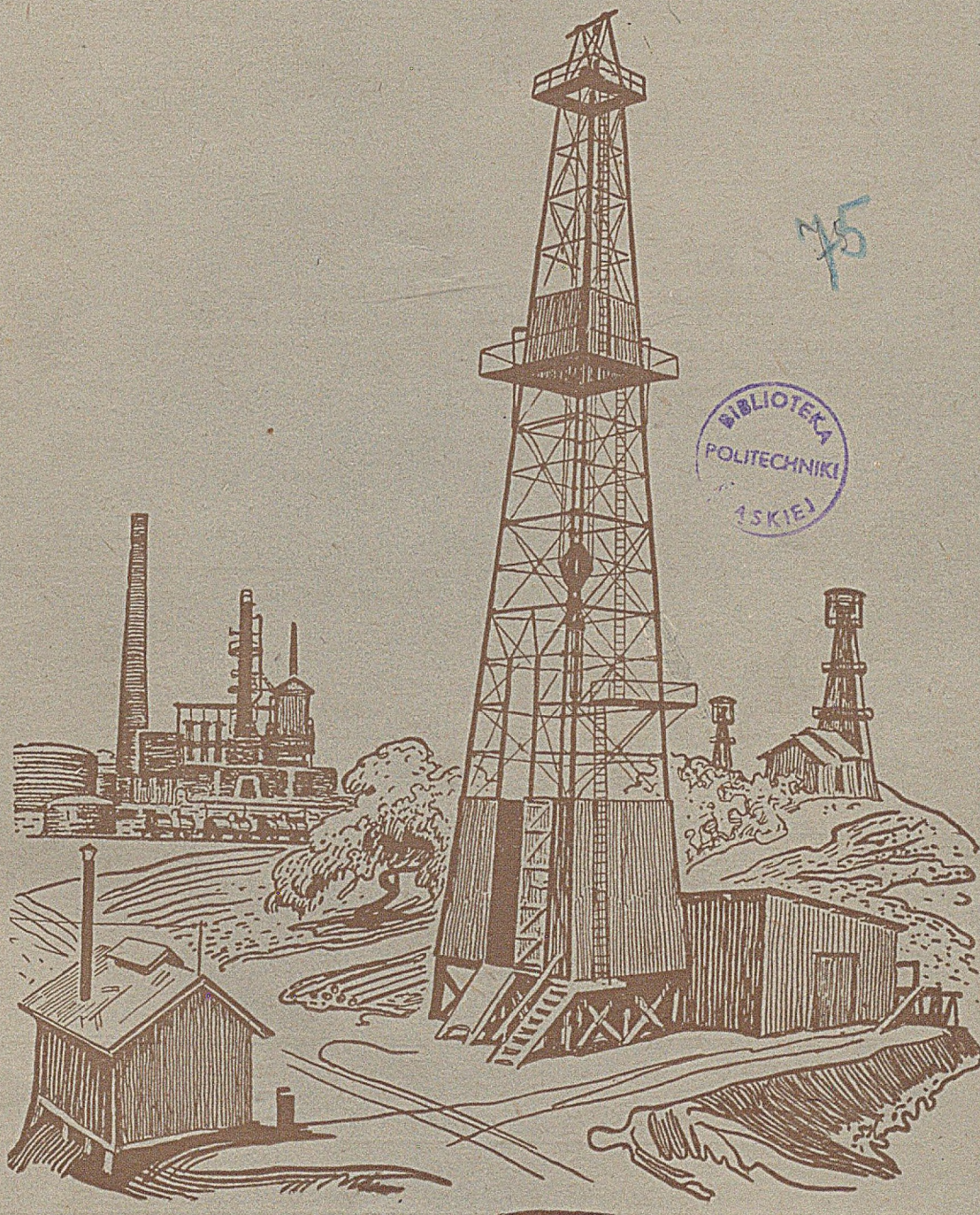


2505/III
PWA

NAFTA



75

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI
LASKIEJ

ROK VIII

STYCZEŃ 1952

Nr 1

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

T R E Ś Ć

	Strona
1. U progu Nowego Roku	1
2. Mgr inż. W. Paraszcza k: Wiercenie obrotowo-udarowe	2
3. Prof. inż. Z. Wilk: Cylindryczny próbnik złoża	5
4. Mgr inż. K. Szadkowski: Optymalne warunki podawania cieczy w kolumnach ekstrakcyjnych	9
5. Mgr inż. St. Dziurzyński: Ochrona budowli i urządzeń przemysłu naftowego od wyładowań piorunowych	13
6. NAUKA I TECHNIKA RADZIECKA	19
7. ŻYCIE STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEM. NAFT.	26
8. KRONIKA	29
9. BIULETYN INSTYTUTU NAFTOWEGO	1

„Нефть“ № 1. Январь 1952. Нефтяной Институт, Польша, Краков, Любич 25б

O G Ł A W L E N I E :

	Стр.
1. У порога Нового Года	1
2. Mgr inż. В. Паращак: Вращательно-ударное бурение	2
3. Проф. инж. З. Вильк: Цилиндрический прибор для проб залежи	5
4. Mgr inż. К. Шадковский: Оптимальные условия подачи жидкости в экстракционных колоннах	9
5. Mgr inż. Ст. Дзюжинский: Защита зданий и сооружений в нефтепромышленности перед молниевыми разрядами	13
6. СОВЕТСКАЯ НАУКА И ТЕХНИКА	19
7. ХРОНИКА ОБЩЕСТВА ИНЖИНИЕРОВ И ТЕХНИКОВ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	26
8. ХРОНИКА	29
9. БЮЛЛЕТЕНЬ НЕФТЯНОГО ИНСТИТУТА	1

„Petroleum“ Nr 1. January 1952. Petroleum Institute Poland. Kraków, Lubicz 25b

C O N T E N T S :

	Page
1. On the Eve of the New Year	1
2. W. Paraszcza k, M. sc.: Combined Rotary and Percussion Drilling	2
3. Z. Wilk, M. sc., Prof.: The Cylindric Formation Tester	5
4. K. Szadkowski, M. sc.: Best Conditions of Introducing Liquids in the Extraction Columns	9
5. St. Dziurzyński, M. sc.: Protection of Buildings and Installations in Petroleum Industry against Thunder Storms	13
6. SCIENCE AND TECHNIQUE IN SOVIET UNION	19
7. ASSOCIATION OF ENGINEERS AND TECHNICIANS OF LIQUID FUELS INDUSTRY	26
8. CURRENT NEWS	29
9. THE BULLETIN OF POLISH PETROLEUM INSTITUTE	1

Adres Redakcji: Kraków, ul. Lubicz 25b. — Tel. 256-91

Adres Administracji: Katowice, ul. Stawowa 19. — Tel. 324-44/45

Kolportaż: PPK „Ruch“ Katowice ul. 3 Maja 23. — Tel. 317-75

Warunki prenumeraty: Przedpłata kwartalna normalna 18 zł, ulgowa 9 zł.

Konto PKO Katowice III 12005/110. — Cena zeszytu pojedynczego 6 zł.

Format A4, obj. 2 ark. Nakład 1200 egzempl. Papier druk. sat. kl. V, 61×86 g/m²
 Drukarnia Nr 3 „Czytelnik“, Kraków ulica Manifestu Lipcowego 19 — zam. 862. 1. XII, 1951,
 druk ukończono 8. I. 1952 M-3-10503

NAFTA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUCE, TECHNICIE, STATYSTYCE
ORAZ ORGANIZACJI W PRZEMYŚLE NAFTOWYM

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Rok VIII

Styczeń 1952 r.

Nr 1



U progu Nowego Roku

Rok 1951 był okresem wielkich zmagania dwóch bloków. Z jednej strony państwa o ustroju kapitalistycznym mobilizowały wszystkie swoje rezerwy, przygotowując się do wojny agresywnej, z drugiej zaś strony narody demokracji ludowej przeciwstawiły się tej polityce i dążąc do zachowania pokoju na świecie wznosiły równocześnie wielkie budowle socjalizmu.

W tej agresywnej polityce anglo-amerykański blok kapitalistyczny ponosi porażkę za porażką.

Na odcinku nafty Anglia utraciła w r. 1951 swoje wpływy w Persji. Nafta irańska przestała być domeną interesów angielskich, naftowy przemysł irański został unarodowiony, Anglicy musieli opuścić Persję, Anglo-Irańskie Towarzystwo Naftowe przestało istnieć. Jest to najpoważniejszy cios imperium brytyjskiego, a zarazem największa klęska gospodarcza agresywnego bloku zachodniego.

Inaczej przedstawia się ta sprawa w państwach Demokracji Ludowej. W pokojowej pracy tych państw nastąpił dalszy wielki postęp. W krajach tych, a głównie w Związku Radzieckim i w Austrii, osiągnięto znaczny wzrost wydobywania ropy naftowej, dochodzący prawie do 120% produkcji z r. 1950. Związek Radziecki wszedł na drogę ogromnego rozwoju przemysłu naftowego w rejonie Drugiego Eaku, w Azji Środkowej i na Sachalinie. Rejon Kaukazu, który do niedawna stanowił główną bazę naftową ZSRR, wobec wielkiej rozbudowy w innych rejonach, schodzi na drugi plan.

W Polsce nastąpił również znaczny wzrost wydobywania ropy i gazu. Otrzymaliśmy od Związku Radzieckiego przygraniczne tereny naftowe w okolicy Ustrzyk, których produkcja stanowi prawie jedną piątą część naszego wydobywania. Wraz z kopalniami otrzymaliśmy cenne urządzenia wiertnicze i produkcyjne oraz znaczne ilości nowoczesnego sprzętu, które są dużą pomocą dla naszego kopalnictwa naftowego oraz posłużą za wzór polskim konstruktorom.

W roku ubiegłym został dowieziony w rejonie Sanoka otwór o znacznej samoczynnej produkcji w głębokości prawie 2000 m. Sukces ten dodał nam otuchy i wiary w przyszłość przemysłu naftowego w Polsce.

Okazało się, że flisz Karpacki jest produktywny i na większej głębokości i że jego wydajność wzrasta z głębokością.

Cała uwaga i wszystkie wysiłki polskich geologów i techników zostały — za poradą radzieckich specjalistów — zwrócone na Karpaty jako na tereny bardziej realne i lepiej przygotowane do rozbudowy.

W r. 1951 mamy do zanotowania w Polsce ogromny wzrost krajowego zużycia produktów naftowych. W porównaniu do okresu przedwojennego wzrost konsumpcji jest ponad 3-krotny. Świadczy to o wielkim rozwoju motoryzacji i uprzemysłowienia kraju. Wzrost motoryzacji w najbliższych latach będzie jeszcze większy. Przyczynią się do tego głównie nowowyprowadzone w Polsce fabryki samochodów ciężarowych i osobowych.

W przemyśle naftowym dokonano szeregu reform organizacyjnych i zmian personalnych.

Dla usprawnienia i przyspieszenia fabrykacji i naprawy sprzętu naftowego utworzono dwa nowe przedsiębiorstwa, tj. Krośnieńskie Warsztaty Remontowe i Fabrykę Gryzaków w Krakowie. Dla podkreślenia wagi i znaczenia oraz pewnego usamodzielnienia prac geologicznych utworzono w Krakowie oddzielną dyrekcję Geologii.

Główny Instytut Naftowy okazuje przemysłowi znaczną pomoc, rozwiązując szereg niezwykle doniosłych zagadnień.

Dokonane prace chronometrażowe dla zasadniczych urządzeń wiertniczych na wzór metody radzieckiego inżyniera Kowalowa, ukończenie prac nad profilowaniem radioaktywnym odwiertów, wprowadzenie na skalę przemysłową geochemicznej metody poszukiwania naftowych, wreszcie zakończenie badań laboratoryjnych nad odparafinowaniem destylatów naftowych za pomocą rozpuszczalników aceton-benzol i dwuchloroetan-benzol, były najważniejszymi pracami Instytutu.

Po raz pierwszy w naftcie została przyznana zespołowa Nagroda Państwowa pracownikom Instytutu Naftowego za opracowanie metody przemysłowego otrzymywania jodu z solanek węglanych; jest to wyrazem uznania dla Instytutu ze strony najwyższych czynników w Państwie.

Ważną rolę w rozwoju przemysłu naftowego odgrywa Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego, zwłaszcza w zakresie podnoszenia kwalifikacji zawodowych i w mobilizacji kadr inżynierjno-technicznych, głównie przez dobrze zorganizowaną akcję odczytową.

Sporządzając bilans osiągnięć nafty w roku ubiegłym, nie wolno pominąć i tego ważnego faktu, że centralne jej komórki doczekały się wygodnego własnego pomieszczenia w Krakowie. Zarówno Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego wraz z Biurem Projektowań Urzędzeń Przemysłu Naftowego jak i Główny Instytut Naftowy wprowadziły się do własnych pięknych gmachów. Zakład Technologii Nafty Instytutu Naftowego uzyskał również własny budynek laboratoryjny. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego znalazło wygodne pomieszczenie w przebudowanym Domu Technika w Krakowie.

Jeżeli chodzi o nasze czasopismo „Nafta”, to rok 1951 jest siódmym z kolei rokiem jego wydawnictwa, odzwierciedlającego życie polskiej nafty. Miesięcznik nasz zawierał oprócz normalnych działów nowy dział „Nauka i Technika Radziecka” oraz „Przegląd Bibliograficzny Nafty” i „Biuletyn Głównego Instytutu Naftowego”. Nie jest on jednak niestety należycie rozprowadzany i nie dociera do szerszego ogółu pracowników naftowych. Aby czasopismo nasze bardziej spopularyzować i uprzystępnąć je szerszym warstwom pracowników naftowych, będziemy w r. 1952 zamieszczać oprócz prac na poziomie inżynieryjno-technicznym również artykuły popularne, a nakład czasopisma będzie powiększony do 2000 egzemplarzy. Zwracamy się do Czytelników z apelem o współpracę, o przysyłanie swoich prac i wiadomości o swych osiągnięciach w pracy zawodowej. Prosimy również o wyrażanie uwag krytycznych i życzeń, jakie tematy należałoby poruszać na łamach „Nafty”.

Rozpoczynający się rok 1952 jest 99-tym rokiem istnienia polskiego przemysłu naftowego. W tym roku będziemy czynili przygotowania do uroczystości 100-letniej rocznicy powstania przemysłu naftowego, zapoczątkowanego przez naszego wielkiego rodaka Ignacego Łukasiewicza.

Rok 1952 jest zarazem trzecim rokiem 6-letniego Planu Gospodarczego Polski. Stojące przed nami zadania tego roku są wielkie i zaszczytne. Musimy dołożyć wszelkich starań, abyśmy je wykonali przedterminowo. Tego domaga się od nas Rząd, Partia i cały kraj.

Z głęboką wiarą, że w 1952 r., podobnie jak w latach ubiegłych, wykonamy przedterminowo Plan, przestępujemy próg Nowego Roku.

Mgr Inż. Witold Paraszczak
Instytut Naftowy

622.243.9

Wiercenie obrotowo-udarowe

Streszczenie

W artykule podano opis dwóch aparatów wiertniczych, Bassingera i Lewisa, opartych na zasadzie wiercenia obrotowo-udarowego. Z aparatów tych pierwszy zdał już praktyczny egzamin, uzyskując znacznie lepsze rezultaty przy przewiercaniu pokładów twardych niż przy normalnym wierceniu obrotowym. Drugi aparat (Lewisa), oparty na zupełnie odmiennej zasadzie, znajduje się obecnie dopiero w stadium prób laboratoryjnych.

Jednym z ważniejszych problemów w zagadnieniu zwiększenia postępu wiertniczego jest wiercenie w pokładach twardych i bardzo twardych. Wszyscy dobrze zdajemy sobie sprawę, ile czasu, nakładu sił i pracy wymaga przewiercenie twardych partii na znanym lub nieznanym terenie, ile nieraz awarii potrafi spowodować mała, nieznaczna wkładka twardych piaskowców czy rogowców. Problem szybkiego wiercenia w pokładach twardych i bardzo twardych wyłonił się bardzo dawno. Utrudnione wiercenie, krzywienie odwiertu, konieczność patronowania i rozszerzania dobrze dawały się odczuć przy wierceniu udarowym. Forma jednak, w jakiej wystąpiły te trudności przy wierceniu obrotowym, była tym jaskrawsza, im większy postęp możemy uzyskać przy tej metodzie wiercenia w pokładach miękkich i średnio twardych. Walka o obniżenie kosztów wiercenia przez przyspieszenie wiercenia nabrała w wierceniu obrotowym pokładów twardych specjalnego charakteru.

Pierwszym osiągnięciem techniki wierceń obrotowych, było zastosowanie gryzaków rolkowych (Hughes) i wałkowych (Reed). W Związku Radzieckim powstają świdry rolkowe i wałkowe typu FD

i gryzaki specjalne Zublina. Jednak i przy zastosowaniu tych nowych typów świdrów wystąpiły nowe trudności. Trudności te powstały na skutek wprowadzenia świdrów skomplikowanych, zaopatrzonych w łożyska, centralne smarowanie łożysk itp. Wskutek tego naciski przy wierceniu musiały zmaleć — a tym samym i postępy. Dalsze lata pracy, ulepszanie jakości materiału, sposobu ułożyskowania rolek czy wałków, ulepszanie smarowania itp. powoli usuwały dotychczasowe wady tych świdrów, tzn. wycieranie się tulejek łożyskowych i łożysk kulowych, coraz mniej było wypadków ścinania się sworzni rolkowych, coraz większe można było stosować naciski, coraz dłuższy był efektywny czas przebywania świdra na spodzie odwiertu. Wprowadzono bogaty asortyment rolek o różnym użębieniu, hermetyzację łożysk i wiele innych.

Jednak i te osiągnięcia nie zadowolily wiertników. Nowe wysiłki naukowców i techników doprowadziły do dwu nowych metod wiercenia w pokładach twardych. Są nimi wiercenie obrotowe przy użyciu płuczki o działaniu chemicznym na pokład oraz kombinowane wiercenie obrotowo-udarowe.

Wiercenie obrotowe w pokładach miękkich jest wierceniem, które śmiało można nazwać „brutalnym”. W pokładach twardych natomiast staje się wierceniem „delikatnym”, do czego zmusza nas konstrukcja świdrów rolkowych i wałkowych, wymagająca precyzji w operowaniu naciskami, obrotami stołu i ilości płuczki.

Nasi praktycy często spotykali się w terenie z powiedzeniem wiertaczy: „tu trzeba udaru”, wielu zastanawiało się nad kombinacją umożliwia-

jącą zmianę systemu wiercenia, ponieważ efekt kruszący w wierceniu udarowym jest o wiele silniejszy aniżeli efekt zgniatający i ścierający w wierceniu obrotowym. Kombinacja jednak obu systemów wprowadzała dotychczas szereg nieusuwalnych trudności, jak konieczność posiadania dwu wiertnic (żurawi wiertniczych), a co najważniejsze zmianę konstrukcji otworu (zarurowanie). Okazuje się, że w naszym dążeniu nie jesteśmy odosobnieni — świadczy o tym szereg przykładów zagranicznych.

Powstało nowe zagadnienie połączenia obu systemów w jeden, w którym narzędzie skrawające lub zgniatające pokład wskutek obracania nim wykonywać będzie ruch drgający w osi pionowej, jednak bez odrywania się od spodu, jak to ma miejsce w wierceniu udarowym.

Rozwiązanie tego zagadnienia udało się znanemu konstruktorowi Bassingerowi, współpracownikowi Scharpenberga. Po wykonaniu szeregu prób laboratoryjnych aparatem Bassingera, przeprowadzono próby praktyczne w terenie. W konstrukcji swego aparatu Bassinger oparł się na prawie już zupełnie dziś zapomnianych hydraulicznych aparatach udarowych, w głównej mierze na „taranie” inż. Wolskiego.

„Taran” umieszczony na spodzie normalnego przewodu wiertniczego, obracany jest jak w normalnym wierceniu obrotowym, przy czym silnik hydrauliczny „taranu”, napędzany płuczką wiertniczą, wywołuje efekt

udarowy na świdrze, podobnym do rolkowego. Ilość ударów wynosi od 250—300 na minutę.

Rys. 1 przedstawia schemat aparatu Bassingera. W mostku (1) znajduje się przesuwana tuleja sterująca (2), zapożyczona w sprężynie. Górna krawędź tulei sterującej opiera się o otwór wlotowy płuczki. Płuczka może przepłynąć przez tuleję sterującą oraz otwory w mostkach (3) i (4), które są równocześnie przewodnikami „młota” (5). Sprężyna (6) znajdująca się pod młotem odpycha go do góry, wskutek czego głowica jego wsuwa się do tulei sterującej (rys. 1a). Zamknięty w ten sposób przepływ płuczki wywołuje podwyższenie ciśnienia płuczki, co z kolei wywołuje zepchnięcie w dół tulei sterującej oraz ściśnięcie jej sprężyny. Przy dalszym wzroście ciśnienia, pokonany zostaje opór sprężyny zderzakowej młota (6), a młot zostaje

zepchnięty w dół. Spadek ciśnienia, wywołany ruchem młota, powoduje zmniejszenie nacisku na sprężynę tulei sterującej (2) i jej podniesienie się (rys. 1b). Tak więc w momencie wysunięcia się głowicy młota z tulei następuje przywrócenie obiegu oraz dalsze obniżenie ciśnienia. Teraz, sprężyna zderzakowa młota (6) przyhamowuje jego ruch, a następnie odpycha go do góry i cały proces powtarza się na nowo. Aby jednak uzyskać pełny efekt udaru oraz silniejsze odbicie młota, zastosowano — jak się można wyrazić — kowadło (7), z którym połączony jest bezpośrednio świder. W ten sposób działanie sprężyny, spotęgowane „odbojem” młota, utrzymuje młot w stałym ruchu. Uzyskana w ten sposób ilość ударów waha się w granicach od 250—300 na minutę.

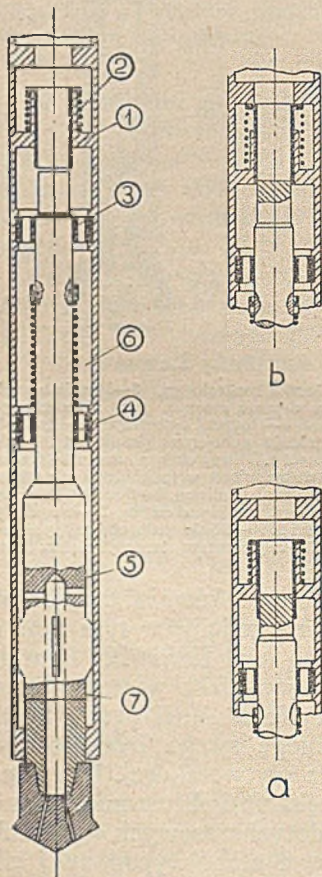
Dodać jeszcze należy, że w rozwiązaniu konstrukcyjnym istniała możliwość regulacji obu sprężyn, tj. sprężyny tulei sterującej i sprężyny odrzutowej młota. Skok tulei sterującej wynosił w danym wypadku ok. 75 mm, skok młota — ok. 100 mm.

Długość aparatu eksperymentalnego wynosiła ok. 7 m, średnica $6\frac{1}{2}$ ". Odnośnie części stalowych, wykonane były one ze stali szlachetnych, ulepszone termicznie. Ciężar młota wynosił ok. 300 kg, przy czym sprężyna odrzutowa w stanie całkowicie ściśniętym posiadała siłę 850 kg. Sprężyna tulei sterującej — w tym samym stanie — posiadała siłę 300 kg. Jak się później, w trakcie prób, okazało w pokładach twardych, zwięzłych, gdzie nie zachodziło wcinanie się świdra, kowadło stalowe spełniało swą rolę zadowalniająco. W pokładach jednak mało zwięzłych i średnio twardych okazało się konieczne nawulkanizowanie kowadła gumą dla uzyskania silniejszego odrzutu młota.

Jasne jest, że do aparatu tego typu należało skonstruować nowy typ świdra. Świder typu „rybi ogon” nie mógł zostać zastosowany, ze względu na możliwość wcięcia się w spód, a tym samym na narażenie przewodu na urwanie. Świdry gryzaki trzyrolkowe również nie mogły być w swej pierwotnej formie zastosowane, ponieważ zęby rolek oraz ich łożyska nie były przystosowane do nacisków, jakie występują podczas wiercenia systemem obrotowo-udarowym. Próby przeprowadzono przy użyciu szeregu typów świdrów, począwszy od świdrów trzyrolkowych poprzez świdry jedno-rolkowe ekscentryczne do świdrów zupełnie tępych. W świdrach rolkowych zastąpiono łożyska kulkowe łożyskami ślizgowymi, a zęby rolek — rowkami. Jak można sądzić, na podstawie wyników prób, najlepsze efekty uzyskano przy użyciu świdrów trójrolkowych, zmienionych w sposób wyżej podany. Świdry takie pracowały zupełnie zadowalająco przy 42 obrotach na minutę oraz nacisku wynoszącym 5 ton.

Przy pierwszej próbie praktycznej, przeprowadzonej za granicą, odwiercono ok. 480 m w twardych wapieniach i kwarcytach. Wiercenie aparatem porównywano bieżąco z normalnym wierceniem obrotowym przez wiercenie poszczególnych partii pokładów naprzemian systemem obrotowym i obrotowo-udarowym.

W głębokości od 1170—1450 m uzyskano postęp,



Rys. 1. Aparat wiertniczy Bassingera

1, 3, 4 — mostki, 2 — tuleja sterująca, 5 — młot, 6 — sprężyna, 7 — kowadło

przekraczający o ok. 86% postęp przy zastosowaniu normalnego wiercenia obrotowego, w tych samych warunkach geologicznych, przy równoczesnym, przeszło 5-krotnym zmniejszeniu ilości zmian świdrów. Przy odwierceniu ok. 280 m zaoszczędzono ok. 13 dni w stosunku do wiercenia obrotowego.

Na drugim odcinku próbnym, od 1525 do 1830 m, postęp wiercenia w pokładach średnich i średnio twardych spadł do 36% postępu przy wierceniu obrotowym, przy równoczesnym jednak zmniejszeniu krzywizny otworu z 3 do 1°. W następnym odcinku próbnym, w głębokości 1890—2050 m, w pokładach twardych, postęp przekroczył 143% postępu normalnego, przy 5-krotnym zmniejszeniu ilości zmian świdrów. Między innymi, odwiercono w kwarcytach ok. 95 m w ciągu 10 dni, co jest nie lada sukcesem.

Powyższe próby wykazały tym wyższą sprawność wiercenia obrotowo-udarowego aparatem Bassingera, im twardsze pokłady były do zwiercenia. Nie udało się jednak dotychczas znaleźć odpowiedniego kształtu świdra do pokładów średnio twardych i miękkich.

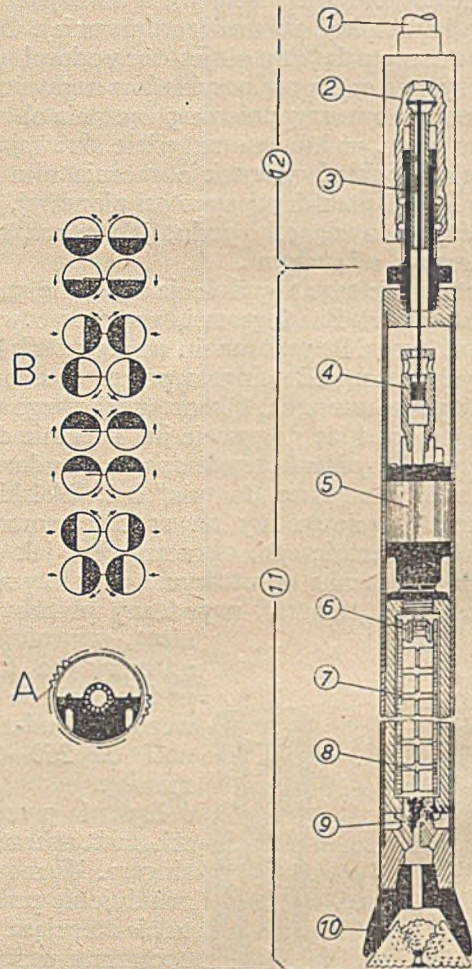
Jak podają ostatnie notatki prasowe, aparat Bassingera znalazł już szersze zastosowanie za granicą głównie do przewiercania bardzo twardych pokładów. Daje to poważne oszczędności, jakie wynikają na skutek zastosowania tego aparatu.

