

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Stale naborowywane (cementowane borem), nap. Feszczenko-Czopiwski, prof.

Opór różnych gatunków węgla przy spalaniu na rusztach, nap. Roman Dawidowski, prof.

Projekt reorganizacji administracji „Komisji Trzech” w stosunku do administracji drogowej, nap. Nestorowicz, inż.

Przegląd pism technicznych.

Kronika.

SOMMAIRE:

Les aciers cimentés avec le bore, par M Feszczenko-Czopiwski, Professeur.

La résistance de différentes sortes de charbon au cours de la combustion sur les grilles, par M. Roman Dawidowski, Professeur.

Le projet de la reorganisation de la l'administration des chaussées en Pologne, par M. Nestorowicz Ingénieur.

Revue documentaire.

Informations diverses.

Stale naborowywane (cementowane borem).

Napisał Prof. I. Feszczenko-Czopiwski, Krakow. Akad. Górń.

Jak dziś świat naukowy, techniczny i przemysłowy interesuje się teorią i praktyką lekkich stopów, tak na początku obecnego stulecia całą uwagę techników, przemysłowców i działaczy naukowych zajęły stale stopowe, które wtedy dopiero co wyszły z okresu doświadczeń i znalazły praktyczne zastosowanie na szeroką skalę. Wśród licznych domieszek, dodawanych do żelaza w celu uszlachetnienia, można było znaleźć również i bor. Składało się na to wiele przyczyn. Wśród tych niemal pierwsze miejsce zajmowały właściwości fizyczne i chemiczne samego boru, znajdującego się w układzie perjodycznym obok węgla, przez co chemiczne właściwości obu tych pierwiastków są bardzo podobne. Stąd można było zgóry przypuszczać, że stopy Fe-B będą podobne do stopów Fe-C pod względem swych właściwości mechanicznych¹⁾

Pierwsi H. Moissan i Charpy zauważyli w r. 1890, że miękka stal, zawierająca 0,17% węgla i 0,58% boru, posiadająca w stanie kuty i wyżarzonym $R = 46 \text{ kg/mm}^2$ i $A = 11\%$, ma po zahartowaniu przy 900° $R = 120 \text{ kg/mm}^2$ i $A = 2,7\%$, a pomimo tego posiada zdolność obróbki mechanicznej. W 1907 r. badał L. Guillet stale zawierające C od 0,2 do 0,6% i B od 0,2 do 1,5% i określił między innymi, że stal zawierająca 0,22% węgla i 0,46% boru, wyżarzona w 900° i zahartowana w 850° , wykazała następujące właściwości mechaniczne, w zależności od zastosowanej obróbki termicznej:

W stanie wyżarzonym	W stanie hartowym
$P = 20,2 \text{ kg/mm}^2$	100 kg/mm^2
$R = 39,6$ „	$147,5$ „
$A = 27$ %	$6,5$ %
$C = 55$ %	$30,6$ %
$H = 105 \text{ kg/mm}^2$	311 kg/mm^2 .

Nieco później porównywali prof. M. Czyżewski i I. Michałowski twardość (według Brinnell'a) stopów żelaza z węglem z twardością stopów żelazo-bor w stanie niezahartowanym i otrzymali następujące wyniki:

Stale Fe-B	Stale Fe-C
prawie czyste żelazo 86 kg/mm^2	prawie czyste żelazo 86 kg/mm^2
to samo + 0,40% B 108,5 „	to samo + 0,2 % C 108,5 „
„ „ + 0,73 „ 175,0 „	„ „ + 0,6 „ 175 „
„ „ + 1,21 „ 227,0 „	„ „ + 0,91 „ 227 „
„ „ + 1,93 „ 242,5 „	„ „ + 1,25 „ 286 „
„ „ + 3,26 „ 318,0 „	„ „ + 1,73 „ 271 „
„ „ + 4,32 „ 510,0 „	„ „ + 1,90 „ 239 „
	+ 2,27 „ 184 „

Jak wiadomo, można osiągnąć większą twardość w stopach Fe-C jedynie zapomocą hartowania (idealne maximum około 740 kg/mm^2 przy zawartości węgla około 0,8%). Co się tyczy możliwości zwiększenia twardości zapomocą hartowania stopów Fe-B, to, o ile nam wiadomo, mało to było dotychczas zbadane. Atoli perspektywy w tym kierunku, o ile to można sądzić z wyżej przytoczonych badań Moissan'a, Charpy i Guillet'a, mogłyby być bardzo złudne.

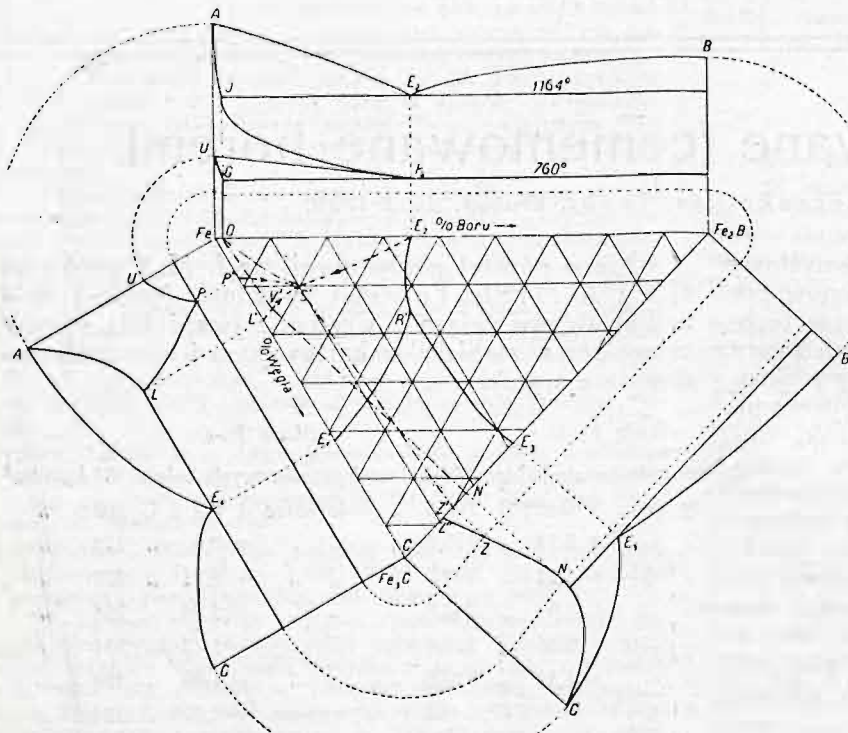
Przeciw zbyt niemu optymizmowi przewidywan w tym kierunku przemawiają pewne fakty, np. wiadomo z praktyki metalurgicznej, że stopy Fe-B wykazują właściwości stali tylko do pewnego stopnia, ściślej mówiąc mają one cechy raczej surowców niż stali. Stopy Fe-B zawierające większą ilość boru posiadają twardość większą niż zwykłe surowce, lecz zato mają większą kruchość. Z drugiej strony wiadomo, że stale borowe posiadają mniejszą skłonność do tworzenia jam usadowych. Również wiadomo, że bor łatwo stapia się z żelazem i łatwo redukuje tlenki żelaza jeszcze w stanie płynnym. Dlatego bor, albo stopy Fe-B, podobnie jak krzem albo stopy Fe-Si, może być stosowany jako środek odtleniający przy wytapianiu żelaza. Bor, podobnie jak krzem, wydzie-

¹⁾ Patrz moją pracę: „Cementacja borem żelaza, niklu i kobaltu”. Prace Akad. Górń. w Krakowie, zeszyt 15. 1925.



la w stanie wolnym węgiel ze stopów Fe-C. Już stąd można byłoby wnioskować, że bor nie może nadać żelazu jakichkolwiek szlachetnych właściwości, chociaż L. Guillet twierdzi przeciwnie, że w surowcach bor pomaga do zatrzymania węgla w stanie związanym. Stale borowe zawsze wykazują pod mikroskopem mniej perlitu, niżby się tego należało spodziewać z analizy chemicznej. Kowalność stali borowych obniża się znacznie już przy zawartości 0,2% boru i często zwykłe uderzenie młotem podczas obróbki na zimno powoduje w tych stalach powstanie rys i pęknięć.

Dodatnią jednak niewątpliwie właściwością stopów Fe-B jest ich odporność na działanie stężonych kwasów, większa na działanie stężonego HCl, mniejsza wobec H_2SO_4 , a stosunkowo nieznaczna na działanie HNO_3 .



Rys. 1. Wykres potrójnego układu Fe-B-C

Co się tyczy właściwości mechanicznych, to wiadomo, że małe dodatki boru do zwykłego żelaza choć i zwiększają znacznie jego wytrzymałość na rozciąganie, a w jeszcze większym stopniu twardość, lecz równocześnie wzmagają jego kruchość i to znacznie prędzej, niż to zachodzi pod wpływem zwiększania zawartości węgla. Wyniki natomiast hartowania stali borowych są niewątpliwie znacznie wyższe, niż zwyczajnych stali węglistych.

Nad określeniem układu Fe-B i Fe-B-C pracował cały szereg badaczy, jednak nie można dotychczas uważać kwestji tej za ostatecznie rozwiązaną. Posiadamy obecnie wykres części potrójnego układu Fe-B-C z obszaru w pobliżu czystego żelaza, najbardziej prawidłowo ułożony przez R. Vogel'a i G. Tammann'a w r. 1922, jako układ Fe-Fe₃C-Fe₂B. Obaj oni wyszli z prac poprzednich autorów, a głównie G. Hannesena (1914) oraz M. Czyżewskiego i A. Gerdt'a (1915).

Potrójny układ Fe-Fe₃C-Fe₂B przedstawia się według Vogel'a i G. Tammann'a tak, jak to zaznaczono na wykresie 1, gdzie punkt R' jest punktem

potrójnej eutektyki, odpowiadającej składowi: 95,8% Fe, 1,5% C i 2,7% B i posiada temperaturę topliwości 1100°. Do tego punktu tej potrójnej eutektyki zbiegają się linie mieszanin podwójnych:

1) E_1R' — wzdłuż której wydziela się podwójna eutektyka, składająca się z kryształów roztworu stałego boru i węgla w „ γ ”-Fe i roztworu stałego związku chemicznego Fe₂B w węglu żelaza (podwójnych karbidów Fe-B-C);

2) E_2R' — odpowiadająca mieszaninie składającej się z kryształów roztworu stałego boru i węgla w „ γ ”-Fe i związku chemicznego Fe₂B;

3) E_3R' — dla mieszaniny składającej się z kryształów roztworu stałego związku chemicznego Fe₂B w węglu żelaza i związku chemicznego Fe₃B.

Pierwsza krzywa posiada najwyższy punkt krzepnięcia $E_1=1145^\circ$, druga $E_2=1165^\circ$, a trzecia $E_3=1155^\circ$.

Przy dalszym ochładzaniu stopów bogatych w roztwory stałe: 1) boru węgla „ γ ”-Fe i 2) borku żelaza w węglu żelaza, zachodzi już w stanie stałym wydzielenie kryształów nadmiernych ilości Fe₂B, względnie Fe₃C dopóty, dopóki pozostały roztwór stały nie osiągnie składu potrójnej mieszaniny pseudoeutektycznej (bor-perlit), odpowiadającej punktowi S' o składzie chemicznym: 1,0% C, 1,0% B, 98,0% Fe. Wtedy przy stałej temperaturze 690° tworzy się potrójny perlit, składający się z 8 części granicznego roztworu stałego boru w „ α ”-Fe (zawierającego 0,08% B), z 3-ch części granicznego roztworu stałego Fe₂B w węglu żelaza, zawierającego odpowiednio do składu punktu Z': 5,5% C, 1,4% B, 93,1% Fe i z jednej części borku żelaza (Fe₂B), któremu odpowiada 8,8% B.

Układ podwójny Fe-B wykazuje istnienie dość szerokiego zakresu roztworów stałych boru w „ γ ”-Fe, który rozszerza się w miarę obniżania temperatury i osiąga swoje graniczne maximum przy temperaturze 760°, odpowiadające punktowi P₂. Z tego już możnaby było wywnioskować, że ten podwójny układ posiada sprzyjające warunki dla zjawisk dyfuzji boru w żelazie przy temperaturach istnienia allotropowej odmiany „ γ ”-Fe. Stąd wypływa przypuszczenie, że tak zwany proces naborowywania, to jest cementacji borem, może być praktycznie wykonalny.

