

P. 707/31

POLSKA
KOLEJNOŚĆ
W OŚWIECENIU

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
WYDAWANY Z ZASIĘKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBL.

ROCZNIK XV

20 MARZEC 1931

ZESZYT 6

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

326/54

Wyrób, zalety, oraz zastosowanie spłonek azotkowych

Préparation et applications de capsules à azides et leur avantages

Feliks GROSSMAN

Instytut Badań Inżynierji.
(Nadeszło 24 listopada 1930)

Spłonki azotkowe, inaczej zwane azydkowemi, służące do pobudzania materiałów wybuchowych, różnią się od powszechnie używanych spłonek rtęciowych tem, iż zamiast piorunianu rtęci zawierają sole kwasu azotowodorowego, HN_3 , a mianowicie azotki metali ciężkich. Przeważnie zawierają one azotek ołowiu z dodatkiem substancyj łatwopalnych jak trójnitrorezorcynian¹⁾ ołowiu, rodanek ołowiu i t. p.²⁾ Dolny ładunek spłonek azotkowych zawiera zwykle tetryl (czteronitrometyloanilina) silniejszy od trotylu, przeważnie używanego do spłonek rtęciowo-trotylowych. Pozatem spłonki azotkowe posiadają przeważnie tulejki glinowe, zamiast miedzianych, względnie mosiężnych.

Spłonki azotkowe zaczęto stosować w praktyce kilka lat przed wojną światową³⁾. Początkowo posiadały one tulejki miedziane, które były przyczyną wielu nieszczęśliwych wypadków, gdyż, jak potem zostało stwierdzone, azotek ołowiu pod wpływem miedzi przechodzi w bardzo czułą i niebezpieczną sól miedziową⁴⁾. Niefortunne te pierwsze próby spowodowały przez pewien czas niechęć do tych spłonek, dopóki nie zastąpiono tulejek miedzianych tulejkami glinowemi, na działanie azotku

ołowiu zupełnie obojętnemi. Spłonki azotkowe produkowały i używały Stany Zjednoczone i Niemcy podczas wojny światowej¹⁾. W Polsce znane są te spłonki jako pozostałość z czasów tej wojny, dotychczas ich jednak nie produkowano. Obecnie wchodzi spłonki azotkowe w użycie na coraz większą skalę na całym świecie; prócz Niemiec szczególnie poważnie zajęły się temi spłonekami Ameryka i Anglja²⁾.

W porównaniu ze spłonekami rtęciowemi spłonki azotkowe wykazują następujące zalety³⁾.

Azotek ołowiu posiada znacznie większą zdolność pobudzania, niż piorunian rtęci, skutkiem czego spłonki wymagają mniej azotku ołowiu, niż piorunianu rtęci.

Odporność na wilgoć u spłonek azotkowych jest znacznie większa, niż u spłonek rtęciowych. Spłonki azotkowe działają pewnie nawet przy zawartości 30% wilgoci, podczas gdy spłonki rtęciowe zawodzą już przy 1% zawartości wilgoci.

Skutkiem powyższej zalety można spłonki azotkowe przechowywać znacznie dłużej i w mniej korzystnych warunkach, niż spłonki rtęciowe, bez zmniejszenia się pewności ich działania.

Bezpieczeństwo w użyciu spłonek azotkowych jest większe, niż u spłonek rtęciowych,

¹⁾ Pat. niem. 362432 (1918), pat. polski 1435 (1920) pat. polski 1593 (1921) pat. niem. 443551 (1926).

²⁾ Pat. niem. 308539 (1918), pat. niem. 369104 (1920), pat. niem. 400729 (1921), pat. niem. 400814 (1921), pat. niem. 411574 (1923), pat. pol. 5189 (1921).

³⁾ Pat. franc. 384792 (1907), pat. niem. 224669 (1908), pat. polski 1819 (1908), pat. am. 908174 (1908), pat. am. 904289 (1908), pat. niem. 196824 (1907).

⁴⁾ M. Kast. Spreng- und Zündstoffe str. 427 (1921), Wöhler i Krupka Ber. 46, 2052 (1911).

¹⁾ H. Kast. Spreng- und Zündstoffe str. 427 (1921).

²⁾ History of the explosives Industry in America str. 763 (1927) New York; Z. ges. Schiess-Sprengstoffw. 24, 386 (1929).

³⁾ Wöhler, Z. angew. Chem. 24, 2095 (1911). Wöhler i Krupka, Ber. 46, 2052 (1911). H. Kast. Spreng- und Zündstoffe str. 427 (1921).

gdyż azotek ołowiu jest mniej czuły na pchnięcie, uderzenie i tarcie, niż piorunian rtęci, stąd większe bezpieczeństwo w manipulacji. Te dwie ostatnie zalety spłonek azotkowych są naturalnie pod względem wojskowym bardzo ważne.

Zdolność sprasowania azotku ołowiu jest większa, niż u piorunianu rtęci. Naogół im silniej sprasowany jest materiał wybuchowy, tem większą posiada siłę wybuchową, jednakże do pewnej granicy, powyżej której zmniejsza się pobudliwość, aż w końcu staje się niepobudliwym. Ta granica wynosi dla azotku ołowiu około 2000 *atm.*, podczas gdy dla piorunianu rtęci zaledwie 600 *atm.* Z tego też powodu przy fabrykacji spłonek azotkowych niema obawy zbyt silnego sprasowania, jak to może mieć miejsce przy spłonekach rtęciowych. Zaznaczyć należy, że obecnie (w Niemczech) dąży się do jaknajsilniejszego sprasowania spłonek azotkowych.

Wyrób spłonek azotkowych w Polsce może być zupełnie uniezależniony od zagranicy w przeciwieństwie do spłonek rtęciowych, których produkcja opiera się na surowcach sprowadzanych z zagranicy (Niemiec), przede wszystkim rtęci. Azotek ołowiu może być produkowany wyłącznie z surowców krajowych (sód, amonjak i podtlenek azotu). Co się tyczy tulejki, którą przeważnie robi się z glinu¹⁾, to chociaż blachy glinowej w kraju obecnie nie produkujemy, jednak produkcja glinu jest kwestją tylko czasu, a na wypadek wstrzymania dowozu z zagranicy prawie zdecydowaną (z rodzimej gliny względnie boksytu metodą opracowaną przez Chem. Inst. Bad.), podczas gdy produkcja blachy miedzianej, względnie mosiężnej, zależna od ubogich w kraju pokładów miedzi, jest bez widoków. Zresztą tulejki glinowe w spłonekach azotkowych mogą być zastąpione cynkowymi, żelaznymi, kadmowymi²⁾ i t. p.

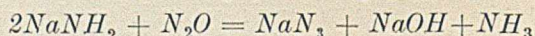
Koszt wyrobu spłonek azotkowych wypadnie nieco niżej od kosztu wyrobu spłonek rtęciowych z powodu tańszej tulejki glinowej, a głównie z powodu uniezależnienia się od

drogiej rtęci, której cena wciąż wzrasta, a w porównaniu z przedwojenną ceną wzrosła czterokrotnie.

Mając na względzie wyżej wymienione zalety spłonek azotkowych, przystąpiono w Instytucie Badań Inżynierji do pracy nad przygotowaniem sposobem fabrycznym omawianych spłonek, oraz szczegółowem zbadaniem ich własności. Praca wykonana została w Instytucie Badań Inżynierji, oraz w fabryce „Pocisk” w Rembertowie.

Przygotowanie spłonek azotkowo-tetrylowych polegało zasadniczo na przygotowaniu azotku ołowiu i substancji dodatkowej do azotku ołowiu (trójnitriceorecynian ołowiu), przygotowaniu tulejek glinowych i elaboracji spłonek.

Azotek ołowiu otrzymuje się z azotku sodu, jako produktu przejściowego. Przygotowanie azotku sodowego jest znane¹⁾, przy czem stosowane są w technice zasadniczo dwie metody, z tych najwięcej stosowana metoda *Wislicenus*, polega na kolejnem działaniu amonjakiem i podtlenkiem azotu na sód metaliczny²⁾ według reakcji:



Urządzenia fabryczne do tego celu są dość proste. W pracy niniejszej produktem wyjściowym był gotowy azotek sodowy.

Otrzymanie azotku ołowiu³⁾ wymagało zachowania środków ostrożności. Najlepiej jest otrzymać azotek ołowiu z azotku sodowego przez strącanie roztworem soli ołowiowej (azotanem lub octanem ołowiu) na zimno, małemi porcjami przy ciągłem mieszaniu. Unika się wtedy powolnej krystalizacji azotku ołowiu, która może doprowadzić do utworzenia dużych kryształów, bardzo czułych tak, że złamanie takiego kryształu nawet pod wodą może spowodować wybuch całej masy. Reakcja przebiega głównie według równania:



¹⁾ H. Kast, Spreng- und Zündstoffe str. 428 (1921).

²⁾ Wislicenus, Ber. 25, 2084 (1892), pat. niem. 66813 (1892) J. Chem. Soc. 77, 603 (1900), Z. anorg. Chem. 40, 92, (1904).

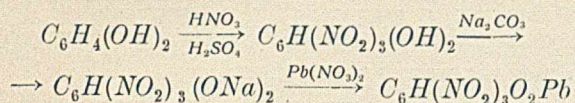
³⁾ A. Stettbachern Z. ges. Schiess- Sprengstoffw. 11, 35, (1916); Z. anorg. Chem. 2095, (1911), Matter pat. niem. 310090 (1917), Wöhler i Krupka, Ber. 46, 2056 (1913).

¹⁾ Pat. niem. 420012 (1919), pat. niem. 439582 (1920), pat. pol. 1435 (1920), pat. niem. 447287 (1921), pat. pol. 1946 (1921).

²⁾ Pat. niem. 443551 (1926), pat. niem. 439582 (1920), pat. niem. 443727 (1926), pat. niem. 420012 (1919), pat. niem. 495516 (1928).

Jako substancji dodatkowej do azotku ołowiu, czyniącej go łatwiej zapalnym, użyto trójnitrorezorcynianu ołowiu, który jest zarazem silnym środkiem wybuchowym.

Substancję tę otrzymano z rezorcyny¹⁾ przez kolejne działanie mieszaniną kwasu azotowego i siarkowego, węglanem sodu i azotanem ołowiu według reakcji:



Przygotowanie tulejek glinowych, oraz elaboracja sponiek nastęrczyły wiele trudności z powodu odmiennych własności glinu w porównaniu z miedzią.

W końcu ustalono sposób przygotowania tulejek, oraz sposób wprasowywania tetrylu odmiennie, niż przy sponkach rtęciowo-trotylowych. Tetryl Polska produkuje. Po wykonaniu wielu prób przygotowano sposobem fabrycznym sponki azotkowo-tetrylowe w ostatecznej formie i około 300 sponiek poddano następującym próbom: próbie na przebicie płytki ołowianej, — próbie detonacji naboju różnych materiałów wybuchowych, — oraz próbie na zawilgocenie.

