne generatora do drzewa: generator wykonany jest z blachy, palenisko — bardzo silnie zwężone (by w najwęższym miejscu zawsze była dostatecznie wysoka temperatura); miejsce zwężone czasami — lecz nie zawsze — wyłożone materiałem ceramicznym ogniotrwałym; ścianki, na których skrapla się woda z kwasem octowym — z materiału stopowego, odpornego na korozję; zawierają one otwórki, przez które skroplona woda przecieka nazewnątrz, do płaszcza kondensacyjnego, i jest odprowadzana rurką do zbiorniczka. Doprowadzenie powietrza — rurką środkową z dyszami, lub szeregiem dysz na obwodzie.

*

Węgiel drzewny daje bieg znacznie gorętszy. Sucha dystylacja występuje w bardzo nieznacznym stopniu. Czasem stosuje się dodatek pary wodnej do wnętrza generatora, — z niej tylko mniejsza część ulega rozszczepieniu, powodując tworzenie wolnego wodoru i tlenu węgla. Ta reakcja endotermiczna zapobiega podniesieniu się temperatury ponad ok. 1400°C.

Wynika z tego, że generator musi być cały wyłożony od wewnątrz



Rys. 9. Aparat oczyszczający mokry.

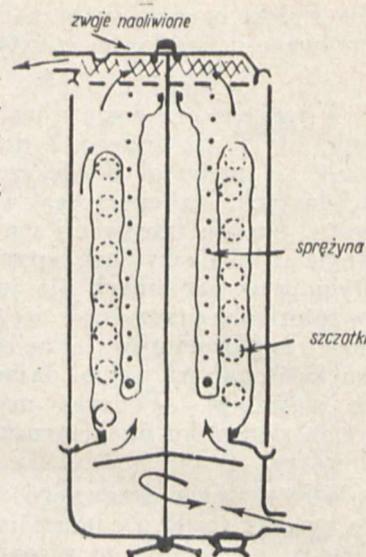
Komory *k* i *l* są wypełnione wełną drzewną dla zatrzymywania cząstek wody.

materiałem ogniotrwałym. Zwężenie w palenisku nie musi być takie silne, bo rozpad szkodliwych gazów i tak nie ulega wątpliwości. Instalacja do odprowadzania kondensatu jest zbędna. Doprowadzenie powietrza — jak przy drzewie.

*

Generator na koks i antracyt pracuje w bardzo wysokich temperaturach — do 1700°. Reakcja następuje wtedy bardzo szybko i generator natychmiast przystosowuje się do zapotrzebowania silnika. Najlepsze wyniki otrzymano, stosując poprzeczny kierunek palenia: dysza wystaje z jednej ścianki, doprowadzając powietrze, a na przeciwległej ściance umocowany jest rurociąg, odprowadzający gotowy gaz. Pionowy ruszt ochrania rurociąg od zasypania go kawałkami paliwa. W wysokiej temperaturze topi się popiół, dając płynny żużel, zastygający po opadnięciu na dno generatora. Żużel ten oblepia kawałki paliwa w dolnej części generatora, powiększając jego rozchód. Jednak próby uwolnienia się od żużla przez obniżenie temperatury płomienia dały ujemne wyniki. Duża ilość popiołu wywoływała konieczność powiększenia urządzeń oczyszczających i częstego ich opróżniania, co jest dla użytkownika bardzo uciążliwym zabiegiem. W związku z tem wszystkie generatory do koksu i antracytu, nadające się do praktycznego użytku, mają bieg bardzo gorący. Zmusiło to do zrezygnowania ze wzbogacania gazu przez dodatek pary wodnej, rozszczepianej i dającej w zetknięciu z węglem wodor i tlenek węgla. Rozszczepianie takie pochłania bowiem ciepło i obniża temperaturę w generatorze poniżej granicy topienia popiołu na żużel.

Największą trudność wytwarza zabezpieczenie generatora od wysokiej temperatury płomienia. W stosunku do ścianek rozwiązane to zostało przez wysunięcie dyszy ku środkowi generatora, przez co płomień o największej temperaturze jest



Rys. 10. Aparat oczyszczający do generatora do węgla drzewnego.

Tkanina podtrzymana dwiema sprężynami; zewnętrzna sprężyna ma na zwojach szczotki do usuwania pyłu z tkaniny. Konstrukcja Carbogaz.

odsunięty od ścianek i oddzielony od nich warstwą paliwa. Przy tej budowie generator może być wykonany z blachy, bez warstwy materiału ceramicznego. Od strony wylotu gazu temperatura jest niższa, bo gaz przeszedł już przez warstwę rozżarzoną, w której dwutlenek węgla uległ redukcji na tlenek węgla, i w trakcie tego część energii cieplnej przeszła w energię chemiczną.

Na chłodzenie dyszy należy zwrócić szczególną uwagę: w dawniejszych próbach ulegała ona stopieniu, ile razy silnik, po pracy pod dużym obciążeniem, przechodził na mniejsze (np. po jeździe pod górę — przy wyjściu na równą drogę). Generator bowiem ulegał silnemu rozgrzaniu, i dysza chroniona była wyłącznie przez obfity dopływ chłodniejszego powietrza. Gdy po odciążeniu silnika dopływ ten ustawał, odporność dyszy okazywała się niewystarczającą.

Obecnie stosuje się dyszę o podwójnych ściankach, chłodzoną wodą. Sposób ten, zastosowany w generatorze Gohin-Poulenc, pozwala na pracę przy użyciu paliw o małej zawartości części smolistych. Te bowiem zalepiałyby chłodną dyszę, nie ulegając w jej sąsiedztwie spalaniu lub rozszczepieniu.

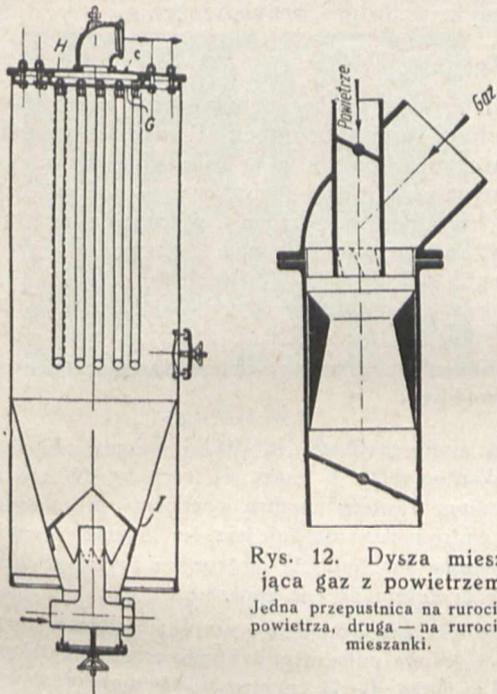
Inaczej rozwiązał to zagadnienie van Hemelrück, który chłodzi dyszę strumieniem powietrza, zasilającego generator. Powietrze to osiąga temperaturę około 1000° przy wejściu do generatora. Ponieważ chłodzenie takie byłoby niewystarczające, daje on nadwyżkę powietrza, którą odprowadza z powrotem nazewnątrz generatora. Nadto ciepło jest odprowadzane nazewnątrz zapomocą rury z metalu — dobrego przewodnika. W ten sposób temperatura dyszy zostaje utrzymana poniżej granicy topliwości, a powyżej granicy rozpadu substancji smolistych.

Generator van Hemelrúcka może więc pracować nie tylko na koksie i antracycie, ale i na zwykłym węglu (chudym).

5. Aparaty oczyszczające.

Oczyszczanie, połączone z chłodzeniem gazu, odbywa się w aparatach różnych systemów, zależnie od rodzaju zanieczyszczeń. Często spotyka się zmontowane w szereg dwa lub nawet trzy urządzenia, pracujące według różnych zasad.

Pierwszym etapem oczyszczania jest osadzanie się popiołu w rozszerzonej dolnej części generato-



Rys. 12. Dysza mieszająca gaz z powietrzem. Jedna przepustnica na rurociągu powietrza, druga — na rurociągu mieszanki.

Rys. 11. Aparat oczyszczający do generatora do koksu i antracytu.

Pochłaniacze zawieszono u góry. U dołu tkanina, zatrzymująca pył węglowy z pochłaniaczy. Ruch gazu — od dołu ku górze. Konstrukcja Gobin - Poulenc.

Tą drogą usuwa się najgrubsze zawiesiny. Dalejsze oczyszczanie zależy od charakteru gazu. Gaz mokry kierowany jest do podłużnych zbiorników, zwykle w liczbie trzech, znajdujących się pod samochodem i chłodzonych przez zewnętrzne powietrze. Wewnątrz każdego zbiornika znajdują się przegródki, zmuszające gaz do ciągłej zmiany szybkości. Strumień gazu przepływa kolejno przez wszystkie przegródki w każdym zbiorniku i przez wszystkie zbiorniki. Pod koniec jest on zupełnie suchy i chłodny. Para wodna wydziela się bowiem w postaci kropelek, osiada na cząsteczkach pyłu i tworzy z nimi błoto, opadające na dno zbiornika. W ten sposób po przejściu ostatniego zbiornika gaz jest oczyszczony również i od popiołu.

Gaz suchy, nie posiadający środka wiążącego pył, jakim jest skraplająca się para wodna, musi być oczyszczony w drodze mechanicznej. Najpierw kieruje się go przeważnie do rurociągu zwiniętego w śrubę, gdzie przez ciągłą zmianę kierunku ruchu cząsteczki pyłu tracą szybkość i osiadają.

Do ostatecznego oczyszczenia stosuje się filtr z tkaniny jedwabnej lub płóciennej, której duża powierzchnia zapewni należyte przepuszczenie gazu, pomimo tworzącego się na niej osadu z najdrobniejszego pyłu. W suchą pogodę wystarczy taki filtr na 600 — 700 km, potem trzeba go wy-

jąć, oczyścić szczotką i ponownie wstawić na miejsce. W dżdżystą pogodę osiada na filtrze wilgoć z powietrza, tworząc błoto i zmuszając do częstszego czyszczenia.

W niektórych konstrukcjach są w aparacie wmontowane szczotki, które przy wstrząsach podczas jazdy ocierają się o tkaninę, usuwając z niej nagromadzony pył, który opada na dno aparatu.

Oczywiście, przed doprowadzeniem do filtru gaz musi być ochłodzony i w tym celu przeprowadzony przez odcinek rury, zaopatrzonej w żebra chłodzące.

W ostatnich czasach zaczęto stosować filtr z tkaniny metalowej, zbryzgiwanej olejem. Ma ona tę przewagę nad płótnem czy jedwabiem, że nie ulega niespodziewanemu rozdarciu, które pociąga za sobą zanieczyszczenie silnika. Zbryzgiwanie olejem odbywa się co pewien czas samoczynnie, w kierunku przeciwnym ruchowi gazu, dzięki czemu filtr jest po zbryzganii zupełnie odetkany.



Rys. 13. Samochód Ford z silnikiem 3,3 litrowym, zaopatrzonym w generator do węgla drzewnego.

Po bokach generatora — aparatura do oczyszczania od grubych zawiesin. Na stopniu przy silniku aparat z filtrem z tkaniny do ostatecznego oczyszczenia gazu.

Strumień oleju rozpuszcza substancje smoliste, skrapla parę wodną i zmywa pył. Ponieważ olej chłodzi gaz, więc aparat ten czyni zbędnym specjalne urządzenie chłodzące pomiędzy generatorem a filtrem. Skroplona woda i części stałe gromadzą się w specjalnym osadniku na dnie aparatu, skąd mogą być codziennie spuszczone. Filtrowanie albo wymiana oleju raz na tydzień dopełnia liczbę zabiegów, których ten filtr wymaga.



Rys. 14. Ten sam samochód — widok z boku.

Zapas węgla drzewnego wystarcza na 220 km. Szybkość maksymalna 76 km/godz., szybkość średnia 51 km/godz.

Wreszcie należy wymienić oczyszczanie mokre: gaz zostaje doprowadzony do naczynia z wodą, podzielonego na szereg komór. Kolejno płynąc przez wszystkie komory i w każdej przechodząc przez warstwę wody, gaz oczyszcza się z zawieszin i szkodliwych domieszek. Następnie zostaje

on skierowany do dwóch komór wypełnionych węglą drzewną, w których osadza się woda, uniesiona przez strumień gazu.

Aparat ten pracuje bardzo dokładnie, lecz wymaga stałej opieki. Nie można dopuścić do zamrażnięcia wody.

Aparaty do gazu z węgla mineralnego i jego pochodnych muszą być wykonane (podobnie jak i rurociągi) ze stali stopowej, chemicznie odpornej. Nadto należy związać kwasy, aby uniemożliwić ich przenikanie do silnika. W przeciwnym razie zagraża rdzewienie, przegryzanie ścianek rurociągów i t. p. Tkanina, czy to płócienna, czy metalowa, nie może być narażona na bezpośrednie zetknięcie z gazem, gdyż uległaby w krótkim czasie korozji. Jako pochłaniacza używa się węgla drzewnego, przyczem poszczególne wypełnione nim elementy muszą być łatwo wymienne. Pył węglowy z pochłaniacza zatrzymywany jest przez tkaninę.

6. Doprowadzenie gazu do silnika.

Przejsięcie powietrza przez generator, utworzenie gazu i przejsięcie jego przez aparaty oczyszczające jest połączone z pokonywaniem oporów, to też bezpośrednio przed silnikiem mamy podciśnienie. Jest to jedna z przyczyn, utrudniających oczyszczanie gazu, gdyż odbiera nam swobodę wyboru typu i ilości urządzeń oczyszczających.

Wspomniane podciśnienie jest jedną z przyczyn spadku mocy silnika generatorowego w porównaniu z benzynowym i powinno być uwzględnione przy obniżaniu przekładni. Należy tu jednak zauważyć, że zastosowanie turbosprężarki mogłoby nie tylko zapobiec podciśnieniu, ale zastąpić je przez nadciśnienie. W ten sposób moc silnika zostałaby podniesiona znacznie więcej, niż to się osiąga obecnie przez podwyższenie stopnia sprężania. To samo ciśnienie pod koniec sprężania przy znacznie większej objętości gazu pozwalałoby popaleniu mieszanki na wykonanie większej pracy.

Zaniechanie tak prostego urządzenia można sobie wytłumaczyć jedynie zbyt daleko idącą specjalizacją konstruktorów, którzy pracują nad samochodem ciężarowym i nieraz nie interesują się możliwością przeniesienia do niego gotowych rozwiązań z innych dziedzin techniki.

Bezpośrednio przed silnikiem należy zmieszać doprowadzony gaz z odpowiednią ilością powietrza. Uskutecznia się to w dyszy, w której powietrze dopływa rurą współśrodkową, otoczoną przez drugą rurę, doprowadzającą gaz. Powietrze musi być dławione, ze względu na dławienie gazu, inaczej bowiem stosunek ilości gazu do powietrza zmieniałby się zależnie od obciążenia silnika. Mieszanka dławiona jest zapomocą przepustnicy, połączonej z pedałem przyspieszenia.

