

28

#90  
1114

✓  
✓  
✓

szystkich.

№ 255

Cena 10 kop.



293

# NAFTA

JEJ POWSTAWANIE I UŻYTECZNOŚĆ

LAMPY I MOTORY NAFTOWE

Powiatowa Komenda

podług najnowszych źródeł opracował

Stanisław Musiatowicz



23

Wydawnictwo M. ARCTA w Warszawie

w Galicji 26 hal.



114.

KSIAŻKI DLA WSZYSTKICH

# NAFTA

JEJ POWSTAWANIE I UŻYTECZNOŚĆ.

ŁAMPY I MOTORY NAFTOWE

podług najnowszych źródeł

opracował

Stanisław Musiatowicz

**BIBLIOTEKA**  
**UNIWERSYTETU POLSKIEGO W TARNOWIE**  
Komplet IV / Lp. 293

WARSZAWA

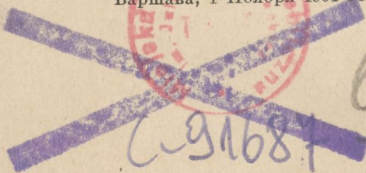
NAKŁADEM i DRUKIEM M. ARCTA

—  
1905



SDn-1498

Дозволено Цензурою.  
Варшава, 1 Ноября 1904 года.



C-91681

62

Ref.

P/192/2019



POWIATOWA  
MILICJA

293

## N A F T A.

---

### Uwagi ogólne.

Nafta, pod nazwą oleju skalnego, znaną była ludom starożytnym. Naftę sycylijską już za czasów Plinjusza palono w lampach; używanie nafty jako materiału do oświetlania trwało nieprzerwanie, a niektóre miasta włoskie stale używały jej do oświetlania ulic. Genua w wieku XVIII miała urządzone oświetlenie ulic naftą.

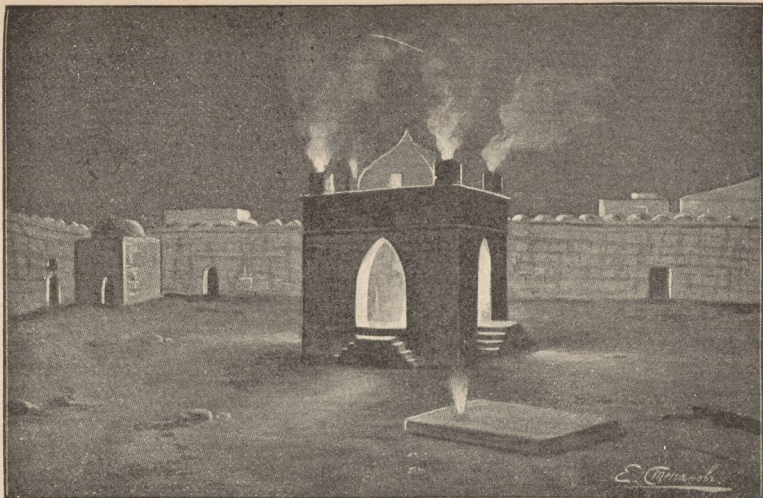
Naturalnie, że światło z lamp ówczesnych nie mogło się równać z pękiem promieni świetlnych, rozrzuconych przez nasze lampy błyskawiczne; lecz bądź co bądź dawały światło nie gorsze, a nawet lepsze pod niektórymi względami, od

światła łojówek, świec używanych w owe czasy.

Gazy, palące się w okolicach źródeł naftowych, były przedmiotem podziwu, a nawet i czci religijnej. Do dziś jeszcze Persowie odbywają pielgrzymki do Baku i jego okolic, dla oddania czci religijnej palącym się w tych miejscowościach gazom.

Z miejscowości obfitujących w źródła naftowe do dzisiaj znane są w Rosji: półwysep Apszeroński (okolice Baku), gub. Stawropolska, półwysep Tamański i Kerczeński; we wschodniej Galicji okolice Borysławia; w Rumunji — okolice miasta Botuszany; w Niemczech — w Hanowerze; we Francji — w Owernji; w Azji w Japonji, na wyspie Jawa i w królestwie Birmańskim; w Ameryce północnej w Stanach Zjednoczonych, a przeważnie w Ohio, Pensylwanji, Kentucky i w Kanadzie. Za najobfitsze pod względem ilości i jakości nafty uważane są źródła Rosyjskie i Amerykańskie.

Pod względem położenia geologicznego — źródła oleju skalnego przeważnie znajdują się w pokładach nowszych for-



Rys. 1. Ognie palących się gazów u źródeł naftowych w okolicach Baku.

macji z epoki drugo i trzeciorzędowej, a mianowicie: w pokładach kredowych, łupków gliniastych, w piaskowcach, w pokładach solnych i wapieniach \*).

Olejowi skalnemu prawie zawsze towarzyszą żywice ziemne czyli bituminy, wosk ziemny, a szczególnie węglowodory lotne, jako to: gaz błotny czyli metan i kwas węglowy, a także źródła wód mineralnych.

Chemiczny skład oleju skalnego ustalonym nie jest, gdyż nafta czerpana z rozmaitych źródeł odróżnia się i składem chemicznym. *Nafta surowa*, czyli

---

\*) Dla uprzytomnienia i porównania jakie pokłady ziemi są dawniejsze lub nowsze, przytaczamy podział geologiczny pokładów czyli formacji osadowego pochodzenia. Wszystkie formacje dzielą się na 4 epoki, z których każda zawiera po kilka formacji. Najdawniejsze:

1. Paleozoiczna obejmuje formacje: kambryjską, syluryjską, dewońską, węglową i permską;

2. Mezozoiczna — formacje: tryjasową, jurajską i kredową;

3. Kenozoiczna — formacje: eoceniczną, oligoceniczną, mioceniczną, plioceniczną;

4. Antropozoiczna — formacje: diluwjalną i aluwjalną czyli najnowszą.



Rys. 2. Pożar źródła naftowego.



olej skalny, albo, jak ją w Galicji nazywają, ropa, należy do *węglowodorów płynnych*, jest barwy jasnej, lub ciemnej, bywa gęstawa lub rzadsza, a przy dystalacji daje oprócz nafty czyli kerozyny, oleje eteryczne, benzynę, ligninę, oleje ciężkie (używane na smary) i parafinę, pozostałość zaś po dystalacji stanowi asfalt.

Stałą eksploatację oleju skalnego na większą skalę rozpoczęto w roku 1836 w Wirginji i otrzymywano rocznie do 100 beczek nafty surowej, lecz wskutek ograniczonego użytku tego produktu, wielkiego zbytu uzyskać nie było można. Dopiero w roku 1857 Williams Hamilton, przez zastosowanie dystalacji do oleju skalnego, skierował przemysł naftowy na nowe tory, a chociaż sposób dystalowania oleju skalnego, używany przez Hamiltona, dawno wyrugowany został, lecz pamięć jego, jako pierwszego dystalatora nafty, pozostanie na zawsze ze czcią wspominana przez wszystkich przemysłowców naftowych.

Ostatniemi czasy produkcja nafty stale się wzmacnia: w roku 1900 ogólna pro-

dukcja nafty dosięgła 138,000,000 beczek. Produkcja poszczególnych krajów starego ładu przedstawia się w cyfrach następujących: Rosja 68,000,000 beczek, Jawa 4,000,000 becz., Galicja 2,500,000 beczek, Rumunja 2,000,000 becz., Ameryka zaś dostarcza 58,000,000 beczek. Odkryte niedawno źródła nafty w Japonji podobno mają być bardzo obfite i celują jakością nafty; jednakże na wszechświatowym rynku nafcianym nafta japońska niema dotąd znaczenia.

### O powstawaniu nafty.

Co do przyczyn powstawania nafty uczeni nie zgadzają się na jedno, to znaczy, że ściśle dowiedzionem nie jest, z czego i w jaki sposób powstał olej skalny. Jednakże badawczy umysł ludzki i tu postarał się uchylić rąbek zasłony, zakrywającej przed nami tworzenie się oleju skalnego. Z badań, na tem polu dokonanych, powstały dwie hipotezy, czyli przypuszczenia co do powstawania oleju skalnego.

Powiatowy Urząd  
Miejsc. Ob.  
w TARNOPOLU

Pierwsza hipoteza da się wyrazić w ten sposób: olej skalny powstał w płynnym jądrze ziemi, wskutek działania pary wodnej na parę węgla kamiennego, i para wytworzonego w ten sposób oleju skalnego, ulotniwszy się z miejsca swego powstania pierwotnego, skropliła się w górnych warstwach ziemi, a szczególnie w pokładach łupkowych.

Według drugiej teorii, olej skalny powstał wskutek rozkładu ciał organicznych roślinnych i zwierzęcych, nagromadzonych w pokładach łupkowych.