Jeszcze nie zdążyła opinia publiczna zaznajomić się z omawianym aparatem, gdy na widownię wypłynął nowy aparat wiertniczy, konstrukcji M. J. Lewisa. Aparat ten nie wyszedł jednak chwilowo poza próby laboratoryjne, przeprowadzane przez konstruktora w jego własnym laboratorium, rości jednak — na podstawie dotychczas osiągniętych wyników — poważne nadzieje na przyszłość.

Aparat Lewisa (rys. 2) jest zupełnie odmienny od istniejących aparatów i oparty jest na zupełnie odmiennym zasadzie. Silnik płuczkowy, w który zaopatrzone jest urządzenie, napędza szereg par kół zębatach, połączonych, z niewyważonymi kołami zamachowymi. Przeciwwagi tych kół tak są ułożone, że ich działanie w płaszczyźnie poziomej znosi się, natomiast w płaszczyźnie pionowej sumuje się (rys. 2A). W ten sposób uzyskał Lewis efekt uderzenia na świder.

Wewnątrz korpusu aparatu znajduje się śmigłowy silnik płuczkowy (turbinka Kaplana). Początkowo Lewis stosował reakcyjną turbinę płuczkową, przeszedł jednak na wirnik łopatkowy (śmigłowy) ze względu na ograniczone miejsce i konieczność uzyskania odpowiedniej mocy. Silnik powyższy, rozwijający moc ok. 20 KM, napędza szereg par kół zębatach, spełniających rolę kół zamachowych o niewyważonych masach. Koła zębata znajdują się w kąpielii oliwnej. Aparat doświadczalny posiadał 26 takich kół zamachowych, którymi uzyskiwano wystarczającą siłę do wprawienia aparatu w ruch drgający. Sam aparat połączony jest z przewodem wiertniczym przy pomocy specjalnego łącznika z wieloklinem, pozwalającym na pionowe przesunięcie się aparatu względem przewodu, przy równoczesnej możliwości obracania aparatem przy pomocy tegoż przewodu.

Wyniki laboratoryjne, uzyskane przez konstruktora, są nadzwyczaj ciekawe i pozwalają przypuszczać, że zostaną one potwierdzone w praktyce. Do prób użył Lewis bloku granitowego o boku ok. 1 m. Wierząc stępieniem zupełnie świdrem rolkowym o średnicy 10" uzyskał postęp 12,5 cm



Rys. 2. Aparat wiertniczy Lewisa

1—rury płuczkowe, 2—wieszak tłoczka kontrolnego, 3—łącznik z wieloklinem, pozwalający na swobodne drganie aparatu, przy równoczesnym przenoszeniu momentu obrotowego, 4—tłoczek kontrolny, 5—silnik płuczkowy o mocy 20 KM przy ciśnieniu roboczym płuczki 14 atmosfer, 6—napęd kół zamachowych (szczegóły A) wywołujący drgania aparatu, 7—koła zębata napędzające oraz utrzymujące w fazie koła zamachowe (szczegóły B), 8—osłona kół zębatach z kąpielią oliwną, 9—tłoczek wyrównawczy ciśnienia płuczki, 10—łącznik ze świdrem grzyzakowym, 11—zespół wykonujący ruch drgający o częstotliwości 1600—2500 na min, obracający się jak normalnie w wierceniu obrotowym, 12—część aparatu obracająca się bez drgań

na godzinę, a przy świdrze 6", również stępieniem postęp od 35 do 40 cm na godzinę w tym samym granicie. W jednej z prób użył Lewis 20" łącznika jako rdzeniówki, uzyskując efekt wiercenia oraz niepokruszony rdzeń. Podczas innej próby Lewis zwiercał betonową podłogę swego laboratorium, używając zamiast świdra płyty stalowej. W efekcie uzyskał momentalne spękanie i skruszenie betonu.

Nie poprzestając na dotychczasowych wynikach, Lewis stara się zwiększyć efekt wypadkowej siły masowej, wywołującej drgania aparatu, przez zwiększenie ilości kół zamachowych oraz zmniejszenie masy aparatu — która działa jako tłumienie drgań — przy równoczesnym zwiększeniu masy kół zamachowych.

Wymienione dwie konstrukcje, Bassingera i Le-

wisa, są nowością w wiertnictwie i technice wiertniczej. Badania nad nimi są nadzwyczaj interesujące, a rozwój ich należy śledzić z daleko idącym zainteresowaniem. Oba omówione aparaty stanowią grupę aparatów, w których obie metody, udarowa i obrotowa, zostały połączone w jedną. Odrębną grupę aparatów stanowić będą hydrauliczne płuczkowe aparaty do wiercenia udarowego, które dzięki użyciu w nich płuczki, jako medium napędzającego, dadzą się zastosować w wierceniu obrotowym do zwiercania twardych pokładów. Grupę tę będzie stanowił unowocześniony taran Wolskiego, przystosowany do napędu płuczką, oraz znajdujący się obecnie w stadium prób aparat konstrukcji inż. M. Ringlera. Ten ostatni — na podstawie obecnych prób — pozwala sądzić, że usunie te niedo-

godności, na jakie napotykamy w wierceniu obrotowym w twardych pokładach, gdyż pozwala bez najmniejszego trudu, przy użyciu tego samego urządzenia, przewodu i tej samej płuczki — na przejście z wiercenia obrotowego na udarowe. Mimo szeregu drobnych usterek, jakie posiada dotychczasowe rozwiązanie aparatu, ma on wszelkie szanse na to, by stać się w Polsce tym, czym stanie się w najbliższym czasie za granicą aparat Bassingera czy Lewisa.

Niemniej, w naszej walce o szybsze, lepsze i tańsze wiercenie, nie powinno zabraknąć nowych pomysłów, dotyczących tak aparatów wiertniczych, które łączą obydwie cechy wiercenia obrotowego i udarowego, jak też unowocześnienia zapomnianych dziś aparatów Wolskiego, Pruszkowskiego, Howartha.

Prof. Inż. Zdzisław Wilk
Akademia Górniczo-Hutnicza

622.245.002.54

Cylindryczny próbnik złoża

Streszczenie

Opis techniczny i działanie cylindrycznego próbnika złoża, uszczelniającego przez dociśnięcie uszczelniacza płynem do ścian odwiertu. Do opisanej konstrukcji próbnika, zgłoszonego do Komisji Wynalazczości Robotniczej przez M. Mrazka, autor proponuje modyfikacje dla usprawnienia urządzenia na wypadek niesprzyjających okoliczności w czasie pomiaru próbnikiem.

W artykule pt. „Dowiercenie ropy i gazu” („Nafta”, czerwiec 1951) uwypuklono nadzwyczaj ważny okres w historii otworu wiertniczego, mianowicie okres dowiercania oraz opisano dla przykładu jeden z najnowszych i najlepszych próbników stożkowych typu „J”.

Próbnik z uszczelnieniem (pakerem) stożkowym, chociażby najlepszej konstrukcji, posiada tę niedogodność, że wymaga on nawiercenia otworu o mniejszej średnicy, tzw. otworu „szczurzego”. W momencie, gdy okazuje się, że należy zbadać daną warstwę skał nawierconych, musimy wiercić głębiej, co połączone jest ze stratą czasu i z kosztami, przy czym najważniejsza jednak jest ta okoliczność, że przy tej okazji możemy nawiercić np. solankę, nie zbadawszy nawet tej warstwy, o którą chodziło, zwłaszcza wówczas, gdy jej miąższość jest mała, a tuż pod nią znajduje się woda podścielająca. Znacznie korzystniej pod tym względem przedstawia się próbnik z uszczelnieniem cylindrycznym, ponieważ pozwala on na natychmiastowe zastosowanie go w każdej głębokości, a ponadto możemy zbadać dowolną ilość razy dowolne warstwy, leżące powyżej dna odwiertu, i badania te powtórzyć, czego nie możemy wykonać przy użyciu próbnika stożkowego.

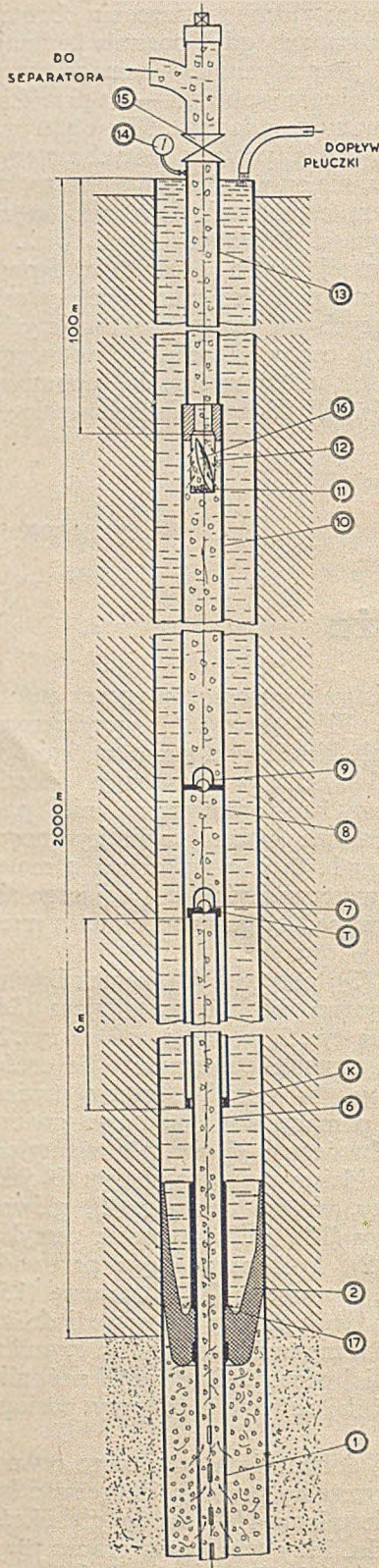
Poniżej dajemy opis próbnika z uszczelnieniem cylindrycznym, zgłoszonego do Komisji Wynalazczości Robotn. Krosn. Kopalnictwa Naftowego przez M. Mrazka. Projekt tego próbnika, opiniony przez autora artykułu stanowi dalszy krok w tej tak ważnej dla kopalnictwa naftowego sprawie.

Rysunek 1 przedstawia uproszczony przez autora schemat próbnika. Filtr (noga) (1) przykręcony jest do łącznika z płaskim lewym gwintem, którego nakrętka (poz. 24 rys. 2) jest zarazem obsadą dla gumowego zawulkanizowanego na niej pod ciśnieniem uszczelniacza (pakera) cylindrycznego, mufowego (2). Obsada ta jest wykonana z materiału o pożądanej wytrzymałości, lecz dającego się łatwo zwiercić na wypadek, gdy uszczelniacz musi być pozostawiony w otworze.

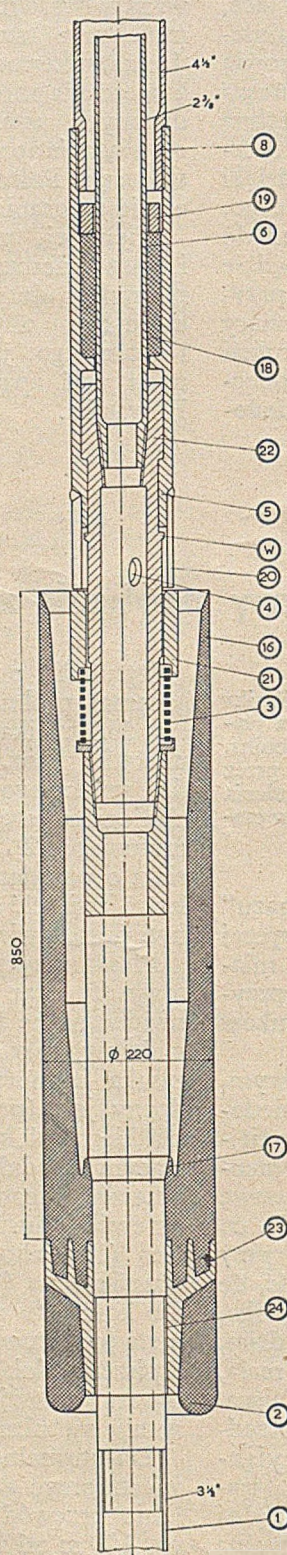
Płaska sprężyna (3), przepust (4), zamek bagnetowy (5) oraz brązowa mufa uszczelniająca (21) uwidocznione są na rys. 2, ponadto zaś na rys. 3, widzimy w rzucie aksonometrycznym obie części zamka bagnetowego. W obsadzie gumy utwierdzonej jest (przy pomocy wspomnianego gwintu płaskiego) tłok odwrócony (6) wraz z wentylem ssącym (7), dalej widzimy cylinder pompy (8) jako przewód wiertniczy, wentyl tłoczący (9), główny przewód płuczkowy (10), żeliwną płytkę zamykającą (11), sito (12), końcową część przewodu płuczkowego (13), manometr (14) i zasuwę (15). Do kompletu urządzenia należy separator i drillo-metr (ciężarowski), nie uwidocznione na rysunku. Opiszemy dokładniej poszczególne części próbnika a zarazem najważniejsze wytyczne przy posługiwaniu się nim.

Do normalnego, dołem niezarurowanego otworu wiertniczego zapuszczamy próbnik, dokręcając kolejno przewód wiertniczy 4½” aż do głębokości ok. 100 m od spodu. Przy tym zapuszczaniu przyrząd i przewód wypełnia się płuczką, która oczywiście w otworze zawsze powinna sięgać do najwyższego poziomu. Następnie dokręcamy łącznik z płytką zamykającą (11) i sitem (12) (szczegóły na rys. 4), po czym dokręcamy ostatnie 100 m przewodu. Ta ostatnia partia rur wiertniczych nie zawiera już płuczki, lecz tylko powietrze, ponieważ płytkę (11) jest uszczelniona.

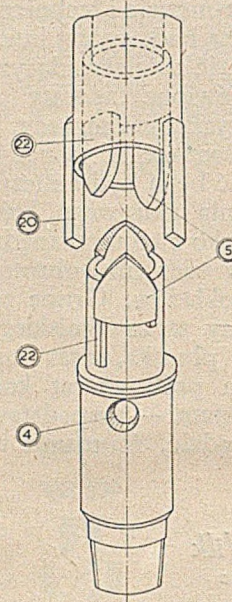
Podczas zapuszczania dolna część próbnika, tj. noga, uszczelniacz i tłok wiszą w skrajnej dolnej



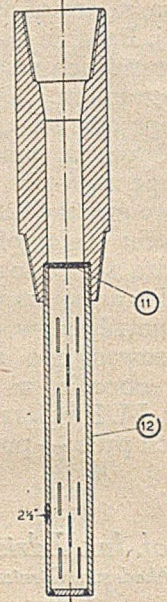
Rys. 1. Schemat
próbnika cylindrycznego



Rys. 2. Próbnik
cylindryczny



Rys. 3. Zamek
bagnetowy



Rys. 4. Płytkę zamykającą i sito

ma ułatwioną cyrkulację przez przepływ (4). Gdy wszystkie żerdzie płuczkowe są dokręcone i na drillometrze zaobserwujemy spadek obciążenia, czyli że „noga” opiera się o dno odwiertu, dokręcamy łącznik z manometrem, zasuwę (15) i odpływ dla płuczki względnie dla gazu i ropy, łącząc go z separatora.

Płytkę (11) wykonana jest z żeliwa i posiada taką grubość, że dla projektowanej jej odległości od góry 100 m powinna pękać pod ciśnieniem około 14 atmosfer, a więc tak, aby z małym naddatkiem wytrzymała hydrostatyczne ciśnienie stumetrowego słupa płuczki. Teraz podciągamy cały przewód nieco w górę, aby nie spoczywał on na dnie lecz wisiał swobodnie, co sprawdzimy na drillometrze, który wykaże odpowiednie obciążenie. W tym położeniu sprężyna (3) jest rozprężona, a przepływ (4) jest zamknięty.

Następuje najważniejszy moment w całym zabiegu, a mianowicie szczelne przyciśnięcie uszczelniacza do ścian odwiertu. W tym celu przez otwartą zasuwę (15) wpuszczamy do przewodu płuczkowego grot (diabeł) (16), który przebija płytkę żeliwną i pozostaje wraz z częściami płytki w sicie, aby nie utrudniać pompowania, które ewentualnie później może być wykonane i aby przewód pozostał czysty. Przez szczeliny sita przedostaje się obecnie szybko płuczka do pustej części przewodu pod wpływem ciśnienia 10 at. Najważniejsze jednak jest to, że u dołu na wysokości uszczelniacza płuczka przepływa szybko w dół w szczelinie między ścianami od-

poziycji, przy czym występ obsady wentyla ssącego opiera się na górnej krawędzi (K) nakrętki-dławika (19), dociskającego szczeliwo (18). Jeżeli zapuszczanie odbywa się szybko a manszet (uszczelniacz) napotyka na większy opór, wówczas kły (20) naciskają na mufę (21), ściskając sprężynę (3) i płuczka

wiertu a zewnętrznym obwodem gumowego uszczelniacza, natomiast płuczka przepływa dalej przez filtr dolny (nogę) (1) i płynie wewnątrz przewodu w górę. Ten nagły i intensywny przepływ powoduje na krawędzi górnego, zewnętrznego obwodu uszczelniacza wiry, skutkiem czego

guma zostaje przyciśnięta do ścian odwiertu i uszczelniacz przylega do nich szczelnie. Najważniejsze i najtrudniejsze zadanie zostało wykonane. Płuczka podejździe oczywiście do pewnej wysokości, nie koniecznie jednak pod samą zasuwę. Uszczelniacz jest zdeformowany, tj. powinien on na znacznej długości przylegać do ścian odwiertu, a jego krawędź wewnętrzna (17) powinna również szczelnie i silnie przylegać do stożkowej części przewodu. Siły działające tutaj mogą osiągnąć poważne wartości. Jeżeli np. przyjmiemy, że po uszczelnieniu różnica ciśnień wyniesie tylko 5 at., wówczas przy średnicy otworu 240 mm i długości przylegającej uszczelnacza do ścian ok. 60 cm, całkowity nacisk na uszczelniacz w kierunku prostopadłym do osi odwiertu wyniesie ok. 23 000 kg. Gdybyśmy płytkę uszczelniającą umieścili na głębokości np. 200 m od góry i zasuwę (15) po zauważeniu odciążenia drillometru zamknęli w takim momencie, że różnica ciśnień wyniosłaby np. 13 at., wówczas przy tych samych założeniach jak wyżej — nacisk wynosiłby ok. 58 000 kg.

Jak wyżej powiedziano, nie wolno przez cały czas dopuścić ani na chwilę, aby poziom płuczki w otworze opadł, czyli należy stale dopompowywać płuczkę do wierzchu otworu. Nadzieja na dobre uszczelnienie polega na tym, że pod wpływem różnicy ciśnień powstałej po przebiciu płytki i szybkiego ruchu płuczki w dół wzdłuż ścian odwiertu, guma przylgnie dobrze do szorstkich ścian odwiertu, utworzonych przez „plackę”, jaki przy istnieniu dobrej płuczki powinien się utworzyć. Przyleganie to jest tak silne, że guma weźre się niejako w ściany odwiertu czyli jak to się mówi „przymarznąć” i później, nawet przy spadku różnicy ciśnień, guma nadal trzyma szczelnie.

Gdy uszczelnienie zostało dokonane, możemy rozpocząć i wykonać cały szereg różnych obserwacji i dalszych zabiegów. Rozpoczniemy np. od obserwacji manometru (14) przy zamkniętej zasuwie. Jeżeli stwierdzimy, że ciśnienie wzrasta, to wnioskuje, że w badanym złożu nawiercono gaz, który przebija się przez płuczkę w przewodzie wiertniczym. Dla upewnienia się o tym, otwieramy zasuwę i jeżeli dowiercono czysty gaz bez ropy lub wody, wówczas wyrzuci on w krótkim czasie niewielką ilość płuczki, która pozostała w przewodzie, po czym będzie płynął już sam czysty gaz.

Zamykamy teraz zasuwę i obserwujemy manometr i jeżeli ciśnienie wzrasta, wówczas czekamy tak długo, aż ustali się ono na pewnej stałej wartości. Gdy przez kilka godzin ciśnienie odczytane na manometrze (statyczne ciśnienie głowicowe) utrzymuje się na tej samej wartości, możemy uważać ten ważny pomiar za zakończony i przystąpić do innych prób. Ustalenie wyżej omawianego ciśnienia jest pierwszą i zarazem bardzo ważną datą pomiarową, jeżeli bowiem upewnimy się, że przy tym odczycie nie ma płynu w otworze, to dodawszy do odczytu na manometrze ciśnienie słupa gazu w odwiercie, otrzymamy tzw. pierwotne statyczne ciśnienie złoża, a więc wielkość, od której rozpoczynają się nasze dalsze kalkulacje eksploatacyjne, a która dotychczas nie była doceniana.

Jeżeli w otworze jest płyn, należy ustalić jedną

ze znanych metod wysokość słupa tego płynu i również obliczyć pierwotne ciśnienie złożowe. Można wreszcie zastosować jedną ze znanych metod pomiarowych dla ciśnień wgłębnich, nie wolno jednak nie wyzyskać tego bardzo ważnego momentu w historii odwiertu i zaniechać ustalenia pierwotnego ciśnienia na dnie odwiertu, które będzie zarazem pierwotnym ciśnieniem złoża, o ile jest to pierwszy otwór na nowym polu.

Jedną z dalszych prób może być np. określenie zasobów potencjalnych gazu w sposób znany, a więc przez odpuszczanie zmiennych ilości gazu przez separator do rurociągu, pomiary ciśnień i wykreślenie odpowiednich krzywych. Jeżeli w otworze nawiercimy ropę, wówczas odpuszczamy ją również wraz z towarzyszącym jej gazem do separatora i przy zmiennych ciśnieniach przez równoczesny pomiar gazu i ropy wyszukujemy korzystny wykładnik gazowy. Oczywiście, zawsze badamy równocześnie gaz i ropę pod względem jakościowym, jak również ilość i jakość ewentualnie towarzyszącej wody. Próby te należy wykonać starannie i nie spieszyć się z odbiorem gazu i ropy bez wykonania potrzebnych pomiarów, a w żadnym wypadku nie wolno eksploatować maksymalnych ilości nawierconych bitumów.

Tak przedstawia się sprawa, gdy ciśnienie złożowe jest tak wysokie, że ropa wydobywa się samoczynnie. Jeżeli jednak wypływu samoczynnego ropy nie było lub ustał, wówczas należy wykonać pewne zabiegi zwane wzbudzeniem lub ożywieniem produkcji. Do najważniejszych i najłatwiejszych w tym stanie rzeczy należy pompowanie, do którego opisane przez nas urządzenie jest przystosowane. Pompować musimy z wielokrążka, ponieważ ciężar całego przewodu jest znaczny. Ilość skoków tej pompy w minucie jest bardzo mała z uwagi na włączony wielokrążek oraz na działanie dużych mas przewodu i jest rzędu około dwu cykli pompowych w minucie. Ten powolny ruch wynagradza nam jednak bardzo duży skok pompy, którego dolny punkt martwy ustalamy w ten sposób, że krawędź (K) znajduje się w najniższym położeniu, gdy obsada wentyla tłoczącego (9) znajdzie się w pewnej dostatecznej odległości od kapliczki wentyla ssącego (7). Punkt martwy górny ustalimy tak, że krawędź (K) znajdzie się w najwyższym położeniu i w dostatecznej odległości od krawędzi (T).

W czasie pompowania przepust (4) jest oczywiście zamknięty i jeżeli pompa jest szczelna, to nawet może ona po pewnym czasie obniżyć ciśnienie w badanej przestrzeni, tak że wystarczy ono do „otwarcia” przytkanych części porowatych skały ropo- lub gazonośnej i przy niskim ciśnieniu złożowym „wzbudzić” produkcję ropy lub gazu. Podczas pompowania stół obrotowy wraz z kwadratówką stale się obraca, aby nie dopuścić do przychwycenia przewodu.

Po zakończeniu eksperymentów dla ożywienia produkcji oraz dla uzyskania potrzebnych nam dat dotyczących złoża ropy, gazu i ewentualnie wody, należy wyciągnąć przewód pompy wraz z próbnikiem i zdecydować o dalszych losach odwiertu, a więc np. otwór zarurować do spodu, cementować,

albo też podwiercić albo wreszcie rozpocząć normalną eksploatację. Aby ułatwić wyciągnięcie przewodu, należy odciążyć uszczelniacz przez uruchomienie obiegu, a więc przez wyrównanie ciśnień. Jeżeli wyciągnięcie „przymarznętego” uszczelniacza nie będzie możliwe, należy wyciągnąć przewód z pompą i sitem bez uszczelniacza, pozostawiając ten ostatni w otworze, a zsunąwszy następnie uszczelniacz w dół, należy go zwiercić wraz z jego obsadą. Wyciąganie przewodu odbywa się przy zamkniętym połączeniu bagnetowym.

W celu wyciągnięcia samego przewodu bez uszczelniacza, kręcimy przewodem wiertniczym w prawo, wykręcając go z gwintu płaskiego (24). W ten sposób rozłączamy przewód od obsady uszczelniacza, po czym następuje sam proces ciągnięcia przewodu. Może się jednak zdarzyć, że przewód jest przychwycony. W tych wypadkach stosujemy tzw. „wannę” czyli wtłaczamy poprzez przewód wiertniczy od dołu w przestrzeń pierścieniową między przewodem a ścianami odwiertu pewną ilość ropy, która odgrywa rolę smaru i powoduje rozluźnienie uchwyconego przewodu. Niestety w opisanej konstrukcji zastosowanie „wann” jest niemożliwe, ponieważ nie przetłoczymy ropy w dół przez wentyl tłoczący i ssący. Nie pozostałoby wówczas nic innego, jak zapuszczenie do żerdzi wiertniczych ładunku materiału wybuchowego na głębokość pompy i odstrzelenie przewodu lub też jego rozkręcenie.

Aby tego uniknąć autor proponuje następującą modyfikację. Zamiast żeliwnej płytki zamykającej (11) zamontować płytkę z blachy cynkowej, powleczoną od spodu cienką warstwą ołowiu. Sito (12) i grot odpadają w tej kombinacji. Zamiast przebijać płytkę grotom, wlewamy w odpowiednim momencie do przewodu płuczkowego niewielką ilość kwasu solnego, który w krótkim czasie rozpuści płytkę cynkową, nie pozostawiając większych części przeszkadzających w pompowaniu. Ażeby jednak przy nierównomiernym przeżarciu płytki kwasem, płuczka nie przeciekła przez powstałe szczeliny i nie zniweczyła dalszego działania kwasu, co spowodowałoby powolne przeciekanie przez nadżarte szczeliny, powleczono od dołu płytkę cynkową ołowiem, który do pewnego czasu zabezpieczy przed wdzieraniem się płuczki poprzez małe szczeliny i dopiero gdy już przeważna część płytki zostanie rozpuszczona, wówczas nie wytrzyma ona nacisku płuczki od dołu i popęka, pozostawiając cienkie i nieszkodliwe resztki.

Konieczne jest, aby płuczka wdarła się nagle, ponieważ, jak powiedziano wyżej, tylko przez

szybki ruch płuczki w dół w sąsiedztwie górnej, zewnętrznej krawędzi uszczelniacza gumowego mogą zaistnieć hydrodynamiczne warunki przylgnięcia gumy do ścian odwiertu. Dlatego też bardzo ważne jest, aby i rozerwanie płytki było nagłe. Zastosowanie małej ilości kwasu solnego nie jest groźne dla przewodu wiertniczego, ponieważ napływająca płuczka po zerwaniu płytki oraz późniejsze manipulacje spowodują rozcieńczenie kwasu i wreszcie wyrzucenie go na zewnątrz. Można by również płytkę cynkową lub wykonaną z innego materiału przebić szybko ciężarkiem zapuszczonym na drucie stalowym i drut ten szybko wyciągnąć, jednak ten sposób nie jest bez zarzutu, albowiem po przebicciu płytki i stwierdzeniu na drillometrze, że uszczelnienie zostało dokonane, wskazane jest możliwie najszybsze zamknięcie zasuw (15). W każdym wypadku w tej nowej koncepcji musi odpaść sito (12), ponieważ przeszkadzałoby ono w dostępie do wentyli.

Celem umożliwienia usunięcia wentyli, autor proponuje zastosowanie odłączalnej obsady wentyli pompy; konstrukcja jej polega na tym, że zarówno wentyl ssący jak i tłoczący osadza się w stożkowym gnieździe i zakotwicza w zatrzasku, do otwarcia którego trzeba użyć siły około 500 kg. Jeżeli przy tym kapliczki wentyli zaopatrzy się w odpowiednio wykształcone trzony z rozszerzeniem u góry, wówczas w razie potrzeby można po zniszczeniu płytki zamykającej zapuścić do przewodu płuczkowego specjalną koronkę z obciążnikiem, którą uchwycimy i wyciągniemy kolejno najpierw wentyl tłoczący a następnie ssący. Teraz mamy już możliwość wtłoczenia ropy i uwolnienia przychwyconego przewodu.