7. Wnioski.

Bardzo duże postępy, osiągnięte w zakresie samochodów generatorowych, i widoki na osiągnięcie dalszych postępów w niedalekiej przyszłości powinny być dla nas motywem zainteresowania się tą konstrukcją, której wielkie znaczenie dla motoryzacji nie jest u nas jeszcze należycie doceniane.

Rysunki: według czasopism *Automobiltechnische Zeitschrift* i *Le Poids Lourd*.

L'état actuel du développement des gazogènes d'automobiles.

Résumé:

Après avoir mentionné le déclin qu'ont subi les gazogènes d'automobiles à cause de certains défauts de leur construction, l'auteur montre comment on a écarté ces défauts (introduction de l'air par les tuyères, élargissement de la flamme sur toute la largeur du foyer) et indique la nouvelle évolution de ces appareils.

On installe les gazogènes sur les voitures munies du moteur à grande puissance, à l'équipement électrique complet. La perte de la puissance du moteur, causée par l'introduction du gazogène, nécessite l'adaptation du moteur (augmentation du taux de la compression, renforcement de l'installation de l'allumage), ainsi que l'adaptation du chassis (diminution de la vitesse maximale).

Passant aux combustibles des gazogènes, l'auteur analyse les avantages et les inconvénients du bois, du coke et de l'antracite. Il décrit ensuite la construction des gazogènes modernes à bois, de ceux à coke et à antracite, ainsi que la construction des appareils de l'épuration du gaz humide (de bois), du gaz sèche et du gaz de l'antracite.

A la fin il exprime l'opinion que les automobiles à gazogène gagneront encore une importance remarquable.

Uruchomienie masowej produkcji ciągnionych wyrobów mosiężnych drogą obliczania zgniotów i badań twardości *)

Inż. T. Olpiński, SIMP

Określenie form pośrednich między produktem pośrednim a produktem końcowym. — Inny sposób określenia średnic ciągów między maseczką a produktem pośrednim. — Wyniki uzyskane przy zastosowaniu opisanych metod obliczeń. — Próby uzyskania odpowiedniej maseczki.

5. Określenie form pośrednich między produktem pośrednim a produktem końcowym

Przejsięcie od produktu pośredniego do ostatecznego może się odbyć w różny sposób. Przy zachowaniu podanej wyżej metody obliczenia łatwo już określamy wymiary odpowiednich narzędzi. Zaznaczę tylko, że może tu być kilka ciągów, zwęzań,

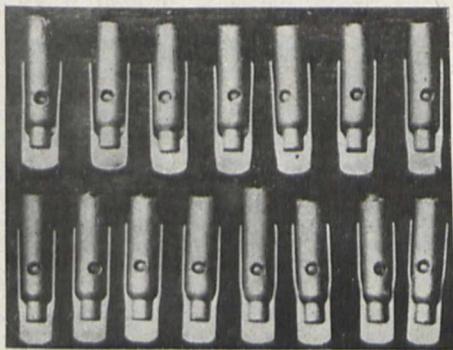
denkowań i t. p., oczywiście wszystko już bez wyżarzania.

Są jednak takie produkty, które bez wyżarzania części końcowej przed zwężaniem byłoby trudno wykonać. W takim wypadku część podanych rozumowań należałoby przekształcić. Z braku jednak miejsca nie będę tego szczegółowiej poruszał. Nadmienię tylko, że mam wrażenie, iż przy wielu dotychczas wykonywanych produktach możnaby uniknąć wyżarzania szybkę przed zwężaniem, określwszy uprzednio w podany wyżej sposób twardości i zgnioty.

*) Dokończenie do str. 56 w zesz. 2 z r. b.

6. Inny sposób określenia średnic ciągów między miseczką a produktem pośrednim

Na koniec obliczeń teoretycznych chciałbym podać, że jeden z pracowników F. A., p. Mamica, doszedł drogą próbnych przeliczeń do podobnego, choć nieco innego, sposobu określenia średnic ciągów, niż podany wyżej. Bierze on mianowicie za podstawę średnicę miseczki d_0 i produktu pośredniego d_n . Dzieląc je przez siebie i wyciągając n -ty



Rys. 6.

pierwiastek otrzymuje współczynnik zmiany średnic r :

$$r = \sqrt[n]{\frac{d_n}{d_0}}$$

Średnicę matryc poszczególnych ciągów otrzymuje mnożąc średnicę matrycy miseczki przez r , r^2 , r^3 i t. d. Otrzymuje więc:

$$d_1 = d_0 r; \quad d_2 = d_0 r^2 \text{ i t. d.}$$

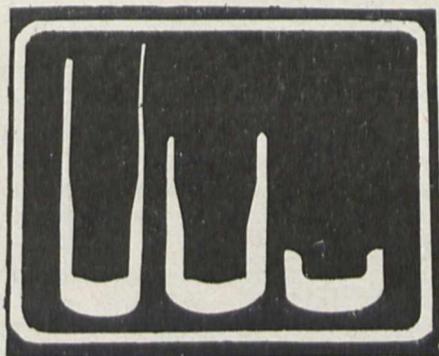
Podobnie robi ze średnicami tłoczników. Jeżeli w ciągu n średnica tłoczniaka w miejscu a wynosi d_{an} , a w miseczce d_{a0} , to współczynnik zmiany średnicy tłoczniaka w miejscu a wynosi:

$$t_a = \sqrt[n]{\frac{d_{an}}{d_{a0}}}$$

a średnice tłoczników w miejscu a w poszczególnych ciągach:

$$d_{a1} = d_{a0} \cdot t_a; \quad d_{a2} = d_{a0} t_a^2 \text{ i t. d.}$$

Podobnie liczy w miejscu, b , c , d i t. d.



Rys. 7.

Wzory te dają żądane wymiary prędkiej, niż wzory podane przeze mnie, ale przy nich zasada równości zgniotu obwodowego i ściankowego poprzez wszystkie ciągi nie jest ściśle zachowana.

Obliczenie wysokości części A , B , C i t. d. (rys. 2 i 5) należy oczywiście przeprowadzić według podanych wyżej zasad.

7. Wyniki, uzyskane przy zastosowaniu podanych wyżej metod obliczeń

Rys. 1 (na str. 50) przedstawia produkty, które mieliśmy do wykonania.

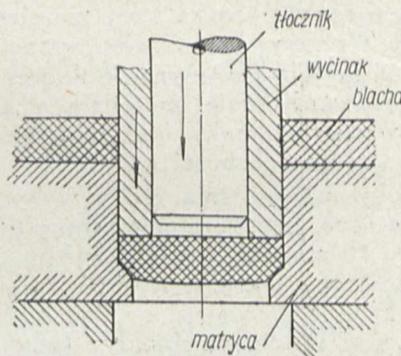
Rys. 6 uwidocznia jeden z ciągów wyżej podanego produktu. Ciąg ten został dla doświadczenia zrobiony skokami co 1,5 mm. Widzimy tu, po dokładniejszym przyjrzeniu się, jak materiał stopniowo przylega coraz bardziej do tłoczniaka. Łatwo sobie wyobrazić, jak duże zaburzenia nastąpiłyby w zgniotach, gdyby ciąg nie był poprawnie obliczony i odpowiednie przekroje nie trafiłyby na swoje miejsca.

Rys. 7 wskazuje dwa po sobie następujące ciągi tego samego produktu, źle obliczone (innej firmy) oraz (dla porównania) miseczkę i ciągi dobrze obliczonych.

Widzimy tu, że w części h_e (por. rys. 5 na str. 55) mieści się w ciągu następnym o wiele mniej materiału niż w ciągu poprzednim. Jasne jest, że przekroje odpowiednie nie trafią na siebie, — że w stożkowej części nastąpi zgniot, znacznie przekraczający ten, jaki przewidział konstruktor. Drugą rzeczą, rzucającą się w oczy, jest wielkość ciągów w stosunku do miseczki prawidłowej. Widzimy tu, że w części dolnej ciągu mieści się więcej materiału, niż w miseczce o wystarczającej wielkości. Jakie są tego następstwa? Wykonujemy pracę kształtowego zgniatania nad materiałem, który przy końcu obcinamy.



Rys. 8.



Rys. 9.

Prawidłowe zaś ukształtowanie tłoczników w naszych ciągach pozwoliło nam otrzymać nawet przy produktach, w których grubość ścianki wzdłuż tworzącej zmieniała się od 1,5 do 0,5 mm, twardości takie, jakich żądaliśmy.

Pozatem należy zaznaczyć, że w żadnym wypadku nie spotkaliśmy się z pękaniem ścianek w sublimacie, mimo że twardości w sztukach były różne i wahały się od 115 kg/mm² do 200 kg/mm². Pęknięcie sublimatowe zdarzyło się nam jedynie raz, ale tylko na denku, i w wypadku, gdy na skutek niewłaściwie ustawionej maszyny denko zostało nadmiernie zgniecione, a twardość w niem doszła do 220 kg/mm² (mierzone po sezonowaniu).

8. Próby uzyskania odpowiedniej miseczki

Wyżej mówiłem o tem, że należy kształt ostateczny miseczki ustalić drogą prób. Na rys. 8 są przedstawione różne miseczki, służące do wyrobu tego samego produktu. Na samym dole jest podany przekrój miseczki, od której zaczęliśmy próby. Tę formę miseczki zapożyczyliśmy od pewnej firmy. Dalsze miseczki — to kolejne nasze próby. Widać tu zmianę ilości materiału i zmianę kształtu.

Ze względu na to, że w produkcji, który mieliśmy wykonać, ilość materiału zawartego w denku była duża, miseczkę musieliśmy wykonać o b. grubym denku, co zmusiło nas do wycinania krążków z grubej blachy. Przy grubej blasze otrzymaliśmy znów stosunkowo małą średnicę krążka. Otrzymanie dobrej miseczki w takich warunkach, t. j. z krążka o dużej grubości i małej średnicy, — jest rzeczą b. trudną, gdyż albo tłocznik przebija denko z powodu dużych oporów przetłaczania grubego krążka, albo otrzymuje się miseczki o zbyt cienkim denku, albo, gdy zastosuje się matrycę



Rys. 10

o łagodnym stożku i denka wychodzą grubsze, miseczki są krzywe. Aby otrzymać odpowiednie miseczki, trzeba było uciec się do fortelu. Na rys. 9 jest uwidoczniony sposób, zapomocą którego nawet w najniekorzystniejszych warunkach otrzymanie dobrej miseczki jest możliwe. Tutaj wycinek po wycięciu krążka wbija go jeszcze w część przejściową matrycy. Przez wbicie, krążek w środku zgrubia się, a obwód krążka staje się cieńszy i na skutek tego wytrzymałość denka wzrasta, opory przetłaczania maleją i otrzymanie dobrej miseczki staje się możliwe. Przy tej metodzie, w zależności od stopnia wbicia wycinaka, otrzymujemy miseczki z denkami o różnej grubości.

Rys. 10 obrazuje właśnie próby wykonania miseczek zapomocą tego sposobu. Wszystkie pokazane na rys. 10 miseczki zostały wykonane na takiej samej matrycy, takim samym tłocznikiem i wycinakiem i z takiego samego krążka. Zmienny był jedynie stopień wbicia wycinaka. Gdy wycinak wciskał krążek niedostatecznie, tłocznik przebijał krążek. Gdy wbicie było już dostateczne, materiał nie urywał się, ale powstawała miseczka b. wysoka i o stosunkowo cienkim denku. W miarę dalszego wbijania wycinaka grubość denka miseczki rosła, a wysokość całkowita malała.

Ten sposób wykonywania miseczek, o którym podobno jest wzmianka w jakiejś książce technicznej, jest b. ciekawy i otwiera przed konstruktorem duże możliwości. Miseczki jednak tak wykonane mają pewne wady. Przedewszystkiem grubość denka waha się w nich w większych granicach niż w miseczkach zwykłych, gdyż do tolerancji grubości blachy dochodzi jeszcze tolerancja ustawienia wycinaka. Następnie przy nieumiejętnym wykorzysta-

niu tej metody można łatwiej, niż przy normalnym sposobie, przemęczyć materiał. My uzyskaliśmy np. przy próbach miseczki, których twardość przekraczała 215 kg/mm². Materiał w tym wypadku jest oczywiście za mocno zgnieciony.

Wady te jednak w porównaniu z ogromnymi korzyściami, jakie daje ten sposób, są znikome, i tą właśnie drogą udało się nam uzyskać miseczkę możliwie najmniejszą, przy jednocześnie b. grubym denku i przy zachowaniu b. dobrej współśrodkowości ścianek.

Zakończenie

W referacie niniejszym — mimo że jest dość obszerny — nie wyczerpałem wszystkich zagadnień, które nadawałyby się do poruszenia. Nie omówiłem np. szerzej, jak przejść od ciągu pośredniego do produktu, nie rozważyłem szczegółowiej, jakie są następstwa złe obliczonych tłoczników, nie podałem, jaki jest wpływ tolerancji narzędzi na wielkość zgniotów i na rozkład zgniotów, nie poruszyłem kwestji sprężynowania materiału i matrycy, teoretyczne obliczenia wypływu materiału z denka przy ciągach potraktowałem pobieżnie i t. d. Nie mogłem jednak poruszyć tych zagadnień, gdyż rozszerzyłyby to nadmiernie ramy artykułu.

Na zakończenie nadmienię, że dziedzina ciągów jest jeszcze b. niedokładnie opracowana, spotyka się więc w niej wiele błędnych mniemań i przypuszczeń, których wyświeetlenie jest b. potrzebne, zarówno z punktu widzenia dobroci produktu, jak też z punktu widzenia uproszczenia i potanienia produkcji.

Préparation de la production en masse des produits de l'étirage du laiton au moyen du calcul de l'écouissage et des essais de la dureté.

Résumé:

(suite et fin)

Dans la présente partie de son étude l'auteur s'occupe de la détermination des formes intermédiaires des outils entre le produit intermédiaire et le produit final (opérations de l'étirage sont exécutées dans cette étape de la production sans recuit). L'auteur mentionne aussi une autre méthode du calcul, proposée par M. Mamica, se différenciant un peu de la méthode établie par lui-même. Ensuite il montre les résultats de l'application de sa méthode dans la production des douilles.

Passant de nouveau à l'écuelle initiale, dont la forme doit être déterminée expérimentalement, l'auteur décrit le procédé facilitant la production des écuelles d'un petit diamètre de la tôle épaisse.

NOWE WYDAWNICTWA

(nadesłane do Redakcji)

Rysunek perspektywiczny i podstawy geometrii wykreślnej.