W skład roztworów stałych wchodzić mogą, według W. Rosenhain'a, Z. Jeffries'a, S. U. Hoyt'a i innych, jedynie czyste pierwiastki, a nie związki chemiczne. Dlatego przyjmować będziemy, że proces naborowywania, odbywający się w temperaturach określonych punktami J (1165°) i U (906°), t. j. w obszarze istnienia „ γ ”-Fe — polega na rozpuszczaniu boru w „ γ ”-Fe. Mechanizm tego rozpuszczania przedstawiamy w sposób następujący: atomy żelaza znajdujące się na samej powierzchni nie są tak sztywnie związane wiązaniami międzyatomowymi, jak atomy w środku danego kryształu. Wiadomo, że każdy atom należący do siatki przestrzennej w środku kryształu jest związany zapomocą międzyatomowych sił przyciągających ze wszystkimi atomami sąsiednimi. Natomiast atomy znajdujące się na wolnej powierzchni podlegają wpływom przyciągającym ato-

mów sąsiednich z boków, z dołu, lecz nie z góry, i z tego powodu posiadają one część wolnych łączeń. Dlatego jeśli tylko zewnętrzne warunki będą sprzyjać temu, aby (w naszym konkretnym wypadku) atom boru znalazł się w najbliższym sąsiedztwie wolnej powierzchni żelaza, to międzyatomowe siły przyciągające zaczną działać pomiędzy atomem boru a atomem żelaza, a siły te są większe powiędzy różnorodnymi atomami, niż pomiędzy jednorodnymi (prawo kontrastu, lub jak się w życiu codziennym mówi: przeciwności schodzą się) i atom boru stanie się nierozdzieloną częścią danej siatki przestrzennej. I jak tylko ukształtuje się jej geometryczna budowa, dzięki wprowadzeniu jednego, dwóch lub kilku atomów boru na wolne miejsca nowoodbudowanej siatki przestrzennej tych składników budowy krystalicznej „ γ ”-Fe, które znajdują się na wolnej powierzchni naborowywanego przedmiotu, to zgodnie z twierdzeniem Z. Jeffries'a (1924) zaczną działać siły przenikania (siły dyfuzji), uwarunkowane ilościowo różnicą koncentracji w zewnętrznych i głębiej leżących warstwach. Pod działaniem sił dyfuzji, występuje proces przenikania boru wgłąb. Rozumiemy go, idąc po myśli Langmuir'a, tak, jak to opisaliśmy w jednym z naszych poprzednich artykułów (patrz Przegląd Gór.-Hut. 1925, str. 222, rys. Nr. 14), t. j. jako obrotowe ślizganie się atomów boru wgłąb dotychczas nieruchomo ułożonych atomów „ γ ”-Fe. Jest to, według naszego zdania, jedyna możliwość wyjaśnienia takiego kolejnego posuwania się obcych atomów wgłąb twardej gromady atomów sztywno ułożonych obok siebie, przy bardzo nieznacznej zmienności parametrów siatki przestrzennej i jej wielkiej odporności przeciw wszelkiego rodzaju działaniom odkształcającym. Obrotowe poruszanie się atomów, odbywające się równocześnie we wszystkich miejscach metalu, wymaga najmniejszej straty sił, koniecznych dla zmiany położenia atomów w sztywnej siatce przestrzennej roztworu stałego. Zupełnie zrozumiałe jest, że w miarę wzrostu temperatury, t. j. w miarę wzrostu ruchliwości atomów, proces tego ślizgania nabiera coraz większej siły. Siła (intensywność) ślizgania (dyfuzji) zależy w znacznej mierze od stopnia plastyczności metalu, t. j. od krystalograficznego ułożenia siatki przestrzennej i od stopnia różnorodności (kontrastowości) samych atomów. Im bardziej są atomy do siebie podobne, tem mniejszą jest możliwość przenikania jednych w drugie; atomy-izotopy, jako bardzo podobne jeden do drugiego, nie wywołują żadnej zmiany w siatce przestrzennej, ponieważ brak pomiędzy nimi różnorodności (kontrastowości), któraby mogła spowodować ślizganie kolumn, t. j. przenikanie.

Charakterystyczne właściwości fizyczne i chemiczne boru, węgla i żelaza są następujące:

	B	C		Fe
		diament	grafit	
ciężar właściwy	2,5	2,12	3,52	7,1
ciężar atomowy	10,9	12,0		55,84
objętość atomowa	4,4	3,42		7,1
temperatura topnienia	2400	ok. 3600		1528

Wynika stąd, że stopień różnorodności (kontrastowości) pomiędzy atomami boru i żelaza jest znaczny i dlatego należy spodziewać się znacznej intensywności w występowaniu sił przenikania przy obrotowym poruszaniu się kolumn atomów, i to bardziej

w „ γ ”-Fe niż w „ α ”-Fe, ponieważ rozpuszczalność boru w „ γ ”-Fe jest znaczna, podczas gdy rozpuszczalność boru w „ α ”-Fe jest bardzo mała, jak to najoczywiej wynika z podwójnego układu żelazo-bor.

Powstaje zapytanie, jakich postaci strukturalnych należy się spodziewać, jako wyniku większego lub mniejszego stopnia naborowania?

Z kierunku linii JP_2 wnioskujemy, że rozpuszczalność boru w γ -Fe wzrasta w miarę obniżania temperatury (odwrotnie do tego co zachodzi w układzie Fe-C). Kierunek zaś linii UP_2 wskazuje, że przemiana allotropowa „ γ ”-Fe odbywa się przy coraz to niższych temperaturach w miarę wzrostu ilości rozpuszczonego w „ γ ”-Fe boru i to aż do temperatury 760° przy zawartości boru 3,5%, t. j. do chwili, kiedy przy ochładzaniu tworzy się przy stałej temperaturze perlit borowy.



Pow. 150-kr.

Rys. 2.5 Naborowywanie miękkiego żelaza.

Mechanizm przenikania boru w żelazo jest następujący: przy temperaturach około 900° do 1100° bor dość łatwo „rozpuszcza się” w „ γ ”-Fe. W miarę obniżania temperatury, wydzielają się wzdłuż linii UP_2 kryształy roztworu stałego boru w „ α ”-Fe o zmiennej zawartości boru — od 0,00% przy 906° do 0,08% przy 760°. Nadmiar roztworu boru w „ γ ”-Fe tworzy przy tej temperaturze (760°) eutoktoid (perlit borowy) z kryształów granicznego roztworu stałego boru (0,08%) w „ α ”-Fe i ze związku chemicznego Fe_2B .

Na tej podstawie wnioskujemy, że żelazo naborowane w temperaturach od 900° i wyżej i następnie zwolna chłodzone do temperatur zwyczajnych będzie się składać z następujących warstw: 1) eutektycznej (eutektoidalnej) o stałej zawartości boru 3,5%, a przy nieco większych stopniach naborowania powinna wystąpić warstwa nadeutektyczna, składająca się z kryształów Fe_2B , otoczonych mieszaniną eutektyczną; 2) podeutektycznej, w której na tle mieszaniny eutektycznej (eutektoidalnej) są wtopione ziarna granicznego roztworu stałego „ α ”-Fe. Ilość i wielkość ziaren tego ostatniego składnika będzie się zwiększać coraz bardziej w miarę oddalania się od zewnętrznej eutektycznej warstwy ku środkowi; 3) warstwy składającej się wyłącznie z kryształów granicznego roztworu stałego boru w „ α ”-Fe i mieszanych kryształów granicznego roztworu stałego boru w „ α ”-Fe i 4) czyste „ α ”-Fe.

W zależności od temperatury i czasu trwania procesu, czyli w zależności od tego, jaką ilość boru udało się rozpuścić w zewnętrznej warstwie „ γ ”-Fe, mogą

powstać kolejno albo wszystkie warstwy, albo — co bywa najczęściej — warstwa podeutektyczna z następującym ciągiem przejściem do warstw czystego żelaza.

III.

Prof. M. Czyżewski opublikował w 1915 r. ciekawą pracę o cementowaniu żelaza zapomocą boru. Miękkie żelazo (0,12% C), w którym wywiercono otwór, napełniono bezpostaciowym borem lub zmielonym na proszek stopem Fe-B (z 19% B). Otwór ten następnie zatknięto czopem żelaznym w celu uniknięcia wpływu atmosfery. Tak przygotowaną próbkę umieszczono w rurze kwarcowej, z której wypompowano powietrze. Proces prażenia trwał 2 godziny w 950°, co wystarczało, aby otrzymać warstwę naborowaną grubości 1 mm. Badania mikroskopowe wykazały, że pierwsza powierzchniowa warstwa naborowanej części żelaza składała się z samego perlitu borowego o charakterystycznej budowie „choinki”, następna warstwa — podeutektyczna — składała się z perlitu borowego i ferrytu, który zawierał w sobie 0,08% B w stanie rozpuszczonym. Podobnie postąpili T. P. Campbell i H. Fay, naborowując miękkie żelazo ferroborem. Włosi Parravano i Mazzetti naborowali żelazo zapomocą BCl₃ w atmosferze wodoru. W wyniku tych ostatnich prac, otrzymali po jednogodzinnym naborowywaniu w 900° warstewkę o grubości 0,3 mm, która — według ich zdania — cięła szkło.

Autor przeprowadzał swoje badania nad naborowywaniem miękkiego żelaza otaczając je borem, który otrzymał sam przy pomocy klasycznej metody H. Moissan'a, t. j. przez działanie magnezu na bezwodnik borowy. Taki bor bezpostaciowy, możliwie oczyszczony, zawierał niewielkie ilości SiO₂ i TiO₂, około 1,6% wilgoci i części lotnych (trwałych nawet przy suszeniu do 250°), a prócz tego pewne, stosunkowo niewielkie, ilości nadboranów magnezu.

Powinowactwo boru do tlenu jest ogromne w wysokich temperaturach, w których normalnie proces naborowywania jest jedynie możliwy. W istocie, pierwsze nasze próby, dokonane w atmosferze zwyczajnej bez wolnego przyływu powietrza, wykazały, że już w temperaturze 750° bor palił się spokojnym, ciemnoniebieskim płomieniem pirofosforycznym. Próbne doświadczenia, robione przy temperaturze do 950° włącznie, nie dawały żadnego skutku borowania. Dopiero po 4 godzinnym procesie w 1000°, gdy przedmiot żelazny był głęboko zanurzony w proszku boru, zauważyliśmy w dolnej części ślady naborowywania na głębokości około 0,025 mm. Stwierdziliśmy w tym wypadku, że bor, spalając się początkowo na powierzchni, dawał grubą warstwę zlepionych tlenków boru, która zapobiegała automatycznie dostępowi tlenu włąb i dlatego — kosztem dolnej nieutlenionej części boru — odbywało się zauważone naborowywanie.

W poszukiwaniu odpowiedniej atmosfery, próbowaliśmy oprócz powietrza jeszcze tlenku węglowego, dwutlenku węgla, gazu świetlnego, metanu, azotu, wodoru i wreszcie próżni.

Okazało się przytem, że praktycznie naborowywanie zachodzi tylko w atmosferze wodoru, a jeszcze lepiej w próżni. W wypadku zastosowania w charakterze atmosfery gazów zawierających węgiel, rozwijają się równocześnie oba procesy: nawęglanie i na-

borowywanie, co może mieć praktyczne znaczenie w niektórych wypadkach technologicznych. Jednakże należy przytem zaznaczyć, że proces cementacji odbywa się znacznie szybciej i idzie dalej włąb, niż naborowywanie.

W następującej tabeli zestawiono wpływ otoczenia na wynik naborowywania żelaza w temperaturze 1000° w przeciągu 4 godzin.

Otoczenie	Średnia głębokość naborowywania w mm.	U W A G I
Powietrze .	0,025	Powierzchniowa część boru była utleniona na dość znaczną głębokość.
Para wodna	—	Przy wylocie z pieca, wódor zapalał się, bor w łódce był silnie utleniony.
CO	0,019	Równocześnie odbywała się dość głęboko przenikająca, choć słaba, cementacja, występowała warstwa podeutektyczna z zawartością węgla coraz bardziej zmniejszającą się ku środkowi na głębokość 1,260 mm.
CO ₂	0,025	To samo, na głębokość 1,390 mm.. Chemiczną stronę tego procesu objaśniamy w sposób następujący:
Gaz świetlny	0,031	I) $CO_2 + C = 2CO$ $3CO_2 + 2B = B_2O_3 + 3CO$
Metan . .	0,038	II) $2CO + n \text{ „} \gamma \text{”} - Fe = \text{roztwór stały } C \text{ w „} \gamma \text{”} - Fe + CO_2$
Azot. . .	0,050	Słabe cementowanie węglem na głębokość 0,756 mm.
Wódor . .	0,114	Słaba, lecz głęboka cementacja do 0,945 mm.
Próżnia . .	0,260	Patrz rys. 2 niewytrawiony, pow. 150X.

Kontrolę procesu przeprowadzaliśmy metalograficznie, t. j. przygotowaliśmy próbkę z przekroju poprzecznego, badaliśmy i mierzyliśmy głębokość warstwy naborowywania pod mikroskopem na matówce aparatu fotograficznego przy powiększeniu 100*). Wyniki pomiarów przedstawiają subiektywne, średnie wartości z wielu pomiarów. Różnica pomiędzy minimum i maximum głębokości naborowywania bywała bardzo znaczną i w następujących tabelkach podajemy granice tych wahań.

Pierwsze widoczne pod mikroskopem ślady rzeczywistego procesu naborowywania zaznaczyły się występowaniem nowego składnika metalograficznego w postaci klinów, posiadających kierunek od powierzchni żelaza do wewnątrz. Kliny te miały zabarwienie żółtawe i były znacznie twardsze od samego żelaza. Przy polerowaniu, kliny te dały relief podobny do wtrąceń cementytowych, lecz barwa ich była znacznie ciemniejsza od barwy cementytu. Kwas pikrynowy w roztworze alkoholowym (odczynnik prof. W. Izewskiego) zabarwiał je na ciemno. Te twarde kliny, w postaci „gwoździ kowalskich”, pojawiające się w zewnętrznej warstwie, jako oznaka należytego odbywania się procesu naborowywania żelaza, są to borki — „roztwór stały boru w „ α -Fe” o zawartości granicznej 0,08% B, patrz rys. 2, pow. 150.

IV.