Podany powyżej opis konstrukcji cylindrycznego próbnika złoża oraz zasadniczych manipulacji nie wyzerpuje oczywiście zagadnienia. Pewne jest, że zarówno opisana konstrukcja, jakoteż inne rozwiązania wymagać będą poprawek i uzupełnień. Ponadto sprawa próbnika z uszczelniaczem cylindrycznym jest jeszcze ciągle otwarta.

Celem niniejszego referatu jest postawienie dalszego kroku w tej tak ważnej a dotychczas u nas nieopanowanej dziedzinie, aby w najkrótszym czasie stworzyć standartowy model próbnika złoża, wypróbować go, ustalić reguły posługiwania się nim w ten sposób, aby urządzenie to było znane powszechnie i stale używane w tym niezmiernie ważnym okresie historii odwiertu i złoża, jakim jest niewątpliwie okres dowiercania, a zarazem służyło do określenia przemysłowej wartości naszych złóż naftowych.

„Plan Sześćioletni wzmacnia siły Polski i wzmacnia jej niezależność, a wraz z tym wzmacnia wkład Polski do ogólnoludzkiego dzieła pokoju. Nie wolno się nam zadawać dotychczasowymi osiągnięciami. Jest naszym gorącym pragnieniem, aby powstały u nas dzieła godne naszej wielkiej epoki, godne naszego narodu”.

Bolesław Bierut

Optymalne warunki podawania cieczy w kolumnach ekstrakcyjnych

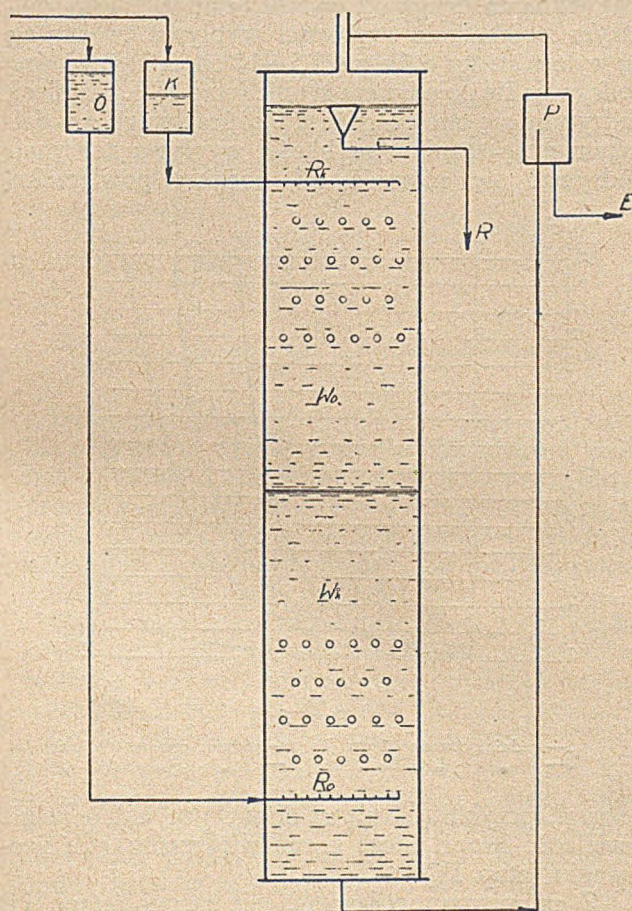
(Na podstawie art. S. S. Ekiela i K. N. Szabelina, *Żurnal prikladnoj chimii*, XXIII, Nr 2)

Streszczenie

Proces ekstrakcji cieczy cieczą zależy od rozwinięcia powierzchni zetknięcia się reagujących cieczy. Wypływ cieczy rozdrabnianej zależy od średnicy otworu i szybkości podawania cieczy. Tworząca się przy wypływie struga, zależnie od szybkości płynu, przybiera postać od strugi kropel aż do wibrującego pełnego strumienia. Przy tym nie stwierdzono różnicy między wypływem oleju do wody, a wypływem wody do oleju.

Przy stosowaniu wylotów metalowych do rozdrabniania oleju w wodzie zauważono pełzanie oleju. Dla układu olej gazowy — woda, podano wyniki pomiarów wielkości kropeł w zależności od średnicy otworu i szybkości wypływu.

Do przeprowadzenia procesu ekstrakcji cieczy cieczą w sposób ciągły używa się kolumn ekstrakcyjnych, przeciwprądowych, których działanie przedstawia schematycznie rys. 1. Do górnej części kolumny doprowadza się przez rozdzielacz R_k ciecz cięższą K , np. krezol, a do dolnej przez roz-



Rys. 1

dzielacz R_o ciecz O , np. olej. W kolumnie tworzą się dwie warstwy cieczy: górna W_o , składająca się z ekstrahowanego oleju i dolna W_k z ekstrahującego krezolu.

Kropelki oleju z rozdzielacza R_o przechodzą przez warstwę W_k , która wymywa z nich smoły itp., i zbierają się w górnej części kolumny jako warstwa W_o , przez którą przepływają kropelki krezolu dokończające ekstrakcję; podobnie krezol tworzy warstwę dolną W_k . Z dołu kolumny przez przepływ P odpływa ekstrakt E , a z góry rafinat R , przy czym poziomem przelewu P można regulować położenie granicy między warstwami W_o i W_k .

W górnej części kolumny wpływające przez rozdzielacz krople krezolu są fazą rozproszoną w stosunku do warstwy W_o , która jest dla nich fazą rozpraszającą. W dolnej części odwrotnie, olej jest fazą rozproszoną, a W_k — warstwą krezolową zwartą.

W procesie ekstrakcji w kolumnach przeciwprądowych wpływ na wynik procesu mają następujące momenty:

1. Rozdrobnienie i równomierne rozproszczenie cząsteczek jednej cieczy w drugiej, zapewniające maksymalne rozwinięcie powierzchni zetknięcia.
2. Ruch jednej cieczy w stosunku do drugiej, warunkujący odnawianie się powierzchni zetknięcia. Oprócz tego wzajemne tarcie poruszających się cieczy powoduje prądy konwekcyjne w obydwu cieczach, sprzyjające przebiegowi ekstrakcji.
3. Obecność względnie brak prądów o kierunku przeciwnym głównemu kierunkowi danej cieczy w procesie. Jeśli przy ruchu cieczy z jednego końca aparatu ekstrakcyjnego w drugi z powodu wzmożonego mieszania powstają prądy uboczne o kierunku przeciwnym kierunkowi ekstrakcji, to stężenia tej cieczy w obu końcach aparatu będą się do siebie zbliżały, co obniży skuteczność ekstrakcji.

Proces ekstrakcji ciągłej przeprowadzać można wspólnie — lub przeciwprądowo. Skuteczność pracy aparatów współprądowych (pompy wirowe, mieszalniki diafragmowe, iniektorowe, dozujące itp.) polega na intensywnym mieszanii czyli na dobrym rozdrobnieniu i rozwinięciu powierzchni zetknięcia.

Bardzo często rozdzielenie obu cieczy lub wymaga stosowania specjalnych aparatów do rozdzielania, jak separatory de Laval'a itp. Efektywność aparatów współprądowych jest duża, ale niewspółmierna ze zużyciem energii, której tylko mała część zostaje zużyta na potrzebne procesowi rozdrobnienia i odnawianie powierzchni zetknięcia. Poza tym konieczność stosowania separatorów lub odstożników powoduje, że współprądowe metody ekstrakcji nie mogą zaliczać się do nowoczesnych.

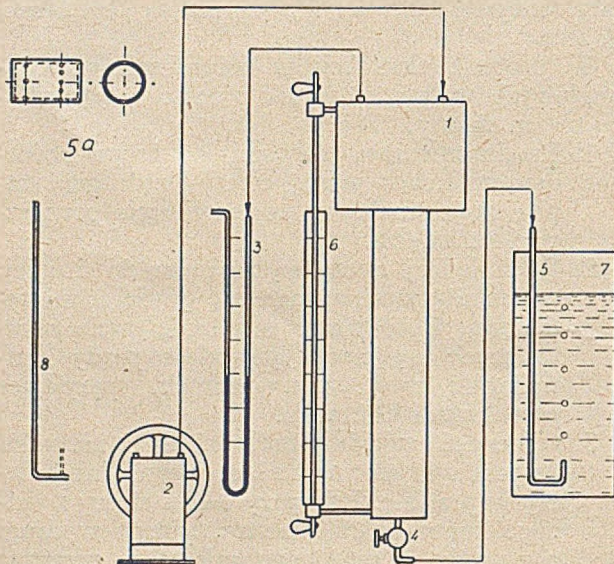
Przeciwprądowy proces ekstrakcji, opisany wyżej, ma tę wyższość nad współprądowymi, że:

- 1) nie wymaga specjalnych separatorów,
- 2) istnienie przeciwprądu umożliwia dobre wykorzystanie średniej różnicy stężeń cieczy reagujących.

Warunki hydrauliczne procesu przeciwprądowego są jeszcze niedostatecznie wyjaśnione. Pomimo stosowania przeciwprądowych ekstrakcji w innych przemysłach, np. dla odfenolowania wód i olejów w przemyśle koksochemicznym — w przemyśle naftowym ZSRR stosuje się aparaty współprądowe. Gorzej jeszcze, bo w latach 1927—1930 demontowano urządzenia przeciwprądowe, jako nierentowne w eksploatacji, podając jako wytłumaczenie, że proces przeciwprądowy nie jest dostatecznie wyjaśniony.

Część doświadczalna

Badanie hydraulicznych warunków ekstrakcji rozpoczęli autorzy od zbadania procesu rozdrabniania cieczy w cieczy, zależnie od szybkości wypływu i średnicy wylotu, posługując się aparaturą przedstawioną na rys. 2.



Rys. 2

Naporowy zbiornik (1), objętości 3 litrów połączony jest rurami z pompą (2) i manometrem (3). Spustowy zawór zbiornika (4) łączy się z rozdzielaczem (5), rozdrabniającym ciecz ze zbiornika (1) do cieczy w cylindrze (7), stojącym na specjalnej podstawie, umożliwiającej jego pionowe ustawienie. Jako rozdzielacze używano:

- 1) odcinka rury miedzianej (rys. 2—5a) o średnicy 54 mm, z nawierconymi otworami o różnych średnicach; przy pracy posługiwano się jednym otworem, inne zatykając korkami,
- 2) rurek szklanych (rys. 2—8) o różnych średnicach.

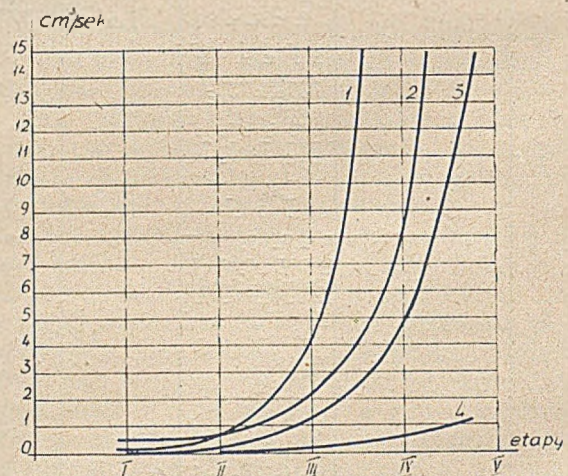
Jako cieczy użyto oleju transformatorowego i wody destylowanej, ponieważ własności ich są zbliżone do cieczy, które stosuje się w przemyśle do procesu ekstrakcji. Olej transformatorowy posiadał ciężar właściwy 0,880, viskozę 7,66°E przy 20°C i 2,25°E przy 50°C, napięcie powierzchniowe na granicy zetknięcia z powietrzem 33,60 dyn/cm,

a z wodą 47,076 dyn/cm, oznaczone metodą Rebindera.

W opisanym aparacie można rozdrabniać zarówno lżejsze cieczy w cięższych jak i odwrotnie, dając rozdzielacz na dole lub u góry cylindra (7), odpowiednio skierowany. Najlepsze rozwinięcie powierzchni zetknięcia osiągnie się, rozdrabniając tę ciecz, której rozchód objętościowy w procesie ekstrakcji jest większy.

W pierwszej serii doświadczeń autorzy stosowali następujący tok pracy: Zbiornik (1) (rys. 2) napełniali olejem, rozdzielacz ustawiali w cylindrze (7), zalanym wodą. W zbiorniku wytwarzali ciśnienie przy pomocy pompy (2), według wskazań manometru (3). Przez otwarcie krąnu (4) regulowali wypływ oleju do wody i przy pomocy stopera i płynowskazu (6) ustalali szybkość wypływającego oleju.

Ze zwiększaniem się szybkości wypływu zmienia się forma wypływania cieczy z wylotu rozdzielacza (5). Przy bardzo małej szybkości wypływu co pewien czas od wylotu odrywa się kropka, porywając za sobą jedną, dwie lub trzy mniejsze towarzyszące kropelki (etap I). Przez zwiększanie szybkości wypływu ilość odrywających się kropli stopniowo wzrasta, zanikają kropelki towarzyszące, aż osiąga się ciąg jednakowych kropelek, odrywających się jedna za drugą od wylotu (etap II). Przy dalszym zwiększaniu szybkości wypływu tworzy się u wylotu struga o długości 5—10 cm, z końca której odrywają się pojedyncze kropelki (etap III). Najpierw odrywają się one od górnego końca strugi, a z dalszym zwiększaniem szybkości wypływu zaczynają odrywać się również od bocznej powierzchni



Rys. 3

1—średnica otworu 1 cm 2—średnica otworu 0,68 cm
3— " " 0,215 " 4— " " 0,09 "

strugi, przybliżając się aż do wylotu; jednocześnie wielkość kropli ulega coraz większemu zróżnicowaniu (etap IV).

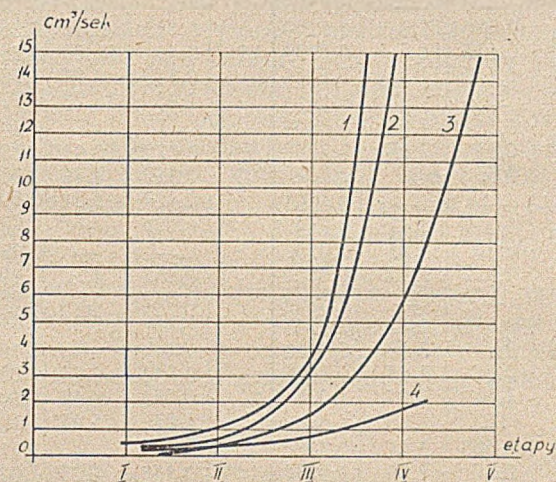
Z momentem pojawienia się strugi (etap III) zaczyna się jej wibracja, przy czym wibrująca część rośnie z szybkością przepływu, aż w końcu cała struga zaczyna w pewnym momencie drgać, a rozmiar wibracji (odchylenie wibrującej strugi od osi) zmniejsza się oraz szybkość jej wzrasta. Z chwilą gdy cała struga zaczyna drgać, rozpoczyna się roz-

pad strugi na odrywające się od niej elementarne strużki.

Ze zmniejszeniem się rozmiaru wibracji wzrasta ilość niejednakowych rozmiarami kropelek, szczególnie wzrasta ilość drobnych kropelek.

Przy zaczynającym się rozpadzie strugi ilość drobnych kropelek jest tak wielka, że powodują jakby emulgowanie całej cieczy naokoło wylotu. Krople nie podnoszą się w górę po linii prostej, a po łamanej, śrubowej i są porywane prądami cieczy rozdrabniającej, wywołanymi wibracją strugi. Na równi z unoszeniem się do góry krople te poruszają się w bok i w dół. W ten sposób przy odpowiedniej szybkości wypływu u wylotu tworzy się stożek drobnych kropelek cieczy rozpraszanej, którego wierzchołek znajduje się u wylotu rozdzielacza, a kąt wierzchołka zależy od szybkości wypływu (etap V).

Granice przejścia od jednego etapu do drugiego nie są ściśle; rys. 3 i 4 pokazują graficznie zależność



Rys. 4

1—średnica otworu 1,0 cm 2—średnica otworu 0,84 cm
3— „ „ 0,46 „ 4— „ „ 0,155 „

etapów od szybkości wypływu. Podana zależność ma oczywiście charakter względny, gdyż nie może być tu mowy o ściślejszej zależności ilościowej. Rys. 3 przedstawia zależność etapów od szybkości wypływu oleju do wody, a rys. 4 przy wypływie wody do oleju. Jak z wykresów widać, nie ma zasadniczej różnicy między tymi mediami.

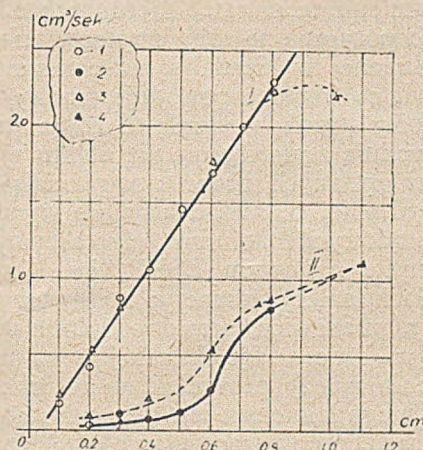
Rys. 5 przedstawia zależność ilości wypływającej cieczy od średnicy otworów, podając jednocześnie obszary, w których panuje reżim wypływu kropłowego albo strugowego. Krzywa I jest linią graniczną między reżimem strugowym i kropłowym. W dół i na prawo od niej panuje obszar kropłowy, w górę i na lewo — strugowy. Krzywa II rozgranicza reżim kropelek niejednorodnych (o różnych wymiarach), leżący od niej w dół, od reżimu kropelek jednorodnych, w górę i na lewo od krzywej.

Na wykresie tym (rys. 5) podano wyniki dla wypływu oleju do wody, oznaczone punktami 1 i 2, oraz wody do oleju — punktami 3 i 4. Przy tym punkty 1 i 3 stanowią granicę górną reżimu kropłowego, tzn. przy zwiększaniu szybkości wypływu w tych punktach panuje jeszcze reżim kropłowy, a przy większej szybkości przechodzi w strugowy,

zaś punkty 2 i 4 — granicę dolną, tzn. przy zmniejszeniu wypływu, idąc od reżimu strugowego.

Obserwując tworzenie się strug przy rozdrabnianiu wody w oleju można zauważyć dwa zjawiska:

1. prawie nie istnieje obszar przejściowy między reżimem kropłowym a strugowym i danej szybkości wypływu odpowiada ściśle określony reżim,
2. tworząca się struga może mieć dowolną długość.



Rys. 5

Oba te momenty tłumaczą autorzy większą lepkością oleju jako fazy rozdrabniającej, a przez to większą odpornością na ruchy wywołane przez strugę, ostatecznie więc mniejszym wpływem fazy rozdrabniającej na tworzenie się strugi.

Przy zmianie średnicy wylotu nie zmienia się obraz powstawania strug, a tylko wartość szybkości wypływu, odpowiadająca danemu etapowi; zmienia się również interwał szybkości wypływów od jednego etapu do drugiego.

Wnioski

Praca aparatu ekstrakcyjnego w reżimie strugowym jest mało efektywna i nie może być polecana z następujących przyczyn:

1. Odrywające się od strugi krople mają różne wymiary i nierównomierność ta rośnie wraz z szybkością wypływu aż do tworzenia emulsji. Krople różnych wymiarów posiadają różny czas przebywania w fazie zwartej, przy czym krople małe, mające większą powierzchnię zetknięcia w stosunku do swej objętości, będą przebywały w fazie rozdrabniającej dłużej. Odwrotnie, duże krople o stosunkowo mniejszej powierzchni zetknięcia przebywają krócej. Ekstrakcja więc w małych kroplach będzie głębsza z powodu większej powierzchni i dłuższego czasu trwania ekstrakcji, co przy za głębokiej ekstrakcji prowadzić może do strat surowca, a ekstrakcja w dużych kroplach będzie niedostateczna i spowoduje otrzymanie gorszego rafinatu.
2. Powierzchnia ekstrakcji oddzielnych kropelek jest większa niż powierzchnia strugi, nie tworzącej jeszcze emulsji, praca zaś w reżimie emulgowania jest niebezpieczna ze względu na

możliwość niedostatecznego odstawania się cieczy (rozdzielenia).

5. Przy dużych szybkościach podawania cieczy rozdrabnianej, ciecz rozdrabniająca, otaczająca wypływającą strugę, ulega silnemu burzeniu się, tworzą się masowo strumienie tej cieczy o różnych kierunkach, a wszelkie ruchy cieczy rozpraszającej o kierunku przeciwnym naturalnemu jej ruchowi w aparacie powodują zmniejszenie się różnicy stężeń między wlotem i wylotem tej cieczy z aparatu. Poza tym strumienie te nawet o kierunkach odpowiednich porywają ze sobą cząsteczki cieczy rozdrabnianej w kierunku przeciwnym jej biegowi, co również powoduje zmniejszenie się różnicy stężeń; w sumie te dzikie strumienie powodują zmniejszenie się efektu ekstrakcji.

Wyniki opisanych badań upoważniają autorów do stwierdzenia, że niezadawalające wyniki pracy przeciwprądowych kolumn ekstrakcyjnych tak w przemyśle naftowym ZSRR, jak i w innych przemysłach, należy tłumaczyć wadliwym reżimem ich pracy, mianowicie prawdopodobnie w reżimie strugowym. Proces więc ekstrakcji w kolumnie bez wypełnienia należy prowadzić w reżimie kropłowym i dlatego konieczne jest poznanie, przy jakich szybkościach przepływu osiąga się kropłowy wypływ cieczy, czyli jaka jest górna granica przepływu, przy którym ciecz wypływa jeszcze kropkami o równej wielkości. Dane te dla układu woda—olej transformatorowy przedstawia rys. 5. Dla innych układów różnice spotka się w absolutnych wielkościach szybkości wypływu, które należy ustalić doświadczalnie. Stosowanie reżimu kropłowego wymaga również poznania wielkości wypływających kropeł, dlatego autorzy w wyżej opisanej aparaturze (rys. 2) przeprowadzili pomiary i ustalili zależność wielkości kropeł od szybkości wypływania cieczy i od średnicy otworów. Pomiar wykonywali następująco: po ustaleniu się reżimu pracy oznaczali przepływ V w cm^3/sek . i ilość kropeł N w czasie T . Z szeregu pomiarów oznaczali średnie wyniki. Średnice kropeł wyliczali według wzoru:

$$D = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi NT}}$$

Już przy pierwszych pomiarach okazało się, że przy stosowaniu do rozdrabniania oleju wylotu metalowego (rys. 2-5a) zachodzi pełzanie oleju po ścianie wylotu. Wychodząc z wylotu olej nie wypływa w postaci kropeł, a pełźnie po metalu i z pewnego punktu na rurze wylotowej zaczyna wydzielać „dzikie” krople. Jeśli wylot ma szereg pracujących jednocześnie otworów, to ciecz pełźnie i z pewnego miejsca tworzy jedną strugę, zamiast wydzielać z każdego otworu osobne krople. Z tego wynika, że przy rozdrabnianiu oleju w wodzie nie można stosować wylotu w postaci rury z nawierconymi otworami, ale każdy otwór trzeba zaopatrzyć w osobny króciec, (kominek) aby zapobiec pełzaniu. Przy rozdrabnianiu wody do oleju nie ma pełzania. Zależy ono od zdolności zwilżania danej powierzchni przez wypływającą ciecz, a ponieważ olej zwilża metal lepiej niż woda, olej pełźnie, woda zaś nie.

Dalsze badania autorzy prowadzili, używając

rurek szklanych, jak na rys. 2-8. W chwili oderwania się i na początku płynięcia kropla oleju ma kształt bliski kuli. Działaniem oporu ośrodka, po przejściu 5—10 cm, kropla oleju przybiera kształt elipsoidalny i porusza się ze stałą szybkością nie po linii prostej ale po linii spiralnej. Kropla wody natomiast w oleju ma wydłużoną w dół formę i spada prawie po prostej. Te różnice są zrozumiałe, jeśli zauważy się, że kropla oleju podnosi się Archimedesową siłą wycieśniania, a kropla wody spada siłą ciężkości wszystkich jej cząsteczek, a szczególnie czołowych.

Wyniki oznaczeń wielkości kropeł podano w tabelicy 1.

Tabelica 1

A wypływ oleju do wody				B wypływ wody do oleju				
Średnica otworu D_1 cm	Szybkość wypływu V cm^3/sek	Linowa szybkość wypływu cm/sek	Średnica kropli D cm	Średnica otworu D_1 cm	Szybkość wypływu V cm^3/sek	Linowa szybkość wypływu cm/sek	Średnica kropli D cm	
0,1	—	—	0,6215	0,2	—	—	0,7830	
	0,0864	11,0	0,5269		0,115	3,66	0,7591	
	0,115	14,6	0,5279		0,51	16,20	0,7524	
0,2	—	—	0,7830	0,5	0,313	9,96	0,7667	
	0,116	14,7	0,5161		0,48	15,28	0,7795	
	—	—	0,6465		—	—	—	0,8963
0,3	0,0545	1,73	0,707	0,4	0,0726	0,912	0,887	
	0,24	7,65	0,707		0,352	4,42	0,904	
	0,334	10,6	0,707		0,424	5,31	0,895	
0,4	—	—	0,8963	0,6	0,625	7,85	0,941	
	0,2	2,51	0,749		—	—	—	0,9865
	0,78	9,85	0,918,		0,568	4,52	0,992	
0,5	0,472	5,94	0,8826	0,7	0,582	5,64	0,984	
	—	—	0,9865		1,25	9,95	1,066	
	0,1455	1,1155	0,7747		—	—	—	1,1293
0,6	0,5	3,98	0,8401	0,8	0,654	2,24	1,086	
	0,61	4,85	0,8826		0,681	2,42	1,195	
	1,16	9,25	1,026		1,67	5,91	1,1685	
0,7	—	—	1,0628	1,05	—	—	1,2165	
	0,668	3,41	0,8686		0,555	1,256	1,07	
	0,37	1,89	1,9018		1,59	3,16	1,18	
0,8	1,22	6,22	1,072	1,47	2,08	4,71	1,198	
	—	—	1,1293		2,5	5,68	1,209	
	0,116	0,412	0,901		—	—	—	1,2430
0,9	0,658	2,53	1,011	1,28	0,834	1,61	0,973	
	0,98	3,48	1,045		0,615	1,19	1,13	
	1,725	6,12	1,1495		2,08	4,02	1,17	
1,0	—	—	1,1890	1,47	2,17	4,2	1,257	
	0,46	1,2	1,01		—	—	—	1,3760
	0,925	2,41	1,1495		0,715	0,825	1,215	
1,1	1,135	2,96	1,093	1,47	0,805	0,93	1,22	
	2,28	5,94	1,423		2,5	2,89	1,281	
	—	—	—		1,47	1,7	1,314	

Wielkość kropeł przy danej średnicy wylotu zależy od siły powierzchniowego napięcia. Kropla oleju odrywa się od otworu pod działaniem siły Archimedesesa, która w momencie odrywania się równa się sile napięcia powierzchniowego na obwodzie wylotu:

$$980 \cdot 6 (\Delta - \delta) \frac{\pi D^3}{6} = \pi D_1 \gamma$$

gdzie

Δ — ciężar właściwy wody, g/cm^3 ,

δ — ciężar właściwy oleju,

D — średnica kroplei, cm,

D_1 — średnica otworu, cm,

γ — napięcie powierzchniowe w dyn/cm .

Obliczoną według tego równania średnicę kropeł podano w tablicy 1, w której dla każdego D_1 podano najpierw teoretyczną wartość, a niżej wartości D oznaczone doświadczalnie. Okazuje się, że teoretycznie obliczona średnica kropli D jest jej maksymalną wartością, ponieważ odrywanie się kropli nie zachodzi po średnicy wewnętrznej wylotu, ale po mniejszym obwodzie jej szyjki. Poza tym czas tworzenia się kropli zależy od ilości przepływającej cieczy i od jej lepkości. Szczególnie przy wypływie oleju do wody odczuwa się wpływ szybkości wypływu na średnicę kropli. Przy rozdrabnianiu wody w oleju zwiększanie przepływu bardzo nieznacznie wpływa na wzrost wielkości kropli.