Przygotowane sponki zawierały 0,8 g tetrylu. Do próby na przebicie płytki ołowianej użyto 80 sponiek. Wszystkie przebiły płytkę ołowianą o grubości 6 mm, a częściowo i 7 mm. W porównaniu ze sponkami azotkowo-tetrylowymi niemieckimi dawały nasze sponki azotkowe nieco większe przebicie. Zaznaczyć jednak należy, że o ile chodzi o porównanie siły sponiek azotkowych w tulejkach glinowych z innymi sponkami o tulejkach z innego metalu, jak miedź, mosiądz, to próba na przebicie płytki ołowianej nie jest właściwą, gdyż skutkiem właściwości glinu próba ta nie daje należytego efektu przy działaniu wdół. Zapomocą innych metod badania (próba Trauzla, gwoździowa, próba detonacji flegmatyzowanych materiałów wybuchowych, próba piaskowa), dowieść można, że sponki azotkowo-tetrylowe należą do najsilniejszych²⁾.

Próbie detonacji naboju poddano 100 sponiek azotkowo-tetrylowych, przyczem użyto

nabojów trotylowych polskich, ważących 100 g i 200 g i 1 kg, jak również różnego rodzaju starych nabojów trotylowych rosyjskich, melinitowych i innych o różnym ciężarze. Wszystkie próby dały całkowite wybuchy.

Do próby na zawilgocenie użyto 60 sponiek polskich i dla porównania kilkanaście sztuk sponiek azotkowych niemieckich. Sponki umieszczone w eksykatorze nad wodą wyjmowano po 15, 25, 35, 45, 55 i 65 dniach, poddawane próbie na przebicie płytki ołowianej. Wszystkie sponki zawilgocone dały efekt przebicia taki sam, jak sponki suche, natomiast sponki azotkowo-tetrylowe niemieckie, wprawdzie wyrobu starszego, wytrzymały tylko 30 dni w eksykatorze, poczem już zawiodły. Sponki rtęciowo-trotylowe zaś, jak wiadomo nie wytrzymują tak silnego zawilgocenia i przeważnie otrzymywane metodą moką wytrzymują 15 dni w eksykatorze i tylko otrzymywane metodą suchą wytrzymują większe nawilgocenie.

Zaznaczyć należy, iż przypadkowo przeleżało w eksykatorze nad wodą kilka sztuk sponiek azotkowo-tetrylowych naszego wyrobu w ciągu kilku miesięcy. Zapalane lontem prochowym wszystkie wybuchły.

Pozatem kilkadziesiąt sponiek poddano próbom w innych warunkach, jak np. kilkumiesięcznemu przeżeniu w laboratorium i t.p. Wszystkie próby dały wyniki pomyślne.

Oprócz sponiek azotkowo-tetrylowych zostały przygotowane i wypróbowane także i sponki azotkowo - czteronitropentaerytrytowe. Różnica między temi ostatnimi, a sponkami azotkowo-tetrylowymi polega na zastąpieniu tetrylu czteronitropentaerytrytem, który jest materiałem wybuchowym bardzo trwałym, droższym wprawdzie od tetrylu, ale silniejszym i wymaga do detonacji mniejszej ilości inicjatora (w danym wypadku azotku ołowiu i substancji dodatkowej); skutkiem tego cena sponki azotkowo-czteronitropentaerytrytowej nie powinna być wyższa od sponki azotkowo-tetrylowej, a najwyżej nieznacznie większa. Surowce potrzebne do fabrykacji czteronitropentaerytrytu Polska posiada i obecnie przeprowadzane są próby otrzymania tego materiału na skalę fabryczną, gdyż narazie otrzymuje się go w mniejszych ilościach sposobem laboratoryjnym. Zagranicą materiał ten, od niedawna

¹⁾ Stenhouse, J. 477 (1871) Bl. II, 925 (1896), E. Herz, pat. pol. 1410 (1919).

²⁾ A. Stettbacher Z. ges. Schiess. - Sprengstoffw. 11, 275 (1916), 24, 386 (1929).

znany, wchodzi wciąż więcej w użycie. Stosuje się go nawet do pocisków zamiast melinitu i t. p.

Przygotowano przeszło 100 splonek azotkowo-czteronitropentaerytrytowych o zawartości masy zapalającej (azotku ołowiu i trójnitrorezorcynianu ołowiu) dwa razy mniejszej, niż w splonkach azotkowo-tetrylowych i trzy razy mniejszej, niż piorunianu rtęci w używanych u nas splonkach rtęciowo-tetrylowych.

Wszystkie splonki były badane trzema sposobami, podobnie jak splonki azotkowo-tetrylowe i wszystkie działały bez zawodu i nieco silniej od splonek azotkowo-tetrylowych. Z chwilą ustalenia wyrobu czteronitropentaerytrytu na skalę fabryczną wskazanem będzie przejście ze splonek azotkowo-tetrylowych na splonki azotkowo-czteronitropentaerytrytowe.

Co dotyczy samej tulejki, to, jak już wspomniano, glin można zastąpić innym metalem lub stopem jak cynk, żelazo, kadm i t. p. To jest konieczne w przypadku użycia splonek w kopalniach, gdzie obecnie są gazy i pył węglowy, gdyż przy wybuchu splonki glin bierze udział w reakcji, podnosząc temperaturę, oraz wytwarzając znacznie większy płomień. Dlatego też ze względów bezpieczeństwa glin musi być zastąpiony przez inny, obojętny metal jak cynk, kadm i t. p.

W N I O S K I.

Przeprowadzone studia i badania nad splonkami azotkowymi wykazały że:

Wyrób splonek azotkowo-tetrylowych jest w kraju technicznie zupełnie możliwy i ze względów samowystarczalności bardzo ważny, stopień bezpieczeństwa fabrykacji nie mniejszy niż przy fabrykacji splonek rtęciowo-tetrylowych.

Jakość polskich splonek azotkowych nie będzie gorsza od jakości splonek zagranicznych, a może ją nawet przewyższać.

Splonki azotkowe winny być wprowadzone do użytku przede wszystkim w armji, jak również w kamieniołomach, w kopalniach i wszędzie, gdzie stosowane są wogóle splonki.

Na zakończenie pozwolę sobie złożyć serdeczne podziękowanie panu inż. K. Podwysockiemu i panu W. Hellmanowi za czynny udział w części pracy wykonanej w fabryce „Pocisk”.

R É S U M É.

On a préparé des capsules à l'azide-tétryle (azide-tetranitrométhylaniline) et à l'azide-tetranitropentaérythrite dans des tubes d'aluminium.

L'expérience a prouvé la supériorité de ces capsules par rapport aux capsules à mercure. Leur résistance à l'action de l'humidité et la sûreté de leur fonctionnement, sont considérables.

Leur production en Pologne est matériellement possible et a une grande importance au point de vue de l'indépendance industrielle du pays.

Próby zastosowania nowej metody laboratoryjnego badania mieszanek kamienia, asfaltu i smoły*)

Essais d'appliquer une nouvelle méthode de laboratoire pour examiner des mélanges de pieraille, d'asphaltes et de goudron

Ludwik WASILEWSKI i Maciej MĄCZYŃSKI

Dział Przemysłu Nieorganicznego Chemicznego Instytutu Badawczego
Komunikat 37

Prace nad wypośrodkowaniem przydatności danego materiału do budowy nawierzchni drogowej, jeśli chodzi o nawierzchnie asfaltowane lub smołowane, w dzisiejszym stanie rzeczy, są ściśle związane z pracami na terenie, znaczy to, że właściwie niema do dzisiaj innego, bezwzględnie pewnego sposobu charakteryzowania asfaltu czy smoły na drodze laborato-

ryjnej w sposób zupełnie przekonywujący, co do jego dobroci czy nieprzydatności, jako materiału drogowego, poza wypróbowaniem go w terenie w postaci odcinków doświadczalnych na pewnej przestrzeni jezdni. Jest to oczywiście sposób najbardziej kosztowny ze wszystkich sposobów, jakie ewentualnie mogłyby być brane pod uwagę.

W ostatnich dopiero czasach zaczęto materiały drogowe badać specjalnymi metodami, uwzględniając różne warunki, w jakich muszą

*) Pracę powyższą, finansowaną przez departament IV Drogowy Ministerstwa Robót Publicznych, przedłożono w kwietniu 1930. (przyp. Red.).

pracować, jednak dziedzina ta nie wyszła do dziś dnia jeszcze poza fazę prac próbnych, o których wartości dopiero przyszłość zadecyduje. Posługujemy się bowiem cechami dość powierzchownymi, które zostały wypośredkowane dla ciał takich, jak np. asfalty specjalnego typu lub smoły angielskie. Stąd płynął cały szereg ujemnych konsekwencji, więc z jednej strony metodycznych, polegających na oznaczeniu i roztrząsaniu cech, które były słabo tylko umotywowane, jako cechy istotnie mogące wpływać na taki, lub inny charakter nawierzchni drogowych. Z drugiej zaś, praktycznych, gdyż przez błędne ocenianie materiału na podstawie nieskoordynowanych cech, albo stosowano materiał tak zwany „odpowiadający przepisom, lub warunkom” i w rezultacie otrzymana nawierzchnia z materiału „odpowiadającego warunkom” stawała się wkrótce zupełnie nieodpowiednią, albo też, być może odrzucano materiał, który mógł uchylać nieco przepisom, a przecież mógł stanowić nienaganny materiał drogowy.

Przy rozpatrywaniu warunków, w jakich jeździć na pracować i wpływów szkodliwych, na jakie jest narażoną, dochodzi się do wniosku, że jakkolwiek wpływy te są najróżnorodniejsze, to jednak dadzą się one podzielić na dwie zasadnicze grupy, z jednej strony będą to wpływy fizyczno-chemiczne, jak np. wpływy temperatury, insolacji, wilgoci i wpływ utleniający powietrza, z drugiej zaś strony będą to wpływy mechaniczne, jak uderzeń kopyt końskich, nacisku kół pojazdów, ssącego działania opon automobilowych i t. p. Trudnością, na jaką się natrafia przy opracowywaniu metod laboratoryjnych dla badań materiałów drogowych, o ile chodzi o badania, mające pewną logiczną podstawę, wyrozumowaną dla działających tu wpływów, jest nieskoordynowane, a jednak wspólne i sumujące się działanie wszystkich powyższych wpływów, które nie daje się ująć w jakieś ściśle formy, np. uderzenia w czasie silnych mrozów, lub też na silnie rozgrzaną nawierzchnię, wraz z zachodzącymi pod wpływem wszystkich powyższych czynników wewnętrznymi przemianami. Jednym z najpotężniejszych wpływów, na jakie narażona jest nawierzchnia, jest działanie zmian temperatury. Chodziłoby tu zatem, weźmy dla przykładu, o zachowanie się nawierzchni przy zmianie temperatury, to znaczy o zachowanie

się wobec zmian temperatury materiałów bitumicznych w związku z materiałem mineralnym, użytym na budowę nawierzchni. Mamy tutaj między innymi na myśli niejednakowe, stopnie kurczenia się asfaltu, oraz materiału mineralnego i zmiany zdolności spajania użytego lepiscza w stosunku do materiału mineralnego. Znane jest np. zjawisko, że o ile do szklanej próbówki wlejemy stopiony asfalt, lub inny materiał bitumiczny, to po zastygnięciu narazie zaobserwujemy ściśle przyleganie asfaltu do szkła, uwidoczniające się w czystej, jednolitej, lśniącej, czarnej powierzchni wypelionej próbówki. O ile teraz będziemy taką próbówkę powoli oziębiali, to wkrótce po przekroczeniu pewnej temperatury bardzo charakterystycznej dla każdego asfaltu, zauważymy natychmiast powstawanie licznych, najpierw drobnych potem coraz większych plamek srebrzystych na jednolicie dotychczas wyglądającej powierzchni zetknięcia asfaltu ze szkłem. Szczególnie wyraźnie występuje to zjawisko po zanurzeniu próbówki pod wodę. Zjawisko to, wywołane jest właśnie różnicą współczynników kurczenia się asfaltu i szkła i wykazuje, że w tych warunkach temperatury przylepność pomiędzy szkłem, a asfaltem już nie istnieje, a powierzchnie oddzielają się od siebie. Po zaprzestaniu oziębiania i po powrocie do normalnej temperatury, te plamki jednak nie znikają, jeszcze przez bardzo długi okres czasu.

