



Dr Zdzisław Pazdro

Łupki bitumiczne Karpat

Wyczerpujące się zasoby ropy naftowej wysunęły na jedno z pierwszych miejsc zagadnienie przeróbki łupków bitumicznych pod kątem możliwości uzyskiwania z nich dostatecznych ilości węglowodorów, gwarantujących rentowność ich przeróbki. Zagadnienie to nabiera tym większego znaczenia, że istnieje możliwość przeróbki łupków — po ekstrakcji z nich części bitumicznych — na materiał budowlany (gazobeton).

Obecnie wszystkie kraje posiadające u siebie znacznie większe pokłady łupków bitumicznych — nie wyłączając Stanów Zjednoczonych — studiuje pilnie problemy chemiczne i technologiczne odnośnie przeróbki tych łupków. Polska jest szczególnie zainteresowana tym problemem, ponieważ posiada w obrębie Karpat bogate i łatwo dostępne pokłady łupków bitumicznych, których przeróbka w wypadku rentowności dałaby tysiące ton tak potrzebnych nam palnych węglowodorów.

Miarą tego zainteresowania była konferencja w Krakowie przedstawicieli Ministerstwa Odbudowy, przemysłu naftowego i geologii w sprawie łupków bitumicznych, na której wyłoniono komisję, która miała ustalić w terenie metody prac badawczych, mających na celu wyszukanie najbardziej odpowiednich pokładów łupków bitumicznych.

Odbyła się również konferencja przedstawicieli CZPN i Centr. Zarz. Państw. Przemysłu Budowlanego (CZPPB) dla skoordynowania wysiłków badawczych i kalkulacji kosztów prac badawczych oraz ewentualnie i eksploatacyjnych.

W Grybowie prowadzi się już obecnie prace poszukiwawczo-górniczne oraz projektuje się ich rozpoczęcie w Rudawce Rym., Tyczynie i w Gorlicach.

W zamieszczonym poniżej artykule daje autor ogólną charakterystykę geologiczną i petrograficzną łupków karpaccich oraz podaje próby, jakie były stosowane u nas przed wojną, dla stwierdzenia praktycznej ich wartości.

Poniższy artykuł uzupełniono wynikami, jakie osiągnięto w obecnie przeprowadzanych badaniach zarówno w Instytucie Naftowym jak i w innych laboratoriach. REDAKCJA

I

Łupki bitumiczne są to skały ilasto- lub marglisto-łupkowe, zawierające pewną, zazwyczaj niewielką ilość substancji organicznej, z której drogą destylacji otrzymać można olej surowy, bardzo podobny pod względem własności fizycznych i chemicznych do naturalnej ropy naftowej. Materia organiczna zawarta w łupkach jest produktem odtlenienia i polimeryzacji najczęściej spropelenu. Zalicza się ona do klasy pirobituminów, albowiem dopiero przez nagrzewanie do kilkuset stopni daje produkty podobne do właściwych bituminów (Hager¹¹), Bohdanowicz⁶).

W niektórych krajach są łupki bitumiczne przedmiotem szeroko zakrojonej eksploatacji i są użytkowane bądź jako bezpośrednie paliwo, bądź jako surowiec do otrzymywania płynnego i gazowego paliwa bitumicznego. Jako produkty uboczne otrzymuje się przy tym najczęściej amoniak i siarczan amonowy oraz mieszaninę fenoli.

Do najsłynniejszych i najbogatszych w pirobitumin należą sylurskie łupki w Estonii znane pod nazwą kukersytu. Są to margliste łupki żółta-

we i brązowe, występujące w warstwach 0,1—1,0 m grubych, przegradzanych wtrąceniami płonych ławic wapienia. Wydajność kukersytu jest bardzo wysoka, gdyż daje on po destylacji przeciętnie 18—20% ropy surowej. Zasoby surowca obliczane są na 6 miliardów ton. Wydobyte łupków estońskich odbywało się przed wojną w 8 względnie 9 zakładach górniczych albo odkrywkowych, a przeróbka w 5 zakładach. Jest to największy tego rodzaju przemysł w Europie. Po wojennych zniszczeniach przemysł ten powraca do dawnego poziomu. Obecnie wydobywa się około 1,5 miliona ton surowca rocznie, z czego 40% poddaje się destylacji, która daje blisko 140000 ton ropy surowej. Część łupków, głównie w miejscowości Kohtajarvi, poddaje się destylacji na gaz, który ma wkrótce zaopatrywać Leningrad (Andrée³), Winkler²⁵), Petroleum Times¹⁰).

Wielkie złoża łupków bitumicznych istnieją również w Szkocji, w hrabstwach Mid i West Lothian. Występują w pokładach 0,6—3,6 m grubych w spągowej części formacji dolno-karbońskiej. Wydajność ropy surowej wynosi przeciętnie 10%, a za-

soby surowca obliczane są na 9 miliardów ton. Otrzymaną ropę przerabia się tam dalej na olej gazowy, benzynę i naftę, a jako produkt uboczny otrzymuje się amoniak. Część wyjąłowanych łupków używa się w przemyśle cegielnianym. Obecnie (r. 1945) uzyskuje się rocznie 112000 ton ropy surowej (*Cadman*⁸⁾, *Stiepanow*²³⁾, *Friedensburg*¹⁰⁾, *Oil Weekly*¹⁷⁾).

Z innych złóż wymienić należy permskie łupki bitumiczne we Francji (dep. Allier, Autun) o wydajności 4,5—7,5 % ropy surowej. Wydobyte łupków wyniosło w r. 1947 ponad 350 000 ton (*Nafta*¹⁸⁾). Złoża w Italii (koło Frosinone i Udine), w Hiszpanii (prow. Teruel) oraz w południowych Niemczech (Württemberg) są również eksploatowane lecz na niewielką skalę.

Bardzo interesujące są złoża łupków w Mandżurii. Są wieku trzeciorzędowego i grubym na 140 m kompleksem warstw pokrywają złoża węgla tegoż wieku w rejonie Fushun koło Mukdenu. Zarówno węgiel jak i łupki wydobywane są metodą odkrywkową. Zapasy łupków ocenia się tam na około 5 miliardów ton. Są to łupki ubogie, gdyż wydajność ropy surowej wynosi w nich 3,3—5,0 %, lecz mimo to oplaca się ich wydobywanie i przeróbka ze względu na szczególnie dogodne warunki eksploatacji. Wydobyte w r. 1938 wyniosło blisko 3,5 mil. ton, a produkcja ropy surowej ok. 150 000 ton (*Thiel*²⁴⁾, *Brennstoff-Chemie, Zt. f. prakt. Geol., Stiepanow*²³⁾).

Najzasobniejszym państwem w łupki bitumiczne są Stany Zjednoczone. Zasoby zostały tam oszacowane na z górą 400 miliardów ton, a przy różnej wydajności łupków, wahającej się w szerokich granicach 2—32 %, ilość ropy surowej w nich zawartej na 3,5 miliarda ton. Łupki występują w pokładach grubości 0,5—2,0 m i przeważnie przegradzają je wkłady skał płonych. Są różnego wieku — dewońskie, karbońskie, permskie, trzeciorzędowe i występują w szeregu stanów, jak Utah, Wyoming, Alabama, Kentucky, Indiana, Tennessee. Wobec pokazanych jak dotąd ilości ropy naftowej, Stany Zjednoczone łupków na razie jeszcze nie eksploatują. Czekają one dopiero na swą przyszłość. Geologiczna służba amerykańska dokonała olbrzymiej pracy zbadań i zinventaryzowania złóż i przeznaczyła je dla „drugiego frontu naftowego“ (*Min. res.*¹²⁾, *Hager*¹¹⁾).

Poza Estonią, ZSRR posiada również bardzo bogate złoża łupków w innych swych krajach. Rejestruje je starannie, bada i szacuje, przeznaczając je prawdopodobnie także do eksploatacji na szeroką skalę w dalszej przyszłości, gdyż wydobyte przed wojną wynosiło około 2,5 mil. ton w kilku odległych rejonach. Z ważniejszych złóż wymienić można: sylurskie w okolicach Leningradu, jurajskie w republ. Czuwaszów, nad średnią Wołgą i w kraju Dolnowołyżańskim, permo-karbońskie w Kazachstanie itd. Wydajność ropy surowej waha się w granicach 3—20 %, a ogólny zapas surowca szacowany jest na ponad 55 miliardów ton łupków (*Mineralno-Syrjewaja baza*¹⁴⁾, *Stiepanow—Mironow*¹¹⁾).

II

Jednym z najbardziej charakterystycznych utworów skalnych fliszu karpackiego są łupki menili-

towe. Makroskopowo przedstawiają się one jako skała pelitowa, dobrze i subtelnie uwarstwiona, o wybitnej, często liściastej strukturze łupkowej. Są na ogół dość kruche i łamliwe, a w czasie wietrzenia rozpadają się na liściaste płytki, przy czym jaśnieją i czasem pokrywają się żółtym nalotem ałunu. Zawierają mnóstwo kopalnych szczątków ryb w postaci łusek i fragmentów szkieletu, a w niektórych miejscach przepelnione są doskonale zachowanymi szkieletami takich form, jak *Clupea*, *Meletta*, *Lepidopus*, *Amphysile*, *Hemirhynchus* (*Bośniacki*⁷⁾, *Rychlicki*²²⁾, *Boehm*⁵⁾).

Ich wiek geologiczny ustalony został jako barton na podstawie fauny nummuliów, mszywołów, małży i ślimaków, występujących bądź w piaskowcowych wkładkach wśród nich samych, bądź też w utworach zalegających w ich stropie (warstwy krośnieńskie, polanickie) lub spągu (warstwy popielskie) (*Cisancourt M.*⁹⁾, *Rogala*²⁰⁾, *Pazdro*¹⁸⁾).

Mięszość ich w Karpatach środkowych waha się w granicach 15—50 m i rośnie ku wschodowi, dochodząc nawet do 250 m. Dzięki sfałdowaniu w niektórych okolicach występują na powierzchni szerokimi pasami. Wśród łupków występują miejscami wkładki piaskowców, a w ich spągu spoczywa zazwyczaj kilka lub kilkanaście ławic rogowca, zbudowanego z opalowej substancji menilitowej.

Łupki menilitowe zaliczyć można do kategorii łupków bitumicznych, zawierają bowiem pewną ilość substancji pirobitumicznej. W niektórych miejscach nasycenie łupków tą substancją jest tak znaczne, że łupki palą się i z tego powodu ludność miejscowa bierze je za węgiel.

Jeśli chodzi o dokładniejsze dane co do zawartości substancji bitumicznej w naszych łupkach i możliwości ich wykorzystania, to wiemy jak dotąd bardzo mało. Pierwszy bodaj zwrócił uwagę na to zagadnienie *Szajnocha*, a *Bohdanowicz* wspomina za *Englerem* o istnieniu łupków menilitowych z 9 % zawartością substancji bitumicznej. W r. 1928 bliższe badania przeprowadził *A. Różycki*, który otrzymywał z różnych próbek wydajność do 35 g ropy surowej i 88 litrów gazu z 1 kg łupków. Otrzymaną ropę poddawał destylacji, przy czym otrzymywał poszczególne frakcje odpowiadające benzynie, naftcie, olejowi gazowemu i parafinowemu, oraz asfalt.

Na kilka miesięcy przed wybuchem wojny Służba Geologiczna ówczesnej S. A. Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych w Katowicach podjęła na zlecenie dyrekcji badania łupków menilitowych pod względem ich wartości praktycznej. Współpracowali: prof. *W. Dominik*, geolog *J. Hempel*, inż. *W. Tomaszewski*, laboratorium rafinerii Polmin i autor. Wojna rychło przerwała dopiero co rozpoczęte prace, a z ocalałych zapisków podać mogą kilka wyników tytułem przyczynku. Wyniki te odnoszą się tylko do jednej miejscowości, podczas gdy w planie badań wzięto pod uwagę ponad 20 miejsc z różnych punktów łuku karpackiego.

Badaniu poddanych zostało 5 ton łupków z okolic Synowódzka, pobranych z przodka 5-metrowej sztolni na prawym brzegu Oporu, wybitej specjalnie w tym celu. Próbkę łupku poddano destylacji, ogrzewając je do 400°. Otrzymano:

6,3% destylatu wodnego o c. g. 1,007,
3,4% destylatu olejowego o c. g. 0,950,
3,3% siarki i jej związków,
87,0% koksu, w czym
19,2% składników palnych,
67,8% popiołu.

Destylat olejowy miał wygląd stosunkowo dość rzadkiego oleju barwy brunatnej z zieloną fluorescencją. Został on poddany wstępnej destylacji, która nastawiona została na asfalt, gdyż w tej fazie badań nie znano jeszcze dokładnie charakteru surowca. W dalszym etapie badań destylacja miała być prowadzona aż do koksu z pominięciem asfaltu. Otrzymano następujące wyniki:

benzyna	c. g. 0,812, gr. wrzenia	90—210°	S—3,1%	wydajność 9,8%
"	" 0,832	132—210°	S—2,8%	" 3,6%
"	" 0,860	163—210°	S—2,8%	" 3,4%
olej gaz.	" 0,885	210—335°	S—2,3%	" 6,7%
" nap.	" 0,910, zapł. 98°	"	S—1,7%	" 3,6%
" masz.	" 0,970, zapł. 170°	"	S—4,4%	" 4,1%
parafina	" topl. 48°	"	"	" 2,1%

oraz jako pozostałość asfalt o wydajności 23%.

W zestawieniu powyższym uderza przede wszystkim wysoka ilość strat, które wynoszą 45,7%. Są one wynikiem opracowania laboratoryjnego, przy którym straty są zawsze większe niż w ruchu fabrycznym, oraz konieczności szeregu wstępnych operacji. Być może w ruchu fabrycznym straty mogłyby być obniżone do 50%. Przy przeróbce łupków szkockich wynoszą one 25%.

Momentem niekorzystnym jest wysoki ciężar gat. poszczególnych frakcji, a w szczególności benzyn. Natomiast korzystnym objawem okazała się dobra liczba oktanowa, wynosząca 75 dla frakcji w partiach destylujących do 150°. Olej maszynowy wykazał mierne właściwości, szczególnie niską wiskozę, równą 12. Asfalt zawierał 22% części nierozpuszczalnych w postaci dwusiarczku węgla. Dla wszystkich frakcji niekorzystnym objawem okazała się wysoka zawartość siarki. Prowadzenie destylacji aż do koksu (jak to robią w Szkocji) i stosowanie krakingu dałoby prawdopodobnie lepsze wyniki. Oczywiście musiałyby być opracowane specjalne metody dla usunięcia nadmiaru siarki i takie nastawienie procesu, który by dał frakcje o korzystnych ciężarach właściwych.

Porównując zbadane łupki z innymi łupkami bitumicznymi widzimy, że zbliżają się one najbardziej do łupków mandżurskich, które w swych dobrych partiach dają: 5,0% wody, 5,0% ropy surowej, 17,0% gazu i 75,0% popiołu.

III

Sprawa wykorzystania łupków bitumicznych jest oczywiście, między innymi, przede wszystkim zagadnieniem rentowności. Pod tym względem amerykańskie Bureau of Mines na podstawie szeregu badań i próbnych eksploatacji stwierdza, że:

a) żaden pokład łupku występujący w miąższości mniejszej niż 0,5 m nie nadaje się do eksploatacji w ogóle,

b) minimum opłacalnej wydajności ropy surowej z 1 tony łupku wynosi przy wydobywaniu odkrywkowym 3,5%, przy wydobywaniu górniczym 5,2%.

Należy zauważyć, że Stany Zjednoczone poświęcają dużo uwagi zagadnieniu łupków bitumicznych, czego dowodem są m. i. prace badawcze nad ulepszeniem metod destylacyjnych. Ostatnio Bureau of

Mines opracowało nową metodę destylacji, która usprawnia i przyspiesza proces, dwukrotnie zmniejszając przy tym straty o dalsze 5% (*Oil Weekly*¹⁷⁾.

Łupki bitumiczne w Karpatach występują niewątpliwie w miąższościach znacznie przekraczających podane powyżej minimum. Poza tym dzięki sfałdowaniu znajdują się w wielu miejscach bezpośrednio na powierzchni ziemi, co umożliwiłoby ich ewentualną eksploatację odkrywkową. Ze skromnych materiałów uzyskanych do tej pory odnosi się wrażenie, że zawartość substancji bitumicznych jest raczej niska i ustalać się będzie około dolnej granicy opłacalności, aczkolwiek nie jest wykluczone, że w pewnych miejscach wykażą one zawartość wyższą. Ale ważne jest to, że oprócz pirobituminów zawierają one jeszcze ponad 5% siarki i pokaźne ilości gazu o znacznej wartości opałowej. Te substancje powinny być całkowicie wykorzystane. Zasoby łupków bitumicznych w Karpatach nie są nam znane, ale nie będzie przesadą, jeśli wyrazimy pogląd, że ilość utajonej w nich ropy naftowej wyraża się rzędem milionów ton. Wydaje mi się, że dla ostatecznego ustalenia ich wartości praktycznej pożądane byłyby systematyczne badania geologiczne, chemiczne i technologiczne.

OD REDAKCJI

W ostatnich czasach badano próbki kredowych łupków bitumicznych z chodników badawczych w Grybowie.

W laboratorium Zakładu Technologii Nafty Instytutu Naftowego w Trzebini badano w braku odpowiedniej aparatury próbki metodą wylewania, przy czym otrzymano w wyniku 0,82% bituminów i ok. 9,55% gazów (wagowo).

Laboratorium chemiczne w Gliniku Mariamp. otrzymało metodą ekstrakcji z jednej próbki (z 34 m chodnika w Grybowie) zawartość ekstraktu w wysokości 2% wagowo.

Próbki badane w laboratorium w Szwecji wykazały zawartość ok. 1,12% bituminów i ok. 7% gazów wagowo.

Ł u p e k	Iwonicz	Rudawka
Wygląd	ciemno-szarobrunatny	ciemno-szary
Budowa	blaszkowa, przeł. muszl.	blaszkowa, przeł. muszl.
Ciężar właściwy	2,098	2,271
Zawartość wilgoci	2,37%	1,80%
Wytłewanie (procenty na suchą substancję — wagowo):		
Cały destylat	7,175%	4,50%
W tym części wodnistych	6,0%	3,1%
" olejowych	1,150%	1,4%
cz. olej. wr. do 105°C	0,3408%	0,8295%
cz. olej. wr. pow. 105°C	0,8092%	0,5705%
Koks	7,45%	5,41%
Popiół	80,15%	83,99%
Siarkowódor	3,434%	4,095%
Ubytek przy wylewaniu	11,75%	10,60%
CO ₂ + gazy palne (z różnicy)	1,80%	2,005%
Alkaliczna część wodnista destylatu (amoniak i zasady piryd.) wymaga do zobojętnienia mg HCl na 1 cm ³ co przeliczone na NH ₄ OH daje mg/1 cm ³	15,295	4,34
	14,97	3,88

Świeżo przeprowadzone w laboratorium Instytutu Naftowego w Trzebini analizy 2-ch próbek łupków bitumicznych (menilitowych) z Iwonicza i Rudawki Rymanowskiej dały wyniki przedstawione w załączonym zestawieniu.

Do wytlewania używano przeciętnie 100-gramowe próbki zmielonego łupku, przy czym procesy wytlewania obu łupków powtarzano, podając w zestawieniach oznaczenia średnie; odchylenia między poszczególnymi oznaczeniami były jednak bardzo małe.

LITERATURA

1. Ahnert E. E.: Mineral Resources of North Manchuria. Peking 1929.
2. Alimenti C.: La questione petrolifera italiana. Torino 1937.
3. André: Der estländische Brennschiefer, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verwendung. Brennstoff-Chemie 1935.
4. Annual Report of the Secretary of Mines for the year ended 31-st December 1938. London 1939.
5. Boehm Bolesław: Stratygrafia trzeciorzędu karpackiego na podstawie fauny rybiej. Pamiętnik I Zjazdu Geologiczno-Naftowego. Borysław-Lwów 1929.
6. Bohdanowicz Karol: Tereny i złoża naftowe. Warszawa 1923.
7. Bośniacki Z. G.: Flisz europejski. Kosmos 36.
8. Cadman J.: Coal and Oil. The British Fuel Policy. Coal Review 1935.
9. Cisancourt Maria de: O kilku nummulitach z fliszu karpackiego i ich znaczeniu dla stratygrafii Karpat. Kosmos A. 53.

10. Friedensburg F.: Die Bergwirtschaft der Erde. Stuttgart 1938.
11. Hager D.: Practical Oil Geology. New York 1938.
12. Mineral Resources of the U. S. A. Bureau of Mines. 1936—1938.
13. Mineral Resources of the U. S. A. and its capacity for production. Planning Committee for Mineral Policy. Washington 1936.
14. Mineralno-Syrjewaja baza S. S. S. R. Moskwa 1938.
15. Mironow S. J.: Miastorożdenija niefti, gazow i asfalta. Leningrad 1937.
16. Nafta: 1947, 1948 (notatki).
17. Oil Weekly: 1946, 1947 (notatki).
18. Pazdro Zdzisław: Mszywioly z łupków menilitowych w Skalniku i ich znaczenie stratygraficzne. Kosmos A. 54.
19. Petroleum Times: 1947 (notatki).
20. Rogala Wojciech: W sprawie wieku łupków menilitowych. Sprawozdania Towarzystwa Naukowego we Lwowie. VIII.
21. Różycki A.: Badania wstępne nad karpackimi łupkami bitumicznymi. Sprawozdania Państwowego Instytutu Geologicznego. V.
22. Rychlicki J.: Przyczynek do fauny ryb karpackich łupków menilitowych. Kosmos 34.
23. Stiepanow P. I.: Geologija miastorożdenij iskopajemych uglej i goriuczych slancow. Leningrad 1937.
24. Thiel E.: Die Bodenschätze der Mandchurei und ihre industrielle Verwendung. Ost-Europa Wirtschaft. 1936.
25. Winkler H.: Die Brennschiefer Estlands. Petroleum 1937.

Dr Inż. Antoni Salustowicz

Wytrzymałość skał na ścianach otworów wiertniczych

Przy wykonywaniu otworów wiertniczych napotyka się na większych głębokościach częstokroć na znaczne trudności z powodu bądź to pęcznienia niektórych skał w obecności wody, bądź to pęknięcia ich, gdy naprężenia przekraczają granicę wytrzymałości.

W pracy niniejszej zajmiemy się zagadnieniem wymienionym na drugim miejscu, przy czym na początku określimy wielkość naprężeń w górotworze pierwotnym, nienaruszonym, następnie zbadamy rozkład i wielkość naprężeń w górotworze w sąsiedztwie otworu wiertniczego, a w szczególności na jego ścianach, wreszcie w ostatniej części rozpatrzemy warunki, przy których materiał zaczyna ulegać spękaniu.

Zakładając, że mamy do czynienia ze skałami zwięzłymi a nie luźnymi, oprzemy się na zasadach teorii sprężystości; wymaga to przyjęcia pewnych idealnych założeń odnośnie własności materiału górotworu — są nimi: jednorodność, izotropowość, sprężystość oraz prawo Hook'a, tzn. liniowa zależność pomiędzy naprężeniami i odkształceniami w granicy sprężystości. Skały nie zawsze odpowiadają tym założeniom i to nie w całej rozciągłości, dlatego otrzymane wyniki dadzą nam jedynie obraz przybliżonych stosunków rzeczywistych.

Przyjmujemy górotwór o własnościach powyżej wymienionych, ograniczony od góry płaszczyzną

poziomą (powierzchnia terenu), a rozciągający się do nieskończoności w innych kierunkach.

Siła ciężkości, działająca na poszczególne cząsteczki, powoduje w górotworze ciśnienie pionowe o wielkości:

$$p_z = -\gamma h \quad (1)$$

przy czym γ [kg/m^3] jest ciężarem właściwym skał, a h [m] głębokością zalegania.

W wyniku zaś dążności cząsteczek do rozszerzania się na boki, które nie dochodzi do skutku, gdyż sąsiednie cząsteczki na to im nie pozwalają, powstaje ciśnienie boczne o wielkości

$$p_x = p_y = \frac{p_z}{m-1} = -\frac{\gamma h}{m-1} \quad (2)$$

gdzie m jest liczbą Poisson'a.

A zatem w górotworze nienaruszonym panuje trójwymiarowy stan napięcia.

Liczba Poisson'a dla skał nie jest wielkością stałą, jak np. dla metali, lecz wartość jej z obciążeniem zmienia się w pewnych granicach. Wykazały to doświadczenia Bauschingera, który dla piaskowca otrzymał wartości od 11 do 2 przy obciążeniach od zera do granicy wytrzymałości przy ścisaniu. A zatem elipsoida naprężeń będzie miała na małych głębokościach kształt silnie wydłużony w kierunku pionowym, w miarę zaś wzrastania głębokości kształt jej będzie zdązał do kuli. Na

dużych głębokościach stan napięcia zbliżony będzie do równomiernego wszechstronnego ciśnienia jakie panuje w cieczech.

W wielu wypadkach działają na górotwór siły pochodzenia tektonicznego, zazwyczaj o kierunku zbliżonym do poziomego. Wynikiem tych sił jest fałdowanie się warstw skorupy ziemskiej, powstawanie przesunięć, uskoków itp. W wypadkach tych stan napięcia w górotworze już przed wybitciem w nim otworu wiertniczego będzie się znacznie różnił od tego, jaki przyjęliśmy w poprzednich rozważaniach. Ciśnienie boczne jako wynik tych sił może się na ogół znacznie różnić od wielkości:

$$p_x = \frac{p_z}{m-1}$$

i to nie tylko co do wielkości, lecz nawet ze względu na znak, tzn. może być nawet rozciąganiem.

Przy powstawaniu pęknięć w skorupie ziemskiej następuje całkowite lub częściowe rozładowanie sił tektonicznych. Dlatego w pobliżu uskoków ciśnienie boczne jest mniejsze, niż to wynika z powyższej równości. Podobnie zmniejszenie ciśnienia bocznego będzie miało miejsce po stronie wypukłej fałdowań — w pewnych wypadkach mogą tu zaistnieć nawet naprężenia rozciągające. Przeciwnie, po stronie wklęsłej — tutaj następuje wzrost ciśnienia.

Wielkość p_x będzie na ogół funkcją głębokości, ująć jednak tej funkcji ani określić jej bezwzględnej wartości nie jesteśmy w stanie.

W dalszym ciągu potrzebna nam będzie wielkość odkształcenia właściwego w kierunku pionowym; wynosi ona:

$$\epsilon_z = \left[\frac{1}{E} p_z - \frac{1}{m} (p_x + p_y) \right] \quad (5)$$

W teorii sprężystości ważną rolę odgrywają tzw. układy płaskie, nastroczające przy rozwiązaniu mniejsze trudności niż układy przestrzenne, a to z tego względu, że stan napięcia i odkształcenia w kierunku jednej osi jest bardzo mało zmiennym w porównaniu do dwóch innych kierunków. Odróżniamy tutaj:

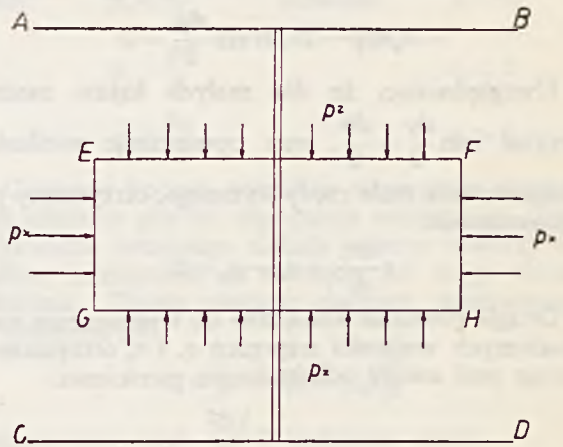
1. Dwuwymiarowy stan odkształcenia, jaki występuje wewnątrz długiego układu pryzmatycznego lub walcowego, o niezmiennym się obciążeniu wzdłuż osi. Jeżeli za oś układu przyjmiemy oś z , to wówczas jest $\epsilon_z = \text{constans}$ — płaszczyzny prostopadłe do osi z odkształcają się same w sobie.
2. Dwuwymiarowy stan napięcia, jaki zachodzi w cienkiej płaskiej płycie obciążonej w swej płaszczyźnie.

Otóż górotwór z pionowym otworem wiertniczym stanowi problem przestrzenny, obciążenie bowiem wzdłuż osi nie jest stałe, gdyż ciśnienie boczne z głębokością zmienia się. Zadowolając się jednak pewnym przybliżeniem, możemy z górotworu $ABCD$ (rys. 1) wydzielić część $EFGH$ na znacznej głębokości i przyjąć obciążenie p_x jako stałe na całej długości FH i EG . Z części tej wycinamy następnie dwoma bliskimi poziomymi płaszczyznami tarczę, która jest nieograniczonym układem płaskim z otworem kołowym pośrodku

(rys. 2). Brzegi tej tarczy są obciążone w nieskończoności ciśnieniem p_x , a brzeg otworu ciśnieniem p_0 , jakie na ściany otworu wywiera płuczka:

$$p_0 = -\delta h \quad (4)$$

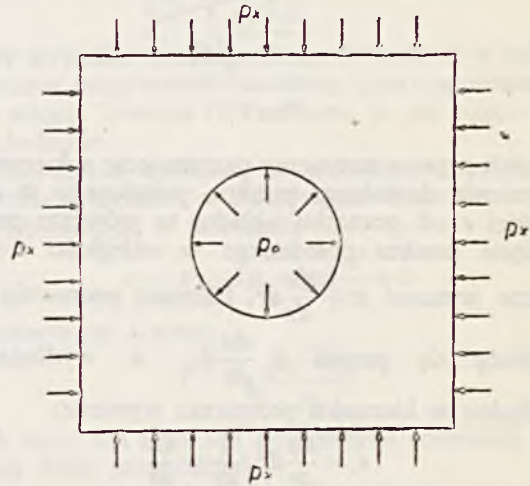
gdzie δ jest ciężarem właściwym płuczki ($\delta = 1150 \text{ kg/m}^3$).



Rys. 1

Ogólną teorię nieograniczonych sprężystych układów płaskich z otworami kołowymi podał prof. Olszak¹⁾.

Tutaj mamy do czynienia z wypadkiem prostym; stosując metodę podaną przez Lamego dla



Rys. 2

rur grubościennych²⁾, dochodzimy stosunkowo łatwo do rozwiązania.

Na element powierzchni $abcd$ (rys. 3), ograniczony łukami dwóch współśrodkowych kół o promieniach r i $r+dr$ oraz dwoma przekrojami osiowymi, zamykającymi kąt $d\varphi$, działają jedynie naprężenia normalne: radialne σ_r oraz obwodowe σ_t ; dzięki bowiem symetrii obciążenia poszczególne punkty układu ulegają przemieszczeniom jedynie w kierunku promienia, wskutek czego na ściankach nie ma naprężeń stycznych. Stan równowagi ele-

¹⁾ Dr Inż. W. Olszak: Sprężyste nieograniczone układy płaskie z otworami kołowymi. Warszawa 1934.