Optymalna średnica kropli, a więc i optymalna średnica wylotu winna być każdorazowo określona doświadczalnie, gdyż zmniejszenie średnicy wylotu zmniejsza wielkość kropli, a więc zwiększa powierzchnię zetknięcia się cieczy, ale z drugiej strony zwiększenie średnicy kropli zwiększa efektywność ekstrakcji na jednostkę powierzchni kropli. Autorzy podają wymiary elementów kolumny ekstrakcyjnej, zapewniające reżim kroplowy przy podawaniu oleju w ilości $5 \text{ m}^3/\text{godz.}$, co odpowiada wydajności smoły węglowej z 2—2,5 baterii koksowych, lub 25% wydatku destylatu z jednej znormalizowanej aparatury krakingowej Winkler-Kocha, lub wydajności aparatury rafinacji olejów przy objętości agitatora 220 m^3 i 18-godzinnym cyklu.

Dane te zebrano w tablicy 2.

Podane wyniki mają oczywiście znaczenie przykładowe dla aparatury laboratoryjnej, dla aparatury technicznej należy przeprowadzić doświadczenia z odpowiednimi rozpuszczalnikami. Ilość wylotów

Tablica 2

Średnica otworu cm	Kropłowa szybkość wypływu cm/sek.	Ilość króćców (kominków)	Średnica kolumny cm^1	Średnica kropli cm	Objętość kropli cm^3	Ilość kropli w sek.	Powierzchnia zetknięcia cm^2
0,1	0,15	9260	43,0	0,53	0,0779	17,827	15,724
0,3	0,6	2315	64,5	0,89	0,3689	3,765	9,364
0,6	1,2	1157	91,3	1,07	0,6415	2,166	7,789
0,9	2,1	661	103,5	1,20	0,9043	1,536	6,945

¹⁾ Przy założeniu, że przelot otworów stanowi 5% przekroju kolumny.

wygląda zastraszająco, koszt jednak montażu pokryje w zupełności efekt pracy takiej kolumny, osiągnięty przez wolne rozwinięcie powierzchni ekstrakcji; przy tym średnica kolumny będzie mniejsza, niż przy reżimie strugowym dla tego samego wyniku pracy.

Szybkość ruchu fazy rozdrabniającej będzie dziesiątki razy mniejsza od ruchu fazy rozdrabnianej, zachodzi więc obawa, że faza rozdrabniana może porywać fazę rozdrabniającą. Autorzy wykonali dwa doświadczenia w reżimie kroplowym, jedno z wpływem wody w silnie zemułgowany olej i drugie z podawaniem oleju do wody przez 14 otworów jednocześnie. Badania wpływu intensywności mieszania się cieczy na różnicę stężeń w jednym i drugim końcu aparatu wykazały niewielki efekt tego zmieszania. Stwierdzono, że w reżimie kroplowym ten efekt mieszania jest nieznaczny.

Opracował mgr inż. Kazimierz Szadkowski

Mgr Inż. Stanisław Dziurzyński
Kraków

622.247.1:665.5:725.4:621.316.98

Ochrona budowli i urządzeń przemysłu naftowego od wyładowań piorunowych

Streszczenie

Podano jedną z najbardziej rozpowszechnionych teorii zjawiska wyładowań piorunowych. Następnie opisano urządzenia oraz sposoby ich instalowania celem zabezpieczenia budowli, średnich i bardzo wysokich, wież wiertniczych, masztów, trójnogów, zbiorników itp. od wyładowań piorunowych.

Wyładowania piorunowe powodują pożary, są przyczyną wielkich szkód materialnych i ofiar w ludziach. W Polsce burze są dość częste i na ogół o dużym nasileniu. Ilość dni burzowych wynosi, zależnie od okolicy, od kilkunastu do trzydziestukilku w roku. Na każde 2 km^2 powierzchni przypada mniej więcej jedno uderzenie piorunu w roku. Prawie czwarta część pożarów pochodzi od piorunów.

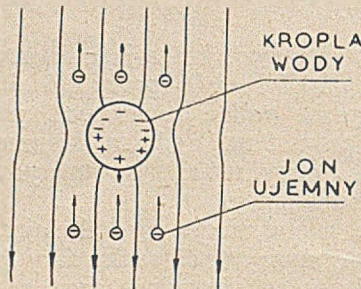
Badania zjawisk fizycznych wyładowań piorunowych zaczęto przeprowadzać na większą skalę dopiero w ostatnich mniej więcej 20—30 latach. Badania te prowadzone były głównie z uwagi na konieczność zmniejszenia liczby wyłączeń linii

elektroenergetycznych, spowodowanych przez wyładowania piorunowe. Powstało wiele teorii tłumaczących zjawiska wyładowań. Najwięcej rozpowszechnione są teorie, opierające się na istnieniu prądów wznoszących powietrze i względnego ruchu kropli deszczu o różnych wielkościach.

Jedna z tych teorii tłumaczy zjawiska wyładowań w ten sposób: Powietrze normalnie jest izolatorem, a nie przewodnikiem elektryczności. Jednak skutkiem przyczyn zewnętrznych, głównie promieniowania, zawsze znajduje się w nim duża ilość jonów zarówno ujemnych jak i dodatnich. Jony te mogą przyłączać się do cząsteczek kurzu i kropelek wody, przy czym powstają jony ciężkie w odróżnieniu od wolnych czyli lekkich jonów. Ciężkich jonów nad powierzchnią ziemi jest znacznie więcej niż lekkich, toteż jony lekkie nie mają w danym wypadku większego znaczenia. Jony ciężkie poruszają się w powietrzu bardzo wolno nawet przy dużym napięciu pola elektrycznego. Kropla wody pod działaniem pola elektrycznego wydłuża się, a na

obu jej końcach powstaje światlenie. Pochłaniana przy tym energia powoduje wyparowanie części kropli wody, co ogranicza wielkość kropli w czasie burzy.

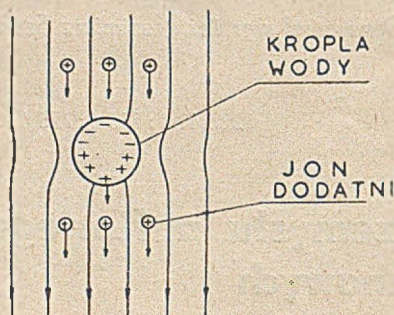
W czasie pogody istnieje pole elektryczne o natężeniu na powierzchni ziemi ok. 1 V/cm i malejące z wysokością. Kropla wody zostaje w tym polu spolaryzowana przez indukcję, dolna jej część ma znak dodatni, górna — ujemny. Przy opadaniu większej kropli wody, znajdujące się w powietrzu jony ujemne, poruszające się w kierunku z dołu do góry, zostają przyciągane, a dodatnie odpychane



Rys. 1. Linie pola elektrycznego

przez naładowaną dodatnio dolną część kropli (rys. 1).

Inaczej jest z jonami dodatnimi, które poruszają się w kierunku z góry na dół (rys. 2). Szybkość poruszania się tych jonów jest mniejsza od szybkości opadania kropli wody (szybkość poruszania się jonów w polu o natężeniu 10000 V/cm wynosi 3 cm/sek , a kropla wody o średnicy 2 mm osiąga



Rys. 2. Linie pola elektrycznego

szybkość spadania 590 cm/sek). Toteż mimo przyciągania jonów dodatnich przez naładowane ujemnie górne części kropli, nie dogonią one kropli wody. Na skutek tego kropla nagromadzi ładunki ujemne, unosząc je do dolnej części chmury, a w powietrzu pozostaną przeważnie jony dodatnie, które poruszając się z dołu do góry zostaną wychwytywane przez mniejsze krople wody, spadające z szybkością niewielką, zbliżoną do szybkości poruszania się jonów. Dolna część chmury otrzyma zatem ładunki przeważnie ujemne, a górna dodatnie.

Przy uderzeniach piorunu w ziemię lub w przedmioty o niewielkiej wysokości, wyładowanie rozwija się od chmury w kierunku do ziemi. Następuje najpierw wyładowanie wstępne, tak zwane pilotujące, o tak małej jasności, że jest ono niewidoczne na zdjęciach, o szybkości posuwania się wynoszącej ok. $1/20\%$ szybkości światła. Przebiega

ono skokami o długości kilkudziesięciu metrów. Prąd wyładowania wstępnego jest rzędu kilku amperów. Gdy wyładowanie wstępne osiągnie ziemię, następuje wyładowanie główne, posuwające się z szybkością ok. 10% szybkości światła, od ziemi do góry, wzdłuż kanału utworzonego przez wyładowanie wstępne. Prąd wyładowania głównego jest rzędu $1-200 \text{ kA}$, napięcie chmura-ziemia od kilkudziesięciu do kilkuset MV , a energia wyładowania kilkanaście do kilkudziesięciu kWh .

Wyładowania, które dla oka widoczne są jako pojedynczy błysk, są mniej więcej w 50% wypadków wyładowaniami wielokrotnymi, składającymi się z kilku do kilkudziesięciu wyładowań głównych, poprzedzonych przez wyładowania wstępne i przebiegających wzdłuż tego samego kanału, w odstępach co $0,0005-0,5 \text{ sek}$. Czas trwania całkowitego wyładowania jest przeważnie poniżej $0,1 \text{ sek}$, a wyjątkowo przekracza nawet 1 sek .

W wypadku bardzo wysokich budowli wyładowania wstępne rozwijają się w kierunku do góry. Stwierdzono, że najmniejsza wysokość, przy której wyładowania rozwijają się do góry wynosi ok. 100 m . Powyżej tej granicy procent wyładowań rozwijających się w kierunku do góry zwiększa się ze wzrostem wysokości.

Ładunek sprowadzony do ziemi przy uderzeniu piorunu na otwartej przestrzeni przeważnie jest rzędu od kilku do kilkudziesięciu kulombów. Przy uderzeniu w bardzo wysokie budowle ładunek zasadniczo zwiększa się z wysokością i może przekroczyć 150 kulombów .

Wyładowania piorunowe mogą być „zimne” i „gorące”. Pierwsze, o dużym prądzie i krótkim trwaniu, mają zdolności rozsadzające bez wytwarzania pożarów. Drugie, o małym prądzie i długim trwaniu, są przyczyną powstawania pożarów.

Nie zbadano dostatecznie, czy warstwy geologiczne o większej przewodności mają wpływ na miejsce uderzenia piorunu. Badania wykazały, że oporności właściwe półprzewodników geologicznych są zwykle zbyt małe, aby mogły mieć wpływ na przyciąganie piorunów. Warunki geologiczne wpływają raczej na częstość piorunów, gdyż niektóre miejsca sprzyjają powstawaniu burz przez wilgotność gruntu lub przez związane z warunkami geologicznymi ukształtowanie pionowe.

Możliwość wykonywania pomiarów wielkości napięć, natężeń prądu itp. oraz zdjęć przedstawiających wyładowania piorunowe, a następnie możliwość wykonywania laboratoryjnych doświadczeń, mających na celu sprawdzenie teoretycznych założeń odnośnie wyładowań piorunowych, spowodowała zasadnicze zmiany w sposobach ochrony budowli od wyładowań piorunowych.

Odpowiadające obecnym wymogom techniki sposoby wykonywania instalacji dla ochrony budowli od wyładowań piorunowych różnią się dość znacznie od sposobów określonych w przepisach PN/E-22 z 1952 r. Zamiast materiałów z miedzi wymaga się obecnie przede wszystkim materiałów stalowych, a to dlatego, że przy wyładowaniach piorunowych decydujący jest sposób prowadzenia przewodów, a nie ich oporność. O przekrojach przewodów decyduje wytrzymałość mechaniczna, toteż dla budowli

wysokich, np. kominów fabrycznych, na których kontrola i naprawy są bardzo kosztowne, wymaga się materiałów o zwiększonych przekrojach. Zwód stosuje się jako przewód poziomy umocowany wzdłuż najwyższych części dachu, np. nad kalenicą dachu i łączy się go z odpowiednio rozmieszczonymi uziemiaczami. Przewody odprowadzające prowadzi się w odstępach co 20 m a nie, jak dawniej, co 35 m. Najmniejsza ilość odprowadzeń nawet dla małych budynków wynosi 2. Jako osłon dla przewodów uziemiających nie stosuje się rur stalowych, gdyż rura otaczająca przewód zwiększa oporność indukcyjną przy wyładowaniach piorunowych, a przez to mogą nastąpić szkodliwe przeskokki.

Zamiast uziemiaczy płytowych stosuje się obecnie uziemiacze pionowe wykonane z rur stalowych lub poziome wykonane z drutu, linki lub płaskownika.

Zakres stosowania urządzeń ochronnych

Chronić należy:

- budowle, w których w dużej ilości przechowywane lub przetwarza materiały wybuchowe oraz łatwopalne,
- zbiorniki zawierające gazy lub płyny łatwopalne,
- budowle szczególnie wysokie, np. komin fabryczny, wieże itp.,
- budowle o dużej wartości naukowej i kulturalnej, np. muzea, zabytki sztuki, instytuty naukowe itp.,
- budowle o charakterze publicznym, w których zbiera się duża ilość ludzi, a pożar powstały od wyładowań piorunowych mógłby spowodować panikę, np. szkoły, domy kultury, szpitale, teatry itp.,
- inne budowle, zależnie od ich wartości użytkowej, stopnia narażenia na wyładowania piorunowe i częstości wyładowań piorunowych w danej okolicy.

Określenia

Do instalacji piorunochronnej, której celem jest zabezpieczenie budowli od wyładowań piorunowych należy:

- Zwód, czyli część przyjmująca bezpośrednio wyładowanie piorunowe. Zwód może być główny, np. umieszczony na dachu i dodatkowy, np. na częściach wystających ponad dach. Przy budowlach szczególnie zagrożonych występuje zwód sieci osłonnej.
- Przewód odprowadzający, łączący zwód z przewodem uziemiającym.
- Przewód uziemiający, łączący przewód odprowadzający z uziemiaczem.
- Uziemiacz, który może być pionowy lub poziomy.

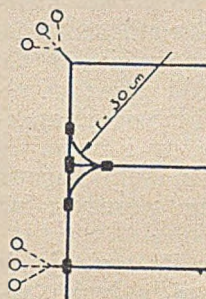
Normalna instalacja piorunochronna

Zwody główne wykonuje się z linki stalowej lub miedzianej o przekroju 35 mm^2 , z drutu stalowego o średnicy 7 mm, albo z płaskownika stalowego o wymiarach $2,5 \times 20$ mm. Zwody dodatkowe, np. na kominach, wykonuje się z przewodów o wymiarach, jak przy zwodach głównych. Przewody

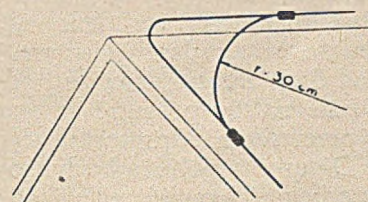
odprowadzające i uziemiające wykonuje się z drutu stalowego o średnicy 7 mm lub z płaskownika stalowego o wymiarach $2,5 \times 20$ mm. Uziemiacze pionowe wykonuje się z rur stalowych o średnicy 40 mm, a poziome z drutu stalowego o średnicy 7 mm, linki stalowej lub miedzianej o przekroju 35 mm^2 lub z płaskownika stalowego o wymiarach $2,5 \times 20$ mm.

Pod nazwą stal należy rozumieć, zgodnie z obowiązującym obecnie określeniem, każdy dający się kuć rodzaj stopu żelaza z węglem. Przewody stalowe winny być zabezpieczone od korozji przez ocynkowanie na gorąco lub przez pominiowanie i polakierowanie.

Zwód główny prowadzi się wzdłuż najwyższej części dachu, np. wzdłuż kalenicy z ominięciem kominów i innych występów. Na dachach o pochyłości mniejszej niż 30° i o szerokości powyżej 15 m zakłada się przewody równoległe tak, aby odległość pomiędzy przewodami nie była większa niż 15 m. Zagięcia przewodów wykonuje się łagodnym łukiem o promieniu najmniej 30 cm. Ostre załama-



Rys. 3



Rys. 4

nia winny być zbcznikowane (rys. 3 i 4). Przewody zwodów i przewody odprowadzające należy tak prowadzić, aby droga spływu ładunku do ziemi nie miała w żadnym miejscu wzniesienia ku górze.

Połączenia przewodów oprócz złączek kontrolnych wykonuje się zasadniczo przez spawanie. Można też stosować złączki karbowane i zaciski śrubowe, albo łączyć przez nałożenie na siebie końców przewodów na długości 10 cm, mocne owinięcie na całej długości drutem wiązałkowym o średnicy 1,5 mm i zalutowanie cyną lub ołowiem. Połączenia zarówno w części nadziemnej jak i podziemnej należy pominiować i pokryć masą asfaltową lub zabezpieczyć od wpływów atmosferycznych i korozji w inny równie pewny sposób. Złączki i zaciski dla przewodów stalowych winny być ocynkowane, dla przewodów miedzianych ocynowane.

Połączenia przewodów z częściami metalowymi budowli wykonuje się przez spawanie, lutowanie lub użycie odpowiednich zacisków. Przy lutowaniu względnie spawaniu części łączone mają się stykać ze sobą na długości najmniej 10 cm.

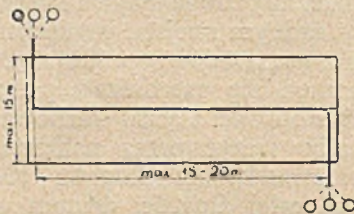
Na dachach krytych papą lub gontem przewody umocowuje się na wspornikach, przyśrubowanych do dachu, lub na hakach wbitych w krokwie. W tym wypadku przewody prowadzi się w odległości 8—20 cm nad dachem. Miejsca przejść haków winny być uszczelnione. Na dachach krytych dachówką stosuje się do umocowania przewodów osobne uchwyty dla prowadzenia nad kalenicą,

a osobne dla prowadzenia po powierzchni dachu. W wypadku dachów blaszanych przewody umocowuje się uchwyty do zakładki łączącej blachy, albo prowadzi się wprost na dachu, przymocowując je paskami z blachy przylutowanymi do dachu i przewodu. Zwodów można nie dawać, jeśli blachy łączone są ze sobą przez lutowanie, lub jeśli mają grubość najmniej 2 mm. Na dachach krytych słomą przewody przymocowuje się na hakach lub uchwytych wbitych w deskę umieszczoną nad kalenicą. Odległość przewodu nad deską powinna wynosić 15—25 cm.

Haki dla umocowania przewodów na dachach żelbetonowych należy zakładać przy budowie dachu. W przeciwnym wypadku można wbić haki do lat drewnianych ułożonych na podkładach z drzewa o wysokości 5 cm. Łaty należy umocować do dachu w odstępach 4—7 m. Uchwyty względnie haki winny znajdować się w odstępach 1,5 m od siebie.

Zwody dodatkowe zakłada się na wystających ponad dach niemetalowych kominach, świetlikach itp. Dla kominów wykonuje się je w formie ramki ułożonej poziomo na kominie i połączonej metalicznie z głównym zwodem. Na świetlikach, wieżach itp. zwód dodatkowy wykonuje się jak dla kominów albo prowadząc przewód przez wierzchołek świetlika względnie wieży i łącząc go metalicznie ze zwodem głównym. Rynny i wystające nad dach części metalowe budynku, słupy flagowe i inne należy połączyć ze zwodem głównym lub z przewodem odprowadzającym.

Drzewa w pobliżu budynków, o ile znajdują się w odległości mniejszej niż 15 m od budynku, zaleca się zaopatrzyć w umieszczony jak najwyżej zwód, wykonany z pierścienia z blachy stalowej o wymiarach 3×20 mm. Zwód taki należy połączyć z najbliższym uziemiaczem lub oddzielnie uziemić.



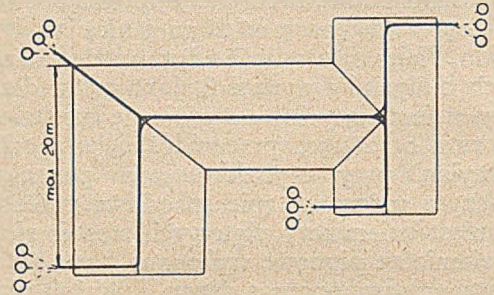
Rys. 5

Przewody odprowadzające prowadzi się od zwodu głównego po dachu i wzdłuż ścian budynku możliwie najkrótszą drogą do uziemiacza. Gdy zwód składa się z kilku równoległych przewodów — odprowadzenia mają łączyć między sobą przewody zwodu. Każda instalacja, choćby najmniejsza, ma mieć najmniej dwa przewody odprowadzające. Gdy budynek ma długość większą niż 16 m, liczba przewodów odprowadzających winna być taka, aby odległość między nimi nie była większa niż 20 m. Pożądana jest odległość nie większa niż 15 m (rys. 5 i 6). Jako przewody odprowadzające mogą być użyte również stalowe drabinki, prowadnice dźwigów itp., o ile mają odpowiedni przekrój.

Zaciski probiercze (kontrolne) mają być umieszczone na wysokości 1,8 m nad powierzchnią ziemi.

Przewody uziemiające mają być zabezpieczone od mechanicznych uszkodzeń na wysokości 1,5 m

nad ziemią i 20 cm pod powierzchnią ziemi przy pomocy osłon ze stali profilowej (np. korytko, kątownik). Wolno też stosować osłony z drzewa lub betonu. Gdy przewód uziemiający jest z pręta stalowego o średnicy większej niż 10 mm, można nie dawać osłon, lecz należy zwiększyć ilość uchwy-



Rys. 6

tów, rozmieszczając je co 60 cm do wysokości 1,80 m nad ziemią. Przewód uziemiający należy pominiąć i pokryć masą asfaltową na długości najmniej 50 cm nad i pod powierzchnią ziemi.

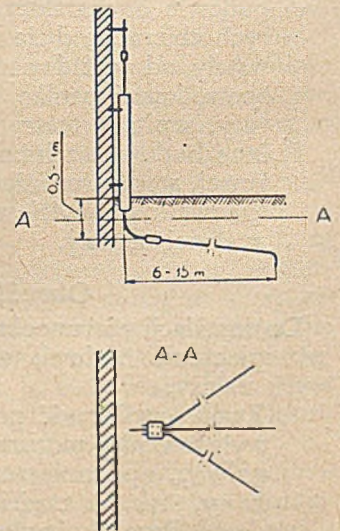
Każdy przewód odprowadzający ma mieć własny uziemiacz. Gdy odległość między uziemiaczami jest mniejsza niż 5 m, wyjątkowo wolno stosować wspólny uziemiacz. Na uziemiacze nie wolno stosować rur i przewodów pokrytych lakierem, farbą, smołą lub tłuszczem.

Uziemiacze mogą być wykonane jako pionowe lub poziome. Uziemiaczem dodatkowym może być sieć wodociągowa. U-

ziemiacz pionowy wykonuje się z 1—3 rur stalowych, każda o długości 2—3 m, wbitych w ziemię tak, aby koniec był 0,5—1 m pod powierzchnią ziemi. Najlepiej rozmieszczać je w jednym szeregu, symetrycznie względem przewodu uziemiającego. Odstępy rur powinny wynosić najmniej 3 m. Przewody łączące rury winny rozchodzić się promieniście (rys. 7). Łączenie z rurą wykonuje się przez spawanie lub za pomocą dwu mankietów z blachy o grubości 2 mm i o szerokości 30—50 mm, zaopatrzonych w zaciski śrubowe. Mankiety należy przymocować do rury przez spawanie lub skręcenie śrubami.

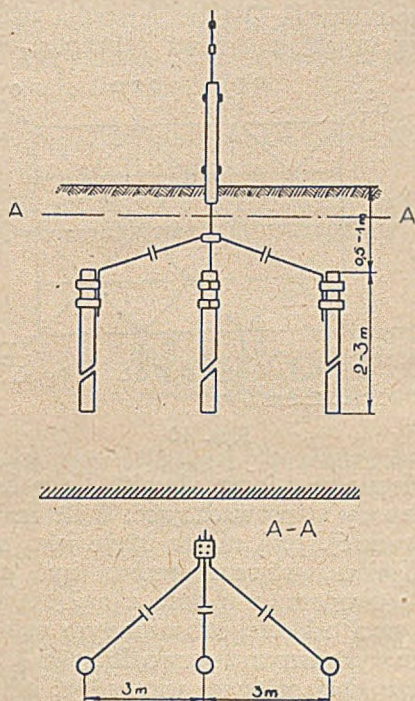
Uziemiacz poziomy wykonuje się z 3 lub 4 przewodów, każdy o długości 6—15 m, zakopanych w ziemi na głębokości 0,5—1 m i rozchodzących się promieniście w kierunku zewnętrznym od budynku. Kąty między przewodami winny być możliwie duże (rys. 8).

Sieć wodociągowa może być użyta jako jeden z uziemiaczy, ale poszczególne odcinki rurociągu muszą być ze sobą połączone metalicznie przy-



Rys. 7

najmniej na długości 40 m, licząc od miejsca przyłączenia przewodu uziemiającego, który należy doprowadzić łagodnym łukiem tak, aby leżał równolegle do rury. Połączenie przewodu uziemiającego z rurą ma być wykonane za pomocą spawania lub



Rys. 8

zacisku. Długość styku powinna wynosić najmniej 20 cm. Przewodu uziemiającego nie wolno owijać dookoła rury.

Gdy z siecią wodociagową połączone są urządzenia elektryczne prądu stałego, nie wolno przyłączać do rurociągu przewodu instalacji piorunochronnej.

Budowle szczególnie wysokie

Ze względu na znaczną trudność kontroli i duże koszty napraw instalacja wymaga zwiększonego przekroju przewodów.

Zwody główne wykonuje się z drutu stalowego o średnicy 10 mm, płaskownika stalowego o wymiarach 4×20 mm, z linki stalowej o przekroju 70 mm^2 lub z linki miedzianej o przekroju 50 mm^2 . Zwody dodatkowe wykonuje się z przewodów o wymiarach jak przy zwodach głównych.

Przewody odprowadzające i uziemiające wykonuje się z drutu stalowego o średnicy 10 mm lub z płaskownika stalowego o wymiarach 4×20 mm. Uziemiacze pionowe wykonuje się z rury o średnicy 50 mm, a uziemiacze poziome z przewodów o wymiarach jak zwody.

Przy budowlach o wysokości większej niż 50 m, przewody odprowadzające mają być w połowie wysokości budowli połączone ze sobą. Metalowe przedmioty wewnątrz budowli (schody, zbiorniki itp.), znajdujące się w odległości mniejszej niż 2 m od przewodów instalacji piorunochronnej winny być połączone metalicznie z przewodami instalacji piorunochronnej.

Kominy fabryczne metalowe mają być uziemione przez połączenie dolnej krawędzi komina z uziemiaczami. Metalowe ciągła napinające należy uziemić, stosując uziemiacze pionowe wykonane z jednej rury o długości 2—2,5 m.

Kominy fabryczne murowane powinny być zaopatrzone w zwód w postaci pierścienia z blachy o grubości 10 mm, umocowanego na szczycie komina lub w zwód z drutu stalowego o średnicy 25 mm, umocowanego na hakach nie wyżej niż 25 cm nad szczytem komina. Od zwodów należy prowadzić dwa przewody odprowadzające na zewnątrz komina, po przeciwległych stronach, na uchwytych umocowanych w odstępach nie większych niż 1,5 m. Bandaże, klamry itp. znajdujące się na zewnątrz komina zaleca się połączyć metalicznie z przewodami odprowadzającymi.

Wieże wiertnicze, maszty, trójnogi, czworonogi

Stalowe wieże wiertnicze uziemia się przez połączenie dolnych części konstrukcji z uziemiaczami. Ilość odprowadzeń zakończonych uziemiaczami winna być taka, aby odległość między przewodami odprowadzającymi nie była większa niż 15—20 m.

Drewniane wieże wiertnicze zasadniczo powinny również posiadać instalację piorunochronną, składającą się ze zwodu umieszczonego na szczycie wieży oraz z przewodów odprowadzających i uziemiających, zakończonych uziemiaczami. Z dotychczasowego doświadczenia polskiego przemysłu naftowego wynikałoby, że zabezpieczeń piorunochronnych dla drewnianych wież wiertniczych nie należałoby wykonywać. Sprawą tą powinny zająć się instytuty naukowe, tym bardziej że zagraniczna statystyka wykazuje duży odsetek pożarów szybów naftowych, spowodowanych przez uderzenia piorunu.

Stalowe ciągła napinające wież wiertniczych uziemia się przy pomocy uziemiaczy pionowych, wykonanych z jednej rury o długości 2—2,5 m.