W tym wypadku przyleganie takie asfaltu do powierzchni szklanej, w szerszym zakresie temperatur można spotęgować przez różne dodatki.

Podobne zapewne zjawisko dałoby się zaobserwować i w stosunku do asfaltu, lub smoły, na powierzchni każdego innego mineralnego ciała, np. wapniaka, bazaltu i t. p. Tutaj jednak metody pęcherzyków oczywiście nie da się zastosować, a to z tego chociażby powodu, że tylko ze szkła można uzyskać naczynko przezroczyste w rodzaju próbówki, natomiast z bazaltem, lub wapniakiem sprawa jest już inna, pomijając już nawet czynnik włoskowatości, który tutaj może pewną rolę odgrywać. W tym wypadku obserwację bezpośrednią trzeba zastąpić jakąś cechą pośrednią. Tych cech jest oczywiście kilka i na ich podstawie można nie trudno taką obserwację porównawczą skutecznie. Z chwilą, mianowicie, gdy przylepność (siła przylegania) pomiędzy asfal-

tem, a materiałem mineralnym zostanie pokonana, czy to przez oziębienie i nierównomierne kurczenie się, czy też przez działanie tylko mechaniczne, wówczas oczywiście następuje swobodniejsze rozpadanie się masy, co wyrazi się bądź w pękaniu pod takim czy innym naciskiem, bądź też w rozsypywaniu się pod wpływem uderzeń i t. p.

Chodzi zatem o wynalezienie sposobów badań materiałów drogowych, które pozwoliłyby na skalę laboratoryjną skwalifikować dany materiał i przewidzieć jego zachowanie się, bez kosztownych i długotrwałych prób w terenie.

Przeważający jeszcze do niedawna pogląd, że do określenia przydatności materiałów drogowych wystarcza zbadać, według pewnych ustalonych norm, poszczególne materiały, stosowane do budowy nawierzchni, dziś już nie może być podtrzymywany, gdyż jak z rozważań powyższych widać, własności nawierzchni drogowej jako takiej nie są mechaniczną wypadkową własności poszczególnych jej składników, lecz są syntetycznymi własnościami mieszaniny materiałów, użytych do budowy dróg i muszą być jako takie pojmowane i rozważane. Do laboratoryjnego więc określenia wartości materiałów drogowych należy nietylko zbadanie oddzielne materiału kamiennego i oddzielnie lepiszcza, lecz należy też zorientować się w ich wzajemnym wpływie na późniejsze własności utworzonych agregatów.

W publikacjach z ostatnich paru lat, podających wyniki prób drogowych, autorzy zaczynają już uwzględniać nietylko dane o składnikach nawierzchni, lecz także wyniki badań specjalnie na ten cel uformowanych, lub wycinanych z gotowej nawierzchni próbek w formie brykietów, kostek i t. p. Zwykle jednakże badania, którym poddaje się tworzywa, zwłaszcza stosowane w budownictwie lądowym, nie wystarczają tutaj i wysiłki laboratorjów drogowych kierują się ku obmyśleniu nowych metod badań.

W ostatnich paru latach, w publikacjach laboratorjów, zajmujących się kwestjami drogowymi, pojawiają się opisy szeregu przyrządów, służących do formowania próbek, których charakter zbliżałby się do charakteru nawierzchni drogowych, oraz opisy specjalnych przyrządów, służących do ich badania. Z przyrządów starszych, zasługujących na

wzmiankę, wymienimy bębny obrotowe do badań na ścieralność, pomysł i pierwotne wykonanie Deval'a, które podlegały później licznym modyfikacjom, np. Wawrzynioka, Chemicznego Instytutu Badawczego i t.p.

Aparat jednak tego typu nadaje się wyłącznie do badania materiałów twardych i kruchych, a więc w pierwszej linii kamieni drogowych, kostek kamiennych, wapniaków krzemianowanych i t. p. Wadą bębna i to bardzo poważną jest niemożność otrzymania wyników, o ile w skład badanej próbki wchodzi materiał, zachowujący stale pewną lepkość. W tym bowiem wypadku odrywający się z próbki pył przylepia się zpowrotem, zacierając zupełnie końcowe wyniki, wyrażające się stratą na wadze badanej próbki. Do podobnego celu służy, choć daje nieco różne wyniki, tarcza obrotowa Böhm'e'go, istniejąca również w paru modyfikacjach. Oba te przyrządy, pozwalające oceniać ścieralność, jeden tak zwaną wzajemną, drugi ścieralność o szmergiel na obracającej się żelaznej tarczy, nie dają wyników pożądaných przy badaniu materiałów, stosowanych na nawierzchnie bitumiczne.

Bardziej interesujące prace, dążące do stworzenia laboratoryjnych sposobów badania materiałów drogowych, wykonał berliński urząd: „Technisches Untersuchungsamt bei der Tiefbaudeputation der Stadt Berlin”. Instytucja ta, prowadzi stale nietylko badania poszczególnych składników jezdni, lecz też bada na wytrzymałość bloki wycięte z gotowej już jezdni, oraz próbne kostki uformowane laboratoryjnie przez ubicie próbnej mieszanki dziesięcioma uderzeniami młota normalnego. Tak jedne, jak i drugie kostki są poddawane szeregowi prób, przedewszystkiem wytrzymałości na zgniatanie, przed i po nasiąknięciu wodą, wytrzymałości na ścieranie, wymrażaniu i paru innym.¹⁾ Prowadzone w tej instytucji badania są katalogowane i corocznie publikowane wraz z obserwacjami zachowania się oddanej do użytku nawierzchni. Badania tej instytucji dają już pewien obraz zachowania się gotowych nawierzchni, jednak i tu widać w ogłoszonych publikacjach pewne niejasności. Drugą interesującą pracą i nowym sposobem badania są próby, podlegające na pomiarze zagłębiania się płaskiej płytki meta-

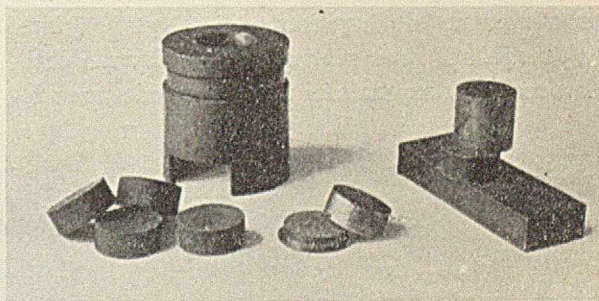
¹⁾ Asphalt u. Teer. z. 6. i następne (1930).

lowej, przy użyciu odpowiedniej do tego maszyny, w kostkę, lub brykiet uformowane z masy badanej¹⁾. Również do podobnych badań, ze specjalnem uwzględnieniem twardości, służy przyrządek obmyślony w medjolańskim Instytucie Drogowym. Jest on zbudowany podobnie do aparatu do prób twardości Brinell'a: mianowicie mierzy się zagłębienie, wygniecione przez kulę o średnicy 10 cm uderzeniem ciężarka 1 kg, spadającego z wysokości 1 m. Wielkość zagłębienia mierzy się wielkością odcisków kalki na papierze. Tak kalkę, jak i papier zakłada się między kulę a materiał badany.²⁾ Aparat ten jednak nie wzbudził zainteresowania, ani też nie znalazł rozpowszechnienia. Duże natomiast zainteresowanie wywołał ogłoszony przed niedawnym czasem opis aparatu Prevost-Hubbard-Field'a³⁾. Przyrząd ten służy do mierzenia siły potrzebnej do wyciśnięcia walca z odpowiednio uformowanego brykietu, a zatem do pomiaru wielkości sił ścinających i styecznych, potrzebnych do zniszczenia badanego ciała próbnego. Do dawniejszych i mniej udanych pomysłów zaliczyć należy badania robione igłą Vicata⁴⁾. Ostatnio również zaczęto zajmować się, czysto teoretycznie, zagadnieniami napięć powierzchniowych, oraz adhezji lepiszcz bitumicznych na różnych materiałach drogowych, jednak prace te znane są jedynie z krótkich wzmianek i komunikatów i o ile wiadomo, ani ostatecznie teoretycznie rozwiązane, ani też praktycznymi rezultatami uwieńczone jeszcze nie zostały⁵⁾. Prócz tego istnieje szereg przyrządów i aparatów, służących do formowania próbek o własnościach jaknajbardziej zbliżonych do prawdziwej nawierzchni⁶⁾.

Od dobrej nawierzchni, będącej niczem innym, jak mieszaniną asfaltu i smoly lub t.p. z grubszym, lub drobniejszym łosem kamiennym, należy wymagać pewnej elastyczności, oraz zdolności do znoszenia niewielkich odkształceń plastycznych, mogących się samo-

czynnie wyrównywać i zacierać. Odkształcenia te nie powinny mieć tendencji do tworzenia rys i pęknięć głębokich i trwałych. Należałoby więc, aby zdać sobie sprawę z odporności próbki na wyżej wymienione wpływy, badać kruchość i zdolność do pęknięcia formowanych próbek, mając równocześnie możliwość przeprowadzania badań w różnych warunkach, i poddawania uformowanych próbek różnym wpływom atmosferycznym (Temperatura i wpływ wody).

Pierwszym etapem naszych badań było opracowanie sposobu formowania próbek, sposobu, któryby dawał możliwość pełnej reproduktowności, dając możliwość dowolnego powtarzania badań na próbkach, robionych w dowolnym czasie. Formowanie próbek przez ubijanie młotem normalnym nie jest sposobem zupełnie pewnym i zaufania godnym, to też korzystając z doświadczeń naszych, poczynionych przy pracach nad krzemianowaniem, gdzie otrzymaliśmy na prasie do brykietowania brykiety o stałych własnościach, postanowiliśmy również i tutaj formować próbki w analogiczny sposób¹⁾. Formowania brykietów dokonywaliśmy na prasie precyzyjnej O. Richtera, posługując się matrycą uwidocznioną na fotografii. (rysunek 1).



