

Doświadczalna gazownia olejowa przy Zakładzie Technologji Ogólnej Organicznej Politechniki Warszawskiej

L'usine experimentale à gaz d'huile de l'Institut de Technologie Organique Générale de l'École Polytechnique de Varsovie

Prof. K. SMOLEŃSKI I Inż. Sr. KOWALEWSKI

Nadeszło 23 maja 1934

Od kilku lat przy Zakładzie Technologji Ogólnej Organicznej Politechniki Warszawskiej istnieje i funkcjonuje doświadczalna gazownia olejowa w półfabrycznej skali. W niniejszym artykule pragniemy podać do wiadomości szerszych kół osób, interesujących się tą dziedziną technologji chemicznej, ten fakt, jak również streścić pokrótce przebieg powstania tej doświadczalni oraz podać jej opis.

W latach 1920 — 27 wykonany został w Zakładzie Technologji Ogólnej Organicznej Politechniki Warszawskiej przez jednego z nas przy udziale licznych współpracowników szereg badań na skalę laboratoryjną nad pirogenacją ropy naftowej i jej dystalatów w celu otrzymania smoly bogatej w węglowodory aromatyczne, oraz gazu bogatego w węglowodory nienasycone. Obszerne te badania doprowadziły do dokładnego wyjaśnienia wpływu różnych czynników na takie lub inne ustosunkowanie się rozmaitych składników w produktach pirogenacji, a co za tem idzie — do ustalenia optymalnych warunków, w jakich prowadzić należy pirogenację, aby uzyskać najlepszą wydajność tych czy innych produktów. Rezultaty tych badań częściowo zostały ogłoszone drukiem¹⁾, częściowo zaś oczekują bardziej sprzyjających warunków, aby mogły być podane do publicznej wiadomości.

Jednakże badania powyższe, o ile miały znaleźć zastosowanie do przemysłowego wytwarzania gazu olejowego i smoly aromatycznej, winny były być uprzednio powtórzone w skali znacznie (około 100 razy) większej, aniżeli to było wykonane w doświadczeniach laboratoryjnych. W związku z tem powstała myśl stworzenia przy Zakładzie Technologji Ogólnej Organicznej Politechniki Warszawskiej doświadczalnej aparatury o skali półfabrycznej, na której mogłoby być wykonane sprawdzenie wyników badań nad pirogenacją ropy. Prócz tego inicjatorowi budowy doświadczalnej gazowni olejowej przyświecała ogólniejsza myśl stworzenia typowej instalacji do ruchu ciągłego, która mogłaby być użytkowana nie tylko do pirogenacji ropy naftowej, lecz także do badań na półfabryczną skalę nad szeregiem innych analogicznych reakcyj, zachodzących pod zwykłym ciśnieniem, w obecności katalizatorów lub bez nich, przy

działaniu wysokich temperatur na gazowe lub znajdujące się w stanie pary organiczne substraty. Wreszcie niemałą rolę odegrały względy dydaktyczne, mianowicie chęć stworzenia półfabrycznego warsztatu pracy, na którym obsługujący go studenci Politechniki zaznajamialiby się z aparatami, małemi co prawda, lecz bądź co bądź typu fabrycznego, i uczyli się, pracując na nich, tych licznych czynności fabrycznych, z którymi nie mają możliwości zetknąć się w zwykłych pracowniach Politechniki, nabywając w rezultacie tej tak cennej dla technologa wiedzy praktycznej, której nie jest w stanie dać im uczelnia, nie posiadająca podobnych półfabrycznych urządzeń.

Myśl stworzenia doświadczalnej gazowni olejowej, rzucona przez prof. K. Smoleńskiego już w 1924 r., znalazła oddźwięk w ówczesnym Departamencie Przemysłu Wojennego MS. Wojsk. oraz w Departamencie Nauki i Szkół Wyższych Minist. Wyznań Relig. i Oświecenia Publ. Dzięki poparciu osób, zajmujących wówczas kierownicze stanowiska w wymienionych władzach, a — mianowicie Szefa Dep. Przem. Wojen. MS. Wojsk., p. gen. A. Litwinowicza, Szefa Wydz. Chemicznego w tymże Departamencie p. pplk. K. Moniuszki, Dyrektora Depart. Nauki i Szkół Wyższ. M. W. R. i O. P. p. Stanisława Michalskiego i Naczelnika Wydz. Nauki tegoż Departamentu p. L. Buszkowskiego, — już w 1925 r. udało się uzyskać środki pieniężne, pozwalające na zapoczątkowanie budowy gazowni, dalsze zaś subsydjowanie w następnych latach przez wymienione Ministerstwa umożliwiło doprowadzenie podjętego dzieła do pomyslnego końca. Także Dyrekcja Gazowni Miejskiej w Warszawie okazała zainteresowanie budową doświadczalnej gazowni olejowej i na skutek poparcia tej sprawy przez p. Dyrektora Cz. Świerczewskiego przyznała pewien zasilek pieniężny na ten cel. Wszystkim tym osobom, którym Zakład Technologji Ogólnej Organicznej Politechniki Warszawskiej zawdzięcza posiadanie doświadczalnej gazowni olejowej, składamy na tem miejscu serdeczne i głębokie podziękowanie.