Jako skutek poprzedniej serji badań, wynika konieczność prowadzenia procesu naborowywania w at-

*) Jednak wtedy rachunek nie uwzględnia warstwy roztworu stałego boru w „ α -Fe.

mosferze albo wodoru, albo próżni. I stąd wynika cały szereg trudności praktycznych nie tylko charakteru czysto technicznego, lecz również i ekonomicznego. Można zresztą pokonać jedne i drugie, jeśli tylko otrzymany przytem produkt rzeczywiście posiadał te cenne właściwości, o których często i wiele obiecującego mówią w swych pracach poprzedni badacze. W celu wyjaśnienia tychże, przedsięwzięliśmy dalsze badania.

czajnej kruchości tych obszarów, które czy to w części, czy też w całości składają się z eutoktoidu. Ponadto obecność samych borków również zwiększa w znacznym stopniu kruchość materiału, chociaż nie tak dalece, jak eutektyka: roztwór stały boru w „ α ”-Fe + Fe₂B.

Rys. 3 (pow. 150×) przedstawia dalsze stadium naborowywania powierzchniowego (4 godz. 1020°). Naborowywana warstwa dzieli się na dwie części:

Wpływ temperatury na wynik naborowywania żelaza w atmosferze wodoru i w próżni w jednakowym czasie, równym 4 godzinom.

TABELA II.
(głębokość naborowywania w mm).

T-ra	Żelazo o zawartości 0.075 — 0.08% C			Stal o zawartości 0.87 — 0.97% C.		
	minimum	maximum	prawdopod. średnia	minimum	maximum	prawdopodobna średnia
<i>a) w atmosferze wodoru</i>						
850	—	—	—	—	—	—
900	0,00	0,045	0,025	0,000	0,010	0,00
950	0,040	0,090	0,045	0,000	0,020	0,01
1000	0,070	0,146	0,114	0,025	0,050	0,04
1050	0,105	0,204	0,110	0,040	0,127	0,10
1100	0,080	0,210	0,140	0,060	0,440	0,22
<i>b) w próżni</i>						
950	0,00	0,05	0,03	0,00	0,04	0,02 ²⁾
975	0,10	0,20	0,12	0,06	0,10	0,06 ²⁾
1000	0,10	1,50	0,26	0,15	0,50	0,30 ²⁾
1020	0,30	1,00	0,60	0,30	1,20	0,80 ²⁾
1040	0,70	2,40	0,90	0,80	1,50	1,10 ²⁾
1060	0,60	1,00	1,60	na wylot ⁴⁾		
1080	0,60	1,60	1,00 ¹⁾	na wylot		
1100	0,40	1,00	0,80 ²⁾	na wylot; zwierzchu stopiło się.		

¹⁾ Rdzeń próbki zmniejszył się w przybliżeniu o 30%, patrz rys.

²⁾ Zauważyliśmy na obwodzie w warstwie naborowanej odtlenienie; ilość węglatego składnika zmniejszała się coraz bardziej.

³⁾ Próbki silnie nadtopiły się; pokrywa składająca się z grubych ziaren borków, słabo spojonych ze sobą, posiadała grubość 2—3 mm.

⁴⁾ Wyraźnie widoczne odwęglanie, idące od powierzchni ku środkowi (patrz rys.). Część środkowa składa się z bardzo grubych ziaren perlitowych, otoczonych jasną (ferytową) siatką, w której widać biegnące wzdłuż granic kryształów kuche, cienkie żyłki potrójnej mieszaniny eutektycznej.

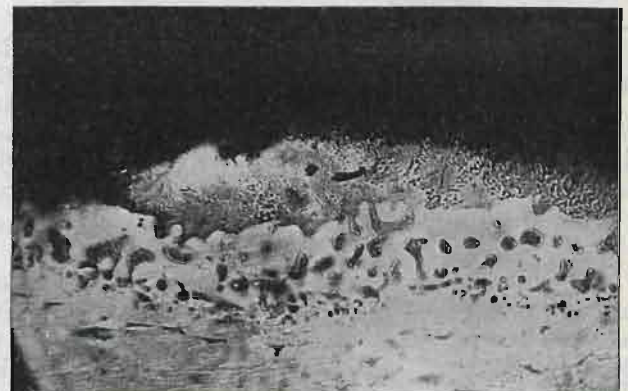
Przy porównywaniu umieszczonych w tabeli II wartości minimum i maximum, rzuca się w oczy ogromna niekiedy różnica pomiędzy nimi. Należy ją

zewnętrzną, składającą się ze zwartych krystalicznych konglomeratów borków, i wewnętrzną, składającą się z kryształów tychże borków, włoczonych



Pow. 150-kr.

Rys. 3.



Rys. 4.

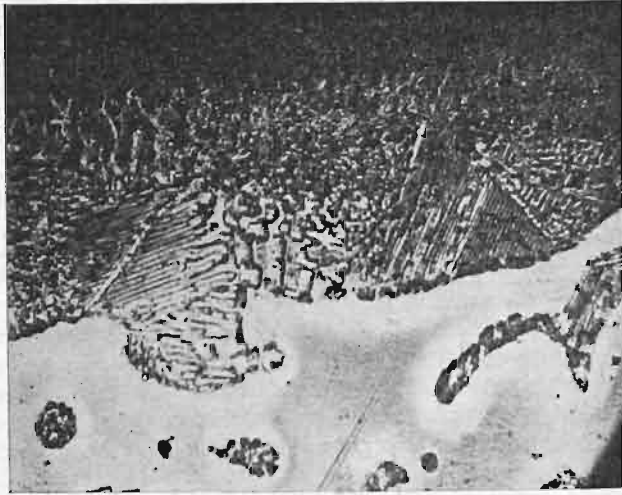
Pow. 50-kr.

Dalsze stadja naborowywania powierzchniowego żelaza miękkiego.

w pewnym stopniu przypisać niejednorodności warstw naborowywania. Główna zaś przyczyna, występująca zwłaszcza w wyższych temperaturach, leży w nadwy-

w „ α ”-Fe (porównaj z rys. 2). Wyższe stadium naborowywania przedstawiono na rys. 4 (pow. 50×), gdzie widać kolejność warstw: eutektycznej, podeutektycz-

nej i t. d. Podobnie pełnej gamy składników nie spotykałem często w moich badaniach. Na rys. 5 (pow. 450×) przedstawiono budowę eutektycznej warstwy. Aby otrzymać podobny obraz, trzeba było zachować wielką ostrożność przy mechanicznym przyrządzaniu próbki przez zalewanie szelakiem lub ołowiem, ostrożne rozpiłowanie, szlifowanie i t. d. W wypadku prze-



Pow. 450 kr. Rys. 5.
Budowa warstwy eutektycznej.

ciwnym otrzymujemy powierzchnię bez warstwy eutektycznej, która łatwo odpada podczas przygotowywania (mechanicznego) próbki. Z powodu tej kruchości warstwy naborowanej, powierzchnia naborowywanych próbek posiada w większości wypadków postać nierówną, jakby nadgryzioną. Na rys. 6 przedstawiono powierzchnię naborowaną z oderwaną już od całości próbki górną warstwą. Poza nią idą dopiero kolejno konglomeraty odstających agregatów, warstw-



Rys. 6.
Powierzchnia naborowana po zdjęciu górnej warstwy.



Rys. 7. Pow. 50 kr.
Dalszy pokład naborowanej warstwy żelaza.

ki eutektyki wciskają się głęboko do wnętrza żelaza i odwęglają je (patrz rys. 7, pow. 50×).

(D. c. n.)

Opór różnych gatunków węgla przy spalaniu na rusztach.

Napisał inż. Roman Dawidowski, Prof. Akad. Gór. w Krakowie.

Uświadomienie potrzeby ulepszenia gospodarki cieplnej rozpowszechniało się we wszystkich dziedzinach przemysłu jeszcze w ostatnich latach przed wojną światową, szczególnie zaś szybko wzmoгло się w czasie wojny, a zwłaszcza po wojnie, ze względu na niedobór paliwa w stosunku do zapotrzebowania, a później — z powodu konieczności potaniaenia produkcji.

Z punktu widzenia gospodarczo-technicznego jednym z ważniejszych zagadnień gospodarki cieplnej jest bezpośrednie spalanie węgla, tu bowiem teoria pozostaje poza postępem techniki w zakresie konstrukcji palenisk, z drugiej strony przy bezpośrednim spalaniu straty są najmniej uchwytne z powodu skomplikowanego przebiegu spalania.

Gdy rzucimy okiem na rys. 1 i uzmysłowimy sobie, że zużycie węgla w poszczególnych gałęziach przemysłu odbywa się przeważnie w drodze spalania bezpośredniego, a następnie dopiero obrót ciepła roz-

drabnia się na poszczególne wtórne urządzenia cieplne, dojdziemy do przekonania, że nie bez słuszności oznaczony został proces bezpośredniego spalania węgla, jako ważne zagadnienie gospodarki cieplnej i jej postępu.

Co do organizacji prac nad ulepszeniem gospodarki cieplnej, naogół zaznaczyć należy, że pod tym względem — z powodu braku planowej akcji — nie dorównujemy ani w części zagranicy, gdzie — jak np. w Niemczech — liczne krajowe stacje węglowe oraz liczne stacje cieplne i towarzystwa dozoru kotłów, jak też i syndykaty węglowe, współzawodniczą w propagandzie oszczędności cieplnej. Niemniej liczne stowarzyszenia „walki z dymem” przeciwdziałają skutecznie plądze dymu, co łączy się pośrednio z akcją cieplną. Z rys. 1 wynika, że największe ilości węgla zużywają same kopalnie do celów własnych. Mylnym jest przytem zapatrywanie, jakoby węgiel t. zw. deputatowy stanowił przyczynę tak znacznego zużycia.

gdyż węgiel ten nie stanowi poważnej rubryki w stosunku do zużycia na kopalniach węgla do celów technicznych. To też jest powodem, że np. w Niemczech punkt ciężkości akcji cieplnej w przemyśle przesunął się coraz bardziej ku kopalniom i hutom, czego dal- szym wynikiem musi być także szczególne zajęcie się uczelniami tych obu zawodów teoretycznymi badaniami z dziedziny opałoznawstwa. Dla dalszego bowiem wyświetlenia samej teorii bezpośredniego spalania, nieodzowne są czysto naukowe doświadczenia wyż- szych uczelni, celem ustalenia całego szeregu zawi- łych przebiegów fizycznych i ściśle z nimi złączonych chemicznych, z których się składa zjawisko spala- nia.

W dalszych wywodach artykułu zajmie się autor szczegółowo jednym z ważniejszych częściowych, fi- zycznych przebiegów spalania, a tym jest przepływ powietrza przez warstwy węgla różnych gatunków, których racjonalne spalanie zależy przeważnie bez- pośrednio od tego przebiegu. Wprawdzie, przy zmia- nie rodzaju węgla na ruszcie, występują także inne uboczne względy, te jednak w gruncie rzeczy są wszystkie związane z przepływem powietrza, dla któ- rego znowu miarodajnym jest opór rusztu, złożony z oporu szczelin rusztowych oraz z oporu znajdują- cej się na ruszcie warstwy węgla.

Wpływ przepływu powietrza w czasie spalania uwydatnia się ze znanego dynamicznego równania spalania Nusselta ¹⁾

$$K = 0,1736 \frac{k_0^{0,214} p^{0,786} w^{0,786} F \cdot Z \cdot O_2}{T^{0,472} d^{0,16} L^{0,053}} \dots 1)$$

W równaniu tem oznaczają:

- K = ilość spalonego węgla w kg ,
- k_0 = współczynnik przenikania gazu przy $0^\circ C$ i $1 at$,
- p = ciśnienie gazu w kg/m^2 ,
- w = średnia prędkość w m/sek ,
- F = pole powierzchni węgla w m^2 ,
- Z = czas spalania w godz.,
- O = koncentracja tlenu,
- T = temperatura bezwzględna,
- d = średnica kanałów gazowych w m ,
- L = długość kanałów w m .

Gdy w równanie to wstawimy w miejsce prę- dkości objętość gazu przepływającego na godzinę przez jeden kanał w warstwie węgla, a to

$$w_0 = \frac{d^2 \pi w 3600 \cdot 288 p}{4 \cdot 10000 T}$$

to otrzymamy:

$$K = \frac{4,52 k_0^{0,214} T^{0,214} w_0^{0,786}}{10^5 d^{1,732} L^{0,054}} F \cdot Z \cdot O_2 \dots (2)$$

Powyższe równania Nusselta przedstawia idealny przebieg spalania, a nadto obejmuje jedynie zgazo- wywanie węgla w czasie spalania, z zupełnym pomi- nięciem ważnego przebiegu w czasie spalania, jakim jest odgazowywanie węgla.