Dr. L. Wolfke. Nakł. Warsz. T-wa Politechnicznego. Str. 104, rys. 87. Warszawa 1936.

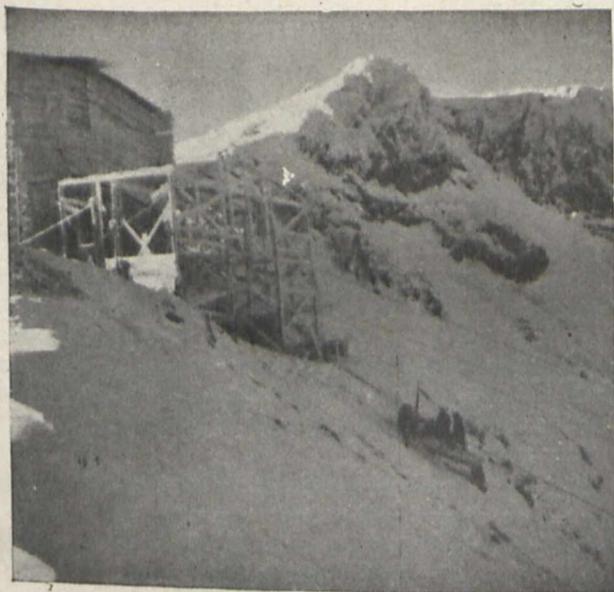
O złożu siarki w Posądy. A. Bolewski. Praca złożona Wyd. Górn. Akademii Górniczej w Krakowie celem uzyskania stopnia d-ra n. t. Sprawozd. Państw. Inst. Geologicznego, t. 7, zes. 3, 1935 r. Str. 305.

Kalendarz odlewnika na r. 1936. Wydawnictwo Grupy Odlewni przy Polskim Związku Przemysłowców Metalowych. Str. 240, rys. 47. Warszawa 1936.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Kolejka linowa Kuźnice—Kasprowy Wierch

Projekt pierwszej w Polsce kolei linowej w Tatrach, w nadzwyczaj szybkim tempie realizowany, zyskał wielki rozgłos w kraju. Sprawą tą zaniepokoiły się koła troszczące się o ochronę przyrody, nieufnie mówili o niej ci, którzy ją



Rys. 1. Fragment budowy w ciepłaku szczytowej stacji kolejki na Kasprowym.

rozważali ze stanowiska gospodarczego, bronili jej przedstawiciele turystyki, a stroną techniczno-organizacyjną budowy interesowali się naturalnie technicy.

Tymczasem budowa rażno postępowała naprzód, a ogół — pod wpływem różnorodności zapatrywań na przedsięwziętą inwestycję — nie zdawał sobie sprawy z rozmiaru jej cech dodatnich i — zawsze nieuniknionych — ujemnych.

Pragnąc poinformować czytelników „Przeglądu Mechanicznego” o wykonywanej budowie ze stanowiska jej rozwiązania technicznego, zapewniliśmy sobie w najbliższym czasie omówienie na naszych łamach jej szczegółów konstrukcyjnych przez osobę kompetentną w tym zakresie. Narazie zaś pragniemy dać o kolejce garść informacji ogólnych, które uzyskaliśmy dzięki zorganizowanej przez Ministerstwo Komunikacji wycieczce przedstawicieli prasy technicznej na miejsce budowy.

Kolejka Kuźnice — Kasprowy Wierch ma ogółem 4264,10 m długości. Ze względu na niemożność wykonania lin nośnych o tak dużej długości, by obsługiwały całą tę trasę, podzielono ją na 2 odcinki: Kuźnice — Turnie Myślenickie (1973,75 m w poziomie) i Turnie Myślenickie — Kasprowy Wierch (2290,35 m). Pierwszy odcinek pokonuje 337,95 m wzniesienia, zaś drugi — 608 m, razem więc różnica poziomów stacji końcowych wynosi ok. 946 metrów. Profil kolejki oraz rozstawienie wieńców podtrzymujących liny nośne widać na załączonym rys. 3.

Część budowlana kolejki obejmuje 3 stacje, wykonane z żelbetu, częściowo oblicowanego kamieniem ciosanym. Stacje składają się z sieni, w której mieszczą się kasy biletowe, oraz z wzniesionego nad sienią tarasu przyjazdowego, wzgl. odjazdowego (lub obydwu — na stacji pośredniej) i pomieszczeń maszynowych i ogrzewniczych. Poza tem na stacjach mieszczą się mieszkania personelu, a nawet niewielkie pokoiki dla turystów. Budynek stacyjny ujęte są całkowicie nowoczesnie, w postać sześciątów, ozdobionych z jednej strony kolumnadą; nowoczesne ich ujęcie zdaje się być istotnie wskazane, jako organicznie wiążące się z nowoczesnością całej budowli, o charakterze nawskroś technicznym. W ogólnym krajobrazie stacje te nie rażą oka, ze względu na swe spokojne linie i barwę, nie odróżniającą się od skalnego tła górskiego, wskutek czego w niewielkiej stosunkowo odległości giną już niemal z oczu. Gorzej bodaj wyglądają wieże, podtrzymujące liny nośne, nie harmonizujące z otoczeniem przyrody górskiej, ale i tu — sądźmy — nie tylko oko technika przeboleje z łatwością tę dysharmonję, lecz również oko turysty. Wszakże nie może się ostać zupełna pierwotność i naszych także Tatr: przecięty już je i będą przecinać nadal coraz nowe drogi i mosty, szpecą już je (o wiele bardziej) przebiegające tu i owdzie gęste rzędy słupów drewnianych, niosących przewody oświetleniowe i telefoniczne. W tych warunkach wystający gdzieś z ponad lasu



Rys. 2. Kolejka robocza na Kasprowy Wierch, którą posługiwano się częściowo do przewozu materiałów i robotników.

szczyt pięknej w linjach wieży nie może być uznany za coś niedopuszczalnie szpetnego.

Skoro zaś mówimy o stronie estetycznej, wspomnimy odrazu, iż protesty z powodu niszczenia roślinności tatrzańskiej przy budowie kolejki są wynikiem wielkiej przesady: na trasie kolejki

Na wypadek przerwy w dopływie prądu wskutek uszkodzenia przewodów zasilających, kolejka posiada własny silnik Diesela o mocy 80 KM, z prądnicą, umieszczony na stacji szczytowej, który umożliwi ruch wagonów na zmianę na górnym i dolnym odcinku z szybkością obniżoną do 2 m/sek. Normalnie zaś dopływający prąd miejski będzie transformowany za pośrednictwem transformatora o mocy 250 kVA z przekładnią 5000/380/200 V i będzie zasilał: na dolnym odcinku silnik główny 70 KM i pomocniczy 30 KM, na górnym zaś — także 2 silniki — o mocy 90 i 40 KM.

Konstrukcje żelazne, urządzenia mechaniczne i elektryczne wykonane są przez Stocznnię Gdańską, z zagranicy zaś sprowadzono tylko części specjalne: wagony, sprzęgła, rolki do kół napędnych, urządzenia sygnalizacyjne, telefoniczne i kilka in. części. Tych części dostarcza znana firma A. Bleichert w Lipsku, która też opracowała projekt kolejki wedł. swego systemu i dała swój nadzór techniczny nad jej montażem.

Budowę wykonywa S-ka z ogr. odp.: Tow. Budowy i Eksploatacji kolei linowej Zakopane (Kuźnice) — Kasprowy Wierch z kapitałem 200 000 zł, z czego 51% należy do P. K. P. Budowa wykonywana jest częściowo na warunkach kredytowych przez Stocznnię Gdańską, która — jak i inni dostawcy (krajowi) — udzieliła krótkoterminowego kredytu (od 1 do 3 lat), oraz przez spółkę we własnym zarządzie, która korzysta z długoterminowego kredytu P. K. P. (600 000 zł.).

Prace przygotowawcze na miejscu budowy zaczęto w lipcu 1935 r. Dalsze prace wykonawcze odznaczały się niezwykle trudnymi warunkami technicznymi. Dość wspomnieć trudności dowozu materiałów, brak wody do robót betonowych na obu stacjach wyższych oraz ciężkie warunki klimatyczne budowy w miesiącach zimowych. To też prace te z technicznego punktu widzenia zasługują na specjalne podkreślenie.

Prócz wspomnianych trudności ogólnych, które się stały codziennymi towarzyszami robót, warto wspomnieć o ciekawym wypadku, jaki nastąpił pod koniec budowy, mianowicie o zerwaniu się linki, przy pomocy której ciągnięto jedną z lin nośnych na wieżę, skutkiem czego lina ta spadła z pewnej wysokości. W wyniku tego zdarzenia wypadło odrzucić tę linę i zamówić na jej miejsce nową, gdyż odwinięty odcinek liny, po upadnięciu, zaczął się ponownie zwijać, a napotkawszy na swej drodze przeszkody w postaci niewielkich świerków — łamał się w swym ruchu, przyczem w kilku miejscach sploty liny zostały częściowo rozplecione, a być może i nadwyrężone jej składowe druty.

Jeśli chodzi o eksploatację tej kolei, to roczne wydatki eksploatacyjne oblicza się na 170 000 zł., a odpisy amortyzacyjne — na 150 000 zł., razem 320 000 zł. Dochód zaś przewiduje się w kwocie 430 000 zł. (70 000 wjazdów po 5 zł. i 27 000 zjazdów po 3 zł.*)

Oto w głównych zarysach charakterystyka ogólna naszej kolejki górskiej, której otwarcie nastą-

*) Dane te czerpiemy z ogłoszonego w prasie przemówienia p. Ministra Komunikacji, wygłoszonego na posiedzeniu komisji budżetowej Senatu.

pić ma niebawem. Jej koszt wyniesie prawdopodobnie ok. 3 milionów zł. Jak się ukształtuje jej rentowność — pokaże przyszłość już niedaleka. Dziś wszakże stwierdzić można, że wiele z wysuwanych przeciwko kolejce zastrzeżeń, są bądź wynikiem nieporozumienia, bądź przesady, oraz że koszt jej, w ogólnych ramach inwestycji kolejowych, nie stanowi kwoty o większym znaczeniu. Czy w naszych warunkach inwestycja ta należała do pilnych — pozostaje kwestją otwartą, że natomiast będzie ona miała dodatni wpływ na rozwój turystyki tatrzańskiej — to zdaje się nie ulegać wątpliwości.

M.

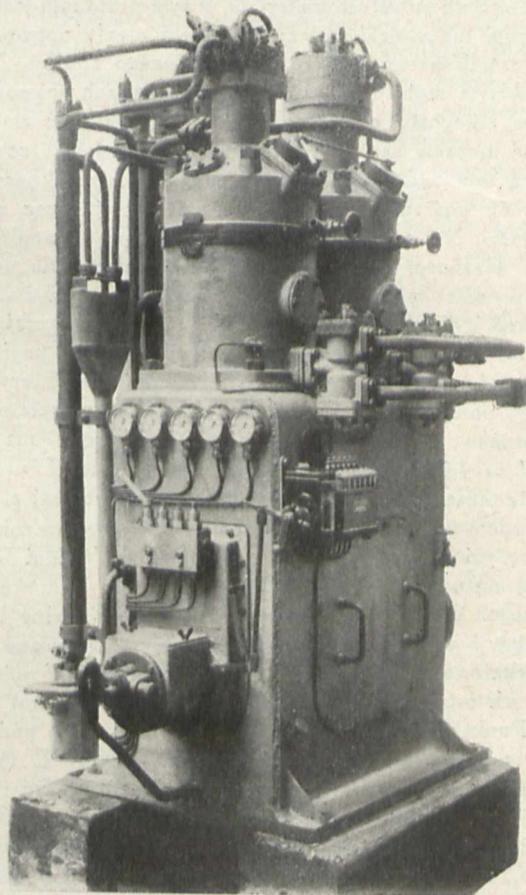
Sprężarka powietrza

o wydajności 250m³/godz. powietrza zasysanego i ciśnieniu końcowym 250 atm.

W Wytwórni Parowozów Zakładów Ostrowieckich w Warszawie została zbudowana w r. ub. sprężarka powietrza typu K250 na ciśnienie końcowe 250 atm, o wydajności 1000 l/godz. powietrza tłoczonego.

Sprężarka jest dwucylindrowa typu stojącego i została sprzężona bezpośrednio z trójfazowym silnikiem elektrycznym o 285 obr./min.

Sprężanie powietrza odbywa się w czterech stopniach dwóch cylindrów z tłokami stopniowymi. Cylindry są zmontowane na szczelnie zamkniętej, spawanej ostoi, przyczem cały układ korbowy jest smarowany oliwą obiegową pod ciśnieniem. Smarowanie obiegowe odbywa się zapomocą pompki zębatej, napędzanej bezpośrednio od wału korbowego.



Widok sprężarki powietrza.

Cylindry są chłodzone wodą, pozatem powietrze jest po każdym stopniu chłodzone i odoliwiane. Na każdym stopniu sprężarki są umieszczone zawory bezpieczeństwa i manometry. Zastosowane zostały zawory płytkowe, przyczem zawory ssące 1-go stopnia są zaopatrzone w urządzenie umożli-

wiające ich otwieranie z zewnątrz przy uruchomieniu sprężarki.

Sprężarka powyższa została skonstruowana przez Profesora Politechniki Lwowskiej D-ra L. Ebermana.

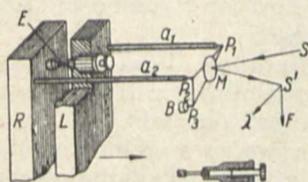
J. B.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

BADANIA TECHNICZNE—SPAWANIE

Badania mikropróbek metodą Portevin'a-Chévenard'a.

Dotychczas najczęściej stosowaną próbą połączeń spawanych jest próba rozrywania. Dużą jej zaletą jest prostota wykonania, wadą natomiast, — że określa jedynie najmniejszą wytrzymałość na zerwanie połączenia jako całości, nie dając żadnych wskazówek co do własności mechanicznych w poszczególnych punktach tego niejednorodnego połączenia. W wielu zagadnieniach praktycznych



Rys. 1. Schemat maszyny Portevin'a i Chévenard'a do badań mikropróbek.

wynik ten jest wystarczający. Czasem jednak chodzi o dokładne zbadanie własności całego połączenia; potrzebna jest do tego możliwość wyznaczenia tych własności w dowolnym punkcie.