Jak pierwsza tak i druga teoria mają swoich zwolenników i przeciwników; mają takich zwolenników, którzy przyjmują je bez zmiany, a są i tacy, którzy częściowo je zmieniają. Wszystkie teorie o powstawaniu oleju skalnego, przyjmujące za podstawę pierwszą hipotezę, nazywają się emanacyjnymi.

Należy nam się rozpatrzyć, choćby tylko w ogólnych zarysach, teorię o powstawaniu oleju skalnego i poznać pokrótce każdą z nich.

## I.

Zacniemy przegląd od rozpatrzenia teorii *emanacyjnych*, których głównie jest dwie. Zwolennicy jednej z nich, na czele których stoją Berthelot i Mendelejew, przypuszczają że nafta jest produktem reakcji chemicznych, jakie odbywają się w roztopionem jądrze ziemi pod bardzo wielkiem ciśnieniem. Reakcje te polegają na działaniu pary wodnej na roztopioną masę węgla kamiennego, metali i innych ciał nieorganicznych; para wodna w tych warunkach, jakie się znajdują w jądrze ziemi oddziaływa na roztopioną masę w ten sposób, że tworzy związki zwane węglowodorami, do których i olej skalny należy. Wytworzona w ten sposób para oleju skalnego ułatwia się, przenika do pokładów wyższych, chłodniejszych i tam, skraplając się, tworzy mniej lub więcej obfite źródła oleju skalnego. Według tej teorii, źródła oleju skalnego znajdują się tedy nie na miejscu pierwotnego powstania, lecz na innem, znacznie od pierwszego oddalonym.

Cokolwiek odmiennego są zdania o pochodzeniu oleju skalnego Humboldt, Lapparent, Hochstetter i inni; a mianowicie, przypuszczają oni, że olej skalny powstał wskutek dystylacji węgla kamiennego w połączeniu z ciałami organicznymi w głębi ziemi, a para jego skondensowała się w górnych warstwach ziemi; a także, że proces tworzenia się ropy ma bliską łączność z procesami wulkanicznymi.

Po bliższem rozpatrzeniu hipotez emanacyjnych łatwo spostrzeżemy, że ogólną ich cechą i główną ich wadę stanowi pewna spekulatywność. Chociaż bowiem teoria Berthelota i Mendelejewa ma na swoje poparcie doświadczenia chemiczne, stwierdzające możliwość ich hipotezy, to nie można tego powiedzieć o przypuszczeniu powstania oleju skalnego przez dystylację węgla kamiennego, ponieważ znaleźlibyśmy się w sprzeczności z faktami znanymi przez wszystkich i codziennie we wszystkich gazowniach stwierdzanymi, a mianowicie, że przy dystylacji węgla kamiennego otrzymujemy nie olej skalny, lecz produkty



zupełnie odmienne, jako to: gaz oświetlający, służący do oświetlania, smołę gazową i koks. (Smołę otrzymywaną przy dystrylacji węgla kamiennego, dla odróżnienia od smoły drzewnej, nazywają smołą gazową).

Najważniejszym atoli argumentem do obalenia hipotez emanacyjnych są dowody geologiczne. Dziś już jest dowiedzionym i wiadomym faktem, że olej skalny chociaż występuje wśród warstw rozmaitego wieku geologicznego, lecz zawsze warstwy te są pochodzenia osadowego, a nie wulkanicznego; oprócz tego warstwy, w których się mieszczą źródła oleju skalnego, posiadają pewne cechy wspólne, im tylko właściwe. Pokłady te składają się przeważnie z łupków gliniastych i rozmaitych gatunków gliny pstrokato zabarwionej, ułożone są naprzemian z piaskowcami i mieszańcami (konglomeratami). Znajdują się co prawda w pokładach naftodajnych wapienie, lecz te nigdy nie zawierają w sobie oleju skalnego, tylko substancje smoliste, czyli tak zwane bituminy. Zdarza się jednakże, że rozmaite

pokłady naftodajne, nawet w jednej miejscowości zawierają olej skalny rozmaitej wartości i składu, lecz najczęściej spotykane są znaczne ilości oleju skalnego pomiędzy grubemi pokładami piaskowca, a przytem towarzyszą źródłom oleju skalnego źródła wód mineralnych, szczególnie słone i siarczane.

Oprócz tego, albo w samych pokładach naftodajnych, albo w bliskości ich znajdujemy wosk ziemny czyli ozokeryt, smołę kopalną i asfalt, jako resztki po wyparowaniu nafty.

Z powyżej przytoczonych dowodów widzimy, że gdyby para oleju skalnego skraplała się w chłodniejszych warstwach, to w takim razie znajdowałibyśmy naftę w pokładach daleko dawniejszych i wulkanicznego pochodzenia, które są położone głębiej i mają aż nadto dostatecznie niską temperaturę, niezbędną do skroplenia oleju skalnego. Poza tem, gdyby źródła oleju skalnego tworzyły się przez skroplenie pary, w takim razie mielibyśmy w źródłach—jeżeli nie czystą naftę, to przynajmniej mniej złożoną materję, niż ta, jaką olej skalny przed-

stawia, a w każdym razie bez obecności ozokerytu i bituminów. W dodatku nadmienić jeszcze należy, że dokładne zbadanie wielu źródeł nafty potwierdza niewątpliwy fakt pierwotnego ich pochodzenia.

Ze pomiędzy źródłami nafty, a zjawiskami wulkanicznymi żadnego związku niema i być nie może, dowiedziono to już niejednokrotnie. Znane zaś sopki w okolicach Baku i na półwyspie Kerceńskim i Tamańskim nie są to wulkany w ścisłym tego słowa znaczeniu. Dostyc tylko porównać: wulkany wyrzucają z siebie dym, płomień, parę, kamienie i lawę, a sopki—parę wodną, gaz błotny, węglowodory płynne lub stałe i błoto. Profesor Gümbel jest zdania, że sopki należałoby nazywać szprudlami błotnymi, ale nigdy wulkanami, gdyż przyczyną czynności ich są gazy, powstałe z gnicia szczątków roślinnych i zwierzęcych, znajdujących się w głębi ziemi, ale bynajmniej nie siły wulkaniczne.

Jak zaś działają siły prawdziwe wulkaniczne na źródła oleju skalnego, opowiada profesor Zuber, który osobiście



Rys. 3. Wybuch szprudla błotnego (sopki).

stwierdził fakt, że w okolicach św. Rafała \*) w Argentynie bogate pokłady oleju skalnego zostały przerwane wybuchami lawy wulkanicznej, wskutek czego w pokładach tych dzisiaj już nafty niema; pozostały tylko ogromne masy asfaltu i innych produktów, będących rezultatem działania ognistej lawy na olej skalny. Z powyższego widzimy, że wybuchy wulkaniczne nie tylko nie sprzyjają powstawaniu oleju skalnego, lecz nawet istniejące już źródła nafty mogą zatamować i doprowadzić do zupełnego zaniku.

Na podstawie powyżej przytoczonych dowodów widzimy, że hipotezy emanacyjne nie wytrzymują krytyki, a nawet, co prawda, należą dziś już do przestarzałych.

## II.

Z porządku rzeczy zajmiemy się teraz rozpatrzeniem hipotez co do pochodzenia oleju skalnego z rozkładu ciał organicznych zwierzęcych i roślinnych.

\*) Wulkan zastygły.



W poglądach rozmaitych uczonych na tę sprawę znajdujemy znaczne różnice. Różnice te dotyczą tak pochodzenia pierwotnego materiału organicznego, jako i przyczyn procesów chemicznych, dających w rezultacie olej skalny; oprócz tego, uczeni nie zgadzają się i na punkcie sposobu gromadzenia się materiału organicznego, z którego z biegiem czasu ma się wytworzyć olej skalny.

Pomiędzy hipotezami, przypuszczającymi pochodzenie oleju skalnego z substancji organicznych, dwie zajmują wybitniejsze miejsce. Zwolennicy pierwszej dowodzą, że olej skalny jest produktem rozkładu ciał zwierzęcych, a zwolennicy drugiej teorii twierdzą, że jest rezultatem rozkładu ciał roślinnych.

Teorię o pochodzeniu oleju skalnego z rozkładu ciał zwierzęcych nazwano teorią Höfer-Englera, dla tego, że na utworzenie tej teorii złożyły się prace dwóch uczonych: Höfera geologa i Englera chemika.

Höfer na tej zasadzie, że pokłady naftodajne zawierają szczątki organizmów zwierzęcych, usiłuje do-

wieść, iż pierwotnym materiałem, z którego olej skalny powstał, były organizmy zwierzęce. Engler zaś dowiódł, że tłuszcze przy zwiększonym ciśnieniu i wysokiej temperaturze można zmienić na mieszaninę węglowodorów lotnych, ciekłych i stałych, które, jak wiadomo, są głównymi składnikami częściami oleju skalnego i towarzyszących mu ciał palnych.