Rysunek 1.

Matryce do brykietowania, obok matrycy widoczne stemple i parę gotowych brykietów.

Jako materiału do próbek postanowiliśmy użyć mieszanek, składających się z różnych gatunków asfaltów, zmieszanych narazie z jednym standartowym dla nas gatunkiem wapienka „A” o następujących danych: twardość D—E skali „E. P. C.”, nasiąkliwość względem wody 5,1% wagowych, zawartość części nierozpuszczalnych w HCl 9,5%, i o dość dużych

¹⁾ W. Bierhalter, Asphalt u. Teer 30. 931 (1930).

²⁾ Komunikat Istituto Sperimentale Stradale del Turing Club Milano.

³⁾ Asphalt u. Teer 29. 936 (1929).

⁴⁾ Hotz, Untersuchungen über Teermineraldecken.

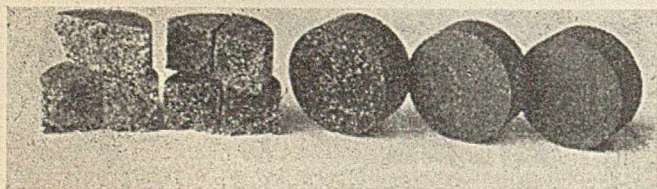
⁵⁾ Asphalt u. Teer 29. 13 (1929) i 30. 726 (1930).

⁶⁾ Wiad. Stow. Członk. Polsk. Kongr. Drog. z. 35. (1930) i Strassenbau (1929) 385,

¹⁾ Przemysł Chem. 14, 132, (1930).

porach. Z wapniaka tego przyrządzaliśmy tlu-
czeń, z którego do prób brano frakcję, zostającą
między sitami o 81 i 225 oczek na 1 cm^2 .
Tak przyrządzony kamień był suszony i podgrze-
wany do 120° i następnie mieszany z odpowied-
nią ilością badanego asfaltu, stopionego i ogrza-
nego do tej samej temperatury. Mieszanie uwa-
żaliśmy za ukończone z chwilą otrzymania
mieszanki o wyglądzie jednolitym, nie posiada-
jącej już widocznych jaśniejszych ziarn ka-
mienia, ani też większych skupień bitumu.
Uwagi godnym było to, że przy jednakowych
ilościach bitumu, wygląd mieszanek był już na
około bardzo różny, zależnie od rodzaju użytego
bitumu, oraz wapniaka.

Przygotowane mieszanki brykietowano na
gorąco, t. zn. po podgrzaniu masy do odpowied-
niej temperatury (120°), zużywając na każdy
brykiet zawsze 50 g materiału. Brykietowano
zawsze pod tem samym ciśnieniem, odczyty-
wanym na precyzyjnym manometrze. Do wszyst-
kich dotychczasowych prób stosowaliśmy zawsze
ciśnienie 19000 kg , liczone na całą powierzchnię
brykietu $13,85\text{ cm}^2$, t. j. około 1370 kg/cm^2 .
Jakkolwiek ciśnienie to mogłoby się wydawać
nieco za duże, to jednak okazało się ono bardzo
korzystnym, gdyż, jak to zauważyliśmy, róż-
nice w charakterze i zachowaniu się próbných
brykietów były tem wyraźniejsze, im ciśnienie
zastosowane do brykietowania było wyższe,
z tem jednakowoż zastrzeżeniem, aby nie prze-
kraczało wytrzymałości kamienia i nie powodo-
wało miażdżenia ziarn.



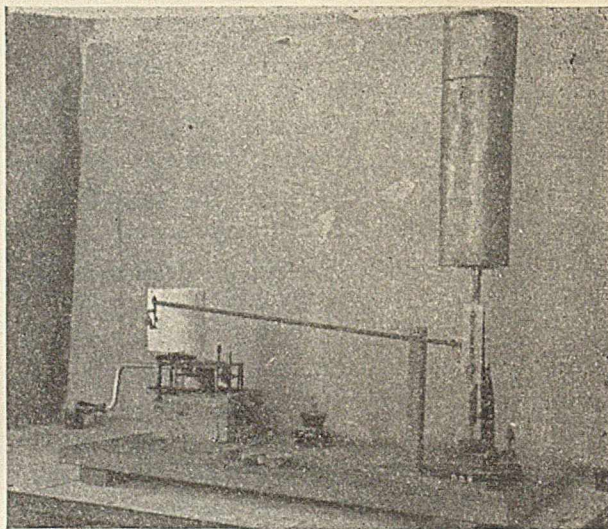
Rysunek 2.

Brykiety ułożone według wzrastającej ilości asfaltu.
Dwa pierwsze od lewej po przebieciu.

Otrzymane w powyższy sposób brykiety,
przebijane, stopniowo zagłębiając się pod
naporem obciążenia, igłą stalową wykazują,
jak przypuszczaliśmy i jak to doświadczenia
potwierdziły, bardzo charakterystyczną ceche.

Mianowicie po zagłębieniu się igły, a więc
po pewnym rozsadzeniu zlepionych bitumem
cząstek wapniaka, pękają one na ściśle określo-
nej głębokości, charakterystycznej dla każdej

mieszanki, przyczem to pęknięcie charaktery-
zuje się, albo rozłupaniem się brykietu na dwie
lub trzy części, lub też utratą tylko wytrzy-
małości brykietu i szybkim opadnięciem,
początkowo powoli zagłębiającej się igły, aż do
całkowitego przebiccia brykietu. Do tych badań
obmyśliliśmy aparat nieco podobny do igły
V i c a t'a. Sama igła, przebijająca badany ma-
terjał, jest precikiem stalowym, o średnicy
 $1,4 - 1,5\text{ mm}$, z końcem wykształconym w po-
staci stożka o zbieżności około 45° . Proces za-
głębiania się igły, dla łatwiejszej obserwacji był
notowany zapomocą wskazówki piszącej, na
obracającym się bębnie.

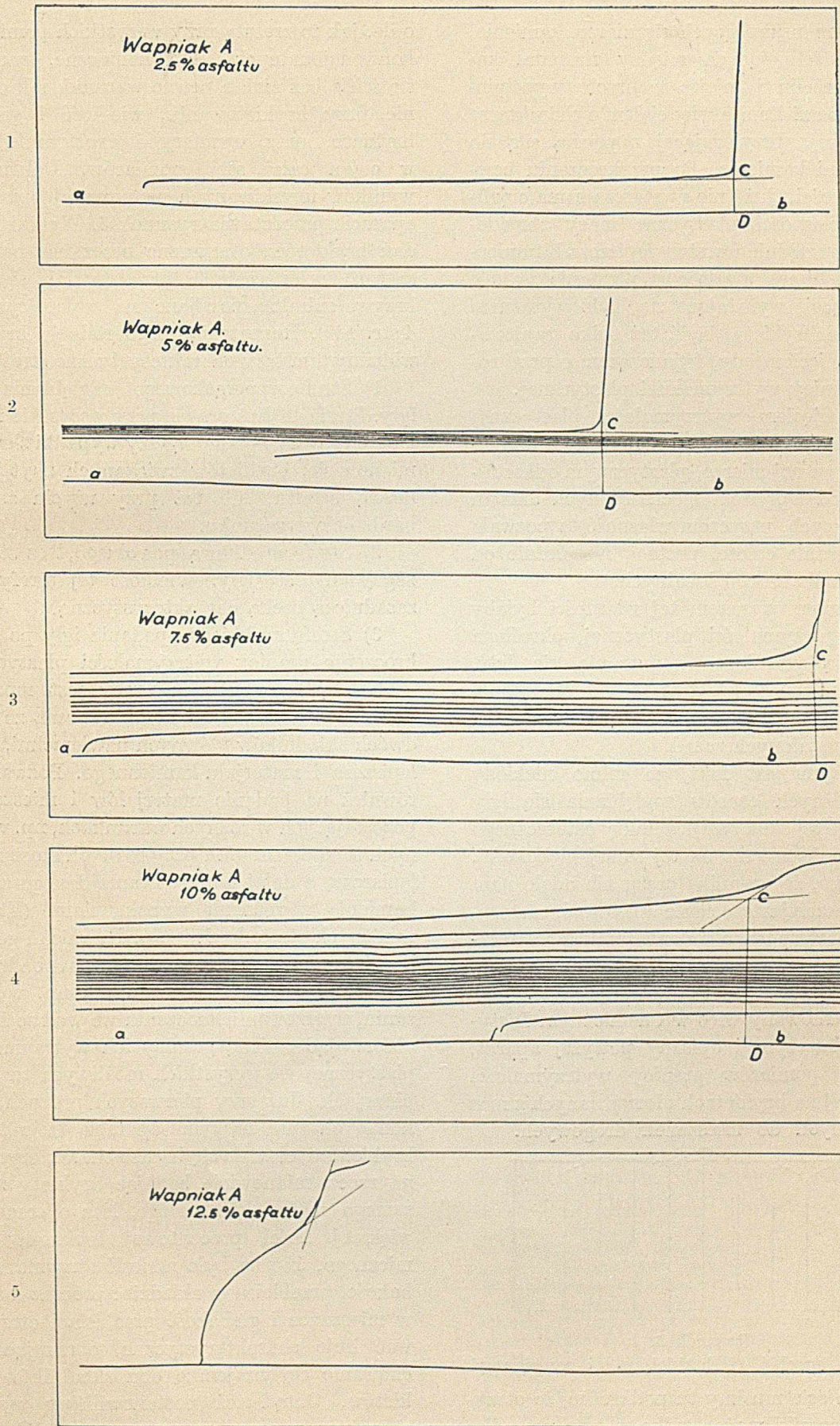


Rysunek 3.

Aparat do przebijania brykietów. Od lewej: bęben
z mechanizmem zegarowym, wskazówką piszącą,
igła obciążona.

Powyższy pomiar uzasadniamy następu-
jąco: oblepione cienką warstwą asfaltu i zle-
pione między sobą ciśnieniem prasy, ziarna
kamienne przedstawiają masę niezupełnie
wprawdzie jednolitą, ale posiadającą pewną
wewnętrzną zwartość i pewną wytrzymałość
na odkształcenia, względnie zdolność do wy-
trzymywania pewnych odkształceń lokalnych,
które jednak nie odbijają się i nie mają
wpływu na całość struktury brykietu.

Taką siłą działającą na brykiet może być
właśnie działanie naszej igły, zagłębiającej się
powoli pod wpływem obciążenia. Siły odkształ-
cające, wywierane przez tę igłę i rozsadzające
brykiet od środka promienisto, są do pewnego
miejsca znoszone przez brykiet bez szkodli-
wych skutków, t. zn. wybijany kanalik tworzy



Rysunek 4.