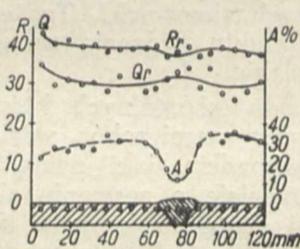
Jeżeli weźmiemy pod uwagę przekrój prostopadły do spoiny, w najprostszym stykowym połączeniu dwóch blach, to oczywiście struktura materiału w tym przekroju jest zwykle mniej lub więcej zmieniona, dzięki ciepłu doprowadzonemu z palnika (względnie jakiegoś innego źródła). Zmiany te w danym materiale i w danych warunkach spawania są funkcją odległości od osi spoiny i o tych właśnie zmianach nie możemy sądzić z próby wytrzymałości na rozciąganie. Są one widoczne bezpośrednio pod mikroskopem, zaś w sposób pośredni określamy je najczęściej przez pomiar twardości. Nie można było określić w sposób analogiczny zmian własności mechanicznych, a to ze względu na zbyt duże wymiary próbek w stosunku do wymiarów badanych połączeń. Obecnie trudność ta stała usunięta dzięki zastosowaniu maszyny wytrzymałościowej pomysłu prof. prof. Portevin'a i Chévenard'a. Cechą charakterystyczną tego pomysłu jest stosowanie niezwykle małych próbek: np. próbka służąca do próby na rozciąganie ma średnicę $d = 1,0 - 1,5$ mm i długość pomiarową $L = 7$ mm (rys. 1). Zasada działania przyrządu widoczna jest z rysunku. Jeden uchwyt dla założenia próbki umieszczony jest na sprężynie R dynamometru, a drugi — na dźwigni L , obracającej się w kierunku strzałki przy pomocy motorka elektrycznego. Wychylenia sprężyny R (proporcjonalne do obciążenia) i dźwigni L (wydłużenia) są rejestrowane przez amplifikator zwierciadłowy. Zwierciadło wklęsłe M opiera się na trzech ostrzach (p_1, p_2, p_3), które wyznaczają kąt prosty (p_2). Punkt podparcia B jest stały, zaś punkty podparcia ostrzy p_1 i p_2 są sztywno połączone z R , wzgl. L . Promień świetlny S zostaje odbity przez wychylone lustro i kreśli na kliszy krzywą S' . Spółrzędne tej krzywej, odniesionej do osi równoległych do boków trójkąta prostokątnego $p_1 p_2$ i $p_2 p_3$, są proporcjonalne do różnicy wychyleń ostrzy kąta prostego i odpowiedniego kąta ostrego. W ten sposób otrzymujemy wykres obciążenie — odkształcenie. Zupełnie analo-

gicznie są rejestrowane wyniki próby na ścinanie i zginanie; punkt podparcia ostrza p_2 jest połączony sztywno z uchwytem R , zaś punkt podparcia ostrza p_1 — analogicznie z uchwytem L , z tym ostatnim połączony jest również element ścinający, względnie zginający (w kształcie pryzmatu). Przy pomocy tego aparatu można więc określać wytrzymałość na rozciąganie, ścinanie i zginanie, jak również wydłużenie, przytem rejestruje on wyniki fotograficznie.

Prof. Chévenard przeprowadził badania na blachach o grubości 10 mm, spawanych płomieniem acetyleno-tlenowym i łukiem elektrycznym. Badane były następujące materiały:

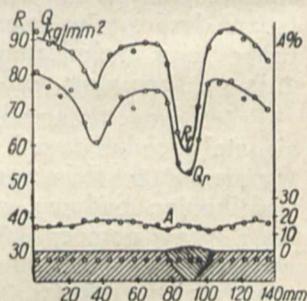
- 1 — stal miękka (C = 0,06%);
- 2 — stal chromowo-molibdenowa (C = 0,31%; Cr = 1,0%; Mo = 0,36%);
- 3 — stal chromowo-niklowa (C = 0,05%; Cr = 18,8%; Ni = 8,9%).

We wszystkich wypadkach do spawania palnikiem użyto materiałów o tym samym składzie, zaś do spawania łukiem stali Cr — Mo i Cr — Ni użyto elektrodę otuloną ze stali miękkiej o zawartości węgla 0,15% C. Typowy wykres otrzymany w wyniku badań mikropróbek na rozciąganie uwidoczni rys. 2. Odnosi się on do blachy z miękkiej stali (0,06% C) spawanej palnikiem. Bardzo nieznaczne wahania Q_r , R_r wskazują na duży stopień jednorodności połączenia; materiał spoiny wykazuje — jak było do przewidywania — niższe wydłużenie A .



Rys. 2. Typowy wykres, otrzymywany przy badaniu mikropróbek na rozciąganie.

Blacha ze stali miękkiej (0,06% C) spawana palnikiem.



Rys. 3. Wykres własności mechanicznych według innej mikropróbki. Blacha ze stali chromowo-molibdenowej spawana palnikiem.

Rys. 3 odnosi się do blachy chromowo-molibdenowej, spawanej palnikiem. Materiał ten jest samohartowany, co jest widoczne z przebiegu krzywych Q_r i R_r w sąsiedztwie spoiny; nieco dalej, w odległości ok. 50 mm od osi spoiny, materiał został odpuszczony. Strefy obrobione termicznie będą położone tem bliżej spoiny, im gwałtowniejszy będzie spadek temperatury, to znaczy im bardziej skoncentrowane jest działanie źródła ciepła; tak np. ta sama blacha spawana łukiem elektrycznym prawie nie wykazuje strefy zahartowanej, a odpuszczenie występuje tuż przy spoinie.

Ze względu na bardzo małe wymiary mikropróbek można przy pomocy opisanego przyrządu określać w sposób ciągły własności mechaniczne badanego połączenia spawanego, ogólnie zaś biorąc — własności tworzywa metalowego niejednorodnego.

Inż. Z. Lisowski.

ENERGETYKA

Praca mokrych odpopielaczy spalin

Firma Forstmann Woolen (USA) podaje dane, zebrane przy zastosowaniu mokrych oczyszczaczy spalin od popiołu. Są to oczyszczacze, których cząsteczki popiołu osadzają się na pięciu grupach pionowych przegródek, prostopadłych do kierunku przepływu gazów, i po których sływa cienką warstwą woda. Gazy płyną poziomo. Usuwanie wody z popiołu odbywa się hydraulicznie. Urządzenia te są bardzo proste i prawie nie wymagają obsługi. Przytoczone liczby wskazują na skuteczne działanie tych oczyszczaczy pod względem odpopielenia spalin. (*Mech. Eng.* 1935, zes. 6).

Ogrzewanie miast

Dyrektor berlińskich elektrowni (DEWAG) dzieli się w swym referacie doświadczeniami, zdobytymi poza Berlinem również w sześciu innych największych niemieckich dalekosiężnych zakładach ogrzewniczych. Wyniki te pod względem technicznym są zupełnie pomysne, zaś co do rentowności, to w pięciu wypadkach ankieta dała odpowiedzi potwierdzające, w dwóch przeczące. Powodem nierentowności jest obciążenie przedsięwzięć ogrzewniczych obsługą zainwestowanego kapitału, co stanowi 35—45% wszystkich wydatków. Taniom wykonania i niska stopa %-owa decydują przedewszystkiem o rentowności dalekosiężnych urządzeń ogrzewniczych.

Poza takimi szczegółami, jak sposoby prowadzenia przewodów, spadki ciśnienia i t. p., autor omawia ogólnie centralne zaopatrzenie wielkich miast w ciepło, ilustrując zagadnienie danymi z wykonanych instalacji w Niemczech i w Moskwie oraz danymi z projektów kilku firm. (*W. E. Wellmann. V. D. I.* 1935 r., zes. 25).

METALOZNAWSTWO

Własności techniczne metalu K-Monel

Usiłowania stworzenia metalu odpornego na korozję, a odznaczającego się dużą wytrzymałością, doprowadziły do dodania do stopu Monela 1—4% Al (około 1,5—3,4%). Nowy stop NiCu28Al3Fe2, zawierający ponadto max. 0,2% C; do 1% Mn; do 0,3% Si, obok szkodliwych zanieczyszczeń (0,01% S, As, i t. p.), nazwano metalem K-Monela. Stop ten posiada następujące własności (po obróbce termicznej): c. właśc. $\lambda = 8,58$; t-ra topl.: $t_f = 1315\text{—}1350^\circ\text{C}$; ciepło w. $c_{p\ 20\text{—}400} = 0,127$ kal/g; współczynnik rozszerzalności cieplnej: $\alpha_{25\text{—}100} = 14 \cdot 10^{-6}$; $\alpha_{25\text{—}300} = 15 \cdot 10^{-6}$; $\alpha_{25\text{—}600} = 16 \cdot 10^{-6}$ przewodność cieplną $k = 0,06$ kal/cm sek. $^\circ\text{C}$; oporność właściwa ρ_{20} zmienia się zależnie od obróbki, którą może charakteryzować twardość Brinell'a. Dla $H_B = 225$ kg/mm², $\rho_{20} = 0,628$ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; dla $H_B = 225\text{—}325$ kg/mm² $\rho_{20} \approx 0,620$ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; dla $H_B = 325$ $\rho_{20} = 0,619$ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. Współczynnik zmiany oporności elektrycznej z temperaturą $\lambda = 0,00019$. Stop jest niemagnetyczny do temperatury ok. -40°C . Przemiana magnetyczna zachodzi pomiędzy -40 a -79°C .

Metal K-Monela można otrzymać na rynku w kilku stopniach twardości o nast. własnościach:

Stopień tward.	R_r kg/mm ²	Q_r kg/mm ²	A_4 %	H_B
A	max. 84	max. 56	min 40	max. 225
B	84—98	56—70	min. 30	225—275
C	98—112	70—84	min. 20	275—325
D	min. 112	min. 84	min. 15	min. 325

Własności te otrzymuje się przez odpowiednią obróbkę plastyczną i następnie przez obróbkę termiczną, polegającą na hartowaniu (rozpuszczającym — na miękko) i następującem starzeniu się naturalnem lub sztucznem. Na skutek ochłodzenia od 570° począwszy uzyskuje się spadek twardości, tem znacniejszy, im większa jest szybkość chłodzenia. Przez ochłodzenie od 790° w wodzie osiąga się minimalną twardość około 150 kg/mm², której przez dalsze podnoszenie tempe-

ratury hartowania nie można już obniżyć. Hartując w powietrzu (normalizując) osiąga się mniejsze o ok. 30% efekty w postaci różnic twardości początkowej i końcowej. Przez odpuszczanie w ciągu 4—18 godzin osiąga się pewien wystarczający stan wydzielenia, przyczem stabilizacja osiąga się tem powolniej, im niższa jest temperatura starzenia się. W praktyce wystarcza 6—8 godzin odpuszczania, by zahamować dalsze zmiany twardości na skutek odpuszczania w danej temperaturze. Najsilniejsze skutki odpuszczenia osiąga się w temp. $540\text{—}600^\circ\text{C}$ (stopień B i C). Stopień twardości D uzyskuje się przez zgniot w stanie zahartowanym i następujące odpuszczanie. Podczas odpuszczania zachodzi zjawisko rekrytalizacji o tyle szybko, że przy długim przebywaniu w podniesionych temperaturach może nastąpić silniejszy spadek twardości wskutek rekrytalizacji, niż wzrost na skutek starzenia się. Do pracy w temperaturach powyżej $350^\circ\text{—}450^\circ$ (500°) stopień twardości D należy uważać za niemal równowartościowy ze stopniem C.

Z twardości metalu K-Monela można wyciągać wnioski o granicy proporcjonalności, płynności i wytrzymałości; przybliżone stosunki są następujące: $R_r = 0,22 H_B + 36$, $Q_r = R_r - 30$; $P_r = Q_r - 12$.

Wydłużenie spada ze wzrostem wytrzymałości, jak mniej więcej widać z opisu stopni A, B, C, D. Udarność wg. Izoda maleje ze wzrostem wytrzymałości, osiągając 5 kgm/mm² przy $R_r \approx 115$, 10 kgm przy $R_r \approx 100$, 15 kgm przy $R_r \approx 85\text{—}70$ kg/mm². W wyższych temperaturach utrzymują się własności wytrzymałościowe niemal bez zmian do ok. 300° . Powyżej 300° wytrzymałość stopnia A spada łagodnie do 500°C , stopnia D — zupełnie wyraźnie (strata R_r o 25%). Granica płynności na gorąco jest b. bliska R_r w stopniu D. W ostatnim wypadku spada też i wydłużenie powyżej 425° (z 21 przy 20° na 18,5 przy 425° , 9,5% przy 540°).

Temp. kucia K-Monelu wynosi 900—1200°. Metal K wymaga większej pracy kucia, niż normalny metal Monela.

Metal K-Monela spawać można łukowo, używając elektrod z tegoż stopu, otulonych masą 90% kryolitu i 10% maki pszennej. Acetylenowe spawanie nie daje dobrych wyników. Szlifować trzeba metal K-Monela pod dobrem chłodzeniem, gdyż na skutek odpuszczania zmienia własności. Stopnie twardości A i B można skrawać jak stal, używając dobrej stali szybko tnącej. Powyżej 275 kg/mm² wg. Brinella, trzeba do obróbki użyć narzędzi ze spiekanych węglików (Carboloy, Widia). Metal K-Monela znalazł zastosowanie na części pomp do kwasów i wody morskiej oraz płynów żrących. Zastosowano go też na łopatki turbin i części amagnetyczne niektórych aparatów lotniczych. (*Metals & Alloys* 6 (1935), zes. 4, str. 101/05).

Cu.

ODLEWNICTWO

Odlewy włączane pod ciśnieniem

Autor opisuje maszynę Polaka o pionowej osi formy i maszynę Buhlera o tłoku poziomym. Stopy przerabia się w stanie częściowo skrzepłym, dzięki czemu niema obaw o wzbogacanie się stopu w żelazo drogą reakcji z materiałem formy. Stopy cynku z dodatkiem miedzi i glinu likwują bardzo silnie w temperaturze ok. 400°C . Z tego powodu chętniej używa się ich na odlewy wtryskowe pod ciśnieniem 150 — 200 atm. Mosiądze przerabia się w temperaturach $800\text{—}920^\circ\text{C}$ pod ciśnieniem 300—400 atm. Maszyny z nieogrzewanym zbiornikiem stosuje się i do tych stopów glinu, które są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenie żelazem. Firma Bosch opracowała ostatnio także piec, który pozwala na przetwarzanie stopów magnezu w stanie ciastowatym na odlewy wtryskowe, włączane do form pod ciśnieniem (L. Jeniceck, *Metal Industry*, London, 47 (1935), zes. 17, str. 411/16).

Cu

Z LITERATURY GOSPODARCZEJ

Dwoistość karteli Dr. J. W. Reichert, Katowice 1936.
(Odbitka z czasopisma „Hutnik”, styczeń 1936).