Zapewniwszy podstawy finansowe budowie doświadczalni, rozpoczęliśmy zbieranie ofert na wykonanie aparatury tejże. Z firm krajowych żadna nie posiadała niezbędnego doświadczenia w projektowaniu i wykonywaniu tego rodzaju zespołu aparatów. Z zagranicznych oferty złożyły: specjalistka w dzie-

¹⁾ K. Smoleński, Badania nad pirogenacją ropy naftowej. *Przemysł Chem.*, 5, 201 i 237 (1921) oraz 6, 251 i 281 (1922).

dzinie budowy gazowni olejowych, firma Julius Pintsch w Berlinie oraz Towarzystwo Akcyjne dawniej Zakłady Skody w Pilźnie (Czechosłowacja). Oferta tego ostatniego okazała się korzystniejsza i jemu też zostało udzielone zamówienie, z tym zastrzeżeniem, że część aparatów wykonana być winna w Polsce na zasadzie rysunków Zakładów Skody. W końcu 1927 r. zamówione aparaty dostarczono do Politechniki. W międzyczasie należało zakrzepnąć się około przygotowania odpowiedniego lokalu na doświadczalną gazownię. Wydział Chemiczny Politechniki w Warszawie już w 1925 r. oddał do dyspozycji Zakład Techn. Ogól. na pomieszczenie doświadczalnych instalacji o półfabrycznej skali piętrową halę na parterze gmachu Chemii o wymiarach $14 \times 5,5 \times 7$ m. Halę tę trzeba było przebudować i przystosować do jej nowego przeznaczenia. Chodziło przede wszystkim o przegrodzenie jej ścianą na dwie niekomunikujące się z sobą ze względu na bezpieczeństwo ogniowe części: jedna miała pomieścić piecownię, druga zaś aparaturę łącznie z instalacją do sprężania gazu. Prócz tego trzeba było wykonać w tejże hali strop żelbetonowy do ustawienia pieca retortowego, z tegoż materiału płytę pod aparaty wieżowe, oraz wewnątrz podwórzu gmachu chemii fundament żelbetonowy pod zbiornik gazu. Przeróbki te zostały wykonane wiosną i latem 1928 r. kosztem około 10.000 zł.

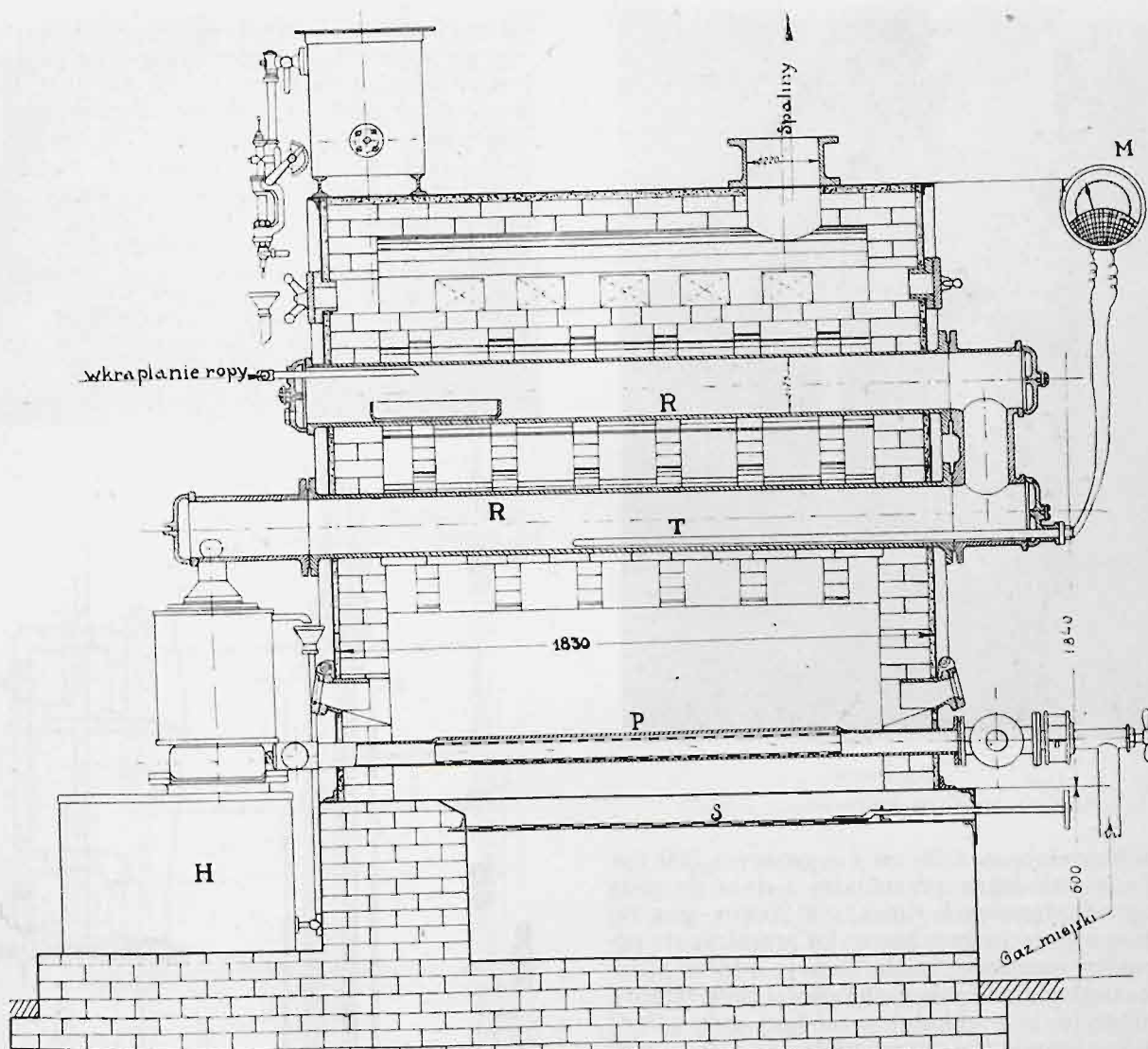
Następnie trzeba było w tak przebudowanym lokalu gazowni przeprowadzić instalacje wodociagową, kanalizacyjną, parową, gazową i elektryczną (do oświetlenia i siły), przystosowując to wszystko do projektowanego rozmieszczenia aparatów.