Pięć typowych wykresów: od góry wapniak: 1. z 2,5% asfaltu, 2. z 5% asfaltu, 3. z 7,5% asfaltu, 4. z 10% asfaltu, 5. z 12,5% asfaltu. a—b — poziom odniesienia, C — punkt przebicia, C—D — głębokość przebicia.

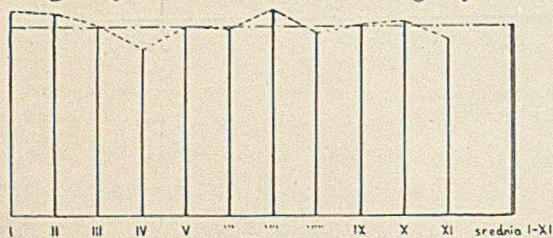
się kosztem usuwających się ziaren kamienia, względnie istniejących między ziarnami kamienia szczelin i miejsc wolnych, wypełnionych tylko asfaltem, a więc ciałem o charakterze gęstej cieczy, przylegającej z pewną siłą do powierzchni kamienia. Po przekroczeniu pewnej głębokości, już nie wystarcza sama ciągliwość i własności plastyczne masy zbrykietowanej, względnie warstwy lepiszcza bitumicznego i następuje gwałtowne poddanie się sile rozsadzającej, wyrażające się bądź wyraźnym pęknięciem brykietu, bądź też tylko gwałtownym opadnięciem igły, świadczącym o przekroczeniu granicy wytrzymałości plastycznej.

Pod pojęciem wytrzymałości plastycznej rozumielibyśmy więc zdolność mieszanek do ulegania, w pewnej mierze, plastycznym odkształceniom pod wpływem mechanicznych działań rozsadzających, przyczem własność ta pozwala na zachowanie całości postaci, niezależnie od pewnych odkształceń lokalnych.

Liczbowym wyrazem tej własności byłaby granica wytrzymałości plastycznej, określona głębokością powolnego zanurzania się igły, stożkowo zakończony, dostatecznie obciążonej w brykiet, odpowiednio sporządzony według pewnych ustalonych zasad.

Ciekawym jest fakt, że mimo niekiedy bardzo różnych czasów zagłębiania się igły w brykiety tej samej serji, punkty ostatecznego przebicia leżą zawsze na tej samej głębokości. Wobec tego, że czynnika czasu nie udało nam się dotychczas jeszcze ściśle opanować, zastosowaliśmy narazie tylko badanie punktu ostatecznego przebicia, określając jedynie z grubsza czas, przez jaki brykiet stawiał opór igle.

Skonstruowany więc w Chemicznym Instytucie Badawczym i opisany powyżej aparat, służy do pomiarów granicy wytrzymałości plastycznej na brykietach uformowanych z mas analogicznych do mieszanek drogowych.



Rysunek 5.

Głębokości przebieg 11 brykietów tej samej serji.

Oczywiście musimy tu podkreślić, że otrzymywane wyniki można tylko w tym wypadku ze sobą bezpośrednio zestawiać i porównywać,

o ile, jak to zresztą przy wszystkich pomiarach konwencjonalnych jest konieczne, zachowa się ściśle bez zmian pewne warunki, jak ciśnienie przy brykietowaniu, wielkość i grubość brykietu, oraz wymiary i zaostrenie igły, w ciągu całej serji pomiarów. Dokładność wyników uzyskiwanych na powyżej opisanym aparacie przedstawia rysunek 5. Wyniki z badań brykietów, otrzymane przez nas na opisanym wyżej aparacie, przedstawiają się jako krzywe spiralne, nawijane na walce (rysunek 4 str. 129). Rozpatrując tego rodzaju krzywą, widzimy tam trzy charakterystyczne strefy:

1) Strefę, początkowego zagłębiania się igły. Strefa ta jest prawie przy wszystkich brykietach równa — pominiawszy wypadki skrajne, mianowicie, brykietów związanych zbyt małą ilością asfaltu, lub też przy użyciu asfaltu bardzo złego gatunku.

2) Strefę środkową powolnego, lecz stalego zagłębiania się igły. Wielkość tej strefy jest zasadniczą cechą charakterystyczną.

3) Strefę szybkiego opadania igły po przekroczeniu granicy wytrzymałości plastycznej.

Zaletą tego sposobu pracy jest możliwość dowolnego dobierania i kombinowania ze sobą dwóch składników głównych nawierzchni, t. zn. lepiszcza i materiału kamiennego. Pozwala on również na badanie materiałów i mieszanek, pozostających w różnych warunkach, np. w różnych temperaturach i przy różnych stosunkach lepiszcza, a dalej na stosowanie danego ziarna kamienia z różnymi wypełnieniami (Füller), w różnych stosunkach i t. p. Również i gotowe brykiety można przed właściwym badaniem poddawać różnym wpływom, jak np. wymrażaniu, wygrzewaniu, moczeniu we wodzie i t. p., obserwując zmianę granicy ich wytrzymałości plastycznej we wszystkich możliwych tu kombinacjach. Już przy pierwszych próbach, wykonanych na naszym aparacie z różnymi brykietami, okazała się bardzo charakterystyczna rzecz, mianowicie, badając brykiety z tego samego mialu kamiennego, lecz o coraz to większej ilości procentowej lepiszcza bitumicznego, można było nanosić otrzymane głębokości przebicia w układzie: procent asfaltu w mieszance i głębokość przebicia i otrzymywać linje charakterystyczne, obrazujące zachowanie się wzajemne obu składników brykietów. Odtąd też postanowiliśmy wyrażać charakter mieszanek zapomocą właśnie tych krzywych.

(D. c. n.).

Zagadnienia fabrykacji olejów smarowych w Z. S. S. R. w świetle sowieckiej prasy naftowej

Le problème de la fabrication des huiles lubrifiantes dans l'U. R. S. S. d'après la presse pétrolière soviétique

Inż. Emanuel DAWIDSON

Nadeszło 15 grudnia 1930.

Za temat niniejszego artykułu obrano tylko ogólne zagadnienia fabrykacji olejów smarowych, a jako substrat użyto materiałów zawartych w roczniku 1929 czasopisma „Neftianoje Choziajstwo”, w pierwszym rzędzie podstawowego artykułu prof. Sachanowa, p. t. „Problemy Maslianogo proizvodstwa”¹⁾ pozatem publikacji Komisji Naftowej przy Gław Gortop Z.S.S.R., p. t. Problema Maslianogo diela w S. S. S. R.²⁾ (Sachanowi Szyperowicz).

Materiały te obejmują okres aż do końca roku 1929.

Zaznaczyć należy, że brane za podstawę publikacje mają charakter ściśle fachowy i pisane były dla czytelników rosyjskich. Z tego względu w poniżej przytaczanym streszczeniu jest szereg luk, a mogą również być drobne nieścisłości, wywołane niedostatecznym szczegółowym ujęciem w oryginalnie rosyjskim. Te jednak usterki kompensuje świadomość, że streszczane prace były przeznaczone dla użytku wewnętrznego, czyli nie zachodzi obawa, by w nich zbyt subiektywnie naświetlano problemy w celu urabiania opinii zagranicznej.

Podstawowym surowcem do fabrykacji olejów smarowych w Rosji była w czasach przedwojennych t. zw. lekka ropa bałachańska i sabuńczyńska (zagłębie bakińskie), ropa niskobenzynowa małoasfaltowa o charakterze wybitnie naftowym, zawierająca 0,5% parafiny; c. g. 0,86—0,88. Ropę tę nazywano krótko mianem ropy „olejowej”, gdyż w sposób technicznie prosty nadawała się do fabrykacji olejów smarowych. Mianowicie pozostałość po odciążeniu benzyny i nafty, czyli t. zw. „mazut” (60% na ropę w przybliżeniu) dystalowano w baterjach kotłowych przy użyciu dużych ilości pary wodnej i otrzymywano w ten sposób różnej smarności dystalaty od oleju gazowego do ciężkich maszynowych, względnie lekkich cylindrowych (E_{100} = około 2) włącznie. Pozostałość z tej dystalacji stanowiła t. zw. olejowy gudron (20—25% na ropę) i stosowana była do celów opałowych. Dystalaty smarowe lekkich rop bałachano-sabuńczyńskich rafinowały się dobrze i jak na przedwojenne stosunki dawały bardzo dobre oleje. Z biegiem jednak czasu złoża lekkich rop bałachano-sabuńczyńskich zaczęły się wyczerpywać, stawiając przed przemysłem olejów smarowych zagadnienie szukania nowych surowców.

Ciekawą pod tym względem statystykę przytacza W. L. Szyperowicz, analizując rozwój przemysłu olejowego w zagłębiu bakińskim.^{1) 2)} Mianowicie punkt kulminacyjny produkcji „olejowych” rop bałachano-sabuńczyńskich przypadł na r. 1901, gdy produkcja tychże wynosiła 6,76 milionów *t*, od tego jednak czasu stale spada, osiągając w r. 1913 (ostatni rok przedwojenny) 3,7 milionów *t*, zaś w r. 1927/28 już tylko 923 tysięcy *t*. W r. 1913 przerobiono do gudronu (t. j. dystalowano na oleje) 2,1 milionów *t* ropy, co w odniesieniu do całkowitej produkcji „olejowych” rop wynosiło wówczas około 70%, zaś w r. 1927/28 przerobiono na oleje 1,9 milionów *t* ropy, co stanowi ilość dwa razy większą, niż wynosi całkowita produkcja owych podstawowych rop. Z tego jest widocznym, że utrzymanie przedwojennej selekcji surowca stało się z biegiem czasu zupełnie niemożliwym. Idąc drogą najmniejszego oporu, zaczęły rafinerje bakińskie „dobierać” do malejących zasobów lekkich rop bałachano-sabuńczyńskich ropy, możliwie zbliżone do nich co do własności, z gatunków dotychczas uważanych za pośledniejsze (wyższa zawartość parafiny i smolistych części). W pierwszym rzędzie zastosowano ropy terenu ramanińskiego (teren ten pod względem zawartości parafiny jest pośrednim między prawie zupełnie bezparafinowym terenem bałachańskim i terenem surachańskim, którego ropy posiadają najwyższą w zagłębiu zawartość parafiny około 2,5%). Na terenie ramanińskim drogą szczegółowych badań poszczególnych szybów (zbadano przeszło 500 otworów) wysortowano ropy stosunkowo najlepsze i te miesza się z dawnym surowcem w stosunku standardowym 60% bałachańsko sabuńczyńskich i 40% ramanińskich. Powyższa mieszanka nosi nazwę ropy olejowej gatunku I i stanowi obecnie podstawowy surowiec dla fabrykacji olejów, prze-

¹⁾ Inż. W. L. Szyperowicz Sowremennoje sostojanie maslianogo proizvodstwa w Aznefti.