Stalowych masztów, czworonogów i trójnogów otworów wiertniczych nie można zaliczyć do obiektów, które bezwarunkowo winny być zabezpieczone od wyładowań piorunowych. Wykonanie zabezpieczenia uzależnione jest od tego, czy dane maszty, czworonogi i trójnogi znajdują się w okolicy nawiedzanej często przez burze oraz od tego, czy uszkodzenie ich spowodowane przez bezpośrednie uderzenie piorunu, mogłoby przynieść znaczne straty. W wypadku konieczności wykonania ochrony — maszty, czworonogi i trójnogi uziemia się podobnie jak ciągła napinające wież wiertniczych, przy czym trójnogi winny mieć trzy, a czworonogi cztery odprowadzenia zakończone uziemiaczami.

Budowle szczególnie zagrożone

Budowle te dzielą się na dwie kategorie:

Kategoria I-sza

Należą tu budowle o stałej koncentracji wybuchowych mieszanek gazów i płynów w ilościach, przy których wybuch może spowodować duże szkody, budowle zawierające duże ilości gazów i płynów wybuchowych o temperaturze zapłonu poniżej 21°C oraz materiały łatwopalne i wybuchowe w opakowaniach niemetalowych, wreszcie

zbiorniki zawierające gazy i płyny łatwopalne, zaopatrzone w zawory bezpieczeństwa i komin wydechowe.

Kategoria 2-ga

Należą tu budowle, w których tylko w pewnych warunkach mogą powstać mieszanki wybuchowe gazów i płynów, budowle zawierające gazy i płyny wybuchowe i łatwopalne o temperaturze zapłonu powyżej 21°C oraz materiały wybuchowe i łatwopalne w opakowaniach metalowych, wreszcie zbiorniki zawierające gazy i płyny łatwopalne, bez zaworów bezpieczeństwa i kominów wydechowych.

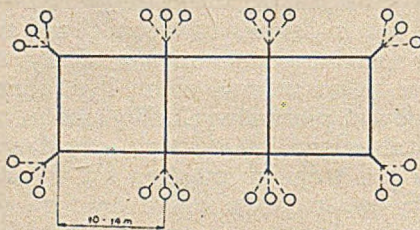
Wykonanie instalacji dla budowli 1-szej kategorii

Dla ochrony stosuje się normalną instalację jak dla zwykłych budynków, przy czym dla budynków krytych blachą o grubości najmniej 2 mm można nie dawać normalnej instalacji, lecz połączyć dach co najmniej z dwoma uziemiaczami tak, aby odległość między nimi nie była większa niż 10—14 m.

Oprócz normalnej instalacji należy:

- otwory w ścianach zaopatrzyć w ekrany osłonne, np. w siatki o okach 5 × 5 cm. Ekrany należy połączyć z przewodami instalacji piorunochronnej,
- przewody odprowadzające prowadzić na wszystkich rogach budowli, a ponadto co 10—14 m,
- wykonać sieć osłonową w postaci zwodu, składającego się z przewodów głównych wzdłuż budowli i pomocniczych przewodów łączących punkty przyłączenia przewodów odprowadzających do skrajnych przewodów zwodu.

Dla budowli o szerokości do 5 m wykonuje się dwa przewody główne, a końce przewodów głównych oraz miejsca przyłączeń przewodów odprowadzających, wykonanych w odstępach co 10—14 m,



Rys. 9

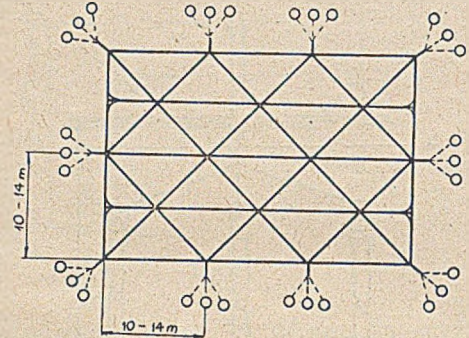
należy połączyć przewodami pomocniczymi, jak na rys. 9.

Dla budowli o szerokości powyżej 5 m zwód ma mieć nieparzystą liczbę przewodów głównych, prowadzonych w równych odstępach. Przewody odprowadzające mają być wykonane w odstępach co 10—14 m. Połączenia przewodami pomocniczymi mają być wykonane, jak na rys. 10. Skrajne przewody zwodu powinny być zawieszane nad obrysem lub na zewnątrz obrysu budowli.

Zwód sieci osłonowej powinien być zawieszony na wysokości $H > \frac{L}{3}$, przy czym H oznacza odległość między zwodem a najwyższym punktem budowli, a L jest odstępem między przewodami głównymi

zwodu. Odstęp między przewodami sieci osłonowej i przewodami normalnej instalacji piorunochronnej winien wynosić najmniej 2 m.

Sieć osłonową zawieszają się na słupach dookoła budowli, a przy wysokich budowlach na wspornikach z drzewa zabezpieczonego od gnicia, umocowanych na budowli. Dla zmniejszenia zwiśów wykonuje się stojaki z drzewa zabezpieczonego od



Rys. 10

gnicia. Metalowe odciągi słupów mogą być użyte jako przewody odprowadzające, o ile mają odpowiedni przekrój. Jeśli nie są użyte jako przewody odprowadzające, wówczas muszą być połączone u góry ze zwodem, a u dołu z najbliższym uziemiaczem sieci osłonowej lub osobnym uziemiaczem pionowym wykonanym z rury o długości 1,5—2,5 m. Uziemiacze sieci osłonowej winny być odległe najmniej 3 m od uziemiaczy normalnej instalacji piorunochronnej.

Wykonanie instalacji dla budowli 2-giej kategorii

Instalacja ma być wykonana jak w wypadku budowli 1-szej kategorii z tym, że sieć osłonowa może być zawieszona w odległości 1 m nad przewodami normalnej instalacji, uziemiacze mogą być wspólne, a przewody odprowadzające można prowadzić po ścianach budowli.

Zbiorniki metalowe

Dla zbiorników metalowych zaopatrzonych w zawory bezpieczeństwa i komin wydechowe zamiast sieci osłonowej należy wykonać zwód na wysokości ok. 2 m nad każdym zaworem bezpieczeństwa i kominem wydechowym. Końce takiego zwodu można albo przyspawać u góry do ścian zbiornika, albo połączyć z przewodami odprowadzającymi, prowadzonymi na ścianach zbiornika. Dla zmniejszenia zwiśu można zwody podparć stojakami z drzewa zabezpieczonego przed gniciem. Zbiorniki winny być u dołu uziemione przy pomocy uziemiaczy rozmieszczonych w odległości 10—14 m. Odległość liczy się na obwodzie zbiornika. Ilość uziemiaczy nie może być mniejsza niż dwa.

Zbiorniki metalowe bez kominów wydechowych i zaworów bezpieczeństwa winny być u dołu uziemione przy pomocy uziemiaczy umieszczonych w odległości 10—14 m. Odległość tę liczy się na obwodzie zbiornika. Ilość uziemiaczy nie może być mniejsza niż dwa.

Zbiorniki metalowe umieszczone w ziemi nie wymagają żadnej instalacji piorunochronnej, jeśli

pokryte są warstwą ziemi o grubości najmniej 1 m. Gdy grubość warstwy ziemi nad zbiornikiem jest mniejsza niż 1 m — nad zbiornikiem na powierzchni ziemi lub na głębokości 20—30 cm w ziemi wykonuje się normalną instalację piorunochronną, a zbiornik uziemia się przez połączenie górnej części zbiornika z rozmieszczonymi co 10—14 m uziemiaczami. Rurociągi wychodzące ze zbiorników na powierzchnię ziemi mają być uziemione.

Zabezpieczenie od przeskoku iskry wewnątrz budowli

Wszystkie metalowe urządzenia jak kotły, zbiorniki itp. wewnątrz budowli szczególnie zagrożo-

nych, powinny być połączone ze sobą i uziemione.

Rury i pancerze kabli powinny być uziemione przed wejściem do budowli, przy czym uziemiacze kabli i rur powinny znajdować się w odległości najmniej 3 m od uziemiaczy instalacji piorunochronnej. W przeciwnym wypadku uziemiacze powinny być metalicznie połączone ze sobą. Kable lub rury znajdujące się obok siebie powinny być połączone ze sobą metalicznie co ok. 10 m. Rurki instalacji elektrycznej należy łączyć ze sobą metalicznie i uziemiać. Wymienione powyżej połączenia powinny być wykonane przewodami stalowymi, ocynkowanymi lub miedzianymi o przekroju 6 mm².

Nauka i technika radziecka

622.242.05

Wiertnice do wierceń małośrednicowych z popuszczadłem śrubowo-różnicowym

Ogólny schemat wiertnicy

Wiertnice z różnicowym popuszczadłem śrubowym stosowane są przede wszystkim przy wierceniu pod ziemią, szczególnie przy wierceniu koronkami drobno-diaamentowymi, przy ilości obrotów wynoszącej na minutę 1500 i więcej.

Wiertnice te dla wierceń śrutowych nie nadają się. Lekką tę wiertnicę montuje się na rozporze (rys. 1). Urządzenie składa się z powietrznego lub elektrycznego silnika 1 o niedużej mocy (3—6 KM), który nadaje obrót stożkowemu kołu 4 przez reduktor 2 i stożkowe koło zębate 3. Przez wydłużoną tuleję koła zębatego 4, przechodzi wydrążone wrzeciono śrubowe 5 z grubym, lewym, płaskim gwintem, mające trzy podłużne nuty, w które wchodzi odpowiednie kliny tulejki koła zębatego 4. Wrzeciono porusza się wzdłuż tulejki,

w górę i w dół, i jednocześnie obraca się razem z tulejką. Na tulejce koła stożkowego 4 osadzone jest na klin zębate koło cylindryczne, o ilości zębów z_1 . To koło zębate ząbąbia się stale z zębatką z_2 , osadzoną swobodnie na małym wale pośrednim 6 i łączoną z tym wałem przez stożkowe sprzęgło cierne 7. Sprzęgło dociskane jest do zębatki działaniem sprężyny 8, naciskanej nakrętką 9.

Na wale 6 osadzone są poza tym dwa koła zębate z'_3 i z_3 , łączone pojedynczo z wałem 6 przy pomocy rękojeści 10 i przesuwanego klina. Koła zębate z'_3 i z_3 ząbione są stale z kołami zębatymi z'_4 i z_4 , osadzonymi na klin na brązowej nakrętce popuszczadłowej 11, nakręconej na wrzeciono 5. Nakrętka 11 nie może się przesuwać wzdłuż osi.

Jeżeli koło stożkowe 4 i wrzeciono 5 obracać się będą z szybkością n_1 obr./min, to nakrętka 11 obracać się będzie z szybkością:

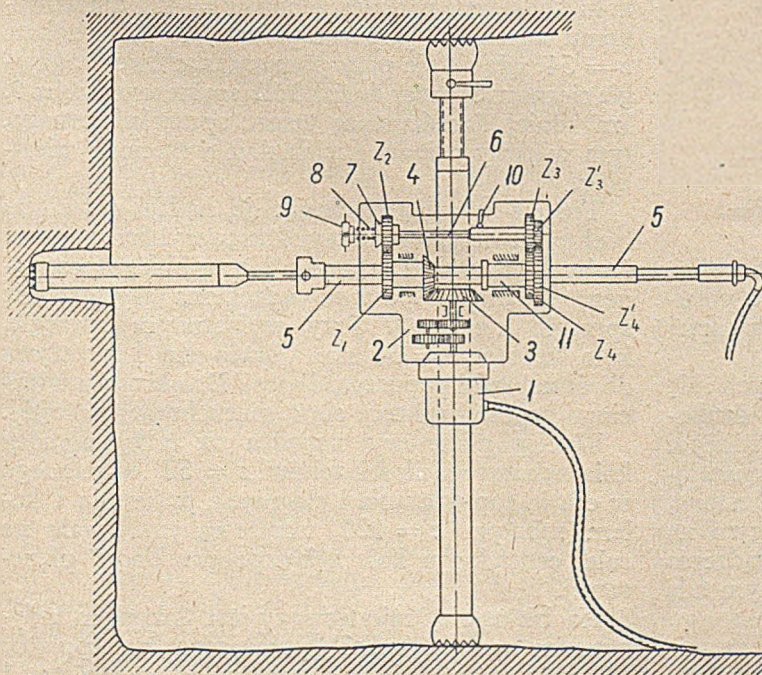
$$n_2 = n_1 \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4} \text{ obr./min.}$$

Jeżeli wrzeciono i nakrętka mają gwint ze skokiem t , to posuw wrzeciona na minutę wynosić będzie:

$$\begin{aligned} h &= t \cdot (n_2 - n_1) = t \cdot \left(n_1 \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4} - n_1 \right) = \\ &= t n_1 \left(\frac{z_1 z_3}{z_2 z_4} - 1 \right) \end{aligned} \quad (1)$$

Przez włączenie pary kół zębatych $z_3 - z_4$ albo $z'_3 - z'_4$ osiąga się zmianę stosunku przeniesienia, a zatem i zmianę prędkości posuwu wrzeciona śrubowego.

W wiertnicy o popuszczaniu śrubowym, pokazanym na rys. 1, gwint wrzeciona i nakrętki jest lewy. W czasie wiercenia wrzeciono i nakrętka obracają się w prawo, przy czym szybkość obrotu nakrętki powinna być większa. Dla szybkiego powrotnego posuwu wrzeciona wyłącza się zębatkę z_2 i unieruchamia w ten



Rys. 1. Schemat wiertnicy z popuszczadłem śrubowo-różnicowym

sposób wał pośredni 6. W tym przypadku nakrętka nie obraca się, a wrzeciono posuwa się z szybkością

$$h_k = -tn_2 \quad (2)$$

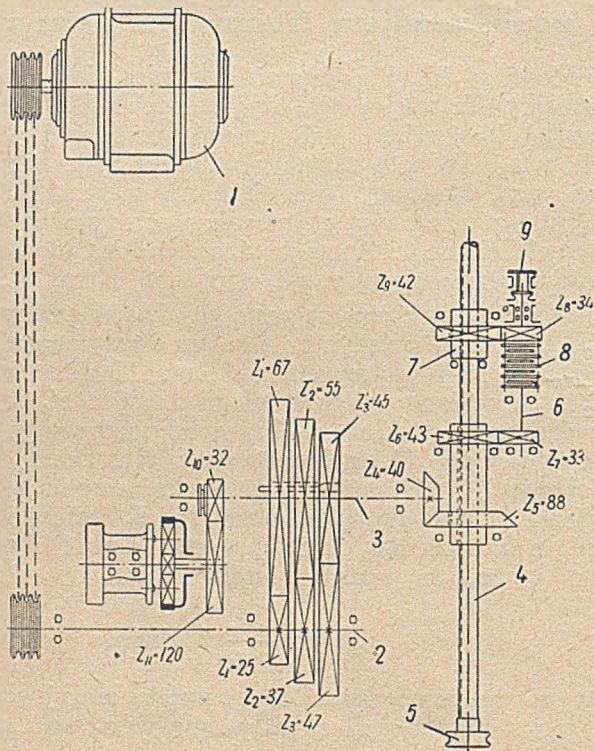
W wiertnicach z popuszczadłem różnicowym stosuje się 2 lub 3 pary kół zębatach $z_3 - z_4$, dla uzyskania dwóch lub trzech szybkości posuwu wrzeciona.

Przykład

Wiertnica ze śrubowo-różnicowym popuszczadłem. Gwint wrzeciona — lewy. Skok gwintu — 6 mm. Ilość obrotów wrzeciona 400. Koło zębata na tulejce wrzeciona ma ilość zębów $z_1 = 25$. Ilość zębów na kołach zębatych wału pośredniego (rys. 1) $z_2 = 24$, $z_3 = 25$. Koło zębata na nakrętce popuszczadła z_4 ma 24 zęby.

Obliczmy szybkość posuwu wrzeciona, gdy sprzęgło cierne nie jest dociśnięte:

$$h = t(n_2 - n_1) = t \left(\frac{n_1 z_1 z_3}{z_2 z_4} - n_1 \right) = \\ = 6 \times \left(\frac{400 \times 25 \times 25}{24 \times 24} - 400 \right) = 204 \text{ mm/min.}$$



Rys. 2. Schemat kinematyczny wiertnicy GP—1

Najbardziej skuteczne będzie wiercenie wiertnicą o popuszczadle różnicowym, jeśli szybkość posuwu wrzeciona odpowiada podatności wiertniczej pokładu.

Przy napotkaniu pokładów zwierających się szybciej od zdolności posuwu wrzeciona śrubowego, postęp staje się mniejszy od normalnego. Przy napotkaniu pokładów twardych, zwierających się wolniej od zdolności posuwu wrzeciona, wiercenia dokonuje się z naciskiem osiowym na spód otworu, zależnym od siły nacisku urządzenia cierne 7 na koło zębata z_2 i regulowanym siłą ściśnięcia sprężyny 8 przez nakrętkę 9.

W tym wypadku nastąpi ślizganie, nagrzewanie się i zużywanie się sprzęgła cierne. Przy nieadekwatnym uregulowaniu sprzęgła cierne wier-

cenie może przebiegać albo z niedostatecznym naciskiem osiowym na spód otworu lub odwrotnie, z naciskiem nadmiernym.

W tym ostatnim przypadku da się zaobserwować przedwczesne zużywanie się koronek, krzywienie otworu i szybkie niszczenie się całego szeregu części składowych wiertnicy.

Wiertnica GP—1

Dla wierceń podziemnych (geologiczno-badawczych) stosowana jest szeroko wiertnica GP—1. Schemat działania tej wiertnicy przedstawia rys. 2, zaś jej urządzenie obrotowe rys. 3.

Wiertnica zmontowana jest na dwustojakowej kolumnie rozporowej.

Wiertnica napędzana jest krótkozwartym motorem elektrycznym o mocy 3,2 kW przy 1500 obr/min. Obrót z wału silnika na pierwszy wał 2 skrzynki biegów przenosi się dwoma paskami klinowymi; stosunek przekładni $i = 1$.

Na wale pierwszym — zaklinowane są trzy koła zębata o ilości zębów 25, 37 i 47. Te trzy koła zębata, zazębione są stale z trzema kołami zębatymi o liczbie zębów 67, 55 i 45, obracającymi się swobodnie na drugim wale 3. Koła te włączane są pojedynczo przy pomocy przesuwne go klina. Na końcu drugiego wału 3 zaklinowane jest stożkowe koło, o ilości zębów $z = 40$, nadające obrót śrubowemu, wydrążonemu wrzecionu 4, przez koło stożkowe o 88 zębach. Na końcu wrzeciona osadzony jest uchwyt zaciskowy 5. Gwint wrzeciona jest lewy, prostokątny, o czterech nitkach na 1".

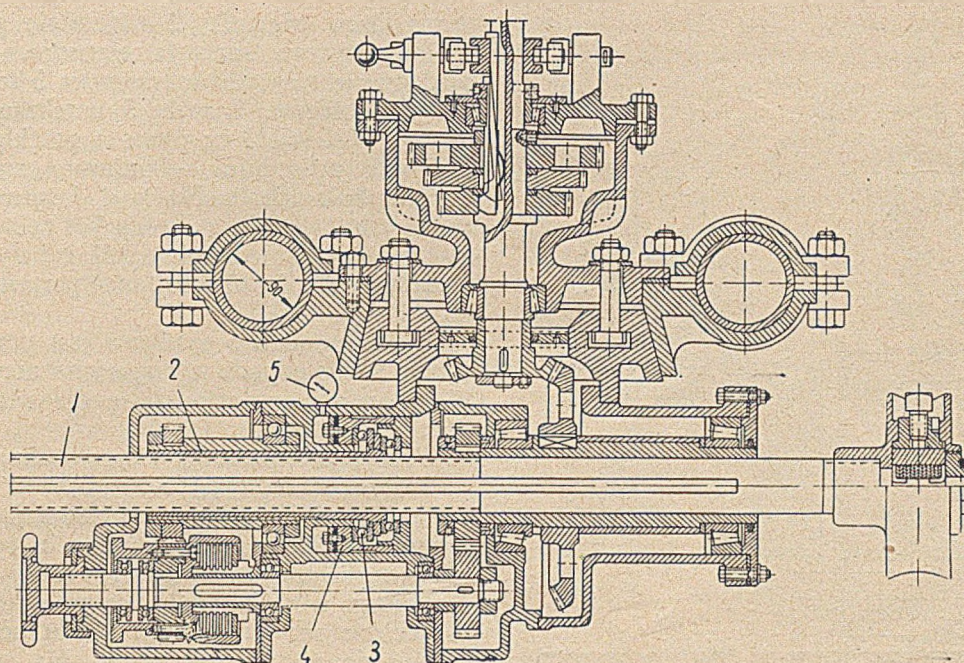
Otwór w wrzecionie przystosowany jest do rur płuczkowych 33,5 mm. Wrzeciono obracać się może z trzema prędkościami. Na tulejce wrzeciona zaklinowane jest koło zębata o ilości zębów $z = 45$, wprowadzające w obrót zaklinowane na małym wale 6 koło zębata o ilości zębów $z = 33$.

Na tymże wale osadzone jest swobodnie koło zębata o ilości zębów $z = 34$, nadające obrót kołu zębatemu o ilości zębów $z = 42$, umocowanemu na tulejce popuszczadłowej 7. Koło zębata $z = 34$, włącza się przy pomocy tarczowego sprzęgła cierne 8, przez docisk kółkiem sterowniczym 9. Im silniej dociskane są tarcze sprzęgła cierne, tym większy osiowy nacisk daje wrzeciono wiertnicy.

Tulejka-nakrętka obracając się, nadaje wrzecionu ruch posuwisty, wywołany różnicą szybkości obrotu śruby i nakrętki. Dla uzyskania szybkiego powrotnego (luźnego) posuwu wrzeciona włącza się sprzęgło cierne 8. Przy wyłączonym sprzęgłe, koło zębata $z = 34$ nie obraca się i przerywa obrót nakrętki popuszczadłowej. Dzięki temu wrzeciono szybko wykręca się z nieruchomej nakrętki.

Wyciąg planetowy napędza się przy pomocy koła zębatego o ilości zębów $z = 32$, włączanego w czasie zapuszczania i ciągnięcia przewodu z kołem zębatym $z = 120$, umocowanym trwale na tulei centralnego koła zębatego przekładni planetowej.

Nacisk osiowy rejestrowany jest tłokowym indykatorem nacisku (rys. 3), pracującym następująco: W czasie wiercenia siła reaktywna wrzeciona 1 przenosi się na nakrętkę popuszczadłową 2 i przez



Rys. 3. Urządzenie obrotowe wiertnicy GP—1

oporowe łożyska kulkowe 3 na pierścieniowy tłok 4. Tłok naciska olej wypełniający pierścieniowy cylinder. Ciśnienie oleju odnotowuje manometr 5. Siła nacisku równa się $F \cdot p$, gdzie F — powierzchnia pierścieniowego tłoka, p — ciśnienie oleju w cylindrze pierścieniowym.

Charakterystyka wiertnicy GP-1

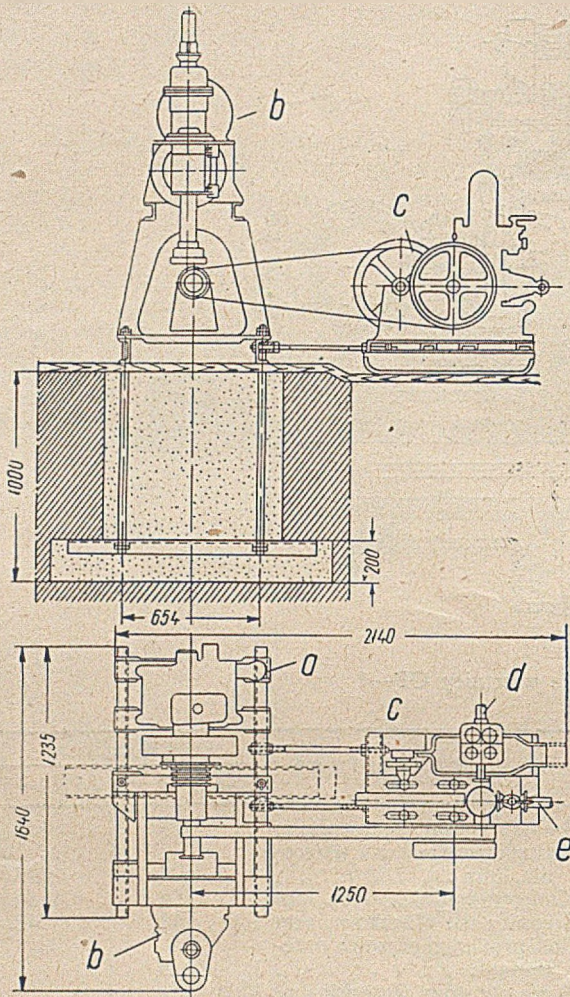
Głębokość wiercenia, m	do 100
Kąt nachylenia	dowolny
Średnice wierce. twardymi stopami, mm	66, 56, 46
Średnice wiercenia diamentami, mm	36, 46, 56
Popuszczanie wrzeciona	śrub-różnicowe
Wielkość posuwu za jednym obrotem — normalna, mm	0,35
Wielkość posuwu dla bardzo twardych pokładów, mm (przy zmianie kół zębatach)	0,18
Posuw wrzeciona, w cm	45
Otwór wrzeciona, mm	35
Średnica rur płuczkowych, mm	33,5
Moc motoru elektrycznego, kW	3,2
Ilość obrotów motoru elektrycznego na minutę	1500
Napęd z motoru na skrzynkę biegów	paskami klinowymi
Skrzynka biegów	trzystopniowa
Ilość obrotów wrzeciona, obr/min:	
I. Prędkość	250
II. Prędkość	480
III. Prędkość	710
Pompa: Wydajność, w litr./min	30
Ciśnienie, atm.	do 15
Moc, KM	1,2
Wyciąg	planetowy
Udźwig wyciągu, kg	500
Ciężar wiertnicy, kg	300
Ciężar pompy, kg	130

Wiertnice ZIW—75 i ZIW—150

Fabryka im. Worowskiego produkuje wiertnice nowych typów, dla wiercenia otworów średniej głębokości (75—150 m). Ogólny widok tych agregatów wiertniczych przedstawiony jest na rys. 4, a charakterystykę tych wiertnic podaje załączona tablica.

Charakterystyka	Wiertnica	
	ZIW — 75	ZIW — 150
Średnia głębok. wiercenia, m	75	150
Początkowa średnica wiercenia, mm	95	115
Końcowa średnica wierce., mm	56	56
Średnica rur płuczkow., mm	42	42
Ilość prędkości obrotów wrzeciona	3	5
Ilość obrotów wrzeciona na minutę	200	120
	400	192
	800	300
		470
		750
Popuszczanie wrzeciona	kombinowane, dźwigniowe i śrubowe	śrubowo-różnicowe
Udźwig wrzeciona, kg	800	1000
Posuw wrzeciona	przy popuszczaniu różnicowym	450
	475 mm,	
	przy popuszczaniu ręcznym	
	175 mm	
Typ wyciągu	planetowy	planetowy
Udźwig wyciągu, kg	750	1200
Ilość prędkości obr. wyciągu	5	5
Szybkość nawijania się liny na bęben, m/sek	0,38, 0,76	0,25, 0,4
	1,52	0,63, 1,00,
		1,57
Średnica bębna, mm	186	200
Średnica liny, mm	11	11
Wydajność pompy, litr./min	60	100
Ciśnienie pompy, atm	15	30
Moc silnika, KM	10	20
Ilość obrotów na minutę silnika	1500	1500
Napęd agregatu wiertniczego	paskami klinowymi i sprzęgłem ciernym	
Ciężar wiertnicy, kg	540	1400

Działanie wiertnicy ZIW—75, o oryginalnej konstrukcji S. N. Sokołowa, jest następujące



Rys. 4. Wiertnica ZIF—75 — układ agregatu

(rys. 5): Wiertnica napędzana jest tarczą 1, osadzoną na wale silnika i paskami klinowymi. Napę-

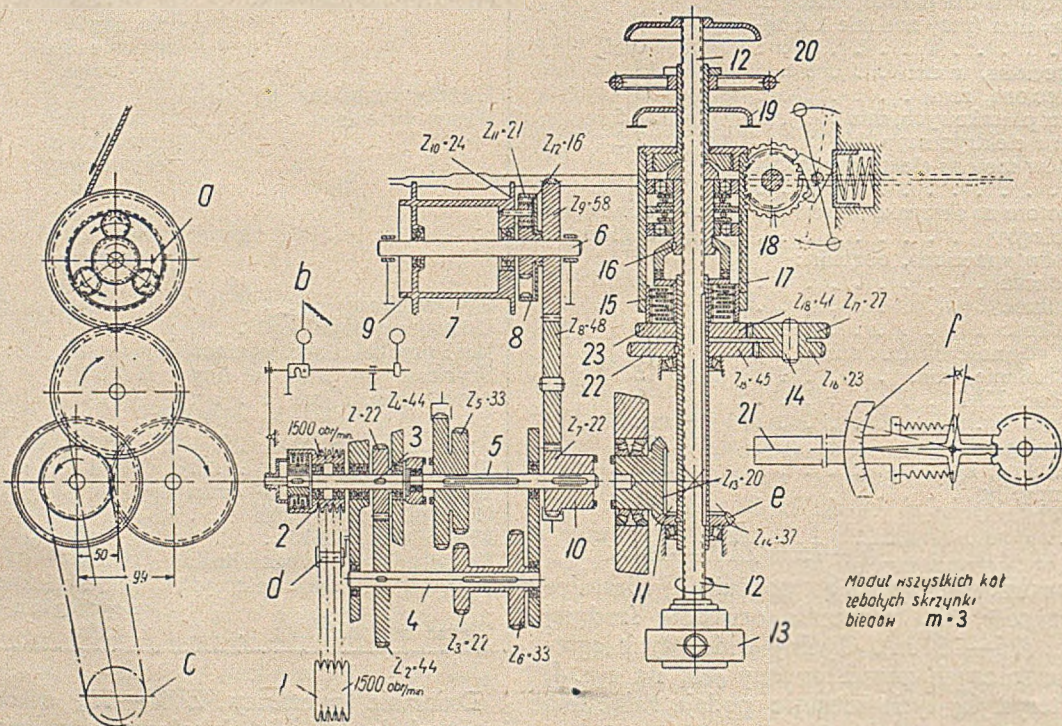
dzaną tarczę wiertnicy 2 włącza się przy pomocy wielotarczowego sprzęgła ciernego. Sprzęgło to osadzone jest na pierwszym wale 3 trójstopniowej skrzynki biegów. Z wału 3 przekazuje się obrót na pośredni wał 4 za pomocą przekładni zębatej. Na wale pośrednim zaklinowane są trzy cylindryczne koła zębate. Na wale drugim 5 przesuwają się karetki, złożone z dwóch kół zębatych, a przez złączenie jej z jednym z kół zębatych uzyskuje się trzy prędkości obrotu (analogicznie jak u wiertnicy KAM—500).