W pokładach naftodajnych, jak również w łupkach gliniastych, używanych do produkowania nafty i parafiny, Höfer znajdował szczątki zwierzęce, i na podstawie doświadczeń chemicznych Englera, zbudowaną została teoria o pochodzeniu nafty ze szczątków zwierzęcych.

Słabe strony tej hipotezy wykazuje profesor Zuber, powołując się na dane, jakich mu dostarczyły pokłady naftodajne galicyjskie, a mianowicie: że łupki menilitowe, obfitujące w szczątki ryb nie są najbogatszą warstwą ziemi w olej skalny; że znacznie obfitsze w ten olej są pokłady kredowe i eoceńskie, zawierające liczne szczątki roślin. Miocieńskie gliny z okolic Borysławia, zawierające

pokłady soli i odznaczające się szczególnem bogactwem ozokerytu i oleju skalnego, prawie zupełnie są pobawione śladów szczątków zwierzęcych organizmów, a nawet w soli borysławskiej znajduwane są w znacznej ilości szczątki szyszek z drzew iglastych, czasem zwęglone, a niekiedy przemienione w wosk ziemny.

Otóż na podstawie powyższych danych profesor Zuber dochodzi do wniosku, że jeżeli pochodzenie oleju skalnego, znajdującego się w łupkach menilitowych, jest następstwem rozkładu organizmów zwierzęcych, to z równą łatwością i logiką przyznać należy, że olej skalny z pokładów eoceńskich i kredowych jest produktem przemiany organizmów roślinnych.

Przypuszczenie to jest zupełnie możliwem, a to dla tego, że pokłady łupków menilitowych, od pokładów kredowych i eoceńskich, zwykle przedzielone są grubemi warstwami nieprzepuszczalnemi, pozbawionemi nawet bituminów, a zatem połączenie się źródeł oleju skalnego z różnych warstw ziemnych zachodzić tu nie może.

Na tem miejscu uważamy za potrzebne nadmienić, że do takich samych rezultatów doszedł Orton, badacz pokładów naftodajnych w Ameryce północnej. Uczony geolog amerykański utrzymuje, że olej skalny, wytryskujący z pokładów wapiennych kanadyjskich, jest pochodzenia zwierzęcego, a nafta pensylwańska pochodzi z rozkładu roślin.

Słabą stroną hipotezy Höfer-Englera mają i doświadczenia Englera. Engler używał do nich tranu. Musimy jednakże zwrócić uwagę na to, że doskonałe wyniki badań nie zależały od tego, że tłuszcz używany do doświadczeń był pochodzenia zwierzęcego, lecz od tego, że w tłuszczu tym przeważała oleina. Dla tego to trupy zwierząt, ryb i mięczaków traktowane tą samą metodą i w warunkach identycznych, wcale nie dawały rezultatów pomyślnych. Fakt ten dowodzi tylko, że obfite w świecie roślinnym tłuszcze mogą przemieniać się na węglowodory, również jak i tłuszcze zawarte w organizmach zwierzęcych.

Teoria o roślinnem pochodzeniu oleju skalnego należy do profesora

uniwersytetu krakowskiego Bronisława Radziszewskiego, urodzonego w roku 1838 w Warszawie. Ale pomimo, że teoria jego liczy już lat dwadzieścia, mało znaną jest w świecie uczonych. Jedną z przyczyn niewielkiego rozgłosu teorii profesora Radziszewskiego jest to, że ją ogłosił tylko w języku polskim.

Pobudkę do stworzenia tej teorii dały profesorowi Radziszewskiemu badania źródeł jodowych w Galicji, a szczególnie źródła znajdującego się w Iwoniczu, znanego pod nazwą Bełkotki. Bełkotka jest niewielkiem źródłem, w którym woda ma taki pozór, jakby się ciągle gotowała, a przyczyną tego jest bezustanne wydzielanie się gazów. Gazy te, jeżeli zbliżyć do nich ogień, wybuchają silnym płomieniem i palą się czas jakiś; oprócz tego, w źródle na powierzchnię wody często wyskakują maleńkie kropelki ropy, które rozplývają się po powierzchni wody, tworząc cienką iryzującą (tęczującą) powłokę. Profesor Radziszewski, zbadawszy wodę i gazy Bełkotki i porównywując wyniki tych badań z rezultatami, otrzymywanymi przy badaniu



łupków, zawierających olej skalny, wpadł na myśl roślinnego pochodzenia oleju skalnego.

Według teorii profesora Radziszewskiego olej skalny jest wynikiem fermentacji gnilnej roślin, pogrzebanych w ile na dnie morskiem. Produktami tej fermentacji są: kwas węglany i gaz błotny czyli metan, powstające wskutek rozkładu drzewnika, oraz inne węglowodory tworzące się przy tym procesie.

Do podobnych rezultatów doszedł w swoich badaniach i L. Popow, który wykrył, że podczas fermentacji gnilnej roślin, wskutek rozkładu drzewnika, wydzielają się głównie gaz błotny i kwas węglany.

Profesor Radziszewski, badając w dalszym ciągu źródło oleju skalnego, zauważył ogromną masę gazów, towarzyszących tym źródłom, i przyszedł do przekonania, że gazy te są głównym produktem fermentacji gnilnej roślin, olej zaś skalny i inne węglowodory ciekłe, lub stałe, są tylko produktem drugorzędnym.

Na poparcie powyżej przytoczonych dowodzeń, profesor Radziszewski doko-

nał całego szeregu doświadczeń, na podstawie których wyjaśnił sprawę udziału soli morskich w procesie fermentacji gnilnej drzewnika. Otóż dowiódł on, że obecność soli morskich przy fermentacji gnilnej drzewnika, spowoduje tworzenie się znacznej ilości ciał tłuszczowych i smolistych, gdy tymczasem przy obecności wody słodkiej fermentacja ta wydziela tylko kwas węglowy i gaz błotny. Wyniki tych doświadczeń laboratoryjnych w zupełności zgadzają się z badaniami, gdyż, jak widzimy, wielokrotnie sprawdzono, że olejowi skalnemu zawsze towarzyszą pokłady soli kamiennej, źródła słone i ciała smoliste czyli bituminy.

Zupełnie naturalną jest rzeczą, że podczas nagromadzania się w ile morskim roślin, dostają się tamże i zwłoki zwierząt, a potem podczas gnicia i rozkładu roślin, wchodzi do fermentacji i części organiczne zwierząt. Okoliczność ta wyjaśnia nam różnice, zachodzące w chemicznym składzie nafty z rozmaitych źródeł czerpanej.

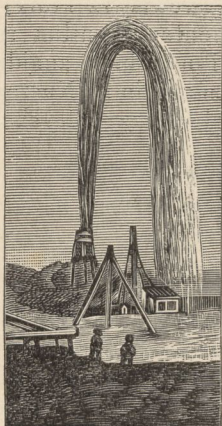
Jak widzimy powyższa teoria tworzenia się nafty czyli oleju skalnego jest

bardzo prosta: w zacisznych zatokach morskich zbierają się wielkie masy ciał organicznych i ichtu, który te zatoki zamula. Z czasem przez przybywanie osadów tworzy się łąd, wewnątrz którego odbywa się owa fermentacja gnilna roślin w obecności soli morskich, znajdujących się w mule morskim. Następnym fermentacji tej są: gazy, olej skalny, ozokeryt i bitumy.

## **O wydobywaniu oleju skalnego i produktach z niego otrzymywanych.**

Gazy fermentacji podziemnej w zbiornikach oleju skalnego wywierają niekiedy tak wysokie ciśnienie, że olej skalny sam przebija leżące po nad nim pokłady ziemi i wytryska jako źródło wysoką fontanną, dochodzącą czasem do 30 a nawet 40 stóp wysokości, a spadłszy na ziemię spływa po pochyłościach. Przy poszukiwaniach oleju skalnego przez wiercenie otworów w ziemi podobne wypadki zdarzają się bardzo często. Spływający po ziemi olej skalny zatrzymują, wskutek czego tworzy się staw i ze stawu tego czerpią olej skalny.

Po jakimś czasie, gdy część oleju skalnego ze zbiornika w ziemi odpłynie i gazy wyjdą, ciśnienie zmniejsza



Rys. 4. Wytrysk źródła oleju skalnego.

się do tego stopnia, że nie tylko olej skalny przestaje wypływać z otworu, lecz poziom jego w otworze obniża się tak, iż potrzeba w otwór zapuścić pompę, aby potrzebną ilość ziemi wydobyć. Dawniej, a nawet i dziś jeszcze w niektórych miejscowościach, zamiast otworów świdrowych kopano studnie i zbierający

się tam olej skalny wydobywano wiadrami.

Olej skalny bywa zwykle ciemno zabarwiony, wydziela mocny nieprzyjemny zapach i praktycznych zastosowań nie ma.