²⁾ Zagłębie bakińskie produkuje około 85% całkowitej produkcji olejów smarowych w Z.S.S.R. i dlatego można zgrubsza identyfikować stan gospodarki olejowej Aznefti (trust eksploatujący zagłębie bakińskie i rafinerje bakińsko-batumskie) z ogólną rosyjską. Tem nie mniej pamiętać należy, że produkcja olejów smarowych odbywa się także w zagłębiu groźnieńskim (przez bezpośrednią dystalację z bezparafinowej, wysokobenzynowej i silnie asfaltowej ropy Starogroźnieńskiej, oraz od niedawna przez przeróbkę oleju niebieskiego z parafinowo-asfaltowej ropy Nowogroźnieńskiej. Pozatem istnieje niewielka, lecz jakościowo bardzo dobra produkcja w zagłębiu Embeńskim (ropy dossorskie) oraz minimalna produkcja olejów na Kubaniu z rop Kubańskich Czarnomorskich.

¹⁾ Neftianoje Choziajstwo 671 — 693, (1929).

²⁾ Neftianoje Izdatelstwo N. T. U. W. S. N. CH, S.S.S.R. (1929).

znaczonych na eksport. Do fabrykacji olejów, przeznaczonych do wewnętrznej konsumpcji, stosuje się głównie mieszanke rop gatunku II, która składa się z pozostałych, zdatnych do fabrykacji olejów: rop ramanińskich¹⁾ zmieszanych w stosunku 1,5 do 1 albo 1 : 1 z ropą terenu Bibi Ejbat²⁾. Ropa bibiejbatska jest silnie smolista i daje dystalaty trudno się rafinujące, o ile deflegmacja jest niewystarczająca. Dystalaty te są jednak niskostygne i w mieszaninie z ropami ramanińskimi kompensują poniekąd złą stygność tych ostatnich. Pozatem przerabia się na oleje w małych ilościach t. zw. ciężkie ropy (c. g. 0,930), a więc ciężką bałachańską, której niekiedy dodaje się do mieszanki II i ciężką binagadińską, którą przerabia się oddzielnie. Niektóre ciężkie ropy dają do 40% wydatku olejów. Wedle Szyperowicza a ropy przerobione na oleje przez bakiński trust Azneft w kampanji 1927/28 składały się z 82,5% mieszanki I, 13,5% mieszanki II, ciężkiej ropy bałachańskiej 1,2% oraz binagadińskiej 2,8%.

Powyższe przesunięcia w surowcach wywołały poważne perturbacje w pracy działów olejowych rafinerji bakińskich, gdyż z jednej strony wprowadziły skomplikowane manipulacje sortowania rop i odpowiedniego ich rozdziału między poszczególne rafinerje, po drugie zaś postawiły rafinerje przed zagadnieniem utrzymania jakości produktów, oraz zdolności przerobczej na dawnym poziomie przy równoczesnym pogorszeniu się surowca. Jak wynika z dalszych wywodów Szyperowicza rafinerje Azneftu zwalczają z powodzeniem, acz z dużym wysiłkiem powstałe w nowych warunkach trudności, lecz w usiłowaniu swoich ograniczyły się dotychczas do środków paljatywnych, jak ustawienie na kotłach olejowych stojących deflegmatorów powietrznych i następnie zwiększenia ilości procentowej redystylacji. Tak np. podaje Szyperowicz, że procent produktów redystylowanych w odniesieniu do ogólnej ilości wyprodukowanych olejów wynosi obecnie 20%, podczas gdy w r. 1913 wynosił zaledwie 0,3%. Rzecz jasna, że redystylacja wywołana jest również w dużym stopniu zmianami warunkami rynkowymi. Np. redukcjonowanie szerokich frakcyj olejowych, celem uzyskania dużych wydatków (w koncentracji) ciężkich olejów samochodowych względnie cylindrowych, jest silnie rozpowszechnione. Z powiększeniem się procentu redystylacji zrationalizowano tę czynność w tym kierunku, że zamiast perjodycznej redystylacji prowadzi się redystylację w baterjach

ciągłych. Wyjątek stanowi podciąganie ciężkich olejów cylindrowych i inne specjalne czynności.

W zakresie aparatury olejowej zmiany w stosunku do okresu przedwojennego są nieznaczące. W okresie porewolucyjnym wybudowano dwie nowe olejowe baterje dystalacyjne, oraz dobudowano do szeregu istniejących baterji olejowych (t. j. przerabiających mazut na gudron) wstępne ogrzewalniki rurowe (pipe still) zagrzewające mazut do temperatury dystalacji przed wprowadzeniem do pierwszego kotła baterji. Ogólny stan aparatury dystalacyjnej olejowej wynosił wedle danych z 15 marca 1928 r.: dziesięć baterji ciągłych¹⁾, obejmujących razem 130 kotłów, oraz 16 kotłów perjodycznych.

Dla porównania podane są cyfry z r. 1913: kotłów w ruchu ciągłym 192, oraz perjodycznych 37. W celu porównania zdolności przerobczej instalacji obecnych i przedwojennych, podaje dalej Szyperowicz, że podczas gdy w r. 1927/28 dziesięć baterji przerobiło do końcowych produktów 1,18 milionów *t* mazutu, czyli średnio 118 tysięcy na instalację, to w r. 1913 instalacje zgrupowane w 14 rafinerjach przepracowały 1,3 milionów *t* mazutu, a więc średnio tylko 92000 *t* na jedną grupę. Sam proces dystalacyjny prowadzony jest tak samo jak przed wojną. Stosuje się parę przegrzaną w ilości 100—120% na dystalat, oraz słabą próżnię, około 20% niższej ciśnienia. W jednej baterji stosowana jest próżnia 40%.

Omawiając z kolei zagadnienia rafinacji olejów Szyperowicz konstatuje, że i w tej dziedzinie dotychczas zasadniczych reform nie przeprowadzono i ograniczono się do racjonalizowania istniejących urządzeń (agitatorów i t. d. oraz opracowania metod rafinowania dystalatów z ciężkich rop asfaltowych, łatwo emulgujących się przy alkalizacji. Za duży postęp uważa on uruchomienie w skali ruchowej fabrykacji t. zw. ulepszonych wiskozinów t. j. oleju cylindrowego z gudronu olejowego rop bałachańskich. Przy nowym postępowaniu rafinuje się gudron olejowy na zimno w roztworze oleju solarowego. Dawniej zaś rafinowano gudron wprost (bez rozcieńczania) i to w temperaturze 60—70°²⁾. Otrzymywane obecnie produkty są znacznie jaśniejsze (zielone), odznaczają się wysoką zapalnością i małą skłonnością do koksowania.

¹⁾ Baterje typu N o b l a o wielu małych kotłach.

²⁾ W związku ze stosowaną szeroko praktyką rafinowania wysokowiskoznych pozostałości ropnych bez uprzedniego rozcieńczania, rozwinęła się w przemyśle rosyjskim bardzo swoista metoda neutralizacji kwaszonych olejów (hugowanie jest oczywiście w danym wypadku wykluczone). Mianowicie po jaknajstaranniejszym osadzeniu resztek kwasu, pompuje się kwaśny olej do kotła, gdzie zagrzewa się bezpośrednią parą do 270—280°. Przy tem „przedmuchiwaniu” następuje zubożenie oleju (kosztem oczywiście spalania pewnej ilości substancji). Metoda ta uważana jest obecnie w Rosji za anachronizm (S a c h a n o w określa ją jako barbarzyństwo), lecz mimo to jest nadal stosowaną.

¹⁾ Zdatność do fabrykacji olejów należy rozumieć w tym sensie, że ropy te mogą być dystalowane na oleje metodami dotychczasowymi i na dotychczasowych urządzeniach, nie pogarszając zbytnio ostatecznych produktów. Ściśle jednak rzecz biorąc, można do prawie wszystkich rop zagłębia bakińskiego dostosować metody przeróbcze i aparaturę w ten sposób, by otrzymywać oleje smarowe.

²⁾ Ropa z Bibi-Ejbatu jest ropą bezparafinową silnie asfaltową.

W zakresie aparatury pomocniczej i gospodarki parowej zaznacza S z y p e r o w i c z ogólnie, że odczuwa się powszechnie w rafinerjach brak pary, oraz brak wystarczającej ilości zbiorników i rurociągów. Tłumaczy się to tem, że z jednej strony przy inwestycjach uwzględnia się głównie aparaturę zasadniczą, niedostatecznie zwracając uwagę na urządzenia pomocnicze, z drugiej zaś strony zwiększony asortyment półproduktów i fabrykatów wymaga zwiększenia możliwości magazynowania i to nie tylko co do ogólnego tonażu, lecz głównie co do ilości jednostek zbiornikowych.

Co do wydajności olejów na ropę, porównanie cyfr obecnych z datami roku 1913 przedstawia się następująco:

	Oleje wrzecionowe	Oleje maszynowe	Oleje cylindrowe ¹⁾
r. 1913	3,17%	22,5 %	1,2%
r. 1927/28	4,3%	22,25%	2,5%

W r. 1928/29 wydatek oleju cylindrowego wzrósł do 6%²⁾. Utrzymanie wydatków olejów maszynowych, oraz zwiększenia wydatku cylindrowych przy pracy na starej (zamortyzowanej) aparaturze i przy gorszym surowcu (ropy ramanińskie mają mniejszą zawartość frakcji olejowych, niż bałachańskie) — uważa S z y p e r o w i c z za sukces Azneftu.

Co do jakości olejów, to ogólnie biorąc, utrzymana została ona na dawnym poziomie, co prawda są skargi, niekiedy uzasadnione na mętnienie olejów, spowodowane wydzieleniem się drobnych ilości parafiny (wpływ rop ramanińskich).

Ilość zasadniczych gatunków olejów wyrabianych wzrosła z 17 na 24. Jest to wpływ rozdwojenia się niektórych gatunków na krajowe i eksportowe, pozatem doszły oleje samochodowe dawniej nie wyrabiane.

Zkolei przechodzi S z y p e r o w i c z do omawiania najbliższych planów i zagadnień stojących przed Azneftem. Sprawy te jednak znacznie obszerniej i ogólnie z punktu widzenia nie tylko Azneftu, lecz całości Związku, ujmuje S a c h a n o w w zacytowanej na wstępie pracy. To też dalsza część artykułu naszego oparta jest prawie wyłącznie na wywodach wspomnianego autora.

S a c h a n o w wskazuje przedewszystkiem na to, że podczas gdy w Ameryce produkcja olejów smarowych składa się w 80—85% z olejów samochodowych, to w Rosji produkcja „awtołów” (olejów samochodowych) wynosi zaledwie 10%

¹⁾ Mowa jest o olejach cylindrowych, otrzymywanych jako ostatnia frakcja dystalatu (oleje cylindrowe lekkie).