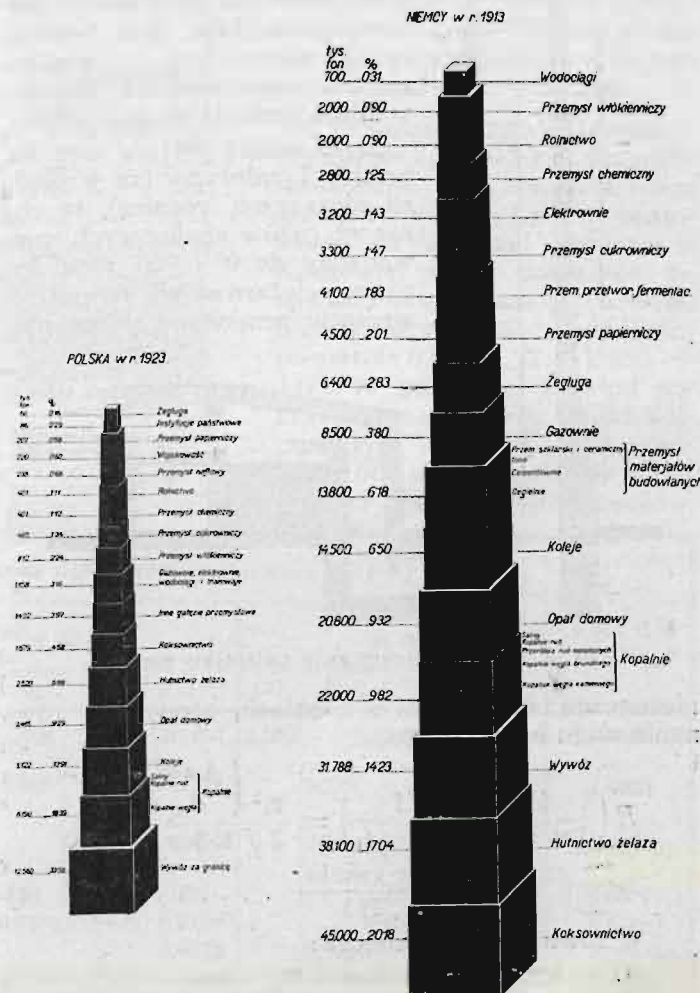
Mimo to, daje nam powyższe równanie jakościowo dokładny obraz spalania, jakkolwiek ilościowo wyniki równania z rzeczywistością się nie zgadzają. Równanie Nusselta zostało co do układu, a więc pod

względem jakościowym, potwierdzone doświadcze- niami prof. Losche'go ²⁾, który nawet poczynił próby ku praktycznemu zastosowaniu tego równania do obli- czenia t. zw. obciążenia rusztów ilością spalanego na godzinę węgla, a uczynił to w ten sposób, że w po- wyższe równanie zamiast powierzchni węgla F wsta- wił powierzchnię ścian kanałów w warstwie węgla $F = \rho d \pi L$, wskutek czego otrzymał obciążenie $1 m^2$ rusztu na godz. ($Z = 1$ godz.)

$$B = \frac{4,52 k_0^{0,214} T^{0,214} w_0^{0,786}}{10^5 d^{0,732}} \rho \pi L^{0,946} O_2 =$$

$$= c T^{0,214} w_0^{0,786} L^{0,964} O_2 \frac{\rho}{d^{0,732}} \dots (3)$$

Podczas gdy równanie Nusselta wykazało, że dla ilości spalanego węgla i jakości spalania miarodajną jest oprócz temperatury także prędkość powietrza (w oraz p), nadmiar powietrza $\frac{1}{O_2}$ i kształt, a więc gatunek węgla (F, L, d), to z przekształconego rów- nania prof. Losche'go wynika jeszcze wyraźniej, że najważniejszymi czynnikami są, oprócz temperatury, ilość powietrza (O_2 oraz w_0) i wysokość warstwy, względnie gatunek węgla (ρ, d, L). Zgadza się to z dotychczasowymi spostrzeżeniami praktycznymi.



Rys. 1. Przybliżone zużycie węgla w Niemczech w r. 1913 i w Polsce w r. 1923.

¹⁾ Z. d. V. d. I. t. 60 (1916), str. 104/107.

²⁾ Z. d. V. d. I. t. 61, str. 721/726, 766/771 i 781, 791.

Tymczasem w praktyce między urządzeniami używanymi do poruszania powietrza a oporem przeciwdziałającym się jego przepływowi zachodzi naturalny związek, który rażąco przeciwdziała wymogom racjonalnego spalania. Wszystkie bowiem urządzenia dla stworzenia ciągu lub podwiewu, a więc naturalny czy sztuczny ciąg, wentylatory dla podwiewu, dysze parowe, powodują przepływ powietrza w odwrotnym stosunku do oporu warstwy, skąd pochodzi, że właśnie w okresach najmniejszego zapotrzebowania powietrza, to jest przy odgazowanej niskiej warstwie węgla, dopływ powietrza jest największy, natomiast na początku spalania, gdy wysoka warstwa węgla oraz wydzielanie się gazów dyluacyjnych wymaga największej ilości powietrza, ilość dopływającego powietrza jest najmniejsza.

Przy paleniskach ręcznych lub mechanicznych narzutowych, dopływ powietrza przy świeżo nałożonej warstwie jest (według rys. 2) najmniejszy i zwiększa się nieproporcjonalnie dopiero w miarę spalania się warstwy.

Jeżeli mamy jedynie ciąg naturalny i założymy (ze względu na nieznaczną różnicę), że ciężar wł. gazów spalinowych sprowadzony do 0° i 760 mm jest równy ciężarowi wł. powietrza, wreszcie pominiemy stosunkowo

Jeżeli weźmiemy zamiast prędkości gazów w kominie proporcjonalną do niej prędkość v_1 przyływu powietrza pod ruszt F (w m^2), to możemy wyrazić ciężar gazów równaniem:

$$G = F \cdot v_1 \frac{1,293}{(1 + \alpha t_0)} = \frac{d_m^2 \pi}{4} v_s \frac{1,293}{(1 + \alpha t_1)} \dots \dots \dots 5)$$

Oznaczając niezmiennie przy tej samej temperaturze wyrazy nawiasów równania (4) jako stałe a oraz b , otrzymamy równanie:

$$v_1 = \sqrt{\frac{H \cdot a - \text{Opór rusztu}}{1,293}} \dots \dots \dots 6)$$

Wstawimy w to równanie dla przykładu wymiary urządzenia rysunku 2, mianowicie $d = 1 m$, $F = 1,2 \cdot 1,675 = 2,01 m^2$, $H = 20 m$, $t_1 = 300^\circ C$, $t_0 = 15^\circ C$, $\zeta = 0,007$, otrzymujemy zestawienie w tabeli 1 prędkości przyływu powietrza pod ruszt:

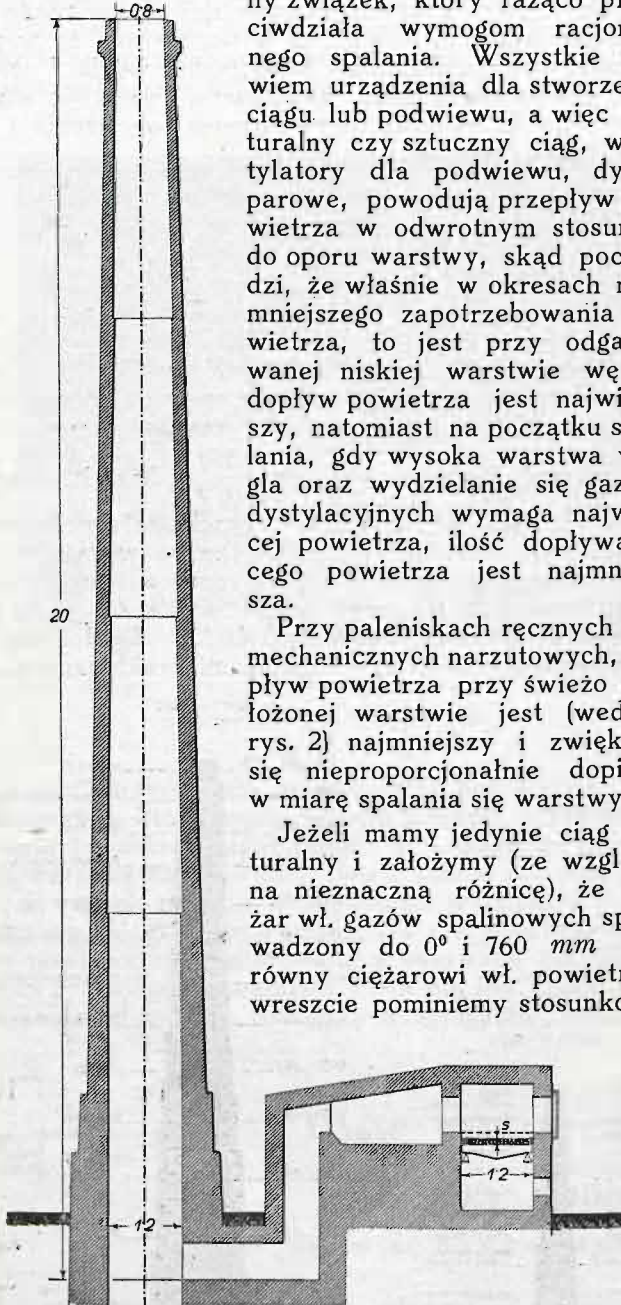
TABELA I.

Opór rusztu w mm sł. w.	10	8	6	4	2
Prędkość v_1 w m/sek.	1,31	1,81	2,2	2,54	2,83
Wysokość (w mm) warstwy węgla ³⁾ „groch” (wielkość kawałków 10–20 mm)	105	34	23	11	4,5

³⁾ Dany pochodzące z podanych niżej obliczeń i pomiarów.

Opisany niekorzystny stosunek przyływu powietrza zwiększa się naturalnie znacznie dla gatunków więcej drobnoziarnistych i tej okoliczności należy przede wszystkim przypisać trudności, na jakie natrafia spalanie węgla drobnoziarnistych.

Przy użyciu wentylatora do wytworzenia podwiewu, ten niekorzystny stosunek przyływu powietrza znajduje wyraz w charakterystyce wentylatora, ponieważ każdy wentylator, podobnie jak to zaznaczono na rys. 3 dla wentylatora użytego w czasie opisanych niżej doświadczeń, przy wolnym wydmuchu, a więc bez przeciwcisnienia, dostarcza największą ilość powietrza, która w miarę wzrostu oporu gwałtownie spada.



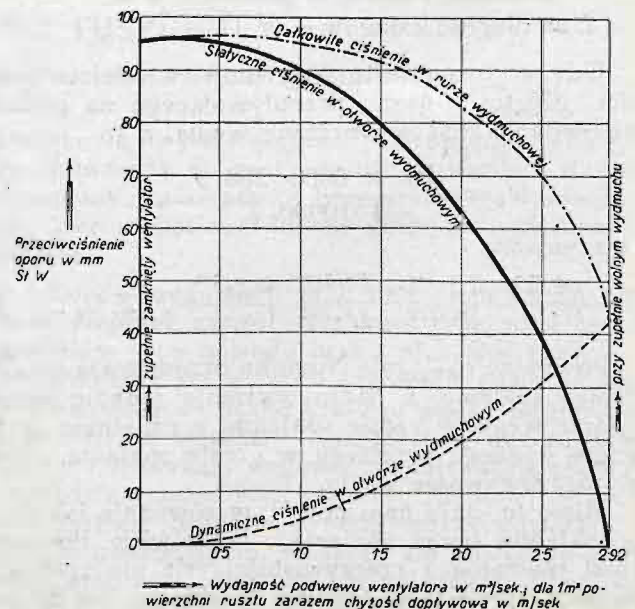
Rys. 2. Ręcznie obsługiwane palenisko piecowe.

nieznaczne tarcie gazów w kanałach, otrzymamy równanie ciągu kominowego.

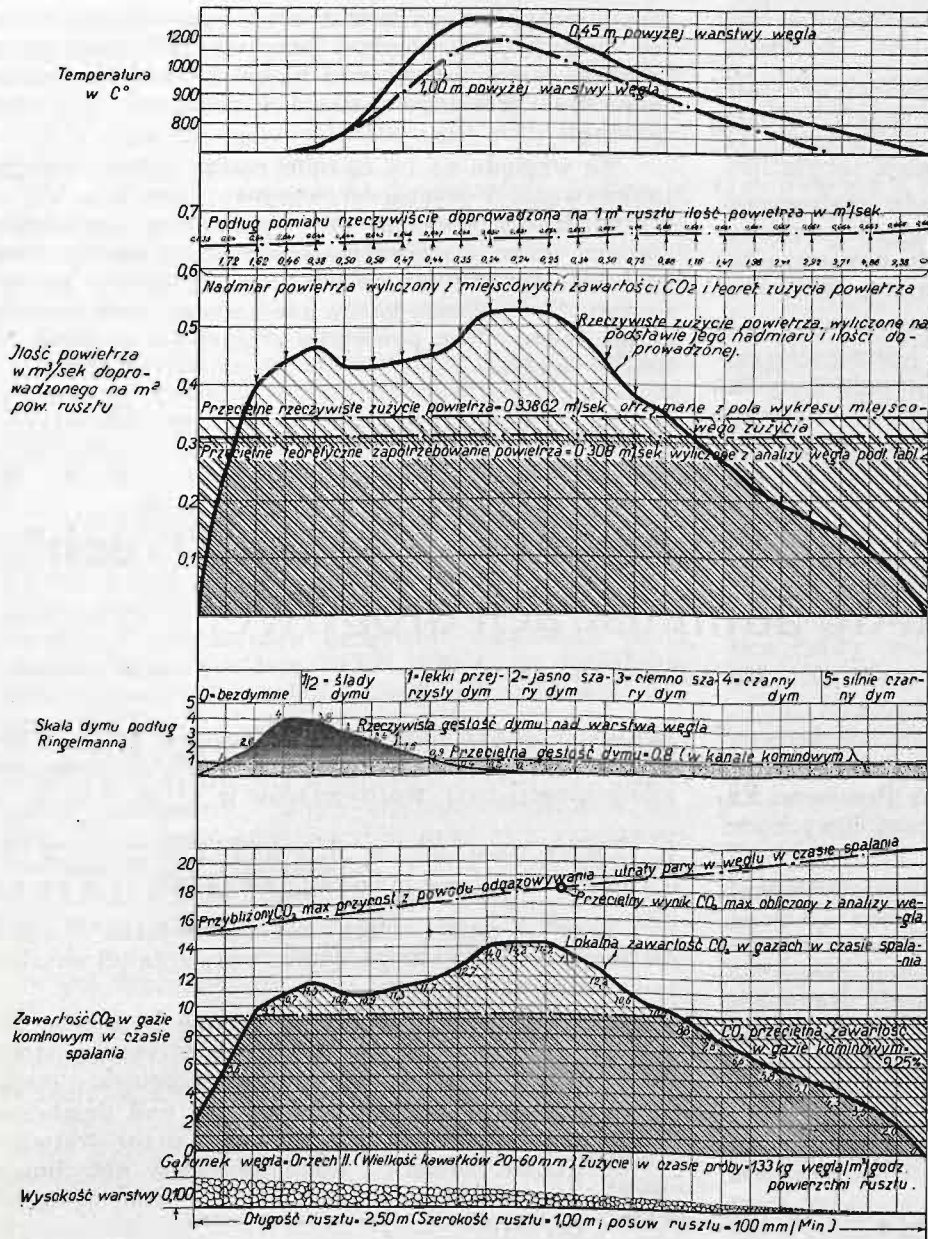
$$H \left(\frac{1}{1 + \alpha t_0} - \frac{1}{1 + \alpha t_1} \right) = \frac{v_s^2}{2g(1 + \alpha t_1)} + \frac{\text{Opór rusztu}}{1,293} \dots \dots \dots (4)$$