Na końcu wału 5 osadzone jest przesuwne koło zębate 10 dla napędu wyciągu wiertnicy, stanowiące równocześnie sprzęgło kłowe dla włączenia urządzenia obrotowego.

Wyciąg jest planetowy, o nieruchomym wale 6, na którym osadzony jest luźno bęben 7 z hamulcem ciężarowym 9 i hamulcem uruchamiającym 8, wykonanym jako koło zębate o zębach wewnętrznych.

Przeniesienie stożkowe 11 służy do napędu śrubowego wrzeciona 12 o lewym płaskim gwinciu. Wrzeciono ma na dolnym końcu uchwyt 13 dla zaciśnięcia rur płuczkowych. Na górnej części tulejki koła stożkowego, obracającego wrzeciono, zaklinowane jest koło zębate 22, nadające obrót parze cylindrycznych kół zębatych 14. Górne koło zębate tej pary, powoduje obrót koła zębatego 23 i sprzęgła tarczowego ciernego 15, obracającego się szybciej niż wrzeciono. Z sprzęgłem 15 łączy się, przy pomocy sprzęgła kłowego, nakrętka popuszczadłowa 16, wmontowana w zębatkę 17. Zębatkę przesuwają przy pomocy dźwigniowego urządzenia 21 z oryginalnym, sprężynowym wskaźnikiem obciążeń i kołem zębatym popuszczadła 18. Zębatka przykryta jest osłoną 19.

W celu otrzymania szybkiego, powrotnego posuwu wrzeciona zahamowuje się nakrętkę popuszczadłową, przez opuszczanie stożkowego hamulca, przy pomocy koła sterowniczego 20.



Rys. 5. Schemat kinematyczny wiertnicy ZIF—75

Na rys. 5 dźwignia ustawiona jest w położeniu powodującym obciążenie. W takim położeniu należy ją ustawiać w przypadku, gdy ciężar kolumny rur płuczkowych jest niewystarczający dla wywarcia odpowiedniego osiowego nacisku na koronkę. Na tymże rysunku linią przerywaną oznaczone jest położenie dźwigni powodujące odciążenie. Dźwignię z ciężarem ustawiać należy w tym położeniu w przypadku, kiedy ciężar kolumny rur płuczkowych przekracza żądany osiowy nacisk na spód otworu.

Zapoznajmy się z pracą kombinowanego popuszczania. Gdy nakrętka popuszczania 16 naciska na tarcze sprzęgła ciernego, otrzyma obrót przez dwa złączone koła 14 i obracać się będzie szybciej niż wrzeczono. Z powodu różnicy obrotów nakrętki i wrzeczona śrubowego następuje popuszczanie przewodu wiertniczego. Jeśli to popuszczanie jest duże, nakrętka popuszczadłowa podniesie się nieco, nacisk na tarcze ciernie sprzęgła

osłabnie i nakrętka popuszczadłowa obracać się będzie z szybkością wrzeczona.

Nastąpi to tym szybciej, im twardszy będzie pokład i im większa będzie różnica między szybkością różnicowego popuszczania wrzeczona a faktycznym postępowaniem koronki.

Dopóki nakrętka popuszczadłowa nie dociśnie tarcz sprzęgła z dostateczną siłą, popuszczanie będzie zwykłym popuszczaniem dźwigniowym.

Przy wierceń w pokładzie miękkiem stosowane będzie stale popuszczanie różnicowe. W pokładach o zmiennej twardości i szczelinowatych wygodniejsze będzie stosowanie popuszczania ręcznego przez zębatkę. W tym przypadku podnosi się zębatkę, włącza się sprzęgło ciernie i popuszczanie staje się zwykłym popuszczaniem dźwigniowym, na długości 175 mm.

(Z książki B. I. Wozdwiżeńskiego i S. A. Wolkowa pt. „Burowe dzieło” - mgr inż. R. Piątkiewicz).

Dokończenie nastąpi

Metoda inż. Kowalowa jako czynnik postępu w przemyśle

Realizacja wielkich założeń planu 6-letniego stawia przed masami pracującymi poważne zadania do wykonania. Najważniejsze spośród nich, to walka o dalszą obniżkę kosztów własnych produkcji, o zaoszczędzenie wielomilionowych kwot, jako warunku pomyślnego rozwoju i przyspieszenia tempa naszego budownictwa.

Polska klasa robotnicza mobilizuje do tej walki siły i środki materialne oraz techniczne, realizuje nowe, nieznanne dotąd pomysły i usprawnienia, sięga do nowych, rewolucyjnych metod pracy, dążąc do uzyskania jak najwyższego wzrostu wydajności.

Coraz częściej słyszy się, że robotnicy któregoś z naszych zakładów, idąc za wzorem Katowickiej Fabryki Maszyn i Sprzętu Górniczego, wprowadzają do produkcji metodę radzieckiego inżyniera Kowalowa. Metoda ta, polegająca na doborze i łączeniu najlepszych i najbardziej racjonalnych sposobów pracy poszczególnych przodowników, przyczynia się poważnie do przyspieszenia tempa produkcji, podnosi kwalifikacje robotników, podciąga ich do poziomu przodujących. Zwiększając nieustannie kwalifikacje robotników, metoda Kowalowa prowadzi bezpośrednio do wzrostu wydajności pracy i do obniżki kosztów własnych. Jest to dla nas w chwili obecnej zagadnienie bardzo ważne.

Bilansując okres czasu, jaki upłynął od chwili wprowadzenia metody Kowalowa w polskim przemyśle, musimy stwierdzić obiektywnie, iż osiągnięte na tym polu rezultaty, a przede wszystkim popularyzacja metody radzieckiego inżyniera, są wciąż jeszcze niedostateczne. Poza przemysłem włókienniczym, przemysłem metalowym oraz budownictwem, gdzie podjęto już konkretne próby w kierunku wprowadzenia tej metody, pozostałe gałęzie gospodarki są jedynie terenem sporadycznego jej zastosowania. Jest to rezultat niedoceniań wartości tej metody ze strony związków zawodowych, które często nie potrafiły rozwinąć dostatecznej propagandy i zmobilizować szerokich mas aktywistów oraz nawiązać współpracy z administracją przemysłową.

Jak powstała i czym jest metoda Kowalowa? Prasa nasza niemal codziennie donosi nam, że załoga jakiejś fabryki, czy ta lub owa gałąź naszego przemysłu rozpoczyna stosowanie w swej produkcji metody radzieckiego inżyniera Kowalowa. Cóż to jest za metoda, o której ostatnio tak często słyszymy, na czym ona polega, jakie jest jej znaczenie gospodarcze?

Inżynier mityszczyńskiej fabryki włókienniczej „Proletarskaja Pobieda”, F. Kowalow, na podstawie obserwacji i badań dokładnej, technicznej analizy pracy przodujących robotników ustalił, że każdy z tych robotników, przy tym samym procesie produkcyjnym (pracujący przy jednakowych maszynach i wykonujący tę samą pracę), wykonuje swą pracę w sposób odmienny. Jeden z nich najlepiej ze wszystkich wykonuje czynność, nazwijmy ją np. A, pozostałe

zaś czynności wykonuje gorzej od innych robotników. Drugi przodownik wykonuje najlepiej czynność, dajmy na to B i C, gorzej natomiast od pierwszego wykonuje czynność A. Jak mówił Kowalow, w każdym z robotników jest wiele ze stachanowca, ale i wiele z niezdary. Na podstawie tych właśnie, wyżej wspomnianych obserwacji i badań, Kowalow opracował techniczną metodę uogólnienia i upowszechnienia doświadczeń przodujących robotników, w celu usprawnienia przebiegu procesów produkcyjnych. Na czym ta metoda polega, zorientujemy się na przykładzie fabryki „Proletarskaja Pobieda”, w której inż. Kowalow pierwszy wprowadził swoją metodę.

Oddajmy głos inż. Kowalowowi. W jednym ze swych artykułów Kowalow tak pisze o swej metodzie:

„Badając i analizując pracę poszczególnych nowatorów fabryki doszliśmy do wniosku, że stachanowcy wszelkich zawodów z reguły osiągają sukcesy, dzięki stosowaniu najrozmaitszych sposobów dokonania danej operacji, przy czym każdy z nich robi to inaczej. Jeden stachanowiec wykonuje daną czynność z wielkim mistrzostwem przy minimalnej stracie czasu. Inny stachanowiec wykonuje daną czynność nieprawidłowo, przez co musi poświęcić dla jej wykonania więcej czasu, ale za to wykonuje lepiej inną czynność i zyskamy przez to czasem rekompensuje straty poniesione przy innych czynnościach”.

Kowalow przytacza następnie przykład wykonania pewnej operacji produkcyjnej przez trzy osoby, stachanowców. Każda z tych osób wykonywała różnymi sposobami jedną i tę samą czynność, przy czym w jednym wypadku najracjonalniej pracuje osoba X, w drugim osoba Y, a osoba Z nie wykonuje racjonalnie ani jednej z tych czynności, a mimo to stale przekracza normy produkcyjne i jest stachanowcem. Dlaczego?

Wyjaśnia to inż. Kowalow:

„Osoba Z lepiej planuje sobie czas roboczy, tzn. skraca do minimum przestoje maszyny. Daje jej to możliwość pokrycia straty czasu powstałej przy wykonaniu wymienionych wyżej czynności. Z tego więc wynika, że stachanowskie metody planowania czasu roboczego i organizacji miejsca roboczego posiadają tak samo ważne znaczenie, jak i zręczne sposoby wykonania danej czynności.

Jeżeli będziemy obserwowali pracę wszystkich stachanowców jednego i tego samego zawodu, w ramach odcinka produkcyjnego, otrzymamy jeszcze bardziej zróżnicowany obraz wykonania jednej i tej samej czynności. Dlatego doszliśmy do wniosku, że doświadczenia nowatorów należy brać i uogólniać według poszczególnych czynności, a następnie masowo je rozpowszechniać.

Każdy proces produkcyjny składa się z poszczególnych czynności roboczych. Aby osiągnąć jak najlepsze wyniki w pracy, konieczna jest, obok pełnego opanowania zawodu,

umiejętność prawidłowego rozplanowania czasu roboczego oraz jak najbardziej racjonalnego zorganizowania sobie miejsca roboczego.

Badanie i umasowienie doświadczenia stachanowskiego rozpoczęliśmy od takich czynności, które są przez większą ilość robotników wykonywane źle. Jeśli robotnicy źle wykonywali kilka czynności, to zaczęliśmy od tej, która posiada największy ciężar gatunkowy w normie produkcyjnej lub najostrej wpływa na jakość produkcji.

Na podstawie danych chronometrażowych, opracowano opisy stachanowskich sposobów wykonywania badanej czynności. Na naradzie technicznej oddziału fabrycznego, w której wzięli udział kierownik oddziału, majstrowie, pomocnicy majstrów, instruktorzy i stachanowcy, wybierano najlepsze metody wykonania danej czynności. Należy tu nadmienić, że narady techniczne akceptowały tylko takie metody pracy stachanowskiej, które wykonywane są szybko, ale jednocześnie spokojnie, bez zbędnego napięcia.

Zadaniem narady technicznej było nie tylko wybranie najlepszej metody pracy, lecz również nakreślenie praktycznych kroków, niezbędnych dla jej masowego rozpowszechnienia wśród robotników. Dlatego też wiele uwagi przykładano do zbadania stanu sprzętu. Przekonaliśmy się, że bez odpowiedniego przygotowania sprzętu, niemożliwe jest rozpoczęcie masowego upowszechnienia tej lub innej metody stachanowskiej.

Jeśli maszyna nie jest odpowiednio przygotowana, to robotnicy mimo najgorętszych chęci nie mogą przyswoić sobie metod stachanowskich. Dlatego też na naradach technicznych majstrowie, pomocnicy majstrów i stachanowcy referują, jakie wymagania stawia wobec sprzętu badana metoda stachanowska, jakie przygotowania potrzebne są przed masowym upowszechnieniem tej metody.

Niemniej ważne znaczenie posiada odpowiednia organizacja miejsca roboczego.

Opisy stachanowskich metod pracy rozdaje się wszystkim robotnikom. Muszą one być krótkie i pisane w dostępnej dla robotnika formie. W oddziałach fabrycznych wiszą barwne plakaty, ilustrujące, jak należy wykonać poszczególne czynności metodą stachanowską.

Kiedy na oddziale wszystko jest już przygotowane, zbieramy robotników jednego zawodu w niewielkich grupach i przeprowadzamy pierwsze zajęcia, które mają za zadanie nauczenie robotników nowej metody pracy. Zajęcia te prowadzi dobrze przygotowany towarzysz. Następnie rozpoczyna się masowy instruktaż robotników. W czasie pracy instruktor lub stachanowiec obserwuje, czy robotnicy prawidłowo wykonywują według nowej metody daną czynność oraz pomaga im poprawiać błędy. Jeśli robotnik opanował nową metodę po pierwszym instruktażu i stosuje ją zgodnie z zatwierdzonym zapisem, robi się odpowiednią adnotację w dzienniku.

Forsowny system wierceń Orłowa

Nowy wzmoczony rozwój produkcji i wzrost aktywności mas — wymaga od organizacji partyjnych dalszego podnoszenia poziomu kierownictwa pracą przedsiębiorstw, głębokiego wniknięcia w zagadnienia gospodarcze, szybkiego reagowania na wszelkie głosy przodowników pracy i ich wnioski nowatorskie.

Tow. Stalin uczy, że wszystko co nowe, toruje sobie drogę i zwycięża w walce z tym, co stare, przeżyte, w walce z opieszałością i konserwatyzmem. Dlatego jedno z najważniejszych zadań organizacji partyjnych polega na tym, aby aktywnie popierać i ze wspaniałym miarem rozwijać to, co nowe, przodujące, szeroko rozpowszechniać postępową inicjatywę i budujące przykłady pracy tak kierować, aby wszyscy brali za wzór osiągnięcia nowatorów.

Mając na względzie wskazania tow. Stalina organizacje partyjne w Baku w okresie powojennym zwróciły szczególną uwagę na popularyzację twórczej aktywności i inicjatywy robotników, techników, inżynierów i pracowników naukowych.

Rozwój racjonalizatorstwa zależy od właściwej pracy organizacyjnej

Doświadczenia organizacji partyjnych w dziedzinie rozwoju nowatorstwa w przemyśle wskazują na to, że osiągnię-

Jeśli natomiast robotnik po pierwszym zajęciu nie nauczył się jeszcze nowej metody, zostaje on jeszcze raz przeinstruowany. Dzień później instruktor powtórnie sprawdza tego robotnika, a wyniki zapisuje do dziennika.

Przy umasowieniu stachanowskich metod szczególnie wiele uwagi należy udzielić robotnikom, którzy posiadają nie duży staż pracy, jak również tym, którzy choć mają dłuższy staż pracy, wykonują poszczególne czynności nieprawidłowo, z dużą stratą czasu. W ciągu kilku dni udało się nam doprowadzić do tego, że niemal wszyscy pracownicy oddziału opanowali nowe, stachanowskie metody pracy. Robotników, którzy tych metod nie opanowali wydzielamy w oddzielną grupę, w celu dalszego szkolenia.

Umasowienie stachanowskich metod wykonywania poszczególnych czynności przyniosło w rezultacie wybitne zwiększenie wydajności pracy i zwiększenie odsetek robotników wykonujących nowe normy.

Widzimy zatem, jak kolosalne dla usprawnienia procesów produkcji, dla zwiększenia wydajności pracy, rozwoju współzawodnictwa pracy, ma metoda inż. Kowalowa. Toteż metoda ta rozpowszechniła się od razu w całym przemyśle Związku Radzieckiego. Przyjęła się ona we wszystkich niemal dziedzinach przemysłu. Dziś już dziesiątki tysięcy robotników stosuje przodujące sposoby wykonywania poszczególnych czynności, wypracowane w ciągu wielu lat przez przodujących robotników.

W uznaniu wielkich zasług, jakie inż. F. Kowalow położył w dziedzinie produkcji i za opracowanie tej metody otrzymał on nagrodę Stalinowską.

Opierając się i wzorując na doświadczeniach przemysłu radzieckiego, polski przemysł rozpoczyna na szeroką skalę stosowanie przodującej metody radzieckiego inżyniera. Już obecnie metodę Kowalowa stosuje wiele naszych zakładów przemysłu włókienniczego i metalowego. Robotnicy, którzy pracują na podstawie nowej metody, zwiększyli swoją wydajność o 20—30%. Na zebraniach i naradach produkcyjnych żywo dyskutowane są zasady nowych form pracy. Robotnicy zakładów z uznaniem wyrażają się o metodzie Kowalowa, domagając się jak najszybszego jej upowszechnienia. W wielu gałęziach naszego przemysłu czynione są przygotowania do jak najszybszego stosowania w procesach produkcyjnych metody Kowalowa.

Centralna Rada Związków Zawodowych przy udziale Naczelnej Organizacji Technicznej i Głównego Instytutu Pracy ogłosiła konkurs na osiągnięcie najlepszych wyników, uzyskanych dzięki wprowadzeniu i stosowaniu metody inż. Kowalowa.

Celem konkursu było przyczynienie się do jak najszybszego wprowadzenia metody inż. Kowalowa do produkcji dla podniesienia wydajności pracy, obniżenia kosztów własnych i polepszenia jakości produkcji.

cia przodowników pracy nie rozpowszechniają się samorzutnie, same przez się. Konieczny jest duży wkład pracy organizacyjnej. Potwierdzić to może historia opracowania i realizacji udoskonalenia szybkościowego sposobu wiercenia otworów naftowych.

Na początku powojennej pięciolatki, czołowy mistrz działu wiertniczego trestu „Buzownynieft” — komunista Aleksy Orłow, dziś Bohater Pracy Socjalistycznej i laureat Premii Stalinowskiej, osiągnął nie notowaną dotychczas szybkość wiercenia 2613,8 m na miesiąc roboczy. Ten wyjątkowy sukces zawdzięcza Aleksy Orłow i jego brygada temu, że mistrz doskonale opanował technikę, głęboko i krytycznie przestudiował doświadczenia własne i innych przodujących mistrzów. Urzeczywistniony przez niego, oryginalny sposób wiercenia nazwany został „forsownym systemem wiercenia”. W tym systemie prac skojarzyło się pełne i rozumne wykorzystanie sprzętu i narzędzi z nową, bardziej sprawną organizacją pracy brygady wiertniczej.

Organizacja partyjna, właściwie oceniając znaczenie doświadczenia nowatorskiego Orłowa, dążyła do tego, aby to doświadczenie upowszechnić i uzbroić w nie wszystkich przodujących mistrzów, przede wszystkim zaś komunistów.

Na zebraniu komunistów przedyskutowano referaty Orłowa i inżynierów działu wiertniczego na temat nowej

szybkościowej metody wiercenia. Ponadto zapoznano z nowym systemem wiercenia wszystkich mistrzów. Komitet partyjny gorąco popierał dążenia przodujących mistrzów do pobicia ustanowionego przez Orłowa rekordu, który pchnął ich do twórczego współzawodnictwa. Inżynierowie za radą organizacji partyjnej pomagali mistrzom opracować technicznie i zastosować ich pomysły racjonalizatorskie. Organizacja partyjna śledziła za każdym nowym posunięciem tej wzgl. innej brygady, administracja zaś okazywała pomoc moralną i materialną.

W rezultacie ciągle coraz to nowe brygady przystępowały do wiercenia forsownym systemem Orłowa. Wiele brygad osiągnęło niemal podobne rekordy jak Orłow, nikt jednak tego rekordu pobić nie mógł. Zdawało się, że Orłow do granic możliwości wykorzystał wszystkie osiągnięcia nowoczesnej techniki. Wówczas organizacja partyjna, poparta przez komitet miejski, zwołała naradę mistrzów oraz inżynierów działu wiertniczego, zapraszając równocześnie na nią przedstawicieli zakładów budowy maszyn i Naukowo-Badawczego Instytutu Budownictwa Naftowego. Narada dowiodła, że niektóre elementy istniejących urządzeń nie mogą wytrzymać większego obciążenia niż to, jakim obarczył je Orłow. Wobec takiego stanu rzeczy, przodujący mistrzowie, podając sposoby urzeczywistnienia swych propozycji, zwrócili się do konstruktorów z prośbą o stworzenie nowych form sprzętu technicznego. To głębokie partyjne podejście do sprawy pomogło nie tylko podnieść szybkość wiercenia, lecz również popchnęło postęp techniczny.

Obecnie po przeprowadzeniu pewnych zmian w urządzeniu maszyn tacy mistrzowie, jak Fatkuljew, Drzojew, Kulikow i inni, osiągają szybkość wiercenia głębokich

odwiertów do 4341,6 m na miesiąc roboczy. Poprzedni rekord Orłowa stał się przeciętną szybkością wiercenia niemal we wszystkich brygadach.

Racjonalizatorów trzeba otoczyć opieką

Jak więc widzimy, nie wystarczy zaaprobować słuszne usprawnienie, nie wystarczy poprzec je na początku, trzeba troszczyć się o nie aż do końca, tj. dopóki to usprawnienie nie wejdzie w tok codziennego życia danego przedsiębiorstwa. Pomocy nowatorom nie można oczywiście rozumieć jako stworzenia wyjątkowych, uprzywilejowanych warunków dla jednostek-rekordzistów, ponieważ mogłoby to oderwać przodowników od podstawowej masy robotników i wytworzyć nieufność w stosunku do osiągniętych przodowników. Popierać wybijających się przodowników — znaczy troszczyć się o to, by ich czyn nie był zapomniany, lecz rozpowszechniony.

Stojąc na czele współzawodnictwa pracy na odcinku przemysłu naftowego o przedterminowe wykonanie planu rocznego, organizacje partyjne Baku podejmują środki dla usprawnienia swej pracy w kierunku wychowania nowatorów i dalszego rozwoju twórczej inicjatywy robotników, inżynierów, techników i pracowników naukowych. Twórcza aktywność i inicjatywa pracujących zależą bezpośrednio od poziomu ich świadomości politycznej. Dlatego naszym naczelnym zadaniem jest dalsze ulepszenie pracy politycznej wśród mas, wzmacnianie poczucia patriotyzmu radzieckiego, głębokie zrozumienie zadań, stojących przed krajem, dalszy rozwój bolszewickiej krytyki i samokrytyki (*art. E. Miectijewa, drukowany w „Prawdzie” — przedruk z „Nowin Podkarpackich”*).

Mechanizacja robót przy budowie gazociągów dalekosiężnych

W ciągu roku 1949 została ukończona w Związku Radzieckim budowa dwóch gazociągów dalekosiężnych o przekroju 12—30": Daszawa—Kijów i Saratow—Moskwa. Przy robotach tych zastosowano na szeroką skalę mechanizację robót. Wielka ilość i różnorodność robót, jakie musiano wykonać, ich organizacja, jak również konieczność rozwiązywania w czasie ich wykonywania całego szeregu nieprzewidywanych, nowych problemów dały w rezultacie niezmiernie bogaty materiał doświadczalny.

Prace rozpoczęto od zorganizowania wielkiego parku maszyn potrzebnych do wykonywania robót.

Roboty obejmowały cztery zasadnicze grupy — kopanie wykopów, transport rur, spawanie rur i montaż, wymagające olbrzymiego nakładu energii mechanicznej i wysiłku ludzkiego.

Dla ilustracji należy nadmienić, że ciężar rur użytych do budowy gazociągu Saratow—Moskwa wynosił 50000 ton. Do położenia gazociągu trzeba było wykopać przeszło 5 milionów m³ ziemi. Dla zabezpieczenia gazociągu przed korozją użyto 7000 ton asfaltu. Waga instalacji kompresorowych wynosiła 10000 ton. Do wykopów używano eskawatorów o wydajności 500—600 m³ na zmianę, do zasypywania zaś buldozerów. Prace na linii wykonywane były przez ruchome kolumny zmechanizowane. I tak roboty spawalnicze wykonywały kolumny, z których każda wyposażona była w 10—12 agregatów do spawania elektrycznego, urządzenia do spawania autogenicznego pod ciśnieniem oraz 2—3 traktorów i samochodów ciężarowych. Wszystkie agregaty do spawania, zmontowane na odpowiednio przystosowanych podwoziach, zaopatrzone były w uchwyty do centrowania rur, pół-automaty do cięcia brzegów, maszyny do oczyszczania manszetów, trójnogi z wyciągami i inne konieczne środki. Do opuszczania rur służyły windy zmontowane na podwoziach samochodowych. Kolumny w terenie obsługiwane były przez ruchome warsztaty polowe, zmontowane na samochodach. Dla zaopatrywania samochodów i ciągników w materiały pędne — rozmieszczono na trasie robót liczne stacje zaopatrzenia. Również zmecha-

nizowane zostały wszelkie roboty betonowe. Cała trasa zaopatrywana była w energię elektryczną z ruchomych elektrowni o mocy 100 kW.

W ziemie, gdy wierzchnia warstwa ziemi zamarzła, musiano ją rozsadzać przy pomocy materiału wybuchowego, po czym rozpoczynały pracę eskawatory, pogłębiając rów dożądanego profilu.

Przy spawaniu gazociągu Saratow—Moskwa zastosowano po raz pierwszy system spawania automatycznego pod ciśnieniem, przy czym końców rur nie zagrzewano do temperatury topienia lecz tylko do temperatury 1200—1250°C, wprasowując jednocześnie rury osiowo. Agregaty do spawania automatycznego składały się z trzech mechanizmów, działających równocześnie, a mianowicie: aparatu spawalniczego, urządzenia do nastawienia rur i generatora gazu. Czas spawania dwóch rur 12" o grubości 6,5 mm wynosił zaledwie 90 sekund. W ciągu zmiany jeden agregat wykonywał 70 spawań. Wynika z tego, że dwa takie agregaty przy dobrej organizacji pracy mogą zastąpić 8—10 agregatów ręcznych do spawania elektrycznego.

Przy budowie gazociągu Daszawa—Kijów zastosowano z powodzeniem automatyczne spawanie elektryczne — stosowane na dużą skalę w przemyśle, natomiast nie używane dotąd przy budowie rurociągów tak z powodu specyficznych trudności jak i z powodu braku ruchomych agregatów.

Korzyści zastosowania tej metody spawania dadzą się streścić w takich punktach, jak duża wydajność pracy, wysoka jakość przy obniżonych kosztach pracy.