Wreszcie w kwietniu 1930 r. przystąpiono do montażu samej aparatury gazowni. Montaż ten wykonany został (również jak i same aparaty) przez Tow. Akc. dawniej Zakłady Skody w Pilźnie, które specjalnie wydelegowało w tym celu do Warszawy swego monterów. Ten ostatni przy pomocy kilku miejscowych ślusarzy w przeciągu dwu miesięcy zmontował całkowicie gazownię, za wyjątkiem obmurowania pieca retortowego cegłą szamotową, które wykonała warszawska firma Inż. Ci eszewski. Po ukończeniu montażu nastąpił okres wypróbowania początkowo poszczególnych aparatów, potem zaś całej gazowni. Niejedno trzeba było zmienić, przerebić, udoskonalić, zanim wreszcie osiągnięto sprawne działanie całości. Dużą pomoc przy tem okazali studenci Politechniki (dziś już inżynierowie-chemicy) pp. Malecki, Böhm, Dzieciołowski, Racki i Jabłoński, którym pracę przy uruchomieniu gazowni zaliczono jako specjalne ćwiczenia z technologii gazownictwa.

Latem r. z. uzupełniono aparaturę gazow-

ni aparatem dystrylacyjnym do wydystylowania z oleju chłonnego wymytych z gazu „benzoli” oraz agitatorom do rafinowania tych ostatnich kwasem siarkowym. Oba te aparaty wykonała firma H. Koetz Nast. w Mikołowie (G. Śl.).

W swojej dzisiejszej postaci gazownia przedstawia się jako następująca. Centralny punkt gazowni stanowi piec retortowy (rycina 1) o wymiarach $244 \times 183 \times 73$ cm, wymurowany z cegły szamotowej i ochroniony z zewnątrz ze wszystkich stron płaszczem z blachy żelaznej. Posiada on dwie połączone z sobą szeregowo poziome retorty żeliwne o wewnętrznej $\varnothing 175$ mm i długości 1960 mm każda, z zewnątrz poaluminowane, wewnątrz pocynowane, położone jedna nad drugą, zaopatrzone u wszystkich wyłotów w hermetycznie zamykane drzwiczki. Retorty te ogrzewane są gazem miejskim za pomocą wspólnego palnika w kształcie podziurkowanej poziomej rury o mniej więcej tej samej długości, co i retorty, położonego pod dolną retortą równolegle do jej osi. Przed wejściem do palnika gaz miejski przechodzi przez dyszę, zasysającą powietrze, i bęben, w którym gaz miesza się z powietrzem, zaopatrzony w urządzenie do regulowania ilości tego ostatniego, wszystko na wzór zwykłego palnika Bunsena. Prócz tego powietrze może być doprowadzone od dołu wprost do płomieni palnika, przyczem dopływ powietrza jest regulowany za pomocą zasuw. Spaliny, uchodzące z pieca, odprowadzane są pochyłą blaszaną rurą do ustawionego w wewnętrznym podwórzu Gmachu Chemii komina z rur żelaznych o średnicy 125 mm i wysokości 19 m, który wytwarza niezbędny ciąg i wyprowadza spaliny aż ponad dach gmachu. Temperatura, w której zachodzi pirogenacja, mierzona jest za pomocą termopary niklowo-niklowo-chromowej o długości 130 cm w ochronie ceramicznej, wstawianej przez sztuciec w drzwiczkach dolnej retorty do wnętrza tej ostatniej i połączonej za pomocą drutów kompensacyjnych z miliwoltomierzem, zeskalowanym od razu w stopniach C. W górnej retorcie, ogrzewanej spalinami, które oddały już część swego ciepła dolnej retorcie, panuje temperatura niższa, niż w tej ostatniej. Poddawana pirogenacji ropa wprowadzana jest za pomocą syfonu do górnej retorty, ulega tu odparowaniu i początkowemu rozkładowi i przechodzi do dolnej retorty, trafia tu do strefy maksymalnego żaru i pirogenuje się ostatecznie, poczem produkty pirogenacji opuszczają retorty, przechodząc do dalszych aparatów. Do syfonu, zasilającego retorty, ropę doprowadza się w następujący sposób. Z beczek pompuje się ją za pomocą ręcznej pompy skrzydłowej do zbiornika o użytecznej pojemności 100 l, zawieszonego wysoko ponad piecem retorto-



Rycina 1.

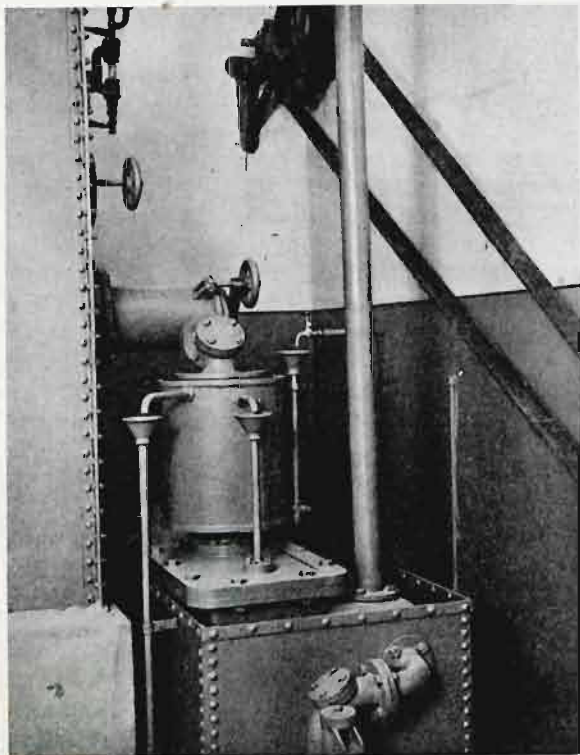
Piec retortowy.