W równaniu tem oznacza:

- H — wysokość kominu w m ,
- v_s — szybkość gazów spalin. w kominie w m/sek ,
- d — przeciętną średnicę kominu w m ,
- ζ — współczynnik tarcia gazów w kominie,
- t_0 — temperaturę otoczenia w $^\circ C$,
- t_1 — średnią temperaturę gazów w kominie w $^\circ C$,
- g — przyspieszenie ziemskie = $9,81 m/sek^2$.



Rys. 3. Charakterystyka wydajności wentylatora w zależności od przeciwcisnienia.



Rys. 4.

Ten niekorzystny spadek przy-
 pływu powietrza w miarę wzro-
 stu warstwy węgla uwydatnia się
 również przy rusztach łańcuchow-
 wych, jak wogóle przy rusztach
 o posuwie mechanicznym. Mianowicie, wskutek na-
 chylonej warstwy węgla, niepo-
 żądany przyrost ilości przepływa-
 jącego powietrza wzmagają się tu
 stopniowo wzdłuż rusztu, w kie-
 runku jego ruchu. Znowu więc
 mamy w miejscach najmniejszego
 zapotrzebowania powietrza, t. j.,
 na końcu rusztu, największy przy-
 pływ, podczas gdy na początku
 rusztu świeżo nałożona warstwa
 węgla jest w najgorszych pod-
 względem dopływu powietrza wa-
 runkach.

Przy paleniskach obsługiwa-
 nych ręcznie ma się przynajmniej
 możliwość tłumienia nadmiaru po-
 wietrza zaworem w miarę spala-
 nia się warstwy, podczas gdy
 przy paleniskach ruchomych uje-
 dnostajnienie przyływu powie-
 trza wzdłuż całego rusztu nie da
 się ani w przybliżeniu osiągnąć
 dotychczasowymi środkami.

Z uwidocznionego na rys. 4 wy-
 niku próbnego spalania, przepro-
 wadzonego pod kierownictwem
 autora z ramienia katedry opal-
 znawstwa Akademii górniczej w
 Krakowie, widać dokładnie, że
 spalanie na ruszcie łańcuchowym,
 które rozpoczęło się nadmiarem
 powietrza 6,5 — 1,72, t. j. 650 —
 172%, w odległości 1 m od po-
 czątku rusztu osiąga punkt kul-
 minacyjny z 0,24, t. j. 24% nad-
 miaru powietrza i następnie w od-
 ległości 2 m od początku rusztów,

SKŁAD	Analiza węgla		Dolna wartość opałowa	Teoretyczne za- potrzebowanie powietrza		Teoretyczna ilość gazów spalinowych na 1 kg węgla										RAZEM
	pierzwi- stkowa	surowa		w kg na 1 kg węgla	w m³ na 1 kg węgla	w kg					w m³					
						CO₂	H₂O	N₂	SO₂	Razem	CO₂	H₂O	N₂	SO₂		
C	83,51		6764,31	9,5689	7,415	3,056	7,348			10,404	1,553		5,8620		7,4150	
H₂ wolny	3,38		980,20	1,1652	0,903		0,304	0,895		1,199		0,379	0,7135		1,0925	
H₂ związany	0,26		—13,56				0,0232		0,0232			0,02886		0,02886		
O₂	2,06															
N₂	1,00							0,01	0,01				0,0079	0,0079		
Sₛ	0,32			0,01379	0,01067			0,0106	0,00639	0,01699			0,00845	0,00222	0,01067	
Woda	5,52	5,52	—33,12				0,0552		0,0552			0,06866		0,06866		
Popiół	3,95					3,056	0,3824	8,2636	0,00639	11,70839	1,553	0,47652	6,59185	0,00222	8,62359	
Części lotne		19,46														
Uzyskanie koku		75,02														
Jakość koku	stopiony, bardzo rozpadający się (II klasa)															
Razem	100%	100%	7705,83	10,74789	8,32867											

TABELA II.

Teoretyczne daty spalania węgla kamiennego z pokładu 29 kopalni „Wujek” Zakładów Hohenthoego w Welnowcu.

t. zn. w ostatniej trzeciej części rusztu, osiąga 241%, a w końcu nawet z 470 — 480% nadmiaru.

Do spalania doświadczalnego użyto węgiel górnośląski z kopalni „Wujek” Zakładów Hohenlohego, którego charakterystyka, dla gatunku „orzech II” (wielkość kawałków 20—60 mm) podaje tabela II.

Podnieść należy, że dla przykładu zastosowano tu węgiel orzech II, który jako grubszy nie zachowuje się jeszcze pod względem przepustu powietrza tak niekorzystnie, jak gatunki drobniejsze, zwłaszcza miał.

Przytoczony na rys. 4 przykład jest wogóle zajmujący, gdyż zapomocą specjalnych urządzeń oprócz analizy gazów mierzono także w licznych miejscach

rusztu przypyływ powietrza oraz temperaturę, wskutek czego wyniki pomiaru przy uwzględnieniu zdjęć lokalnej gęstości dymu nad paleniskiem dają pouczający obraz przebiegu spalania w poszczególnych jego okresach.

Ze względu na to, że opór rusztu, zależny od gatunku węgla i wysokości warstwy, jest miarodajny dla rozdziału powietrza przy spalaniu, a tem samem stanowi jeden z najważniejszych czynników procesu spalania, rozpatrzeć należy, czy dzisiejszy stopień rozwoju teorii tarcia gazów nie zezwala nam na obliczenie także oporu powietrza w warstwie różnych gatunków węgla.

(d. n.)

Projekt reorganizacji administracji „Komisji Trzech” w stosunku do administracji drogowej.

Napisał inż. Nestorowicz.

Projekt reorganizacji administracji, opracowany przez „Komisję trzech” (pp. Bobrzyńskiego, Kasznicy i Smólskiego), i złożony Prezesowi Rady Ministrów, nie wywołał zbyt szczegółowych debatów.

Prasa codzienna podała jedynie streszczenie ważniejszych posunięć, projektowanych przez „Komisję trzech”, a prasa samorządowa dość powierzchownie, ogólnikowo i jednostronnie omówiła ten projekt — jedynie z subiektywnego punktu widzenia samorządu.

Sądzymy, że należy zamierzenia projektu „Komisji trzech” omówić w szczegółach i zastanowić się, jakie wyniki dałoby urzeczywistnienie tego projektu w poszczególnych działach gospodarki państwowej i samorządowej, i to zarówno dla państwa, jak i samorządu.

Jednym z takich działów jest gospodarka drogowa.

Obecny ustrój administracji drogowej znajduje się od kilku lat ciągle w stanie przejściowym, dzięki różnym zamierzeniom i posunięciom w zakresie ustroju administracji państwowej i samorządowej, nieskoordynowanym, przypadkowym, niezdecydowanym. Oczywiście, w takich warunkach nie może być mowy o poważniejszych stałych i trwałych reorganizacjach w zakresie administracji drogowej, ściśle związanej z administracją ogólną państwową i samorządową.

O stanie obecnym administracji drogowej i o linii jaką należałoby wytknąć na przyszłość przy reorganizowaniu tej gałęzi administracji, zastanawialiśmy się bardzo szczegółowo w referacie opracowanym dla Nadzwyczajnego Komisarjatu Oszczędnościowego.¹⁾ Referat ten wywołał nawet pewną dyskusję na łamach „Samorządu”, o dość rozbieżnych i nieskrystalizowanych wnioskach.

Nie będziemy tu podawać szczegółów o obecnym stanie rzeczy, odsyłając interesujących się do wyżej wymienionego referatu, a jedynie zastanowimy się,

jak wyglądałaby administracja drogowa, gdyby główne tezy „Komisji trzech” z ich projektu reorganizacji administracji były wprowadzone w życie.

I. Tezy projektu „Komisji trzech”, tycające się administracji drogowej.

Tezy „Komisji trzech” mające związek z administracją drogową i mogące mieć wpływ na jej ukształtowanie są następujące:

1. Rady wojewódzkie na terenie b. zaboru rosyjskiego i austriackiego otrzymają atrybucję samorządu wojewódzkiego; rady te według projektu mają:

- a. „Sprawiać bezpośredni nadzór nad działalnością samorządu powiatowego przez zatwierdzanie budżetu i dokonywanie w nim zmian, uzasadnionych ustawami lub wydaniami na ich podstawie rozporządzeniami ministerjalnymi.
- b. Załatwiać sprawy, które im przekazują ustawy, oraz sprawy przekazane przez ustawy samorządowi wojewódzkiemu bez wskazania organu do ich załatwiania.

2. Wykonaniem uchwał Rady wojewódzkiej zajmie się Wojewoda z pomocą biura Urzędu Wojewódzkiego.

3. Tymczasowy Wydział Samorządowy we Lwowie będzie zniesiony, a sprawy załatwiane przez niego przechodzą na Wydziały Rad Wojewódzkich krakowskiej, lwowskiej, stanisławowskiej i tarnopolskiej.

4. Dotychczasowa organizacja samorządu wojewódzkiego w województwach poznańskim i pomorskim pozostaje w mocy; sejmik wojewódzki wybiera przewodniczącego na każdą kadencję, ale wydziałowi przewodniczyć będzie wojewoda lub jego zastępca w urzędzie wojewódzkim.

5. Przeprowadzanie uchwał wydziału powiatowego należy do starosty i urzędników jego biura. Jako zwrot wydatków na uposażenie tych urzędników oraz na lokale i potrzeby kancelaryjne uiszczać będzie powiatowy związek samorządowy Skarbowi Państwa co roku kwotę odpowiadającą 7% wydatków budżetu, jakie związek samorządowy poczynił w roku po-

¹⁾ Ustrój administracji drogowej w Polsce Inż. M. Nestorowicza. Odbitka z Czasopisma Technicznego.

przednim. Kwotę tę w porozumieniu ze starostą, wstawić będzie sejmik (rada) powiatowy do budżetu swoich wydatków. Zarządy przedsiębiorstw i zakładów, utworzonych przez związek samorządowy i działających według postanowień statutu dla nich wydanego, będą opłacane przez związek.

6. Dochody samorządu powiatowego wpływają do kasy skarbowej, która dokonywa wypłat na cele samorządu na podstawie asygnacji wystawionych przez starostę w granicach kredytów otwartych na te cele w budżecie związku samorządowego, zatwierdzonym przez wydział wojewódzki.

Wprowadzenie w życie powyższych tez „Komisji trzech” miałyby w gospodarce drogowej następujące skutki:

II. Kompetencje Rad Wojewódzkich.

Nadanie Radom wojewódzkim kompetencji, jakie ustawodawstwo drogowe przewiduje dla samorządów wojewódzkich dałoby możliwość wprowadzenia w życie zasad administracji drogowej ustalonych przez ustawę drogową z dnia 10.XII.1920 r., co dotychczas było niemożliwe, i wskutek czego musiał trwać stan prowizoryczny.

Przypomnę, że Ustawa drogową z dnia 10.XII.1920 r. przewiduje dla administracji drogowej „hegemonję” samorządu wojewódzkiego: zasadniczo według tej ustawy administracja dróg samorządowych wojewódzkich i powiatowych winna znajdować się w ręku samorządu wojewódzkiego, który winien w tym celu stworzyć odpowiednią administrację; administracja ta, w myśl artykułu 16 ustawy, winna obsługiwać również drogi gminne.

O ile rząd przekaze administrację dróg państwowych samorządowi, administracja techniczno-drogowa zorganizowana przez samorząd wojewódzki obsługuje również drogi państwowe.