²⁾ Prof. S. P. Timoszenko (tłum. prof. M. T. Huber): Kurs wytrzymałości materiałów. Lwów 1921, str. 247.

mentu wymaga, aby suma rzutów sił na kierunek promienia była równa zeru:

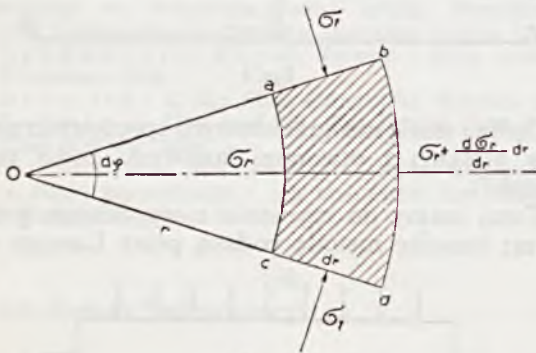
$$\left(\sigma_r + \frac{d\sigma_r}{dr} dr\right)(r + dr) d\varphi - \sigma_r r d\varphi - 2\sigma_t dr \sin \frac{d\varphi}{2} = 0$$

$$\sigma_r r d\varphi + \sigma_r dr d\varphi + (r + dr) \frac{d\sigma_r}{dr} dr d\varphi - \sigma_r r d\varphi - 2\sigma_t dr \sin \frac{d\varphi}{2} = 0$$

Uwzględniając, że dla małych kątów można przyjąć $\sin \frac{d\varphi}{2} = \frac{d\varphi}{2}$, oraz opuszczając wielkości nieskończenie małe rzędy wyższego, otrzymamy po uproszczeniu:

$$r \frac{d\sigma_r}{dr} + \sigma_r - \sigma_t = 0 \quad (I)$$

Drugie równanie konieczne do wyznaczenia niewiadomych wielkości naprężeń σ_r i σ_t otrzymamy, biorąc pod uwagę odkształcenie pierścienia.



Rys. 3

Jeżeli przez u nazwiemy przesunięcie w kierunku promienia dowolnego punktu, położonego w odległości r od początku układu, to wówczas przesunięcie punktu położonego w odległości $r + dr$ będzie wynosić $u + \frac{du}{dr} dr$. Element promienia dr wydłuży się przeto o $\frac{du}{dr} dr$, a wydłużenie względne w kierunku promienia wyniesie:

$$\epsilon_r = \frac{du}{dr} dr \cdot \frac{1}{dr} = \frac{du}{dr}$$

Oprócz wydłużenia w kierunku promienia element $abcd$ dozna wydłużenia obwodowego. Mianowicie punkty leżące pierwotnie na obwodzie r , znajdą się po odkształceniu na obwodzie $r + u$.

Przyrost długości $r d\varphi$ będzie wynosił:

$$(r + u) d\varphi - r d\varphi = u d\varphi$$

Odształcenie właściwe w kierunku obwodowym:

$$\epsilon_t = \frac{u d\varphi}{r d\varphi} = \frac{u}{r}$$

Stosując teraz uogólnione prawo Hook'a, możemy naprężenia wyrazić przez odkształcenia właściwe:

$$E\epsilon_r = \sigma_r - \frac{1}{m}(\sigma_t + \sigma_z)$$

$$E\epsilon_t = \sigma_t - \frac{1}{m}(\sigma_r + \sigma_z)$$

$$E\epsilon_z = \sigma_z - \frac{1}{m}(\sigma_r + \sigma_t)$$

Z ostatniego równania obliczamy σ_z i podstawiamy w dwa pierwsze:

$$\sigma_z = E\epsilon_z + \frac{1}{m}(\sigma_r + \sigma_t)$$

$$E\epsilon_r = \frac{m^2 - 1}{m^2} \sigma_r - \frac{m + 1}{m^2} \sigma_t - \frac{E}{m} \epsilon_z$$

$$E\epsilon_t = \frac{m^2 - 1}{m^2} \sigma_t - \frac{m + 1}{m^2} \sigma_r - \frac{E}{m} \epsilon_z$$

Z równań tych obliczamy σ_r i σ_t :

$$\sigma_r = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) \epsilon_r + \epsilon_t + \epsilon_z \right]$$

$$\sigma_t = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) \epsilon_t + \epsilon_r + \epsilon_z \right]$$

lub

$$\sigma_r = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) \frac{du}{dr} + \frac{u}{r} + \epsilon_z \right] \quad (II)$$

$$\sigma_t = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) \frac{u}{r} + \frac{du}{dr} + \epsilon_z \right] \quad (III)$$

Pochodna

$$\frac{d\sigma_r}{dr} = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{du}{dr} - \frac{u}{r^2} \right] \quad (IV)$$

Jeżeli teraz równości (II), (III) i (IV) uwzględnimy w równaniu (I) otrzymamy:

$$r(m - 1) \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{du}{dr} - \frac{u}{r} + (m - 1) \frac{du}{dr} + \frac{u}{r} - (m - 1) \frac{u}{r} - \frac{du}{dr} = 0$$

Po zredukowaniu podzielimy całą równość przez $(m - 1)$ i pomnożymy przez r :

$$r^2 \frac{d^2u}{dr^2} + r \frac{du}{dr} - u = 0$$

Aby znaleźć całkę ogólną tego równania położmy

$$u = r^l$$

$$\frac{du}{dr} = l r^{l-1} \quad \frac{d^2u}{dr^2} = l(l-1) r^{l-2}$$

$$l(l-1) r^2 \cdot r^{l-2} + l \cdot r \cdot r^{l-1} - r^l = 0$$

stąd: $l^2 - l + l - 1 = 0$

i: $l = \pm 1$

A zatem $u = Ar + \frac{B}{r}$ (V)

Naprężenia wynoszą zatem:

$$\sigma_r = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) A - (m - 1) \frac{B}{r^2} + A + \frac{B}{r^2} + \epsilon_z \right]$$

$$\sigma_t = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[(m - 1) A + (m - 1) \frac{B}{r^2} + A - \frac{B}{r^2} + \epsilon_z \right]$$

$$\sigma_r = \frac{mE}{(m + 1)(m - 2)} \left[mA - (m - 2) \frac{B}{r^2} + \epsilon_z \right] \quad (VI)$$

$$\sigma_t = \frac{mB}{(m + 1)(m - 2)} \left[mA + (m - 2) \frac{B}{r^2} + \epsilon_z \right] \quad (VII)$$

Stale A i B wyznaczmy z warunków brzegowych; mianowicie jest:

$$\text{dla } \begin{matrix} r \rightarrow \infty & \sigma_r = p_x \\ r = a & \sigma_r = p_0 \end{matrix}$$

$$p_x = \frac{mE}{(m+1)(m-2)} \cdot (mA + \epsilon_z)$$

$$\text{stad } mA = \frac{(m+1)(m-2)}{mE} \cdot p_x - \epsilon_z$$

$$p_0 = p_x - \frac{mE}{m+1} \cdot \frac{B}{a^2}$$

$$\text{stad } B = \frac{m+1}{mE} \cdot a^2 \cdot (p_x - p_0)$$

Mając obliczone stałe A i B możemy wyznaczyć wielkość naprężeń z równań (VI) i (VII):

$$\sigma_r = p_x - (p_x - p_0) \cdot \frac{a^2}{r^2} \quad (5)$$

$$\sigma_t = p_x + (p_x - p_0) \cdot \frac{a^2}{r^2} \quad (6)$$

przy czym a jest promieniem otworu, r odległością danego punktu od środka otworu.

Stosunek ciężaru właściwego płuczki $\delta = 1150 \text{ kg/m}^3$ do ciężaru właściwego skał $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ oznaczmy przez

$$\alpha = \frac{\delta}{\gamma} \sim 0,45$$

$$\text{wtedy } p_0 = -\delta h = -\frac{\delta}{\gamma} \gamma h = \alpha p_z$$

Stosunek ciśnienia poziomego do pionowego

$$\frac{p_x}{p_z} = n$$

dla górotworu wolnego od wpływu poziomych sił tektonicznych wynika z liczby Poisson'a i z głębokością wzrasta od $1/12$ do wielkości niewiele mniejszej od jedności.

W górotworze, na który działają siły tektoniczne, stosunek ten z jednej strony może przekraczać wartość 1, również może być mniejszy od $1/12$, a nawet stać się ujemnym, tzn. naprężenia poziome mogą być rozciąganiem. W rozważaniach naszych przyjmijmy dla liczby n granice:

$$-0,5 \leq n \leq 2$$

Uwzględniając w równaniach (5) i (6) oznaczenia powyższych stosunków, możemy wielkość naprężeń wyrazić jak następuje:

$$\sigma_r = pz \left[n - (n - \alpha) \frac{a^2}{r^2} \right] \quad (7)$$

$$\sigma_t = pz \left[n + (n - \alpha) \frac{a^2}{r^2} \right] \quad (8)$$

Wielkość i rodzaj tych naprężeń zależy od rodzaju (ciśnienie czy rozciąganie) napięcia poziomego $p_x = np_z$, oraz od stosunku jego do ciśnienia płuczki $p_0 = \alpha p_z$.

Odróżnić możemy dwa wypadki:

$$\text{I. } \underline{p_x < 0 \text{ czyli } n > 0}$$

Naprężenie radialne jest zawsze ciśnieniem, gdyż podług (5):

$$\sigma_r = p_x \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) + p_0 \frac{a^2}{r^2} < 0$$

Naprężenie obwodowe może być ujemne lub dodatnie. Na ściankach otworu

$$\sigma_t = 2p_x - p_0$$

$$\text{Gdy } p_x = \frac{p_0}{2} \quad \text{wówczas} \quad \sigma_t = 0$$

$$p_x > \frac{p_0}{2} \quad \sigma_t < 0$$

$$p_x < \frac{p_0}{2} \quad \sigma_t > 0$$

Ciśnienie boczne wywołuje naprężenie cisnące, zaś ciśnienie płuczki naprężenia rozciągające. Przy przewodzie ostatniego dokoła otworu utworzy się obszar rozciągania, na zewnątrz zaś niego obszar ciśnienia. Zasięg obszaru ciągnięć wyznaczmy z równania (6):

$$\sigma_t = p_x + (p_x - p_0) \frac{a^2}{r^2}$$

podstawiając weń $\sigma_t = 0$ będziemy mieli:

$$p_x \cdot r^2 = (p_0 - p_x) \cdot a^2$$

skąd:

$$r = a \sqrt{\frac{p_0 - p_x}{p_x}}$$

Przy przewodzie ciśnienia bocznego, w całym obszarze panować będą naprężenia cisnące.

$$\text{II. } \underline{p_x > 0}$$

W wypadku tym naprężenia obwodowe w całym obszarze mają wartość dodatnią, tj. są ciągnięciami; we wzorze bowiem (6) zarówno p_x jak i $(p_x - p_0)$ są dodatnie.

Naprężenia radialne w najbliższym obszarze otworu są ujemne, w dalszym zaś dodatnie.

Podstawiając w równaniu

$$\sigma_r = p_x - (p_x - p_0) \frac{a^2}{r^2} = 0$$

wyznaczmy z niego

$$r = a \sqrt{\frac{p_x - p_0}{p_0}}$$

A teraz dla ilustracji powyższych rozważań podamy kilka przykładów.

$$1. p_0 = 3p_x$$

$$\sigma_r = p_x - (p_x - 3p_x) \frac{a^2}{r^2} = p_x + 2p_x \frac{a^2}{r^2} = p_x \left(1 + 2 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\sigma_t = p_x + (p_x - 3p_x) \frac{a^2}{r^2} = p_x - 2p_x \frac{a^2}{r^2} = p_x \left(1 - 2 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

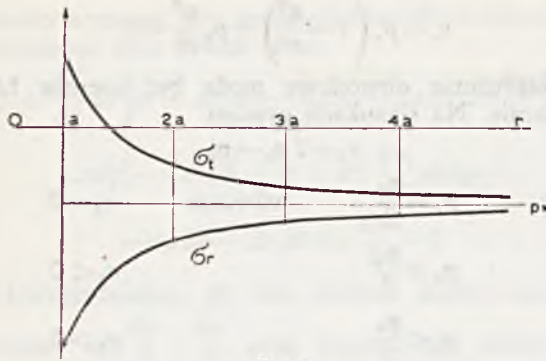
Na ścianie otworu:

$$\begin{aligned} \sigma_t &= p_x(1-2) = -p_x \\ \sigma_r &= 3p_x \end{aligned}$$

Rysunek 4 podaje wykres tych naprężeń w zależności od r .

Obszar objęty rozciąganiem wynosi:

$$r = a \sqrt{\frac{3p_x - p_x}{p_x}} = a \sqrt{2}$$



Rys. 4

2. $p_0 = 2p_x$ (rys. 5)

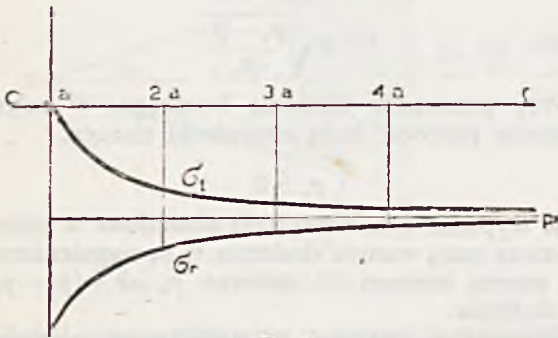
$$\sigma_r = p_x \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\sigma_t = p_x \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right)$$

Na ścianie otworu:

$$\sigma_r = 2p_x$$

$$\sigma_t = 0$$



Rys. 5

3. $p_0 = 1,5 p_x$ (rys. 6)

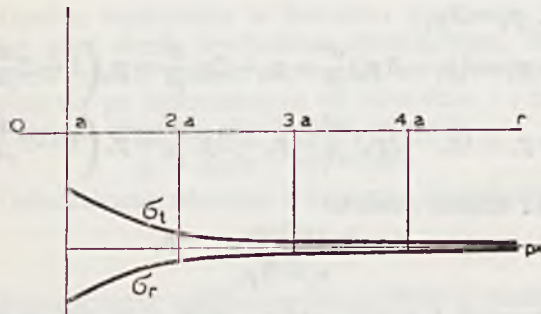
$$\sigma_r = p_x \left(1 + 0,5 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\sigma_t = p_x \left(1 - 0,5 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

Na ścianie otworu:

$$\sigma_r = 1,5 p_x$$

$$\sigma_t = 0,5 p_x$$



Rys. 6

W całym obszarze panują wyłącznie naprężenia ciśnące.

Łatwo zauważyć można, że we wszystkich dotychczasowych przykładach naprężenie radialne co

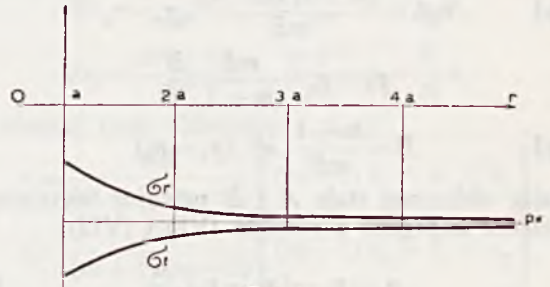
do bezwzględnej wielkości jest większe od obwodowego.

$$|\sigma_r| > |\sigma_t|$$

4. $p_0 = p_x$

$$\sigma_r = \sigma_t = p_x = \text{constans}$$

Stan naprężenia jest taki jak w górotworze nienaruszonym.



Rys. 7

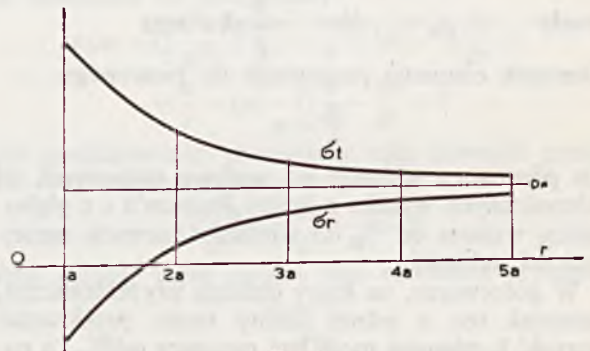
5. $p_0 = 0,5 p_x$ (rys. 7)

$$\sigma_r = p_x \left(1 - 0,5 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\sigma_t = p_x \left(1 + 0,5 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

W wypadku tym $|\sigma_r| < |\sigma_t|$

6. $p_x > 0, p_0 = -2p_x$ (rys. 8)



Rys. 8

$$\sigma_r = p_x (p_x + 2p_x) \frac{a^2}{r^2} = p_x \left(1 - 3 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

$$\sigma_t = p_x \left(1 + 3 \frac{a^2}{r^2} \right)$$

W sąsiedztwie otworu występuje obszar ciśnięć, którego zasięg obliczymy z warunku:

$$\sigma_r = p_x \left(1 - 3 \frac{a^2}{r^2} \right) = 0$$

skąd

$$r = a \sqrt{3}$$

Gdy wiercenie prowadzimy bez płuczki na sucho, wówczas jest $p_0 = 0, \alpha = 0$; wielkość naprężeń określają wzory:

$$\sigma_r = p_x \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) = np_x \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) \quad (9)$$

$$\sigma_t = p_x \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) = np_x \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) \quad (10)$$

Dokończenie nastąpi

Inż. Józef Wójcik

Płuczka do wiercenia rotary

Dokończenie

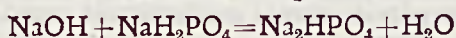
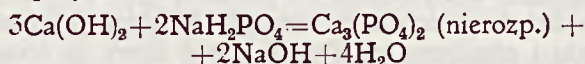
Regulacja i dostosowanie płuczki do wypadków szczególnych

W czasie wiercenia płuczka, stykając się z przewierconymi skałami, ulega zanieczyszczeniu niektórymi ich składnikami i trzeba przez zastosowanie odpowiednich środków przywrócić jej pożądane własności. W innych wypadkach trudności spotykane w otworze zmuszają do zastosowania płuczki specjalnej. Omówimy najczęściej zachodzące wypadki.

1. Zanieczyszczenie płuczki cementem lub wapieniami

Jako objawy przy zanieczyszczaniu cementem obserwujemy wzrost wiskozy, wytrzymałości i szybkości zastygu, oraz wzrost filtracji, spowodowane flokującym działaniem jonu Ca. Podobne objawy otrzymujemy przy nagłym nawierceniu wapieni, gipsów czy anhydrytów. Natomiast przy przewiercaniu większych partii pokładów zawierających rozpuszczalne sole wapnia jon Ca zwolna wypiera jony Na i płuczka zamienia się na typ wapniowy, cząstki ilu ulegają dehydracji i flokulacji. Wtedy wiskoza będzie niska a filtracja stosunkowo duża.

W tych wypadkach należy przede wszystkim wytrącić rozpuszczalny wodorotlenek, czy siarczan wapnia, wiążąc go chemicznie w sól nierozpuszczalną, przy użyciu któregoś fosforanu lub węglanu sodu, na przykład:



lub:



Następnie należy zastosować środek do rozbicia skupionych cząstek ilu, np. fosforan złożony sodu lub inny.

2. Zanieczyszczenie płuczki solą

Jak w poprzednich rozdziałach mówiliśmy, elektrolity powodują neutralizowanie ładunków ujemnych cząstek ilu, które teraz łatwiej mogą się z sobą stykać, dając większe tarcie. Stąd płuczki zanieczyszczone solą wykazują w pierwszym momencie większą wiskozę i duży przyrost struktury zastygu, lecz także i większą filtrację. W następnym jednak okresie następuje dehydracja cząstek i wzrost wolnej wody. Wtedy wiskoza maleje, filtracja i grubość osadu ilowego rośnie i płuczka przestaje być stabilna.

Naprawienie płuczki zanieczyszczonej solą nie jest łatwe.

O ile zasolenie płuczki następuje wskutek wpływu wody słonej pod dużym ciśnieniem z pokładu, należy natychmiast obciążyć płuczkę, aby stworzyć przeciwcisnienie w otworze. Oczywiście przy przewiercaniu pokładów solnych taki zabieg jest bezcelowy.

O ile zasolenie płuczki nie jest zbyt duże, użycie większych koncentracji taniny jest często pomocne.

W ostatnich latach zaczęto stosować przeciw zepsuciu płuczki solanką z dużym powodzeniem koloidy organiczne. Środki te obniżają znakomicie filtrację zasolonej płuczki, utrzymując mierną wiskozę.

3. Przewiercanie pokładów sypliwych

Przyczyny sypliwoci pokładów mogą być różne. Może to być sama struktura niektórych łupków, których cząstki są słabo ze sobą związane, wykazując wielką ilość pęknięć i mikro-szczelin i pod wpływem ciśnienia pokładu cały materiał osuwa się do otworu.

Gdzie indziej sypliwosc pokładów może być następstwem zaburzeń tektonicznych. Najważniejszą grupę stanowią jednak tzw. łupki pęczniące; są to łupki zawierające il bentonitowy, taki sam, jaki jest cennym materiałem koloidalnym do zrobienia płuczki. Są one bardzo hydrofilne i chłoną chciwie wodę, powiększając przy tym swoją objętość kilkanaście a nawet i więcej razy i rozpadając się.

Czasem mamy do czynienia z typem ilów plastycznych, które pod wpływem ciśnienia nadległych warstw zostają wygniecione do otworów.

O ile powodem tworzących się zasypów jest ciśnienie górotworu, większe od ciśnienia hydrostatycznego w otworze, należy przede wszystkim odpowiednio obciążyć płuczkę.

W wypadku łupków pęczniących bezpośrednią przyczyną rozpadu materiału skalnego i jego sypnia jest woda, jaka z płuczki przecieka do pokładu. Również w innych wypadkach wodą, przedostając się w słabo związane pokłady, ułatwia ich rozluźnienie i obsypywanie się.

Dlatego przy zwalczaniu zasypów jest rzeczą najważniejszą utrzymać płuczkę o skrajnie niskiej filtracji, tj. taką, która osadzi na ścianach płaszcz ilu zwięzły i nieprzepuszczalny.

Do pokonania trudności przy przewiercaniu łupków pęczniących przy pomocy płuczki używano fosforanów złożonych sodu (głównie kwaśnego pirofosforanu), ale pierwszym środkiem, jaki naprawdę z sukcesem zastosowano, były krzemiany sodu, zwłaszcza rozpuszczone nie w zwyczajnej lecz zasolonej wodzie. Dzisiaj stosuje się w wypadkach sypliwych pokładów głównie koloidy organiczne, przy pomocy których utrzymuje się jak najmniejszą filtrację płuczki.

4. Przeciwdziałanie wybuchom gazów i płynów z pokładów

Gaz przedostaje się do otworu w czasie przewiercania pokładu gazowego przed zapłukaniem ścianek, może się dostawać również przez dyfuzję, ale najwyższy ruch gazu do otworu może nastąpić nawet po zapłukaniu, o ile ciśnienie w pokładzie będzie większe niż ciśnienie hydrostatyczne słupa płuczki.

W tych wypadkach należy przede wszystkim zapewnić przez odpowiednie obciążenie płuczki przewagę jej ciśnienia nad ciśnieniem pokładu, oraz nie dopuścić do wahań poziomu płuczki w otworze przy wyciąganiu przewodu. Należy również dokładnie odgazować płuczkę wychodzącą z otworu. W tym celu wiskoza płuczki oraz struktura zastęgu powinny być raczej mniejsze, aby bańki gazu łatwiej mogły się ulatniać. Ponadto odpowiednio urządzony system koryt oraz krążenie i robienie mechaniczne płuczki pompą są tu wskazane.

W ogóle przy przewiercaniu horyzontów gazowych trzeba stosować zasadę: wolno wiercić a dobrze zapłukiwać.

Jeśli te środki nie pomagają należy przerwać wiercenie i zapłukiwać złoże pod ciśnieniem przy zamkniętym urządzeniu przeciwybuchowym i przy zamkniętym zaworze na odlewie.

Przy naporze wody do otworu należy prócz obciążenia płuczki zwiększyć jej wiskozę.

5. Znikanie płuczki i strata cyrkulacji

Znikanie płuczki następuje:

a) w szczelinach i pęknięciach, znajdujących się w przewiercanych pokładach i będących pod niższym ciśnieniem niż ciśnienie słupa płynu w otworze, b) w pokładach luźnych, oraz o wyjątkowo dużych porach i o dużej przepuszczalności. Aby płuczka wchodziła w pokład, wielkość por musi znacznie przewyższać największe cząstki w zawieszinie ilowej, inaczej nastąpi zjawisko filtracji i osadzanie płaszczu ilowego na ścianach. Odległość, na jaką płuczka może się wcisnąć w pokład, jest proporcjonalna do różnicy ciśnień między pokładem a odwiertem, wielkości ziarn i odwrotnie proporcjonalna do wiskozy płuczki (dynamiczny opór przeciw ruchowi).

Stąd też dla przeciwdziałania znikaniu płuczki należy utrzymać mały jej ciężar gatunkowy, a dużą wiskozę. Celem zwiększenia wiskozy należy albo dodać wysoko koloidalnego materiału albo środków chemicznych, jak wapno i cement (5—10%) lub szkło wodne (4—5%). Pamiętać jednak trzeba, że wapno i cement psują płuczkę, dlatego najlepiej jest przygotować porcję kilka lub kilkanaście metrów sześć. tego rodzaju płuczki i przetłoczyć ją przez żerdzie na spód otworu, dając na wierzchu zwyczajną płuczkę. Po wyciągnięciu żerdzi zostawić otwór przez 8 godzin w spokoju. Jeśli jeden zabieg nie pomoże, można go w ten sam sposób powtórzyć. Wtedy mamy płuczkę wapienną lub cementową częściowo w pokładzie, częściowo na spodzie otworu, natomiast reszta płuczki jest dobra.

Często dodaje się do płuczki materiałów włóknistych lub blaszkowych, które mają wypełnić większe pory lub pęknięcia i stanowić szkielet do zatrzymania cząstek łu. Stosuje się tu pocięte trawy czy słomę, plewy, trociny, otręby, wytłoczki z buraków cukrowych, miki w blaszkach itp.

W wypadkach dużych szczelin i kawern stosuje się cement koloidalny. Jest to zwyczajny cement portlandzki, do którego dodaje się bentonitu (do 4%), tego samego, z którego robi się płuczkę. Otrzymuje się przez to mleczko o dużej wiskoźce, nie rozlewające się w kawernach, lecz osiadające

w formie stożka pod znacznym kątem i przytykające w ten sposób otwory w pokładzie. Cement taki w ilości kilku metr. sześć. przepompowuje się na spód otworu przez żerdzie, pozostawiając następnie otwór w spokoju przez 24 godzin. W razie potrzeby operację powtarza się kilka razy.

Jeśli żaden z tych zabiegów nie daje rezultatu, pozostaje zarurować pokład, w którym płuczka przepada.

6. Przewiercanie pokładów ropnych

Płuczka może mieć ujemny wpływ na pokłady produkcyjne, zwłaszcza o małym ciśnieniu. Te zalety, których żądamy od płuczki przy normalnym wierceniu, mianowicie utrzymanie płynów czy gazów w pokładzie i wylepianie ścian otworu związłym i nieprzepuszczalnym płaszczem łu, mogą być niekorzystne dla przyszłej produkcji.

Pomijając fakt wyjątkowej przepuszczalności złoża o niskim ciśnieniu, kiedy płuczka przedostaje się do pokładu, normalnie mamy tu do czynienia ze zjawiskiem filtracji, gdzie w pory pokładu przedostaje się woda z płuczki, a materiał ilasty pozostaje na ścianach i w najbliższym sąsiedztwie ściany. Woda w pokładzie może powodować pęcznienie materiału ilastego, o ile się taki tam znajduje i zamykać drogi przyszłej produkcji. Prócz tego na skutek swego znacznego napięcia powierzchniowego na kontakcie z ropą, jest trudna do usunięcia z por kapilarnych i blokuje produkcję. Oczyszczanie się takiego złoża trwa nieraz całe miesiące.

Jeśli zatem przewiercamy horyzont normalną płuczką ilową, to trzeba się starać, aby ona jak najmniej wody oddała do pokładu, czyli stosować środki do poprawienia własności koloidalnych płuczki i obniżenia jej filtracji. Osad ilowy ze ścian należy później usunąć mechanicznie przed osadzeniem „linera“.

Dodaje się również do płuczki drobno zmielony wapien lub dolomit, aby osad ilowy na ścianie uczynić podatnym na działanie kwasu solnego. Zastosowane następnie kwasowanie otworu, niszczy taką wyprawę ilową.

W innym wypadku radzą stosować do płuczki sodę kaustyczną (do 20%), celem obniżenia napięcia powierzchniowego wody filtrującej z płuczki, która w takim wypadku łatwiej daje się usunąć z pokładu.

Najlepszą jednak do wiercenia w horyzoncie ropnym jest płuczka na zasadzie ropnej, która nie posiada wad wyżej wymienionych. Również ropę surową stosują do przewiercenia złoża, ma ona jednak znacznie gorsze własności wynoszenia urobku i utrzymywania w dobrym stanie ścian otworu.

Przygotowanie płuczki

Do zacementowania otworu musimy przygotować płuczkę z materiału dostarczonego, o ile otwór nie znajduje się w pobliżu istniejącej kopalni, skąd można by się zaopatrzyć w płuczkę.

Dla przygotowania płuczki należy wybrać łu możliwie wysoko koloidalny, najlepiej oczywiście typu bentonitowego.

Mając wybrany il można z niego przygotować płuczkę dwoma sposobami. W Ameryce przygotowują wszelkie materiały do zrobienia płuczki zwykle w formie sproszkowanej. Il bentonitowy zostaje więc naprzód wysuszony, następnie bardzo drobno zmielony i jako gotowy produkt w workach papierowych wysłany na kopalnię. Tu rozrabia się go na płuczkę w zwyczajnych mieszakach wodnych. W ten sam sposób, tzn. w postaci proszku, przechodzą płuczki specjalne pod różnymi nazwami handlowymi, gdzie bentonit mieszany jest z różnymi dodatkami.

W ZSRR rozrabiają raczej il surowy z wodą w mieszakach mechanicznych. Przy tym, o ile mają do czynienia z ilem zwyczajnym, słabo dyspergującym, to mieszają go z wodą z dodatkiem NaOH lub Na_2CO_3 w odpowiedniej koncentracji.

Późniejsze badania jednak wykazały, że znacznie lepsze rezultaty otrzymuje się, jeżeli il rozciera się naprzód z niedużym dodatkiem wody (41—47% wagi ilu) w formie gęstego ciasta, a dopiero potem rozrzedza się go wodą w mieszakach do odpowiedniej koncentracji. Przez takie przygotowanie ilu podnosi się znacznie jego własności koloidalne.

Do rozcierania ciasta ilowego skonstruowano specjalne „dyspergatory” mechaniczne.

LITERATURA

- L. C. Uren: Petroleum Production Engineering, Mc Graw-Hill, New York 1946.
 N. I. Szacow: Burenie nieftianych skważyn, Moskwa 1944.
 A. G. Stern: Role of Clay and Other Minerals in Oil-Well Drilling Fluids, Bureau of Mines, Report of Investigations, Febr. 1941.
 P. E. Chaney: A Review of Recent Advances in Drilling Mud Control, The Oil Weekly, Nov. 23, 1942.
 S. J. Pirson: Principles of Drilling Mud Control, The Oil Weekly, Febr. 10, 1941.
 W. S. Baranow i E. P. Buks: Chimiczeskaja obrabotka glinistych rastworow pri burenii nieftianych skważyn, Moskwa 1945.
 — Principles of Drilling Mud Control, Vocational Training Courses, The University of Texas, 1946.
 G. L. Gates and C. P. Bowie: Correlation of Certain Properties of Oil-Well Drilling Mud Fluids with Particle — Size Distribution, Bureau of Mines, May 1942.
 H. E. Radford: Selection of Mud Fluid for Completion of Wells, The Petr. Eng., June 1947.

Stanisław Krimmer

Urządzenia do uruchamiania i zatrzymywania pomp w głębinnych

Z prac Instytutu Naftowego

We wrześniu ub. r. rozpiął Instytut Naftowy konkurs na projekty urządzeń do zapinania i odpinania pomp. Celem tego konkursu było zastąpienie urządzeń dotychczas istniejących, często improwizowanych, prymitywnych, utrudniających obsługę nocną — urządzeniami stojącymi na odpowiednim poziomie technicznym, a więc zautomatyzowanymi, łatwymi w obsłudze bez względu na porę dnia i warunki atmosferyczne, bezpiecznymi

Baroid Sales Division: Methods of Determining the Filtration Characteristics of Drilling Mud, May 1948.