RR — retorty, P — palnik gazowy, S — zasuw, H — hydraulika, T — termopara, M — miliwoltomierz.

wym. Ze zbiornika tego własnym ciężarem ropa spływa do niżej położonego mniejszego zbiorniczka (o użytecznej pojemności 40 l), zaopatrzonego w pływak, który odcina dopływ ropy z górnego zbiornika do dolnego z chwilą, gdy w tym ostatnim ciecz osiągnie pewien poziom. Z dolnego zbiornika ropa zostaje wkroplona do retorty pirogenacyjnej poprzez kran, zaopatrzony w skalę, pozwalający na subtelne regulowanie szybkości przepływu cieczy. Ponieważ pływak utrzymuje w dolnym zbiorniku stały poziom ropy, przeto szybkość wkraplania tejże do retorty przy nastawieniu kranu regulacyjnego na daną podziałkę skali pozostaje stale ta sama.

Po wyjściu z retorty produkty pirogenacji przechodzą do hydrauliki (rycina 2). Jest to celazna skrzynia o wymiarach $55 \times 55 \times 40$ cm,

wypełniona do przelewu wodą, wytwarzającą zamknięcie hydrauliczne dla retort, odcinające je od dalszej aparatury. Skrzynia ta umieszczona jest w drugiej, większej, która może być wypełniona wodą, chłodzącą przeponowo zawartość hydrauliki. W ten sposób ta ostatnia pełni także funkcje pierwszej chłodnicy, studzącej gaz i skraplającej najcięższą smolę. Za hydrauliką gaz trafia do chłodnicy powietrznej, składającej się z dwóch zamkniętych współśrodkowych cylindrów o $\varnothing 30/20$ cm i wysokości 300 cm. Pierścienią przestrzeni tej chłodnicy zgóry na dół idzie gaz, stygnąc dalej i wydzielając skroploną lżejszą smolę, która odpływa do odbieralników w sposób ciągły przez syfon w dnie chłodnicy. Gaz zostaje ostatecznie schłodzony w następującej dalej cylindrycznej chłod-

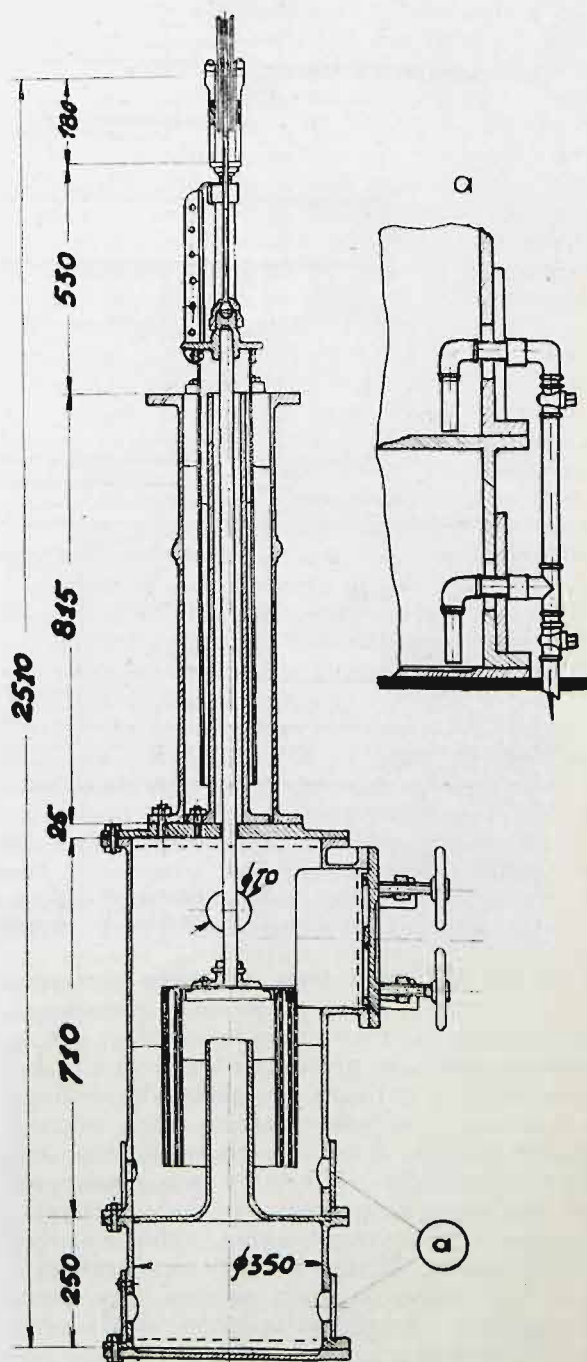


Rycina 2.
Widok hydrauliczki.