Na zasadzie art. 11 ustawy za przyzwoleniem Ministra Robót Publicznych mogą związki samorządowe wojewódzkie przekazywać budowę i utrzymanie dróg wojewódzkich i powiatowych wraz z odpowiednimi funduszami powiatowym związkom samorządowym.

Z powodu nieistnienia samorządu wojewódzkiego (bo nawet starostwa krajowe poznańskie i pomorskie nie mają kompetencji przewidzianych w ustawie drogowej dla samorządów wojewódzkich) powyższe zasady nie mogły być wprowadzone w życie i ustawa drogową w wielu bardzo ważnych szczegółach, a przede wszystkim pod względem organizacji administracji drogowej zawisła w powietrzu.

Dobro sprawy wymaga, aby gospodarka drogowa samorządowa była oparta na samorządzie wojewódzkim.

O racjach administracyjnych i technicznych przemawiających za takim postawieniem sprawy mówiliśmy bardzo szczegółowo w referacie „Ustrój administracji drogowej w Polsce”.

Zwolennicy koncentracji gospodarki drogowej samorządowej w powiecie (a zwolennicy, którzy zabierali głos na łamach „Samorządu” oraz w dyskusji nad referatem „Ustrój admin. drog. w Polsce”, prowadzonej w swoim czasie w Nadzwyczajnym Komisarjacie oszczędnościowym, wyłącznie rekrutowali się z pośród działaczy samorządu powiatowego), bardzo powierzchownie prześlizgiwali się

nad przytoczonymi racjami administracyjnymi i technicznymi.

Przypomnę w streszczeniu te racje:

a. Doświadczenie wszystkich państw cywilizowanych uczy, że jednostki samorządowe małe prowadzą gospodarkę drogową gorzej, niż jednostki samorządowe większe, o czym świadczą odpowiednie uchwały powzięte przez międzynarodowe kongresy drogowe.

b. Samorzady wojewódzkie, mając możliwość ustanawiania specjalnych opłat drogowych wojewódzkich, mogą ciężary gospodarki drogowej równomiernie rozłożyć na całe województwo; obecnie nierównomierność jest ogromna: niektóre powiaty są obciążone na cele drogowe kilkakrotnie mniej, niż sąsiednie; zależy to od kierunku działalności samorządów powiatowych, nadanych przez indywidualne skłonności i upodobania działaczy stojących na czele, a przede wszystkim staność; uzależnienie wysokości obciążenia obywateli na cele drogowe od Rad wojewódzkich, zastępujących samorzady wojewódzkie, wyrówna rażąco różnice w obciążeniu poszczególnych powiatów.

c. Możliwość podziału funduszy drogowych samorządowych według pilności potrzeb pomiędzy powiaty przyczyni się do wykonywania zamierzeń drogowych w pewnej kolejności według rzeczywistych potrzeb na terenie województwa, umożliwi ułożenie i wykonanie racjonalnego planu budowy i utrzymania dróg, dając możliwość koncentrowania funduszy drogowych na najpilniejszych robotach, w celu ich szybszego wykonania, co jest często związane z wielkimi korzyściami ekonomicznymi.

d. Gospodarka drogowa będąca w rękach Rad wojewódzkich umożliwi wykonanie zadań z gospodarki drogowej, interesujących dwa lub kilka powiatów. Zwykle urzeczywistnienie takich zadań, gdy gospodarka drogowa znajduje się w rękach samorządu powiatowego, natrafia na wiele trudności, zależąc od tego, czy interesowane samorzady powiatowe uzgodnią swoje poglądy (np. budowa dróg lub mostów większych na granicy 2 powiatów i wogóle budowa mostów na większych rzekach).

e. Zaostrzenie się w kosztowne maszyny drogowe: walce, tłukarki, oskardownice, równacze, traktory i t. p. i ich należyte wyzyskanie, możliwe jest, gdy gospodarka drogowa znajduje się w rękach samorządu wojewódzkiego, niemożliwe zaś w większości wypadków dla samorządu powiatowego.

f. Gospodarka drogowa prowadzona przez samorząd wojewódzki daje więcej gwarancji, że mniej będzie wypadków prowadzenia zaściankowej gospodarki, w celu uwzględnienia interesów osobistych działaczy samorządów powiatowych lub poszczególnych grup interesowanych.

g. Gospodarka drogowa prowadzona przez samorząd wojewódzki, zdobędzie się na przeprowadzenie często kosztownych prób mających na celu udoskonalenie techniki drogowej; wykonanie tych prób przez poszczególne samorzady po-

wiatowe w wielu wypadkach jest niemożliwe ze względów finansowych, w większości wypadków rozbija się o niechęć czynników decydujących, zwykle niechętnych wszelkim inowacjom i próbom, które kosztują, a może na razie nie dają korzyści realnych.

h. Samorząd wojewódzki, operując większymi środkami, ma możliwość i powinien organizować przedsiębiorstwa niezbędne dla gospodarki kilku powiatów lub całego województwa, jak zakładać kamieniołomy z dobrymi materjałami, klinkiernie, ruchome kierownictwa przebudowy małych mostów i przepustów drewnianych na betonowe, któreby były wyekwipowane w odpowiednie maszyny i przyrządy, i t. d. Powołanie do życia wymienionych przedsiębiorstw drogą tworzenia dobrowolnych związków celowych nie jest realne i w praktyce nie może mieć szerszego zastosowania.

Zwolennicy koncentracji gospodarki drogowej w samorządach powiatowych nad wymienionymi wyżej rocjami nie zastanawiają się bliżej, a tymczasem rzeczy są to zbyt ważne dla gospodarki drogowej, aby nad nimi lekko przechodzić do porządku dziennego.

Nadanie Radom wojewódzkim kompetencji w dziedzinie gospodarki drogowej, jakie na zasadzie ustawy drogowej przysługiwać miały samorządom wojewódzkim, miałyby wielkie znaczenie dla gospodarki drogowej samorządowej na terenie województw ze względów przytoczonych wyżej.

Naturalnie, pewna część działaczy samorządowych powiatowych twierdzić będzie, że „odebranie gospodarki drogowej” samorządom powiatowym niszczy samorząd powiatowy, podważa jego autorytet, zważając jego zakres działania, a sprawy drogowe będą więcej oddalone od miejscowego czynnika społecznego. Tak jednak może nie będzie. Rady bowiem wojewódzkie będą mogły pozostawić w swoim ręku ogólną politykę drogową na terenie województwa, a więc ustalać względnie zatwierdzać będą programy robót, programy finansowania (rodzaje opłat drogowych, wysokość ich i t. d.)²⁾, zaciągać pożyczki przez wypuszczanie obligacji i t. p. operacje finansowe, wreszcie czuwać nad należytem prowadzeniem gospodarki drogowej na terenie województwa, w rękach zaś związków samorządowych Rady wojewódzkie mogłyby pozostawić wykonanie robót drogowych na terenie powiatu według programów ustalonych przez Rady Wojewódzkie (jedynie może byłaby wyłączona z kompetencji powiatów budowa znacniejszych mostów).

W ten sposób rola powiatowych związków samorządowych bynajmniej nie byłaby sprowadzona do zera, natomiast przez nadanie Radom wojewódzkim charakteru czynnika kierowniczego i koordynującego działalność wszystkich powiatów danego województwa, sprowadzi się gospodarkę drogową do wspólnego mianownika, uzyska się gospodarkę z szerszym widnokręgiem i do minimum sprowadzi się możliwość prowadzenia polityki zaściankowej z małego podwórka.

Utworzenie Rad wojewódzkich projektuje „Komisja trzech” we wszystkich województwach b. zaboru rosyjskiego i austriackiego. W związku z tem pro-

jekt przewiduje zniesienie Tymczasowego Wydziału Samorządowego we Lwowie i przekazanie jego kompetencji Radom Wojewódzkim w Krakowie, Lwowie, Stanisławowie i Tarnopolu.

Projekt ten należy uważać za bardzo racjonalny w odniesieniu do organizacji administracji na drogach samorządowych województw małopolskich.

Tymczasowy Wydział Samorządowy, na zasadzie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 10 grudnia 1924 r.³⁾, w dziedzinie gospodarki drogowej posiadał kompetencje samorządu wojewódzkiego w zakresie administracji drogowej, przewidziane dla samorządu wojewódzkiego w ustawie drogowej o budowie i utrzymaniu dróg publicznych z dnia 10.XII.1920 r., mimo jednak upływu 1¼ roku od wydania tego rozporządzenia nie tylko nic nie zdziałał, aby zorganizować administrację drogową na zasadach określonych w tej ustawie drogowej, ale nawet cofnął się wstecz, odtwarzając i utrzymując z uporem administrację dróg samorządowych na terenie 4 województw małopolskich ściśle według wzoru z 1914 r., t.j. administrację dwutorową na drogach samorządowych, wyraźnie zakazaną przez ustawę drogową z 10.XII.1920 r. ze względów organizacyjnych i oszczędnościowych.

Ta dwutorowa administracja na drogach samorządowych, nieracjonalna nawet w stosunkach b. Galicji przed 1914 r., gdyż nawet względami politycznymi nie mogła być objaśniona, została przez Tymczasowy Wydział Samorządowy odbudowana po przekazaniu mu przez Rząd b. dróg (krajowych i zdeklasowanych przez Ustawę drogową z 10.XII.1920 r. części dróg państwowych, mimo że ze strony Ministerstwa Robót Publicznych Tymczasowy Wydział Samorządowy miał zgóry pozostawioną swobodę działania w organizowaniu administracji drogowej: zgóry Ministerstwo Robót Publicznych⁴⁾ zgodziło się aby Tymczasowy Wydział Samorządowy w tych powiatach, w których Rady powiatowe dobrze gospodarują, administrację dróg b. krajowych i zdeklasowanych państwowych przekazał tym Radom, jednocząc tym sposobem administrację wszystkich dróg samorządowych na terenie tych powiatów w rękach Rad powiatowych; z drugiej strony zażądało Ministerstwo Robót Publicznych, aby w tych powiatach, w których Rady powiatowe źle gospodarują na drogach⁵⁾ Tymczasowy Wydział Samorządowy wzięł gospodarkę wszystkich dróg samorządowych w swoje ręce, jednocząc administrację dróg samorządowych w swoim ręku przy pomocy własnej administracji drogowej w każdym powiecie. Jak wspomniano, Tymczasowy Wydział Samorządowy dotychczas nic w tym kierunku nie zrobił, a poprzestał na odtworzeniu administracji drogowej ściśle według wzoru, według którego była urządzona administracja drogowa przed 1914 r. Taki ustrój administracji na drogach samorządowych jest nieoszczędny, bo wymaga liczniejszego personelu technicznego, i jest nieracjonalny pod względem gospodarczym przez swoją dwutorowość.

³⁾ Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 10 grudnia 1924 r. o reorganizacji Tymcz. Wydz. Sam. we Lwowie (Dz. U. R. P. Nr. 107/24 r. p. 969.

⁴⁾ Zarząd. Min. R. P. Nr. XI—576 z dnia 24.II.1925 r.

⁵⁾ Takich powiatów jest około 40—50-ciu.

²⁾ Opłaty drogowe na zasadzie art. 19 ust. drogowej mogą ustanawiać nie tylko samorzady gminne lub powiatowe, ale i wojewódzkie. Oczywiście przy opłatach drogowych wojewódzkich powiatowe opłaty drogowe nie byłyby pobierane.

Poza tem administracja pewnymi drogami (b. krajowymi i zdeklasowanymi państwowymi) bezpośrednio przez Tymczasowy Wydział Samorządowy na całym obszarze 4 województw małopolskich oraz sprawowanie bezpośredniego nadzoru nad gospodarką drogową Rad powiatowych na tym wielkim obszarze, jest zbyt daleko posuniętą centralizacją, nie mogącą dać dobrych wyników i niedogodną ze względów na wielkie odległości i na ciężenie niektórych okolic do innych ośrodków, niż Lwów: np. powiaty województwa krakowskiego oczywiście więcej ciąży do Krakowa, niż do Lwowa, i zmuszanie załatwiania pewnych czynności w dalekim Lwowie nie zaś w bliskim Krakowie nie jest rzeczą racjonalną ze względów racjonalnej organizacji administracji.

Przez zniesienie Tymczasowego Wydziału Samorządowego i przekazanie jego funkcji poszczególnym Radom wojewódzkim nastąpi możliwość zniesienia dwutorowej administracji drogowej i jeszcze dalszego uproszczenia w administracji drogowej. Oczywiście Biuro drogowe Tymczasowego Wydziału Samorządowego we Lwowie składające się z 11 inżynierów i kilku osób personelu rachunkowego i pomocniczego byłoby zniesione, a funkcje jego przeszłyby na Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych, jako organ wykonawczy, według koncepcji „Komisji trzech”, Rad wojewódzkich. Naturalną konsekwencją tej reorganizacji byłoby utworzenie przy urzędach wojewódzkich w Stanisławowie i Tarnopolu Okręgowych Dyrekcji Robót Publicznych, ograniczenie zakresu działania Lwowskiej Dyrekcji Robót Publicznych jedynie do obszaru Województwa Lwowskiego i powiększenie składu Krakowskiej Dyrekcji Robót Publicznych — o 1—2 inżynierów.

W ogóle ta reorganizacja II instancji administracji drogowej dałaby oprócz racjonalnej organizacji — zoszczędowania administracji drogowej w Urzędach Wojewódzkich (Okręgowych Dyrekcjach Robót Publicznych) — pewną oszczędność w personelu, o której powiemy szczegółowo dalej.