„Udziałem wszystkich znaczniejszych karteli, zajmujących się jednocześnie transakcjami krajowymi i zagranicznymi, jest pewien tragizm: za działalność wywozową często się je wychwala i sławi, podczas gdy za porządkowanie rynku wewnętrznego są one również często krytykowane, a nawet prześladowane” (str. 10). Jako klasyczny przykład popierania karteli eksportowych przez państwo wymienia autor Japonię, gdzie w r. 1925 wprowadzono specjalną ustawę, która nadaje ministrowi handlu prawo tworzenia karteli przymusowych. Powołując się na swoją pracę, wydaną w r. 1935 p. t. „Die Kartellgesetze der Welt”, stwierdza Dr. Reichert (długoletni Naczelny Zarządca Związku Niemieckich Przemysłowców Hutniczych), że myśl popierania przez państwo karteli znalazła po raz pierwszy zastosowanie w Niemczech w r. 1910 w ustawie o gospodarce potasowej i w Rosji w ustawie kartelowej o cukrze.

Nastawienie opinii zmienia się radykalnie, gdy dana grupa przemysłowa organizuje porozumienie kartelowe do regulowania rynku wewnętrznego. Wywołuje to najczęściej namiętną reakcję konsumentów, czasami doprowadza do wewnętrznej wojny gospodarczej, co zmusza państwo do ingerencji. Autor wypowiada się zdecydowanie przeciwko sporadycznym, ostrym wkroczeniom ze strony państwa (od wypadku do wypadku). Należy odpowiednio kształcić zespół urzędników, którzy mają się stale zajmować temi sprawami. Opierając się na swojej znajomości ustawodawstwa kartelowego całego świata, stwierdza autor, iż „bezwzględny zakaz tworzenia pewnych karteli nie przynosi dodatnich skutków”. Stwierdzenie to odnosi się nawet do Stanów Zjednoczonych Am. P., gdyż tam właśnie, jako mimowolny skutek zakazów kartelowych, powstały olbrzymie trusty, które nie pozwalają rozwinąć się przedsiębiorstwom indywidualnym. *Bard.*

KRONIKA

Decentralizacja przemysłu w okręgu łódzkim

Włókiennictwo okręgu łódzkiego ulega ostatnio w stopniu coraz silniejszym procesowi decentralizacji przemysłu. Zmniejsza się stan posiadania wielkiego przemysłu w samej Łodzi, natomiast zwiększa się stan posiadania drobnej i średniej wytwórczości w okolicy Łodzi. „Do uprzemysłowienia mniejszych miast i miasteczek woj. Łódzkiego, trwającego zresztą już oddawna, doszła ostatnio — donosi „Polska Gospodarcza” (1935 zes. 42) — industrializacja wsi na terenie tego okręgu. Niektóre ośrodki miejskie woj. Łódzkiego, jak Zduńska Wola i Pabjanice, rozszerzyły swój aparat produkcyjny o 25 — 35%. Charakterystyczne jest przytem, że ośrodki te zapatrzyły się w nowoczesne maszyny, zakupywane przeważnie w przedsiębiorstwach łódzkich, które albo

uległy likwidacji, albo zredukowały swój aparat wytwórczy. Niskie ceny, płacone za te, naogół jeszcze w dobrym stanie maszyny, umożliwiają ośrodkom prowincjonalnym postawienie produkcji na wysokim poziomie technicznym, co jeszcze bardziej pogłębia konkurencję tego przemysłu w stosunku do Łodzi”. W omawianym tu procesie uprzemysłowienia bierze wydatny udział, jak zaznaczyłem poprzednio, wieś. „Klasycznym przykładem uprzemysławiania wsi — pisze p. Kalecki w „Polsce Gospodarczej” — jest teren podozorkowski, gdzie zainstalowano maszyny tkackie, zakupione ostatnio w jednej z likwidujących się firm wielkiego przemysłu włókienniczego w Zgierzu. Produkcja w okręgach wiejskich przedstawia się pod względem jakości zupełnie korzystnie, gdyż większość właścicieli warsztatów tkackich rekrutuje się z pośród byłych tkaczy fabryk włókienniczych, którzy opuścili gospodarstwa rolne w okresie konjunktury i przeszli do pracy w przemyśle, a obecnie powracają usamodzielnieni na wieś.” Tak więc cała prowincja łódzka modernizuje swój aparat techniczny przy pomocy niewielkich stosunkowo kapitałów, a poprawiając dzięki temu jakość produkcji odbiera Łodzi ostatni atut, jakim jej przemysł dotychczas operował.

Na skutek zachodzących tu procesów, włókienniczy przemysł łódzki zaczyna się upodabniać pod względem formy produkcji do przemysłu włókienniczego w okręgu łódzkim (we Francji), gdzie w swoim czasie duża część przemysłu jedwabniczego uległa analogicznemu procesowi decentralizacji. P. Kalecki uważa, że przesuwanie się produkcji do ośrodków prowincjonalnych może odbywać się tylko w niektórych działach, i tylko do pewnej granicy. „Niewątpliwie bowiem w przedsiębiorstwie, a szczególnie w przerobie przędzy bawełnianej, wielki przemysł łódzki, reprezentujący prawo koncentracji i masowej produkcji, nie ulegnie tej konkurencji. Również w dziale wykończalnictwa, ze względu na technicznych, nie jest do pomyślenia decydująca przewaga prowincji. Obecny kierunek rozwoju wskazuje na to, że tylko w tych działach, w których poważną rolę odgrywa robocizna, konkurencja nowych ośrodków prowincjonalnych może osłabić wielkofabryczne włókiennictwo Łodzi”. *a. b.*

Przemysł muzyczny w Polsce

Przemysł muzyczny rozpada się na kilka działów: 1) organmistrzostwo (organy i fisharmonje); 2) pianina i fortepiany; 3) lutnictwo (instrumenty smyczkowe i lutniowe); 4) instrumenty dęte (metalowe i drewniane); 5) harmonje ręczne i harmonijki ustne (oraz katarynki); 6) gramofony, fonografy, płyty gramofonowe; 7) dzwonolejnicstwo; 8) części instrumentów do fortepianów, pianin, mechanizmy i części do gramofonów itp. Przemysł muzyczny ma przeważnie charakter rękodzielniczo-artystyczny. Jedyne przemysły fortepianowy, organowy, i płyt gramofonowych rozwinęły się w kierunku wytwórczości fabrycznej.

Przemysł muzyczny ma w Polsce dawną i chlubną tradycję. Produkcja krajowa musi jednak staczać coraz ostrzejszą walkę z dobrze zorganizowanym i na eksport nastawionym niemieckim i czeskim przemysłem muzycznym.

TREŚĆ:

- O metalicznej cementacji powierzchniowej żelaza i stali, nap. Prof. Dr. Inż. I. Feszczenko-Czopiwski.
- Wrażenia i refleksje z dziedziny komunikacji samochodowej i kolejowej podczas wycieczki SIMP, nap. Dr. Inż. A. Langrod.
- Obecny stan rozwoju generatora samochodowego, nap. Inż. K. Groniowski.
- Uruchomienie masowej produkcji ciągniętych wyrobów mosiężnych drogą obliczania zgniotów i badań twardości (dok.), nap. Inż. T. Olpiński.
- Dział sprawozdawczy: Kolejka linowa Kuźnice — Kasprowy Wierch. — Sprężarka powietrza o wydajności 250 m³/godz. zasysanego powietrza, tłoczonego pod ciśnieniem 250 atm.
- Przegląd czasopism technicznych.
- Z literatury gospodarczej.
- Kronika.

SOMMAIRE:

- Sur la cémentation métallique superficielle du fer et de l'acier, par M. I. Feszczenko-Czopiwski, Dr. ès sc. techn., Professeur à l'Académie des Mines de Cracovie.
- Impressions et reflexions relatives au transport routier et ferroviaire du voyage d'étude en Belgique et en Allemagne, par M. A. Langrod, Dr. Ingénieur.
- L'état actuel du développement des gazogènes d'automobiles, par M. K. Groniowski, Ingénieur mécanicien.
- Préparation de la production en masse des produits de l'étirage du laiton au moyen du calcul de l'écroutissage et des essais de la dureté (suite et fin), par M. T. Olpiński, Ingénieur mécanicien.
- Nouveautés techniques: Le téléphérique: Zakopane (Kuźnice) — Kasprowy Wierch. — Le compresseur débitant 1000 l/h de l'air sous la pression de 250 atm.
- Revue documentaire.
- Bibliographie.
- Chronique.

Sprawozdanie z działalności SIMP

za rok sprawozdawczy 1935.

Ubiegły rok działalności SIMP znamienny jest przede wszystkim tem, że obejmuje on pierwszy okres pracy na podstawie nowego statutu, co w działalności SIMP, a zwłaszcza na ich odcinku organizacyjnym, musiało znaleźć swój wyraz.

Naskutek postanowien nowego statutu wynikała potrzeba przebudowy ustrojowej SIMP w oparciu o istnienie zorganizowanych komórek lokalnych: Oddziałów i Kół, których tworzenie było jednym z pierwszych zadań Zarządu SIMP w okresie sprawozdawczym. Obok tego zasadnicze linje działalności Zarządu SIMP w ub. roku tworzyły prace nad dalszym rozwojem Stowarzyszenia zarówno w sensie organizacyjno-zewnętrznym, przez zwiększenie ogólnej liczby członków SIMP, jak i w sensie pogłębienia pracy naukowo-społecznej.

Realizacja tych zadań we wszystkich kierunkach zaznaczyła się wydatnym postępem tworzącym trwałe podwaliny pod dalszy rozwój Stowarzyszenia.

I tak liczba członków w tym okresie wzrosła z 371 w dn. 31.XII 1934 r. do 766 na dz. 31.XII 1935 r. wzgl. do 787 na dz. 13.II 1936 r. co zilustrowane zostało na załączonym wykresie.

Jako moment bardzo pożyteczny podkreślić tu należy, zwłaszcza w ostatnich miesiącach, stosun-

kowo duży napływ członków z pozawarszawskich ośrodków, co pozwoliło na silniejsze rozwinięcie prac SIMP na terenie całego kraju, a zwłaszcza pobudziło poszczególne grupy kolegów w większych ośrodkach do rozwinięcia samodzielnej b efektywnej działalności.

Doprowadziło to w konsekwencji do utworzenia na tych terenach zorganizowanych jednostek Oddziałów wzgl. Kół i bliskiego zespolenia w pracy Kolegów z różnych ośrodków.

W roku sprawozdawczym utworzone zostało 5 Oddziałów SIMP, a mianowicie: 1. w Radomiu, 2. w Skarżysku, 3. w Poznaniu, 4. w Warszawie, 5. we Lwowie oraz 1 Koło — w Ostrowcu.

W okresie od 1.I 1936 r. do 27.II 36 r. zorganizowane zostały ponadto: Oddział SIMP w Katowicach i Koło w Dziedzicach.

Rozmieszczenie Oddziałów i Kół SIMP wraz z liczbą członków w każdym z tych ośrodków podaje załączona mapka.

Poza ogólnym powiększeniem liczby członków zaznaczyć należy, że w charakterze członków wspierających do poprzednio należącego do SIMP grona, złożonego z:

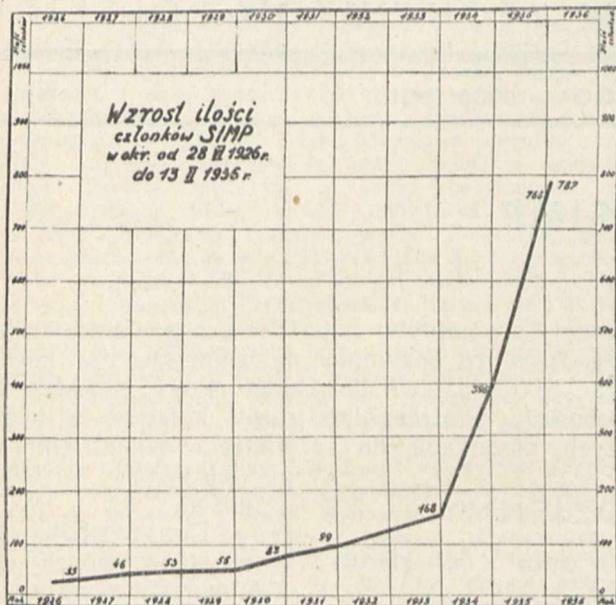
Sp Akc H. Cegielski w Poznaniu, Państwowych Zakładów Inżynierji w Warszawie, Towarzystwa Starachowickich Zakładów

PORZĄDEK DZIENNY

Walnego Zebrania SIMP w dniu 27.II 1936 r.

1. Zagajenie i wybór Prezydjum.
2. Zatwierdzenie protokołu Walnego Zebrania SIMP z dn. 28.II. 1935 r.
3. Sprawozdanie z działalności SIMP w r. 1935:
 - a) sprawozdanie Zarządu Głównego;
 - b) sprawozdanie z połączenia się Stow. Inż. b. Wych. Wydz. Mech. Politechniki Warszawskiej z SIMP.
 - c) sprawozdania Oddziałów SIMP:
 1. we Lwowie,
 2. w Poznaniu,
 3. w Radomiu,
 4. w Skarżysku,
 5. w Warszawie;
 - d) sprawozdania Sekcyj:
 1. Warsztatowej,
 2. Energetyczno-konstrukcyjnej,
 3. Metaloznawczej,
 4. Spawalniczej,
 5. Bezpieczeństwa pracy;
 - e) sprawozdanie z działalności „Przeglądu Mechanicznego“;
 - f) bilans SIMP na 31.XII 1935 r.;
 - g) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
4. Program działalności SIMP na rok 1936:
 - a) program działalności Zarządu Głównego;
 - b) program działalności Oddziałów SIMP:
 1. w Katowicach,
 2. we Lwowie,
 3. w Poznaniu,
 4. w Radomiu,
 5. w Skarżysku,
 - o. w Warszawie;
 - c) program działalności Sekcyj:
 1. Warsztatowej,
 2. Energetyczno-konstrukcyjnej,
 3. Metaloznawczej,
 4. Spawalniczej,
 5. Bezpieczeństwa pracy;
 - d) program działalności „Przeglądu Mechanicznego“;
 - e) preliminarz budżetowy SIMP;
5. Zmiany statutu.
6. Wybory władz.
7. Wolne wnioski.

Górnicych w Starachowicach, Państwowych Wytwórci Uzbrojenia w Warszawie, Stow. Mechni-



ków Polskich z Ameryki w Warszawie przystąpiły w okresie sprawozdawczym następujące zakłady:

1. Zakłady Amunicyjne „Pocisk”,
2. S. A. Norblin, B-cia Buch i T. Werner,
3. Huta Pokój.

Jednym również z najdonioślejszych wydarzeń, jakie w życiu SIMP miały miejsce w roku sprawozdawczym, było połączenie się Stowarzyszenia Inżynierów Wychowanków Wydz. Mechanicznego Politechniki Warszawskiej z SIMP, co podkreślić należy ze szczególną radością, jako wyraz zrozumienia potrzeby konsolidacji inżynierów mechaników i jako przykład dla innych Stowarzyszeń

Realizację zadań SIMP wymagały ze strony Zarządu ciągłej i systematycznej pracy, co swój wyraz znalazło w co tydzień odbywanych posiedzeniach Prezydium SIMP i co miesiąc odbywanych posiedzeniach pełnego Zarządu.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 70 posiedzeń Prezydium i 14 posiedzeń Zarządu, nie licząc posiedzeń Sekcji i Komisji SIMP.