Baroid Sales Division: Aquagel-Cement for Oil-Well, Nov. 1943.

DRILLING MUD

Summary

Clays may be classified broadly into two groups: 1. the kaolinite group, 2. the montmorillonite group known as bentonitic clays, which are the principal constituents of nearly all drilling fluids.

The characteristic properties of clay-laden fluids are the ability of ionization of clay particles, the degree of alkalinity and the ability to retain the clay in suspension in water.

The condition of water suspension of clay depending upon the concentration of the colloidal constituents and their disintegration is expressed by the density, viscosity, gel strength and wall — building properties of drilling fluids.

In the rotary drilling practice it is necessary to maintain the above properties of drilling fluids and their successful accomplishment requires close control of physical characteristics of the fluid circulated. The petroleum technologist should be familiar with the properties of various constituents and with their influence on the performance of drilling fluids under different conditions.

In addition to clay and water a variety of other materials mainly chemical reagents, electrolytes and organic colloids may be used in developing certain properties of drilling mud.

On the basis of physical and chemical phenomenon on the surface of suspended clay particles we can influence by different chemical means the quality of gel strength.

With the aid of special mixtures we can make the conditioning of drilling fluids to contend with special situations presented in rotary drilling such as salt content from contamination with ground waters or by penetrating salt masses, circulation losses, drilling through heaving shale a. a.

zasad działania na 4 grupy, a to: blokowanie przewodu, działanie hydrauliczne, kulisowe i na zasadzie śrub rzymskich.

Sąd konkursowy, powołany przez Instytut Naftowy, na zebraniu odbytym 11. II. 1948 r., przy analizie nadesłanych projektów brał przede wszystkim pod uwagę bezpieczeństwo pracy w czasie manipulacji z uwzględnieniem pory dnia i warunków atmosferycznych, pewność ruchu, prostotę konstrukcji, niski koszt wykonania całości, sposób działania i potrzebę podbudowy lub nadbudowy.

Ocena punktowa poszczególnych projektów, oparta na schemacie opracowanym przez Instytut Naftowy dała w najlepszym wyniku 59 punktów na 85 punktów możliwych do uzyskania. W wyniku narad sąd konkursowy postanowił nie przyznawać pierwszej nagrody, gdyż żaden z projektów w opracowaniu teoretycznym — zdaniem sądu — nie zasługiwał na tego rodzaju wyróżnienie. W dalszym swym orzeczeniu sąd konkursowy ustalił kolejność i wysokość nagród dla projektów nr 14, 2, 20 i 18. Po ujawnieniu nazwisk okazało się, że wykonawcami tych projektów byli:

Kier. Bania Aleksander (nagroda 20000 zł), kier. Mięśowicz Stefan (nagroda 10000 zł), kier. Krimmer Stanisław (nagroda 8000 zł) i Mikucki Andrzej jun. (nagroda 8000 zł).

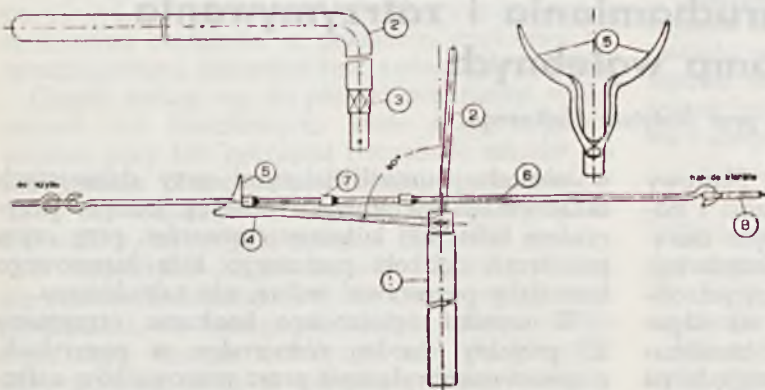
Poza tym dla celów szkolnictwa zakupiono modele przyrządów Niedermeiera Pawła za cenę 4000 zł i Bani Aleksandra za 2000 zł.

Jakkolwiek konkurs nie dał obecnie żadnego projektu, który by można było uznać za odpowiadający w pełni stawianym wymaganiom, to jednak duże zainteresowanie konkursem, wyrażające się znaczną stosunkowo ilością prac, dodaje bodźca do kontynuowania rozpoczętych prac, zmierzających do skonstruowania pełnowartościowego przyrządu.

W dalszym ciągu artykułu podajemy opisy i rysunki nagrodzonych projektów, które zostały przekazane dyrekcji Kopalnictwa Naftowego celem praktycznego wypróbowania.

1) Urządzenie nr 14 — pomysłu Bani Aleksandra — Lipinki:

Opis: Przyrząd (rys. 1) składa się z rury (1) o średnicy 4"—5", zabetonowanej w ziemi. W wycięciu rury umieszczony jest hebel (2), na którego grani (3) nasadzony jest pazur (4). Pazur ma dwa rozwarne wąsy (5), których zadaniem jest wprowadzenie pazura na żerdź przy odchyleniach bocz-



Rys. 1

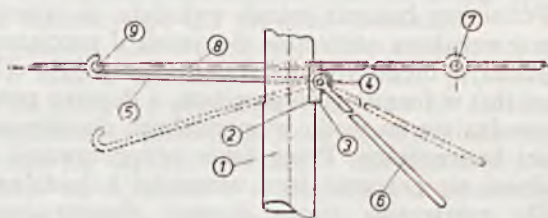
nych. Dalszą częścią składową przyrządu jest żerdź (6) długości około 2,60 m, na której umieszczono 2—3 zgrubień (7) przyspawanych, a służących jako zaczepy o pazury.

Zatrzymywanie pompy: Przez pociągnięcie za hebel (2) pazur (4) podnosi się i zaczepia o zgrubienie (7) i w tym momencie żerdź (8) spada z koła kieratowego.

Uruchamianie pompy: Przez zaczepienie żerdzi (8) o koło kieratowe, żerdź (6) zostaje pociągnięta i w tym momencie zwolniony pazur (4) opada.

2) Urządzenie nr 2 — pomysłu Mięśowicza Stefana — Węglówka:

Opis: Bardzo proste to urządzenie (rys. 2) składa się ze słupa podporowego (1) wykonanego z rury



Rys. 2

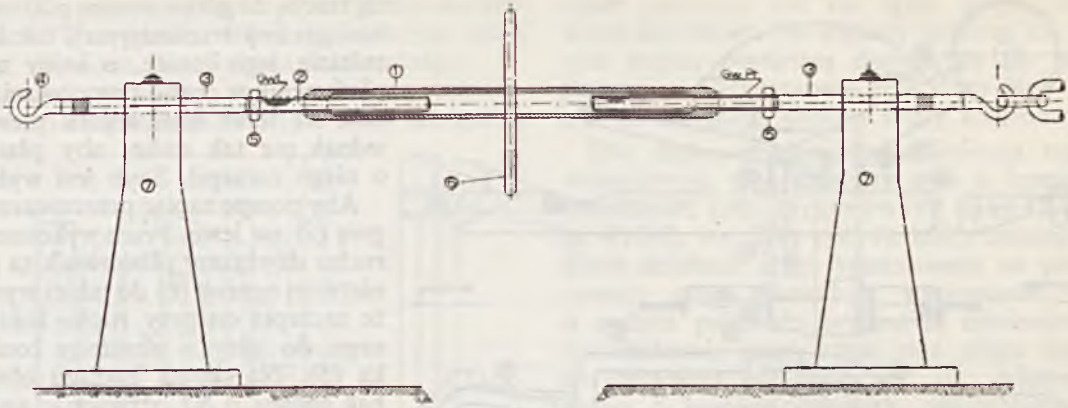
żelaznej, zabetonowanej w ziemi. W rurze tej w górnym jej wycięciu (2) umieszczone są łożyska (3), przez które przebiega ruchoma oś (4). Na osi tej osadzone są nieruchomo (zaklinowane) pazury (5). Po wewnętrznej stronie łożysk na kwadratówce osi osadzona jest rączka (6), służąca do podnoszenia pazurów, a którą w razie potrzeby można odejmować. Między kołem kieratowym a transmisją wstawiony jest przewód sztywny, złożony z dwóch części połączonych ze sobą przegubowo (7). Na przewodzie krótszym (8), idącym w kierunku transmisji, nasadzony jest na gorąco pierścień (9), który w razie potrzeby zaczepia o pazury. Część przewodu idąca w kierunku koła kieratowego zakończona jest podłużnym okiem, które zaczepia o pionowy sworzeń, umieszczony na kole.

Zatrzymywanie pompowania: Za pomocą rączki-dźwigni (6) podnosi się pazury (5), które zaczepiają o pierścień (9). W tym momencie część przewodu (10) opada ze sworznia koła kieratowego i pompowanie ustaje.

Uruchamianie pompowania: Celem uruchomienia pompowania należy część przewodu (10) zawiesić okiem (11) na sworzniu koła kieratowego. W tym momencie, kiedy koło pociągnie transmisję, pazury (5) opadają pod własnym ciężarem i rozpoczyna się normalne pompowanie.

3) Urządzenie nr 20 — pomysłu Krimmera Stanisława — Krosno:

Opis: Przyrząd (rys. 3) składa się z okrętki (1), w którą wkręcone są dwie śruby 1—1½" (2) o gwintach płaskich prawym i lewym. Długość śrub dochodzi do 500 mm a zależna jest od długości skoku tłoka. Śruby przechodzą na-



Rys. 3

stępnie w graniaste żerdzie (3), również dostosowane długością do skoku i zakończone hakami (4). Na śrubach osadzone są nakrętki nastawne (5). Okrętka opatrzona jest dospojonym kołem (6) o średnicy ok. 500 mm. Cały przyrząd spoczywa na dwóch słupach prowadnikowych z drzewa lub betonu, posiadających łożyska wykonane z żelaza korytkowego i połączony jest łańcuchem lub linką stalową bezpośrednio z kołem kieratowym.

Sposób działania: Celem zastanowienia pompowania obracamy kołem, dzięki czemu śruby wykręcają się z okrętki, przewód przedłuża się aż do momentu, kiedy nakrętka (5) oprze się o słup oporowy (7) a koło kieratowe transmisji więcej nie pociąga. Zapinanie i odpinanie odpada, gdyż łańcuch lub linka zwisa wolno i balansuje w miarę ruchów koła kieratowego.

Celem uruchomienia pompy kręci się kołem w stronę przeciwną tak długo, aż śruby wkręcają się do długości ustalonej przez nakrętki nastawne.

W razie urwania się transmisji lub potrzeby regulowania jej długości wystarczy wkręcać lub wykręcać śruby. W czasie pompowania koło na okrętce zabezpiecza się haczykiem. Przyrząd działa niezawodnie bez zrywów a obsługa dzienna i nocna jest zupełnie bezpieczna. Zawieszony na transmisji nie wymaga fundamentów.

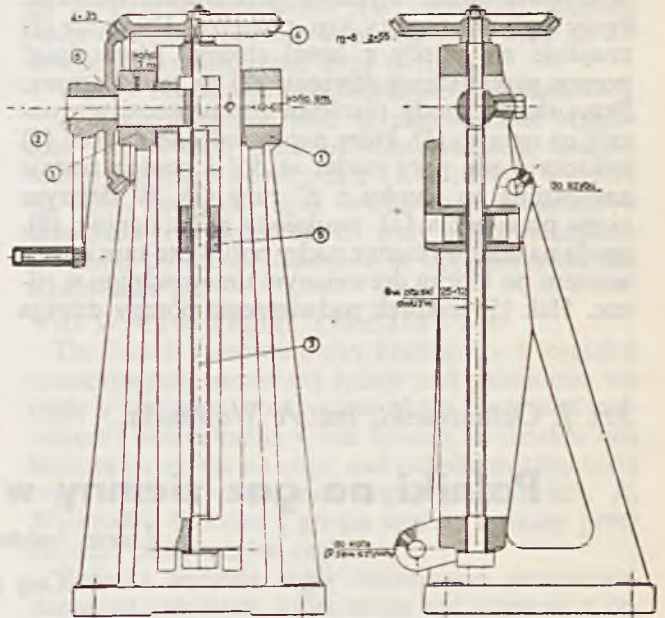
4) Urządzenie nr 18 — pomysłu Mikuckiego Andrzeja juniora — Krosno:

Opis: Urządzenie to (rys. 4) składa się z dwóch stojaków żeliwnych z łożyskami (1), w których umieszczona jest pozioma oś (2). Stojaki są umieszczone na fundamentach betonowych. W oś poziomą wkręcona jest pionowa śruba stalowa (3), o gwincie płaskim, o długości nie sięgającej do podstaw stojaków.

U góry śruba ta zakończona jest stożkowym kołem zębatym (4), zaś do dolnego jej końca umocowany jest sztywny przewód do koła kieratowego. Po śrubie suwa się mostek (5), do którego przymocowany jest przewód prowadzący do pompy. Śruba wykonuje ruchy wahadłowe a jej obrót w prawo lub w lewo powoduje posuwanie się mostka w górę lub w dół. Obrót śruby dokonuje się przy pomocy korby (6) i stożkowego koła zębatego.

Działanie: W czasie pracy pompy mostek z przyczępioną doń linką wykonuje ruchy waha-

dłowe. Chcąc pompę unieruchomić musimy za pomocą korby tak długo obracać śrubę, aż mostek podejdzie do góry. Wtedy oś zaczepienia linky znajdzie się prawie na jednej prostej z osią obrotu a skok pompy będzie równy zeru. Wahadło samo wykonuje swoje ruchy w dalszym ciągu. Zesuw mostka w dół przez obrót śruby powoduje uruchomienie pompy. Urządzenie to pozwala na manipulację spokojną, bez zrywów i pozwala na regulowanie w dowolnych granicach długości skoku.

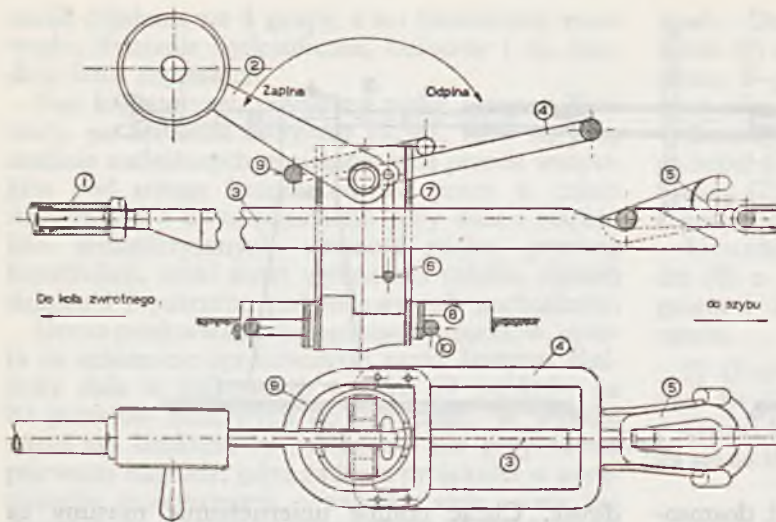


Rys. 4

Dodatkowo podajemy opis i rysunek projektu opracowanego przez kier. Mikuckiego Andrzeja seniora. Projekt ten nie został wprawdzie nagrodzony, jednak z powodu zautomatyzowania i łatwości wykonania przyrządu w kuźni kopalnianej zasługuje na specjalną uwagę.

5) Urządzenie pomysłu Mikuckiego Andrzeja seniora — Krosno:

Przyrząd (rys. 5) zmontowany jest przy kole zwrotnym w odległości od niego około 5 m i połączony z nim trwale sztywnym przewodem, wykonanym z rurki gazowej. Do pierwotnie zabetonowanej rury 6" (8) wstawia się przyrząd i zamon-



Rys. 5

towuje, przykręcając na śrubie nastawnej rurki (1) płaskownik (5) w ten sposób, aby przy najwyższym wzniosie na kole punkt płaskownika zetknął się z 5" rurą (7). O ile znajduje się na jednej linii z punktem zaczepienia na kole i pierwszym podparciem liny transmisyjnej można go zacementować w 6"-owej rurze. Rysunek przedstawia moment, kiedy szyb jest zapięty, tzn. pompuje. Dźwignia (2) znajduje się wtedy z lewej strony. Aby odpiąć pompę przelicujemy dźwignię (2) na prawą stronę. Przyciskany wtedy pierścień (9) przenosi ten nacisk na ogniwo (4), które naprowadzone na haki (5) zahacza o nie przy ruchu w dół i pompa zostaje zawieszona na słupku z 5" rury (7). W dalszym ciągu płaskownik (5), zwolniony przez ogniwo (6), spada na dół i wykonuje ruchy posuwiste tam i z powrotem po klocek drewnianym umocowanym w rurze. Hak (5) wskutek podwieszenia pompy dźwiga

się trochę do góry i obraca o 30° wskutek naciągu liny transmisyjnej, tak że w rezultacie jego koniec, o który zaczepia płaskownik w czasie pompowania, znajduje się teraz niżej aniżeli pierwotnie, jednak nie tak nisko, aby płaskownik o niego zaczepił. Szyb jest wyłączony.

Aby pompę zapiąć przelicujemy dźwignię (2) na lewo. Przez wykonanie tego ruchu dźwigamy płaskownik za pośrednictwem ogniwa (6) do takiej wysokości, że zaczepia on przy ruchu koła zwrotnego do góry o obniżony koniec haka (5). Na skutek naciągu obraca się hak znowu o 30°, dźwigając się w rezultacie tak wysoko, że zwalnia ogniwo (6) i (4), przy czym to drugie odskakuje pod działaniem ciężarka na dźwigni do góry. Szyb jest załączony.

Czynności te mogą być wykonane w zupełnej ciemności i bez kontroli.

Dźwignia (2) przyspojona do rurki 1", która stanowi jej panewkę, obraca się na przechodzących przez 5" rurę końcach ogniwa (4) zakutego w tej rurze; 6-cio calowa rura (8) w betonnie opasana jest pod wierzchem drutem (10), mającym za zadanie uniemożliwić rozetrwanie słupka betonowego.

Długość ogniwa (4) może być dowolna — na rysunku wykonano je tak krótkie, aby pompa zapoczątkowała swą pracę ruchem w dół, co redukuje możliwość zatarcia jej przez piasek, który się mógł osadzić ponad tłokiem.

Na zakończenie należy wymienić jeszcze projekty wprowadzone nie nagrodzone, jednak z powodu ciekawego rozwiązania konstrukcyjnego zasługujące na wzmiankę. Są to: przyrząd Karlica—Magury—Wilka, oparty na zasadzie działania tarcz hamulczych i przyrząd inż. Wenca Bronisława, oparty na działaniu hydraulicznym.

Inż. J. Ostaszewski, Inż. A. Waliduda

Palniki na gaz ziemny w gospodarstwie domowym

Z prac Instytutu Naftowego

Ciąg dalszy

Dalszym badaniom — w myśl podanych poprzednio założeń — poddano oprócz palników nr 3, 4 i 7 jeszcze dodatkowo palnik skonstruowany poza konkursem w Instytucie Naftowym przez inż. Ostaszewskiego (palnik „2 U” — rys. 14).

Wyniki badań

a) Różne warunki ciągu

Dla stworzenia stałego ciągu przy stałym nadmiarze powietrza wbudowano do rury kominowej wentylator poruszany elektrycznie. Wielkość ciągu mierzono mikromanometrem. Wentylator przepychał gorące spaliny do komina.

W miarę spalania zwiększała się objętość spalin przepychanych przez wentylator, a nadmiar po-

wietrza zmniejszał się przy równoczesnej zmianie ciągu.

Brak odpowiednio czulej aparatury do pomiaru ciągu utrudniał utrzymanie stałego ciągu — w związku z tym szczegółowych wyników tego badania nie podajemy.

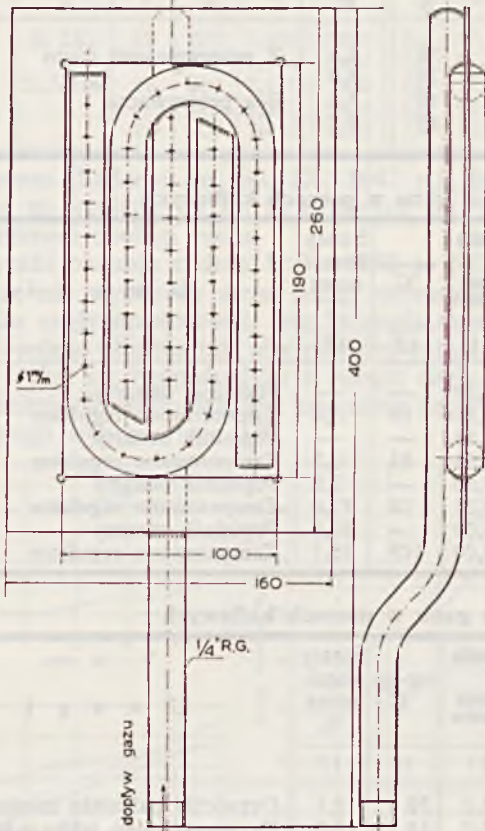
b) Różne obciążenia palnika

Palniki badano przy nadciśnieniach gazu 20, 100, 200 i 300 mm słupa H₂O, przy czym stwierdzono, że palniki te, budowane na przelot ok. 1500 l/godz., pracują najlepiej powyżej 100 mm nadciśnienia gazu.

Ekonomicznie pracujący piec kaflowy musi posiadać pewne obciążenie w kaloriach na godzinę, zatem palnik musi być obliczony na minimalne

nadciśnienie, odpowiadające optymalnemu obciążeniu pieca. W wypadku ciśnienia wyższego musi ono być dławione do ciśnienia minimalnego.

Z doświadczeń wiemy, że dla pokrycia strat ciepła średniej izby mieszkalnej (ok. 2000 kal./godz.)



Rys. 14

ekonomiczne zużycie gazu w piecu kaflowym akumulatorowym wynosi ok. 1,5 m³/godz. (Szrajber, Nowoczesne piece mieszkaniowe, str. 236, Karlic, Ekonomia zużycia gazów dla celów ogrzewania, „Nafta”, nr 9/1947, str. 278), podczas gdy badanymi palnikami uzyskano cyfry, jakie podano w tabl. B.

B. Wpływ niskich wartości nadciśnienia na obciążenie

Palnik	Badanie 1		Badanie 2	
	Nadciśn. mm H ₂ O	Obciąż. m ³ /godz.	Nadciśn. mm H ₂ O	Obciąż. m ³ /godz.
Nr 3	20	0,4	100	1,5
Nr 4	20	0,6	100	1,5
Nr 7	20	0,6	100	1,4
„2 U”	20	1,8	15	1,28

Jak wynika z tabeli, badane trzy pierwsze palniki przy obciążeniu poniżej 100 mm słupa H₂O nadciśnienia gazu są za małe, gdyż zbyt długo trzeba by palić dla nagrzania pieca do odpowiedniej temperatury — wskutek czego nie może być mowy o ekonomicznym zużyciu gazu.

c) Wpływ przerywacza ciągu i regulatora powietrza

Piec kaflowy akumulatorowy — jak podano we wstępie — posiada duży ciąg kominowy, który przy

opale gazowym jest nie tylko niepotrzebny, ale wręcz szkodliwy. Im większy bowiem jest ten ciąg, tym więcej powietrza dostaje się do paleniska, stwarzając niepotrzebnie zbyt duży jego nadmiar, a w ostatecznym wyniku straty kominowe.

Dla częściowego unieszkodliwienia tego ciągu wmontowuje się pomiędzy piec a komin proste urządzenie, tzw. „przerywacz ciągu” („Nafta”, nr 9/1947, str. 278, rys. 1), który zmniejsza szkodliwe działanie ciągu kominowego na piec. Przerywacz ciągu powoduje wyrównanie ciśnienia u wylotu pieca do kominu z ciśnieniem przed drzwiczkami, przy czym rola ciągu kominowego ogranicza się wówczas do odprowadzenia spalin z kominu. Niestety, wmontowanie przerywacza do istniejących pieców natrafia na poważne trudności.

„Regulator powietrza” jest to blacha, którą umieszcza się w popielniku pieca zamiast drzwiczek. Blacha ta posiada wycięte okienko, którego wielkość można regulować. Założenie regulatora umożliwia regulację dopływu powietrza do palnika. Obydwa te urządzenia mają zadanie zmniejszenia strat kominowych przez ograniczenie nadmiaru powietrza.

Cyfrowe wyniki badań zestawione są na tabeli C.

Z tabeli tej widzimy, że wpływ przerywacza ciągu na sprawność urządzenia jest niewielki. Zmniejszenie bowiem nadmiaru powietrza z 5,28 na 2,8 powoduje zmniejszenie strat o 1,8%.

Wpływ regulatora przedstawiono na tabeli D.

Z tabeli widoczne jest, że zastosowanie regulatora w pierwszej fazie palenia powoduje zmniejszenie nadmiaru powietrza z 11,79 na 9,51 i z 7,14 na 5,54. Jednakże brak właściwych wskaźników montażowych, potrzebnych przy nastawieniu regulatora, powoduje trudność w odpowiednim zastosowaniu go.

d) Wpływ cegieł szamotowych

Do badań stosowano raz kratownicę z cegiełek szamotowych, ustawioną luźnie nad palnikiem, raz cegłę z otworami, ustawioną około 5 cm nad palnikiem i uszczelnioną w ten sposób, że dzieliła ona komorę paleniska na część nad palnikiem zamkniętą cegłą oraz na część nad cegłą (projekt inż. A. Walidudy). Płomień i gorące spaliny musiały przechodzić otworami w cegle.

Badania wpływu cegły szamotowej przeprowadzono na palnikach, które mogą być używane z cegłą szamotową i bez cegły, a to na palniku nr 7 (rys. 9), na palniku „2 U” (rys. 14) oraz — dla celów porównawczych — na palniku obecnie najczęściej używanym w kształcie koła z rury $\frac{3}{4}$ ” z otworkami. Palnik nr 5 jest tak skonstruowany, że używa się go tylko z cegłą szamotową, natomiast na palniku nr 4 jest utrudnione zmontowanie kratownicy szamotowej — dlatego doświadczeń tych na obu wymienionych palnikach nie przeprowadzono.

Tabela E podaje wyniki badań, przeprowadzonych na palniku w kształcie koła w różnych warunkach, jak spalanie bez zastosowania cegły szamotowej oraz przy zastosowaniu różnego rodzaju cegieł oraz w wypadkach doprowadzenia większej

C. Wpływ przerywacza ciągu na spalanie gazu w piecach kaflowych

Nr palnika	Data pomiaru 1947	Temp. gazu w °C	Nadciśn. gazu mm H ₂ O	Spalono gazu w litr.	Spaliny		Nadmiar powietrza	tsp-tp °C	Straty kominowe %	U w a g i
					CO ₂ %	O ₂ %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	28. VIII.	21	100	500	4,8	12,4	2,18	34	2,5	Z przerywaczem ciągu
	"	21	100	1500	4,3	13,4	2,78	74	5,9	" "
4	9. VII.	22	100	500	4,0	14,0	3,1	18	3,1	Bez przerywacza "
	"	22	100	1500	2,3	16,7	5,23	43	7,7	" "

D. Wpływ regulatora powietrza na spalanie gazu w piecach kaflowych

Nr palnika	Data pomiaru 1947	G a z			Obciąż. na l g.	S p a l i n y			Trójkąt Ostwald		tsp-tp °C	Straty kominowe %	U w a g i
		Temp. w °C	Nadciśn. gazu mm H ₂ O	m ³ /godz. 0°, 760 mm Hg		Spalono gazu w litr.	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	Maksymalne odchylenie			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	5. IX.	17	20	0,640	389	1,1	19,2	0,0	0,1	11,79	—	—	Popielnik otwarty
	"	17	20	0,620	712	1,3	18,7	0,0	0,0	9,51	18	5,4	Zamontowano regulator
	"	17	100	—	1149	1,5	18,2	0,0	0,1	7,14	—	—	Popielnik otwarty
4	"	17	100	1,545	1589	2,5	16,5	0,0	0,0	5,54	44	6,3	Zamontowano regulator
	"	17	200	1,990	2209	2,3	17,1	0,0	0,1	5,56	—	—	Popielnik otwarty
	"	17	200	—	2999	2,4	16,9	0,0	0,1	5,31	78	12,0	Zamontowano regulator
	"	17	300	2,670	4141	2,4	16,8	0,0	0,0	5,00	—	10,3	Popielnik otwarty
	"	17	300	—	5319	2,3	16,9	0,0	0,0	5,00	108	18,1	Zamontowano regulator

E. Wpływ cegły szamotowej na spalanie gazu w piecach kaflowych

Nr palnika	Data pomiaru 1947	G a z			Obciąż. na l g.	S p a l i n y			Trójkąt Ostwald		tsp-tp °C	Straty kominowe %	U w a g i
		Temp. w °C	Nadciśn. gazu mm H ₂ O	m ³ /godz. 0°, 760 mm Hg		Spalono gazu w litr.	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	Maksymalne odchylenie			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Palnik stary w kształcie koła	15. IX.	22	45	1,300	500	1,0	19,0	0,2	0,2	10,0	39	12,1	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	22	45	1,300	1500	1,0	19,0	0,2	0,2	10,0	54	17,0	Drzwiczki palen. lekko uchylone
	"	22	45	1,300	3000	1,0	19,2	0,4	0,0	11,5	56,05	20,05	Bez cegły
	"	22	45	1,300	4000	1,1	19,3	0,1	0,2	12,5	64,2	25,2	" "
	29. IX.	21	50	1,300	500	5,4	11,3	0,0	0,0	2,12	10	—	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	21	31	1,260	1500	4,7	12,6	0,0	0,0	2,50	30	2,53	Drzwiczki popielnika otwarte
	"	21	32	1,300	2500	3,3	15,2	0,0	0,09	3,57	43	5,0	Nad palnikiem w wysok. 5 cm
	"	22	32	1,262	3500	3,3	15,2	0,0	0,08	3,57	57	6,8	cegła z 6-oma otworami
	"	22	32	1,310	4500	2,9	15,9	0,0	0,1	4,00	72	8,4	Cegła dookoła uszczeln. w palen.
	30. IX.	21	40	1,290	500	4,9	12,2	0,0	0,0	2,38	15	3,0	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	21	40	1,290	1500	4,2	13,6	0,0	0,1	2,86	31	3,0	Drzwiczki popielnika uchylone
	"	21	40	1,250	2500	3,6	14,7	0,0	0,1	3,34	49	5,1	Nad paleniskiem w wys. 5 cm
	"	21	40	1,290	3500	3,6	14,8	0,0	0,2	3,45	62	7,0	umieszczono cegły z 6 otwor.
	"	21	40	1,290	4500	3,2	15,3	0,0	0,0	3,57	79	9,0	Cegła dookoła uszczeln. w palen.
	1. X.	18	40	1,340	500	2,7	16,3	0,0	0,0	4,35	23	3,3	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	18	40	1,340	1500	1,8	17,7	0,0	0,0	6,25	40	8,2	Drzwiczki popielnika uchylone
	"	19	42	1,335	2500	1,1	19,0	0,0	0,1	10,00	56	19,0	Nad paleniskiem kratownica z cegły szamot. luźno narzuconej
	"	19	42	1,335	3500	1,0	19,2	0,0	0,0	11,10	70	35,0	" "
	"	19	42	1,335	4500	1,0	19,2	0,0	0,0	11,11	89	32,0	" "
	2. X.	18	50	1,340	500	2,6	16,4	0,0	0,0	4,55	41	6,1	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	18	50	1,340	1500	2,2	17,1	0,0	0,0	5,26	56	9,7	Drzwiczki popielnika lekko uchyl.
	"	18	50	1,340	2500	2,0	17,5	0,0	0,1	5,88	70	15,5	Nad paln. ruszt. z cegiel szamot.
	"	18	50	1,340	3500	3,0	15,8	0,0	0,2	4,00	84	11,2	" "
	"	18	50	1,340	4500	2,0	17,4	0,0	0,0	5,26	96	15,8	" "
	15. X.	18	50	1,310	500	7,1	8,4	0,0	0,1	1,68	8	—	Drzwiczki paleniska zamknięte
	"	18	50	1,310	1500	6,6	9,3	0,0	0,1	1,78	28	1,8	Drzwiczki popielnika uchylone
	"	18	50	1,310	3500	6,2	10,0	0,0	0,0	1,89	43	2,9	Cegła z 10 otworami o średn. 15 mm uszczelniona
	"	19	50	1,305	3500	5,7	10,8	0,0	0,0	2,04	60	4,3	" "
	"	19	50	1,305	4500	5,4	11,4	0,0	0,0	2,18	71	5,2	" "

lub mniejszej ilości powietrza wtórnego na skutek otwarcia lub przymknięcia drzwiczek popielnika.