Obecnie wojewodowie małopolscy na gospodarkę drogową samorządową właściwie wpływu nie mają, gdyż Tymczasowy Wydział Samorządowy, działający na terenie 4 województw, uważa się za instytucję samodzielną bezpośrednio podporządkowaną władzy centralnej, przez co wiele spraw z gospodarki drogowej samorządowej na terenie województw małopolskich zmuszone są załatwiać władze centralne.

Przeprowadzenie reorganizacji powyższej uproszczy znacznie całą skomplikowaną i dość nieruchliwą maszynę administracyjną drogową drugiej instancji, zbliży znacznie do I-ej instancji i da możliwość w razie urzeczywistnienia też „Komisji trzech” pójścia jeszcze dalej, bo połączenia administracji dróg państwowych i samorządowych w I-ej instancji — przez co się osiągnie jednotorową administrację drogową. Da to bardzo poważne oszczędności na personelu i poważne korzyści gospodarczo-administracyjne. Szczegółowo o tem będzie mowa niżej.

Co do województw poznańskiego i pomorskiego, projekt „Komisji trzech” zawiera pewne nieścisłości. Starostwa krajowe poznańskie i pomorskie właściwie nie stanowią samorządu wojewódzkiego; nawet nie

mają prawa nadzoru nad działalnością samorządów powiatowych; starostwom krajowym oprócz tego nie przysługują kompetencje, jakie na zasadzie ustaw drogowych przysługują samorządowi wojewódzkiemu (z powodu art. 38 ust. drog. z 10.XII.1920 r.).

Starostwa krajowe obecnie właściwie mają węższy zakres działania, niż projektowane Rady Wojewódzkie i zdawałoby się, że raczej i w tych województwach należy nadać Starostwom Krajowym kompetencje Rad wojewódzkich, gdyż to rozszerzyłyby zakres czynności, wykonywanych obecnie przez Starostwa krajowe.

Jeżeliby miały pozostać Starostwa krajowe w obecnej ich postaci, należałoby wyraźnie ustawowo nadać im w zakresie spraw drogowych kompetencje samorządu wojewódzkiego, aby ustawy drogowe w całej rozciągłości mogły być wykonywane w tych województwach; zmieniony musiałby być art. 38 ust. drog. z 10.XII.1920 r. głoszący, że „zakres działania wojewódzkich, powiatowych i gminnych związków samorządowych na terenie b. zaboru pruskiego w dziedzinie gospodarki drogowej pozostaje niezmienny aż do czasu wejścia w życie obowiązujących całej państwo ustaw o samorządzie”.

Skutkiem istnienia tego zastrzeżenia, wiele postanowień ustawy drogowej nie może być na terenie województw poznańskiego i pomorskiego wykonywanych, co wywołuje niedogodności i niekonsekwencje.

Na tem tle między Urzędem wojewódzkim i Starostwem krajowym powstają nieporozumienia, tarcia, długotrwałe korespondencje, wiele spraw wykonywa się równolegle przez te dwa urzędy, a w każdym razie bieg spraw oczywiście jest dłuższy.

Projekt „Komisji trzech”, przewidujący, że Wydziałowi Wojewódzkiemu przewodniczyć będzie wojewoda lub jego zastępca w Urzędzie wojewódzkim, do pewnego stopnia usunie te niedogodności, tarcia kompetencyjne i t. d., nic jednak nie mówi o organach wykonawczych; wynikałoby z tego, że organy te zostaną jak obecnie; w stosunku do spraw drogowych oznacza to, że sprawy te załatwiane będą zarówno w Urzędzie wojewódzkim (Wydziale Robót Publicznych), jak w wydziałach technicznych Starostw krajowych.

Wobec tego, że wojewoda ma być według projektu „Komisji trzech” przewodniczącym Wydziału wojewódzkiego, w celu jednolitego ujęcia całokształtu spraw drogowych województwa, pożądanym byłoby, aby sprawy drogowe załatwiał tylko jeden organ II-ej instancji; tym organem ze względu na konieczność nadzoru, który przysługuje na zasadzie obecnie obowiązujących ustaw o samorządzie w województwach poznańskim i pomorskim wojewodzie, a nie staroście krajowemu, oraz ze względu na dążenie do możliwej jednolitości ustroju na całym terenie Rzeczypospolitej, winien być raczej Wydział Robót Publicznych, Urzędu Wojewódzkiego, a nie oddział drogowy Wydziału budownictwa Starostwa Krajowego.

Te dwa uzupełnienia: 1) o nadaniu Starostwom Krajowym kompetencji przysługującej samorządom wojewódzkim w dziedzinie gospodarki drogowej i 2) o ustanowieniu, jako organu wykonawczego dla spraw drogowych Starostw Krajowych—Urzędu Wojewódzkiego (Wydz. R. P.), — winny być wprowadzone do projektu „Komisji trzech”.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

METALURGJA.

Azotowanie stali zwykłej i specjalnej.

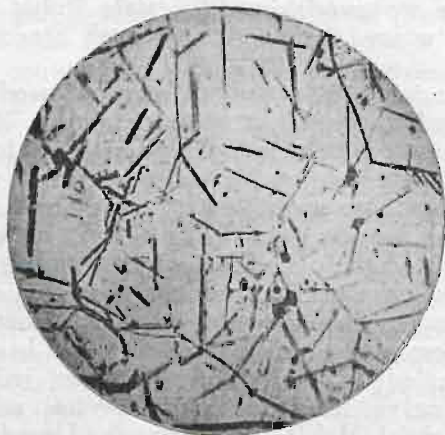
W nocie do Akademii Paryskiej, złożonej 12-go kwietnia r. b. podaje prof. L. Guillet wyniki swych badań azotowania stali¹⁾.

Pod nazwą tą (nituration) rozumie oparte na doświadczeniach A. Fry'a utwardzanie powierzchniowe stali (specjalnej) przez ogrzanie jej do temperatury 500—510° i następnie poddanie w tej temperaturze działaniu prądu amoniaku.²⁾



Rys. 1. Przekrój stali zwykłej, azotowanej. Wytraw. 4% kwasem azotowym. Powiększenie ok. 65 kr.

Zabiegowi temu poddawano próbki w ciągu 60 godz., uzyskując b. cienką błonkę utwardzoną. Po 4-ch dniach azotowania grubość błonki sięgała 0,8 mm.



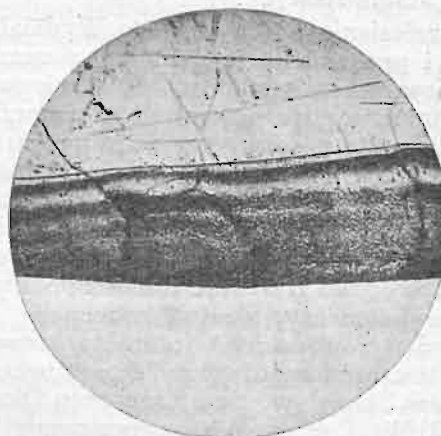
Rys. 2. Ta sama próbka co na rys. 1, przy silniejszym powiększeniu (375 X).

Doświadczenia Guilleta potwierdziły raz jeszcze, że azotowanie nie daje żadnego wyniku w stosunku do stali zwykłych.

Ze stali specjalnych najintensywniej utwardzała się chromowo-niklowa i aluminjowa, a zwłaszcza chromowa (np. z 12

do 24 jedn. skleroskop.), ale w wielu wypadkach, twardość wzrastała nieznacznie, a nawet czasem spadała. Badania miały na celu wyjaśnienie „mechanizmu“ azotowania i wpływu części składowych stali stopowych. Spostrzeżenia autora są następujące: Stal z w y k ł a, jak również elektrolityczną, amoniak przenika b. łatwo. Tworzą się cienkie igielki, wykryte już przedtem azotki (połączenia azotu z żelazem). Twardość wzrostu b. słabo, natomiast metal staje się w całej masie b. kruchy.

Azotowanie stali niklowych nie podwyższa wcale twardości, jeżeli mamy stal perlityczną, martenzytyczną lub zawierającą żelazo γ . Czasem zachodzi nawet obniżenie twar-



Rys. 3. Próbką azotowanej stali aluminjowej. Powiększenie 150-krotne.

dości, gdy stal zawierająca przed zabiegiem martenzyt i austenit, staje się na powierzchni austenityczną po azotowaniu. Stal perlityczna zachowuje się tak samo jak zwyczajna.

Co się tyczy stali chromowej, to zauważono wzrost twardości przy niedużej domieszce Cr (stal perlityczna); w innych wypadkach twardość nie wzrasta.

Stal aluminjowa, przy dużej zawartości Al, daje znaczny wzrost twardości. Grubość utwardzonej warstwy jest mała (do 0,4 mm). Próby kulka dają wyniki jawnie fałszywe.

Stal krzemowa wykazuje dość znaczne utwardzenie, jak również niektóre stale stopowe, (Cr—Ni), gdy inne nie twardnieją (stal szybkołująca Cr—W). Najlepsze wyniki daje stal chromowo-aluminjowa.

Wniosek autora stwierdza, że z domieszek do stopu tylko Cr, Si, Mo i Al pozwalają na podwyższenie twardości powierzchniowej, zmniejszając dyfuzję azotu, przez tworzenie związku żelaza z azotem i żelazem oraz z in. elementami, dodanymi do stopu.

Dalsze badania objąć mają stal zawierającą wolfram, molibden, wanad, tytan i kobalt.

SAMOCHODY, DROGI.

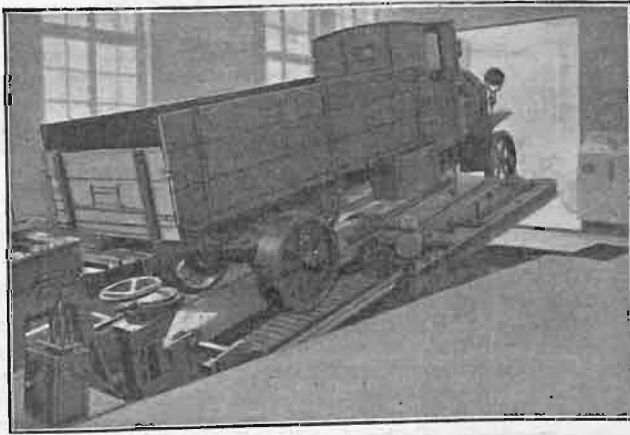
Badanie oddziaływania wzajemnego samochodu i jezdnii.

Zagadnienie powyższe jest nadzwyczaj ważne nie tylko ze względu na konstrukcję samochodu, lecz i na budowę i konserwację dróg kołowych. Ta ostatnia pociąga za sobą — wraz z rosnącym ruchem — tak duże wydatki, że usprawiedliwiała nawet bardzo kosztowne badania celem jej zmniejszenia. W samych Prusach naprz., czyli w kraju o stosunkowo małym jeszcze ruchu samochodowym, wydatki komunalne na utrzymanie szos (20 tys. km) wzrosły z 1050 mk/km w r. 1907—1912 do 3450 mk./km w r. 1925, zaś ogólny rozchód stanowił w tych latach odpow. 21 miljn. mk. i 69 miljn.

¹⁾ Le Génie Civil t. 88 (1926).

²⁾ Por. Przegl. Techn. t. 64.

mk. Wydatki zaś na wszystkie drogi Rzeszy Niemieckiej, przy długości ogólnej dróg 200 tys. km i koszcie 1 km - wedł. powyższych danych z r. ub., wynoszą 700 milj. mk., zaś wedł. prof. Brix'a z Charlottenburga powinny sięgać aż 1,45 miliardów mk. rocznie.



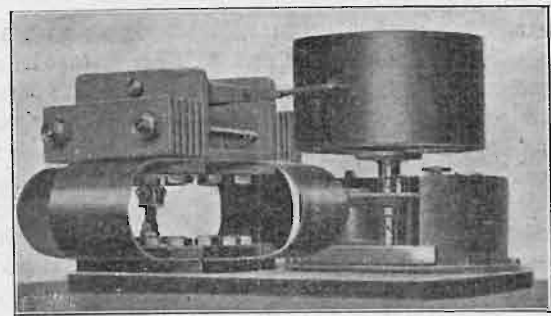
Rys. 1. Stanowisko dynamometryczne do badania samochodów i nacisków na jezdnię.

To też oddawna próbowano prowadzić badania ruchu samochodów na stanowiskach próbnych, w rodzaju znanych stanowisk dynamometrycznych dla parowozów. Obecnie zbudowano w Akwizgranie nowe stanowisko do badań samochodów, ulepszone o tyle, że koła napędne (tylne) nie opierają się na wałkach, lecz na taśmie przegubowej, wobec czego uzyskuje się warunki o wiele bardziej zbliżone do rzeczywistych, przy jeździe samochodem.*) Widok tego stanowiska, przy podniesionym torze (na którym samochód stoi, przy obracających się kołach i poruszającej się wstecz taśmie) podaje rys. 1. Podnosząc tor, możemy badać jazdę na dowolnych wzniesieniach. Siłę pociągową mierzy się dynamometrem sprężynowym, poza tem mierzy się oczywiście szybkość jazdy. Taśmę toru napędza się zapomocą silnika elektrycznego, (przez przekładnię zębatą), umieszczonego pod tą taśmą. Ażebym uwzględnić warunki rozruchu i hamowania, umieszczono na wale przekładni koło zamachowe, którego masa może być zmieniana przez nakładanie dodatkowych pierścieni. Znaczenie toru taśmowego polega jednak nie tylko na lepszym odzwierciedleniu warunków rzeczywistej jazdy, lecz i na możliwości pomiarów nacisków wywieranych przez każde koło osobno. Naciski te są notowane zapomocą manometrów samozapisujących.