Dla osiągnięcia użytku z oleju skalnego potrzeba go koniecznie dystylować. W większych zakładach rektyfikacji ropy używają do ogrzewania oleju skalnego nie ognia, tylko przegrzanej pary wodnej. Do dystalacji oleju skalnego służy szereg kotłów (8—9), zamkniętych hermetycznie, ustawionych wyżej jeden od drugiego i połączonych rurami pomiędzy sobą i z aparatami chłodzącymi (kondensacyjnymi). Przez każdy kocioł przechodzi rura spiralna, prowadząca parę wodną; za pomocą tej rury zawartość kotła ogrzewa się tylko do tej temperatury, jaką ma para przechodząca przez rurę. Przyrządy chłodzące czyli kondensatory składają się z długich naczyń cylindrowatych, napełnionych zimną wodą, przez którą przechodzi rura spiralna, poczynająca się u kotła i mająca wylot na zewnątrz u spodu naczynia.

Najpierwej napełniają olejem skalnym kocioł ustawiony najwyżej i przepuszczają przez rurę parę, ogrzaną do 70 stopni. Przez ogrzanie zawartości kotła do tej temperatury, wydziela się



para eteru petrolowego czyli *Rhigolenu*, która przez odpowiednią rurę zostaje odprowadzona do kondensatora i tam skroplona. *Rhigolen* używa się do rozpuszczania żywicy, kauczuku, olejów i w medycynie. (Płyn ten znają wszyscy rowerzyści, przy jego to pomocy skleją i łątają obręcze pęknięte u swoich stalowych rumaków).

Potem zawartość pierwszego kotła przelewają do następnego z kolei i ogrzewają ją do wysokości  $85^{\circ}$  przez co wyparowuje *gazolina*. *Gazolina* czyli *Kanadol* jest używaną do wyciągania oleju z nasion, do odtłuszczenia wełny itp.

Po odparowaniu *gazoliny*, zawartość kotła przeprowadzają do następnego z kolei i ogrzewają do  $100^{\circ}$ . Wtedy z płynu wydziela się para *benzyny* i przechodząc do chłodnika, skrapla się. Użyteczność *benzyny* powszechnie jest znana: używają jej do wypierania plam tłustych, do prania, do odtłuszczenia nasion, a najwięcej do palenia.

Po odparowaniu *benzyny* pozostałości przeprowadzają do następnego kotła, ogrzewanego do wysokości  $120$  stopni;

wskutek tego następuje wydzielenie się *ligroiny*. *Ligroina* wielkiego zastosowania nie ma, używają jej do palenia, a przeważnie do wytwarzania gazu oświetlającego.

Następnie po odpędzeniu *ligroiny* pozostałość przeprowadzają do następnego kotła, z temperaturą  $150^{\circ}$  i tu paruje *olej* czyli tak zwany *spirytus petrolowy*. *Spirytus petrolowy* używany jest do czyszczenia maszyn, do rozprowadzania farb olejnych i lakierów gorszych gatunków.

Nareszcie pozostałość, po odparowaniu olejów przeprowadzają do szóstego z kolei kotła i ogrzewają do  $180^{\circ}$  a nawet  $200^{\circ}$  i tu dopiero wydziela się para właściwej *nafty* czyli *kierozyny*.

Po odparowaniu *kierozyny*, pozostałości spuszczaają do kotła ogrzewanego ogniem i poddają prażeniu w temperaturze  $400^{\circ}$  —  $500^{\circ}$ . Przy tej temperaturze wyparowują *oleje ciężkie* używane na smary i zawierające *waselinę*, a później, przy większym jeszcze cieple, odparowuje *parafina*, poczem pozostałość zostaje

wyrzuconą z kotła na powietrze, która stygnąc, twardnieje i tworzy *asfalt*.

Niektóre, szczególnie mniejsze zakłady rektyfikacji oleju skalnego nie gątkują tak ściśle pary wydzielającej się przy ogrzewaniu. Zwykle odparowują odrazu wszystkie etery i oleje lotne, a dopiero następnie wyparowują naftę.

Najlepsze gatunki oleju skalnego zawierają w sobie: eteru petrolowego, gazoliny, benzyny, ligroiny i spirytusu petrolowego razem 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, nafty czyli oleju oświetlającego 55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, olejów smarowych 17<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, parafiny 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i asfaltu 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

*Nafta* czysta jest bezbarwna o pięknej fluorescencji \*) niebieskiej, niektóre gatunki mają odcień żółtawy. Nafta rozpuszcza żywice i oleje i dla tego łatwo zmywa przedmioty powalane żywicą, smołą, farbą olejną, lub jakim innym tłuszczem. Niektóre praczki dolewają

---

\*) Fluorescencja jest to własność niektórych ciał, polegająca na tem, że wystawione na działanie światła, wydzielają światło, którego barwa różni się i od oświetlenia i od barwy ciała samego.

nafty do wody, w której gotują bieliznę; skutek jest taki, że tłuszcze, których mydło nie zmyło, rozpuszczają się i bielizna jest czystsza. Dobrze oczyszczona nafta jest zupełnie bezpiecznym materiałem palnym w lampach, bo pali się tylko na knocie; lecz w handlu zdarzają się fabrykaty z domieszką olejów lotnych i benzyny, które się łatwo zapalają i nieraz bywają przyczyną eksplozji. Palącą się naftę lub benzynę najłatwiej zagasić przez zasypanie piaskiem. Nafty używają nie tylko do oświetlania, używają jej również bardzo wiele jako materiału opałowego w przemyśle, na statkach parowych i na kolejach żelaznych, do motorów naftowych i w domach prywatnych do ogrzewania maszynek do gotowania i specjalnie urządzonych kuchni.

Co do siły ogrzewania nafta stoi wyżej niż antracyt, t. j. najlepszy gatunek węgla kamiennego; dowiedziono bowiem, że pud nafty odparowuje 164 pudów wody, a pud antracytu zaledwie 81 pud. wody, czyli że nafta wydaje dwa razy więcej ciepła niż antracyt. Nafta nie zawiera w sobie tlenu i dla tego nadaje



się do przechowywania w niej niektórych pierwiastków, jak naprzykład: sodu (natrium) i potasu (kalium), które przy zetknięciu z tlenem szybko się utleniają. Oświetlenie naftowe datuje się głównie od roku 1860, to jest od czasu wprowadzenia nafty amerykańskiej na rynki europejskie.

*Naftol.* Ostatniemi czasy w handlu materiałami do oświetlania coraz bardziej rozprzestrzenia się niby nowy materiał oświetlający pod nazwą naftolu,— jest to ta sama nafta—kerozyna, otrzymana z oleju skalnego, tylko cokolwiek lepiej oczyszczona.

*Ozokeryt* czyli *wosk ziemny* napotykanym bywa w przyrodzie jako masa czarnobrunatna, miękka, pomieszana z iłem lub marglem. Masę tę wydobywają na odkrywkę, to jest przez zwyczajne rozkopanie ziemi, w Galicji w okolicach Sołotwini, Truskawca i Borysławia. Eksploatacja ozokerytu pozostaje przeważnie w ręku drobnych przemysłowców.

Wydobyty z ziemi ozokeryt kładą w gorącą wodę, wosk topi się i spływa na powierzchnię, a domieszki ziemi i róż-



nych minerałów opadają na dno; pływający roztopiony wosk po wierzchu wody zbierają i nalewają w foremki, a po ostygnięciu sprzedają do fabryk rafinerji wosku. W fabryce wosk ten oczyszczają jeszcze sposobem chemicznym, tak, że staje się on zupełnie biały lub żółtawy i nawpół przezroczysty. W handlu wosk taki znany jest pod nazwą *cerezyny*. *Cerezyna* jest używaną do wyrobu świec woskowych żółtych i białych; świece cerezynowe palą się jaśniej, niż stearynowe, lecz po zgaszeniu, tłący się knot wydziela woń nieznośną. *Cerezyny* używają do wyrobu błyszczu do bielizny, laku, politory woskowej, kosmetyków i t. p.

U nas w kraju mamy dwie fabryki *cerezyny* i obie znajdują się w powiecie Będzińskim.

*Parafina*, podobna do wosku, otrzymuje się z oleju skalnego, ozokerytu i z niektórych gatunków smoły. Amerykański olej skalny zawiera mało parafiny; więcej zawierają jej gatunki oleju skalnego, pochodzące z innych miejscowości. Olej skalny z wyspy Jawa zawiera do 40 pro-

cent, galicyjski około 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, kaukazki od 8 do 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Dobrze oczyszczona parafina jest biała, przedstawia się jako masa woskowata, bez smaku i bez zapachu, topi się przy 50<sup>0</sup> Celsjusza. Parafina nie psuje się i dla tego ma wielkie zastosowanie przy konserwacji mięsa i owoców; przedmioty przeznaczone do konserwacji maczają w roztopionej parafinie, wskutek czego pokrywają się one cienką warstwą parafiny i nie ulegają psuciu. Parafina również służy do wyciągania delikatnych zapachów z roślin, do nasycania beczek, przeznaczonych do wina, piwa i t. p., do nasycania drewniek do zapalek, do wyrobu świec, oraz do wielu czynności chemicznych, jako środek pomocniczy. Parafina została odkrytą w roku 1830 przez barona Karola Reichenbacha w smole drzewnej.