Z tabeli widać, że przy zastosowaniu cegły z otworami o średn. 15 mm, uszczelnionej w palenisku, może być użyta jako palnik zwyczajna rurka z otworami, przy czym nadmiar powietrza zmniejsza się

z cyfry 10—12,5 bez cegły do cyfry 2,12—4 przy zastosowaniu cegły z otworami, uszczelnionej w palenisku. Z tabeli tej widać również, że przy zastosowaniu uszczelnionej cegły otwieranie lub przyamykanie drzwiczek popielnika wpływa bardzo nieznacznie na zwiększenie lub zmniejszenie nadmiaru

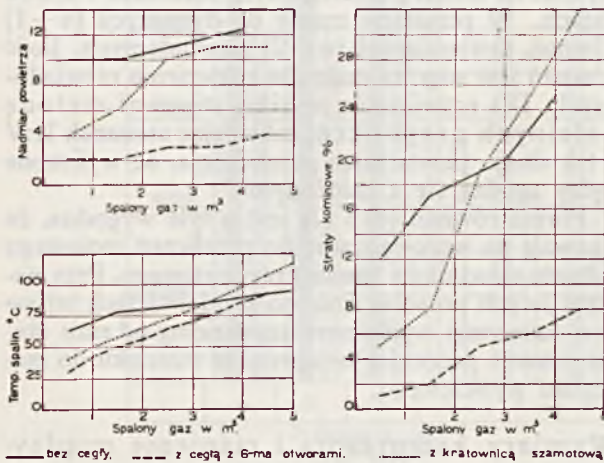
F. Wpływ kratownicy szamotowej na spalanie gazu w piecach kaflowych

Nr palnika	Data pomiaru 1947	Gaz		Obciąż. na lg.		Spaliny			Trójkąt Ostwalda		tsp-tp °C	Straty kominowe %	U w a g i
		Temp. w °C	Nadciśn. gazu mm H ₂ O	m ³ /godz. 0°, 760 mm Hg	Spalono gazu w litr.	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	Maksymalne odchylenie	Nadmiar powietrza			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
7	6. IX.	18	200	1,420	1960	2,0	17,5	0,0	0,1	6,25	60	12,0	Palnik bez szamoty
	27. VIII.	18	200	1,980	2660	2,4	16,8	0,0	0,0	5,0	79	12,9	" " "
	"	22	200	2,110	500	8,0	7,0	0,0	0,2	1,5	30	1,6	Zamontowano kratownicę szam.
7	"	22	200	2,270	2500	6,2	10,2	0,0	0,2	1,92	79	5,5	" " "
	"	22	200	2,110	4500	5,9	10,9	0,0	0,3	2,08	165	11,9	" " "

powietrza (badanie dn. 30. IX. 1947 r.). Jest to ważne ze względu na to, że eliminuje się wpływ niefachowej obsługi pieca.

Wyniki badania z dnia 1. X. 1947 r. pouczają nas, że nie wystarczy samo luźne narzucanie kawałków cegły szamotowej, lecz że cegła musi być odpowiednio ułożona tak, aby płomień palącego się gazu stykał się bezpośrednio z gorącą cegłą.

Przejrzącej widoczne jest znaczenie cegły z założonego wykresu (rys. 15).



Rys. 15. Wpływ cegły na spalanie. Palnik w kształcie koła

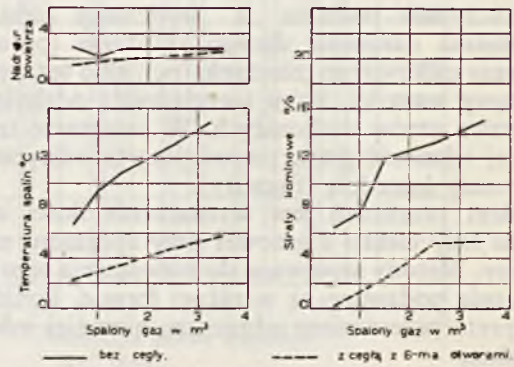
Wpływ szamoty na spalanie przy palniku „2 U” jest znaczny. Wprawdzie nadmiar powietrza przy zastosowaniu cegieł szamotowych pozostaje prawie bez zmiany — jak to widzimy z wykresu na rys. 16 — lecz wybitnie zmienia się temperatura spalin, co wpływa również na straty kominowe.

Jeśli chodzi o palnik nr 7 (rys. 9), to zastosowanie kratownicy szamotowej — jak wynika z tabeli F — wpłynęło również dodatnio na spalanie, bowiem nadmiar powietrza zmniejszył się z cyfry 6,25—5 bez szamotki do cyfry 1,5—2,08 z szamotą.

Stwierdzić należy, że zastosowanie szamotki po-

lepsza znacznie warunki spalania i zmniejsza nadmiar powietrza. Szamotka w stanie nagrzanym działa jak katalizator, gaz bowiem stykając się z gorącymi ścianami szamoty czy cegły uzyskuje warunki potrzebne do całkowitego spalania. Należy przypomnieć sobie — o czym powiedziano na wstępie — że zetknięcie się płomienia z zimnym przedmiotem jest przyczyną, że wolny węgiel, powodujący świecenie płomienia nie spala się, lecz osadza się jako sadza. Tego zjawiska unikamy przy zastosowaniu szamotki po jej zagraniu.

e) Pomiar średnich temperatur pieca
Pomiar średnich temperatur pieca odbywał się



Rys. 16. Wpływ cegły na spalanie. Palnik „2 U”

przy pomocy elektrycznego termometru oporowego w formie drutu, którym był piec owinięty. Rejestracja odbywała się na aparacie samopiszącym.

Na podstawie powyższych pomiarów stwierdzono, że:

1) średnia temperatura zewnętrznej powierzchni pieca po spaleniu 5 m³ gazu wynosiła 80° C (palnik nr 7); dalszy pomiar był niemożliwy ponieważ aparat posiadał skalę jedynie do 80°;

2) średnia temperatura zewnętrznej powierzchni pieca wzrasta przez ok. 1/2 godziny po przerwaniu spalania gazu.

Ciąg dalszy nastąpi

Inż. Zdzisław Ziolkowski

Racjonalizacja urządzeń kompresyjnych

Ciąg dalszy

II. Podstawy przeliczeń ilości i składu fazy ciekłej i gazowej

Oznaczenia:

L sumaryczna ilość fazy ciekłej — mole
V sumaryczna ilość fazy gazowej — mole
z udział składnika w surowcu — % molowy

y udział składnika w fazie gazowej — % molowy
x udział składnika w fazie ciekłej — % molowy
A_z, A_y, A_x ilość składnika w surowcu, w fazie gazowej i ciekłej — mole

Wykraplanie par przy wzroście ciśnienia odbywa się w wypadku idealnym zgodnie z prawem Raoult'a.

Tabl. 2. Spółczynnik podziału „k” przy 30° C

Gaz	Ciśnienie ata	Ciśnienie mieszanki ata							
		3	4	5	6	8	10	12	20
CO ₂	71,00	23,40	17,80	14,20	11,80	8,90	7,10	5,90	3,55
CH ₄	170,00	57,00	42,50	34,00	28,30	21,20	17,00	14,20	8,50
C ₂ H ₆	44,00	14,60	11,00	8,80	7,30	5,50	4,40	3,68	2,20
C ₃ H ₈	10,80	3,60	2,70	2,16	1,80	1,35	1,08	0,90	0,54
C ₄ H ₁₀	2,85	0,95	0,71	0,57	0,475	0,355	0,29	0,238	0,143
C ₅ +	0,80	0,267	0,20	0,16	0,134	0,100	0,08	0,067	0,040

Tabl. 3

Skład gazu sprężanego	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ +	Zastosowanie	Typ mieszanki
mieszanka I	10	—	—	20	50	20	synteza benzyny	miękką
mieszanka zastępcza I	—	2	8	20	50	20	gaz ziemny, duże obciążenie węgla	„
mieszanka II	—	5	15	40	30	10	gaz ziemny, małe obciążenie węgla	twarda
mieszanka zastępcza II	20	—	—	40	30	10	synteza benzyny	„

Rozdział składnika mieszanki między fazą ciekłą i gazową określa zatem równanie:

$$y = k \cdot x = \frac{p}{p_c} \cdot x \quad (1)$$

Spółczynnik podziału „k” wyliczamy (tabl. 2) z ciśnienia nasycenia danego składnika (p) oraz ciśnienia całkowitego mieszanki (p_c), albo też wprowadzamy wartości, które uwzględniają odchylenia od prawa gazów doskonałych. W literaturze technicznej własność gazu, powodującą te odstępstwa nazywamy lotnością (fugacity).

Celem przeliczeń jest wyznaczenie ilości oraz składu fazy ciekłej i gazowej przy sprężaniu mieszanki. Metody stosowane do rozwiązania tego zagadnienia podawane są w różnej formie. Poniższa interpretacja jest nieco odmienna, niemniej jednak dogodna.

Zawartość składnika „A” w fazie ciekłej, gazowej oraz surowcu określają równania:

$$A_x = \frac{L \cdot x}{100} \quad (2)$$

$$A_y = \frac{V \cdot y}{100} \quad (3)$$

$$A_z = A_x + A_y \quad (4)$$

Zestawiając równanie (1) oraz (4) dostajemy:

$$y = \frac{A_z}{\frac{L}{k} + V} \cdot 100 \quad (5)$$

Po wymnożeniu obu stron powyższego równania przez „V” oraz po uwzględnieniu równania (3) otrzymuje się ostateczną formę na wyznaczenie udziału składnika „A” w fazie gazowej:

$$A_y = \frac{A_z}{\frac{L}{V} + \frac{1}{k} + 1} \quad (6)$$

Udział składnika „A” w fazie ciekłej wyliczamy jako różnicę z równania (4) oraz (6):

$$A_x = \frac{A_z}{\frac{V}{L} \cdot k + 1} \quad (7)$$

Dla mieszanki zawierającej „n” składników możemy wypisać równania na ilość fazy gazowej i ciek-

łej oraz na udział poszczególnych składników w obu fazach. W rezultacie mamy do dyspozycji (n+1) równań, zawierających (n+2) niewiadomych. Ilość równań jest więc za mała dla znalezienia niewiadomych. Dla rozwiązania musimy stosować metodę kolejnych przybliżeń, zakładając stosunek L:V i tak długo powtarzając przeliczenia, aż wyliczone cyfry zgodzą się z założonymi.

Forma równań (6) i (7) jest o tyle wygodna, że pozwala na wprowadzanie do przeliczeń molowego udziału składników zamiast procentowego. Przy następujących po sobie kolejno kondensacjach tej samej mieszanki wyjściowej uzyskujemy od razu zbilansowanie procesów kompresji w stosunku do materiału wyjściowego.

Wymiary kompresora i ciśnienie międzystopniowe

Przy dwustopniowej kompresji wykraplanie następuje normalnie w obu stopniach. Efekt sprężania zależy od składu mieszanki gazowej, a równocześnie daje się w szerokich granicach regulować przez zmianę ciśnienia w poszczególnych stopniach kompresji. Końcowe ciśnienie drugiego stopnia staramy się ze względów technologicznych obrać jak najwyższe. Górną granicę dla tego ciśnienia łatwo jest ustalić, biorąc pod uwagę względy, jakimi normalnie kierujemy się przy budowie kompresorów. Inaczej przedstawia się sprawa z ciśnieniem międzystopniowym. Względy ruchowe czy też termodynamiczne nie są tu jedynymi i przy odbiorze ciśnienia międzystopniowego powinniśmy brać pod uwagę również wpływ, wywierany na proces wykraplania. Przy rozpatrywaniu tego zagadnienia okazuje się, że istnieje szereg ciekawych zależności między ciśnieniem sprężania w pierwszym stopniu a ilością skroplin i ich własnościami.

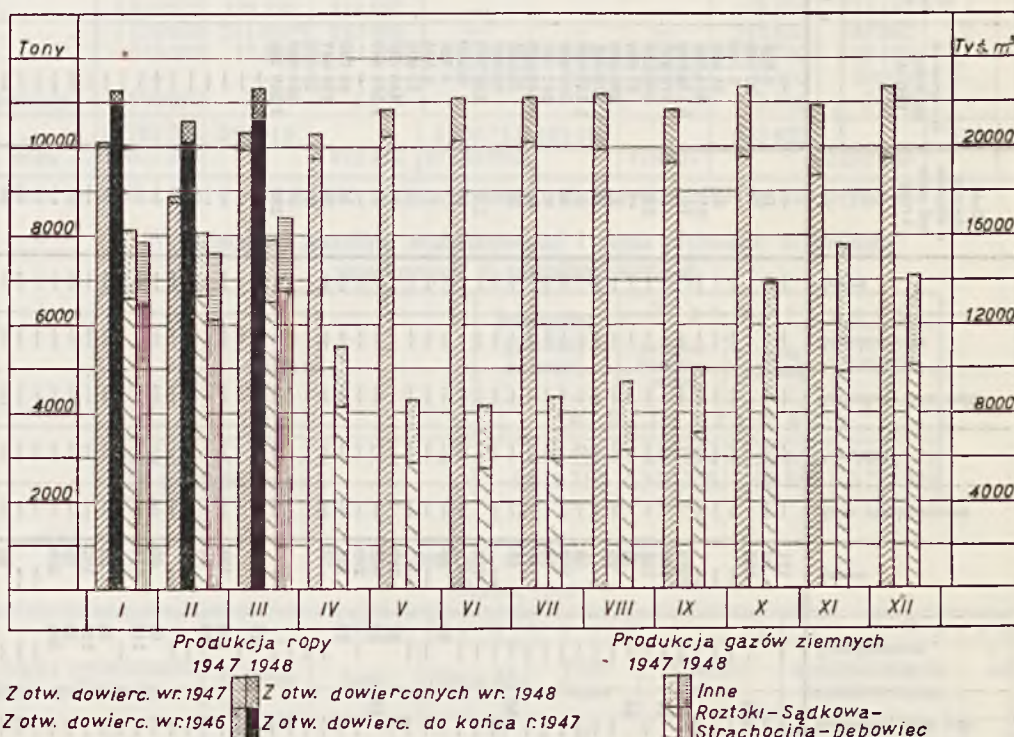
Ciśnienie międzystopniowe ustalamy jednorazowo i dostosowujemy do niego przy projektowaniu kompresora wielkość cylindra drugiego stopnia. Przy obliczeniu musimy wziąć pod uwagę, że część surowca wykrapla się w stopniu pierwszym, wobec czego stopień drugi zasysa objętość zmniejszoną.

(Ciąg dalszy na str. 184)

Działalność wiertnicza i produkcyjna w marcu 1948 r.

Produkcja ropy w Polsce wynosiła w marcu 11312438 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 732775 kg. Zwiększenie to zaznaczyło się przede wszystkim wskutek faktu, że miesiąc sprawozdawczy był o 2 dni dłuższy od miesiąca ubiegłego, niemniej jednak zwiększyły się również nieznacznie przeciętne dzienne wy-

większyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 1622 tys. m³. Rejon Roztoki—Sądkowa wydał 3671 tys. m³ (+129 tys. m³), Dobrucowa—Jaszczew 745 tys. m³ (+50 tys. m³), Strachocina 8714 tys. m³ (+607 tys. m³), Dębowiec 1153 tys. m³ (+506 tys. m³). Ilość odwiertów znajdujących się w wyłącznej eksploatacji gazu wynosiła 54, w czym 18



dobycie ropy. Od początku roku wyprodukowano łącznie 33167901 kg, czyli o 3785943 kg więcej aniżeli w tym samym okresie roku ubiegłego.

W marcu produkowano dziennie przeciętnie 364917 kg ropy, wobec 364816 kg w miesiącu poprzednim. Nieznaczna zwykle produkcja ropy zanotować należy w rejonach, gdzie ukończono niektóre wiercenia, jak np. w Krygu, Iwonicy, Turzepolu, Grabownicy. Przeciętna wydajność jednego odwiertu wynosiła w marcu 148 kg dziennie, zmniejszyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 2 kg.

Produkcja otworów nowodowierconych wynosiła w miesiącu sprawozdawczym 719261 kg, zwiększyła się więc w stosunku do lutego o 261912 kg. Nową produkcję ropy nawiercono w 9 otworach, a to: 2 w rejonie Gorlice-Lipinki, 2 w Bieczu, 1 w Turaszówce, 1 w Iwonicy, 1 w Turzepolu i 2 w Grabownicy. Z otworów nowodowierconych przypada 4 na wiercenia nowe eksploatacyjne i 5 na pogłębiania. Ogółem od początku roku uzyskano nową produkcję ropy w 26 otworach, wydobywając z nich 1492848 kg ropy. W tym samym okresie roku ubiegłego dowiercono 18 otworów i wydobyto z nich 627490 kg ropy. Ilość otworów w eksploatacji wynosiła w marcu 2456, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 28. Pochodzi to wskutek wzięcia w eksploatację otworów nowodowierconych, jak i wskutek uruchomienia na niektórych kopalniach otworów czasowo zastanowionych. Z otworów będących w eksploatacji przypada 155 na otwory w lyżkowaniu i tłokowaniu, 2289 w pompowaniu, 2 gaslift i 10 na otwory samoczynne.

Produkcja gazów wynosiła w marcu 16879 tys. m³,

w Roztokach—Sądkowej, 11 w Jaszczwi, 7 w Strachocinie 3 w rejonie Dębowca.

Produkcja gazoliny surowej wynosiła w marcu 833422 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 105957 kg. Ze stabilizacji ropy wyprodukowano gazoliny surowej 181407 kg, zaś 652015 kg w gazoliniarniach. Ogółem od początku roku wyprodukowano 2292809 kg gazoliny surowej.

W rafinerii Jedlicze z przeróbki 718129 kg gazoliny surowej uzyskano 550820 kg gazoliny stabilizowanej i 153959 kg gazu płynnego. Od początku roku wyprodukowano 1377359 kg gazoliny stabilizowanej i 399850 kg gazu płynnego, przetwarzając w tym celu 1811710 kg gazoliny surowej.

Działalność wiertnicza. W marcu było czynnych 83 wierceń (+3), z czego przypada 38 (+1) na wiercenia nowe eksploatacyjne, 15 (+3) na pogłębiania, 10 na rozbudowy pola, 20 (-1) na wiercenia poszukiwawcze. Ogółem w otworach tych uwiercono 5844 m (+654 m), z czego przypada 4524 m (+499 m) na wiercenia eksploatacyjne i 1320 m (+155 m) na wiercenia poszukiwawcze. Od początku roku uwiercono 15469 m, tj. 7705 m więcej aniżeli w tym samym okresie roku ubiegłego. Wiercenia poszukiwawcze ukończyły likwidację otworów w Radziechowej i Pilźnie, przejęły zaś od Kopalnictwa Naftowego wiercenia w Targowiskach i Trześniowie.

W miesiącu sprawozdawczym przeciętny postęp wiercenia na jeden żóraw wynosił 70,40 m, wobec 64,90 m w miesiącu poprzednim.

Zestawienie ogólne

za miesiąc marzec 1948 r.

Obszar produkcyjny	Ilość otworów w wierceniach				Ilość metrów uwierconych				Ilość otworów nowodwierconych				Ilość otworów w eksploatacji gazu i ropy	Produkcja ropy w kilogramach			Ilość otworów wyłącznie gazowych	Produkcja gazu tys. m ³	
	Nowe eksploatacyjne	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Rozbudowy pola naft.	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Pozukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Pozukiwawcze		Razem	Z otworów dwierconych do końca 1947 r.	Z otworów dwierconych w 1948 r.			Razem
Dębówiec	2																1 133		
Kufczany-Strawiec																	820		
Sękowa-Szymbark																	820		
Rzępiennik																	820		
Męcina Wielka																	820		
Gońlice-Ropica Polska																	820		
Gońlice-Lipinki																	820		
Biecz																	820		
Harkłowa																	820		
Roztoki-Sądkowa																	820		
Dobrucowa-Jaszczew																	820		
Perok																	820		
Turazówka																	820		
Krośnice																	820		
Węglówka																	820		
Iwonice-plt.																	820		
Łęziny																	820		
Bobrka																	820		
Ropiska																	820		
Łęłany-Targowiska																	820		
Długie																	820		
Rudawka Rym.-Tokarnia																	820		
Zmiennica-Turzepole																	820		
Grabowica																	820		
Strachocina																	820		
Zagórz-Wielopole																	820		
Mokre-Rajskie																	820		
Wiryłów																	820		
Tyrawa Solna																	820		
Wankowa																	820		
Ogrodzona																	820		
Radzichowy																	820		
Ciepkowice																	820		
Bochnia																	820		
Siedlec																	820		
Folusz																	820		
Cieklin																	820		
Lanczyca																	820		
Pilzno																	820		
Wojław																	820		
Gońciszyna																	820		
Strudzianna																	820		
Zółca																	820		
Kłodawa																	820		
Inowrocław																	820		
Simoradz																	820		
Razem	38	15	10	20	83	3833	246	445	1320	5844	4	5	9	2456	10 593 177	11 312 438	16 879		
W stosunku do poprzedz. mies.	+1	+3	-1	+3	+3	+468	+61	-20	+155	+654	-1	+2	-1	+28	+470 863	+792 775	+1 022		
Razem od początku roku						9108	776	1536	3959	15469	11	12	1	26	31 675 053	33 167 901	47 891		
W stosunku do poprzedz. roku						+5886	+159	-443	+2003	+7705	+4	+7	-4	+8	+2 920 585	+3 785 943	-473		

Przemysł gazolinowy
Wytwórczość gazolin surowej
Marzec 1948

Gazoliniarnie	Z przeróbki gazu ziemnego			Ze stabilizacji ropy			R a z e m		Ilość zatrudnionych pracowników		
	Przeróbka gazu ziemnego w m ³	Wytwórczość gazolin surowej		Przeróbka ropy w kg	Wytwórczość gazolin surowej		w miesiącu sprawozdawczym	od początku roku	umysłowych	fizycznych	razem
		w miesiącu sprawozd.	od początku roku		w miesiącu sprawozd.	od początku roku					
Mokre	42 079	8 450	25 302	131 167	4 007	10 832	12 457	36 134	1	8	9
Strachocina . . .	—	14 730 ¹⁾	33 220	—	—	—	14 730	33 220	—	3	3
Grabownica . . .	1 138 300	138 909	391 969	846 303	30 000	75 240	168 909	467 209	2	29	31
Turzepole	107 380	19 540	54 946	523 180	9 830	20 332	29 570	75 278	—	16	16
Równe	254 510	85 410 ²⁾	240 120	805 000	14 650	44 400	98 060	284 520	1	27	28
Turaszówka . . .	—	—	—	1 707 480	89 320	231 892	89 320	231 892	1	4	5
Jedlicze	1 316 870	128 326	374 580	—	—	—	128 326	374 580	1	18	19
Roztoki	7 138 000	241 550 ³⁾	645 860	—	—	—	241 550	645 860	2	53	55
Lipinki	219 000	13 590	41 785	1 268 327	24 200	66 740	37 790	108 525	1	17	18
Kryg	—	—	—	614 290	9 400	29 601	9 400	29 601	—	9	9
Glinik Mariamp.	566 650	3 510	5 990	—	—	—	3 510	5 990	1	6	7
Razem	10 782 789	652 015	—	5 895 747	181 407	—	833 422	—	10	190	200
Od pocz. roku .	29 001 203	—	1 813 772	16 739 691	—	479 037	—	2 292 809	—	—	—

¹⁾ Gazolina syfonowa, ²⁾ w tym 12 890 kg komprymatu, ³⁾ w tym 51 570 kg komprymatu.

Wytwórczość gazolin stabilizowanej i gazu płynnego w Jedliczu
uzyskanych z gazolin surowej

1948 r.	Przeróbka gazolin surowej	W y t w ó r c z o ś ć		
		gazolin stabilizowanej	gazu płynnego	razem
	w k i l o g r a m a c h			
Marzec	718 129	550 820	153 959	704 779
Od początku roku	1 811 710	1 377 359	399 850	1 777 209

Przemysł rafineryjny

Marzec 1948

Przeróbka ropy i wytwórczość produktów naftowych	R a f i n e r i e					R a z e m				
	Jedlicze	Jasło	Glinik M.	Trzebinia	Czechowice	w miesiącu sprawozdawczym		od początku roku		
	t o n					%		ton		%
Przeróbka ropy										
Krajowej	3 710,2	2 150,1	5 006,4	—	—	10 866,7	65,6	31 141,1	71,6	
Importowanej	—	—	—	4 191,9	1 507,9	5 699,8	34,4	12 068,3	28,4	
Razem	3 710,2	2 150,1	5 006,4	4 191,9	1 507,9	16 566,5	100,0	43 209,4	100,0	
Wytwórczość										
Benzyna	1 290,0	469,3	1 486,6	964,3	374,5	4 584,5	27,7	11 645,1	26,9	
Nafta	368,0	553,0	777,5	595,0	194,9	2 488,4	15,0	7 200,7	16,7	
Olej gazowy i lekkie	684,6	572,5	1 287,0	—	1 549,3	4 093,4	24,7	9 381,7	21,7	
Oleje smarowe	1 024,6	270,3	499,0	2 495,2	354,5	4 643,6	28,0	8 344,1	19,3	
Parafina	—	67,4	120,8	—	78,0	266,2	1,6	634,6	1,5	
Wazelina	—	—	21,9	—	—	21,9	0,1	70,5	0,2	
Asfalt	519,6	199,5	324,0	—	228,0	1 271,1	7,7	3 628,6	8,4	
Koks	—	16,0	84,5	—	—	100,5	0,6	314,0	0,7	
Półprodukty i pozostałości	—473,9	—188,9	—117,1	—	—1 464,4	—2 244,3	—13,5	—1 532,2	—3,5	
Inne produkty	71,1	5,9	99,9	—	—	176,9	1,1	484,3	1,1	
Razem	3 484,0	1 965,0	4 584,1	4 054,5	1 314,6	15 402,2	93,0	40 171,4	93,0	
Od początku roku	10 295,7	4 574,9	13 694,4	4 047,4	7 559,0	—	—	—	—	
Ilość zatrudnionych pracowników										
umysłowych	50	44	47	55	40	236				
fizycznych	422	273	543	484	416	2 138				
Razem	472	317	590	539	456	2 374				

Uwaga: W poprzednim numerze „Nafty,„ (statystyka za luty) zostały omyłkowo zamienione daty rafinerii Glinik M. odnośnie przeróbki ropy i wytwórczości produktów naftowych z datami rafinerii Jasło. W bieżącym numerze w wytwórczości od początku roku odnośne poprawki zostały uwzględnione.

Wykaz otworów wierconych w miesiącu marcu 1948 r.

Miejscowość	Obszar produkcyjny	Kategoria	Nazwa otworu	Uwiercono m	Opółnia głębokość	Rury		Formacja geol.	Nawiercono		Uwagi
						dłymena,	głęb.		głęb.	ropa, gaz	
Simoradz	Simoradz	E	Simoradz 2	59,1	53,3	14"					
Dębowiec	Dębowiec	E	Dębowiec 3	170,8	1042,8	7"					
"	"	E	" 4	—	477,2	6"					
Ogrodzona	Ogrodzona	P	Ogrodzona 1	175,3	689,1	9"				śl.ropy i gazu	
Kłęczany	Kłęczany—Starawieś	P	Kłęczany 2	91,8	524,7	10"				ślady gazu	
Ciężkowice	Ciężkowice	P	Ciężkowice 1	62,6	579,3	12"				" "	
"	"	P	" 4	125,3	280,3	10"				" "	
Bochnia	Bochnia	P	Bochnia 2	82,5	313,7	9"				6,5 m ³ /min.g.	Otwór zasypany do 41 m
Siedlec	Siedlec	P	Siedlec 1	—	689,0	6"					Ukończ. wierc. 17. III. 1948
Folusz	Folusz	P	Folusz 3	0,2	536,8	12"					
Cieklin	Cieklin	P	Cieklin 2	64,8	479,8	10"					
Lapczyca	Lapczyca	P	Lapczyca 1	116,1	433,8	10"					Rekonstrukcja
Wojśław	Wojśław	P	Wojśław 1	32,6	696,8	9 1/2"				silny gaz	
Gorliczyna	Gorliczyna	P	Gorliczyna 1	122,2	1152,4	9 1/2"					
Studzianna	Studzianna	P	Studzianna 1	25,0	520,1	12"					Rekonstrukcja
Zółcza	Zółcza	P	Zółcza 1	205,4	640,0	13 1/2"				ślady ropy	Rekonstrukcja
Kłodawa	Kłodawa	P	Kłodawa 2	—	376,6	9"					Likwidacja
Inowrocław	Inowrocław	P	Inowrocław 1	—	1106,0	—					
Szalowa	Sękowa—Szymbark	R	Heddy 2	123,3	1234,0	6"		Warstwy krosnińskie			
"	"	R	" 6	47,0	47,0	14"		" inoceramowe			
Ropica Ruska	"	G	Barbara 5	15,3	450,4	6"		" "			
Kobylanka	Gorlice—Lipinki	E	Wiktor 43	186,7	483,1	10"		Piaskowice czarnorzecki		ślady ropy	
Kryg	"	E	Fellnerówka 7	199,0	284,0	10"		Warstwy krosnińskie			
"	"	E	Maria 311	25,3	360,2	7"		" II pstrze ilolupki			
"	"	E	Petrol 54	117,0	353,0	9"		II " "		300 kg/dz	Ukończ. wierc. 27. III. 1948
"	"	G	Stefan 1	—	363,0	7"					
"	"	E	" 80	—	510,6	6"					
"	"	E	Szczepiół Boże 42	116,2	330,1	7"		II piaskowice ciężkowicki			
"	"	E	Władysław 18	94,3	226,3	7"		Ciemno-szare ilolupki			
Lipinki	"	E	Lipa 287	178,3	241,3	10"		I pstrze ilolupki			
"	"	E	" 292	153,5	316,0	9"		I " "			
Korczynna	" Biecz	G	" B 45	3,6	292,2	6"		I piaskowice ciężkowicki		ślabe śl. gazu	
"	"	R	Długosz 64	85,0	555,2	7"		Piaskowice czarnorzecki		500 kg/dz	Ukończ. wierc. 17. III. 1948
"	"	R	" 101	3,8	567,9	7"		" "		150 kg/dz	
"	"	E	" 109	36,7	549,0	6"		" "		500 kg/dz	
Harkłowa	Harkłowa	E	Malopolska 193	123,0	481,0	7"		Szare ilolupki		ślady ropy	
Roztoki	Sądkowa—Roztoki	R	Hankówka 2	—	1452,6	5"		Piaskowice czarnorzecki			
"	"	R	" 3	3,5	1184,2	10"		Warstwy krosnińskie			
Jaszczew	"	E	Polmin 14	41,5	1348,0	6"		Piaskowice czarnorzecki			
"	"	E	Maksymilian 7	18,7	1204,2	6"		III pstrze lupki			
"	" 8	E	" 8	76,4	961,9	7"		II " "		slaby gaz	Zamyka wodę
Potok	" Potok	R	Leon 161	—	686,8	10"		Lupki czarnorzeckie			
Turaszówka	Turaszówka	G	Amelia 28	10,1	178,6	6"		II piaskowice ciężkowicki		ślady ropy	
"	"	G	" 59	6,0	188,7	9"		III pstrze lupki		450 kg/dz	Ukończ. pogłęb.
"	"	G	" 77	12,2	193,6	7"		III " "			" " bez rezultatu

Śp. Inż. Paweł Setkowicz

Dnia 5 marca 1948 r. zmarł w Krakowie po dłuższej chorobie śp. Inż. Paweł Setkowicz, kierownik kopalni w Potoku. Urodził się dnia 27 stycznia 1877 r. w Morawicy pod Krakowem. Po ukończeniu gimnazjum św. Anny w Krakowie, odbył studia wyższe na Akademii Górniczej w Leoben, gdzie uzyskał dyplom inżyniera górniczego w 1903 r. W maju tego samego roku rozpoczął praktykę w przemyśle naftowym, początkowo jako robotnik na kopalni, następnie jako dozorca i asystent. Od czerwca 1904 r. objął funkcję odpowiedzialnego kierownika kopalni w Borysławiu. W dalszym ciągu swej zawodowej był kierownikiem kopalni w Ropiance, a następnie prowadził wiercenia poszukiwawcze w Ruskiej Mołdawicy na Bukowinie dla firmy „Central European Oilfields Ltd.“, po czym od r. 1910 został dyrektorem i pełnomocnikiem tej firmy. Po zlikwidowaniu firmy powrócił do Borysławia, gdzie do wybuchu pierwszej wojny światowej był kierownikiem przedsiębiorstwa wiertniczego Wita Sulimirskiego. Po ukończeniu wojny powrócił z niewoli rosyjskiej w 1918 r. i pracował początkowo w zarządzie kopalń państwowych w Tustanowicach a następnie jako inspektor kopalń „Tepege“ w okręgach jasielskim i krośnieńskim. Od 1919 r. jako dyrektor firmy francuskiej „Premier“, sprawował kierownictwo kopalń w Harklowej, Kosmaczu, Słobodzie Rungurskiej, Pasiecznej i w Rypnem. Po utworzeniu firmy „Małopolska“ został dyrektorem kopalń w Rypnem, gdzie pracował od 1926 do 1940 r. W czasie długoletniego pobytu w Rypnem, dzięki zaletom swego charakteru i zdolnościom organizacyjnym, doprowadził zarówno kopalnie jak i wioskę do stanu rozkwitu tak, że wymieniana ona była obok Liskowa jako wzorowa wieś na wschodnich rubieżach państwa. Po wkroczeniu okupanta niemieckiego odmówił reaktywowania na poprzednie stanowisko, nie chcąc pracować dla wroga. W roku 1944 zmuszony został do opuszczenia Rypnego przez banderowców, którzy dwukrotnie zrabowali Jego mienie a samego ciężko pobili, grożąc zamordowaniem. Przeniósł się zatem do Krakowa i natychmiast po wycofaniu się wojsk niemieckich zgłosił się ponownie do pracy w przemyśle naftowym. Od 1945 r. pracował w Potoku jako kierownik sekcji a następnie jako kierownik kopalni. Ciężka choroba, nurtująca osłabiony przejściami i niedostatkiem wojennym organizm, położyła kres Jego czynnemu i pracowitemu życiu.