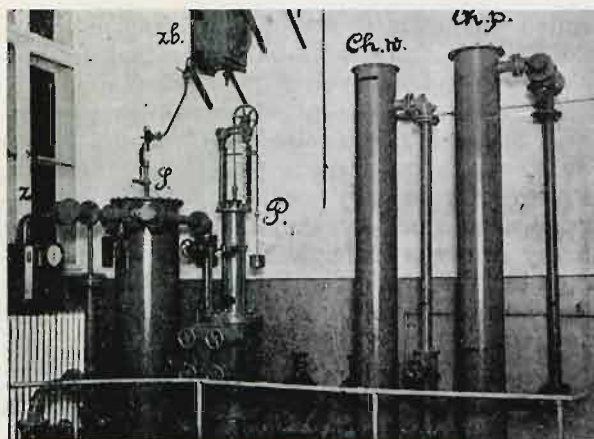
nicy wodnej o \varnothing 30 cm i wysokości 300 cm. Woda chłodząca przechodzi z dołu do góry przez 7 pionowych rurek o \varnothing 25 mm, gaz zaś idzie w przeciwnym kierunku przestrzenią pomiędzy rurkami. Smoła zostaje odprowadzona analogicznie jak z chłodnicy powietrznej. Po wyjściu z chłodnicy wodnej gaz winien być pozbawiony jeszcze smoły zawartej w nim w postaci mgły (zawieszonych drobnych kropelek). Zachodzi to w odsmalaczu systemu Pelouze'a (rycina 3), analogicznym do aparatów tego typu, używanych w gazowniach węglowych, lecz oczywiście odpowiednio mniejszym (wymiary na rysunku). Odsmalacz ten posiada różnicowy manometr wodny, którego wskazania świadczą o stopniu zasklepienia sit smołą, oraz zakończone lejkami krany kontrolne, połączone jeden z przestrzenią przed sitami, drugi za nimi. Pozwalają one przekonać się o dokładności działania odsmalacza przez porównanie smolistej plamy, wytwarzanej w jednym i w drugim wypadku przez gaz, uchodzący przez kran i lejek, na przytkniętej do tego ostatniego bibule.

Za Pelouzem znajduje się płóczka (skrubler) do wmywania za pomocą oleju chłonnego „benzoli”, zawartych w gazie w postaci pary. Jest to cylindryczny aparat wieżowy o wysokości 3 m i \varnothing 50 cm, wypełniony prawie całkowicie blaszanymi pierścieniami Raschiga, spoczywającymi na sicie, umieszczonym cokolwiek wyżej dna aparatu. Gaz wchodzi

od dołu, olej chłonny (zwykle antracenowy) zostaje wkroplony u góry aparatu i, ściekając po pierścieniach, styka się na dużej powierzchni z podnoszącym się do góry gazem, wmywając z niego „benzole”. Urządzenie do wkraplania oleju chłonnego do skrubera jest ściśle takie same, jak opisane wyżej urządzenie do wkraplania ropy do retorty piroganacyjnej. U dołu skrubera nasycony olej chłonny syfonem przelewa się do specjalnego

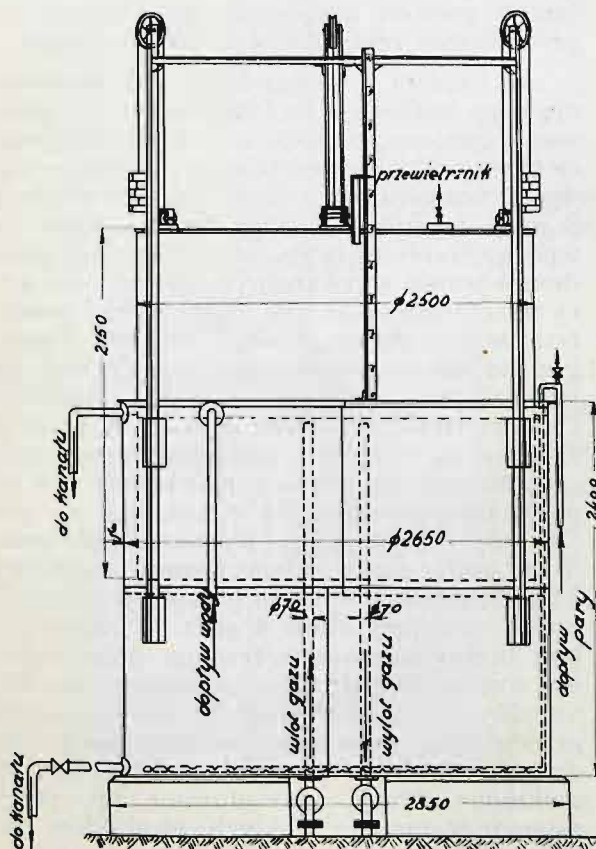


Rycina 3.
Aparat Pelouze'a.
Szczegół a: spusty wody ze średniej i dolnej komory aparatu.



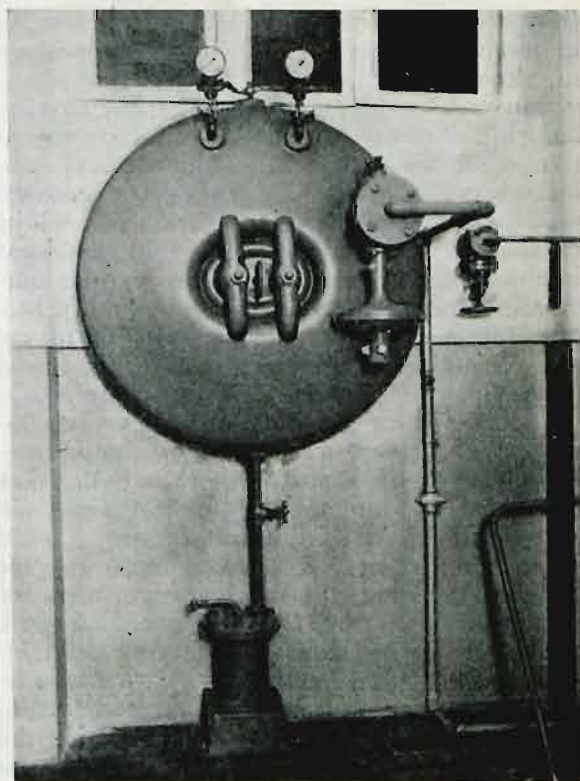
Rycina 4.

Widok aparatów do chłodzenia i oczyszczania gazu.
Ch. p. — chłodnica powietrzna, Ch. w. — chłodnica wodna,
P — Pelouze, S — płóczka benzolowa, zb. — zbiornik na
olej chłonny, z — zegar

Rycina 5.
Zbiornik na gaz.

zbiornika, a z tego do balonów lub beczek. Opisane aparaty wieżowe uwidocznione są na rycinie 4.