*Waselina*, ciało tłuste bez smaku i zapachu, znajduje się w olejach ciężkich, otrzymywanych przy dystylacji oleju skalnego po wyparowaniu nafty, jak również i z ozokerytu.

Waselina jest mieszaniną stałych i płynnych węglowodorów, lecz nie zawie-

ra w sobie tłuszczów, ani żywicy. Z tego powodu waselina na powietrzu nie jełczeje i ma wielkie zastosowanie przy wyrobie pomady, maści, kosmetyków, używają jej również do smarowania delikatnych części maszyn, do smarowania skór, do smarowania metali dla ochrony od rdzy i do wielu innych rzeczy.

Waselina do maści używaną jest z następującego powodu: tłuszcz waseliny składa się z bardzo drobnych kulek, które łatwo przenikają przez pory skóry ludzkiej do środka, czyli łatwo wsiąkają w ciało, a z niemi i lekarstwo zawarte w maści przedostaje się w tkanki ciała.

*Benzyna i benzol.* Benzynę od benzolu na oko odróżnić trudno, oba te płyny są do siebie podobne i z wyglądu i ze swoich własności, a pomimo to jest między niemi ogromna różnica. Benzyna otrzymuje się z oleju skalnego, przy paleniu daje płomień kopcący, nie zamarza i nie nitryfikuje się. Benzyna używana jest do palenia w lampkach i maszynkach. Benzol otrzymuje się ze smoły gazowej, paląc się nie kopci, przy temperaturze niżej zera krystalizuje się,

a ulegając nitryfikacji ma ogromne zastosowanie przy fabrykacji barwników anilinowych. Nitryfikacją nazywa się zmiana materji organicznej pod działaniem kwasu saletrzanego czyli azotnego. W handlu zdarza się, że benzol sprzedają pod nazwą benzyny. Benzol, tak jak i benzyna rozpuszcza w sobie tłuszcze.

---

# LAMPY I MOTORY.

---

## O lampach w ogólności.

Największem źródłem światła i ciepła dla nas jest słońce. Ale ze światła słonecznego możemy korzystać tylko w dzień, w nocy zaś, gdy słońce nam nie świeci, musielibyśmy pozostawać w ciemnościach, gdyby nie światło sztuczne czyli *ogień*. Co to jest ogień? Ogień powstaje przy połączeniu się wodoru i węgla z tlenem. Bliżej określić to zjawisko można w ten sposób: węgiel, drzewo, łój, воск, olej, nafta i tym podobne materiały palne, przez zetknięcie się z ogniem i pod wpływem jego ciepła zapalają się i zamieniają się na gazy palne, które w dalszym ciągu już same palą się płomie-



niem. Ciała palne zawierają zawsze w swym składzie wodór i węgiel; one to, stykając się z tlenem, znajdującym się w powietrzu, pod wpływem ognia, stanowiącego pobudkę do tego procesu, łączą się pomiędzy sobą, przyczem wydziela się znaczna ilość ciepła i powstaje płomień, a jako produkty palenia, tworzy się kwas węglany i para wodna. Dym zaś, który unosi się nad ogniem, składa się z pary wodnej i maleńkich nie spalonych cząstek węgla, które w części osadzają się na ścianach kominów i pieców pod nazwą sadzy, w części zaś ulatują w powietrze i potem spadają na ziemię w postaci drobnego pyłu same lub z deszczem.

Płomień (rys. 1) przedstawia się nam w formie stożka i składa się z trzech części: najniższą, wewnętrzną, ciemną część stożka płomiennego (*C*) stanowią gazy wytworzone z materiału palnego; średnią część stożka (*B*) jasną, okalającą część pierwszą, stanowi proces spalania węgla, a trzecią część płomienia (*A*) stanowi zewnętrzna część stożka koloru sinawego, w której odbywa się

ostateczne spalanie wytworzonych gazów, a głównie wodoru. Najjaśniejszą jest środkowa część stożka płomiennego, a najcieplejszą zewnętrzną część.

Najdawniej do oświetlania używano drzewa w formie stosu na miejscu otwartym lub na kominku, a dla oświetlania drogi podczas podróży lub wogóle jako oświetlenia ru-



Rys. 1. Płomień świecy.

chomego; używano łączywa albo pochodni smolnych. Następnie, z biegiem czasu, przez maczanie włókni-ków roślinnych w tłuszczach, wynaleziono lampy i świece.

Lampy są to przyrządy do wytwarzania światła przez spalanie olejów i innych węglowodorów ciekłych, pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub mineralnego. Jednakże oleje i inne węglowodory pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, używane do palenia w lampach,

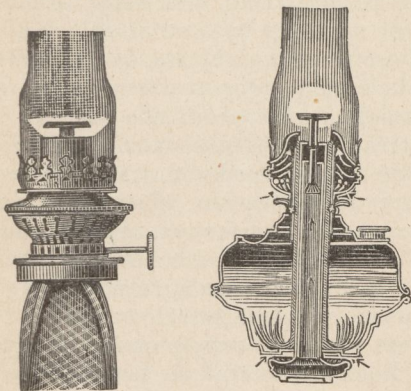
są zbyt ciężkie i nie mogą wsiąkać w materiały włókniste, w takim stopniu, jak to posiada nafta. Dla tego to zastosowanie nafty do palenia w lampach oddało ludziom nieocenione usługi i sprawiło zupełny przewrót w budowie lamp, jakich używano przy zasilaniu ich olejami pochodzenia roślinnego. Lampy tak zwane *moderatorowe* ze sprężynami do podnoszenia paliwa, oraz lampy ze zbiornikami położonemi wyżej od palników, zasilanych paliwem przez rurki, musiały ustąpić przed lampami naftowymi, które dawały światło i lepsze i tańsze.

Lampy naftowe, używane obecnie, dają się podzielić głównie na dwa rodzaje: *lampy o knocie płaskim* (rys. 2) i *lampy o knocie okrągłym* (rys. 3).

Zasadnicze części każdej lampy naftowej stanowią *zbiornik*, czyli *rezewoar*, *palnik*, zwany często *brene-rem*, i *szkło ciągowe*.

Zbiornik stanowi naczynie do umieszczenia paliwa, przeznaczonego do zasilania lampy; palnik—rurka metalowa do umieszczenia knota z mechanizmem do

podnoszenia i opuszczania knota; szkło ciąagowe—kominek szklany do zwiększenia prądu powietrza i odprowadzenia produktów palenia.



Rys. 2. Palnik o knocie okrągłym z grzybkiem, cały i przecięty wzdłuż.

Stwierdzono jednakże, że siła światła znacznie się zmniejsza, jeżeli poziom nafty w zbiorniku obniży się po za dwadzieścia centymetrów od płomienia, z tego powodu lampy naftowe powinny być tak urządzone, aby odległość wierzchołka

palnika od dna zbiornika, tej miary nie przekraczała.

Ażeby światło było mocniejsze, potrzeba, żeby w spaleniu węgla brała udział większa ilość tlenu, oraz żeby ilość węgla do spalenia była obfitszą. Na tej podstawie zdawałoby się, że wykręcenie knota u lampy i pozostawienie go nieosłoniętym od swobodnego dopływu powietrza ze wszystkich stron, powinno by dawać światło bardzo mocne. Tymczasem z doświadczenia własnego, sprawdzanego przy codziennem zapalaniu lampy, wiemy, że tak nie jest; wiemy, że knot mocno wykręcony i pozostawiony na powietrzu daje światło czerwono-żółte, nie wielkiego natężenia i mocno kopci. Pochodzi to stąd, że produkty palenia, kwas węglany i para wodna są dosyć ciężkie i słabo odpływając od punktu palenia, powstrzymują przyplływ powietrza z nowym tlenem, koniecznym potrzebnym do spalania wodoru i węgla.

Ażeby więc ułatwić odprowadzenie produktów palenia i wzmocnić dopływ powietrza w tlen zasobnego, obmyślono kominki szklane czyli szkła ciąagowe,



baniaste lub walcowate, które gorące powietrze z zawartemi w niem produktami palenia szybko odprowadzają w górę, a z dołu na to miejsce wchodzi strumień świeżego powietrza, dostarczając potrzebnej ilości tlenu do spalenia węgla i wodoru. Doświadczenie jednakże nauczyło, że założenie kominka nie dało tak wielkiego światła, jakiego należało oczekiwać od spalenia tej ilości węgla, która znajdowała się w płomieniu; jak również przekonano się, że nie wszystek węgiel spalał się; oprócz tego, światło w lampach takich nie było równe: płomień co chwila był to mniejszy, to większy.