Jako człowiek wybitnie czynny i ofiarny w pracy zawodowej i społecznej pozostawił po sobie nieskazitelną pamięć.

Cześć Jego pamięci!

Racjonalizacja urządzeń kompresyjnych

(Ciąg dalszy ze str. 178)

Wprowadzając na oznaczenie zasysanej objętości, wyrażonej w warunkach normalnych, symbole O_s oraz O_1 , dalej na dzielność wolumetryczną η_1 i η_2 , w końcu na ciśnienie ssania p_s i p_1 — możemy wyrazić zależność czynnej objętości cylindra pierwszego stopnia V_1 i drugiego V_2 równaniem:

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{p_s}{p_1} \cdot \frac{O_1}{O_s} \cdot \frac{\eta_2}{\eta_1} \cdot \frac{273 + t_s}{273} \quad (8)$$

Posługiwanie się tym równaniem wygląda następująco: zakładamy ciśnienie międzystopniowe p_1 , które ze względów technologicznych jest dla nas najdogodniejsze i wyliczamy dla niego objętość fazy gazowej po pierwszym stopniu (O_1). Inne wielkości wchodzące w skład równania są znane, wobec czego możemy obliczyć objętość cylindra drugiego stopnia V_2 , dla której uzyskamy założone ciśnienie międzystopniowe p_1 . Temperatura ssania obu stopni t_s jest ta sama.

Znaczenie, jakie przypisano rozkładowi ciśnień a w szczególności wysokości ciśnienia międzysto-

pniowego, trudno jest uzasadnić ogólnie na drodze czysto matematycznej. Konieczne wobec tego jest zastosowanie innej metody a mianowicie przeliczenie przykładów, zaczerpniętych z praktyki przemysłowej.

Przykłady

Do przeliczeń wprowadzono dwie mieszanki gazowe o składach zbliżających nas do warunków przemysłowych (tabl. 3). Najbardziej charakterystyczną dla obu mieszanek jest różnica zawartości i składu gazów trwałych. Mieszanka I zawiera 10% CO_2 i stosunkowo dużo ciężkich składników (20% pentanów). Mieszanka II posiada znaczną zawartość trwałych węglowodorów, mianowicie 5% CH_4 i 15% C_2H_6 a ponadto dużo propanu (40%) przy małej stosunkowo ilości najcięższych składników. Obie mieszanki na skutek różnych składów wykazują takie różnice, jeśli chodzi o efekty sprężania, że uprawnia to do wprowadzenia specjalnej nomenklatury, ułatwiającej krótkie scharakteryzowanie ich własności. Mieszankę I nazwano mięk-

Tabl. 4. Skład fazy ciekłej i gazowej dla mieszanki I przy 30° C

I stopień kompresji	3		4		5		6		8		10,8		
	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	
	m o l e												
Cisnienie całkowite ata	10	0,2	9,8	0,6	9,4	10	1,5	8,5	10	2,6	7,4	10	5,5
Udział we fazie	20	2,2	17,8	0,5	13,5	20	10,8	9,2	20	14,0	6,0	20	17,6
Składnik	50	16,0	34,0	31,6	18,4	50	40,9	9,1	50	45,0	5,0	50	48,5
CO ₂	20	12,5	7,4	17,5	2,7	20	18,8	1,2	20	19,4	0,6	20	19,8
C ₃ H ₈	100	31,0	69,0	56,0	44,0	100	72,0	28,0	100	81,0	19,0	100	91,0
C ₄ H ₁₀													
C ₅ +													
Suma													
II stopień kompresji													
Cisnienie I stopnia ata	3	14,4		4		5		6		8		10,8	
Cisnienie II stopnia ata	9,8	17,8		9,4	8,66	8,5	3,74	7,4	2,60	4,80	4,7	0,80	
Składnik	17,8	34,0		13,5	13,50	9,2	0,97	6,0	4,66	1,34	2,4	1,59	
CO ₂	34,0	7,4		18,4	0,66	9,1	0,28	5,0	4,65	0,55	1,7	1,42	
C ₃ H ₈	7,4			2,7	0,00	1,2	0,01	0,6	0,59	0,01	0,2	0,19	
C ₄ H ₁₀	69,0			44,0	1,00	28,0	5,00	19,0	12,50	6,50	9,0	5,20	
C ₅ +													
Suma													
Suma I i II stopnia	100,0			99,00		95,00		93,50		94,80		100	
CO ₂ w cieczy I i II stopnia	10,0			9,26		6,26		5,20		6,10		10	
C ₃ + w cieczy I i II stopnia	90,0			89,74		88,74		88,30		88,70		90	

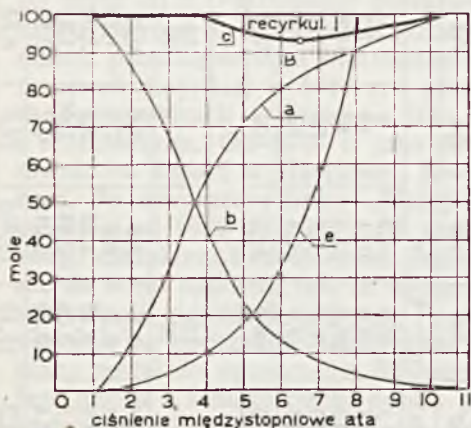
Tabl. 5. Skład fazy ciekłej i gazowej dla mieszanki II przy 30° C

I stopień kompresji	5		8		10		12		20,4	
	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax	Az	Ax
	m o l e									
Cisnienie końcowe ata	5	0,1	4,9	0,2	4,8	5	0,5	4,5	5	4,0
Składnik	15	0,4	14,6	2,5	12,5	15	4,9	10,1	15	7,7
CO ₂	40	4,0	36,0	17,7	22,5	40	26,5	13,5	40	31,8
C ₃ H ₈	30	9,4	20,6	22,5	7,5	30	26,5	5,5	30	28,1
C ₄ H ₁₀	10	6,1	5,9	9,1	0,9	10	9,6	0,4	10	9,8
C ₅ +	100	20,0	80,0	52,0	48,0	100	68,0	32,0	100	78,0
Suma										
II stopień kompresji										
Cisnienie I stopnia ata	5	20	8		10		12		20,4	
Cisnienie II stopnia ata	4,9	3,01	1,89	0,95	3,85	4,5	0,7	5,8	4,0	3,8
Składnik	14,6	12,57	2,03	6,83	6,27	10,1	3,2	6,9	7,7	6,47
CO ₂	36,0	34,62	1,38	17,90	4,40	15,5	8,75	4,75	8,2	3,60
C ₃ H ₈	20,6	20,40	0,20	7,03	0,47	3,5	3,06	0,44	1,9	1,41
C ₄ H ₁₀	3,9	3,90		0,89	0,01	0,4	0,39	0,015	0,2	0,19
C ₅ +	80,0	74,5	5,50	53,00	15,00	32,0	16,10	15,905	22,0	6,63
Suma										
Suma I i II stopnia	94,50			85,00		84,10		84,10		84,63
C ₁ +C ₂	16,08			10,48		9,50		9,50		9,73
C ₃ + w cieczy I i II stopnia	78,42			74,52		74,80		74,80		74,90

Objaśnienia do tabl. 4 i 5: Az — surowiec w molach, Ax — faza ciekła po sprężeniu w molach, Ay faza gazowa po sprężeniu w molach.

ką, mieszanek II-twardą. Nazwy te możemy stosować do wszystkich innych mieszanek, biorąc jako miernik zawartość gazów trwałych.

W tabl. 3 podano, w jakich procesach przerobczych spotkać się możemy z danym składem. Mieszanka I odtwarza w przybliżeniu warunki, w jakich pracują instalacje kompresyjne w fabrykach benzyny syntetycznej przy automatycznym sterowaniu wentyli gazów obojętnych. Mieszankę II spotkać można w gazoliniarniach, przerabiających gaz ziemny, przy niskim obciążeniu węgla aktywnego, jednak bez odpuszczania gazów na początku destylacji. Dalszym rozszerzeniem zastosowania jest moment, że w procesie skraplania można uważać jako równo-



a-ilość skroplin I stopnia mole/100 moli, b-ilość skroplin II stopnia mole/100 moli, c-ilość skroplin I+II stopnia mole/100 moli, d-ilość skroplin po odgazowaniu mole/100 moli surowca, e-stosunek obj. cylindrów, A-maksimum wydajności sumarycznej, B-minimum wydajności w kompresorze

Rys. 2. Ilość skroplin dla jednego cyklu. Mieszanka I

warte gazy względnie ich mieszaniny, które mają te same współczynniki podziału. Możemy zatem bezwodnik węglowy zastąpić mieszaniną metanu i etanu oraz odwrotnie. Przy syntezie benzyny, na skutek nieprawidłowości ruchowych, zawartość CO_2 wzrosnąć może do 20% (mieszanka zastępcza II), natomiast gaz o zawartości 2% CH_4 i 8% C_2H_6 wystąpić może przy przeróbce gazu ziemnego i przy wysokim obciążeniu węgla (mieszanka zastępcza I).

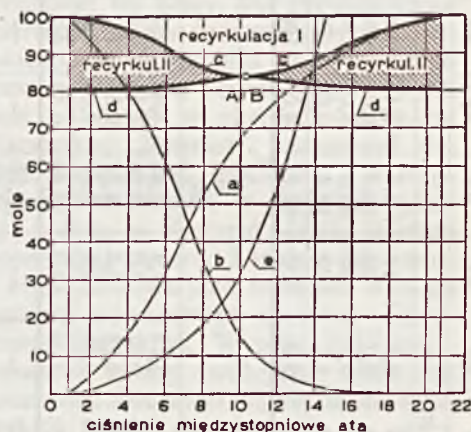
Ilość skroplin w kompresorze

Wszystkie dalsze przeliczenia przeprowadzono przy założeniu, że końcowe ciśnienie kompresji jest stałe i wynosi 20 ata. Ciśnienie międzystopniowe zmieniamy od 0 w górę. Możliwość praktycznego zrealizowania ciśnień międzystopniowych o tak dużych rozpiętościach omówiono w ostatnim rozdziale.

Dla obu mieszanek wyliczono składy fazy ciekłej i gazowej w dwu stopniach kompresji i zestawiono je w tabl. 4 oraz 5. Ilość skroplin każdego ze stopni oraz sumaryczną, zilustrowano ponadto na wykresach (rys. 2 i 3) krzywymi „a”, „b” i „c”, jako funkcje ciśnienia międzystopniowego. Z wykresów widzimy, że ze wzrostem tego ciśnienia ilość skroplin w pierwszym stopniu stale rośnie, w drugim stopniu maleje. Natomiast suma skroplin posiada minimum w punkcie „A”, przy ciśnieniu między-

stopniowym 6,5 ata (mieszanka I) względnie 10 ata (mieszanka II).

Krzywa sumarycznej ilości skroplin przedstawia równocześnie wydajność kompresora i z jej przebiegu pokazanego na wykresach zdaje się wynikać, że najkorzystniejsza jest praca przy małych ciśnieniach pierwszego stopnia. Wtedy bowiem uzyskujemy w kompresorze największą ilość skroplin. Wniosek ten jest słuszny dla mieszanek miękkich, natomiast dla twardych byłby fałszywy i, jak dalej wykazemy, dla całości fabrykacyjnej korzystniejsze jest przy mieszanekach twardych podwyższenie ciśnienia międzystopniowego do wysokości, dla której ilość skroplin w kompresorze zostaje obni-



Objaśnienia jak na rys. 2

Rys. 3. Ilość skroplin dla jednego cyklu. Mieszanka II

żona do minimum. Ten pozorny paradoks tłumaczy się tym, że ciśnienie międzystopniowe kształtuje nie tylko proces skraplania ale również inne równoległe przebiegające zjawiska, mianowicie rozpuszczanie się gazów trwałych w cieczy.

Interpretując na podstawie wykresów zachowanie się obu mieszanek przy sprężaniu, możemy zanotować również inne fakty, nie pozbawione znaczenia praktycznego. Obie mieszaniki wykraplają się zupełnie przy sprężeniu do ciśnienia 10,8 ata względnie 20,4 ata. Zupełne wykroplenie w dwóch stopniach daje się również osiągnąć dla mieszanek miękkich, przy stosowaniu niskiego sprężu w pierwszym stopniu. W tym wypadku główna masa skroplin powstaje dopiero w stopniu drugim i jest jeszcze dostatecznie wielka, aby rozpuścić bez reszty całą ilość gazów trwałych. W dalszym ciągu widzimy, że dla mieszanek miękkich uzyskujemy w stopniu pierwszym główną ilość skroplin już przy niskich ciśnieniach międzystopniowych. Dla mieszanek twardych równe wydajności obu stopni zapewnia ciśnienie międzystopniowe wyższe, niż normalnie się to stosuje. Rozkład wydajności obu stopni ważny jest przy ustaleniu powierzchni chłodzących oraz ma wpływ na wielkość cylindra drugiego stopnia a więc na koszt budowy kompresora.

Przy wzroście ciśnienia międzystopniowego zdążyć się może dla pewnych mieszanek, że w stopniu drugim otrzymamy tylko ślady skroplin, jak o tym świadczy przebieg krzywej „b” na wykresie (rys. 3).

Dokończenie nastąpi

Jerzy Kwietniewski

Zastosowanie gazu do napędu silników spalinowych

Problem zastosowania paliwa gazowego do napędu silników spalinowych trakcyjnych lub przemysłowych posiada doniosłe znaczenie.

Z jednej bowiem strony osiąga się racjonalną gospodarkę paliwami płynnymi, z drugiej zaś pozwala na wykorzystanie bogactw naturalnych i syntetycznych w tym zakresie.

W rachubę wchodzi: gaz ziemny (metan), gaz oświetleniowy, gazolina, gazy płynne, jak butan, propan i ich mieszanki, wreszcie gaz generatorowy.

Myśl użycia gazu jako paliwa nie jest nowa. Pierwsze bowiem rozwiązania konstrukcyjne silników spalinowych, mające dziś już zresztą historyczne znaczenie, opierały się na tym rodzaju paliwa (gaz świetlny).

W nowszych czasach wiemy, że np. już w 1911 roku 43% silników spalinowych w St. Zjednoczonych A. P. o mocy powyżej 50 KM pędzonych było gazem ziemnym. W Anglii już podczas pierwszej wojny światowej używano gazu świetlnego do napędu. W Niemczech kopalnie Zagłębia Ruhry stosowały do napędu metan, wytwarzany podczas koksovania, i gazolinę (w 1936 r. ponad 1000 samochodów). Było to możliwe z uwagi na fakt, że przy produkcji benzyny syntetycznej, otrzymywane bogate w węglowodory gazy (propan, butan) znalazły szerokie możliwości paliwowe. Gaz (tzw. gaz pędny) jest idealnym materiałem pędym, gdyż spala się całkowicie, nie pozostawiając żadnych spalin o przykrych woniach; spala się on w silniku miękko, nie powodując stukania i szkodliwych dla silnika pozostałości. Dalszą zaletą stanowi łatwy start silnika również przy niskiej temperaturze otoczenia. Inną korzyścią napędu gazem jest brak rozrzedzania oleju smarowego. Obsługa silnika gazowego nie różni się w zasadzie od obsługi silnika benzynowego.

Fakt, że kopalnictwo i przemysł naftowy oparły swą energetykę właśnie o naturalne złoża gazowe, jest oczywisty i powszechnie wiadomy — ale wprost nakazem chwili wydaje się przedstawienie napędu silników samochodowych i przemysłowych paliwami płynnymi na napęd gazowy. Przemawiają za tym, poza technicznymi względami, wskazania gospodarcze, wobec jeszcze niedostatecznej produkcji krajowych paliw płynnych, wobec kosztownego importu, uzależnienia od zagranicy i wreszcie wobec posiadania bogatych złóż gazu ziemnego. Należy jedynie przez rozbudowę sieci gazociągów udostępnić gaz szerokim rzeszom odbiorców. Poniżej omówimy pokrótce niektóre gatunki gazów, urządzenia napędu a przede wszystkim obliczenie mocy silnika po przejściu na napęd gazem i jego zużycie.

Gaz pędny. Tą nazwą, wzgl. nazwą gazu w butlach, określa się takie gazy użyte do napędu, które przechowuje się w stanie sprężonym w stalowych butlach i z nich się go użytkuje. Rozróżniamy gazy pod wysokim ciśnieniem i gazy ciekłe. Do gazów pierwszej kategorii zaliczają się głównie gaz

świetlny, metan i gaz ziemny, gromadzone w zapasowych zbiornikach pod ciśnieniem od 200 do 250 atmosfer. Gazy ciekłe przechowuje się w stanie płynnym i przed użyciem muszą przejść w stan gazowy. Butle zawierają te gazy pod ciśnieniem od 6 do 15 atmosfer, zależnie od temperatury i mieszanki. Ze względu na ich wysoką wartość kaloryczną gazy tego rodzaju nazywa się bogatymi. Stanowią je: butan, propan, jak również mieszanki tych ostatnich oraz gazolina.

Gaz świetlny wytwarza się przeważnie na drodze odgazowania chudego węgla kamiennego przez prażenie w retortach, przy czym lotne składniki węgla odprowadza się, zaś produkty uboczne, jak koks, ter i amoniak pozostają. Dolna wartość opałowa gazu świetlnego wynosi od 3860 do 4200 kcal/m³, a przeciętna 8900 kcal/kg.

Metan wydziela się podczas procesu koksovania. Jako gaz naturalny (ziemny) wydobywa się zwłaszcza w zagłębiach naftowych. Dolna wartość opałowa metanu wyraża się w granicach od 7800 do 8560 kcal/m³, a średnia 11900 kcal/kg.

Propan i butan występuje jako produkt uboczny przy wierceniach oraz destylacji ropy naftowej, przy wyrobie benzyny syntetycznej z węgla brunatnego i kamiennego. Znaczenie propanu jest szczególnie wielkiej doniosłości. Propan przechowuje się w stanie płynnym przy ok. 15 atm., zaś butan przy ok. 7 atm. Wartość opałowa propanu wynosi ok. 22000 kcal/m³, natomiast butanu 28100 kcal/m³. Przeciętnie wartość kaloryczną płynnych gazów można przyjąć na 11000 kcal/kg.

Urządzenie wysokiego ciśnienia na gaz świetlny lub metan składa się z butli stalowych na gaz pod ciśnieniem 200—250 atm. Wentyle tych butli łączą się z wspólnym przewodem zbiorczym, za pomocą którego pobieramy gaz, lub baterię butli napełniamy nim ponownie. Z przewodu zbiorczego wysoko sprężony gaz dostaje się przez filtr do regulatora wysokiego ciśnienia lub regulatora pierwszego stopnia, gdzie zostaje zredukowany do ciśnienia ok. 3,5 atm.

Wstępnie zredukowany gaz wpływa do drugiego regulatora ciśnienia (stopień niskiego ciśnienia lub regulator drugiego stopnia), który redukuje ciśnienie do wielkości użytkowej od 10—30 mm słupa wody. Rozprężony gaz dostaje się albo do odpowiedniego wentyla mieszającego lub do wstępnego urządzenia rozdzielczego, zainstalowanego na gaźniku, gdzie miesza się z powietrzem. Ilość mieszanki reguluje się, podobnie jak w normalnych gaźnikach, przepustnicą dławiącą.

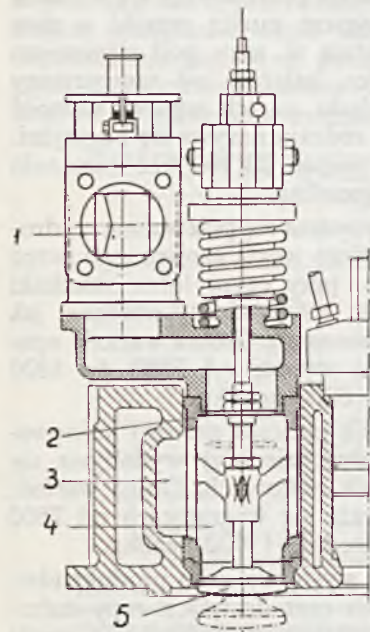
Urządzeń gazu ciekłego omawiać nie będziemy, gdyż wyczerpujący opis znajdą zainteresowani w pracy inż. Z. Ziolkowskiego „Gaz płynny”, wydanej drukiem przez Instytut Naftowy.

Przy przejściu z materiału pędno ciekłego na

gazowy należy liczyć się, zależnie od rodzaju zastosowanego gazu, z pewnym spadkiem mocy. Ta strata na sile zależna jest nie tylko od mniejszej energii zastosowanej mieszanki gaz-powietrze, ale również od wielkości możliwego sprężenia.

Ażeby móc ekonomicznie wykorzystać paliwo, konieczne jest podniesienie stopnia sprężania tak wysoko, jak tylko na to pozwala rodzaj danego paliwa i silnik. Doświadczenie poucza, że przy

napędzie gazami zawierającymi wodór (gaz świetlny, generatorowy) stosunek sprężania 1:8, zaś dla napędu gazami bezwodorowymi 1:12 daje najkorzystniejsze wyniki. Wyższe ciśnienia sprężające prowadzą do niepożądanych samozapłonów paliwa i zagrażają niezawodności napędu. Zasadniczo każdy silnik gaźnikowy, przede wszystkim zaś każdy silnik Diesla, może przejść na napęd gazowy, jednakże ze względu na osiągnięcie możliwie najwyższego sprężenia nadają się przeważnie takie



1-dopływ gazu 1 przepustnica regulująca, 2-zawór gazu, 3-dopływ powietrza, 4-komora mieszająca, 5-zawór mieszający

Przekrój wentyla mieszającego gaz - powietrze f. Deutz

silniki gaźnikowe, których rodzaj budowy dopuszcza wyższe stopnie sprężania bez technicznego ryzyka. Błędne byłoby chcieć uczynić stare zużyte silniki benzynowe ekonomiczniejszymi przez przebudowę na napęd gazowy. Przebudowa silnika gaźnikowego przedstawia się stosunkowo prosto, gdyż w tym celu należy tylko podwyższyć sprężanie i zamiast gaźnika wzgl. przed nim zastosować wentyl mieszający (rys.1). Czasem okazuje się konieczność — z uwagi na wyższe sprężanie — wzmocnienia urządzenia zapłonowego. W silnikach Diesla, o ile przebudowa na napęd gazowy nie jest od początku przewidziana, przebudowa ich przedstawia się znacznie trudniej. Sprężanie musi być tutaj zmniejszone a głowicę cylindra należy przystosować do zainstalowania świecy zapłonowej. Komora spalania wymaga również dostosowania do napędu gazowego. W dalszym ciągu oprócz wentyla mieszającego należy przewidzieć silną instalację zapłonową. Do przebudowy nadają się przeważnie, ze względu na najkorzystniejsze działanie ssące, silniki 4-taktowe. Przebudowa silników 2-taktowych jest w poszczególnych wypadkach także możliwa, jednakże niewspółmiernie wysokie koszty przebudowy nie dają spodziewanych korzyści. Z powyższego wynika, że przy przebudowie silnika należy zbadać każdy przypadek osobno. Często okazuje się o wiele korzystniejsze zaniechanie prze-

budowy i zastosowanie specjalnego silnika gazowego, odpowiednio do tego celu zbudowanego.

Moc silnika po przebudowie. Obliczenia odnoszące się do przebiegu i działania silników spalinyowych pędzonych gazem, dzięki długotrwałemu rozwojowi tego typu maszyn, stały się łatwe. Jest więc również możliwe, przy ewentualnej przebudowie silnika na paliwo gazowe, obliczenie spodziewanej najwyższej mocy. W celu uproszczenia odstępujemy od ścisłego obliczenia i podajemy wzory przybliżone. Dla takich obliczeń zaleca się jednak z dwóch przytoczonych wartości opałowych wybierać niższą daną, na przykład przy gazie oświetleniowym $H_u = 3680 - 4200$, wybieramy wartość $H_u = 3680$ kcal/m³.

Przybliżona najwyższa moc silnika przy napędzie gazowym:

$$N_e = \frac{C \cdot V_h \cdot H_u}{10000 \cdot (L_w + 1)} \text{ KM} \quad (1)$$

Oznaczenia:

C — wartość według tabeli,
 V_h — objętość skokowa w m³/min.,
 H_u — niższa wartość opałowa gazu,
 L_w — rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza.

Obliczenie objętości skokowej.

Oznaczenia:

D — średnica cylindra w cm,
 s — skok w cm,
 n — ilość obr./min.,
 z — ilość cylindrów.

Objętość skokowa w m³/min. wyraża się wzorem:

$$V_h = \frac{D^2 \cdot 3,14 \cdot s \cdot n \cdot z}{4,2 \cdot 10^6} \text{ m}^3/\text{min} \quad (2)$$

Wartości na „C“

Rodzaj silnika	Stopień sprężania			
	4,5:1 C =	6:1 C =	8:1 C =	12:1 C =
Szybkobieżne silniki gaźnikowe i Diesla	153	169	193	213
Wolnobieżne silniki gaźnikowe i Diesla	176	195	206	228

W poszczególnych przypadkach okazuje się, że spadek mocy silnika tylko wówczas występuje, gdy wartość opałowa zastosowanego gazu jest mniejsza aniżeli użytego paliwa. Jednakże przez podwyższenie stopnia sprężania część zmniejszonej mocy można wyrównać. Przy użyciu ciekłych gazów można np. w silniku benzynowym, już przy normalnym sprężaniu, osiągnąć dawną moc.

Jeżeli zastosujemy ciekły gaz w silniku Diesla, wtedy zauważymy nawet znaczny wzrost mocy.

Użycie gazu. Zużycie gazu pędnego uzależnione jest od rozmaitych czynników, jak np. wartości opałowej użytego gazu, stosunku nastawionej ilości gazu do czystego powietrza (nastawienie wentyla mieszającego), sprężania w silniku, nastawienia zapalania, sprawności silnika i in. Z tego powodu spodziewane najmniejsze zużycie gazu można obliczyć tylko w przybliżeniu.

Oznaczenia:

V — zużycie gazu w m^3 ,
 W — zużycie ciepła na KMh w $kcal/m^3$,
 H_u — niższa wartość opałowa gazu w $kcal/m^3$,
 wówczas zużycie gazu w metrach sześciennych obliczymy ze wzoru:

$$V = \frac{W}{H_u} (m^3 \text{ gazu}) \quad (3)$$

przy czym:

przy $\epsilon = 4,5:1$ $W = \text{ok. } 2400 \text{ kcal/KMh}$
 „ $\epsilon = 5,5:1$ $W = \text{„ } 2250 \text{ „ „}$
 „ $\epsilon = 8 :1$ $W = \text{„ } 2180 \text{ „ „}$
 „ $\epsilon = 12 :1$ $W = \text{„ } 2000 \text{ „ „}$

Jeśli chcemy obliczyć zużycie gazu w kg, użyjemy wzoru (3) z tym, że podstawimy wartość opałową gazu w $kcal/kg$.

W niektórych wypadkach, np. dla kierowcy, dane o zużyciu gazu na KMh są mniej ważne, gdyż

silnik pojazdu mechanicznego podlega wielu wahaniom obciążenia; okazuje się zatem bardziej celowe podawanie zużycia gazu w stosunku do zwykłego ciekłego paliwa, jak np. mieszanki benzyna-benzol lub oleju gazowego. Ułatwia to ocenę, jakie ilości gazu są dla danego celu potrzebne.

Jeżeli przyjmie się średnie zużycie mieszanki na KMh benzyna-benzol w ilości 270 g i oleju gazowego 215 g, wówczas przybliżone obliczenie ilości gazu w m^3 określimy z wyrażen:

$$1 \text{ kg benzyny-benzolu } \frac{8140}{H_u} m^3 \text{ gazu} \quad (4)$$

$$1 \text{ kg oleju gazowego } \frac{10200}{H_u} m^3 \text{ gazu} \quad (5)$$

H_u — oznacza niższą wartość opałową zastoso-
 wanego gazu w $kcal/m^3$ lub w $kcal/kg$, jeżeli wartość stosunkowa gazu wyrażona jest w kg.

Inż. Roman Glaser

Analizy typowych rop polskich ze szczególnym uwzględnieniem zawartych w nich części olejowych

Z prac Instytutu Naftowego

Przez wiele lat fabrykacja olejów smarowych należała do tajemnic zawodowych, dostępnych jedynie małej liczbie wtajemniczonych.