Po wyjściu z płóczki benzolowej gaz przechodzi przez wypełniony olejem dwudziestopiętnienny zegar, który mierzy objętość wytworzonego gazu. Następnie ten ostatni podziemnym rurociągiem idzie do ustawionego na żel-



Rycina 6.

Czołowa ścianka zbiornika na gaz sprężony.

betowym fundamencie pośrodku wewnętrz-
nego podwórza gmachu zbiornika dzwonowe-
go na gaz. Wszystkie dotychczas opisane apa-
raty połączone są z sobą rurociągiem gazo-
wym o wewn. \varnothing 70 mm, łączonym na koł-
nierze. Pomiedzy każdymi dwoma aparata-
mi na łączącym je odcinku rurociągu umiesz-
czony jest kranik kontrolny, pozwalający
w danym miejscu pobierać próbki gazu do
analizy, przyłączać manometr wodny celem
mierzenia ciśnienia gazu i oporów aparatów
i t. p. Każdy aparat posiada tak zwaną „mi-
jankę” czyli dodatkowy rurociąg, zaopatrzo-
ny w odpowiednich miejscach w wentyle, po-
zwalaający przez odpowiednie nastawienie tych
ostatnich wyłączyć w razie potrzeby dany
aparat bez przerywania biegu gazowni.

Wobec małej zawartości siarki w ropie
naftowej gazownia nie posiada skrzyń do su-
chego oczyszczania gazu od siarkowodoru.

Wspomniany wyżej zbiornik na gaz (ryci-
na 5) o pojemności użytecznej 10 m^3 posiada
dzwon częściowo zrównoważony przeciwwa-
gami, co pozwala na regulowanie wytwarza-
nego przez zbiornik ciśnienia gazu; przecię-
tnie wynosi ono około 100 mm słupa wody.
Zbiornik posiada przewietrznik, przewody do-
prowadzające i odprowadzające gaz, dopro-
wadzające wodę, przelew i spust tejże oraz
przewód parowy do wprowadzania za pomo-
cą bełkotki pary do wody w celu ogrzewania

teższe w okresie zimowym. Wentyle na wymienionych przewodach znajdują się w aparatuwni, skąd zbiornik może być wygodnie obsługiwany. Ze względu na oszczędność miejsca zbiornik dzwonowy został zaprojektowany na pomieszczenie zaledwie dwugodzinnej produkcji gazu, natomiast aparatura gazowni została zaopatrzona w sprężarkę, pozwalającą sprężać wytworzony gaz do 15 *atm*, oraz w zbiornik gazu, sprężonego do wymienionego ciśnienia, o pojemności wodnej 4 *m*³, w którym zatem można zamagazynować 60 *m*³ gazu. Przy takim urządzeniu zbiornik dzwonowy służy jedynie do wyrównywania ciśnienia w aparaturze oraz do zbierania wytwarzanego gazu w razie przerwy w działaniu sprężarki. Sprężarka, dwustopniowa, o cylindrach chłodzonych wodą, poruszana jest przez silnik elektryczny na prąd stały o mocy 2,5 konia mechanicznego. Sprężarka może zasysać gaz albo ze zbiornika dzwonowego, albo też bezpośrednio z rurociągu gazowni. Zbiornik gazu sprężonego, kształtu leżącego, całkowicie spawany, zaopatrzony jest w dwa manometry, wentyl bezpieczeństwa, przewietrznik, wentyl redukcyjny do pobierania ze zbiornika gazu pod niskim ciśnieniem oraz garnek, pozwalający odprowadzać ciekłe węglowodory, jakie ewentualnie mogłyby skroplić się ze sprężonego gazu.

Ze względu na oszczędność miejsca zbiornik ten wmurowany jest w zewnętrzną ścianę aparatuwni w ten sposób, że czołowa jego ścianka z armaturą znajduje się wewnątrz pomieszczenia aparatuwni, zaś główna część zbiornika w wewnętrznym podwórzu gmachu.

Zamierzone jest uzupełnienie aparatury gazowni urządzeniem do pochłaniania zawartych w gazie „benzoli” za pomocą węgla aktywowanego oraz elektrycznym odsmałaczem gazu systemu Cottrell - Möllera.

Do przerobu otrzymywanych przy pirogenacji ropy naftowej ciekłych produktów, smoły i nasyconego „benzolemi” oleju chłonnego oraz uzyskiwanego z nich oleju lekkiego, gazownia posiada dwa kotły dystylacyjne (jeden, o pojemności użytecznej 60 litrów, używany jest do dystylacji smoły, drugi o takiejże pojemności 180 *l* — do oleju chłonnego) oraz miedzianą kolumnę rektyfikacyjną. Oba kotły dystylacyjne (patrz tablica I) mogą być ogrzewane, albo ogniowo, za pomocą pierścieniowych palników gazowych, albo przeprosnowo parą wodną przepuszczaną przez węzownicę, albo wreszcie bezpośrednio parą przegrzaną, wprowadzaną do cieczy za pomocą bełkotek. Kocioł do dystylacji oleju chłonnego posiada nastawioną kolumnkę rektyfikacyjną wysokości 500 *mm*, wypełnioną pierścieniami Raschiga, pracującą równocześnie jako deflegmator. Do skraplania dystylatów służy wspólna dla obu kotłów miedziana chło-