²⁾ Czy wzrost ten nastąpił kosztem frakcji maszynowej, czy też doliczono oleje cylindrowe produkowane z gudronu (wiskoziny ulepszone) — nie podano. Możliwe też, że odciągano dalej ropę, uzyskując przez to wzrost wydatków ostatniej frakcji dystalatowej i zmniejszenie ilości gudronu.

ogólnej ilości produkowanych olejów. W zakresie eksportowym musi przemysł rosyjski iść z prądem czasu i dlatego musi się nastawić na produkcję olejów samochodowych, a nie zwykłych przemysłowych (maszynowych) olejów. Co do samego sposobu fabrykacji olejów automobilowych przemysł rosyjski jest na błędnej drodze, gdyż produkuje ciężkie oleje autowe drogą koncentrowania szerokiej frakcji dystalatów maszynowych, natomiast przemysł amerykański tworzy swe oleje samochodowe przez mieszanie olejów maszynowych o wiskozie $E_{50} = 4-6$ ze specjalnymi bardzo ciężkimi olejami t. zw. bright stocks ($E_{100} = 3-6$), których źródłem są gudrony ropne, a więc właśnie składniki z rosyjskiej produkcji olejów samochodowych zupełnie wyeliminowane. Bright stocki w Stanach Zjednoczonych otrzymuje się z rop mało smolistych i bezasfaltowych przez zrafinowanie (kwasem i proszkiem) odpowiednio zredukowanego gudronu ropnego, który następnie deparafinowuje się przez centrifugowanie w roztworze benzyny ciężkiej w hypecentryfugach Sharpless¹⁾. Z rop ciemnych (smolistych) można otrzymać surogaty bright stocków przez oddystylowanie z gudronu w wysokiej próżni, albo w innych zachowawczych warunkach najcięższych dystalatów, które po zrafinowaniu mają własności zbliżone do bright stocków zwyczajnych. Ta ostatnia metoda, t. j. otrzymanie materiału wyjściowego do fabrykacji bright stocków w postaci dystalatów (overhead bright stocks) jest dotychczas mało rozpowszechnioną, gdyż nadaje się z reguły tylko do rop kompletnie bezparafinowych. Przy ropach parafinowych, lub mało parafinowych dystalacyjna metoda napotyka na tę trudność, że odparafinowanie otrzymanych dystalatów przedstawia się znacznie trudniej, niż odparafinowanie pozostałości i wymaga specjalnego opracowania. Duże widoki na powodzenie ma w tym kierunku system dwuetapowego centrifugowania na wirówkach Alfa-Laval. Z drugiej jednak strony dystalacyjne bright stocki mają bez porównania niższe straty rafinacyjne i wykazują mniejszą znacznie skłonność do koksowania.

Dla uzyskania olejów samochodowych miesza się w odpowiednim stosunku bright stock z olejem $E_{50} = 4-6$, zwanym w Stanach Zjednoczonych neutral oil i otrzymywanym przeważnie jako redukat oleju niebieskiego, względnie jako dystalat z ropy bezparafinowej. Redukowanie oleju niebieskiego,

¹⁾ W Stanach Zjednoczonych ropy bezasfaltowe są wszystkie typu parafinowego, dlatego pozostałość t. zw. cylinder stock posiada wysoką stygność, która po zrafinowaniu jeszcze wzrasta. O ile produkt ma służyć jako olej cylindrowy, to odparafinowanie nie jest uważane (w Ameryce) za konieczne, nawet niekiedy przy ropach pensylwańskich rezygnuje się w tym wypadku z rafinacji. Natomiast gdy chodzi o wyprodukowanie bright stock'u, a więc komponentu do oleju automobilowego, to produkt musi odpowiadać wysokim wymaganiom koloru i klarowności oraz wykazywać stygność co najmniej — 5°.

będz. też średnich dystalatów bezparafinowych na ciężkie oleje samochodowe (to ostatnie dzieje się w Rosji) jest nieekonomiczne i nie bywa w Stanach Zjednoczonych stosowane. Praktyka wykazała, że sporządzanie olejów przez odpowiednie mieszanie składników jest wysoce celowe, gdyż w sposób niezmiernie prosty pozwala fabrykować całą gamę olejów samochodowych, a równocześnie kolosalnie upraszcza pracę rafinerji. Elastyczność mieszanekowej metody sporządzania olejów samochodowych powoduje, że importerzy wolą bez porównania bardziej nabywać oddzielne składniki, niż wiążące ich gotowe produkty. Aczkolwiek zapotrzebowanie na lekkie składniki nie jest mniejsze niż na brightstocki, a nawet raczej większe, to jednak istnieje olbrzymia różnica w cenie tych dwóch produktów. Podczas gdy podaż „neutrals” jest bardzo wielka, gdyż są to zwykle oleje maszynowe, jakie można otrzymać z każdej ropy, to podaż bright stocków jest ograniczona, gdyż pracując obecnymi metodami, t. j. rafinacją pozostałości ropnej, zmuszeni są rafinerzy amerykańscy przerabiać na bright stocki tylko pewne gatunki rop, z których najcenniejsze odmiany (ropy ściśle pensylwańskie) nie pokrywają istniejącego na nie zapotrzebowania. Ceny brightstocków nawet w czasie ogólnej depresji rynkowej ciągle zwyżkują z powodu braku dostatecznej podaży. Sachanow podaje np., że we wrześniu roku 1929 przy cenie neutrals w New-Yorku 9,75 do 10 centów za galon, cena eksportowa brightstocków wynosiła 60 — 61 centów za galon¹⁾. Opierając się na powyższych danych, wywodzi on, że cała dotychczasowa eksportowa polityka olejowa Z.S.S.R. jest nawskroś błędną, gdyż eksportuje się oleje maszynowe, używane zagranicą właśnie jako lekki składnik do mieszania z bright stockami, oraz gotowe oleje samochodowe, które nie dając kupcom grosistom żądanej zdolności manipulacyjnej, są przez nich niechętnie widziane.

Należy więc celem dostosowania się do wymagań rynku eksportowego produkować brightstocki. Pod tym względem ma rosyjski przemysł naftowy olbrzymie możliwości, gdyż posiada w zagłębiu bakińskim teren surachański, który produkuje małosmolistą ropę parafinową, doskonale nadającą się do fabrykacji właściwych (parafinowego pochodzenia) bright stocków. Dotychczas ropy surachańskie w zakresie olejowym nie są w ogólności eksploatowane, t. j. po odciążeniu białych produktów, pozostałość (mazut) idzie na cele opałowe²⁾. Schemat tej fabrykacji należy

¹⁾ Około 18 \$ za 100 kg.

²⁾ Dystalaty maszynowe z ropy surachańskiej są silnie plusowe, a więc wymagają deparafinizacji, lecz stosunkowo niska zawartość parafiny i jej małokrystaliczny charakter wykluczają racjonalne zastosowanie prasowania, nie mówiąc już o tem, że całkowite zapotrzebowanie na parafinę mogą wielokrotnie pokryć wysokoparafinowe ropy grozneńskie doskonale się nadające do fabrykacji parafiny. Dlatego też dotychczas mazutów surachańskich nie dystalowano.

oprzecz o pierwowzory amerykańskie, co wyglądałoby następująco: Małowartościowy (jak dotychczas) mazut surachański odciąża się do około 25% pozostałości (w pipestillu), otrzymaną ciężką plusową pozostałość rafinuje się kwasem siarkowym i ziemią adsorbacyjną (zaleca się proszkować wysokotemperaturowo, t. j. proszkowany materiał wraz z proszkiem zagrzewać do 250°). Rafinowany materiał rozcieńcza się ligroiną (frakcja przejściowa między benzyną a naftą) w stosunku 1 części pozostałości rafinowanej do 2 części ligroiny, filtruje się przez grubo ziarniste filtry florydynowe, oziębia w refrygeratorach do—20° i centrifuguje na wirówkach Sharpless. Z odparafinowanego materiału odpędza się ligroinę, poczem gotowy produkt raz jeszcze filtruje się przez florydynę (zresztą nieobowiązkowo). Zużyta florydynę regeneruje się w specjalnych piecach.

Zdaniem Sachanowa doświadczenia wykazały, że bright stocki z rop surachańskich niczem nie ustępują brightstockom pensylwańskim. Problem fabrykacji komplikuje się nieco przez to, że cylinder stock surachański zawiera więcej parafiny, niż odpowiednia pozostałość pensylwańska i dlatego ilość otrzymywanego petrolatum będzie większą.

Uruchomienie produkcji bright stocków wywrze równocześnie wybitny wpływ na schemat przeróbki surowców olejowych (mieszanka ropna I). Mianowicie odpada potrzeba oddzielnego odbioru najcięższego dystalatu przy dystalowaniu do gudronu (t. j. dystalatu cylindrowego $E_{100}=2$), w ten sposób wydatek olejów maszynowych ($E_{50}=6$) wzrośnie o jakie 30% (ze względu na możliwość włączenia pewnej ilości wrzecionów), a cała szeroka frakcja będzie stanowić odpowiednik amerykańskich neutrals. Oleje ciężkie będzie się składało przez mieszanie z surachańskimi bright stockami, względnie będzie się raczej eksportować oba składniki osobno, pozostawiając wymagania swobodę operacji zagranicznym importerom.

Ponieważ jednak ciężkie dystalaty bałachańskie (cylindrowe) wykazują przy niedostatecznie zachowawczo prowadzonej dystalacji załamanie stygności, należy celem użytkowania ciężkich dystalatów we frakcji ogólnej jako neutrals, polepszyć stygność takowych. Zdaniem autora da się to skutecznie przez zastosowanie nowoczesnych pipestillów¹⁾ do dystalacji mazutu olejowego.

W konsekwencji zasady sporządzania olejów przez mieszanie, ilość zasadniczych gatunków olejów podlegających bezpośredniej fabrykacji zredukować się musi do minimum (4—5 gatunków).

¹⁾ Sachanow tłumaczy złą stygność końcowych dystalatów bałachańskich rozkładem w ostatnich kotłach baterji dystalacyjnej, oraz złą deflegmacją, to też uważa, że skrócenie czasu ogrzewania, oraz urządzenia kolumnowe, które cechują nowoczesną dystalację pipestillową, niedomagania te usuną.

Sachanow akcentuje konieczność fabrykowania bright stocków z rop o podłożu małosmolistym i parafinowym, aby jaknajbardziej zbliżyć się do pierwowzorów amerykańskich, lecz zaznacza także, że inne ropy rosyjskie mogą być brane pod uwagę, jako ewentualny materiał do fabrykacji bright stocków, względnie surogatów brightstocków (dystylatowe brightstocki). W pierwszym rzędzie nasuwa się kwestja zużytkowania gudronu olejowego bałachano - sabuńczyńskiego, z którego można otrzymać brightstockowe dystylaty przez dystylacje pipestillową w wysokiej próżni, (sposób Pengo - Gurwicza) albo też przez rafinację rozcieńzonego gudronu metoda Guchmana¹⁾. Przy obu jednak metodach uzyskany produkt ma stygność +10 do +15° i dlatego jako składnik do mieszania nie nadaje się, zachodzi więc potrzeba deparafinizacji. Przy metodzie pozostałościowej możnaby stosować centryfugi Sharpless, zaś przy metodzie Gurwicza należy orjentować się na metodę Alfa-Laval albo inną pozwalającą na deparafinowanie nie krystalizujących dystylatów. Dobre brightstocki o niskiej stygności można uzyskać z rop Emba-Dossorskich²⁾ lecz mała produkcja tychże

¹⁾ W rodzaju ulepszonych wizkozoinów.