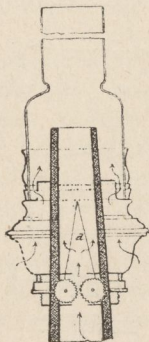
Pochodziło to z tej przyczyny, że strumień powietrza, przechodzącego przez kominek, stykał się z płomieniem na powierzchni zewnętrznej, a nie mając dostępu do środka płomienia nie mógł spalić wszystkich wytworzonych gazów, a których znaczna część, rozchodząc się w powietrzu, sprawiała swąd; kominek w tych warunkach miał jeszcze tę wadę, że przez silny prąd powietrza chłodnego zbyt ostudzał palenisko, powodując zmniejszenie rozkładu węglowodorów

służących za paliwo na gazy, a przechodząc to szybciej, to wolniej, zmieniał wysokość płomienia. Ażeby usunąć te niedogodności zaprowadzono siatki u spodu kominków i knotów okrągłych. Miało to na celu oprócz uregulowania strumienia powietrza, jeszcze i ogrzanie tegoż. Wprowadzone zaś ogrzane powietrze do paleniska, przyspieszało rozkład paliwa na gazy palne, oraz zwiększenie temperatury i blasku płomienia. Dla zwiększenia rozkładu paliwa na gazy, zastosowano dłuższe palniki metalowe, które rozgrzewając się mocno, sprawiały obfity rozkład materiału na gazy palne, a te spalając się, dawały płomień duży i jasny. Zastosowanie knotów okrągłych, czyli raczej palników okrągłych, miało na celu wprowadzenie strumienia powietrza do środka płomienia, dla dokładniejszego spalania gazów i podniesienia przez to blasku płomienia.

Otrzymany w tych warunkach płomień w lampie, palił się równo i dawał światło o znacznem nateżeniu; jednakże, ponieważ przy użyciu palników okrągłych o większej średnicy, stożek pło-

mienia zbyt się wydłużał, a nawet i kocił potrosze, więc dla zapobieżenia zbytniemu wydłużaniu się płomienia, oraz dla utworzenia płomienia o większej średnicy, osadzono w środku płomienia nad palnikiem okrągły metalowy grzybek, (rys. 2) który rozbijając prąd powietrza na strony, odchyłał płomień ku zewnętrznej stronie palnika, wprowadzał więcej powietrza do płomienia. Przez dokładniejsze więc spalenie węgla w nadmiarze tlenu, czerpanego ze strumienia powietrza, otrzymano płomień jaśniejszy.

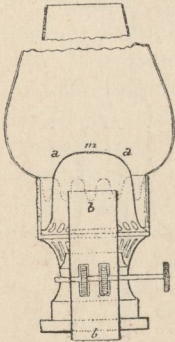
Niektóre lampy z kno-tem okrągłym palą się bez grzybka nad palnikiem. W lampach takich grzybek nad palnikiem zastąpiony jest przewiązaniem u szkła ciągowego; wskutek tego strumień powietrza, wchodzący przez trójkątny otwór (rys. 3d) w palniku, dzia-



Rys. 3. Palnik okrągły bez grzybka w przecięciu podłużnem.

ła na płomień od strony wewnętrznej, strumień zaś, wchodzący pod sklepienie szkła ciągowego, ulega z przyczyny przewiązu zboczeniu od swego pierwotnego kierunku, spotyka się z płomieniem pod

kątem prostym i działa nań od strony zewnętrznej. Rezultatem tego urządzenia jest jasny płomień, otrzymany przez spalenie gazów palnych w strumieniu powietrza o obfitej ilości tlenu.



Rys. 4. Palnik o knotcie płaskim.

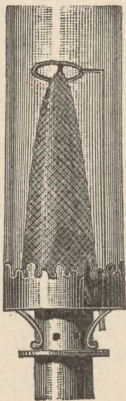
W lampach o kominach baniastych z knotem płaskim podział strumienia powietrza dokonywa się za pomocą kapelusza metalowego (rys. 4 *a-a*), formy kulistej, ze szparą (*m*) nad knotem (*bb*) i otworami małymi przy podstawie, na której szkło ciągowe spoczywa. Powietrze, wchodząc pod szkło ciągowe, przechodzi w części i przez otwory w podstawie kapelusza, i przybierając kieru-

nek równoległy do ścian kapelusza, styka się z płomieniem prawie prostopadle; wprowadzając tym sposobem do płomienia znaczny strumień powietrza, pomaga do zupełnego spalenia gazów palnych, a przez to i do wytworzenia płomienia jasnego, który nie kopci, ani nie daje swędu.

Budowa lamp błyskawicznych zupełnie jest podobną do budowy lampy z grzybkiem; cała różnica polega na tem, że palnik u lampy błyskawicznej jest cokolwiek krótszy, zrobiony z grubej blachy i znacznie większej średnicy, z zastosowaniem jednocześnie i grzybka i szkła ciągowego o rozszerzonej komorze paleniskowej. Temperatura płomienia lampy błyskawicznej jest znacznie wyższą, przez co palnik rozgrzewa się mocniej i bardziej ogrzewa naftę, dopływającą do paleniska przez knot, a skutkiem tego nafta mocniej ogrzana, obficie zamienia się w parę, a ta w gazy palne. Wskutek więc tak obfitego zaopatrzenia lampy błyskawicznej w paliwo, spalające się w nadmiarze tlenu, lampa błyskawiczna daje światło mocne, równające



się siłą swego natężenia ze światłem sześćdziesięciu świec woskowych.



Rys. 5. Palnik  
Auera.

W ostatnich czasach, na wzór używanych przy świetle gazowym koszulek asbestowych Auera (rys. 5), zaczęto używać takichże koszulek i przy lampach naftowych; pomagają one do zupełnego spalania gazów palnych, a głównie rozpalając się do białości, nadają płomieniowi kolor zupełnie biały.

## Historja lamp.

Lampy znane były w bardzo odległej starożytności egipcjanom i chaldejczykom, od nich przeszły do greków i rzymian, a od tych ostatnich dostały się i do innych ludów europejskich. W starożytności używano lamp urządzonych w sposób bardzo prosty, w rodzaju naszych dzisiejszych lampek nocnych. Knot osadzony w pływa-

ku palił się, wydając światło słabe, czerwone, kopcące. Za paliwo w lampach używano przeważnie oliwy, albo olejów wytłaczanych z nasion rozmaitych roślin, a częstokroć i tłuszczów zwierzęcych. Często

oleje do palenia zaprawiano wonnościami. Lampy starożytne składały się z naczynia płaskiego, okrągłego lub wydłużonego, napełnionego oliwą i z knotem wpływającym. Starożytni poświęcali główną

uwagę budowie lamp o formach artystycznych; pod względem zaś oszczędności paliwa oraz ulepszenia światła nie udoskonalano ich wcale.

Ulepszenia lamp rozpoczęły się do-

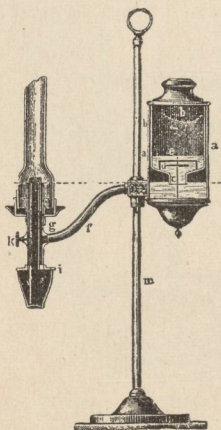


Rys. 6. Lampy starożytne.

piero w wieku 17 i 18, a głównie dopiero w wieku 19; szczególniejszy zaś postęp na polu ulepszenia lamp, tak pod względem natężenia światła, jak i oszczędności paliwa, datuje się od czasu wprowadzenia

nafty amerykańskiej na rynki europejskie czyli od roku 1860.

Do najważniejszych ulepszeń dokonanych w lampach olejnych przed XIX-ym stuleciem należy zastosowanie szkieł ciągowych przez Quinqueta w wieku XVII, oraz zastosowanie przez Argandę, około roku 1790 palnika okrągłego (rys.



Rys. 7. Lampa olejna kinietowa systemu Argandę.

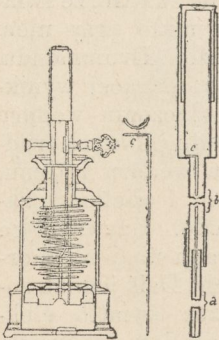
7) ze szklanym cylindrem oraz zbiornika oleju z boku. Lampa taka paliła się jasnym płomieniem i nie kopciała. W po-

czątkach wieku XIX Fresnel i Arago urządzili lampy o kilku knotach; lampy te dawały dosyć mocne światło i cieszyły się czas jakiś znacznem wzięciem, lecz teraz wyszły już z użycia.

W roku 1826, Drummond, ogrzewając stożek kredy w płomieniu wodoru z tlenem, otrzymał tak silne światło, że światło świec woskowych nikło przy niem zupełnie. Lecz światło Drummonda, już to z powodu łatwo mogącej wyniknąć eksplozji przy połączeniu wodoru z tlenem, już to z powodu pewnych trudności w otrzymywaniu wodoru i tlenu, jest dosyć kosztownem i wielkiego zastosowania nie znalazło. Używano go głównie przy sygnalizacji stacji nadmorskich i latarni morskich. Dziś jednak zostało zastąpione przez światło elektryczne. Obecnie stosują jeszcze światło Drummonda przy wywoływaniu obrazów niknących w latarniach czarnoksiężkich i kinematografach.