Ponadto w okresie od 1.I 36 r. do 27.II 36 r. odbyło się 13 posiedzeń Prezydium i 3 posiedzenia Zarządu.

Ze względów organizacyjnych prace Zarządu SIMP podzielone zostały pomiędzy wyłonione z tegoż Zarządu poszczególne Komisje, które przez dokooptowanie członków również z poza Zarządu

Rozmieszczenie ODDZIAŁÓW I KÓŁ SIMP

z uwzgl. ilości członków
w poszcz. ośrodkach na dzień
15 II - 1936 r.
Ogólna ilość członków 787



tworzyły sobie warunki do skutecznej pracy. Komisji takich pracowało w okresie sprawozdawczym 13, a mianowicie:

1. administracyjna,
2. finansowa,
3. kwalifikacyjna,
4. organizacyjno-propagandowa,
5. wycieczkowa,
6. Kom. Red. Wiadomości SIMP,
7. wydawnicza,
8. odczytowa,
9. Zjazdów i Konferencji,
10. Kursów Inżynierskich,
11. Wystawy,
12. N. O. I.
13. do spraw gospodarczych.

Komisja Administracyjna pracująca pod przewodnictwem sekretarza generalnego SIMP, kol. E. Wolniewicza, skupiła wszystkie prace związane z sekretarjatem i administracją SIMP, prowadzone w szeregu referatów specjalnych

1. Referat korespondencyjny — prowadzony przez kol. kol. A. Swecenego i E. Wolniewicza prowadził całokształt korespondencji SIMP.

2. Referat sprawozdawczy — prowadzony przez kol. kol. A. Swecenego i K. Tomaszuka prowadził protokoły posiedzeń Prezydium i Zarządu SIMP i opracowywał komunikaty z tych posiedzeń do Wiadomości SIMP.

3. Referat rejestracyjny — prowadzony kolejno przez kol. kol. H. Denka, W. Ciechanowiczównę i St. Witkowskiego zajmował się usystematyzowaniem listy członków SIMP oraz ich danych ewidencyjnych.

4. Referat propagandowy — prowadzony przez kol. kol. H. Denka, S. Kuleszę, Z. Lisowskiego, J. Smolińskiego i St. Trzebskiego rozwijał szeroką działalność w 2 kierunkach:

a) w kierunku zdobycia materiałów ewidencyjnych dotyczących wszystkich inżynierów mechaników polskich,

b) w kierunku zjednywania członków do SIMP. Prace tego referatu doprowadziły do nawiązania ścisłego kontaktu z:

1. wyższymi uczelniami w Polsce — odnośnie nadsyłania do SIMP listy inżynierów kończących wydziały mechaniczne tych uczelni.

2. ze Stowarzyszeniami Technicznymi — które komunikują nam co rok listę swych inżynierów mechaników.

3. z kilkuset zakładami przemysłowymi — które przesyłają nam okresowo stan zatrudnienia u siebie inżynierów mechaników, pozwalający na skompletowanie w Sekretarjacie SIMP odpowiedniego rejestru. Wybitnie życzliwe odnośnie się przemysłu do naszej akcji zasługuje tu na specjalne podkreślenie.

W miarę zbierania materiałów są one drukowane w Wiadomościach SIMP.

Wszystkim wspomnianym tu instytucjom i przedsiębiorstwom za pełen życzliwości i zrozumienia

stosunek do naszych poczynań składamy tu gorące podziękowanie.

Prace i materiały zebrane przez ostatnie 2 referaty zużytkowane zostały dla wydania w czerwcu ub. r. Księgi Inżynierów Mechaników Polskich — pierwszego wydawnictwa SIMP o obszernym charakterze informacyjnym.

Redakcją Księgi zajmował się Komitet złożony z kol. kol. L. Chrzczonowicza, H. Denka i E. Wolniewicza.

Poza zasadniczym materiałem Księgi, mianowicie spisem członków SIMP oraz ogólnym spisem inżynierów mechaników polskich, obejmującym razem 1244 nazwisk, umieszczone zostały w Księdze materiały ilustrujące stan rozwojowy najważniejszych fragmentów życia naukowego, społecznego i przemysłowego — interesujące inżyniera mecha-

I tak zawiera ona zarys stanu szkolnictwa technicznego w Polsce, obejmujący: szkice historyczne oraz ustrój 3 wyższych uczelni polskich, ze szczególnym uwzględnieniem ustroju wydziałów mechanicznych tych uczelni oraz organizację i spis szkół technicznych typu wyższego, zasadniczego i rzemieślniczych z uwzględnieniem zmian zachodzących przez wprowadzenie w życie nowej ustawy o ustroju szkolnictwa.

W dalszej części Księgi umieszczono spis prasy technicznej, obejmujący dane dotyczące 40 czasopism polskich oraz pełny spis przedsiębiorstw przemysłu metalowego, zrzeszonych w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych.

Dane dotyczące rozwoju SIMP i jego obecnego stanu łącznie z pełnym tekstem nowego statutu uzupełniają treść Księgi, która, sądząc z głosów opinii i liczby sprzedanych egzemplarzy, okazała się pracą pożyteczną.

Komisja Finansowa w skład której wchodził: kol. J. Baurki — jako przewodniczący oraz kol. kol. Dobrowolski, Golian, Jankowski, Kamiński, Kowalski — jako członkowie, prowadziła wszystkie prace związane ze Skarbem Stowarzyszenia — od ogólnej polityki finansowej SIMP, poprzez preliminarze finansowe roczne i miesięczne do sprawozdań miesięcznych włącznie.

W wyniku pracy tej Komisji osiągnięto zrównoważenie budżetu SIMP i dalsze podniesienie jego cyfry ze zł. 90.230 w roku 1935 do 103.520 zł. w roku 1936. Szczegółowe sprawozdanie z prac Komisji Finansowej wraz z bilansem na 31.XII 35 r. oraz preliminarzem budżetowym na rok 1936 podane jest oddzielnie.

Komisja Kwalifikacyjna zajmowała się na podstawie § 35 statutu opiniowaniem zgłoszeń na członków SIMP, w wypadkach nieposiadanie dyplomu szkół akademickich oraz zbieraniem materiałów dotyczących programów naukowych poszczególnych uczelni technicznych zagranicznych.

Komisja Organizacyjno - Propagandowa pracowała w okresie sprawozdawczym w następującym składzie: płk. inż. S. Witkowski — jako przewod-

niczający, kol. kol. K. Hanczke, B. Dziugiełł, M. Popiel — jako członkowie.

Komisja dla prac swych wydzieliła 2 podkomisje: zewnętrzną — dla spraw stosunku SIMP do innych organizacji pod przewodnictwem kol. K. Hanczke oraz wewnętrzną — dla spraw wewnętrznej organizacji SIMP pod przewodnictwem kol. B. Dziugiełła.

Prace nad skupieniem inżynierów-mechaników w jednym gronie Komisja rozwinęła w dwóch kierunkach:

1. w kierunku powiększenia ilości członków SIMP przez łączników w poszczególnych wytwórniach.

2. przez dążenie do złączenia z SIMP pokrewnych organizacji inżynierów mechaników.

W tym celu Komisja odbyła szereg posiedzeń z przedstawicielami innych organizacji, zarówno na terenie Warszawy jak i w innych miastach, a mianowicie: Poznaniu, Katowicach, Lwowie i t. d.

Z ważniejszych wyników dotychczasowych prac Komisji należy wymienić:

1. porozumienie i połączenie z SIMP Stow. Inż. Mech. Wych. Wydz. Mech. Politechniki Warszawskiej.

2. porozumienie z Kołem Wych. Pilot. Lwowskiej, krórcy również zgłosili swój akces.

3. nawiązanie kontaktu z inż. mechanikami Gdyni, Krakowa, Wilna i Główna.

4. zorganizowanie nowych Kół i Oddziałów w Poznaniu, Katowicach, Lwowie, Dziedzicach oraz Zakładach Starachowickich,

5. nawiązanie kontaktów z Kom. Organizacyjną inżynierów mechaników, pracujących w dziedzinie budowy samochodów i ustalenie na wspólnych zebraniach potrzeby stworzenia odnośnej Sekcji na terenie SIMP.

6. rozpoczęcie rozmów i przygotowanie gruntu w celu nawiązania kontaktu ze Stow. Inż. Lotniczych oraz Kołem Mech. i Ogrzewników przy Stow. Techników.

7. zorganizowanie Warszawskiego Oddziału SIMP oraz powołanie do życia szeregu Oddziałów i Kół przy wydatnej pomocy kolegów z poszczególnych ośrodków, a mianowicie:

w Poznaniu — przy współpracy prof. Sochackiego i inż. Słomczyńskiego,

we Lwowie — przy współpracy prof. Łukasiewicza, inż. Szewalskiego i inż. Włodka,

w Katowicach — przy współpracy Dyr. Siedlowskiego, inż. Gutowskiego i inż. Morskiego.

Koła w Dziedzicach — przy współpracy inż. Meiera.

Propagując ideję łączenia inżynierów-mechaników w SIMP podawano odnośne komunikaty z prac Komisji do „Wiadomości SIMP” i rozsyłano numery „Przeglądu Mechanicznego” do poszczególnych osób.

Komisja Wycieczkowa pracowała w ubiegłym roku sprawozdawczym w składzie następującym: przewodniczący — kol. A. Stulgiński, członkowie: kol. kol. K. Hanczke i Wł. Leśniewski.

Program prac obejmował zorganizowanie naukowo-technicznych wycieczek do wytwórni krajowych i zagranicznych.

W okresie sprawozdawczym zorganizowano jedną wycieczkę krajową i jedną zagraniczną.

Pierwsza wycieczka przygotowana została celem zapoznania się z krajową produkcją samochodów i zwiedzenia Fabryki Samochodów Osobowych i Półciężarowych P. Z. Inż. w Warszawie. Odbyła się ona 25.IV 35 r. i zgromadziła 98 uczestników.

Wycieczkę poprzedziły: wykład wstępny Naczelnego Dyrektora P. Z. Inż., inż. A. Kręglewskiego, ilustrowany szeregiem tablic statystycznych, obejmujący całokształt produkcji fabryki i Dyrektora Fabr. Sam. inż. J. Grodeckiego o metodach i ciekawszych szczegółach produkcji i montażu produkowanych samochodów.

Rozwijając akcję organizowania wycieczek naukowo-technicznych urządzono w dniach 19 września do 6 października 1935 r. 15 to dniową wycieczkę do Belgji i Niemiec, w której wzięło udział 53 uczestników. Program obejmował zwiedzenie Wystawy Międzynarodowej w Brukseli oraz jedenastu niemieckich wytwórni przemysłu uzbrojenowego, obrabiarkowego i przyrządów precyzyjnych.

Pozatem nawiązano kontakt ze stowarzyszeniami inżynierów w Belgji i Niemczech, a mianowicie: z Federation des Associations Belges d'Ingenieur (FABI), gdzie porozumiano się w szeregu spraw m. in. w sprawie stażowej wymiany inżynierów z obu krajów i w sprawie zagadnień dotyczących życia wewnętrznego obu stowarzyszeń, oraz z Verein Deutcher Ingenieure (VDI) w Berlinie, gdzie omówiono drogi przyszłej współpracy obu Stowarzyszeń. Obszerne sprawozdanie z tej wycieczki złożone zostało na zebraniu Oddziału Warszawskiego SIMP w dniu 28.X. ub. r. oraz umieszczone zostało w Nr. 10 Wiadomości SIMP. Wycieczki te spotkały się z uznaniem ze strony uczestników, o czym świadczą liczne listy i podziękowania.

Trzecią w roku sprawozdawczym organizowaną wycieczką była wycieczka SIMP do Krakowa, celem złożenia hołdu prochom Marszałka Piłsudskiego na Wawelu i wzięcia udziału w sypaniu kopca na Sowińcu.

W wycieczce tej wzięło udział około 50 kolegów z całej Polski.

Redagowaniem Wiadomości SIMP zajmowali się do grudnia ub. r. kol. kol.: Red. Mikulski i Moszyński, przyczem w opracowaniu części sprawozdawczej udział brali kol. kol.: J. Babiński, H. Denk, S. Kulesza, Z. Lisowski i K. Tomaszuk.

Wydano w tym okresie 12 numerów Wiadomości SIMP obejmujących 122 strony druku, z których każdy zawierał artykuł wstępny, poświęcony sprawom aktualnym lub o charakterze propagandowym oraz część informacyjną, zawierającą sprawozdania z posiedzeń Zarządu i Prezydium SIMP, listę inżynierów mechaników, wiadomości osobiste i t. p. Zainteresowanie z jakim przyjmowany i czytany był przez kolegów ten biuletyn, dało dowód dobrego spełniania przezeń swego zadania.

W grudniu ub. r. powołany został w szerszym składzie Komitet Redakcyjny Wiadomości SIMP,

który opracował plan treści szeregu przyszłych numerów Wiadomości SIMP.

Komisja Wydawnicza — w skład której wchodził, jako przewodniczący — dyr. inż. J. Grodecki oraz jako członkowie: Red. Mikulski, dyr. Ryteł i prof. Stefanowski, postawiła sobie za pierwsze zadanie rozważenie celowości i możliwości wydawania czasopisma „Mechanik”, przeznaczonego dla techników o średnim i niższym wykształceniu. Do udziału w tych pracach poproszono również przedstawicieli Min. W. R. i O. P. w osobach pp.: dyr. Gordziakowskiego i inż. Krzywobłockiego. W rezultacie prac tej Komisji ułożono plan wydawnictwa, przyczem rozszerzono go na redagowanie miesięcznika „Mechanik” oraz książek dodawanych do poszczególnych numerów „Mechanika”, z których każda obejmować będzie jedno wąskie zagadnienie, a razem tworzyć mają biblioteczkę „Mechanika”. Realizacja tego planu uzależniona jest od stanowiska Min. W. R. i O. P. oraz Min. P. i H. i Min. Kom. w sprawie niezbędnej przynajmniej w pierwszym okresie pomocy finansowej.

Pozatem Komisja opracowała plan wydawnictw książkowych SIMP, utrzymanych na poziomie wyższym, poświęconych również poszczególnym zagadnieniom. Wykonanie tego planu powierzono Sekcjom SIMP. Książki takie, obejmujące każda około 64 stron druku, tworzyć mają biblioteki fachowe SIMP, jak: warsztatową, energetyczną, metaloznawczą i t. p.