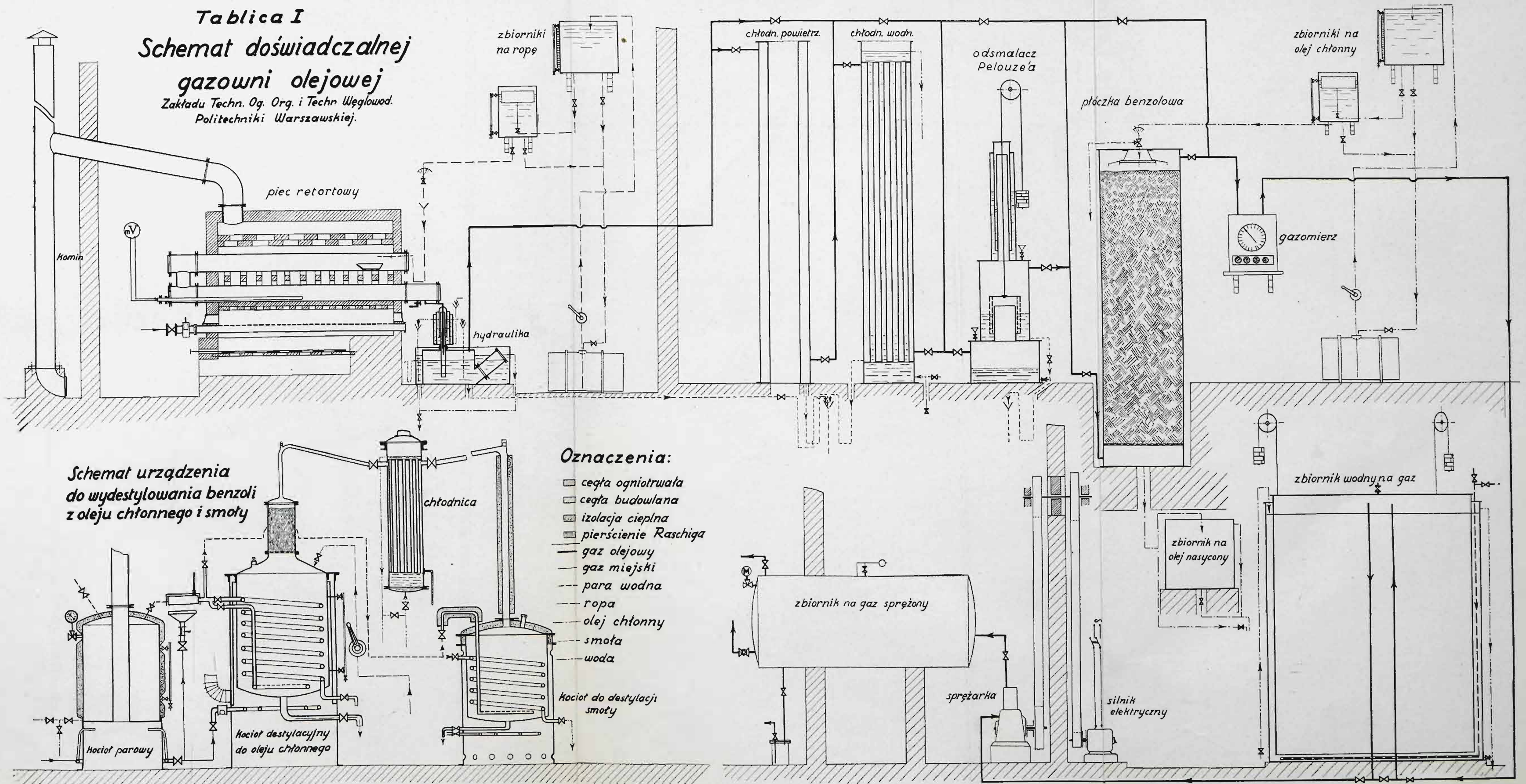
dnica rurkowa o wysokości 1000 *mm* i \varnothing 200 *mm*. Do wytwarzania niezbędnej do aparatów dystylacyjnych pary wodnej służy kociołek parowy o 0,5 *m*² powierzchni ogrzewalnej i 5 *atm* ciśnienia roboczego, wyrobu fabryki Lequeux w Paryżu, ogrzewany gazem. Przegrzewanie pary wodnej zachodzi w przegrzewaczu o praktycznej konstrukcji, wyrobu firmy Andreas Hofer w Mülheim-Ruhr; przyrząd ten składa się z węzownicy odlanej w bloku aluminiowym, ogrzewanym palnikiem gazowym.

Miedziana kolumna rektyfikacyjna służy do otrzymywania węglowodorów o dużym stopniu czystości; składa się ona z kociołka pojemności użytecznej około 7 *l*, właściwej kolumny wysokości 3000 *mm* i \varnothing wewn. 50 *mm*, całkowicie wypełnionej drobnymi miedzianymi pierścienkami Raschiga i z zewnątrz dokładnie otulonej korkiem, wreszcie z wodnego deflegmatora i chłodnicy-skraplacza. Kolumna posiada urządzenie, pozwalające na prowadzenie rektyfikacji w sposób ciągły.

W każdym z doświadczeń nad pirogenacją ropy naftowej, wykonywanych w opisywanej gazowni, rozróżniać należy następujące okresy: 1) okres rozpalania pieca do pożądanej temperatury; okres ten trwa około 3 *godz.* po upływie których rozpoczyna się wprowadzanie ropy do retort; 2) okres przedmuchiwania wytwarzanym gazem aparatury w celu usunięcia zawartego w niej powietrza; w tym okresie, trwającym około 2 *godz.* gaz nie jest magazynowany, tylko mierzy się jego objętość, wymywa z niego „benzole” i zbiera smołę; 3) okres główny, w którym zbierane są wszystkie produkty pirogenacji; czas trwania tego okresu uzależniony jest od pojemności posiadanych zbiorników na gaz (70 *m*³) i wydajności wytwarzanego gazu (5 *m*³/*godz.*), może zatem wynosić najwyżej 14 *godz.*; wreszcie 4) okres likwidacji doświadczenia, trwający około 1 *godz.* W sumie zatem maksymalny czas trwania doświadczenia wynosi 20 *godz.* Jest to jednocześnie minimalny czas, niezbędny 1) dla uzyskania przeciętnych wyników, miarodajnych dla danych warunków pirogenacji, i 2) aby uniknione straty, spowodowane np. przez rozsmarowanie się ciekłych produktów po ściankach aparatów i rurociągu, rozłożyły się w bilansie materialnym doświadczenia na dostatecznie dużą ilość przerobionego surowca. Taki czas trwania doświadczenia czyni koniecznym posiadanie dwu zmian obsługi gazowni, składających się z trzech ludzi każda (jeden do obsługi piecowni, jeden do aparatuwni i jeden kierujący doświadczeniem oraz uzgadniający pracę pozostałych). Do obowiązków obsługi, poza kontrolowaniem działania poszczególnych aparatów i usuwaniem ewentualnych zakłóceń prawidłowego biegu gazowni,