Z powodu trudności w przeprowadzaniu operacji spawania automatycznego w pewnych miejscach — dla ułatwienia pracy zastosowano system spawania odcinków złożonych z trzech rur 30" o długości 17—13 m i ciężarze ok. 3 ton. Długość odcinka była ograniczona tak wagą jak i trudnościami transportowymi.

Przy kontroli wykonanych robót spawalniczych posługiwano się promieniami gamma i aparaturą specjalną, dzięki czemu można było wydatnie ograniczyć konieczność przecinania kontrolnego rura.

„Silna gospodarczo, uprzemysłowiona i socjalistyczna Polska Ludowa to potężna ostoja wolności i niezawisłości naszego narodu”.

Bolesław Bierut

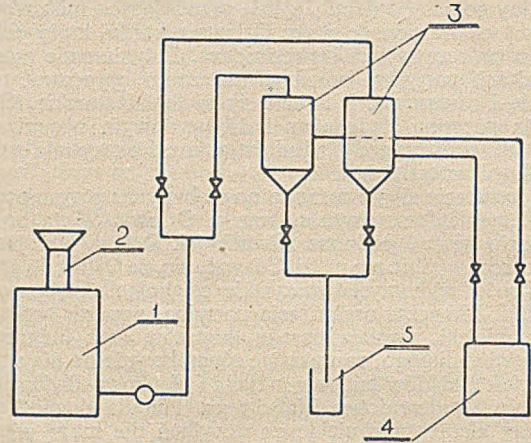
Regeneracja oleju samochodowego w ZSRR

Zagadnienie regeneracji zużytego oleju samochodowego, kryjące w sobie możliwości bardzo dużych oszczędności, zostało w pełni ocenione i rozwiązane w Związku Radzieckim. W wyniku zebranych doświadczeń przystąpiono tam do organizacji sieci central regeneracji zużytego oleju oraz opracowano do tego celu schemat małych instalacji, funkcjonujących przy stacjach samochodowych.

Schemat takiej stacji typu BIMZ-2 przedstawiony jest na rysunku. Stacja pracująca na dwie zmiany może dokonać regeneracji 350 kg oleju zużytego na dobę.

Dostarczony do regeneracji olej zlewa się do zbiornika (1) poprzez filtr (2), po czym przy pomocy pompy ręcznej zostaje przetłoczony do odstojników (3), w których olej podgrzany do temperatury 80—85°C odstaje się w ciągu 24 godzin. Zbiorniki (3) pracują na zmianę, tzn. gdy w jednym odbywa się podgrzewanie i odstawanie oleju, z drugiego przetłacza się olej do zbiornika (4), w którym odbywa się właściwa regeneracja oleju przez oczyszczenie go przy pomocy filtrowania pod ciśnieniem dla usunięcia mechanicznych zanieczyszczeń, substancji asfaltowych, sadzy, wody itp. Zanieczyszczenia, które opadają na dno zbiornika (3) w czasie odstawania oleju, odpuszcza się do zbiornika (5).

Stacje takie umieszcza się w specjalnych budynkach murowanych, nakrytych dachem z materiału niepalnego; całość posiada powierzchnię 81,1 m² i pojemność 386 m³.



1 — zbiornik zużytego oleju, 2 — filtr, 3 — odstojniki, 4 — zbiornik regeneracyjny, 5 — zbiornik odpadków

Przy pracy na dwie zmiany stacja taka może obsłużyć około 300 samochodów dziennie, zaopatrując je w olej po cenie o 50% niższej od ceny oleju świeżego (*Awtomobil*, Nr 7, 1950).

Wykonanie Planu Rozwoju Gospodarki Narodowej ZSRR za III kwartał 1951 r.

Centralny Urząd Statystyczny przy Radzie Ministrów ZSRR ogłosił komunikat o wykonaniu państwowego planu rozwoju gospodarki narodowej ZSRR za III kwartał 1951 r. Według danych komunikatu plan produkcji za III kwartał 1951 roku został wykonany w 105%.

Globalna produkcja przemysłu radzieckiego w III kwartale 1951 r. wzrosła w porównaniu z tym samym okresem ub. roku o 12%. Wydajność pracy robotników w przemyśle

wzrosła w III kwartale 1951 r. w porównaniu z III kwartałem 1950 r. o 9%.

Koszty własne produkcji przemysłowej spadły w porównaniu z rokiem ubiegłym o 9%.

Na odcinku produkcji przemysłowej Ministerstwa Przemysłu Naftowego plan produkcji za III kwartał br. został wykonany w 105%.

Z życia Stow. Inż. i Techn. Przemysłu Naftowego

Konferencja w sprawie oszczędności energii cieplnej

Dnia 4 listopada 1951 r. odbyła się staraniem Zarządu Głównego SITPN techniczna konferencja w sprawie oszczędności energii cieplnej w przemyśle naftowym. W jednej z sal Domu Technika w Krakowie zebrali się inżynierowie i technicy zainteresowani zagadnieniami energetycznymi, a więc Główni Mechanicy i Główni Energetycy CZPN i wszystkich przedsiębiorstw naftowych. Przybyli również zaproszeni goście — prof. AGH inż. Jan Czastka, z-ca prof. inż. St. Steindel, przedstawiciel Głównego Instytutu Naftowego inż. Miński i inni.

Konferencję otworzył prezes Zarządu Głównego SITPN dr S. Suknarowski, witając przybyłych i naświetlając cel konferencji. Objaśnił zebranych, że Naczelna Organizacja Techniczna w porozumieniu z Państwową Komisją Planowania Gospodarczego i Państwową Radą Energetyczną prowadziła w ciągu października i listopada 1951 r. szeroką akcję dotyczącą oszczędności paliwa.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego pragnie również włączyć się w tę akcję, czego przejawem ma być obecna konferencja i odpowiednia akcja w terenie. Wszyscy winniśmy uświadomić sobie tę prawdę, że sam udział kraju w bogactwach ziemi nie decyduje o rozwoju gospodarczym państwa, gdyż czynnikiem decydującym jest umiejętność wykorzystania tych bogactw. W okresie wyteżonej walki o pokój i plan sześcioletni, nie wolno marnować tak ważnych materiałów, jak węgiel i gaz ziemny. Ogromny postęp techniki — stwierdza w dalszym ciągu dr Suknarowski — wykazał, że nawet z tanich surowców

można uzyskać cenne produkty, jak np. aluminium z gliny kwas siarkowy z gipsu itp., w wypadku posiadania duże ilości taniej energii.

Jasne jest więc, że oszczędność cennego paliwa winna być celem każdego inżyniera i technika, prowadzącego ruch w fabrykach i kopalniach. Trzeba otwarcie powiedzieć, że w dziedzinie umiejętnego wykorzystania paliwa w naszych urządzeniach kotłowych jest jeszcze wiele do zrobienia, gdyż bilans cieplny licznych kotłowni jest często oskarżeniem dla inżyniera i technika odpowiedzialnego za racjonalną gospodarkę energetyczną. Na zakończenie swego przemówienia dr Suknarowski wyraził nadzieję, że uczestnicy konferencji, po wysłuchaniu referatów, przeprowadzą gruntowną i wnikliwą dyskusję, z której wyłonią się konkretne wnioski.

Prezes Zarządu Głównego SITPN wskazał przy tym przykład stowarzyszeń technicznych Związku Radzieckiego, które w 1950 r. dały państwu 1 miliard 200 milionów rubli oszczędności, dzięki wprowadzeniu i propagowaniu usprawnień i nowych metod pracy.

Po przemówieniu dr Suknarowskiego, przewodnictwo konferencji objął prof. inż. J. Czastka, w prezydium zasiadli inż. K. Miński (Inst. Naft.) i z-ca prof. inż. St. Steindel (Wydz. Politechn.), sekretarzem konferencji został adj. inż. R. Wolwicz (Wydz. Politechn.).

Następnie adj. inż. St. Dawidowicz, wygłosił referat pt. „Modernizacja kotłów parowych jako droga do zmniejszenia zużycia paliwa”. Na wstępie pre-

legent zdefiniował pojęcie modernizacji instalacji kotłowej, przez którą należy rozumieć dokonanie na istniejącej instalacji pewnych zmian, mających na celu bądź to zwiększenie jej wydajności, bądź poprawienie sprawności, bądź też dostosowanie do nowych warunków pracy. W dalszym ciągu referatu uzasadnił konieczność przeprowadzenia modernizacji w istniejących kotłach, wychodząc z założeń natury ekonomicznej i technicznej. Dłużej zatrzymał się referent przy charakterystyce strat kotła, ujmując je w trzy zasadnicze grupy, a więc straty paleniska, straty kominowe i straty na rzecz otoczenia.

Z kolei referent opisywał kolejno ulepszenia, które wpływają na zmniejszenie tych strat. Mówił więc o dostosowaniu rusztu do wielkości węgla, o zastosowaniu chłodzenia rusztu, podwiewu strefowego, doprowadzenia powietrza wtórnego itp. Następnie omówił sprawę obniżenia temperatury spalin przez chromowanie paleniska, zastosowanie ekonomizera i usuwanie zanieczyszczeń powierzchni ogrzewalnej od strony wody i od strony paleniska. Przy tej okazji omówił sprawę zmiękczenia wody kotłowej zarówno w skali przemysłowej, jak też w niewielkich urządzeniach kotłowych. Na zakończenie referatu podał prelegent szereg uwag na temat organizacji i modernizacji urządzeń i poświęcił sporo uwagi sprawie racjonalnego obciążenia kotłów.

W dalszym ciągu konferencji z-ca prof. inż. St. Steindel wygłosił referat pt. „Kontrola spalania czynnikiem wywołującym oszczędność energii cieplnej”. Prelegent w swym referacie sprecyzował znaczenie kontroli spalania w urządzeniach kotłowych. Stwierdził on, że kontrola umożliwia określenie strat kotła i ułatwia walkę z tymi stratami. Zdaniem referenta droga do oszczędności prowadzi przez człowieka obsługującego kocioł, jednak człowiek ten musi posiadać do dyspozycji odpowiednią aparaturę kontrolną. Z kolei prof. Steindel omówił szczegółowo sposoby przeprowadzania kontroli spalania w różnych urządzeniach kotłowych. Opisał on dokładnie sposoby pomiaru ilości paliwa stałego i gazowego, ilości wyprodukowanej pary, wielkości ciągu kominowego, temperatur, ciśnienia itp. Specjalną uwagę poświęcił prelegent elektrycznym i chemicznym analizatorom spalin. Prelekcję swą zakończył prof. Steindel przykładem, według którego w pewnej elektrowni przez zastosowanie analizatora spalin „Mono” uzyskano poprawę zawartości CO₂ o 1—2%, co dało w rezultacie oszczędność roczną wynoszącą 2800 ton węgla.

Trzeci z rzędu referat wygłosił inż. A. Kowalski na temat „Oszczędność energii cieplnej w zakładach kopalnictwa naftowego”. Referat ten miał już charakter ściśle branżowy i oparty był na wieloletnim doświadczeniu autora z okresu jego pracy w przemyśle naftowym. Prelegent scharakteryzował kotły parowe stosowane w przemyśle naftowym, podkreślając fakt, że często kotły zbudowane na węgiel lub drzewo zostały przestawione na gaz ziemny bez niezbędnych zmian konstrukcyjnych. Wynikały stąd poważne straty spowodowane niewłaściwą wielkością ciągu, wadliwą regulacją powietrza itp. Następnie referent zajął się szczegółowo techniką ekonomicznego palenia, przeprowadzając wywód zmierzający do skonkretyzowania źródeł strat ciepłych w kotłach kopalnianych.

Nawiązując do specyficznych warunków kopalnianych referent stwierdził, że dodatkowym powodem strat, jest zła izolacja kotłów, rurociągów i armatury, oraz nieszczelności parociągów wraz z ostrymi załamaniami kierunkowymi przewodów parowych.

Zdaniem prelegenta osobny rozdział należy poświęcić odbiorcom pary, a więc maszynom parowym, pompom parowym, bąkom kuziennym, piecom kuziennym i urządzeniom stabilizacyjnym. W konkluzji stwierdza autor, że maszynom należy poświęcić więcej uwagi przy kontroli technicznej, zaś pompy parowe, bąki kuzienne należy możliwie szybko wyłączyć z ruchu.

Poważną część referatu poświęcił prelegent silnikom gazowym, jako konsumentom gazu ziemnego. Referat swój zakończył szeregiem wniosków, które w większości zostały przyjęte pod koniec zebrania, jako ostateczne wnioski konferencji.

Po krótkiej przerwie odbyła się dyskusja nad wygłoszonymi referatami.

Jako pierwszy zabrał głos w dyskusji inż. J. Zalot, opisując pokrótce warunki pracy urządzeń kotłowych w swoim zakładzie pracy — rafinerii nafty. Szczególną

trudność napotkał on podczas palenia węglem o ziarnistości 0—10 mm, przy podmuchu strefowym. Ziarna węgla bowiem o średnicy mniejszej niż 6 mm łatwo unoszą się na skutek tego podmuchu i powiększają straty. Dzięki jednak uświadomieniu palaczy i zwiększeniu czujności nadzoru technicznego straty te udało się obniżyć. Kotłownia jest zaopatrzona w nowoczesną aparaturę kontrolną, działającą bez zarzutu, jednak szkodkie indykatory temperatury często fałszują wyniki. Rafineria przeprowadza eliminowanie napędu parowego dla pomp, co niewątpliwie przyczyni się do zmniejszenia strat ciepłych.

Inż. T. Reguła (Gł. Mechanik CZPN) wyraził zażalenie, że ożywia się współpracę SITPN z przedstawicielami uczelni technicznych, czego wyrazem jest wygłoszenie referatów przez dwóch przedstawicieli takiej uczelni. Zdaniem mowcy referaty inż. Steindla i inż. Dawidowicza miały charakter ogólny i teoretyczny, bez branżowego, naftowego naswietlenia. Wyraził on jednak przekonanie, że koledzy z Politechniki zbliżą się do przemysłu naftowego i nawiążą współpracę zwłaszcza w dziedzinie badania i pomiarów maszyn oraz kotłów. W dalszym ciągu podkreśla fakt, że przez długi czas utrzymywała się ujemna opinia przemysłu naftowego na polu energetyki, trzeba jednak zważyć, że sam charakter przemysłu naftowego skazuje inżyniera i technika na pokonywanie trudności w gospodarce paliwem.

Rafinerie mają pracę ułatwioną i tam też stwierdza się duże osiągnięcia, natomiast kopalnictwa mają zagadnienia energetyczne bardzo utrudnione, wobec czego należy zanotować istnienie sporych niedociągnięć. CZPN podjął akcję zmierzającą do wyrugowania pary, służącej celom napędowym; zadanie to można wykonać drogą najszerszej elektryfikacji, jednak nie wszystko w przemyśle naftowym da się zelektryfikować. Przez dłuższy czas również nie będziemy mogli jeszcze uzyskać dostatecznej ilości sprzętu elektrycznego, dostosowanego do naszych potrzeb.

Inż. A. Richter (CZPN) oświadczył, że zainicjowana przez PKPG akcja oszczędności węgla jest w przemyśle naftowym kontynuowana z dodatnim wynikiem. Nawiązując do wygłoszonych referatów, mowca stwierdził, że sprawności kotłów (do 90%) podane przez prof. Steindla są za wysokie i nieosiągalne wobec stosowania niskogatunkowego węgla. Poza tym wyraża opinię, że proponowane przez inż. Kowalskiego premiowanie palaczy na podstawie analizy spalin nie rozwiąże sprawy, gdyż dopiero premiowanie według wydajności pary byłoby najslusniejsze.

• Przy spalaniu gazu ziemnego sprawa premiowania palaczy nie została dotychczas rozstrzygnięta, gdyż natrafia ona na poważne trudności, zwłaszcza w zakresie pomiarów zużywanego gazu i wody.

Dr S. Suknarowski oświadczył, że w wielu wypadkach oszczędności uzyskane przez ekonomiczne spalanie zostają zmarnotrawione na odbornikach pary na poszczególnych oddziałach produkcyjnych.

Należy żałować, że Zarządowi Głównemu SITPN nie udało się pomimo usiłowań znaleźć prelegenta, który opracowałby odczyt o zagadnieniach energetycznych w rafineriach nafty. Mówca apeluje do zebranych inżynierów i techników, aby z racji zajmowanych przez siebie stanowisk i z racji fachowego przygotowania, szerzyli ideę oszczędności paliwa w swych zakładach pracy.

Prof. St. Steindel odpowiadając przedmówcom wyjaśnił, że podane przez niego sprawności kotła są sprawnościami odbiorczymi. Jasne jest, że w normalnym ruchu i przy niskowartościowym węglu sprawności te kształtują się znacznie niżej. Oszczędności jednak powstają pomimo ilościowo większego zużycia węgla, gdyż spalanie niskokalorycznego węgla jest już oszczędnością. Z kolei naszkicował przyrządy, które umożliwiają pomiar wody zasilającej przy stosunkowo niewielkich kosztach.

Inż. A. Kowalski polemizuje z inż. Richterm, twierdząc, że jednak tylko ciągła kontrola spalania jest miarodajna przy premiowaniu palaczy.

Inż. St. Dawidowicz oświadcza, że kontrola spalania jest doskonałym sposobem przy paliwie gazowym, natomiast przy węglu należy jednak brać pod uwagę odparowanie.

Inż. B. Piaskowski (CZPN) stawia wniosek, aby materiały z konferencji opublikować w czasopiśmie branżowym.

Po zakończeniu dyskusji inż. R. Wolwicz odczytał wnioski, wynikające zarówno z wygłoszonych referatów jak

i z dyskusji. Po krótkim przeanalizowaniu tych wniosków przez zebranych i po dokonaniu pewnych poprawek przyjęto jednogłośnie wnioski konferencji w następującej formie:

„Inżynierowie i technicy, zebrani na konferencji zorganizowanej przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego, po wysłuchaniu referatów i po gruntownej dyskusji, ustalają następujące wnioski, zmierzające do wzmoczenia oszczędności energii cieplnej w przemyśle naftowym:

1. Przyspieszenie wyłączenia z ruchu nieekonomicznych napędów parowych i wymiany ich na napędy elektryczne.
2. Przeprowadzanie modernizacji niskosprawnych urządzeń kotłowych.
3. Możliwie najszersze zainstalowanie w kotłowniach kontrolnych urządzeń pomiarowych.
4. Okresowe sporządzanie bilansów cieplnych dla kotłów parowych.
5. Okresowe badanie (indykowanie) i regulacja maszyn i pomp, oraz badanie innych odbiorników pary.

6. Stała kontrola sieci parowej ze względu na szczelność złączy i jakość izolacji.
7. Dążenia do pełnego rozwiązania problemu premiovania palaczy w zależności od efektów ich pracy.
8. Doszkalanie i podwyższanie kwalifikacji palaczy kotłowych i robotników obsługujących inne urządzenia energetyczne.
9. Prowadzenie w zakładach pracy akcji uświadamiającej odnośnie sposobów oszczędzania energii cieplnej przy uzyskaniu materiału odczytowego, tablic poglądowych i plakatów propagandowych.
10. Propagowanie idei współzawodnictwa na polu oszczędzania paliwa.
11. Opublikowanie materiałów niniejszej konferencji w czasopiśmie branżowym.“

Na zakończenie prof. J. Cząstka wyraził opinię, że tego rodzaju konferencje są niezwykle cenne i mogą w znacznym stopniu przyczynić się do rozwiązania szeregu żywotnych problemów. Dziękując prelegentom i zebrany, wyraził nadzieję, że prawdopodobnie Stowarzyszenie zorganizuje wkrótce dalsze konferencje na inne aktualne tematy.

Spotkanie prof. E. A. Czudakowa z aktywnym NOT

Na zaproszenie TPPR bawiła w Polsce delegacja Wszechzwiązkowego Towarzystwa Łączności Kulturalnej z Zagranicą (WOKS), która brała udział w obchodach Mięsiąca Przyjaźni Polsko-Radzieckiej. Przewodniczącym tej delegacji był wybitny uczony radziecki prof. E. A. Czudakow, członek Akademii Nauk ZSRR, będący równocześnie przewodniczącym Wszechzwiązkowej Rady Naukowych Inżyniersko-Technicznych Stowarzyszeń (odpowiednik NOT).

Dnia 25. X. 51 r. nastąpiło w Warszawie w Domu Technika spotkanie prof. Czudakowa z polskimi inżynierami, zorganizowanymi w różnych branżowych stowarzyszeniach technicznych. W imieniu polskich inżynierów przemówienie powitalne wygłosił Sekretarz Generalny NOT kol. Czarnowski, wyrażając radość z zacieśniającej się coraz bardziej współpracy i przyjaźni radzieckich i polskich inżynierów. Z kolei przemówił prof. Czudakow, przekazując na wstępie serdeczne pozdrowienia inżynierów radzieckich dla inżynierów polskich.

W dalszym ciągu swego przemówienia scharakteryzował prof. Czudakow pracę radzieckich branżowych stowarzyszeń technicznych. Na uwagę zasługuje fakt, że w roku 1950,

dzięki działalności tych stowarzyszeń, uzyskało państwo radzieckie 1 miliard 500 milionów rubli oszczędności.

Między stowarzyszeniami istnieje socjalistyczne współzawodnictwo, które przyczynia się w znacznym stopniu do podniesienia ilości wygłaszanych odczytów, organizowanych konferencji technicznych itp. Członkowie stowarzyszeń podwyższają swoje kwalifikacje drogą kursów i indywidualnych konsultacji.

Na zakończenie swego przemówienia prof. Czudakow złożył zebrany w imieniu inżynierów radzieckich serdeczne życzenia owocnej pracy zarówno w codziennym trudzie przy swoich warsztatach jak i na płaszczyźnie stowarzyszeniowej.

Z kolei Sekretarz Generalny NOT kol. Czarnowski wręczył prof. Czudakowowi pamiątkową księgę i odznakę Naczelnej Organizacji Technicznej. Po zakończeniu części oficjalnej prof. Czudakow spędził w towarzystwie polskich inżynierów kilka godzin na serdecznej rozmowie.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego było reprezentowane na powyższej konferencji przez kol. kol. Wł. Kobaka i R. Wolłowicza.

Z życia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego

Przemysł naftowy, jakkolwiek należy do przemysłów kluczowych zatrudnia niedużą ilość pracowników, z tego względu i liczba członków Stowarzyszenia nie jest wielka. Stwierdzić jednak należy, że ilość ta stale wzrasta. Gdy ilość członków w pięciu Oddziałach — Czechowice, Gorlice, Kraków, Krosno i Warszawa — wyrażała się na koniec roku 1950 cyfrą 392, liczba ta wynosi obecnie 478, a istnieje uzasadniona nadzieja, że na koniec roku 1951 wyniesie 500. Największym liczebnie Oddziałem Stowarzyszenia jest Oddział Krośniński — najmniejszym Warszawski.

Cały nacisk w swojej działalności Stowarzyszenie po-

łożyło na akcji odczytowej, którą wykonano zgodnie z planem.

Oddzielnie zaplanowana akcja odczytowa w okresie Mięsiąca Przyjaźni Polsko-Radzieckiej została wykonana w tym roku w 172%, tj. zamiast planowanych 50 odczytów, odbyło się 86 odczytów, objęto nią bowiem najmniejsze nawet ośrodki przemysłu naftowego.

Zarówno w Oddziałach jak i przy Zarządzie Głównym Stowarzyszenia istnieją komisje: wydawnicza, oceny odczytów, postępu technicznego oraz komisje zwolowane doraźnie dla załatwienia ważnych spraw bieżących.

Otwarcie Domu Technika w Krakowie

Dnia 18. XI. 1951 r. zostało dokonane uroczyste oddanie do użytku odnowionego Domu Technika w Krakowie.

Wnętrze gmachu przy ul. Straszewskiego 28 zostało całkowicie przebudowane i dostosowane do potrzeb krakowskich stowarzyszeń technicznych, zgrupowanych w Naczelnej Organizacji Technicznej. W gmachu tym mieszczą się biura Oddziału Wojewódzkiego NOT, sekretariaty stowarzyszeń technicznych, dwie nowoczesnie urządzone sale odczytowe, klub, czytelnia, sale konferencyjne itp. Całość sprawia bardzo miłe wrażenie, gdyż wszystkie wnętrza

cechuje staranność wykonania, oraz dbałość o estetykę. Przebudowa gmachu została wykonana z dotacji państwowych i funduszy NOT, jak również z sum uzyskanych przy rozsprzedaży „cegiełek“ wśród członków branżowych stowarzyszeń technicznych.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego również poparło akcję przebudowy Domu Technika, przekazując na ten cel pewne fundusze.

W Domu Technika znalazł między innymi pomieszczenie Zarząd Główny Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft. oraz Oddział Krakowski SITPN.

Kronika

Personalne

Dyrektorem zarządzającym Ustrzyckiego Kopalnicwa Naftowego mianowany został Ob. Franciszek Gruszczyński, dyrektorem technicznym Ob. Władysław Pikuła, a dyrektorem administracyjnym Ob. Antoni Różycki.

W Krośnieńskich Warsztatach Remontowych funkcje dyrektora zarządzającego objął Ob. Bolesław Buła.

Z kroniki żałobnej

W dniu 15. XII. 1951 r. umarł w Warszawie Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego Ob. Jan Czarnocki. Zmarł był czołowym pionierem polskiej geologii. Wiertnicze prace poszukiwawcze w Polsce pozakarpackiej były prowadzone w ścisłej współpracy z Nim.

Śmierć jego jest dla geologii polskiej wielką stratą.

Przedterminowe wykonanie planu za rok 1951

Dyrekcja Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego z inicjatywy KW PZPR Rzeszów rozpoczęła mobilizację sił w kierunku przekroczenia wartościowego planu przemysłu naftowego w 1951 r., w wyniku czego już dnia 4 grudnia 1951 r. przemysł naftowy złożył Ministrowi Górnictwa meldunek o wartościowym wykonaniu planu za r. 1951.

Święto Górnika

W dniu 4 grudnia 1951 r. jako w dniu święta górniczego odbyła się w Krakowie uroczysta akademія, w której wzięli udział wszyscy pracownicy przemysłu naftowego zatrudnieni na terenie Krakowa. Okolicznościowe przemówienie wygłosił nac. dyr. CZPN, mgr inż. J. Drzewiecki.

Organizacja Centralnego Zarządu Zaopatrzenia

Uchwałą Prezydium Rządu z dn. 23. VI. 1951 r. został utworzony Centralny Zarząd Zaopatrzenia resortu górnictwa z siedzibą w Warszawie.

Zarządzeniem Ministra Górnictwa Nr 500 z dn. 27. IX. 1951 r. utworzony Centralny Zarząd Zaopatrzenia przejął z dniem 1. X. 1951 r. całość spraw z Departamentu Zaopatrzenia oraz Centralnego Zarządu Materiałowego Przemysłu Węglowego i Naftowego.

Centrala Zaopatrzenia Materiałowego Przemysłu Naftowego ulega likwidacji, a zostaje utworzona w Krakowie Delegatura Centralnego Zarządu Zaopatrzenia.

Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego przejmuje z Centrali Zaopatrzenia Materiałowego Przemysłu Naftowego część spraw zaopatrzeniowych, należących do zakresu działania Działu Zaopatrzenia Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego.

Zebranie naukowe

W dniu 27 listopada 1951 r. odbyło się w sali konferencyjnej Instytutu Naftowego w Krakowie zebranie naukowe, na którym mgr inż. J. Kuropieska wygłosiła referat pt. „Próby odparafinowania olejów metodą rozpuszczalnikową w zastosowaniu do surowców krajowych“.

Po referacie odbyła się ożywiona i wyczerpująca dyskusja, w której głos zabierało wielu uczestników zebrania.

Zjazd racjonalizatorów przemysłu naftowego

Dnia 18 grudnia 1951 r. odbył się w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Zjazd Racjonalizatorów Przemysłu Naftowego. Zjazd ten urządzony został przez Komitet Współpracy Naukowców z Robotnikami przy AGH, przy współudziale ORZZ Kraków oraz CZPN.

Celem zjazdu było nawiązanie ściślejszej łączności między naukowcami a robotnikami oraz wskazanie dróg po jakich racjonalizatorstwo w najbliższej przyszłości kroczyć powinno.

Referat na temat sytuacji w przemyśle naftowym i konieczności współpracy robotnika z naukowcem wygłosił nac. dyr. CZPN inż. J. Drzewiecki. Następnie prof. W. Biernawski wygłosił referat na temat Krajowej Rady Naukowców z racjonalizatorami, która odbyła się w dniach od 1—2 grudnia 1951 r. we Wrocławiu.