²⁾ Ropy dossorskie należą w ogólności do najlepszych rop olejowych i dają produkty bezparafinowe o doskonałych zapalnościach.

wyklucza opieranie na nich szerszych programów olejowych. Poza tem łącznie z problemem fabrykacji z asfaltowych rop (ropy bibiejbatu oraz bezparafinowe groźneńskie) asfaltu drogowego o wysokiej penetracji, jest do pomyślenia także fabrykacja ciężkich dystylatów z rop tego gatunku (z zastosowaniem wysokoprężniowego pipestillu z kolumną rektyfikacyjną).

Przechodząc z kolei do zagadnień aparaturowych, Sachanow deklaruje się jako zdecydowany i zasadniczy zwolennik zastosowania do przeróbki pozostałości ropnych pipestill'ów zaopatrzonych w kolumnowe urządzenia frakcjonujące. Posługując się przesłankami teoretycznymi, dotyczącymi zależności rozkładu olejów ciężkich od czasu ogrzewania, a również ilustrując swe wywody dużym materiałem doświadczalnym, zebrany w czasie podróży po Stanach Zjednoczonych, uzasadnia celowość instalacji rurowych w zakresie przeróbki ciężkich materiałów¹⁾.

(D. c. n.).

¹⁾ Poglądy Sachanowa na aktualne obecne zagadnienie przeróbki ciężkich frakcyj przy pomocy pipestill'ów przytaczam w głównych zarysach, chociaż wykracza to poza właściwy zakres tematu. Uważam jednak, że ciekawem jest poznanie zapamiętanych rosyjskich, na amerykańskie metody przeróbki tembardziej, że naftolodzy rosyjscy te zagadnienia specjalnie studjują. E. D.

Wiadomości bieżące.

Nouvelles du jour.

Centralne laboratorium celulozowe powstało w Oslo sumptem przemysłu drzewnego norweskiego. Także i duński przemysł drzewny subwencjonuje tę pracownię, która ma dopomóc do przezwyciężania trudności, na które natrafia przemysł. ci 0530.

Tłuszcz wielorybi. W roku 1929/30 wyprodukowała Norwegja 1600000 beczek tłuszczu wielorybiego, do którego to celu upolowano 16000 wielorybów. Są to trzy czwarte ogólnego światowego połowu. Z powyższej ilości 370000 beczek zakupiła firma Procter Samble w Cincinnati z polecenia „Margarine Unie“. ci 0531.

Świadcstwo pierwszeństwa, zamiast patentu. W Rosji wobec przewagi gospodarki państwowej możności wyzyskania patentu są bardzo zwężone. Dlatego wprowadzono tam obecnie nową formę ochrony wynalazków, pod postacią świadectwa pierwszeństwa. Świadcstwo to jest bezpłatne i wolne od opłaty dorocznych taks patentowych, natomiast posiadający świadectwo nie jest właścicielem patentu, które to prawo własności przysługuje państwu. Istnieje osobny urząd, który ma badać możność zastosowania patentu. Urząd ten jest dokładnie kontrolowany. W razie przychylnego rozstrzygnięcia, w terminie prawnie określonym, musi nastąpić zastosowanie patentu przez państwo, a wtedy wynalazca otrzymuje odszkodowanie, którego wysokość naznacza urząd. Świadcstwo pierwszeństwa jest więc patentem,

na który państwo zgóry posiada wyłączną licencję. Ustawa o świadectwach pierwszeństwa przewiduje równe prawa dla obywateli rosyjskich i państw obcych. Nie wszystkie jednak z tych praw, które przysługują posiadaczom świadectw pierwszeństwa, jak np. lepsze mieszkanie, prawo posyłania dzieci do szkół, prawo udziału w kursach dokształcających, zagraniczni obywatele będą mogli wykorzystać. Przy staraniach o świadectwo pierwszeństwa nie potrzeba składać żadnych opłat, ale wszystkich innych warunków, przewidzianych przy udzielaniu patentu należy dotrzymać, szczególnie należy przeprowadzić dowód nowości i technicznej użyteczności.

Czy prawo to nie doprowadzi do powodzi bezwartościowych zgłoszeń i czy postanowienia o wprowadzeniu w życie dadzą się wykonać, to okaże przyszłość.

W państwach kapitalistycznych, jak dotąd, taka rzeczalista ochrona wynalazcy i wykorzystanie wynalazku nietylko na papierze, nigdzie się nie powiodły.

Wyrób sztucznej gąbki. Zapotrzebowanie na gąbki wzrosło do rozmiarów pokaźnych. Po za wzrostem higieny społecznej przyczyniło się do tego też i posługiwanie się gąbką do czyszczenia karoseryj automobilowych. Stan ten kieruje uwagę na możliwość otrzymywania gąbek sztucznych, o własnościach identycznych z naturalną.

Materiałem podstawowym do wyrobu sztucznej gąbki jest ksantogenian sodowy, służący jak wiadomo do wyrobu sztucznego jedwabiu wiskozowego, a nowa przeróbka tego materiału wymaga analogicznych procesów koloidalnych, na które składają się: przeprowadzenie celulozy w stan rozpuszczalnej wiskozy, dojrzewanie jej i koagulacja powrotna celulozy, oczywiście nie w postaci włókna, lecz masy o strukturze silnie porowatej.

Początkowo zadowalano się otrzymywaniem sztucznej gąbki w ten sposób, że roztwór ksantogenianu zarabiało się z dodatkiem ciał włóknistych (bawełna, len, konopie), jakoteż substancyj wypełniających, tak że po usunięciu tych ostatnich z wytrąconej masy celulozowej, rezultował produkt o budowie mniej lub więcej porowatej.

Tak osiągnięty produkt był jednak jeszcze daleki od posiadania własności gąbki naturalnej. Obecnie I. G. Farbenindustrie podaje modyfikacje, dotyczące doboru odpowiedniejszych substancyj wypełniających, a zarazem porotwórczych, jakoteż sposobu postępowania podczas koagulacji.

A więc jako substancję wypełniającą i porotwórczą zarazem, stosuje się podług tej nowej metody mieszaninę stałych soli mineralnych, częściowo obojętnych ($Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$), a częściowo kwaśnych lub amonowych, które mają wiązać ług zawarty we wiskozie i zarazem powodować rozpad ksantogenianu, czyli wywoływać przyspieszoną koagulację celulozy.

Zależnie od doboru tych soli (gdzie z obojętnych najlepiej stosować sole, zawierające dużo wody krystalizacyjnej, a z kwaśnych lub amonowych: $(NH_4)_2SO_4$, $NH_4 \cdot HSO_4$, NH_4Cl , $NaHSO_4$), nadto ich wzajemnego stosunku, stopnia alkaliczności i doj-

rzałości roztworu wiskozy, są tutaj do pomyślenia różne odmiany tak metody opisanej, jak i produktu ostatecznego. Warunki dobiera się w ten sposób, że do wiskozy mniej dojrzałej stosuje się mieszaninę soli mniej aktywnych, a w każdym razie tak, by na początek wywołać szybszą koagulację celulozy, występującą tylko na powierzchniach zetknięcia się z ciałami porotwórczymi, a która później przechodzi w powolniejszą fazę, lecz za to przenikającą do wnętrza tak, że w ten sposób można proces wytrącania się celulozy przerwać w odpowiednim momencie, by w miarę potrzeby uzupełnić go jeszcze kąpielą dodatkową. W taki sposób można osiągnąć produkt o własnościach najbardziej pożądaných.

Jeden z przykładów otrzymywania sztucznej gąbki metodą nowoczesną wygląda następująco: Mieszanina składa się n. p. z 160 g roztworu wiskozy o zawartości do 10% celulozy z ewentualnym dodaniem barwnika, 16 g substancji włóknistej (bawełna, len, konopie) i 1,2 kg mieszaniny $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O + (NH_4)_2SO_4$ (lub $NH_4 \cdot HSO_4$). Całą tą masę odlewa się w formy. Dojrzewanie odbywa się w temperaturze do 180° przez 1/2 do 3 godzin. Otrzymany produkt w postaci skoagulowanego wodzianu celulozy pozbawia się następnie substancyj porotwórczych np. przez przemycie gorącą wodą, poczem bieli się go i chloruje w miarę potrzeby.

Ponieważ sole są równomiernie rozdzielone w całej masie wiskozy, i ponieważ reakcja, rozkładająca ksantogenian, zaczyna się w momencie, gdy tylko uformuje się warstewka roztworu dokoła ziarenka soli, więc przemiana chemiczna rozpoczyna się we wszystkich miejscach równocześnie, co jest warunkiem zasadniczym otrzymania produktu całkowicie jednostajnego.

Inż. J. R.

Książki i czasopisma nadesłane do redakcji

Livres et journaux envoyés à la rédaction

Fizyka współczesna. Zesz. 1 zarazem **Fizyka i Chemia w Szkole** rok 1928 tom III. Komisja Pedagogiczna Min. W. R. i O. P. Oddział metodyki fizyki i chemji. Warszawa 1928. Skład gł. Książnica Atlas T. N. S. W. str. 308. 8°.

Książka ta, będąca dziełem zbiorowem, jest doskonałym podręcznikiem dla ludzi, pragnących nieco głębiej i gruntowniej poznać najnowsze kierunki i dążenia fizyki.

Nie jest to dzieło, które mogłoby służyć jako podręcznik do nauki fizyki dla osób, które poza wiadomościami, wyniesionymi ze szkół średnich, zaniechały już dalszych studjów i pragnęłyby tylko zorientować się w najnowszych kierunkach, natomiast dla ludzi którzy mają już pewne podstawy teoretyczne np. w zakresie kursu fizyki lub chemji fizycznej politechnicznej, książka ta jest doskonałym podręcznikiem, dla dalszego kształcenia się i uzupełniania swych

wiadomości ostatnimi postępami wiedzy. Autorom należy się uznanie za możliwie przystępne ujęcie tematu z dość daleko idącym ograniczeniem wywodów matematycznych, szczególnie z zakresu wyższej matematyki.

Do zainteresowania, z jakim książkę tę się czyta, przyczyniają się w dużej mierze jasno zredagowane opisy najnowszych przyrządów i aparatów — oraz widoki na możliwości praktycznych zastosowań najnowszych odkryć i przypuszczalne kierunki ich dalszego rozwoju. Bardzo również celowe i pożyteczne są wykazy literatury umieszczone po każdym rozdziale, oraz krytyczna ocena danych prac i uwagi jak z nich najlepiej korzystać.

Szczupła w dziedzinie naukowej nasza literatura, otrzymuje w książce tej dzieło przeznaczone nie tylko dla fachowców, lecz także i dla szerszego ogółu.

(mm.).