Opracowano również całkowicie plan wydania przez SIMP „Poradnika Mechanika” złożonego z 3 zasadniczych części po około 160 stron każda, a mianowicie: części warsztatowej, energetyczno-konstrukcyjnej i metaloznawczej, przyczem postanowiono w każdej z nich umieścić maximum materiału praktycznego, wzorów, recept, tabel — mogących znaleźć bezpośrednie zastosowanie w pracy inżyniera lub technika w praktyce.

Opracowanie powyższych części poradnika powierzono również Sekcjom SIMP.

Komisja Odczytowa pracowała w roku ubiegłym pod przewodnictwem kol. J. Babińskiego i przy współpracy kol. kol.: Dalmana — jako sekretarza i B. Zmorzyńskiego oraz sekretarzy Sekcyj — jako członków.

Przy organizowaniu odczytów Komisja dążyła do możliwie równomiernego traktowania poszczególnych dziedzin pracy inżyniera mechanika, przyczem podobnie jak w roku ubiegłym, starano się grupować referaty w cykle oświetlające możliwie dokładnie pewną dziedzinę techniki. W okresie sprawozdawczym zorganizowano w Warszawie i innych ośrodkach następujące cykle:

1. z dziedziny gospodarczej — 3 referaty w Warszawie,
2. z dziedziny narzędziowej — 4 refer. w Warszawie, powtórzone w Poznaniu,
3. z dziedziny budowy obrabiarek — 4 referaty w Warszawie powtórzone w Starachowicach,

4. z dziedziny budowy silników lotniczych — 3 referaty w Warszawie.

Doświadczenie z ubiegłych lat działalności odczytowej wskazuje, że tego rodzaju cykle referatów spotykają się z dużym zainteresowaniem kolegów.

Współpraca z przedstawicielami naszego przemysłu dawała nadal pomyślne wyniki. Przy współpracy wytwórni wchodzących w skład Grupy Producentów Narzędzi, zorganizowany został wspomniany wyżej cykl referatów z dziedziny produkcji narzędzi w Warszawie, przyczem cykl ten został powtórzony w Poznaniu w czasie „Dni Inżyniera” podczas targów poznańskich. Wymieniony cykl z dziedziny budowy obrabiarek opracowany przez przedstawicieli wytwórni obrabiarek, został wygłoszony w Warszawie w okresie jesiennym 1935 r. Cykl ten z pewnymi zmianami powtórzony został w Starachowicach w styczniu i lutym b. r.

Zebrania Odczytowe SIMP w Warszawie odbywające się regularnie co poniedziałek, zdołały zdobyć sobie odpowiednią opinię w życiu technicznym stolicy. Świadczy o tem wzrastająca frekwencja, wynosząca średnio około 140 osób wobec 110 z r. ub., przyczem wiele referatów, jak np. odczyty gospodarcze oraz z cyklu budowy silników lotniczych gromadziły powyżej 200 słuchaczy.

Z inicjatywy Koła Koleżeńskiego Wychowanków Wydz. Mech. Pol. W-skiej przy SIMP niezależnie od zwykłych zebrań poniedziałkowych rozpoczęto organizację zebrań o charakterze towarzyskim z referatami na tematy ogólnokulturalne, turyistyczne i t. p.

Ogółem na terenie Warszawy wygłoszono 36 referatów na 36 zebraniach odczytowych. Ogólna ilość słuchaczy wynosiła 4500 w stosunku do 2100 w r. ub. Tak więc ilość referatów na terenie warszawskim wzrosła o 33%, ilość słuchaczy o 120% w stosunku do ubiegłego roku sprawozdawczego.

Poniżej zamieszczony jest wykaz referatów wygłoszonych w Warszawie.

Akcja odczytowa SIMP na terenach pozawarszawskich uległa w okresie sprawozdawczym, a zwłaszcza w jego części powakacyjnej zasadniczym zmianom, co związane jest z powstaniem w szeregu miejscowości Oddziałów i Kół SIMP.

W pierwszym okresie pracy odczytowej SIMP w ośrodkach pozawarszawskich, odczyty organizowane były zwykle z inicjatywy Zarządu Głównego, w drugim Zarządy Oddziałów przejęły inicjatywę w swe ręce, ustalając program regularnie odbywających się zebrań odczytowych. Tego rodzaju samodzielną pracę prowadzą w chwili obecnej następujące Oddziały: Poznań, Lwów, Skarżysko oraz Radom. Jest rzeczą zrozumiałą, że akcję tę, prowadzoną na poszczególnych terenach przez Zarządy Oddziałów uznać należy za niezwykle cenny dorobek w pracach naszego Stowarzyszenia. Stanowi ona przytem najlepszy dowód żywotności naszej organizacji we wszystkich większych ośrodkach kraju.

Kontakt poszczególnych ośrodków z Komisją Odczytową Zarządu Głównego utrzymywany jest przez wymianę programów i referatów oraz przez drukowanie sprawozdań z odbytych zebrań w biuletynie Stowarzyszenia „Wiadomości SIMP”.

Tabl. 1.

SIMP. Wykaz referatów wygłoszonych w Warszawie

L. p.	Data	Prelegent	Tytuł referatu
1	4.III 35	Inż. Z. Dobrowolski	Metalizowanie natryskowe.
2	11.III	Inż. J. Tichy	Organizacja gospodarki narzędziowej.
3	18.III	Inż. W. Modzelewski	Polski rynek samochodowy i warunki jego nasycenia.
4	25.III	Inż. B. Wahren	Przemysł pomocniczy na tle zagadn. samochodowego.
5	"	Inż. Rudawski	Motocykle polskiej konstrukcji.
6	1.IV	Prof. S. Płużański	Obrabiarki na tle Targów Lipskich.
7	8.IV	Prof. I. Feszczenko-Czopiwski	Nowe prądy w zakresie cementacji żelaza azotem.
8	15.IV	Inż. Cz. Klarner	Przemysł metalowy w Polsce i warunki jego rozwoju.
9	29.IV	Prof. B. Tołłoczko	Urządzenia do odpowielania spalin.
10	6.V	Dr. inż. A. Langrod	Samochód, wóz motorowy, czy parowóz.
11	20.V	Inż. K. Wretowski	Sytuacja przemysłu narzędziowego w Polsce.
12	"	Inż. J. Goleniewicz	Polski przemysł narzędzi do skrawania.
13	27.V	Inż. P. Drzewiecki	} Sytuacja przemysłu metalowego w Polsce.
14	"	Inż. A. Dunin-Słepść	
15	3.VI	Inż. S. Strupczewski	Zagadnienia z dziedziny produkcji narzędzi.
16	"	Inż. J. Kosman	Produkcja narzędzi kontrolnych w Polsce.
17	23.IX	Prof. I. Feszczenko-Czopiwski	O metalicznej cementacji powierzchni żelaza i stali.
18	30.IX	Inż. W. Szymanowski	Tokarki wysoce szybkoobrotowe i nowoczesne frezarki.
19	7.X	Inż. S. Krassowski	Pędnie, przekładnie zębate i ślimakowe, motoreduktory.
20	14.X	Inż. M. Zieleniewski	Nowoczesna tokarka narzędziowa.
21	21.X	Inż. J. Relwicz	Moda i postęp w budowie obrabiarek.
22	28.X	Inż. J. Obrębski	} Spawanie elektryczne w świetle badań mikro i matrograficznych.
23	4.XI	Inż. J. Biernacki	
24	18.XI	Prof. R. Witkiewicz	Projektowanie i wykonywanie konstrukcji spawanych.
25	25.XI	Dr. inż. A. Langrod	Wyniki badań przepływu przez zwężki.
26	2.XII	Inż. A. Mazurkiewicz	Sprawy komunikacyjne w Niemczech.
27	9.XII	Inż. J. Tuszyński	Organizacja bezp. pracy w krajach zachod. Europy.
28	16.XII	Inż. S. Nowkuński	Nowe drogi w dziedzinie paliw lotniczych.
29	13.I 36	Dr. inż. A. Wiciński	Postępy w budowie silników lotniczych.
		Prof. I. Feszczenko-Czopiwski	Dotychczasowy i przewidywany rozwój silnika Diesela.
30	20.I	" A. Krupkowski	} Prace VII-go międzynarodowego Kongresu Górnictwa i Geologii stosowanej w Paryżu.
		" A. Skąpski	
31	27.I	Dr. inż. L. Krauze	
32	3.II		Zagadnienie metali zastępczych w Niemczech.
33	10.II	Inż. K. Oclęduszko	Zagadnienie gospodarki surowcowej i metali zastępczych w Polsce.
34	13.II	Inż. S. Bernadzikiewicz	Najnowsze badania nad skrawaniem metali.
35	17.II	Dr. B. Nowakowski	Miejscowa wentylacja ochronna przy maszynie.
36	24.II	Inż. Rytel	Polska wyprawa wysokogórska w Kaukaz. Prakseologia Organizacja — Kierownictwo.

Tabl. 2. SIMP. Wykaz referatów wygłoszonych w ośrodkach pozawarszawskich

L. p.	Data	Miejscowość	Prelegent	Tytuł referatu
1	22.III 35	Lwów	Inż. A. Minchejmer	Samochody angielskie.
2	13.I 36	"	Inż. J. Wójcicki	Wrażenia z wycieczki do Niemiec i Belgii.
3	20.I	"	Inż. H. Górecki	Obliczanie szwów nitowanych walczków kotłów parowych.
4	27.I	"	Inż. J. Bujak	Z doświadczeń nad spalaniem w szybkoobrotowym silniku Diesela.
5	17.II	"	Dr. inż. A. Wiciński	Obecny i przewidywany rozwój silnika Diesela.
6	24.II	"	Prof. L. Eberman	Wóz motorowy z pneumatycznym sterowaniem.
1	15.III 35	Poznań	Inż. A. Minchejmer	Samochody angielskie.
2	29.IV	"	Inż. K. Wretowski	Rzut oka na sytuację przemysłu narzędziowego w Polsce.
3	"	"	Inż. J. Goleniewicz	Polski przemysł narzędzi do skrawania.
4	30.IV	"	Inż. J. Kosman	Polski przemysł narzędzi kontrolnych.
5	"	"	Inż. S. Strupczewski	Zagadnienia z dziedziny produkcji narzędzi.
6	15.XI	"	Inż. J. Kozłowski	Sprawozdanie z wycieczki do fabryk samochodów we Francji.
7	13.XII	"	Inż. M. Słomczyński	Drogi do podniesienia sprawności warsztatów rzemieślniczych.
1	15.III 35	Skarżysko	Prof. I. Feszczenko-Czopiwski	Nowe prądy w zakresie cementacji żelaza azotem.
2	12.IV	"	Prof. St. Płużański	Stan niemieckiego przemysłu obrabiarkowego na tle Targów Lipskich.
3	24.V	"	Inż. Lutze-Birk	Bezpieczeństwo pracy produkcji materiałów wybuchowych.
4	1.X	"	Inż. T. Kosiewicz	Organizacja fabryki samochodów Fiat w Turynie.
5	11.X	"	Inż. J. Biernacki	Projektowanie i wykonywanie konstrukcji spawanych
6	18.X	"	Inż. A. Wójcik	Przeciąganie drutu i jego czynniki.
7	30.X	"	Inż. M. Tyszko	Wrażenia z wycieczki do fabryk, wytwarz. prasy.
8	8.XI	"	Inż. W. Gokieli	Wrażenia z podróży do fabryk belgijskich i niemieckich.
9	15.XI	"	Inż. S. Zagoździński	Sprawozdanie z wycieczki SIMP do Niemiec.

L. p.	Data	Miejscowość	Prelegent	Tytuł referatu
10	22.XI 35	Skarżysko	Inż. Gokieli, inż. Tyszko	Opis fabryki Bofors i Eckerta.
11	20.XI	"	Inż. Klimowicz, inż. Dąbrowski	Teoria i praktyka hartowania stali.
12	6.X	"	P. Snopek	Hartowanie stopniowe.
13	13.XII	"	Inż. Hackiewicz	Uwagi o wyrobie łusek z matryjału prętowego.
14	10.I 36	"	Inż. J. Kwiatkowski	Produkcja magnezu z surowców krajowych.
15	15.I	"	Inż. L. Szaniawski	O zasadach bilansowania.
16	17.I	"	Inż. L. Krauze	Problem metali zastępczych w Niemczech.
17	23.I	"	Prof. Feszczenko-Czopiwski	Wielkość ziarna a hartowność.
18	7.II	"	Inż. A. Karsz	Szkoły zawod. w „Fabrique Nationale“ w Belgji.
1	22.V 35	Ostrowiec	Inż. P. Kosieradzki	Nowoczesne chromoniklowanie.
1	29.III 35	Starachowice	Inż. Tichy	Organizacja gospodarki narzędziowej.
2	28.I 36	"	Inż. M. Ziełeniewski	Nowoczesna tokarka narzędziowa.
3	30.I	"	Inż. W. Szymanowski	Wysoco szybkoobrotowe tokarki i nowocz. frezarki.
4	5.II	"	Inż. A. Tuszyński, inż. R. Rozner	Nowoczesne tokarki i wiertarki budowane przez firmę J. John w Łodzi.
1	14.III 35	Radom	Prof. Feszczenko-Czopiwski	Nowe prądy w zakr. cementacji żelaza azotem.
2	5.IV	"	Inż. Z. Dobrowolski	Metalizowanie natryskowe.
3	10.V	"	Inż. S. Rytwiński	Normalizowanie stanu obrabianych powierzchni.
4	19.XI	"		
5	26.XI	"	Inż. L. Szaniawski	Zasady bilansowania.
6	10.XII	"		
7	17.XII	"	Inż. T. Jakubowski	Metody rusznikarskie w wyrobie broni.
8		"	Inż. J. Tymowski	Przystrzeliwanie karabinu.
9	14.I 36	"	Inż. A. Tusiewicz	Normalizowane narzędzia tłoczące.
10	21.I	"	Prof. Feszczenko-Czopiwski	Wielkość ziarna a hartowność.

Ogółem w ośrodkach pozawarsztatowych wygłoszono 46 referatów, co stanowi niemal 6-ciokrotny wzrost w stosunku do roku ubiegłego.

Tabl. 3. Rozkład referatów SIMP wg. tematów oraz miejsc wygłoszenia

	Warszawa	Lwów	Poznań	Radom	Skarżysko	Inne ośrodki	Razem
Grupa warsztatowa	11	1	5	4	7	6	34
„ energ. kostr.	8	5	2	—	—	—	15
„ metaloznawcza	6	—	—	2	8	—	16
„ spawalnicza	3	—	—	1	1	—	5
„ gospodarcza	5	—	—	3	1	—	9
„ bezp. pracy	2	—	—	—	1	—	3
„ ogólna	1	—	—	—	—	—	1
Razem w r. 1935/36	36	6	7	10	18	6	83
„ „ 1934/35	6	—	1	2	2	3	34

Komisja Zjazdów i Konferencji pracująca pod przewodnictwem Red. Cz. Mikulskiego zorganizowała w roku sprawozdawczym IX Zjazd IMP w Lwowie. Szczegółowe sprawozdanie ze Zjazdu umieszczone zostało w Nr. 8 „Wiadomości SIMP” z ub. r.