Tajemnicą był surowiec, zwłaszcza zaś sama jego przeróbka, która polegała na czysto empirycznych przesłankach.

Z czasem jednak doświadczenia te zostały usystematyzowane, surowce, to znaczy ropy — sklasyfikowane, sama zaś przeróbka opiera się coraz bardziej na rezultatach prac badawczych.

Ropę segreguje się zabiegiem destylacyjnym na frakcje o coraz wyższych temperaturach wrzenia. Po oddestylowaniu benzyny, nafty i pewnej ilości cięższych frakcji, tzw. oleju gazowego, destylat zaczyna nabierać właściwości smarnych, czyli wiskozy.

Granica podziału między frakcjami „niewiskoznymi” a „wiskoznymi” nie jest ostra i przy tej samej ropie będzie się przesuwiała w zależności od wytwarzanych produktów, ich właściwości, urządzeń przerobczych oraz całego szeregu innych czynników — często natury ekonomicznej.

Ropy różnią się między sobą zarówno pod względem ilości, jak też jakości zawartych w nich frakcji olejowych. Ropy, które stanowią pozytywne źródło olejów smarowych, nazywane są często „ropami olejowymi”, ale i tutaj klasyfikacja tego rodzaju nie jest ścisła i zależność będzie od rodzaju przeróbki, od względów ekonomicznych, warunków rynkowych itp.

Ropy „olejowe” można dalej podzielić na takie, które nadają się do wyrobu olejów samochodowych i lotniczych (ropy o charakterze parafinowym), które to oleje służą do smarowania motorów pracujących z przerwami, oraz na takie ropy, z których otrzymać można oleje nadające się do smarowania maszyn

tego rodzaju, jak turbiny parowe, pracujące przy jednostajnej temperaturze przez długie okresy czasu.

Pierwsza grupa, tzw. ropy o charakterze parafinowym, zawierają oleje o płaskiej krzywej wiskozowej (mało zmieniają swą wiskozę ze zmianą temperatury), podczas gdy oleje drugiej grupy rop — o charakterze „nieparafinowym”, o stromej krzywej wiskozowej, wykazują stosunkowo duże zmiany wiskozy ze zmianą temperatury.

Ropy o charakterze „parafinowym” zawierają zazwyczaj pokaźne ilości parafiny, podczas gdy ropy o charakterze „nieparafinowym” albo „naftenowym” nie zawierają prawie parafiny, natomiast zawierają znaczne ilości asfaltu. Jeśli ropa zawiera parafinę i asfalt, charakter jej określa się jako „mieszany”.

Przy tym podziale nie można również wyznaczyć ostrych granic, albowiem istnieje wiele odmian pośrednich i praktycznie biorąc, każda ropa ma swoje specyficzne właściwości.

Część olejowa ropy, pozostająca po odpędzeniu niewiskozowych destylatów, zawiera składniki, które mogą być rozdzielone przy pomocy ciał adsorbujących lub rozpuszczalników.

Można je uporządkować w sposób następujący:

1. ciała asfaltowe,
2. żywice,
3. części olejowe
 - a) o wysokim indeksie wiskozowym,
 - b) o niskim indeksie wiskozowym,
4. parafiny
 - a) pseudo-parafiny czyli ciała graniczne pomiędzy olejami wysoko-indeksowymi a parafinami właściwymi,
 - b) parafiny właściwe.

Podział ten, jak zresztą wszystkie podziały tego rodzaju, nie jest też ostry i tak na przykład składniki olejowe o niskich indeksach wiskozowych u różnych rop różnią się bardzo pod wielu względami, mimo że ich indeksy wiskozowe są takie same.

Przy sporządzaniu olejów smarowych rafiner usiłuje włączyć do nich pewne składniki pożądane, natomiast wykluczyć składniki niepożądane.

Składniki pożądane w jednym oleju nie zawsze są pożądane w innym i dlatego musi się stosować różne, nieraz skomplikowane metody badania, aby móc ocenić stopień i jakość rafinacji, której musi się poddać olej, celem osiągnięcia potrzebnych właściwości końcowego produktu.

Jeżeli jednak poszczególne ropa, względnie pewna grupa rop, została uprzednio szczegółowo scharakteryzowana, może rafiner wypracować dla niej przy przeróbce pewien właściwy sposób postępowania tak, aby produktem końcowym zapewnić jednolitość i pożądane właściwości, przy czym kontrola ograniczy się do kilku zaledwie prostych metod badania.

Wychodząc z powyższego założenia i z uwagi na to, że nie wiemy ile naszej ropy zawierają oleju „pierwotnego“ i o jakich właściwościach, podjęto w Zakładzie Technologii Nafty Instytutu Naftowego w Trzebini pracę nad scharakteryzowaniem naszych najbardziej typowych rop, względnie ich części olejowych.

Stosowane powszechnie w rafineriach metody analizy ropy drogą destylacji, obejmującej także rozfrakcjonowanie części olejowych, pociągają za sobą pewien rozkład pyrogeniczny olejów i z tym związane zmiany w ich ilościach oraz jakości.

Aby temu niedomaganiu zapobiec, oddestylowano części „niewiskozne“ w sposób zachowawczy, zaś pozostałe części olejowe rozdzielano na składniki również w sposób zachowawczy, stosując metodę adsorpcji i desorpcji według H. Pölla (Erdöl und Teer, 8, 350, 366—1932).

Postępowanie

Celem otrzymania pozostałości z rop, oddestylowano białe produkty wraz z lekką frakcją oleju gazowego, początkowo pod ciśnieniem atmosferycznym, następnie zaś pod zmniejszonym ciśnieniem (24 mm Hg) do 215° C, co odpowiada temperaturze około 345° C przy ciśnieniu 760 mm Hg.

Analiza metodą Pölla polega na rozdzielaniu materiału na cztery zasadnicze części:

1. Części olejowe (o które w naszej pracy głównie chodziło) nie zostają adsorbowane z roztworu eteru naftowego przez ziemię odbarwiającą.

2. Żywice ropne, zwane także żywicami olejowymi lub czerwonymi, zostają zaadsorbowane z roztworu w eterze naftowym ziemią odbarwiającą. Z ziemi odbarwiającej mogą być ekstrahowane w normalnej temperaturze chloroformem, pirydyną i dwusiarczkiem węgla. W ten sposób wyekstrahowane żywice rozpuszczają się znowu w eterze naftowym.

3. Żywice asfaltowe, zwane też żywicami brązowymi, mogą być zaadsorbowane z roztworu w chloroformie ziemią odbarwiającą w normalnej temperaturze i ponownie wyekstrahowane pirydyną wzgl. dwusiarczkiem węgla.

Wyizolowane w ten sposób żywice nie są rozpuszczalne w eterze naftowym, natomiast rozpuszczają się w chloroformie.

4. Asfalty twarde adsorbują ziemią odbarwiającą w normalnej temperaturze z roztworów w chloroformie, pirydynie i dwusiarczku węgla i mogą one być z powrotem wyekstrahowane mieszaniną 1:1 pirydyny i dwusiarczku węgla. Wyodrębnione w ten sposób nie tracą rozpuszczalności w chloroformie.

Pozostałości ropne rozdzielano w sposób następujący:

20 gramów pozostałości ropnej zadawano 10-krotną ilością eteru naftowego o końcu wrzenia 50°C, wytrząsano mocno i odstawiano w ciemności na 24 godzin. Po oddzieleniu wytrąconych asfaltów (asfalty twarde + asfalty smołowe), traktowano przesącz dwukrotnie 100%-owymi porcjami aktywowanej ziemi odbarwiającej „Terrana“. Po odsączeniu ziemi, która zaadsorbowała żywice olejowe i resztę asfaltów smołowych i po dokładnym wymyciu eterem naftowym, otrzymano z przesączów części olejowe, po odpędzeniu eteru naftowego.

Ziemię odbarwiającą ekstrahowano z kolei chloroformem na zimno i oddzielono w ten sposób żywice olejowe.

Wytrącone poprzednio eterem naftowym asfalteny rozpuszczono w chloroformie i z tego roztworu zaadsorbowano je ziemią odbarwiającą, pozostałą po oddzieleniu żywic olejowych. Z ziemi, zawierającej teraz asfalty twarde i całe asfalty smołowe, ekstrahowano te ostatnie na zimno pirydyną.

Roztwór pirydyny, po odsączeniu i przemyciu, skoncentrowano pod ciśnieniem atmosferycznym (metoda Pölla przepisuje koncentrowanie w próżni lub w atmosferze bezwodnika kwasu węglowego albo azotu), aby zapobiec ewent. zmianie chemicznej asfaltów smołowych (w naszym jednak wypadku chodziło głównie o ilościowe ich oznaczenie) i wiano do gorącej wody.

Wytrącone asfalty smołowe odsączono, wysuszone, rozpuszczono w benzolu i po odpędzeniu tego ostatniego ważono.

Pozostałe w ziemi asfalty twarde ekstrahowano na zimno mieszaniną dwusiarczku węgla i pirydyny, w stosunku jeden do jeden i po oddestylowaniu tych rozpuszczalników wyodrębniono je w podobny sposób jak asfalty smołowe.

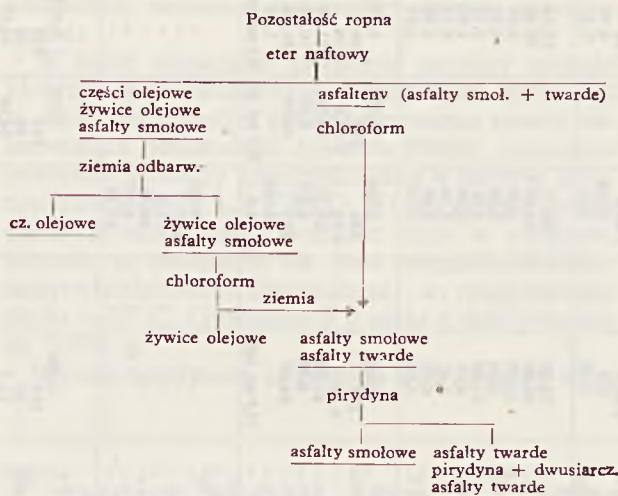
Z uwagi na to, że w naszej pracy nie chodziło o chemiczne badanie asfaltów i żywic, a tylko o ich ilościowe określenie, powyższa metoda została zmodyfikowana w następujący sposób:

Odważkę pozostałości ropnej rozcieńczono 10-krotną ilością eteru naftowego i dodawano od razu 50% (na pozost.) ziemi odbarwiającej, następnie odsączano ziemię przez lejek Büchnera i przemycano eterem naftowym.

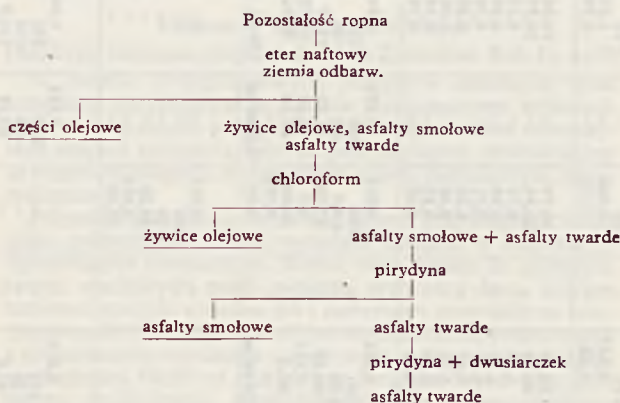
Przesącz traktowano ponownie 100% a następnie 50% ziemi, którą odsączono na tym samym Büchnerze. W ten sposób oddzielono równocześnie żywice olejowe, asfalty smołowe i asfalty twarde, które następnie ekstrahowano kolejno i wyosabniano chloroformem, pirydyną i wreszcie mieszaniną pirydyny i dwusiarczku węgla.

Schematycznie przedstawiają się te dwie metody następująco:

I. Oryginalna metoda Pölla



II. Metoda zmodyfikowana



Dla porównania wyników, otrzymanych obu metodami, przeprowadzono analizy porównawcze tej samej pozostałości ropnej, a mianowicie pozostałości mieszanki ropnej ze zbiornika A_2 rafinerii w Gliniku Mariampolskim, których wyniki podane są poniżej:

	metoda Pölla	modyfikacja
a) części olejowe	83,85 %	83,75 %
b) żywice olejowe	8,20 %	8,35 %
c) asfalty smołowe	6,61 %	6,57 %
d) asfalty twarde	1,27 %	1,29 %

Jak widać z powyższego zestawienia, różnice wyników przy zastosowaniu obu metod są bardzo małe.

Różnice przy reprodukowaniu wyników mogą być nawet znacznie większe, jeżeli będziemy stosowali różne gatunki ziem odbarwiających.

Oberbach i Pauer, w pracy zatytułowanej „Ueber die Zusammensetzung von Erdölasphalten“ piszą, że nawet przerwy przy rozdziale i ilościowe oddzielenie rozpuszczalnika z poprzedniego etapu rozdziału może poważnie przesunąć wyniki w poszczególnych grupach żywic i asfaltów, wyłączając części olejowe.

Wobec powyższego, wszystkie podane w zestawieniu analizy pozostałości ropnych wykonano metodą zmodyfikowaną w tut. pracowni.

Przeprowadzono analizy próbek następujących rop, względnie grup rop, które poddaje się wspólnej przeróbce:

1. Ropa ze zbiornika A_2 rafinerii w Gliniku Mariampolskim. Zbiornik A_2 zawiera wszystkie ropy przychodzące do rafinerii Glinik Mariampolski w cysternach (Gorlice, Krosno, Jedlicze, Biecz), z wyjątkiem ropy Grabownica-małoparafinowa i ropy Turzepole, w stosunku przydziału miesięcznego.
2. Ropa ze zbiornika R_3 rafinerii w Gliniku Mariampolskim. Zbiornik R_3 zawiera tylko ropę Grabownica-małoparafinowa.
3. Ropa ze zbiornika R_2 rafinerii w Gliniku Mariampolskim, zawierająca tylko ropę Turzepole.
4. Ropa Grabownica „bezparafinowa“ z rafinerii w Jedliczu.
5. Mieszanka rop małoparafinowych z rafinerii w Jedliczu.
6. Ropa ze zbiornika A_3 rafinerii w Gliniku Mariampolskim, który zawiera całą ropę tłoczona do rafinerii z zagłębia gorlickiego w ilości około 1800 ton miesięcznie, z wyjątkiem ropy sekcji „Magdalena“ (Jantas i Zawisza), dostarczanej cysternami (około 300 ton miesięcznie), oraz ropy Kryg-zielona (ok. 300 ton mies.). Zbiornik A_3 zawiera między innymi ropy Kryg-czarna, Kobylanka i Lipinki.
7. Ropa Kryg-zielona z rafinerii w Gliniku Mariampolskim.
8. Ropa przeciętna wańkowska z rafinerii w Jaśle.

Jak z załączonego zestawienia wyników analiz typowych „marek“ rop polskich widać, cztery z ośmiu badanych rop destylowano dwa razy. Druga destylacja okazała się konieczna, albowiem zabrakło pozostałości wzgl. części olejowych do odparafinowania metodą „aceton-benzol-toluol“.

Okazało się bowiem, że odparafinowanie części olejowych z roztworu w benzynie aptecznej jest niezupełne i filtry mają niedostatecznie niskie temperatury krzepnięcia.

Odparafinowanie metodą aceton-benzol-toluol daje bardzo dobre wyniki, albowiem usuwane zostają także z łatwością parafiny drobno-kryształiczne typu cereumego (petrolatum), których zachowawczo otrzymane pozostałości zawierają znaczne ilości. Również rozpiętość między temperaturą schłodzenia roztworu a temperaturą krzepnięcia odparafinowanego oleju jest bardzo mała. Toluol jako składnik mieszaniny rozpuszczalnikowej odgrywa podwójną rolę: obniża temperaturę krzepnięcia rozpuszczalnika (benzolu) i zapobiega wydzielaniu się wraz z parafiną pewnych cennych frakcji olejowych. Mieszanina rozpuszczalnikowa zawiera 50 części obj. benzolu + 38,5 cz. obj. acetonu + 12,5 cz. obj. toluolu.

Oznaczanie zawartości parafiny

Przeprowadzając oznaczenia parafiny w otrzymanych w sposób zachowawczy pozostałościach ropnych, przekonano się, że metoda Holdego nie nadaje się do tego celu. Wyniki nie dają się reprodukcować, mieszanina alkoholu i eteru wytrąca oprócz parafin

Zestawienie wyników analiz

R o p a	Zbiorn. A, Raf. Glinik Mar. Ropa cyster- nowe; Golicie, Kros- no, Jedicze (?) Biezc		Zbiorn. R, Raf. Gli- nik Mar. Ropa Gra- bownica siabo- parafinowa		Zbiorn. R, Raf. Glinik Mar. Ropa Turzepole		Rafineria Jedicze. Mieszanina rop slabo-parafinowych		Zbiorn. A, Raf. Gli- nik Mar. Ropa zagle- bia Golicie (toczona) zwyklatem rop „Jan- tas” „Zawisza”, Kryg-zielona		Rafin. Glinik Mar. Ropa Kryg-zielona		Rafineria Jasio. Przeziwna ropa Watkowa	
	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II	Destyl. I	Destyl. II
Wlasciwosci ropy:														
Barwa	czarna	ciemno-zielona	ciemno-zielona	brunatno-zielona	brunatno-zielona	brunatno-zielona	czarna	czarna	czarna	ciemno-zielona	czarna	czarna	czarna	czarna
Ciepota w/15°C	0,831*	0,824*	0,824*	0,846	0,846	0,831	0,858	0,871	0,840	0,871	0,840	0,865	0,865	
Liczba kwasowa mg KOH/g	0,35	0,27	0,27	0,19	0,19	0,70	1,49	0,09	0,04	0,09	0,04	0,19	0,19	
Zawartosc siarki % (w bombie)	0,314	0,133	0,133	0,314	0,314	0,121	0,0182	0,234	0,076	0,234	0,076	0,48	0,48	
Zawartosc tluszcz % (oznaczone w po- zostalosci wagi) %	0,376	0,026	0,026	0,162	0,162	0,028	0,532	2,61	0,942	2,61	0,942	0,83	0,83	
Zaw. koksu (Conradson) %	1,85	0,71	0,71	1,51	1,51	0,71	2,31	3,87	0,92	3,87	0,92	2,34	2,34	
Liczba gudronowa %	14,4	—	—	10,4	10,4	4,72	24,76	21,66	10,40	21,66	10,40	23,9	23,9	
Destylacja normalna: pocz. wrzenia °C	74	64	64	67	67	71	70	70	81	70	81	88	88	
do 100°C — % obj.	3,0	8,0	8,0	4,0	4,0	9,32	5,0	3,4	3,0	3,4	3,0	2,0	2,0	
" 120°C — %	8,5	17,0	17,0	10,8	10,8	17,3	14,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,0	8,0	
" 150°C — %	18,0	29,0	29,0	18,6	18,6	27,3	16,5	16,5	20,0	16,5	20,0	18,0	18,0	
" 180°C — %	26,5	40,0	40,0	25,6	25,6	39,3	23,0	23,0	27,5	23,0	27,5	26,0	26,0	
" 200°C — %	30,0	45,0	45,0	29,3	29,3	42,6	41,0	41,0	31,5	41,0	31,5	28,0	28,0	
" 250°C — %	42,5	55,0	55,0	40,6	40,6	54,0	51,0	51,0	43,0	51,0	43,0	39,0	39,0	
" 300°C — %	54,5	67,0	67,0	53,3	53,3	66,0	62,0	62,0	57,0	62,0	57,0	49,0	49,0	
Stygnosc pozostalosci (powyz 300°C) — %	+17,0	+1,0	+1,0	+23,0	+23,0	+25,0	+17,5	+17,0	+25,0	+17,0	+25,0	+2,0	+2,0	
Zawartosc parafiny met. Holdgego — %	+27,5	+1,0	+1,0	+25,0	+25,0	+25,0	+19,5	+25,0	+26,0	+25,0	+26,0	+18,0	+18,0	
Zawartosc parafiny met. Holdgego (G.V.) — %	4,80	2,17	2,17	5,85	5,85	2,70	1,85	6,73	8,66	6,73	8,66	3,0	3,0	
Zawartosc parafiny met. Holdgego (G.V.) — %	6,85	4,01	4,01	8,73	8,73	2,70	1,85	9,80	10,40	9,80	10,40	6,89	6,89	
Odstylywanie ropy do pozostalosci:														
Destylat do 180° (cinienie atmosfer.) % wag.	23,1	32,4	32,4	28,75	28,75	32,64	29,39	20,09	22,16	20,09	22,16	20,9	20,9	
Destylat od 180° do 215° ciek. 24 mmHg. % wag.	0,762	0,760	0,760	0,758	0,758	0,760	0,760	0,764	0,763	0,764	0,763	0,756	0,756	
Destylat od 180° do 215° ciek. 24 mmHg. % wag.	33,3	31,71	31,71	35,0	35,0	32,44	28,77	27,33	35,36	27,33	35,36	33,6	33,6	
Pozostalosc % wag.	0,833	0,834	0,834	0,828	0,828	0,829	0,841	0,835	0,831	0,835	0,831	0,846	0,846	
Straty % wag.	4,1,2	38,5	38,5	46,82	46,82	33,25	31,0	51,25	38,71	51,25	38,71	43,4	43,4	
Straty % wag.	2,4	4,5	4,5	1,44	1,44	1,67	1,28	1,13	3,77	1,13	3,77	4,4	4,4	
Wlasciwosci pozostalosci ropnej:														
Ciepota w/15°C	0,929	0,920	0,920	0,917	0,917	0,924	0,962	0,941	0,911	0,941	0,911	0,943	0,943	
Temp. zaplonu °C	189	194	194	182	182	204	191	187	203	187	203	204	204	
Temp. krzepniecia °C	+21	+10	+10	+27	+27	-26	-12	+28,5	+30,5	+28,5	+30,5	+19	+19	
Zawartosc asfaltow twardych %	0,915	0,076	0,076	0,347	0,347	0,086	1,314	5,3	0,109	5,3	0,109	0,76	0,76	
Koks (Conradson) %	4,49	2,16	2,16	3,22	3,22	2,13	6,70	7,73	2,38	7,73	2,38	5,4	5,4	
Analiza pozostalosci met. Poella (modyf.):														
Zawartosc czesci olejowych % na pozost.	83,75	87,37	87,37	84,38	84,38	86,74	79,56	76,20	88,78	76,20	88,78	83,99	83,99	
Zawartosc czesci olejowych % na ropę	34,50	28,69	28,69	39,51	39,51	32,27	32,27	39,05	34,35	39,05	34,35	36,45	36,45	
Zawartosc zywic olejowych % na pozost.	8,35	7,80	7,80	9,98	9,98	8,72	9,10	10,82	9,69	10,82	9,69	9,69	9,69	
Zawartosc zywic olejowych % na ropę	3,44	2,56	2,56	2,89	2,89	3,69	3,69	5,54	2,90	5,54	2,90	4,21	4,21	
Zawartosc asfaltow smol.	8,57	4,14	4,14	7,41	7,41	3,71	8,70	11,92	3,31	11,92	3,31	6,17	6,17	
Zawartosc asfaltow tward.	2,71	1,36	1,36	3,47	3,47	1,22	3,53	6,11	1,28	6,11	1,28	2,68	2,68	
Zawartosc asfaltow tward. % na pozost.	1,29	0,22	0,22	1,88	1,88	0,41	0,41	0,41	0,20	0,41	0,20	0,14	0,14	
Zawartosc asfaltow tward. % na ropę	0,53	0,07	0,07	0,58	0,58	0,12	0,76	0,21	0,08	0,21	0,08	0,06	0,06	
Straty % wag. na pozost.	0,04	0,47	0,47	0,98	0,98	0,47	0,76	0,65	0,22	0,65	0,22	0,01	0,01	
Wlasciwosci czesci olejowych:														
Ciepota w/15°C	0,907	0,904	0,904	0,912	0,912	0,912	0,942	0,906	0,896	0,906	0,896	0,921	0,921	
Temp. zaplonu °C	192	190	190	181	181	195	188	187	199	187	199	208	208	
Temp. krzepn. °C	+28	+21	+21	+29	+29	+4,5	-20	+29	+33	+29	+33	+32,5	+32,5	
Wisk./50°C w centustokach	32,68	33,91	33,91	30,58	30,58	47,33	121,7	41,89	28,34	41,89	28,34	61,60	61,60	
Wisk./100°C w centustokach	7,28	7,302	7,302	7,112	7,112	6,7	15,72*	6,73*	6,84*	6,73*	6,84*	10,85	10,85	
Indeks wiskozowy (D & D)	89,57	86,53	86,53	79,63	79,63	65,02	60,92	94,96	101	94,96	98,89	82,48	82,48	
Koks (Conradson) %	0,982	—	—	96,3	96,3	0,702	—	—	0,388	—	—	1,42	1,42	
Zawartosc parafiny met. Holdgego %	13,28	12,05	12,05	15,0 met. bul.	15,0 met. bul.	4,84	5,74 met. bul.	25,1 met. bul.	34,8	25,1 met. bul.	34,8	30,5 met. bul.	30,5 met. bul.	
Wlasciwosci czesci olejowych po odparafinowaniu z etw. benzyny aptecznej:														
Ciepota w/15°C	0,918	0,906	0,906	0,913	0,913	0,913	0,944	0,936	0,907	0,936	0,907	0,937	0,937	
Temp. zaplonu °C	193	203	203	192	192	192	181	181	192	181	192	216	216	
Temp. krzepn. °C	0	-2	-2	-21	-21	-21	-29	-30	-1,5	-30	-1,5	-24	-24	
Wiskozoz przy 50°C w cSt.	55,78	48,16	48,16	49,39	49,39	116,7	116,7	75,7	34,88	75,7	34,88	94,75	94,75	
Wiskozoz przy 100°C w cSt.	9,677	8,904	8,904	8,016	8,016	14,25	14,25	10,94	12,75	10,94	12,75	12,75	12,75	
Indeks wiskozowy	65,66	69,35	69,35	68,33	68,33	37,80	37,80	38,29	55,05	38,29	55,05	44,45	44,45	
Wlasciwosci czesci olejowych po odparafinowaniu met. aceton-benzol-toluol:														
Ciepota w/15°C	—	0,932	0,932	0,918	0,918	0,918	0,944	0,936	0,907	0,936	0,907	0,937	0,937	
Temp. zaplonu °C	—	201	201	174	174	174	181	181	192	181	192	216	216	
Temp. krzepniecia °C	—	-28	-28	-26	-26	-26	-29	-30	-1,5	-30	-1,5	-24	-24	
Wiskozoz przy 50°C w cSt.	—	81,31	81,31	41,8	41,8	57,01	116,7	75,7	34,88	75,7	34,88	94,75	94,75	
Wiskozoz przy 100°C w cSt.	—	11,69	11,69	9,91	9,91	14,25	14,25	10,94	12,75	10,94	12,75	12,75	12,75	
Indeks wiskozowy	—	47,67	47,67	62,08	62,08	62,08	37,80	38,29	55,05	38,29	55,05	44,45	44,45	

twardych także ciała półpłynne, ilości otrzymanej parafiny zależne są od wielkości odważki itp.

Wobec powyższego, po całym szeregu prób i doświadczeń, ustalono następujący sposób postępowania:

W ropie oznaczano zawartość parafiny metodą Holdego w przekrakovanej pozostałości, natomiast w oleju, otrzymanym przez rafinowanie ziemią odbarwiającą pozostałości (metoda Pölla), oznaczano zawartość parafiny zmodyfikowaną w naszym laboratorium metodą A.S.T.M.D-721-44, służącą zasadniczo do oznaczenia zawartości oleju w parafinie. Metoda ta posługuje się jako rozpuszczalnikiem metyl-etyl-ketonem (butanonem) w temperaturze około -55°C . Odważano 5 g oleju z dokładnością do 0,001 g.

Wyniki otrzymane tą metodą były między sobą

zgodne i różnice między poszczególnymi oznaczeniami nie przekraczały 1%.

Oczywiście parafina w ten sposób oznaczona posiada odmienny charakter niż parafina Holde'go, albowiem zawiera parafiny miększe i drobniej kryształiczne, lecz oznaczenia dają lepszy obraz, jeżeli chodzi o stygność olejów i ich odparafinowanie.

Przedstawiając wyniki podjętej pracy, pragniemy wyrazić podziękowanie Dyrekcji Technicznej CZPN za sugestie i wybór rop przeznaczonych do badania, Dyrekcji Rafinerji CZPN za dostarczenie próbek rop i materiałów pomocniczych, jakoteż naszym pracownikom, zwłaszcza inż. J. Kuropieskiej i chemikowi H. Zielińskiemu, za duży wkład wysiłku i inicjatywy przy przeprowadzaniu omawianych badań.

Z życia Stow. Inż. i Techn. Przemysłu Naftowego

Ustawa o stopniu inżyniera

(Biuletyn Informacyjny Szkolnictwa Zawodow. Rok II, nr 8)

W świetle dotychczasowych przepisów szkolnych tytuł inżyniera przysługiwał wyłącznie dyplomantom wyższych szkół technicznych, którzy po ukończeniu studiów otrzymywali stopień inżyniera, jako stopień naukowy, równorzędny ze stopniem magistra w dziedzinie prawa, humanistyki, przyrodoznawstwa.

Przywilej nadawania stopnia inżyniera przysługiwał dotąd tylko politechnikom oraz wyższym szkołom o charakterze ogrodniczym i rolniczym. Wobec tego dostęp do wyższych stopni naukowych mieli nieliczni wybrańcy losu, którym zarówno warunki moralne jak i materialne zezwalały na kontynuowanie kilkuletnich studiów akademickich, połączonych z niezmiernym wysiłkiem umysłowym i różnymi wydatkami pieniężnymi. Stąd też stopień ten związany był z elitą społeczną pochodzenia ziemiańskiego lub mieszczańskiego. Wśród inżynierów było więc bardzo mało elementu pochodzenia chłopkiego i robotniczego.

Dawniejsi kandydaci na inżynierów otrzymywali wykształcenie teoretyczne w uczelniach, nastawionych bardziej na pracę twórczą: badawczą i konstrukcyjną, niż na pracę mechaniczną: monterską czy rekonstrukcyjną. Właściwą zaś praktykę zawodową odbywali oni w zakładach fabrycznych czy budowlanych przedsiębiorstwach, gdzie dopiero po wielu latach pracy technicznej dorastali do miana dobrych fachowców. Wybitniejsi z nich dostawali się na stanowiska kierownicze bądź to w przemyśle, bądź też w rolnictwie czy leśnictwie.

W dobie intensywnego wzrostu przemysłu upaństwowionego nie wystarczają już powyższe metody kształcenia kadr technicznych na poziomie wyższym. Względy gospodarcze i społeczne przemówiły za tym, ażeby obok inżynierów naukowców kształcić również inżynierów zawodowców, nastawionych na pracę konkretną i produkcyjną. W związku z tym zrodziła się koncepcja wychowania nowego typu wysoko-kwalifikowanych techników w oparciu o wiedzę i praktykę zawodową, zdobywaną bądź to w szkole, bądź też przy warstacie pracy.

Ustawa o stopniu inżyniera z dnia 28 stycznia br. (Dz. U. R. P. nr 10 z dn. 27. II. 1948 r.) stanowi nową pozycję w prawodawstwie szkolnym, umożliwiającą podnoszenie kwalifikacji zawodowych najbardziej czynnych, zdolnych i inteligentnych fachowców. Reguluje ona całokształt spraw związanych z nadawaniem stopnia inżyniera, a mianowicie:

Art. 1. opiewa, że stopień inżyniera jest stopniem zawodowym określanym bliżej przez specjalność zawodu.