Po tych referatach racjonalizatorzy obradowali w trzech sekcjach branżowych na których zostały wygłoszone referaty na temat: urządzeń wiertniczych w przemyśle naftowym, znaczenia geologii dla wiertnictwa, oraz na temat eksploatacji ropy i jej przeróbki.

Na zakończenie zjazdu uchwalono rezolucję zawierającą ogólne wskazania oraz 11 wniosków szczegółowych.

Szczegóły zjazdu i wygłoszone referaty zamieścimy w następnych zeszytach „Nafty“.

Akcja upowszechnienia książki w zakładach pracy

Ministerstwo Górnictwa okólnikiem z dnia 4 grudnia 1951 r. zaleciło wszystkim podległym jednostkom okazywanie pomocy kolporterom, pracującym na zakładach pracy, w ich akcji upowszechniania książki drogą kolportażu na terenie tych jednostek. Dotychczasowe osiągnięcia wykazały wielkie znaczenie książki jako agitatora oświaty i politycznego uświadomienia oraz czynnika przyspieszającego wykonanie planów gospodarczych.

Nadesłane książki

Mgr inż. Józef Wojnar: „Przemysł Naftowy w Planie Sześcioletnim“. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1951, stron 67 formatu A5. Cena zł 4,50.

Broszura powyższa należy do cyklu zainicjowanej przez PWT „Biblioteki Planu Sześcioletniego“ i ma na celu umożliwienie zaznajomienia pracowników przemysłu naftowego, począwszy od kwalifikowanego robotnika aż do inżyniera, z założeniami, zadaniami i celami Planu Sześcioletniego na odcinku przemysłu naftowego.

Na wstępie autor przedstawia charakterystykę przedwojennego przemysłu naftowego w Polsce oraz krótki szkic sytuacyjny tego przemysłu w skali ogólnoświatowej. Wrocie nastawienie obcego kapitału dążyło w Polsce międzywojennej do likwidacji tej gałęzi przemysłu zarówno przez brak poważniejszych prac w poszukiwaniach nowych złóż naftowych jak i stosowanie w kopalnictwie i przeróbce naftowej zacofanych metod pracy.

Na tle tego marazmu jaskrawo uwydatniają się wspaniałe wyniki osiągnięte w polskim powojennym, unarodowionym przemyśle naftowym. Odbudowany po olbrzymich zniszczeniach wojennych przemysł ten dąży po linii pełnego rozwoju; stosuje się racjonalną gospodarkę w eksploatacji starych złóż, odkrywa się nowe złoża ropy i gazów ziemnych, stosuje się nowoczesne metody w poszukiwaniach, wiertnictwie, eksploatacji i w przemyśle rafineryjnym.

Plan Sześcioletni stawia przed przemysłem naftowym olbrzymie zadania. Autor kolejno omawia założenia i cele oraz drogi prowadzące do tych celów w poszukiwaniach naftowych, w kopalnictwie naftowym, w przemyśle gazu ziemnego, w przemyśle gazolinowym, w przeróbce ropy naftowej, w zakładach produkcyjnych i naprawczych urządzeń i maszyn naftowych. Omawia zadania nauki w Planie 6-letnim nad rozwiązaniem licznych problemów ruchowych w przemyśle, które powinny być opracowane nie tylko przez Instytut Naftowy, ale i katedry wyższych uczelni. Również zasadnicze znaczenie dla przemysłu naftowego posiada problem kadr.

Broszura zawiera w tekście liczne pomysły wykonane wykresy, obrazujące wskaźniki produkcyjne

w okresie Planu 6-letniego, oraz szereg fotografii urządzeń i obiektów.

Wartościowa ta broszura powinna znaleźć się w rękach każdego naftowca, pracującego nad wykonaniem szczytnych zadań Planu 6-letniego.

Inż. Jan Borowski: *Ropa naftowa*. Czytelnik, 1951, stron 51 formatu A6. Cena 90 gr.

Książeczka z serii technicznej cyklu „Małej biblioteczki” Tow. Wiedzy Powszechnej. Zawiera ona w dużym skrócie podstawowe wiadomości o ropie naftowej, a więc o jej pochodzeniu i występowaniu, o różnych sposobach wiercenia za ropą i jej wydobywania oraz o przeróbce ropy surowej. Omówiono produkty z ropy naftowej pod kątem widzenia ich zastosowania, jak np. paliwa, oleje i smary oraz inne produkty. Przedstawiono krótko historię rozwoju przemysłu naftowego od początku jego powstawania, uwypuklając znaczenie polskiego „odkrywcy” nafty Ignacego Łukasiewicza, pioniera polskiego przemysłu naftowego. Końcowe ustępy książki poświęcone są obszerniejszemu opisowi przemysłu naftowego w Związku Radzieckim i jego rozwoju w oparciu o najnowocześniejsze osiągnięcia w dziedzinie eksploatacji złóż naftowych oraz w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem zadań tego przemysłu w Planie 6-letnim.

Książeczka napisana została na poziomie popularnym i jest godna polecenia jako nieocenione źródło poznania zasadniczych wiadomości o przemyśle naftowym, głównie dla młodzieży szkolnej, czemu wybitnie sprzyja niska jej cena. Powinna również znaleźć dostęp do najszerszych warstw pracowników fizycznych przemysłu naftowego jako jedno z ważnych ogniw samokształcenia.

Stefan Niementowski: *Przeróbka ropy naftowej i gazu ziemnego*. Czytelnik, 1950, stron 75. Cena zł 3.—

Broszura z cyklu „Górnictwo”, wydawnictwa popularno-naukowego „Wiedzy Powszechnej”. Po uwagach na temat pochodzenia i występowania, składu chemicznego i własności ropy naftowej i gazu ziemnego, następnie wstępnych procesów przeróbki ropy, jak oddzielacze gazu od ropy, stabilizacja i oczyszczanie ropy, podano poglądowy opis destylacji laboratoryjnej. W dalszym ciągu następują opisy właściwych procesów przerobczych, a więc z zachowawczej destylacji opisano destylację kotłową i rurowo-wieżową a z przeróbki produktów destylacji ropy podano zasady rektyfikacji benzyny, odparafinowania olejów i rafinacji. Z przetwórczej przeróbki ropy opisano procesy krakingu termicznego i katalitycznego, procesy polimeryzacji, procesy fabrykacji specjalnych paliw o wysokiej liczbie oktanowej, procesy wytwarzania aromatów oraz procesy otrzymywania produktów niepalniwych, jak alkoholi, olejów syntetycznych, kauczuku syntetycznego, mas plastycznych itp.

W dziale przeróbki gazu ziemnego opisano metody odgazolinowania gazu — adsorpcyjną (na węglu aktywnym) i absorpcyjną czyli olejową oraz wspomniano o metodzie kompresyjnej. Krótko potraktowano chemiczną przeróbkę gazu ziemnego głównie pod kątem widzenia wytwórczości sadzy.

W końcu broszury podano objaśnienia trudniejszych terminów technicznych używanych w tekście.

Główną zaletą broszury jest jej jasny i prosty styl oraz logiczny i zrozumiały układ treści. Książeczkę przeczyta z przyjemnością nie tylko technik i kwalifikowany robotnik rafineryjny, ale także pracownik przemysłu eksploatacyjnego nafty czy wiertnictwa naftowego. Niezależnie od korzyści, jakie broszura mogłaby oddać uczniom niższych i średnich szkół naftowych, głównie z działu rafineryjnego, może ona również odegrać poważną rolę w dziele samokształcenia naftowych pracowników fizycznych i technicznych.

Przeróbka ropy naftowej i gazu ziemnego. Wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy. Wydawnictwo Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Warszawa 1951, stron 80.

Wysoki stopień niebezpieczeństwa wybuchu i zatrucia przy pracach w rafineriach nafty pociągnął za sobą konieczność opracowania i ustalenia zasad bezpieczeństwa pracy, związanej z procesami przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego. Jest to praca zbiorowa i wykonana została przez grono fachowców na podstawie wieloletniego doświadczenia w technologii ropy. Autorzy ułożyli wskazówki dla poszczególnych oddziałów produkcyjnych i podali wszystkie kolejno wykonywane czynności, odnoszące się do danej instalacji.

W ten sposób powstał dla każdego oddziału produkcyjnego systematycznie opracowany tok postępowania przy zachowaniu wszelkich zasad ruchu prawidłowego, który dzięki temu zapewnia maksimum bezpieczeństwa, jakie można osiągnąć przy procesie przerobczym na danym urządzeniu.

Jest to właściwie pierwsza praca na ten temat w polskiej literaturze fachowej.

Całość została podzielona na trzy części:

Część pierwsza obejmuje wskazówki o charakterze ogólnym, dotyczące położenia rafinerii, rozmieszczenia obiektów i urządzeń oraz zabezpieczenia maszyn.

Część druga zawiera szczegółowe wskazówki prowadzenia prawidłowego ruchu w oddziałach produkcyjnych. Wyszczególnia warunki bezpieczeństwa, jakim powinny odpowiadać elementy konstrukcyjne, np. przewody, osprzęt, szczelność i łączniki, stosowane do budowy urządzeń rafineryjnych. Dalsze rozdziały tej części dotyczą obchodzenia się z ręką, urządzeniami laboratorium, doprowadzaniem, użytkowaniem i odprowadzaniem wody przemysłowej, rozmieszczeniem, urządzeniem i użytkowaniem zbiorników zapasowych, ekspedycją produktów naftowych — cysternową i beczkową, oraz etylizowaniem benzyn.

Część trzecia, ostatnia, zajmuje się bezpieczeństwem osobistym pracowników i omawia zasady niesienia pierwszej pomocy w rafineriach.

Tabela polecająca oleje, smary i paliwa do samochodów, motocykli i ciągników. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1951, stron 49, cena zł 2.40.

Książeczka ta zawiera w części I wskazówki, opracowane na podstawie instrukcji wydanych zarządzeniem Ministra Komunikacji, dotyczących konserwacji pojazdów mechanicznych. Część II obejmuje właściwe tablice polecające i podzielona jest na 4 grupy: samochody osobowe, samochody ciężarowe i autobusy, motocykle i ciągniki.

Układ tablic jest bardzo wygodny i umożliwia łatwe znalezienie właściwego oleju smarowego i smaru stałego dla odpowiedniej marki posiadanego pojazdu.

Stosowanie właściwych paliw, olejów i smarów oraz należyta konserwacja wozu wywierają zdecydowany wpływ na ekonomię zużycia paliwa i na stan techniczny pojazdu i dlatego wydana świeżo książeczka stanowić będzie podstawę pracy wszystkich kierowców pojazdów mechanicznych.

Z czasopism technicznych

W numerze 9 z września 1951 r. „Horyzontów Techniki” ukazał się artykuł inż. S. Niementowskiego pt. „Przeróbka ropy naftowej”.

Artykuł ten, będący streszczeniem popularno-naukowej pracy, wydanej w r. 1950, podaje w bardzo przystępnej formie opisy charakterystycznych grup składników ropy naftowej oraz krótki przegląd i opisy metod zachowawczej destylacji ropy — destylacji kotłowej i rurowo-wieżowej, oraz opis procesów krakingowania oraz innych procesów przetwórczych.

Juliusz Hubicki, Zuzanna Wierzbicka

550.835:550.822:622.353

Doświadczalne profilowanie elektroniczne poszukiwawczych odwiertów węglowych

Na propozycję jednego ze Zjednoczeń Węglowych Instytut Naftowy przeprowadził elektroniczne profilowanie gamma na trzech poszukiwawczych odwiertach węglowych — M.A., M. 5 i T. 7. Celem pomiaru miało być wykrycie warstw węglowych ewentualnie przeoczonych przy pobieraniu rdzeni w czasie wiercenia tych otworów. Pomiar ten był o tyle interesujący, że był przeprowadzony w terenie o warunkach geologicznych, z którymi nie spotykano się w profilowaniach odwiertów naftowych.

Pewien podkład teoretyczny został zdobyty przez przeprowadzenie badań w sztucznym odwiercie (konstrukcji inż. S. Sulimirskiego), w którym można było dowolnie odwarzać warunki geologiczne i techniczne panujące w normalnym odwiercie. W czasie pomiarów doświadczalnych warstwy węgla wykazywały wybitne minimum promieniotwórczości w porównaniu z warstwami piaskowców i ilów. Odnośnie innych utworów skalnych wiadomo, że ility i łupki odznaczają się dużą zawartością pierwiastków promieniotwórczych w przeciwieństwie do piaskowców, które zawierają ich stosunkowo niewiele.

Do pomiaru w terenie (2. IV—4. IV. 1951 r.) użyto aparatury elektronicznej z integratorem (nowego typu) konstrukcji prof. dr M. Mięśowicza. Sonda zastosowana w aparaturze połączona była z powierzchnią ziemi kablem trójprzewodowym, co umożliwiło wykorzystanie normalnego wyciągu i kabla używanego przy profilowaniu elektrycznym Schlumbergera. Natężenie promieniotwórczości rejestrowano automatycznie na taśmie papierowej.

Wszystkie profilowane otwory, wiercone systemem obrotowym, zawierały płuczkę ilową; przed pomiarem otwory zostały przepłukane. Stan techniczny odwiertów był dobry (bez perforacji i okien) i dokładnie znany.

Na podstawie profili geologicznych otwór M. 5 przewiercił następujące warstwy:

od 0—247 m miocen-nadkład,

od 247—883 m karbon — hruszowskie warstwy z horyzontami morskimi „Barbara” i „Emma”.

Pokłady węgla o miąższości 0,15—1,80 m (ogółem 11,25 m) przewiercono od głęb. 273,7 do 945,6 m.

Odwiert T. 7 przewiercił następujące warstwy:

od 0—200 m miocen — nadkład,

od 200—718 m karbon — hruszowskie warstwy z morskim horyzontem „Emma”.

Pokłady węglowe napotkano w głęb. 236,0—717,7 m o miąższości 0,30—1,00 m (ogółem 5,6 m).

Interpretacja wykresów profilowania elektronicznego gamma

Warstwy miocenijskie, nie interesujące przemysł węglowy, zostały profilowane z szybkością ok. 15 m/min. Przy tak dużej szybkości zdolność rozdzielcza używanej przez nas aparatury wybitnie zmniejsza się, co powoduje, że krzywa daje bardzo ogólny obraz promieniotwórczości przeprofilowanych warstw. Warstwy karbońskie profilowano z szybkością 3 m/min.

Odwiert M. A.

Badany odwiert jest stosunkowo małej średnicy (6,5”), a więc odległość ośrodka promieniującego od sondy elektronicznej jest niewielka; zarurowanie jedną kolumną rur słabo ekranuje promieniotwórczość — zatem natężenie promieniotwórczości w otworze jest duże, co powoduje przesunięcie całej krzywej profilowania w prawo.

Charakter krzywej profilowania elektronicznego gamma odpowiada warstwom ilów z tym, że do głębokości ok. 100 m zalegają prawdopodobnie ility zapiaszczone; wskazuje na to przesunięcie krzywej w lewo, spowodowane obniżeniem natężenia promieniotwórczości. Dalsze obniżenie promieniotwórczości następuje na poziomie ok. 235 m.

Sądząc z charakteru krzywej, na tym poziomie należałoby spodziewać się warstwy piaskowca, a poniżej, tj. w głęb. ok. 245 m — warstwy łupków zapiaszczonych.

Odwiert M. 5

Otwór zarurowany jest czterema kolumnami rur (16”, 12”, 10”, 6,5”), co powoduje ekranowanie oraz zwiększenie odległości ośrodka promieniującego od sondy elektronicznej, a zatem przesunięcie całego wykresu w lewo w porównaniu z wykresem z odwiertu M. A. Do głębokości 240 m charakter wykresu odpowiada warstwom ilów. Dalej występuje przesunięcie w prawo wskazujące na koniec kolumny zarurowania (podobnie jak poniżej w głęb. 282 m). Dalszy odcinek wykresu (aż do końca) jest bardzo urozmaicony, o obszernej amplitudzie wychyleń. Charakter krzywej odpowiada warstwie łupków, przypuszczalnie niejednorodnej, składającej się z warstw łupków szarych i ciemnych, tj. o różnym natężeniu promieniotwórczości.

Charakterystyczne wychylenie w lewo, wskazujące na wybitne zmniejszenie natężenia promieniotwórczości w badanym ośrodku, występuje na głębokości 289—291 m. Należy przypuszczać, że obniżenie promieniotwórczości wskazuje na istnienie na tym poziomie warstwy węglowej. Następnie wkładki węglowe znajdują się (sądząc z rysunku krzywej) na poziomach ok. 305, 400, 415—416, 424, 436—437 i 467—468 m. Do głębokości 318 m charakter krzywej wskazuje na grubą warstwę łupku, następnie do głęb. 322 m na warstwę piaskowca, a poniżej aż do 348 m — na łupek piaszczysty lub łupek z przerostami piaskowca. Poniżej natężenie promieniotwórczości wzrasta; przypuszczalnie odwiert przecina warstwy ciemnych łupków o dużej promieniotwórczości, zawierające wkładki piaskowca.

Następna warstwa — to piaskowiec (405—420) oraz — aż do końca wykresu — warstwy łupku z przerostami piaskowca.

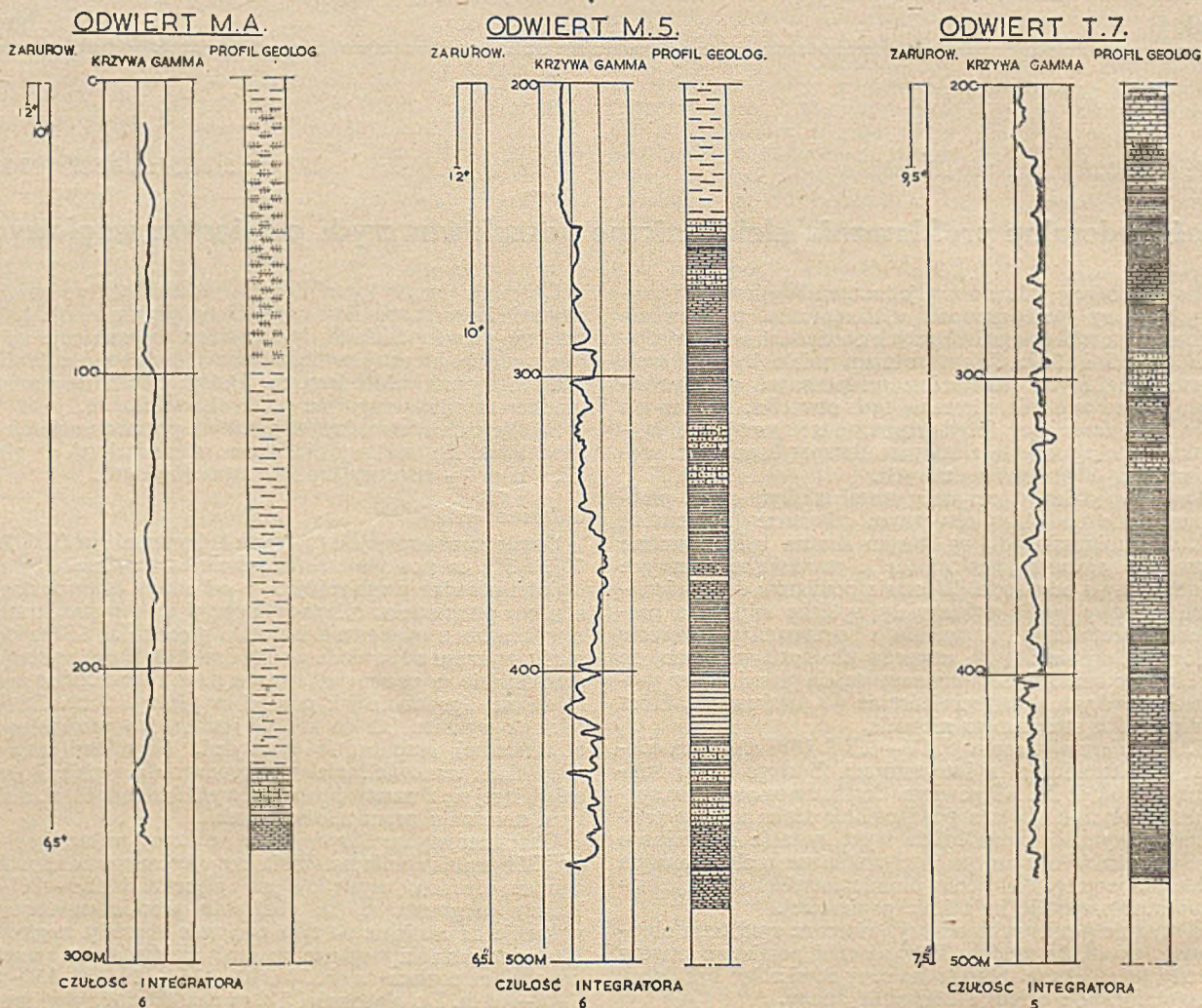
Odwiert T. 7

Do głębokości 215 m krzywa profilowania elektronicznego gamma jest mało urozmaiconą przy stosunkowo dużym natężeniu promieniotwórczości, należałoby zatem sądzić, że otwór przechodzi przez grubą, jednolitą warstwę ilów. Dalej charakter krzywej zmienia się, a natężenie promieniotwórczości obniża się, co wskazuje na obecność warstwy piaskowca (215—220 m). Poniżej, sądząc z charakteru krzywej, zalegają warstwy łupków (do 265 m) z tym, że przesunięcie w prawo całej krzywej na poziomie 228 m spowodowane jest zmniejszeniem się ilości kolumn zarurowania (koniec rur 9,5”). W dalszym ciągu zalega warstwa piaskowca (265—271 m), a poniżej aż do końca wykresu natężenie promieniotwórczości wraca do pionu odpowiadającego warstwom łupków z przerostami piaskowca.

Na głęb. 324—325 m zaznacza się gwałtowne wychylenie krzywej w prawo; ten wzrost promieniotwórczości spowodowany jest prawdopodobnie wkładką ciemnego łupku o znacznej zawartości pierwiastków promieniotwórczych. Wkładek węglowych, sądząc z ostrych wychyleń krzywej w lewo, należałoby spodziewać się na głęb. 245, 270, 285, 301, 305, 320, 375, 367, 392, 405—406, 415 i 464 m.

Zaznaczyć należy, że dla każdego odwiertu wykonano dwie krzywe profilowania elektronicznego, tj. w czasie zapuszczania sondy do odwiertu (pierwszy pomiar) oraz w czasie wyciągania sondy z odwiertu (drugi pomiar).

rdzeni mogą zawierać pewne niedokładności, szczególnie jeżeli chodzi o grubość i załeganie poszczególnych warstw. Rdzenie pobierane ze skał miękkich i kruchych (np. węgiel) często ulegają rozdrobieniu i zniszczeniu. Jednak, jak widać



Elektroniczne profilowanie odwiertów węglowych

Stwierdzono zgodność kształtu krzywej z obydwu pomiarów (niewielkie odchylenia spowodowane są fluktuacjami), co dowodzi powtarzalności pomiaru.

Selektywność aparatury uzależniona jest od odległości badanego ośrodka od sondy oraz od długości liczników Geigera-Müllera, używanych w sondzie. W danym wypadku, ponieważ profilowanie odbywało się w odwiertach o stosunkowo małej średnicy, odległość ośrodka promieniującego od sondy była niewielka, a więc korzystna. Długość używanych liczników wynosiła 70 cm, a więc praktycznie rejestracja cieńszych niż 70 cm warstw była utrudniona. Jest rzeczą prawdopodobną, że cienkie wkładki węgla nie zaznaczały się dość wyraźnie na wykresie profilowania elektronicznego i wskutek tego mogły być pominięte w interpretacji wykresu.

Głębokość załegania poszczególnych warstw została wyinterpretowana dokładnie, tj. po uwzględnieniu poprawki na naciąganie się używanego podczas pomiaru kabla.

Profile geologiczne sporządzone na podstawie pobranych

z załączonych rysunków, profile elektroniczne i geologiczne wykazują dość dużą zgodność (szczególnie profil T 7). Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić przydatność metody profilowania elektronicznego gamma do badania poszukiwawczych odwiertów węglowych.

Literatura

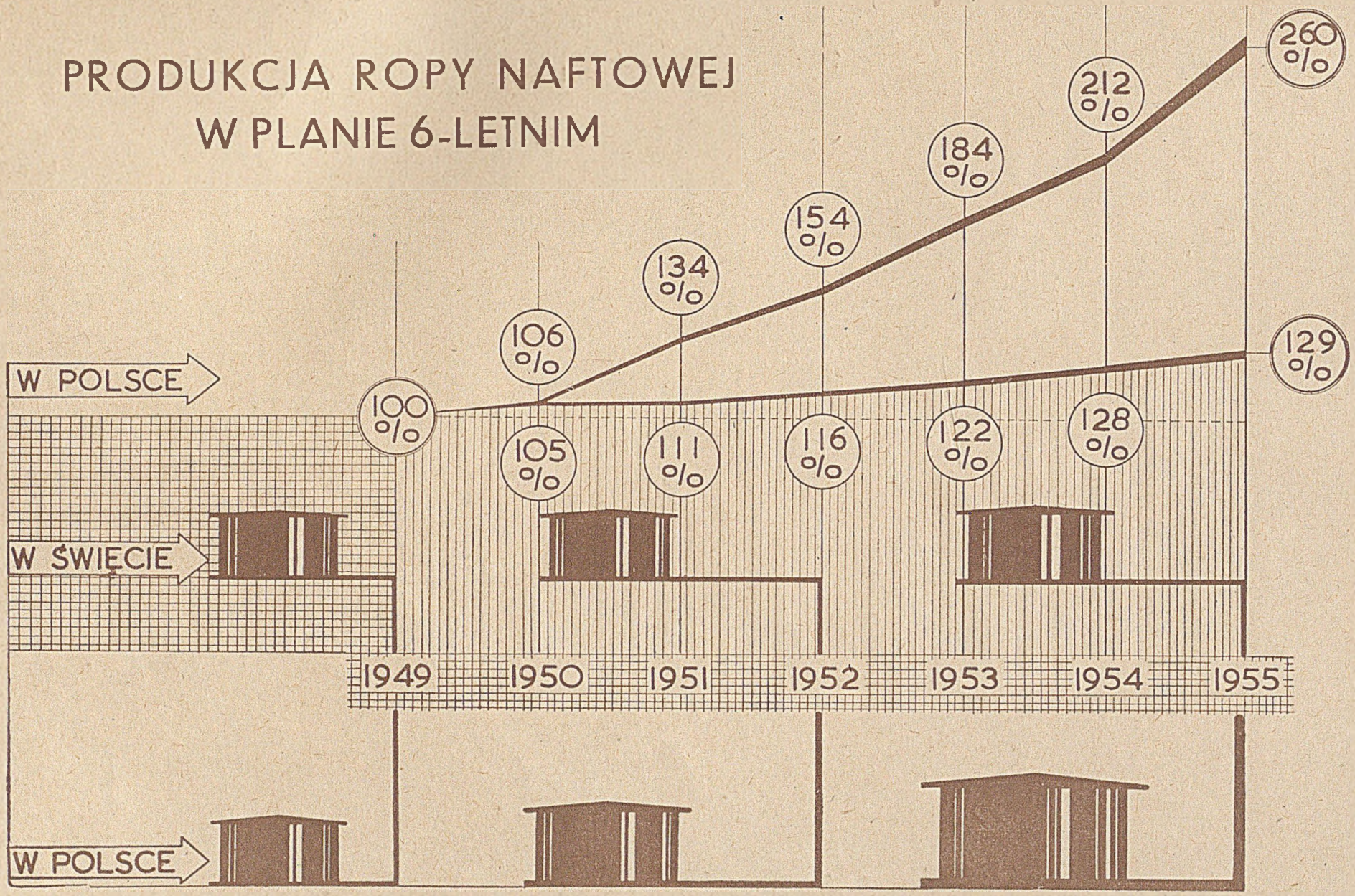
Dachnow N. N.: „Interpretacja karotażnych diagramów”. Moskwa-Leningrad, 1948.

Mięsowicz M., Jurkiewicz L.: „Acta Physica Polonica”. IX, 54, 1947.

Mięsowicz M., Prof. Dr: „Badanie promieniotwórczości skał w odwiertach naftowych.” Prace Badawcze G.I.N., Nr 1, 1950 r.

Sulimirski S., Mgr Inż.: „Interpretacja profilowania elektronicznego odwiertu aparatem z integratorem i urządzeniem rejestrującym”. Prace Głównego Instytutu Naftowego, Nr 4, 1951 r.

PRODUKCJA ROPY NAFTOWEJ W PLANIE 6-LETNIM



Cena zł 6.-

NAFTA

ROK VIII

Nr 1