W Ameryce oddawna podjęto też badania oddziaływania wzajemnego samochodu i drogi. Zastosowano wszakże narazie urządzenie zbyt prymitywne, oparte na ścisaniu kółka mosiężnego osadzonego pionowo w jezdni, na który najjeżdża koło samochodowe.**) Ścisanie mierzono wpierv przy obciążeniu statycznym, na tej podstawie budowano krzywe zależności skurczu od obciążenia i w końcu porównywano skurcz kółka, poddanego działaniu dynamicznemu koła samochodowego, z danymi wykresu. Jakkolwiek badania te były b. niepewne, jednak dały niektóre wyniki interesujące. Mianowicie wykazały, że wówczas, gdy obciążenie statyczne (8 000 kg) skracza kółka o 5,5 mm, to działanie koła, w zależności od grubości opony (pełnej), wyraża się w skurczeniu kółka od $2\frac{1}{2}$ do 17 mm. Przejazd przez przeszkodę o wysokości 25 mm z szybkością 26 km/h oddziaływała na szosę 7-krotnie silniej, niż działanie statyczne ciężaru tych samych kół samochodowych, jeśli

gumy są za cienkie, wzgl. zbyt zniszczone. Przy dobrych gumach, stosunek obciążenia dynamicznego do statycznego wynosi ok. 4, przy oponach dętych — 1,75 do 1,25. Główną rolę odgrywa tu sprężystość opon, mniejszą zaś — ciężar wozu.

Opisany wyżej sposób badania został później zastąpiony bardziej odpowiednim, mian. pomiarami przyśpieszenia, zapomocą odpowiednich przyrządów, (rys. 2), które przymocowane są do osi tylnej i wykazują przyśpieszenia (dodatnie i ujemne) masy nie opartej sprężystości podczas jazdy po wybojach. Największa siła pionowa oblicza się przez mierzenie przyśpieszenia przez masę i dodanie chwilowego nacisku resoru. Tego rodzaju badania zaczęto i w Niemczech, przyczem wyjaśniono, iż przy jeździe z szybkością 18 km/h i dobrych oponach przyśpieszenie wynosi do 100 m/sec². Wynikało stąd, że część nacisku kół, wywołana przez masę opartą niesprężystości, wynosi prawie 10-kroć więcej, niż ciężar tej masy. Do tego dochodzi (w najniegodniejszych warunkach) największy nacisk resoru, wynoszący 2 razy więcej niż obciążenie statyczne. W ten sposób, największy nacisk, w wypadku 950 kg ciężaru tylnej osi, opartego niesprężystości, a 6 t statycznego nacisku tylnej osi, przy $v=18$ km/h, wyniesie: nacisk (na 1 koło) masy nie opartej sprężystości: $10 \times 475 = 4750$ kg, nacisk (na 1 koło) masy podparte sprężystości: $2 \times 2525 = 5050$ kg. Razem 9 800 kg, t. zn. ok. 3,25 razy więcej, niż obciążenie użytecznego każdego z kół.



Rys. 2. Przyrząd do mierzenia przyśpieszenia części podwozia samochodowego.

Przyrząd do mierzenia przyśpieszeń pozostawia jeszcze wiele do życzenia, jednak wskazując już najwyższą jego wartość, daje cenne podstawy do wniosków.

Prócz tego, próbowano zastosować sejsmograf do badania drgań jezdni, przyczem wyjaśniło się z uzyskanych krzywych przy przejeździe 4-t-wego samochodu o 40 m od stacji sejsmograficznej, że wzrastanie siły uderzenia w miarę wzrostu prędkości wyraża się krzywą o wykładniku mniejszym trochę niż 2.

TELETECHNIKA.

Sposób Jenkins'a fotoelektrycznego przenoszenia obrazów na odległość.

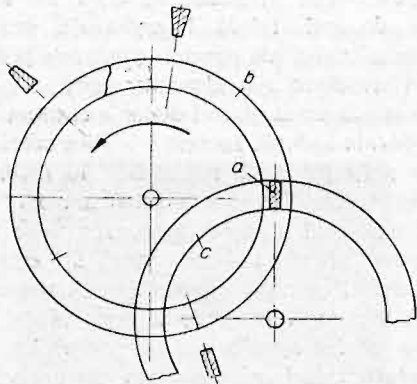
Wśród wielu poczynań przenoszenia na odległość obrazów mamy do zanotowania nowy ciekawy sposób pomysłu Jenkins'a, wynalazcy licznych ulepszeń z dziedziny kinematografii. Dotychczasowe prace na tem polu, uwieńczone dobrymi wynikami, pozwoliły — jak wiadomo — na wprowadzanie telefotograficznego przenoszenia obrazów nieruchomych na dalekie odległości. Przykładem tego może służyć opisane w piśmie naszym urządzenie, wynalazku francuskiego, zastosowane do przekazywania autografów¹⁾. Tego rodzaju urządzeń ukazało się w ostatnich latach więcej. Jenkins stosuje zwykłą

*) V. D. I. t. 70, str. 145.

**) Public Roads, listopad 1921 oraz listopad 1924.

1) Por. Przegl. Techn. t. 61 (1923).

w tych wypadkach zasadę komórki fotoelektrycznej wprowadza jednak ciekawe szczegóły przyrządu, pozwalające m. in. przenosić również obrazy nieprzezroczyste, a nawet ruchome. W tym celu stosuje swoisty układ pryzmatów, przez które przechodzą kolejno promienie z przenoszonego obrazu na element fotoelektryczny.



Rys. 1. Fotoelektryczne przenoszenie obrazów na odległość według ustroju Jenkins'a.

a — jeden z pryzmatów dzielących,
b, c — tarcze pryzmatyczne.

Obraz, jasno oświetlony, przepunktowuje się na ten element drogą „kreskowania“ (40 kresk na 1 cm szerokości obrazu). Potrzebny jest w tym celu powtarzający się ruch pionowy, a za nim przesunięcie poziome. Obydwa ruchy wykonywa Jenkins za pośrednictwem pryzmatów o różnych kątach załamania, osadzonych na obwodach dwóch tarcz, wirujących w ten sposób (rys. 1), że promienie padające na nie, po załamaniu, mieszczą się w płaszczyźnie przechodzącej przez oś tarczy. Do przenoszenia np. obrazów ruchomych (televizja) używa się do ruchu pionowego 48 pryzmatów, by otrzymać należyłą szybkość „kreskowania“, natomiast przesunięcia poziome uzyskuje się zapomocą tarczy o 1 lub 2-ach pryzmatach tylko.

Rys. 1 pokazuje schemat urządzenia, składającego się z dwóch tarcz całkowitych szklanych: jednej pryzmatycznej *b* i drugiej, mieszczącej na obwodzie 49 pryzmatów, dzielących obraz na odpow. liczbę kresk. Jeden z tych pryzmatów oznaczony jest literą *a* i jest w tym właśnie miejscu, gdzie na obie tarcze padają promienie światła. Prędkości muszą być tak dobrane, że tarcza *b* przechodzi jeden raz szerokość obrazu np. 13 cm, wówczas gdy tarcza *c*, o 48-miu pryzmatach, daje $40 \cdot 13 = 520$ „kresk“ na elemencie fotoelektrycznym. Tak wygląda stacja nadawcza. Na odbiorczej muszą być oczywiście zastosowane urządzenia analogiczne.

Do zamiany zjawisk świetlnych na prąd elektryczny stosuje Jenkins komórkę fotoelektryczną budowy General Electric Co, o ustroju zbliżonym do używanego dawniej.

Pomiędzy urządzeniami stacji odbiorczej, służącymi do powrotnej zamiany prądów elektrycznych na promienie światła, zasługuje na uwagę żarówka o włóknie metalowem grubości 0,015 mm, żarzącą się w atmosferze wodoru. Nadto próby są robione z nową lampą Moore'a, zbudowaną przez tegoż specjalnie do fototelegrafii.

Wynalazcy udało się osiągnąć istotnie dokładną telewizję, istnieje przeto zamiar wytwarzania odbiorników telewizyjnych dla radjofonji w cenie ok. 150 dolarów. (Technish Tidskrift, 1926 str. 6 i VDI, t: 70 (1926), str. 643).

Kronika.

Radjofonja w kolejnictwie.

Od kilku lat już czynione są próby, w Europie (Francja, Anglja, Niemcy) i Ameryce (St. Zjedn. i Kanada) zastosowania radjofonji do komunikacji pomiędzy pociągami, będącymi w ruchu, jak również pomiędzy pociągami a stacjami.

Wyniki tych prac opisuje Scientific American w zeszycie styczniowym z r. b., donosząc, że w Kanadzie, kolej Canadian Nat. Railway posunęła się tak daleko w trosce o wygodę podróżnych, że zainstalowała w wagonach-czytelniach odbiorniki i słuchawki oraz urządziła 10 stacyj nadawczych rozrzuconych po całym kraju, które komunikują wiadomości mogące zainteresować podróżnych.

W St. Zjednocz. pierwsze próby połączenia pociągów ze stacjami rozpoczęto w r. 1914 (kolej Delaware Lackawanna and Western Railroad).

W Niemczech i w Anglii uważano w r. b. okres badawczy za ukończony i wprowadzono komunikację telegraficzną i telefoniczną pomiędzy podróżnymi a stacjami prywatnymi.

Ważniejsze atoli dla kolejnictwa samego byłoby użycie radjofonji do obsługi ruchu kolejowego i zapewnienia jego bezpieczeństwa. Próby jednak (we Francji i Ameryce) wykazały, iż istnieją tu trudności, mianowicie działanie aparatów na odcinkach niebezpiecznych może częstokroć być krępowane przez rozmaite przeszkody, jak tunele i t. p. To też zdecydowano, że lepiej w tym celu posługiwać się telegrafją drutową niż bezdrutową, gdyż pierwsze daje większą pewność prawidłowego odbioru sygnałów.

W niektórych wszakże wypadkach radjofonja oddaje i teraz duże usługi samemu kolejnictwu. Na kol. Virginian Ry zainstalowano radioaparaty na parowozach, obsługujących bardzo długie pociągi ciągnięte przez jeden parowóz, a popychane z tyłu przez drugi. W budkach obu parowozów ustawiono odbiorniki z detektorami 2-lampowymi i z głośnikami oraz aparaty nadawcze. Kierujący ruchem obu lokomotyw mając za zadanie jego synchronizację operuje modulatorem, związanym z prostym przyrządem, przy pomocy którego głośniki na obu parowozach wydają gwizd. Na gwizd ten daje się przełożyć cały zespół sygnałów kolejowych służących do porozumiewania się z maszynistami.

Widmo zorzy północnej.

W sprawozdaniu z odczytu prof. McLennan'a z Toronto, podaje czasop. Engineering ciekawe dane o budowie naszej atmosfery. Balony meteorologiczne wykazały, że na stałej wysokości ok. 10 km istnieje warstwa izotermiczna, w której temperatura nie ulega spadkowi w miarę oddalenia od ziemi. Obserwacje Lindemanna i Dobsona wykazały w r. 1923, że pomiędzy 60 a 120 km od poziomu ziemi, atmosfera musi być znów gęstsza i temperatura jej wyższa, mianowicie zbliżona do panującej w pobliżu ziemi. Badania radjosygnalizacyjne pozwalają wnosić, że istnieje warstwa wysoce zjonizowanego powietrza na wysokości pomiędzy 90 a 300 km. Dotychczasowe przypuszczenia, że na poziomie ok. 100 km, atmosfera tlenowo-azotowa faktycznie się kończy i że wyżej może być tylko wódór i hel, zachwiały badania zorzy zaczęte przez Birkelanda, a prowadzone dalej przez Störmera, Vegarda, Sliphera, Rayleigha i in., które świadczyły, że zorza istnieje na wysokości 750 km, gdzie musi być jeszcze azot, jeśli zorza, jak to się dzisiaj przypuszcza, powstaje przez bombardowanie atomów azotu promieniami katodowymi, zgodnie z tem co się otrzymuje w doświadczeniach laboratoryjnych.

Według pewnych doświadczeń, widmo zorzy wykazuje szereg linii, dostrzeżonych w widmie azotu. Atoli badania prof. McLennana nie potwierdzają tego faktu, który m. in. wynika z doświadczeń Vegarda, polegających na bombardowaniu azotu stałego promieniami katodowymi; w szczególności nie wykazują one słynnej linii zielonej azotu w widmie. Natomiast wykryły kilka linii mocno fosforyzujących. Dalsze jednak poszukiwania z zastosowaniem rury Coolidge'a o nap. 150 000 V, wyjaśniły, że właśnie owe linie fosforyzujące przynależą azotowi, zaś nie znaleziona przezeń linia zielona nie należy do widma azotu. Azot zatem istnieje aż do 750 km nad ziemią. Hel i wódór, które tak trudno wydzielić z powietrza w laboratorium, zdają się nie istnieć w wysokich sferach, natomiast — co jest rzeczą dziwną — cięższe gazy (azot i tlen) utrzymują się na ogromnych wysokościach.