Art. 2. wyjaśnia, że stopień inżyniera otrzymują absolwenci wyższych szkół, którzy ukończyli studia w zakresie nauk technicznych, leśnych, rolniczych i ogrodniczych.

Art. 3. przewiduje nadawanie stopnia inżyniera również

abiturientom, którzy ukończą analogiczne do wyżej wspomnianych szkół kursy o poziomie wyższym.

Art. 4. mówi o porozumieniu Ministra Ośw. z Min. O. N. co do określenia szkół wojskowych, uprawnionych do nadawania stopnia inżyniera.

Art. 5. wyjaśnia, że stopień inżyniera należy się także absolwentom wyższych szkół zagranicznych, uznanych za równorzędne z wyższymi szkołami zawodowymi w kraju.

Art. 6. wymienia 20 szkół wzgl. typów szkół zawodowych, których absolwenci mogą otrzymać stopień inżyniera, o ile do chwili wejścia w życie ustawy wykażą się przynajmniej 3-letnią praktyką zawodową.

Art. 7. opiewa, że stopień inżyniera otrzymują osoby, które ukończyły średnie szkoły zawodowe techniczne, leśne, rolnicze i ogrodnicze w kraju lub równorzędne za granicą albo analogiczne kursy zawodowe, jeżeli:

- wykażą się co najmniej 5-letnią praktyką zawodową, w tym nie mniej niż 3 lata na stanowisku powierzonym zwykłe inżynierom,
- przedstawią zadowolające sprawozdanie z odbytej praktyki,
- złożą egzamin ze swej specjalności na poziomie zagadnień szkół wyższych.

Jeżeli zaś osoby nie mają ukończonej szkoły wym. w art. 7 p. a) mogą uzyskać stopień inżyniera po odbyciu 10-letniej praktyki fachowej, w tym co najmniej 5 lat na stanowisku zajmowanym zwykle przez inżynierów, a ponadto uczynią zadość wymaganiom, jakie są przewidywane pod lit. b) i c).

Art. 8. omawia skład komisji, które będą powołane przy szkołach wyższych. Oddzielne rozporządzenie określi ich zakres działania i kompetencji.

Art. 9. stwierdza, że komisja może zwalniać kandydatów od złożenia egzaminów, gdy nimi będą:

- osoby, które mają uprawnienia do zajmowania samodzielnych i kierowniczych stanowisk w danej dziedzinie pracy,
- absolwenci szkół, które zostaną uznane za równorzędne ze szkołami wyższymi przewidzianymi w art. 6,
- osoby wymienione w art. 7, jeżeli posiadają co najmniej 12-letnią praktykę i poważniejsze osiągnięcia w pracy na stanowisku samodzielnym lub kierowniczym.

Art. 10. wyjaśnia, że uzyskany stopień inżyniera jest do wodu osiągnięcia wykształcenia wymaganego od urzędników I kat.

Art. 11. stwierdza, że osoby posiadające już tytuł inżyniera są uprawnione do dalszego używania go i uzyskiwania odnośnych uprawnień zawodowych.

Art. 12. postanawia, że osoby, które uzyskały przedtem tytuł inżyniera, otrzymują stopień magistra odpowiednich nauk technicznych, jako stopień naukowy.

Art. 13.—17. podają wyjaśnienia w sprawie otrzymywania podwójnych stopni przez absolwentów szkół akademickich, następstw prawnych za nielegalne używanie tytułu inżyniera, uwiązanie poprzędniej ustawy i dekretu w przedmiocie tytułu inżyniera, zalecenie wykonania ustawy Ministrowi Ośw. oraz wprowadzenie w życie ustawy z dniem jej ogłoszenia.

Szczegółowe przepisy, normujące ostatecznie tok nadawania stopnia inżyniera, wyda Minister Oświaty w porozumieniu z Naczelną Organizacją Techniczną i Centralną Komisją Związków Zawodowych.

Z omówienia ustawy o stopniu inżyniera wynika, że istotną podstawą do uzyskania tego stopnia są bądź to wyższe studia, bądź też odpowiednia praktyka we właściwej specjalności zawodowej. Od uzyskania więc odpowiedniej praktyki czy stanowiska w zawodzie będzie w wielu przypadkach zależało uzyskanie stopnia inżyniera. Rola zaś pracodawcy, tak z dziedziny gospodarki przemysłowej, jak rolnej czy leśnej, jakkolwiek nie podkreślona w ustawie, będzie jednym z czynników warunkujących uzyskanie wyższego stopnia zawodowego.

Ustawa o stopniu inżyniera zmierza do spopularyzowania wyższych stopni zawodowych wśród rzesz rzemieślniczych i rolniczych celem podnoszenia kwalifikacji zawodowych nowych kadr technicznych, rekrutujących się przeważnie z elementu ludowego. Możliwość uzyskania wyższych stopni zawodowych oraz związanych z nimi uprawnień wpłynie pobudzająco na młodych adeptów przemysłu, rolnictwa i leśnictwa w kierunku doskonalenia swych sprawności i umiejętności fachowych.

Ustawa ta nadaje istotną wartość wychowaniu zawodowemu młodzieży oraz dokształcaniu rzemieślników i techników, którzy dzięki pracowitości i wytrwałości mogą wznieść się na wyższy poziom życia zawodowego, a tym samym zajmować odpowiednie stanowiska w gospodarce narodowej.

W. Dobrowolski

Z działalności Zarządu Głównego Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. Nowy Zarząd Główny Stowarzyszenia, wybrany na Zjeździe Delegatów w dniu 13. III. br., rozpoczął swą pracę posiedzeniem w dniu 25. III. br., na którym ukonstytuował się w sposób następujący: prezes — inż. Kulczycki Wiktor, I wiceprezes — inż. Kahl Aleksander, II wiceprezes — Strzelbicki Jan, sekretarz — inż. Reguła Tadeusz, skarbnik — inż. Dydeydzyc Stanisław, członkowie — Kobak Władysław, inż. Wilk Zdzisław, inż. Ptak Marian, inż. Wojnar Józef, Gaska Bronisław, Strukowski Ryszard, inż. Zieliński J. J., inż. Glaser Roman, sekretarz generalny — inż. Skobrtal Jerzy.

Ustalono również skład poszczególnych sekcji, mianowicie:

Sekcja Techniczna. Dział warsztatowy: sekretarz — inż. Staszewski, członkowie — inż. Weryński, inż. Małecki, inż. Staszkiwicz, J. Magura. Dział gazowo-gazolinowy: sekretarz — inż. Reguła, członkowie — inż. Kahl, inż. Psarski, inż. Kołodziej, inż. Wilk, inż. Grzejowski. Dział geologiczny: sekretarz — inż. Zieliński, członkowie — inż. Obtułowicz, dr Tołwiński, dr Wdowiarz Stanisław, dr Wdowiarz Jan, inż. Olewicz, inż. Obuchowicz. Dział wiertniczy: sekretarz — inż. Kruczek, członkowie — inż. Wójcik, inż. Krygowski, Kowalczyk, Abratowski. Dział rafineryjny: sekretarz — inż. Cieśliski, członkowie — inż. Niementowski, inż. Kachlik, inż. Filepowicz, inż. Kozłowski. Dział eksploatacji: sekretarz — inż. Górka, członkowie — inż. Cząstka, inż. Łódziński, inż. Ptak, Mikucki, J. Strzelbicki.

Sekcja odczytowa. Sekretarz — inż. Reguła, członkowie: inż. Kołodziej, Strzelbicki, Kobak, inż. Kachlik, St. Brincken.

Sekcja wydawnicza. Sekretarz — inż. Czaplicka, członkowie — inż. Wojnar, inż. Cząstka, inż. Sulimirski, inż. Glaser, inż. Górka.

Sekcja imprez. Sekretarz — inż. Kahl, członkowie — Brincken, Liszka.

Na delegata Stowarzyszenia do Kolegium Redakcyjnego czasopisma „Nafta” desygnowano inż. Czaplicką.

Omówiono sprawę ponownego wydania „Technika Naftowego”, poruczając ją Sekcji Wydawniczej. Plan tego podręcznika przewiduje 425 stron druku; koszt ogólny przy nakładzie 2000 egz. wyniosłby ok. 800 000 zł.

Inż. Cząstka złożył obszerne sprawozdanie z konferencji, odbytej w Warszawie w dniu 17. III. br. w sprawie egzaminów

inżynierskich, po wysłuchaniu którego upoważniono komisję dla spraw egzaminów inżynierskich do przeprowadzenia z rektorem Akademii Górniczej w Krakowie względnie Politechniki w Gliwicach rozmów na temat umożliwienia absolwentom Szkoły Wiertniczej w Borysławiu składania wspomnianych egzaminów.

Poza tym poruszono kwestię Zjazdu Naftowego, przewidzianego na październik 1948 r., wycieczek do ZSRR i Czechosławacji, oraz załatwiono szereg spraw administracyjnych.

Drugie z kolei posiedzenie odbył Zarząd Główny Stowarzyszenia w dniu 22. IV. br.

Po wysłuchaniu relacji inż. Cząstki ze wstępnych rozmów, przeprowadzonych z władzami Akademii Górniczej na temat egzaminów inżynierskich dla absolwentów Szkoły Wiertniczej w Borysławiu, postanowiono zwrócić się oficjalnie do Akademii Górniczej z prośbą o wystąpienie z odpowiednim wnioskiem do Ministerstwa Oświaty.

Obszerną dyskusję przeprowadzono nad problemami, związanymi z dokształcaniem pracowników fizycznych, w wyniku której uznano za celowe dalsze kontynuowanie akcji popularnych pogadek technicznych oraz przystąpienie do wydawania biuletynów popularno-technicznych. Natomiast kursów dokształcających, zwłaszcza z dziedziny kopalnictwa naftowego, nie należałoby obecnie urządzać, gdyż istniejące gimnazja zawodowe, szkoła mistrzów oraz mające powstać liceum zawodowe dają dostateczne możliwości systematycznego kształcenia i dokształcania pracowników przemysłu naftowego.

Na wniosek wiceprezesa Strzelbickiego postanowiono:

1. Wystosować urgens do NOT w sprawie odznaki Stowarzyszenia.
2. Wystąpić do Naczelnej Dyrekcji CZPN z wnioskiem w sprawie współzawodnictwa pracy personelu inżynierjno-technicznego.
3. Zająć się wydaniem pośmiertnym pism śp. prof. Paraszczaka.
4. Ruszyć z miejsca pracę w poszczególnych sekcjach.
5. Poczynić starania o otrzymanie rekompensaty za pozostawione w Borysławiu nieruchomości.

Poza tym załatwiono sprawy bieżące.

Z działalności Oddziału Krakowskiego Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. Oddział Krakowski Stowarzyszenia odbył w dniu 14. I. br. Walne Zgromadzenie, na którym dokonano wyboru nowych władz. Do Zarządu weszli: inż. Cieśliski — jako przewodniczący, inż. Miszke i inż. Czaplicka — wiceprzewodniczący, mgr Weymanowa — sekretarz, dr Karczmarski — zast. sekretarza, Żelakiewicz — skarbnik, inż. Krobicki — zast. skarbnika, Brincken, inż. Skobrtal i Wasong — członkowie Zarządu, inż. Olewicz, Lasek i Liszka — zastępcy członków Zarządu.

Oddział podjął przede wszystkim akcję odczytową, urządzając w ciągu stycznia br. wspólnie z Krakowskim Towarzystwem Technicznym dwa odczyty inż. Reguły Tadeusza na temat „Racjonalnej kontroli gospodarki złożem gazowym” oraz „Wyników eksperymentalnej odbudowy górniczej złoża ropnego w Starejwsi”.

Zorganizowano również cykl pogadek dla pracowników administracyjnych przemysłu naftowego. Dotychczas odbyły się 2 pogadanki: „Historia przemysłu naftowego” — prelegent Porembalski Tadeusz i „Geologia” — prelegent inż. Olewicz Zbigniew. W przygotowaniu są dalsze prelekcje na tematy: budowa i wiercenie szybów, eksploatacja ropy i gazu, transport i magazynowanie ropy oraz transport gazu i odgazolinowanie oraz przeróbka ropy.

Poza tym Oddział projektuje urządzenie kilku wycieczek technicznych w sezonie letnim.

Współpraca Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego ze Stow. Inż. i Techn. Przemysłu Naftowego. Dyrekcja Techniczna CZPN zaleciła pismem z dnia 26. 3. br. Dyrekcji Kopalnictwa Naftowego, Dyrekcji Rafineryj, Dyrekcji Gazu Ziarnego, Centrali Zaopatrzenia Materiałowego oraz Centralnym Warsztatom Naftowym zwrócenie się do Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. o współpracę przy układaniu długofalowego planu technicznego. Poszczególne działy Sekcji Technicznej delegować będą na zaproszenie wymienionych dyrekcji zarządzających odpowiednich fachowców.

Wycieczki do ZSRR i Czechosłowacji. NOT zamierza zorganizować w roku bieżącym szereg wycieczek technicznych do ZSRR i Czechosłowacji. W związku z tym Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. przystąpiło do opracowania planu wycieczek, mających na celu zwiedzenie ośrodków

przemysłu naftowego w obu tych państwach. Osoby, które by reflektowały na wzięcie udziału w wycieczkach, winny porozumieć się niezwłocznie z najbliższym Oddziałem Stowarzyszenia.

Inż. J. Cz.

Przegląd zagraniczny

Zjazd geofizyków w USA

(wg „Razwiedka Niedr“, nr 6, 1947)

W ub. roku odbył się w Los Angeles XII zjazd geofizyków USA, poświęcony bieżącym zagadnieniom geofizyki stosowanej. Najwięcej stosunkowo referatów przedstawiono z dziedziny zdjęć aeromagnetycznych, w których omówiono doświadczenia ze stosowania techniki „Radar“ oraz „Shoran“. Między innymi H. Lundberg zapoznał obecnych z wynikami zastosowania helikoptera do zdjęć aeromagnetometrem jego pomysłu, który pozwalała prowadzić ciągłą rejestrację składowej pionowej lub poziomej albo obu razem z dokładnością do ± 10 gamma. Ostatni model posiada urządzenie do automatycznego orientowania i niwelacji, zaś rejestracja wartości składowych odbywa się jednocześnie z rejestracją wysokości i przywiązaniem w terenie. Ogólna waga przyrządu wynosi ok. 60 kg.

Innym przyrządem magnetycznym dla badań naziemnych był magnetometr indukcyjny (Robert Rey, Co., Houston), pozwalający na ciągłą rejestrację całkowitego wektora pola magnetycznego przy pomocy trzech nawzajem prostopadłych elementów, z których dwa służą dla orientacji trzeciego w kierunku pola. Dokładność większa od ± 10 gamma.

Dwa referaty dotyczyły „Badań sejsmicznych refrakcyjnych atolu Bikini“, odbytych prób z bombą atomową oraz „Badań sejsmicznych na Sumatrze“.

Na tymże zjeździe zakomunikowano (Stanolind Oil Co. i Western Geophysical Co.) o konstrukcji przyrządu, służącego do automatycznej niwelacji podczas badań z grawimetrem. Przyrząd jest zmontowany na aucie i jest wprawiony w ruch od przeniesienia z kół.

Niwelator powyższy polega na zastosowaniu urządzenia kalkującego, sumującego odchylenia od pionu wahadła, płaszczyzna wahnień którego jest zgodna z kierunkiem ruchu samochodu. Dokładność odczytu wynosi ok. 0,5 m na profilu o długości ok. 1,5 km. Pomiary prowadzi się metodą petlicową.

W dziedzinie budowy grawimetrów zademonstrowano nowy typ grawimetru sprężynowego X. M. Zenor, o wadze ok. 2,5 kg i dokładności odczytów ok. 0,05 miligala. Przyrząd posiada termostat elektryczny zasilany z baterii suchych elementów. Równocześnie Mott-Smith zademonstrował nowy model „E“ grawimetru bez zastosowania termostatu. Kompensacja termiczna jest osiągalna przez zastosowanie sprężystego systemu kwarcowo-wolframowego.

W dziedzinie sejsmiki zademonstrowano nową 12-kanalową aparaturę sejsmiczną, łatwo przenośną przez jednego pracownika. Waga jej bez sejsmografów wynosi ok. 20 kg.

Całkowita aparatura jest zawarta w skrzyni w nierdzewiejącej stali o wymiarach 50 x 40 x 30 cm i składa się z 24-śladowego oscylografu dla parzystej rejestracji, 12 wzmacniaczy z 8 różnymi filtrami, mieszacza i automatycznego regulatora amplitud. Zasilanie od 6 V akumulatora samochodowego. Przenoszenie momentu wybuchu przez telefon lub radio. Aparatura została wykonana przez Technical Instrument Co., Houston. A. K.

Największy postęp wiertniczy

W czasopiśmie naftowym „The Petroleum Times“ w Nr 1323 z dnia 24 kwietnia 1948 r. są podane szczegóły odwiertu „Maxwell Well Nr 1“, należącego do „Standard Oil Co of California“, w którym osiągnięto głębokość 17696 stóp, czyli 5394 m, w czasie od maja 1947 r., do stycznia 1948 r. w ciągu 235 dni roboczych; stanowi to średnio postęp 22,8 mb. na dzień. Otwór wiercono 3 1/2 rurami płuczkowymi, a rury okładzinowe doprowadzono do głębokości 3658 m.

Nowe dowiercenia ropy w Kanadzie

(wg „Petroleum Times“, 31. I. 1948 i 14. II. 1948 i „World Petroleum“, luty 1948)

Otwór Woodbend nr 1 Tow. „Imperial Oil, Ltd.“, odkrywcy pola naftowego Leduc, położony w Woodbend na półn.-zachód od Saskatchewan River otrzymał silne gazy. Jest nadzieja, że w formacji dewońskiej nawierci wspomniany otwór ropy w ilości równej, o ile nie większej, jaką otrzymano na polu Leduc.

To samo tow. naftowe odkryło we wschodniej Kanadzie pole naftowe w Tilbury, 45 km na wschód od Windsor, w Ontario. Otwór wiertniczy położony ok. 8 km na półn.-zachód od miasta Tilbury otrzymał w głęb. 356 m dzienną produkcję 8500 m³ gazu i ok. 20 ton dziennie ropy o c. g. 0,834.

W zachodniej Kanadzie w Bantry, 150 km na półn. wschód od Calgary, nawiercono w poszukiwawczym otworze ropy o cięż. właściwym 0,910, w głęb. 1469 m. Istnieje przekonanie, że złoża ropne będzie bardzo wydajne.

Według ostatnich oszacowań odkryte w roku 1947 pole naftowe Leduc posiada rezerwy naftowe w ilości ok. 10 mil. ton, które powinny być wyeksploatowane w ciągu 20-tu lat, co odpowiadałoby rocznej produkcji 500 tys. ton ropy. Ciekawie przedstawiają się te cyfry z przewidywaną w ciągu 3—4 lat zwiększającą zapotrzebowania krajowego na produkty naftowe do ilości do 13 mil. ton rocznie.

Nowe odkrycia w Argentynie

(wg „World Petroleum“, grudzień 1947)

Tow. Socony-Vacuum Oil Co. of Venezuela odkryło ropy w rejonie Barinas w zachodniej Wenezueli na południe od Andów.

Odwierć, który uzyskał tutaj produkcję ropy, osiągnął głęb. 2904 m. Wydajności otworu nie można było dotychczas zmierzyć z powodu mechanicznych trudności. Charakterystyczną cechą jest ciśnienie w otworze, które jest znacznie niższe od przewidywanego.

Instalacja dla utrzymania ciśnienia złoża w USA

(wg „World Petroleum“, grudzień 1947)

W r. 1942 Tow. Sun Oil Co. odkryło pole naftowe w Norwich, Michigan. Na polu tym znajduje się 42 odwiertów produkcyjnych. Obecnie towarzystwo to zbudowało na tym polu kosztem 200 000 dolarów kompletną instalację kompresorową celem ponownego wtłaczania do złoża gazu w ilości ok. 100 000 m³ pod ciśnieniem przeszło 140 atm. celem podtrzymania ciśnienia złoża (pressure-maintenance).

Podziemne magazynowanie gazu

(wg „Petroleum Engineer“, styczeń 1948)

Tow. Ohio Fuel Gas Co. otrzymało koncesję na rozbudowę istniejących na obszarze Perryville podziemnych magazynów gazu ziemnego dla przejściowego magazynowania nadmiaru gazu z miesięcy letnich na okres zimowy. Plan obejmuje budowę 5-ciu stacji kompresorowych o łącznej mocy 6350 KM i wtłaczania gazu do 13-tu dodatkowych otworów produkcyjnych, częściowo wyczerpanych, których zdolność magazynowania obliczają na ponad 40 mil. m³.

Największy kompresor na świecie

(wg „Moniteur du Pétrole Roumain“, IX—X. 1947)

Amerykańskie fabryki Cooper-Bessemer dostarczyły dla Tow. „Panhandle Eastern Pipeline Co.“ pierwszy z 5-ciu największych kompresorów na świecie, skonstruowany dla tego towarzystwa. Jedną z właściwości tego kompresora jest możliwość stosowania go jako sprężarki albo jako silnika

Diesla, albo też jako motoru na gaz skompresowany. Tow. Panhandle przeznacza ten kompresor dla stacji przetwarzania gazu ziemnego. Koszty jego eksploatacji szacują inżynierowie amerykańscy na 6—12 dolarów na 1 KM. Typ „GMV” tego kompresora posiada 10 cylindrów o mocy 240 KM i o 250 obrotach na minutę. Montuje się również ten typ o 6—8 cylindrach.

Modernizacja gazowej instalacji dystrybucyjnej w Moskwie

(wg „Moniteur du Pétrole Roumain”, IX—X. 1947)

Firma amerykańska „Dresser Industries of Cleveland, Ohio” ma według umowy zbudować w Moskwie instalację dla upłynniania gazu ziemnego i magazynowania go w stanie płynnym. Instalacja, która będzie pobierała gaz z gazociągu Saratow—Moskwa, będzie posiadała zdolność przekształcenia gazu w stan płynny w ilości 113000 m³ gazu ziemnego dziennie.

Gaz upłynniony w temp. —153° będzie odprowadzany do specjalnych zbiorników o ogólnej pojemności 1 610 000 m³. Ten zapas gazu będzie służył do regulowania dostaw do gazociągów w godzinach największego nasilenia w zużyciu gazu.

Koszty tej instalacji mają wynosić ok. 6 mil. dolarów, a prace te, które mają się rozpocząć niezwłocznie, będą ukończone z końcem roku 1949.

Odbudowa rafinerii we Francji

(wg „World Petroleum”, styczeń 1948)

Na skutek akcji rządu francuskiego odbudowuje się zniszczone w czasie wojny rafinerie nafty. W rekonstrukcji znajduje się zbombardowana w okresie wojennym i zastanowiona dotychczas rafineria w Bec d'Ambes koło Bordeaux. Odbudowana na nowo rafineria ma posiadać zdolność przerobczą prawie 1900 ton dziennie. Rafineria ma być gotowa do ruchu w r. 1950; jest ona własnością firmy Caltex.

Wytwórczość benzolu w Anglii w 1947 r.

(wg „Petroleum Times”, 31. I. 1948)

Produkcja benzolu motorowego w Anglii w 1947 r. wynosiła ok. 200 mil. litrów. W r. 1948 oczekuje się znacznej zmiany produkcji w koksowniach węglowych, przy czym przewidziana produkcja benzolu miałaby wynosić ponad 450 mil. litrów.

Import rur wiertniczych z Anglii do ZSRR

(wg „Petroleum Times”, 17. I. 1948)

Na podstawie świeżo zawartego układu handlowego między Anglią i ZSRR najpóźniej do maja br. mają się spotkać przedstawiciele obu krajów celem omówienia dalszych układów a specjalnie możliwości dostarczenia z Anglii dla ZSRR rur wiertniczych dla przemysłu naftowego.

Zwyżka cen ropy w Anglii

(wg „Petroleum Times”, 14. II. 1948)

Na skutek ogólnoswiatowej zwyżki cen ropy rząd angielski w porozumieniu z Radą Naftową (Petroleum Board) podniósł cenę produktów naftowych, przeznaczonych do zużycia krajowego, które obowiązują od 7. II. br. Jest to już druga podwyżka cen w tym roku (pierwsza miała miejsce 1. I. br.) i wynosi ona dla oleju gazowego 26 szyl., dieslowego 23 szyl., a dla olejów opalowych 20—22 szylingów na 1 tonie.

Reglamentacja benzyny w Szwecji

(wg „Petroleum Times”, 28. II. 1948)

Jak donosi radio szwedzkie wkrótce ma być zaprowadzona w Szwecji reglamentacja spożycia benzyny.

Wydobycie ropy w Holandii

(wg „Petroleum Times”, 14. II. 1948)

W grudniu ubiegłego roku dzienna produkcja pola naftowego w Schoonebeek wynosiła 400 ton, czyli pokrywała w ok. 10% zapotrzebowanie konsumpcji krajowej, które wynosi ok. 150000 ton miesięcznie. Dotychczas kopalnia połączona była z rafinerią w Pernis koleją, obecnie kładzie się rurociąg, przy którym zatrudnia się ponad 500 robotników.

Pole posiada dotychczas 29 produktywnych odwiertów, przeważnie pompowanych podobnie jak w większości innych pól naftowych. Szybki rozwój pola hamuje brak materiałów.

Ruch wiertniczy we Włoszech

(wg „Petroleum Times”, 14. II. 1948)

Odkrycie znacznych złóż gazu w Caviaga (Lodi) w głęb. 1500 m spowodowało, że zdaniem geologów włoskich należy zaprzestać poszukiwań naftowych w obrębie Apeninów na korzyść poszukiwań w dolinie rzeki Padu.

Dotychczasowe trzy otwory produktywne wydają tutaj dziennie ok. 100000 m³ gazu, a czwarty otwór odwiercony z końcem 1947 r. otrzymał produkcję 50000 m³ dziennie. Ciśnienie gazu wynosi 150 atm. Ciekawy jest fakt, że o ile gaz w horyzontach płytkich jest suchy (metan), o tyle nawiercony głębiej jest mokry. Przypuszczają na tej podstawie, że w jeszcze większych głębokościach 2500—3000 m znajdują się tutaj złoża ropy.

Obecnie Tow. naft. „AGIP” stara się w USA o nabycie rygu wiertniczego do głęb. 5000 m i o aparaturę sejsmiczną dla drugiej ekipy geofizycznej, która by pracowała w dolinie Padu.

Panuje ogólne przekonanie, że możliwości na znalezienie dużych złóż ropy na półwyspie Apenińskim są bardzo duże, co potwierdza żywy ruch poszukiwawczy, wyrażający się np. odwierceniem dotychczas 150 otworów próbnych w strefie między Ferrarą a Bolonią. W r. 1948 należy się również liczyć ze wzmożeniem się działalności wiertniczej na Sycylii.

Obecna produkcja we Włoszech wynosi ok. 800 ton ropy i 4670 m³ gazu miesięcznie.

Przemysł motorowy w Stanach Zjedn.

Fenomenalny rozwój przemysłu silników Diesla w Stanach Zjedn. uwypuklony został na ostatniej konferencji w Bostonie stwierdzeniem, że na skutek wojny zdolność wytwórcza silników Diesla wzrosła 24-krotnie i że obecnie produkuje się ich rocznie więcej niż w całym okresie 20-letnim poprzedzającym drugą wojnę światową.

Łącznie wytwórczość w r. 1947 wyniosła około 12,5 milionów KM w porównaniu z 10 milionami w r. 1946 i 2,3 mil. w r. 1939.

Mimo tendencji inflacyjnych wzrost cen motorów Diesla był zaledwie rzędu 15—20% od r. 1945, na skutek wprowadzenia oszczędności przy produkcji.

Koleje, które są głównymi odbiorcami silników Diesla, posługują się obecnie 5000 lokomotyw dieslowych, a przysze zapotrzebowanie tych lokomotyw ocenia się na 1000 rocznie. Na 1 lipca 1947 r. przemysł Stanów Zjedn. miał zamówienia na 765 lokomotyw Diesla i na 24 parowozy.

Także coraz większe zastosowanie mają Diesle dla celów energetycznych, zwłaszcza przy wyrównywaniu szczytowych odbiorów prądu w elektrowniach. Natomiast mniejsze zapotrzebowanie na motory Diesla daje się zauważyć w marynarce (około 6%), chociaż według zapodań Tow. Boston Towboat Co. holowniki dieslowe, używane przez to przedsiębiorstwo, wykazują zużycie paliwa wynoszące w dolarach zaledwie 28% zużycia paliwa holowników parowych przy wykonywaniu tej samej pracy.

Dział sprawozdawczy

Badania płuczki wiertniczej

W roku bieżącym przystąpił Instytut Naftowy do kontroli i badań płuczek, używanych do wierceń rotacyjnych oraz do oceny materiałów służących do jej sporządzania. Dotychczasowe pomiary wykazały, że na ogół płuczki używane do wierceń nie odpowiadają wymogom, jakich żądamy od do-

brzych płuczek. Przeważnie nie posiadają one własności koloidalnych, nie tworząc żelu nie mogą utrzymywać urobku w zawieszynie, a także nie zabezpieczają dostatecznie horyzontów ropnych i gazowych przed wnikiem do nich fazy płynnej płuczki (wody).

Spośród dotychczas badanych w Instytucie Naftowym

próbek na aparacie amerykańskim „Baroid“, płuczka używana przy wierceniu otworu Wojśław 1 wykazuje przy wysokiej wiskozie mały stosunkowo ciężar właściwy, a pod ciśnieniem 7 atm. w ciągu 30 minut wydziela się z niej 40 cm³ wody. Utworzony w tych warunkach osad ma 7 mm grubości i nie stwarza odpowiedniej warstwy izolującej dla wody. W płuczce pozostawionej przez 24 godzin w spoczynku woda oddziela się zupełnie. Ił, z którego płuczka ta jest sporządzona, zawiera węglan wapnia.

Płuczka używana przy wierceniu w Kłodawie — tak jak i poprzednia — nie tworzy żelu i nie daje odpowiedniej wyprawy izolującej. Pod ciśnieniem 7 atm. w ciągu 30 minut wydziela się z niej 41 cm³ wody, a osad w dalszym ciągu przepuszczalny ma 9 mm grubości. Ił zawiera 1% soli kuchennej.

Przykładem dobrej płuczki może być płuczka ze Strachociny (otwór „Strachocina 5“). Wykazuje ona korzystny stosunek ciężaru właściwego do wiskozy, tworzy żel i jest dobrym izolatorem (pod ciśnieniem 7 atm. w ciągu 30 minut wydziela się z niej 8 cm³ wody, a wodoszczelny osad ma 2,5 mm grubości).

Ostatnio badana płuczka z Wielopola również wykazuje wiele ujemnych cech i nie nadaje się do wiercenia. Główną jej stroną ujemną jest szybkie oddzielanie się wody. Nawet bez zastosowania nadciśnienia wydziela się woda, a pod ciśnieniem 7 atm. w ciągu 30 minut wycieka ona w ilości 155 cm³. Osad, którego grubość wynosi 15 mm, jest w dalszym ciągu przepuszczalny.

Wszystkie wyżej wymienione próbki wykazują około 2% zapieaszczenia.

Powodem ujemnych cech płuczek może być z jednej strony nieodpowiedni materiał (ił), z drugiej strony nieodpowiednia woda. Nadesłane dotychczas do badania iły krajowe dla sporządzania płuczek okazują się nieodpowiednie do tego celu.

Zagadnienie płuczki wiertniczej wysuwa się obecnie na jedno z głównych miejsc w wiertnictwie w związku z coraz częstszym stosowaniem w wiertnictwie systemu „Rotary“. W związku z tym „Wiercenia Poszukiwawcze“ w pierwszym rzędzie, a także „Kopalnictwo Naftowe“ powinny we własnym, dobrze zrozumianym interesie, popierać i ułatwiać systematyczne badania przeprowadzane w Instytucie Naftowym przez nadsyłanie odpowiednich ilości próbek używanych płuczek oraz materiałów służących do ich sporządzania.