Następnie, do czasu zaprowadzenia oświetlenia naftowego, pracowano nad ulepszeniem lamp olejnych. Ulepszenia te miały głównie na celu stałe

i obfite doprowadzanie oleju do palnika za pomocą pomp, sprężyn, wyższego położenia zbiorników i tym podobnych sposobów, a od wynalazców tych sposobów i lampy nosiły rozmaite nazwy. Były lampy astralne, karselskie, kinkietowe (rys. 7), moderatorowe (rys. 8) i inne.



Rys. 8. Lampa zwana moderatorową, czyli sprężynową.

Na rys. 8-ym przedstawiona jest lampa moderatorowa, zwana sprężynową i jej budowa. Zbiornikiem oleju jest tutaj cylinder blaszany, obejmujący tłok, przyciskany z góry sprężyną; przez tłok przechodzi cienka rurka, przez którą

olej dostaje się ze zbiornika do rurki knotowej. Tłok poruszany za pomocą rączki przepuszcza przy podnoszeniu olej, a jednocześnie sprężyna plyn ten uciska. Ci-



śnienie sprężyny reguluje *moderator*, polegający na tem, że w miarę obniżania się tłoka, zwiększa się przekrój otworu rurki. Na przecięciu podłużnem *moderatora*, przedstawionem na rysunku, widzimy, że dolna część rurki *a* połączona teleskopowo z grubszą częścią *b*, porusza się razem z tłokiem i nasuwając się mniej lub więcej na igłę *c*, zatyka otwór szczelniej lub luźniej.

Budowa lamp naftowych jest daleko prostsza dla tego, że nafta jest cieczą znacznie lżejszą i płynniejszą od olejów, więc nader łatwo dopływa do szczytu knota wskutek jego włoskowatości, zatem pomoc mechaniczna w tej sprawie jest zbyteczna, bo knot umieszczony w zbiorniku, na wysokości 200 milimetrów, zupełnie dostatecznie zaopatruje palnik w paliwo. Sprawa więc dostatecznego zaopatrywania palnika w paliwo, tak ważna przy używaniu lamp olejnych, usuniętą została przez zastosowanie nafty.

Natomiast w lampach naftowych powstała sprawa usunięcia śwedu i kopcenia, bo chociaż zastosowanie knota o-

krągłego, grzybka, kapelusza i szkieł ciągowych z przewiazem, powinno być temu zapobiedz, jednakże w praktyce przekonano się, że było to niewystarczające i lampy naftowe często kopciły, lub wydzielały swąd duszący. Po bliższem zbadaniu tej sprawy okazało się, że dla całkowitego spalania gazów nafty, nieobojętną jest rzeczą, na jakiej wysokości złamany strumień powietrza spotka się z płomieniem: jeżeli go dotknie za wysoko, to płomień będzie kopcił, jeżeli za nisko, będzie wydzielał gazy duszące. Linja tego spotkania waha się pomiędzy 10 i 15 milimetrami, co znowu zależy od średnicy palnika: grubszy palnik ma linię zetknięcia wyżej, cieńszy—niżej.

Przekonano się także, że pod względem ilości nafty lampy większe są oszczędniejsze, zużytkowują bowiem względnie mniej nafty, niż lampy mniejsze. Lampy błyskawiczne zużywają, licząc na siłę jednej świecy, około 3 gramów na godzinę, podczas gdy lampy zwyczajne pokojowe, spalają na godzinę, licząc na siłę 1 świecy, po 4 gramy nafty.

W handlu wielkość lamp oznaczają

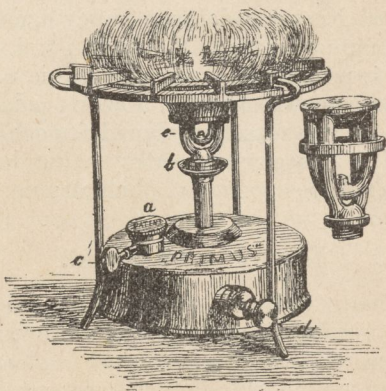
numerami, zastosowanemi do szerokości knota. Za jednostkę szerokości palnika uważa się linję angielską czyli dziesiątą część cala w palnikach płaskich, w lampach zaś o palnikach okrągłych, bierze się tylko połowę rzeczywistej szerokości knota. Na tej podstawie kupcy oznaczają lampy numerami 8, 12, 14 i t. d.

Oświetlenie naftowe jest tanie i bardzo rozpowszechnione, a często zdarzające się nieszczęśliwe wypadki, pochodzą zwykle z nieczystego utrzymania lamp, lub z nieostrożnego obchodzenia się z niemi.

### Lampy — maszynki.

Lampy naftowe, zastosowane do gotowania i ogrzewania przedmiotów, znane są pod nazwą *maszynek naftowych*. Jedne z nich składają się z lampy wyczałnej naftowej, osłoniętej z boków kominkiem blaszanym; lampa ta ma jeden, dwa lub więcej palników szerokich, bez szkieł ciągowych; na wierzchnim końcu ścianki, nad palnikami, umieszcza się ruszt, dla ustawiania przedmiotów przeznaczonych do ogrzania.

Drugiego rodzaju maszynki, znane pod nazwą „Primus” (rys. 9) składają się ze zbiornika zbudowanego mocno i szczelnie zamkniętego. Zamiast palnika w górnej ścianie zbiornika jest osadzona rur-



Rys. 9. Maszynka „Primus”; obok sam palnik.

ka, która przechodzi prawie do dna zbiornika. Rura ta u góry rozgałęzia się na dwie mniejsze, a te zaginają się i przy spotkaniu tworzą krążek, czyli raczej płytkę okrągłą, z której ku dołowi od-

chodzą znowu dwie rurki zaopatrzone w miejscu spotkania w maleńki otwór *c*, stanowiący właściwy palnik. Przy pierwszym rozgałęzieniu rurki, tuż pod spodem połączonych rurek, znajduje się talerzyk *d*, do którego wlewa się trochę spirytusu i zapala. Przez ogrzanie znajdujących się nad talerzykiem rurek, nafta w rurkach ogrzewa się, zamienia się w parę, a ta wychodząc przez otwór, zapala się; wtedy należy zakręcić śrubkę *e*, a znajdującą się w ścianie zbiornika pompką *b* napompować do zbiornika trochę powietrza. Przez napompowanie powietrza do zbiornika, nafta wskutek ciśnienia powietrza wchodzi do rozgrzanej rurki, a płomień, przechodząc około rurek, rozpalaje do czerwoności i wchodzącą do nich naftę szybko zamienia w parę, która z szumem spala się pod rusztami, dając duży, gorący płomień, bez gazów duszących i bez kopcia.

Rozpalonej maszynki zadmuchnąć nie można, ażeby więc ją zgasić, należy odkręcić szrubkę, znajdującą się przy otworze, przez który nalewa się naftę do zbiornika, przez co usunie się ciśnienie powietrza w zbiorniku i płomień zgaśnie.



*Światło Washington* (Waszyngton). Ostatniemi czasy zastosowano do oświetlania lampy urządzone na tej podstawie co i maszynki „Primus”. Nafta ze zbiornika zostaje rozprowadzona rurkami po miejscu, przeznaczonem do oświetlania lampami tego rodzaju i pod większym lub mniejszym ciśnieniem doprowadzona do lamp, urządzonych przy zakończeniach rurek. Każda lampa składa się z krążka z rurkami, przez które przechodzi nafta, wylotu pod krążkiem, koszulki auerowskiej i szkła ciągowego czyli cylindra. U każdej lampy poniżej wylotu znajduje się talerzyk, w który, chcąc zapalić lampę, należy nalać spirytusu i zapalić. Spirytus, paląc się ogrzewa rurki i krążek tak mocno, że nafta znajdująca się w ogrzanych częściach zamienia się w parę i wychodzi przez wylot, a zapalając się, sprawia dalsze funkcjonowanie lampy. Lampy systemu Waszyngtona dają światło białe, mocne, nadające się do oświetlania sal wielkich, Światłem Waszyngtona były oświetlane sale wystawy Hygjeniczno-spożywczej w Łodzi w roku 1903 r.