Komisja Kursów Inżynierskich w okresie sprawozdawczym pracowała pod przewodnictwem kol. E. Oski i przy współudziale kol. kol. A. Stulgińskiego i M. Popiela jako członków.

Komisja opracowała plan ogólnego kursu inżynierskiego i po porozumieniu się z odpowiednimi wykładowcami ustaliła jego program. Obejmuje on około 26 godz. wykładów, powiązanych w następujące grupy: 1) ogólna, 2) warsztatowa i metaloznawcza, 3) energetyczna. Kurs ma za zadanie oświetlenie postępów i zdobyci ostatnich lat na poszczególnych odcinkach wiedzy inżynierskiej. Odbyć się on ma w m-cu marcu lub kwietniu b. r.

Komisja Wystawowa rozwijała swą działalność w roku sprawozdawczym pod przewodnictwem dyr. J. Piotrowskiego i przy współudziale w charakterze członków — red. Mikulskiego i inż. Moszyńskiego. Zadaniem Komisji były prace nad zrealizowaniem wysuniętej przez SIMP myśli urządzenia pierwszej ogólnopolskiej Wystawy Przemysłu Metalowego. Komisja Wystawy powiązała tę inicjatywę z X Zjazdem IMP, mającym się odbyć w tym roku równocześnie z Wystawą. Myśl rzucona przez SIMP spotkała się z całkowitem zrozumieniem i współdziałaniem Polskiego Związku

Przemysłowców Metalowych do którego zwróciliśmy się z propozycją wcielenia tej imprezy w życie, jak i szerokiem poparciem Władz Państwowych. Już 13.VI 35 r. Walne Zebranie PZPM uchwaliło jednomyślnie przystąpienie do organizacji Wystawy i dalsze prace prowadzone były przez Komisję Organizacyjną Wystawy wyłonioną z obu Organizacji na zasadzie paritetu.

Prace nad organizacją Wystawy posunięte są już dość daleko. W toku prac postanowiono rozszerzyć zakres Wystawy również na przemysł elektrotechniczny. Termin Wystawy ustalono na 23 sierpnia do 11 października 36 r. Protektorat nad Wystawą objął Pan Prezydent Rzeczypospolitej. Przewodnictwo Komitetu Honorowego Wystawy objęli p.p. Wicepremier inż. E. Kwiatkowski, oraz Minister P. i H. Gen. Dr. H. Górecki.

Organizacja Wystawy spoczywa w rękach Komitetu Organizacyjnego, złożonego z 61 osób — przedstawicieli Władz, nauki, przemysłu i techniki oraz Zarządu Wystawy złożonego z delegatów PZPM, PZPE i SIMP. Ze strony SIMP do Zarządu Wystawy wchodzi: w charakterze V-prezesa Dyr. Nacz. W. K. Wierzejski, w charakterze członków — Red. Cz. Mikulski, Dyr. J. Piotrowski, płk. S. Witkowski i inż. E. Wolniewicz

Dzięki poparciu M. S. Wojsk. udało się już otrzymać teren na Wystawę zajmowany dawniej przez PZC, rozszerzony przytem znacznie w stronę dawnego lotniska. Ze względów prawnych Zarząd Wystawy utworzył Sp. z o. o. urządzającą tę Wys-

tawę do której weszły: Izba Przem. - Handl. w Warszawie, PZPM, PZPE i SIMP.

Program Wystawy ujęty b. szeroko — bo obejmujący:

1. przemysł metalowo-przetwórczy,
2. przemysł elektrotechniczny i radjowy,
3. dział surówek i półfabrykatów,
4. dział naukowo-techniczny i
5. dział statystyki i eksportowy — realizowany

jest dzięki żywemu zainteresowaniu przemysłu i poparciu Władz w szybkim tempie i pozwala co do powodzenia tej imprezy snuć jaknajlepsze horoskopy. Prace nad organizowaniem Wystawy zostały szczegółowo omówione w szeregu artykułów w Wiadomościach SIMP.

Komisja NOI. pracuje początkowo w składzie: kol. kol. Jakubowskiego, Moszyńskiego, Oski, później kol. kol. Kowalskiego, Moszyńskiego i Wolniewicza, miała za zadanie powołanie do życia przy współudziale innych Stowarzyszeń inżynierskich, Naczelnej Organizacji Inżynierów. Realizacja tego zadania po długich pracach przygotowawczych nastąpiła w końcu 1935 r.

Dnia 1 grudnia ub. r. odbył się pierwszy Zjazd Delegatów przy współudziale około 100 delegatów 12 organizacji inżynierskich, który wybrał na Prezesa NOI p. Wiceministra inż. A. Bobkowskiego oraz ustalił wytyczne programu pracy. Szczegółowe sprawozdanie z prac przygotowawczych i ze Zjazdu podane było w Nr. 12 Wiadomości SIMP.

W obecnym stadium prace w NOI prowadzone są głównie w kierunku wewnętrznej organizacji. Zorganizowano Komisje:

1. K. do spraw Obrony Państwa,
2. K. do spraw Gospodarczych,
3. K. Oświatowo-Wychowawczą,
4. K. do spraw Organizacji inżynierskich,
5. K. do spraw etyki inżynierskiej,
6. K. statystyczno rejestracyjną,
7. K. prasowo redakcyjną.

Do każdej Komisji wchodzi przedstawiciele wszystkich Związków, tak więc główna praca wewnętrzna NOI odbywać się będzie w Komisjach.

W każdej Komisji SIMP posiada swoich przedstawicieli.

Komisja do spraw Organizacji inżynierskich, opracowała szereg projektów ustaw, mających uporządkować organizację świata technicznego.

Projekty te są obecnie rozestane do poszczególnych Związków w celu zaopiniowania.

Inne Komisje NOI są w stadium organizacji i ustalania szczegółowego programu pracy na rok 1936.

Przedstawicielami SIMP do Rady NOI byli: kol. kol. A. Kowalski, W. Moszyński i E. Wolniewicz.

Komisja do prac gospodarczych wyłoniona w maju ub. r. w składzie: przewodniczący — Prezes inż. W. K. Wierzejski, członkowie — Red. Cz. Mikulski, inż. W. Moszyński, inż. E. Oska, Dyr. J. Piotrowski, płk. S. Witkowski i inż. E. Wolniewicz miała za zadanie opracowanie i oświetlenie ze stanowiska SIMP stanu obecnego i dróg rozwojowych dla poszczególnych dziedzin przemysłu krajowego, będących terenem pracy inżyniera mechanika.

W realizacji tego programu na I-y plan wysuwa się przemysł metalowo-przetwórczy, jako główny teren pracy inżyniera mechanika.

Urządzono w tym celu 2 zebrania odczytowo-dyskusyjne z referatami: Prezesa Związku Izby Przem. Handl. i Izby Warszawskiej inż. Cz. Klarnera na temat: Przemysł Metalowy i warunki jego rozwoju; Prezesa Pol. Zw. Przemysłowców Metalowych inż. P. Drzewieckiego na temat: Środki poprawy i rozwoju przemysłu metalowego i Dyrektora tegoż Związku inż. A. Slepścia Dunina na temat: Przetwórczy Przemysł Metalowy w Polsce, przyczem w dyskusji wypowiedzieli się przedstawiciele różnych gałęzi przemysłu metalowego. By ustalić poglądy na tę sprawę Komisja oświetliła to zagadnienie ze stanowiska SIMP i w formie postulatów po zatwierdzeniu ich przez Zarząd przedstawiła je na powyższych zebraniach odczytowych, gdzie zostały przyjęte. Były one następnie uchwalone jednogłośnie na IX Zjeździe IMP we Lwowie.

Postulaty te złożone były przez delegację SIMP w składzie: Prezes Dyr. inż. W. K. Wierzejski, Dyr. inż. Z. Rytel oraz płk. inż. S. Witkowski w dn. 4 VII 35 r. na specjalnej audjencji Panu Prezydentowi Rzeczypospolitej oraz przedstawione i omówione z Panem Ministrem P. i H., oraz Panem II Wiceministrem Spraw Wojsk. i Szefem Adm. Armji.

Na zakończenie pragniemy podkreślić, że w miarę rozrostu SIMP zakres jego działalności, acz już duży jak wynika z niniejszego sprawozdania, stale wzrasta, a z nim także ilość pracy jaką należy wykonać.

W pracach tych poza Zarządem złożonym z 32 członków brato udział, nie licząc Sekcyj, z górą 20 kolegów wymienionych wyżej, którym w znacznej mierze zawdzięcza SIMP rozwinięcie swej działalności. Składamy im na tem miejscu serdeczne podziękowanie.

Stan czynny:	Bilans Zamknięcia na dzień 31 grudnia 1935 r.	Stan bierny:	
Kasa	127.90	Wierzyciele	1.339.03
Pocztowa Kasa Oszczędności	3.210.55	Przegląd Mechaniczny:	
Dłużnicy	12.666.27	saldo rozrachunkowe na 31.XII	6.172.29
Wydawnictwa własne	461.60	zaległa prenumerata	3.941.—
Udziały w Przeglądzie Technicznym	2.260 —	Mechanik	4.939.90
Ruchomości	3.325.65	Sumy Przechodnie	424.80
Bilans Zamknięcia „Przeglądu Mechanicznego“	15.225.39	Fundusz Wydawniczy	64.—
Niedobory z lat ubiegłych	317.97	Kapitał Amortyzacyjny	981.28
	<hr/>	Bilans Zamknięcia „Przeglądu Mechanicznego“	15.225.39
	37.595.33	Nadwyżka dochodów na dzień 21.XII 1935 r.	4.507.64
	<hr/>		<hr/>
			37.195.33

Wydatki: **Zestawienie Wydatków i Dochodów na dzień 31 grudnia 1935 r.** Dochody:

1. Wiadomości SIMP	3.407.75		1. Składki członkowskie:		
2. Prenumerata „Przeł. Mech.“			wpłynęło:		
a) zainkas. i wpłacona	6.828.85		od członk. rzeczywist.	24.226.70	
b) „ i niewpłać.	5.222.15		od członk. zbiorowych	9.400.—	
c) niezaink. i niewpłać.	3.941.—	15.992.—	należy się:		
2. Odczyty	3.237,72		od członk. rzeczywist.	9.328.75	
4. Ryczałt dla „Przeł. Mechan.“	3.600.—	26.237.47	od członk. zbiorowych	600.—	43.555.45
5. Koszty ogólne		13.139.79	2. Sprzedaż wydawnictw		674.95
6. Należności Przepadłe		1.150.—	3. IX Zjazd IMP		822.41
7. Amortyzacja Ruchomości		665.13	4. Wycieczki		647.22
8. „Przeł. Mechaniczny“		69.831.34	5. „Przeł. Mechaniczny“		69.831.34
9. Nadw. doch. na dz. 31.XII 1935 r.		4.507.64			
		<u>115.531.37</u>			<u>115.531.37</u>

Program działalności SIMP

na rok 1936.

Dalszy rozwój Stowarzyszenia, pomijając sprawę wzmocnienia podstaw finansowych SIMP, o którym mowa w preliminarzu budżetowym, pójść musi w 2 zasadniczych kierunkach, a mianowicie:

1. w kierunku skupienia w SIMP wszystkich inżynierów-mechaników polskich oraz

2. w kierunku scementowania wewnętrznego Stowarzyszenia, polegającego na ustaleniu form jak najwięzszego zbliżenia w łonie SIMP wszystkich członków oraz rozwinięciu jaknajbliższej współpracy pomiędzy Zarządem Głównym z jednej strony i Zarządami Oddziałów z drugiej strony.

Dalsze rozwijanie działalności naukowo-technicznej i społecznej, której drogi wyznaczone są już dość wyraźnie przez dotychczasowe prace, dadzą tem pełniejszy efekt, im w większym stopniu zrealizowane będą 2 postawione na wstępie warunki.

Rozwój Stowarzyszenia wymaga zwiększenia ilości członków. Obecna ich liczba około 800 wobec prawdopodobnej ilości około 4000 inżynierów-mechaników w Polsce jest stanowczo za mała. Wzrost liczby zrzeszonych w SIMP inżynierów-mechaników stanowić będzie o powodze Stowarzyszenia, wyższym poziomie wydawanego przezeń czasopisma i większych korzyściach dla poszczególnych członków Stowarzyszenia.

W Warszawie liczba członków wynosi obecnie 428 i stan ten można uważać za względnie zadowalający. Natomiast wobec małej przynależności do SIMP inżynierów z innych okręgów Polski, należy w tych ośrodkach odpowiednio ożywić propagandę za pośrednictwem Oddziałów i Kół lokalnych. Dotyczy to w szczególności Oddziału Śląskiego, gdyż teren ten stanowi największe skupienie inżynierów-mechaników.

Szybko następujący w ostatnich latach rozwój SIMP i powiększenie się liczby jego członków spowodowały, że niezawsze wstąpienie do SIMP było jednoznaczne z czynnym udziałem w pracach lub życiu Stowarzyszenia, co nie pozwoliło w konsekwencji na zupełne zespolenie wszystkich członków we współżyciu organizacyjnym w takim stopniu, jak to jest konieczne. Odnosi się to głównie do ośrodków pozawarszawskich i małych.

Realizacja postulatu wewnętrznego scementowania SIMP leży w dużej mierze w pogłębieniu i intensyfikowaniu działalności naukowo technicznej prowadzonej przez Sekcje, a pozatem dla Warszawy — w rozwinięciu działalności Oddziału SIMP oraz Kół koleżeńskich, a dla innych ośrodków — w organizowaniu Oddziałów i Kół i w rozwoju ich działalności.

Prace Oddziału Warszawskiego SIMP oraz zarysowujące się intensywne linje działalności Koła Wych. Pol. Warsz. przy SIMP dają nadzieję spełnienia w dużym stopniu tych celów. Powstanie Kół koleżeńskich Wychowanków innych uczelni — przedewszystkiem Politechniki Lwowskiej, mogłoby te prace posunąć znacznie naprzód.

Organizacja ośrodków pozawarszawskich wymaga jeszcze dużego nakładu pracy. Z istniejących Oddziałów i Kół w pierwszej linii Oddziały we Lwowie i Katowicach oraz Koła w Ostrowcu i Dzieńdziejach mają jeszcze przed sobą duże perspektywy i w kierunku ich realizacji pójdzie praca SIMP w najbliższej przyszłości. Jeśli chodzi o tworzenie nowych Oddziałów i Kół to, pomijając Starachowice, gdzie zorganizowanie dużego Oddziału liczącego 47 członków, jest kwestją najbliższych tygodni,