Dr J. Czajkowska

Konferencja w sprawie łupków bitumicznych

Problem przeróbki łupków bitumicznych w Polsce interesuje dwa Ministerstwa, a to Ministerstwo Przemysłu i Handlu z uwagi na możliwości otrzymywania z nich paliw płynnych, oraz Ministerstwo Odbudowy z uwagi na możliwości otrzymywania z łupków materiałów budowlanych.

W dniu 31 marca 1948 r. na zlecenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu odbyła się w Dyrekcji CZPN konferencja w sprawie łupków bitumicznych, w której wzięli udział delegat PIG inż. J. J. Zieliński, delegaci Ministerstwa Odbudowy dyr. inż. Pyjor i inż. Kowalski, oraz przedstawiciele CZPN i Instytutu Naftowego z dyr. inż. Kulczyckim na czele.

Po ogólnym zaznajomieniu się ze sprawą łupków bitumicznych rozpoczęła się dyskusja na temat zagadnienia łupków ze strony geologicznej, chemicznej oraz prób ustalenia metod pracy poszukiwawczo-górnictwej i wiertniczej oraz praktycznej realizacji produkcji.

Odnosnie występowania łupków ustalono po dłuższej dyskusji, że zasoby łupków bitumicznych w Karpatach można ocenić na ok. 90 milionów ton. Ministerstwo Odbudowy wyszczególniło 18 punktów pewnych występowania łupków w Karpatach i na Podkarpaciu. Zgodnie z wnioskami Ministerstwa Odbudowy uchwalono, iż należy szczególną uwagę w pracach badawczych poświęcić następującym punktom:

1. Strzylawka koło Grybowa,
2. Rudawka Rymanowska na wschód od Krosna,
3. Tyczyn w woj. rzeszowskim i
4. kopalnia „Magdalena“ w Gorlicach.

Prace poszukiwawczo-górnictwe przeprowadzono dotychczas tylko w Grybowie. Należy je rozszerzyć na pozostałe wymienione punkty.

Dłuższą dyskusję wywołało zagadnienie, czy w pracach badawczych należy stosować metodę badania geologiczno-górnictwej, czy wiertniczą. W konsekwencji wyłoniono komisję,

która po zbadaniu warunków w terenie zadecyduje o metodzie pracy.

Prace komisji powinny być ukończone w czasie od 20—24 kwietnia br.

Analizy karpaccich łupków bitumicznych (z Grybowa) na zawartość bituminów były dotychczas w Zakładzie Technologii Nafty Instytutu Naftowego w Trzebini, w laboratorium chemicznym Rafinerii Nafty w Gliniku Mariampolskim oraz w Szwecji.

Zakład Technologii Nafty Instytutu Naftowego w Trzebini badał nadesłane próbki metodą wylewania, przy czym, nie posiadając odpowiedniej aparatury, otrzymał w wyniku 0,82% bituminów i ok. 9,55% gazów (wagowo).

Laboratorium chemiczne w Gliniku Mariamp. badało próbki z 34 m chodnika w Grybowie metodą ekstrakcyjną i znalazło zawartość ekstraktu w wysokości 2% (wagowo).

Wyników ze Szwecji dotychczas nie otrzymano, jednakowoż otrzymano telefonicznie wiadomość, że zbadana jedna próbka dała w wyniku ok. 1,12% bituminów i ok. 7% gazów (wagowo).

Zebrań stwierdzili konieczność posiadania aparatu Fischera w kraju i w tym celu — niezależnie od zamówienia przez CZPPB — Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego zwrócił się do Instytutu Naftowego, aby opracował — na podstawie szkiców i opisu technicznego aparatu Fischera, przywiezionych przez inż. Jasieniaka ze Szwecji — projekt aparatu, który byłby możliwy do wykonania w kraju.

Niezależnie od tego, celem uzyskania wyników względnych pomiarów zawartości bituminów, Kopalnictwo Naftowe dostarczy do wyżej wymienionych laboratoriów próbki z Rudawki Rymanowskiej i z Iwonicza.

Po uzyskaniu ekspertyzy geologiczno-górnictwej nastąpiło spotkanie przedstawicieli CZPN i CZPPB dla ustalenia kalkulacji kosztów prac badawczych. Kalkulacja ta będzie podstawą do wystosowania wspólnego wniosku o przyznanie na prace badawcze dodatkowych kredytów.

Równocześnie ustalona zostanie forma współpracy CZPN i Centralnego Zarządu Państw. Przem. Budowlanego. Opierając się na założeniu, że tak prace badawcze, jak i w konsekwencji późniejsze prace eksploatacyjne wykonywać może tylko jedna jednostka, krystalizuje się już obecnie pogąd, iż jednostką tą będzie aparat, w którym interesy tak Ministerstwa Przemysłu jak i Ministerstwa Odbudowy zagwarantowane będą w formie umowy, statutu i regulaminu.

Inż. A. Kahl

Nawiązanie współpracy polsko-jugosłowiańskiej na odcinku przemysłu naftowego

W dniach od 14 do 21 kwietnia br. bawiła w Jugosławii nasza Sekcja Naftowa Komisji Współpracy Przemysłowej Polsko-Jugosłowiańskiej w osobach naczelnego dyrektora Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego Mgr T. Trawińskiego, dyrektora technicznego CZPN inż. W. Kulczyckiego i doradcy geologicznego CZPN Dr K. Tołwińskiego. Ekpa nasza przyjęta została najpierw przez polskiego ambasadora ob. Wengedo i attache handlowego ob. Polaka, a przez cały czas korzystała z bezpośredniej i serdecznej współpracy i pomocy zastępcy attache handlowego ob. Koziółkowskiego, który ułatwił nawiązanie kontaktu i przeprowadzenie rozmów z Generalną Dyrekcją Naftową i Gazową w Belgradzie.

Ze strony jugosłowiańskiej prowadzili rozmowy naczelnny dyrektor Koreń, główny geolog inż. Ogulinc Josip, g. technolog inż. Stanić Berivoj, dyrektor Zjednoczenia Rafineryjnego Boranić Vilim, doradca geol. Prof. Dr Ożegović Frano, zaś dodatkowo na terenie kopalń w Gojlo kierownik kopalń inż. Gjorgjewić, a w rafinerii w Riece dyrektor rafinerii inż. Cvynarski.

Zwiedzając kopalnie w Gojlo miała nasza ekipa możliwość spotkania się z Ministrem Górnictwa Andrejevem Semionem i V-Ministrem Popovićem Tadią, którzy, podobnie jak wszyscy wymienieni poprzednio Jugosłowianie, odnieśli się do naszej ekipy z całą serdecznością i życzliwością.

Tematami rozmów były sprawy organizacyjne, socjalne, szkoleniowe, geologiczne, techniki ruchu kopalń i rafinerij oraz ewentualna wzajemna pomoc we wszystkich interesujących obie strony zagadnieniach. Zwiedzono największe obecnie pola naftowe w Gojlo, laboratorium naftowe w Zagrzebiu, rafinerię w Riece wraz z fabryką smarów stałych i bębnow na asfalt.

Na czele jugosłowiańskiego przemysłu naftowego stoi „Generalna Direkcja za Naftu i Plin” w Beogradzie. Jest ona pomyślana jako komórka dyspozycyjno-operatywna i równocześnie kontrolna, a podlega bezpośrednio Ministerstwu Górnictwa (Ministarstvo Rudarstva). Generalnej Dyrekcji podlegają zakłady pracy, a więc kopalnie zorganizowane jako jednostki techniczno-gospodarcze (podobnie jak u nas były dawniej Sektory kopalń) z pełnym aparatem technicznym i administracyjno-finansowym, oraz rafinerie.

Zagadnieniu kadr przypisują Jugosłowianie wiele wagi i uwagi. Na Fakultecie Technicznym Uniwersytetu w Zagrzebiu jest specjalne Studium Naftowe (3-ci i 4-ty rok studiów), poza tym w Akademii Górniczej w Lublianie i Belgradzie kształcą się przyszli kierownicy techniczni. Na tym najwyższym stopniu nauczania jest około 60 kandydatów, mających przejść do przemysłu naftowego. Poza tym istnieje 3-letnia szkoła przemysłowo-wiertnicza oraz szkoła dla rafinerów, kształcąca kandydatów na majstrów. W stadium organizacji jest 3-letnie „Technicum”, do którego przyjmują się najlepszych majstrów jako uczniów. Szereg kursów 3—4-miesięcznych ma na celu podnieść fachowość personelu, zaś każdy pracujący majster ma za obowiązek wychować i kształcić 4—5 pomocników. Przy wierceniach wprowadzono cztery zmiany w pracy, celem umożliwienia wykszolenia fachowych robotników. Ogólnie widzi się wszędzie żywiołową tendencję do podwyższenia stopnia kwalifikacji nawet kosztem wzrostu koniecznego personelu dla wykonania pracy.

Zagadnienia socjalne znajdują swój wyraz w pełnej opiece nad Człowiekiem. Z szerokim rozmachem prowadzone budownictwo mieszkaniowe oraz „domy kultury”, zorganizowane „wczasy”, „opieka nad matką i dzieckiem” — to znamienne i rzucający się w oczy obraz nie tylko w przemyśle naftowym, ale w całej Jugosławii.

Kiedy w r. 1940 wykupili Niemcy koncesje naftowe — przystąpili natychmiast i wykonali w czasie okupacji zdjęcia geofizyczne całego kraju. Młody przemysł naftowy jugosłowiański ma więc na tym odcinku sytuację ułatwioną, a Państwo, doceniając znaczenie paliw płynnych, zorganizowało poszukiwania naftowe w formie prac geologiczno-poszukiwawczych i wiertniczo-poszukiwawczych, prowadzonych przez przedsiębiorstwo podlegające Generalnej Dyrekcji Naftowej. Na już rozpoznanych terenach przystąpiono do wiercen eksploatacyjnych i podniesiono produkcję z 1000 ton w r. 1939 na 40000 ton w r. 1947. Plan 5-letni przewiduje produkcję ropy na rok 1951 w wysokości 450000 ton. Jeżeli chodzi o rozpoznanie terenów, to należy mieć nadzieję, że ten śmiały plan zostanie wypełniony. Na odcinku zaopatrzenia w sprzęt techniczny walczy Jugosławia z zapalem i jak dotychczas zwycięsko.

Na polu naftowym w Gojlo wierci się wyłącznie lekkimi rykami obrotowymi do ok. 600 m, wiercenia poszukiwawcze wyłącznie obrotowe żorawiami typów cięższych, zaś wiercenia geologiczno-badawcze prowadzą „Failingami”, „Counter-Flush” i „Craeliusami”. Udarowych wiercen w Jugosławii nie ma. Postępy wiercen w Gojlo są b. dobre — gospodarka ropą i gazem w załączku. Część gazu z Gojlo przerabia się na b. wysoko gatunkową sadzę w Kutinie. Tu rozwiązały i pokonały Jugosłowianie wiele trudności technicznych, a sadza jest przedmiotem eksportu. Dobra początkowa produkcja i ciśnienie złożowe w Gojlo zdają się usprawiedliwiać plany jugosłowiańskie. Nowe warsztaty mechaniczne wyposażone są w nowoczesne maszyny, przystosowane do obsługi wiercen rotacyjnych i eksploatacji ropy.

Stare i nowe kolonie mieszkalne, duży nowy „Dom Kultury” zapewniają pracownikom w Gojlo mieszkania i oddolność zaspokojenia potrzeb kulturalnych na tej odległej od większego miasta kopalni.

Poszukiwania za naftą prowadzone w kilku innych punktach Jugosławii na zdjętych metodą geofizyczną dużych strukturach — prowadzone są skromnymi środkami technicznymi z uwagi na ich niedostatek.

Z pięciu jugosłowiańskich rafinerii, rozbitych zupełnie w czasie wojny, rafineria w Riece przerabia ropę własną i importowaną z Albanii. Rafinerie w Brod i Siśaku kończą odbudowę i w najbliższych tygodniach będą uruchomione. Zdolność przerobcza — choćby jednej tylko rafinerii — jest daleko większa niż produkcja krajowa, lecz Jugosłowianie liczą w niedalekiej przyszłości na dużą własną produkcję. Wysokoasfaltowa ropa albańska (60% asfaltu) z dużą zawar-

tością siarki (4—6%) destylowana jest wstępnie (do 300°) na starej destylacji kotłowej, skąd dopiero destylat idzie na wieżę atmosferyczną. Rafineria w Riece posiada kraking, parafiniarnię, fabrykę stałych smarów i doskonale urządzoną fabrykę bębnów na asfalt.

Centralne Laboratorium w Zagrzebiu otrzymało piękne pomieszczenie od Fakultetu Technicznego tamt. Uniwersytetu. Tematyka: prace chemiczno-naftowe, aktywowanie bauxytu, badanie przepuszczalności cementów itp.

Pobyt naszej ekipy naukowo-technicznej zakończyła konferencja w Beogradzie, na której omówiono szczegółowo interesujące obie strony sprawy przemysłu naftowego oraz zadeklarowano wymianę pewnych dokumentacji technicznych. Wszędzie widziano zapał, prężność, gorącą miłość Ojczyzny i usilną pracę i wszędzie widziano wielką serdeczność w stosunku do Polaków oraz zainteresowanie naszymi zagadnieniami.

W lipcu oczekuje strona polska rewizyty jugosłowiańskich naftowych fachowców, którzy mają zapoznać się szczegółowo z naszym przemysłem i jego zagadnieniami oraz omówić dalszą konkretną współpracę przemysłową.

Inż. W. Kulczycki

Polskie Szkolnictwo Naftowe

(Biuletyn Informacyjny Szkolnictwa Zawodow. Rok II, nr 8)

Przemysł naftowy powojennie Polski znajduje się dopiero w początkowym stadium rozwoju. Intensywne poszukiwania, które przeprowadza instytucja „Wiercenia Poszukiwawcze”, podlega Centralnemu Zarządowi Przemysłu Naftowego, prowadzone są na terenie całej niemal Polski. Dotychczas dokładne badania geologiczne przeprowadzone były jedynie na niewielkim obszarze na Podkarpaciu. Dokonane w ostatnim czasie wiercenia wykazały obecność ropy naftowej i gazu ziemnego w kilku dalszych punktach kraju, m. in. w rejonie Buska i Solca, w okolicach Bilgoraju oraz na Kujawach.

Przed polskim przemysłem naftowym stoją więc duże możliwości. Jakkolwiek w chwili obecnej eksploatowane rejony pokrywają tylko 1/3 krajowego zapotrzebowania na naftę, to jednak istnieje stała tendencja wzrostowa, a pomysły wyniki poszukiwań pozwalają przypuszczać, iż w niedługim czasie całe zapotrzebowanie krajowe pokryte zostanie z własnej produkcji, a nawet będzie można przeznaczyć pewne ilości ropy na eksport.

Przyszłość naszego przemysłu naftowego uzależniona będzie w znacznej mierze od wykształcenia odpowiedniej ilości wykwalifikowanych fachowców. Doceniając wagę tego zagadnienia Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego przystąpił do akcji szkoleniowej już w grudniu 1944 r. W miesiąc później otwarto pierwszą Szkołę Naftową w Krośnie.

Należy zaznaczyć, iż całe niemal dziś istniejące szkolnictwo naftowe zorganizowane zostało od podstaw, przed wojną bowiem istniały tylko dwie szkoły wiertnicze, w Borysławiu i w Krośnie.

W r. 1946 Instytut Naftowy w Krośnie przejął całokształt akcji szkoleniowej. Powiązanie szkolnictwa z przemysłem za pośrednictwem tej instytucji powoduje, iż Instytut może we właściwy sposób pokierować nauką w szkołach i na kursach.

W chwili obecnej Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego prowadzi następujące szkoły:

Dwa 3-letnie Gimnazja Przemysłowe, a mianowicie: G. P. Kopalnictwa Naftowego w Krośnie oraz G. P. Fabryki Maszyn i Narzędzi Wiertniczych w Gliniku Mariampolskim. Gimnazjum to posiada 3 działy: warsztatowy, kopalniany i rafineryjny.

Trzy 2-letnie Szkoły Mistrzów Kopalnictwa Naftowego: w Krośnie, Grabownicy i Gorlicach. Szkoły te przeznaczone są dla starszych pracowników przemysłu naftowego, którzy mają już za sobą długoletnią praktykę, a nie posiadają wiadomości technicznych, koniecznych dla uzyskania tytułu mistrza.

Technicum Naftowe w Krośnie zorganizowane zostało z końcem ub. r. Nauka w Technicum trwa dwa lata, przy czym podobnie jak w Szkołach Mistrzów nauka teoretyczna połączona jest z praktyką. Zarówno na okres nauki, jak i praktyki, słuchacze otrzymują bezpłatne pomieszczenia w internacie oraz wynagrodzenia, jak za okres normalnej pracy. Słuchaczami Technicum są pracownicy przemysłu naftowego, posiadający już kilkuletnią praktykę. Po ukoń-

czeniu nauki otrzymają oni tytuł technika ruchu kopalnianego.

W bieżącym roku nauka prowadzona jest na wydziale kopalnianym, gdzie kształcą się technicy ruchu wiertniczego i eksploatacyjnego. W przyszłym roku szkolnym przewidziane jest zorganizowanie wydziału gazowo-gazoliniarskiego.

Do celów szkoleniowych wyznaczona została kopalnia szkolna w Krościenku, gdzie uczniowie Gimnazjów, Technikum oraz Szkoły Mistrzów zaznajamiają się z zawodem z punktu widzenia potrzeb praktycznych. Podkreślić należy, że na kopalni tej uzyskano najlepszy w całym przemyśle postęp wiertniczy oraz dowiercono się poważnych ilości ropy. Wyniki te osiągnął szyb szkolny Arnold nr 111, pierwszy w dziejach naszego przemysłu naftowego.

W roku bieżącym rozpoczęte się budowa gmachu dla Szkoły Naftowej w Krośnie.

Osobny udział szkolnictwa naftowego stanowi akcja szkolenia krótkoterminowego. Ogółem zorganizowano dotychczas 19 kursów różnego rodzaju, a mianowicie dla wiertczarzy, rafinerów, destylatorów, laborantów itd. W chwili obecnej odbywa się kurs dla kierowników gazoliniarni w Krośnie oraz kurs motorowych w Gorlicach.

Większość kursów odbyła się w Instytucie Naftowym w Krośnie oraz w Fabryce Maszyn i Narzędzi Wiertniczych w Gliniku Mariampolskim.

W zakresie szkolnictwa wyższego CZP Naftowego współpracuje ściśle z Akademią Górniczą w Krakowie, gdzie utworzony został w końcu ub. r. Wydział Naftowy. Akademia otrzymała od CZPN 400 tys. zł tytułem dotacji oraz kombinowany żóraw wiertniczy wraz z wyposażeniem, który stanowić będzie pomoc naukową dla studentów.

Wykłady na Wydziale Naftowym Akademii Górniczej, które rozpoczęły się jeszcze w trymestrze zimowym, odbywają się na III i IV roku.

Celem przyjsia z pomocą studentom, specjalizującym się w przemyśle naftowym, Rada Funduszu Stypendialnego

CZPN przyznała kilkadziesiąt stypendiów. W pierwszym rzędzie stypendia te przyznano geofizykom, gazownikom i elektrotechnikom, studiującym na odnośnych wydziałach Akademii Górniczej, Politechnik oraz tym studentom A. G., którzy odbywają studia naftowe. Pewną ilość stypendiów przyznano również uczniom szkół średnich.

Ogółem Rada Funduszu Stypendialnego CZPN przyznała 141 stypendiów na sumę 352 tys. zł miesięcznie, co w stosunku rocznym wynosi 3 520 000 złotych.

Szkolenie przyszłych pracowników przemysłu naftowego przeprowadzane jest zatem na wszystkich poziomach, co daje gwarancję, iż rozwijający się przemysł otrzyma odpowiednią ilość fachowców. Badania geologiczne wykazały, iż na obszarze całej Polski mogą być złoża naftowe, podczas gdy Norwegia, Szwecja, Francja i szereg innych państw określone zostały jako tereny jałowe lub w nieznacznej tylko mierze możliwe do eksploatacji. Należy się zatem spodziewać, iż w najbliższych latach polski przemysł naftowy zostanie znacznie rozbudowany, przy czym posiadanie odpowiedniej ilości wykwalifikowanych fachowców stanie się zagadnieniem o znaczeniu zasadniczym.

Adam Nowak

Przemysł naftowy w kwietniu 1948 r.

W kwietniu wydobyto 11044 ton ropy, co odpowiada średniej dziennej wydajności 368,1 ton. Produkcja gazu wyniosła 11,9 mil. m³. Gazoliny surowej wyprodukowano w zakładach gazolinowych 619,9 ton, ze stabilizacji ropy 168,7 ton. Stabilizowano 748,1 ton gazoliny surowej, uzyskując gazoliny stabilizowanej 611 ton i gazu płynnego 124 ton. Kopalnictwem odwierteo 4050,7 metrów. Wiercenia Poszukiwawcze 1341,4 m — razem 5392,1 metrów. Rafinerie przerobiły ropy krajowej 836 ton, ropy importowanej 3092,5 ton. Smarów stałych wyprodukowano 143 ton.

A. K.

Wiadomości bieżące

Odcznienia w przemyśle naftowym

W dniu 1 maja otrzymali

Złoty Krzyż Zasługi:

1. Dr Tołwiński Konstanty, doradca geologiczny, za zasługi przy poszukiwaniu nowych złóż ropy i gazu, odkrycie nowych złóż gazu w Dębowcu.

2. Inż. Florian Józef, dyrektor Rafinerii Limanowa, za ofiarną, 34 lata trwającą pracę w tym samym zakładzie, uruchomienie zakładu po wojnie i przekroczenie planu produkcyjnego.

Srebrny Krzyż Zasługi:

1. Gola Ludwik, maszynista, przewodniczący Rady Zakładowej Rafinerii Limanowa, za 35 lat nieprzerwanej pracy w przemyśle naftowym i wysiłki przy odbudowie zniszczeń wojennych na terenie Rafinerii Limanowa.

2. Łacki Błażej, bednarz w Rafinerii Limanowa, przewodniczący miejscowego Oddziału Związku Zawodowego Prac. Przem. Naft., za 38 lat nieprzerwanej pracy w przemyśle naftowym i wysiłki przy przekroczeniu planu produkcyjnego.

3. Paska Michał, ślusarz w Rafinerii Limanowa, członek Powiatowej Rady Narodowej, za 39 lat nieprzerwanej pracy w przemyśle naftowym i duże zasługi w pracy spółdzielczej i społecznej.

4. Soroczyński Leopold, referent w przedsiębiorstwie „Wiercenia Poszukiwawcze”, prezes Oddziału Związku Zawodowego Prac. Przem. Naft., Kraków.

5. Stryczek Antoni, z-ca dyrektora Rafinerii Czechowice.

6. Tkaczyk Wojciech, wiertacz w Kopalnictwie Naftowym, Sekcja Iwonicz, za 50 lat pracy w przemyśle naftowym.

Brazowy Krzyż Zasługi:

1. Lewek Ludwik, palacz, przodownik w Rafinerii Glinik Mariampol., za wykraczający ponad normę wysiłek w pracy.

Skomercjonalizowanie przemysłu naftowego

Zarządzeniami Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 21 kwietnia 1948 r., wydanymi w porozumieniu z Ministrem Skarbu i Prezesem Centralnego Urzędu Planowania, zostały na podstawie dekretu z dnia 3 stycznia 1947 r. o tworzeniu przedsiębiorstw państwowych powołane do życia z dniem 21 kwietnia br. następujące przedsiębiorstwa przemysłu naftowego:

1. Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego,
2. Kopalnictwo Naftowe,
3. Zjednoczone Rafinerie Nafty,
4. Gaz Ziemi,
5. Centrala Zaopatrzenia Materiałowego Przemysłu Naftowego.

Każde z powyższych przedsiębiorstw prowadzone będzie w ramach narodowych planów gospodarczych według zasad gospodarki handlowej, jako przedsiębiorstwo o własnej osobowości prawnej, tj. posiadającej zdolność do działań prawnych.

Rozpoczęcie właściwej działalności uzależnione jest od nadania tymże przedsiębiorstwom przez Ministra Przemysłu i Handlu w myśl powołanego wyżej dekretu statutu i od dokonania wpisów nowo utworzonych przedsiębiorstw do rejestru handlowego.

W ten sposób przemysł naftowy przekształcony zostaje pod względem strukturalnym z systemu przedsiębiorstwa jednolitego, kierowanego przez Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego, w system przedsiębiorstwa złożonego (tzw. holdingowego), w którym poszczególne

gólne przedsiębiorstwa rodzajowe stają się przedsiębiorstwami samodzielnymi, wyodrębnionymi, pozostającymi pod nadzorem Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego.

Zjazd Naftowy

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego organizuje w Krakowie w dniach 23 i 24 października br. Ogólnopolski Zjazd Naftowy.

Prace Zjazdu koncentrować się będą w sekcjach: geologicznej, kopalnianej i rafineryjnej.

W wyniku rozesłanych zaproszeń do opracowania i wygłoszenia referatów, Zarząd Główny Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. otrzymał zgłoszenia od 35 Kolegów na wygłoszenie 39 referatów i komunikatów, z czego przypada 6 na sekcję geologiczną, 26 na sekcję kopalnianą i 7 na sekcję rafineryjną.

Zarząd Główny Stowarzyszenia apeluje do tych wszystkich Kolegów, którzy jeszcze nie zadeklarowali swej gotowości do współpracy, aby uczynili to w jak najkrótszym czasie.

Czas trwania odczytu nie może przekraczać 30 minut, komunikatu 10—15 minut.

Zniesienie centralizacji ogłoszeń

Departament Ogólny Ministerstwa Przemysłu i Handlu zniósł okólnikiem z dnia 17 kwietnia 1948 centralizację ogłoszeń i polecił zamawiać w prasie ogłoszenia poszczególnym jednostkom organizacyjnym w ramach budżetów ich planów finansowych.

W związku z powyższym zarządzeniem CZPN polecił swym zakładom pracy wysyłać ogłoszenia bezpośrednio do prasy a nie jak dotychczas do Referatu Informacyjno-Prasowego CZPN.

Konferencja szkół Technicum

W dniach 10 i 11 V. 1948 odbyła się w Państwowym Technicum w Bytomiu konferencja w sprawach ujednolicenia początków organizacyjnych oraz ustalenia jednolitego programu nauczania przedmiotów pomocniczych odnośnie Technicum.

W konferencji udział wzięli przedstawiciele Ministerstwa Przemysłu i Handlu Mgr J. Śpiwak i Nacz. Wydz. M. Toporowski, kierownicy wszystkich polskich szkół Technicum oraz niektórzy wykładowcy.

Po dyskusji uchwalono, że studium nie może przekraczać 2 lat i z ogólnej liczby około 3 000 godzin nauczania należy przeznaczyć 50% czasu na przedmioty zawodowe, 37% na przedmioty związane z zawodem oraz 13% na przedmioty pomocnicze. Następnie ustalono szczegółowo ilości godzin na poszczególne przedmioty pomocnicze.

W dalszym ciągu przedyskutowano sprawy organizacyjne, a to warunki i sposób przyjmowania kandydatów, sprawy praktyk wakacyjnych oraz egzaminów końcowych.

Ze względu na to, że kryterium przyjęcia kandydatów do Technicum nie stanowi świadectwo ukończenia poprzedniej szkoły, lecz przyjęcie uwarunkowane jest zdaniem egzaminu wstępnego, zebrani stwierdzili konieczność zorganizowania kursu przygotowawczego dla kandydatów do Technicum.

Uchwały konferencji stanowiąc będą dla Ministerstwa Przemysłu i Handlu podstawę przy ewentualnym wydaniu zarządzeń w powyższych sprawach.

Technicum Naftowe w Krośnie zorganizowane na wzór Technicum w Bytomiu posiada zasady organizacyjne zbliżone do omawianych na konferencji.

XVIII Światowy Kongres Geologiczny

W bieżącym roku w czasie od 25 sierpnia do 1 września odbędzie się w Londynie XVIII Międzynarodowy Kongres Geologiczny. Według posiadanych przez nas informacji weźmie w kongresie udział delegacja fachowa z Polski.

Już obecnie zapowiedziane jest przybycie około 2 000 osób. Lista referatów obejmuje niezwykle interesujące nas działy jak geochemie, interpretację geologiczną pomiarów geofizycznych i zagadnienia geologii naftowej.

Plan wycieczek geologicznych jest imponujący; odbędą się one przed i po zakończeniu kongresu. Także w czasie trwania samego kongresu będą się odbywały krótkie (1/2—1-dniowe) wycieczki geologiczne.

Specjalnie interesujące naftowców wycieczki odbędą się w czasie 2—10 września we wschodniej części Anglii, włączając w to znane pole naftowe w Eakring.

Dokładne informacje dotyczące kongresu można otrzymać w Generalnym Sekretariacie Kongresu przy Geological Survey and Museum, Exhibition Road, London, S. W. 7.

Wyjaśnienie

W związku z artykułem inż. Zdzisława Wilka w nrze 1 „Nafty“ z miesiąca stycznia 1948 r. pt. „Nafta w roku 1947“ nadesłał inż. M. Fingerchut sprostowanie odnośnie zapoczątkowania po wojnie prac w polskim przemyśle naftowym. W artykule tym inż. Zdz. Wilk podaje, że „garstka inżynierów, robotników i pracowników administracyjnych wyładowała w roku 1945 na wąskim skrawku Karpat i w Krakowie.“ Inż. Fingerchut proste, że nie w r. 1945, ale jeszcze we wrześniu 1944 r. w Krośnie i w Rzeszowie, a w Grabownicy Starzeńskiej nawet w sierpniu 1944 r. rozpoczęła działalność w ówczesnym Państwowym Urzędzie Naftowym grupa pracowników, która nie znajdowała się w stanie depresji, ale bez transportu i bez pomieszczeń biurowych, pod ogniem artylerii niemieckiej pracowała z zapalem nad podniesieniem z ruin przemysłu naftowego.

Po przeczytaniu powyższego sprostowania nadesłał inż. Wilk wyjaśnienie, że jego artykuł nie był historią koncepcji organizacyjnych, ale obejmuje działalność przemysłu naftowego poczynając od aktu erekcyjnego wydanego w Katowicach.

Redakcja

Światowe zasoby i eksploatacja łupków bitumicznych

W uzupełnieniu opublikowanej w numerze bieżącym pracy prof. Dr. Pazdry „Łupki bitumiczne Karpat“, zamieścimy w następnym numerze „Nafty“ wiadomości o zasobach i sposobach eksploatacji łupków bitumicznych we wszystkich krajach świata na podstawie referatu W. H. Cadman'a, wygłoszonego na VII-ym Międzynarodowym Kongresie Chemicznym w 1947 r. w Londynie.

Od Redakcji

Redakcja „Nafty“ zwraca się ponownie z prośbą do autorów prac drukowanych w „Nafcie“ o zamieszczanie na końcu pracy krótkiego streszczenia (resumé) w języku angielskim. W razie trudności streszczenie należy napisać w języku polskim; zostanie ono przetłumaczone w redakcji. Streszczenie to powinno być zwięzłe i zawierać 10—20 wierszy maszynopisu.

Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego w Krakowie

Kolegium Redakcyjne:

CZPN: Inż. Wiktor Kulczycki

Instytut Naftowy: Inż. Józef Wojnar, Inż. Bronisław Fleszar, Inż. Henryk Górka, Inż. Adam Waliduda

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego: Inż. Józefa Czaplicka

Red. Nacz.: Inż. Józef Wojnar

Red. Techn. Inż. Bronisław Fleszar

M-44999