## Lampy benzynowe.

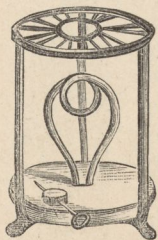
*Lampy benzynowe* do oświetlania używane są rzadko, głównie zaś zastosowane zostały do ogrzewania i do prażenia, i również zowią się *maszynkami*. Lampy benzynowe-maszynki mają dosyć długi, zakryty, okrągły palnik, zaopatrzony w pobliżu górnego końca w mniejszą lub większą ilość maleńkich otworów; wewnątrz palnik jest wypełniony knotem okrągłym, dolny koniec którego zanurza się w zbiorniku z benzyną. Benzyna, wskutek swej lekkości i włoskowatości knota, wypełnia palnik. Ażeby zapalić taką lampę, potrzeba ogrzewać palnik za pomocą gąbki ze spirytusem, od czego benzyna, znajdująca się wewnątrz palnika, zamienia się w parę, wychodzi przez otwory, znajdujące się w górnym końcu palnika i zapala



Rys. 10.  
Świeca  
benzynowa.

się. Lampa benzynowa pali się jasnym płomieniem, dając przy każdym otworze oddzielny płomień.

W takiej lampie jednak płomieni regulować nie można; są atoli maszynki benzynowe, w których jest odpowiednie urządzenie do regulowania wielkości



Rys. 11. Maszynka benzynowa.

płomieni. U tych lamp palnik w górnym swym końcu jest rozszerzony na kształt talerzyka z otworami po bokach, a wewnątrz wypełnione knotem, ciągnącym paliwo ze zbiornika. Poniżej talerzyka znajduje się w palniku kilka otworów maleńkich dla płomieni, dających się regulować odpowiednią

śrubką. Powiększając płomienie pod talerzykiem, ogrzewamy go mocniej, ilość pary benzynowej zwiększy się i otrzymamy pod rusztem płomienie większe; postępujemy zaś odwrotnie, jeżeli chcemy otrzymać pod rusztem płomienie mniejsze. Lampy benzynowe zyskują coraz więcej zastosowania do prażenia,

tak w laboratorjach, jak i w przemyśle drobnym. Odpowiednio zbudowana lampa benzynowa przez Pacquelena może zastąpić dmuchawkę gazową, a lampka Barthela zastępuje w zupełności lampę Bunsena. Płomień lampy benzynowej Barthela posiada temperaturę dochodzącą do 1500 stopni.

Dla przestrogi uważamy za potrzebne nadmienić, że ostrożność z lampami benzynowymi i wogóle z benzyną powinna być zachowana jeszcze większa niż z naftą, bo benzyna jest materiałem łatwo zapalnym, w daleko wyższym stopniu niż nafta.

### Silnice (Motory).

Ostatniemi czasy coraz więcej zyskują zastosowania w życiu praktycznym motory naftowe, gazowe i benzynowe.

Wyraz „motor” pochodzi z języka łacińskiego, w języku polskim wyraz ten zamieniono wyrazem *s i l n i c a* od wyrazu siła. Silnica sama siły nie wytwarza, ona tylko ujawnia i do użyteczności przystosowuje siłę ukrytą, która zawiera się

w spadzie wody, w ruchu powietrza, w prężności pary wodnej, przegrzanego powietrza, lub zużytkowuje siłę wybuchów gazu oświetlającego, pary naftowej, benzynowej, spirytusowej i t. p. Wskutek tego i silnice (motory) mają różne nazwy, stosownie do materiału, z którego czerpią siłę; są więc silnice: wodne, wietrzne, parowe, gazowe, naftowe, benzynowe, spirytusowe i t. p.

Budowa silnic, tak naftowych jak i benzynowych, jest bardzo rozmaita w szczegółach, lecz w zasadzie jest zawsze jednakowa. Główną podstawę każdej silnicy naftowej czy benzynowej stanowi to, że nafta czy benzyna zamieniona w parę wchodzi pod tłok, zapala się i tworzy tam wybuch, który odpycha tłok ku wylotowi cylindra. Uruchomiony tłok, przez odpowiednie połączenie wprowadza w ruch koło rozpedowe, które, obracając się, cofa tłok na poprzednie miejsce, skąd nowy wybuch usuwa go znowu, koło obraca się prędzej, następują nowe wybuchy i silnica jest czynną.

Silnice naftowe zbudowane są mniej



więcej w sposób następujący: cylinder o podwójnych ścianach, w nim tłok, połączony z kolanem walca, na którym osadzone są koła rozpedowe i pasowe. Na ścianie zawieszają się dwa zbiorniki nafty, z których jeden przez odpowiednią rurkę zasila lampę, a drugi prowadzi naftę pod tłok; oba zbiorniki posiadają krany dla regulowania lub powstrzymania dopływu paliwa. Do palnika lampy nafta dopływa z góry, w tym celu, ażeby wytworzyć większy i mocniejszy płomień. Rurka, doprowadzająca naftę pod tłok w pobliżu cylindra, rozgałęzia się w ten sposób, iż tworzy płytkę formy czworobocznej lub owalnej i umieszczonej nad lampą. Zadaniem lampy stanowi ogrzanie do czerwoności płytki, w której znajdują się rozgałęzienia rurki, prowadzącej naftę pod tłok. Gdy zapalimy lampę i gdy płytka rozpalą się do czerwoności, wtenczas nafta w rurce, regulowana przez odpowiedni wentyl, wchodząc do tak mocno ogrzanej płytki, szybko zamienia się w parę, zapala się od rozpalonego żelaza i tworzy wybuch, lecz będąc ściśniętą z bo-

ków przez mocne ściany rurki, z tyłu przez następującą naftę, szybko posuwa się naprzód, i jak wystrzał wpadając do cylindra, odrzuca tłok gwałtownie, nadając tym sposobem ruch silnicy. Uregulowanie dopływu nafty do płytki ma wielkie znaczenie i polega głównie na tem, ażeby wybuch tworzył się wtenczas, gdy tłok osiągnie położenie, pozostawiające w cylindrze najmniej miejsca, czyli zbliży się najbardziej do ślepej ściany cylindra. Dla zapobieżenia zbyticznemu rozgrzaniu się cylindra od wybuchów w nim pary naftowej, pomiędzy podwójnemi jego ścianami przepływa strumień chłodnej wody.

Zastosowanie silnic naftowych i benzynowych coraz więcej się rozpowszechnia dla tego, iż one zajmują mało miejsca, a wytworzenie za ich pomocą siły jest szybkie i nie kosztowne.

Ile to trzeba zużyć czasu i paliwa zanim się puści w ruch lokomobilę? Dla wprowadzenia zaś w ruch silnicy naftowej wystarczy kilka minut czasu i niewielka ilość nafty. Dla utrzymania w ruchu silnicy o sile czterech koni, w cią-

gu 10 godzin, wystarczy nafty za rubla, a dla umieszczenia takiej silnicy potrzeba miejsca zaledwie kilkanaście łokci kwadratowych.

Przyszłość silnic naftowych jest wielka; znajdują one obszerne zastosowanie zarówno w przemyśle drobnym, jak i w rolnictwie, tylko muszą być uproszczone i tańsze; takie, jak obecnie, są za drogie i zanadto może skomplikowane, skutkiem czego reperacja ich wymaga specjalnych znawców, o których, szczególnie na prowincji jest trudno.

Budawa silnic benzynowych w zasadzie nie różni się od budowy silnic naftowych, tylko, że silnice benzynowe są znacznie mniejsze co do rozmiarów i znaczne uproszczone. Znalazły one zastosowanie głównie do poruszania samochodów, rowerów i balonów. Miejsca dla silnic benzynowych potrzeba jeszcze mniej — mieszczą się one zazwyczaj pod siedzeniami samochodów powozowych, poniżej siedzeń w rowerach i w koszach lub pod koszami balonów.



SDN-1798

SPIS RZECZY.

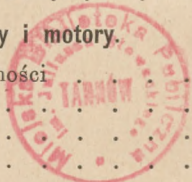
**Nafta.**

Str.

Uwagi ogólne . . . . .	3
O powstawaniu nafty . . . . .	9
O wydobywaniu oleju skalnego i produktach z niego otrzymywanych . .	25

**Lampy i motory.**

O lampach w ogólności . . . . .	37
Historja lamp . . . . .	48
Lampy—maszynki . . . . .	55
Lampy benzynowe . . . . .	59
Silnice (Motory) . . . . .	61



91687

~~BIBLIOTEKA~~  
~~UNIWERSYTETU~~ TARNOWIE  
 Komplet 1 / 49



W. JAMES.

# POGADANKI PSYCHOLOGICZNE

z 2-go wydania angielskiego przełożyła

IZ. MOSZCZEŃSKA

Cena kop. 60.

J. WŁ. DAWID

# ZASÓB UMYSŁOWY DZIECI

Przyczynek do psychologii doświadczalnej.

Cena 60 kop.

FR. TRACY

# WIEK DZIECIĘCY

STUDJUM PSYCHOLOGICZNE

przełożył K. Król

Cena rb. 1

# DIETETYKA DZIECI

Czarta na wskazówkach przyrody. Przewodnik  
w zdrowem pielęgnowaniu dzieci od przyjścia na  
świat aż do dojrzania, skreślony przez

Wydanie d

ZD

podług D-

Miejska Biblioteka Publiczna  
w Tarnowie

Dział Starych Druków



0241-001798-00