Tablica I
Schemat doświadczalnej
gazowni olejowej

Zakładu Techn. Og. Org. i Techn. Węglowod.
Politechniki Warszawskiej.



należy perjodyczne badanie produktów pirogenacji, np. oznaczanie ciężaru właściwego wytwarzanego gazu, pobieranie próbek tegoż do szczegółowej analizy i t. p., oraz prowadzenie dokładnego dziennika doświadczenia, polegającego na zapisywaniu co pół godziny wskazań wszystkich aparatów pomiarowych gazowni (temperatury w retorcie, ciśnienia gazu, szybkości wkrapiania ropy do retort i oleju chłonnego na płótkę benzolową, objętości wytwarzanego gazu i t. p.).

W wyżej opisanej gazowni od początku jej istnienia wykonany już został szereg do-

świadczeń, który wykazał całkowitą jej przydatność do zamierzonych celów, oraz potwierdził pożytek zarówno naukowo-badawczy, jak i dydaktyczny, przynoszony przez powołaną do życia doświadczalnię.

RÉSUMÉ.

Les auteurs donnent une description détaillée de l'usine expérimentale à gaz d'huile, installée récemment à l'Institut de Technologie Organique Générale de l'École Polytechnique de Varsovie.

Doświadczalna cukrownia w Zakładzie Technologii Węglowodanów Politechniki Warszawskiej

La sucrerie expérimentale à l'Institut de Technologie des Hydrates de Carbone de l'École Polytechnique de Varsovie

Prof. K. SMOLEŃSKI i Inż. A. SIWICKI

Nadeszło 27 stycznia 1934

Gdy chodzi o zbadanie nowej metody fabrykacji lub jakiejś odmiany metody już stosowanej w przemyśle chemicznym, o porównanie wyników stosowania danej metody z wynikami stosowania innych, gdy chodzi o porównawcze badanie produktów przerobu materiału wyjściowego o różnym składzie i własnościach, oraz w szeregu innych przypadków — konieczne są odpowiednio zorganizowane doświadczenia technologiczne. Jednym z najważniejszych, a koniecznym warunkiem celowości tego rodzaju prac badawczych jest t. zw. „odtworzalność” doświadczeń, t. zn. możliwość otrzymywania najzupełniej identycznych wyników w dwu lub większej liczbie doświadczeń, prowadzonych na tym samym materiale wyjściowym z zachowaniem identycznych warunków; jeśli, pomimo wszelkich starań i pomimo ścisłej kontroli, identyczne, według założeń badacza i danych kontroli, doświadczenia dają jednak wyniki niezgodne, wskazuje to na istnienie jakichś nieuchwytnych, a nieoznaczonych przez badacza czynników, które, występując różnie w równoległych doświadczeniach, wywierają wpływ na ich wyniki: takie doświadczenia są „nieodtworzalne”. Jedną tedy z większych trosk badacza przy wykonywaniu porównawczych doświadczeń technologicznych, winno być zapobieżenie możliwości występowania takich nieuchwytnych, utajonych, czynników.

Najłatwiej mogą być wykonywane doświadczenia technologiczne wskazanego rodzaju w skali laboratoryjnej. Są one przede-

wszystkiem mniej kosztowne, gdyż aparatura nie jest kosztowna, niewiele też wynoszą koszty zużywanych materiałów wyjściowych i pomocniczych oraz koszty obsługi; poza tem — przebieg procesu nietrudno jest należycie opanować i skontrolować, dochodząc po pewnej wprawie do „odtworzalności” doświadczeń. To też często i chętnie są takie doświadczenia stosowane przez techników-badaczy. Mają one jednak tę słabą stronę, iż warunki, w jakich tu przebiega proces, zazwyczaj, naskutek małej skali, zbyt się różnią od warunków, jakie mają miejsce we fabryce. Doświadczenia natomiast, prowadzone bezpośrednio na warsztacie fabrycznym, skądinąd, zdawałoby się, najbardziej celowe, w wykonaniu swem napotykają na wielkie, niekiedy nieprzewidywane, trudności. Wchodzi tu w grę przede wszystkim kosztowność aparatury, często — kroć specjalnie instalowanej, znaczne są również koszty zużywanych materiałów. Następnie — powodują takie doświadczenia zakłócenie normalnego biegu fabrykacji i, odrywając personel fabryczny od zwykłych czynności, sprawiają dywersję w ich pracy. Niedosć na tem, bardzo często w wyniku ostatecznym mogą te doświadczenia przyprawiać fabrykę o wielkie straty wskutek niepomysłnych wyników eksperymentów przerobowych. Najgorzej zaś przedstawia się tu sprawa „odtworzalności” doświadczeń: prawie niemożliwe jest zachowanie jednakowych warunków równolegle prowadzonych a porównawczo badanych doświadczeń, gdyż trudne jest wyrównanie masowo zużywanego materiału wyj-