

ROPA NAFTOWA I PRZETWORY NAFTOWE	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-80</b>
	<b>Badanie własności myjących i przeciwutleniających olejów silnikowych w silniku dwusuwowym z zapłonem iskrowym Trabant</b>	<b>0535-52</b>
		Grupa katalogowa 0229

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest badanie własności myjących i przeciwutleniających olejów silnikowych stosowanych do mieszkankowego smarowania silników dwusuwowych z zapłonem iskrowym w silniku Trabant P 63 lub P 64.

### 1.2. Określenia

**1.2.1. osad** — wg PN-76/C-04164.

**1.2.2. lak, nagar, pierścień swobodny, pierścień oporny, pierścień zakleszczony i pierścień zapieczony** — wg PN-73/C-04158.

**1.2.3. zwarcie elektrod świec zapłonowych przez mostkowanie** — zjawisko polegające na osadzaniu się produktów spalania na elektrodach świec zapłonowych, w wyniku czego następuje zanik iskry.

**1.2.4. sklepienie tłoka** — wewnętrzna strona denka tłoka do wysokości żeber usztywniających piasty sworzni.

**1.2.5. smarowanie mieszkankowe** — wg PN-71/M-01502.

## 2. METODA BADANIA

**2.1. Zasada badania** polega na zastosowaniu badanego oleju w mieszaninie z paliwem do smarowania silnika Trabant P 63 lub P 64, pracującego przez 44 h po 7 h docierania silnika, w warunkach ustalonych w niniejszej normie.

Własności myjące i przeciwutleniające oleju, wyrażające się zdolnością olejów do zapobiegania tworzeniu się nadmiernych osadów na tłokach i w komorze spalania oraz zwieraniu elektrod świec zapłonowych, ocenia się na podstawie:

- stopnia unieruchomienia pierścieni tłokowych,
- stopnia zanieczyszczenia powierzchni tłoków,
- masy nagaru w komorach spalania,
- liczby zwarcia elektrod zapłonowych.

**2.2. Stanowisko do badań.** W skład stanowiska wchodzi:

- a) silnik dwusuwowy z zapłonem iskrowym Trabant P 63 lub P 64,
- b) hamulec,

c) układ zasilania silnika paliwem,

d) układ chłodzenia,

e) układ wylotowy gazów spalinowych,

f) przyrządy pomiarowe i regulacyjne.

Opis stanowiska do badań<sup>1)</sup> podano w załączniku 1.

### 2.3. Materiały i przyrządy

a) Mieszanka paliwowo-olejowa do zasilania silnika w czasie docierania: do etyliny o liczbie oktanowej  $88 \div 89$ , otrzymanej przez zmieszanie etyliny 78 i etyliny 94 wg PN-66/C-96025 wprowadzić badany olej w stosunku objętościowym 25:1 (w przeliczeniu na olej nie zawierający rozpuszczalnika) i dokładnie wymieszać.

b) Mieszanka paliwowo-olejowa do zasilania silnika w czasie badania: do etyliny o liczbie oktanowej  $88 \div 89$  otrzymanej jak w poz. a) wprowadzić badany olej w stosunku objętościowym 40:1 (w przeliczeniu na olej nie zawierający rozpuszczalnika) i dokładnie wymieszać.

c) Benzyna do ekstrakcji II wg PN-56/C-96022.

d) Lampy bezcieniowe o stałym natężeniu światła.

e) Płytki elektryczne.

**2.4. Przygotowanie silnika do badania** — wg załącznika 2.

### 2.5. Wykonanie badania

**2.5.1. Docieranie silnika.** Silnik zasilany mieszanką paliwowo-olejową wg 2.3a) docierać przez 7 h zgodnie z warunkami podanymi w tablicy. W czasie docierania rejestrować zwarcia elektrod świec zapłonowych.

Etap	Czas trwania etapu h	Prędkość obrotowa wału korbowego obr/min	Moc silnika kW	Temperatura powietrza chłodzącego, °C	
				wlot	wylot
1	2	2000 ±50	2,9 ±10	25 ±10	70 ±15
2	1	2800 ±50	5,1 ±10		
3	1	2800 ±50	7,2 ±10		
4	1	3000 ±50	9,9 ±10		
5	1	3200 ±50	12,9 ±5		
6	1	3200 ±50	14,1 ±5		

<sup>1)</sup> Każde nowe stanowisko do badań powinno uzyskać atest Instytutu Technologii Nafty.

Zgłoszona przez Instytut Technologii Nafty  
Ustanowiona przez Dyrektora Naczelnego Zjednoczenia Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego PETROCHEMIA  
dnia 1 sierpnia 1980 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1981 r. (Dz. Norm. i Miar nr 19/1980 poz. 68)

**2.5.2. Warunki badania.** Badanie oleju należy prowadzić zachowując następujące warunki:

- a) prędkość obrotowa wału korbowego  $3200 \pm 30$  obr/min,
- b) zużycie paliwa — czas spalania  $100 \text{ cm}^3$  paliwa  $47 \pm 1,5$  s,
- c) temperatura powietrza chłodzącego
  - wlot  $25 \pm 10^\circ\text{C}$ ,
  - wylot cylindra I  $76 \pm 6^\circ\text{C}$ ,
  - wylot cylindra II  $67,5 \pm 12,5^\circ\text{C}$ ,
- d) temperatura pod świecą cylindra I i II  $175 \pm 15^\circ\text{C}$ ,
- e) temperatura spalin  $690 \pm 15^\circ\text{C}$ ,
- f) czas trwania badania 44 h,
- g) obciążenie silnika tak dobrane, aby przy zachowaniu prędkości obrotowej, jak w poz. a), zużycie paliwa wynosiło jak w poz. b), co odpowiada mocy około 14,1 kW.

**2.5.3. Badanie zasadnicze.** Bezpośrednio po zakończeniu docierania silnik przełączyć na zasilanie mieszaną paliwowo-olejową wg 2.3b) i ustalić podane w 2.5.2 warunki badania. Badanie prowadzić przez 44 h. Czas osiągnięcia warunków wg 2.5.2 przyjąć za początek badania. Przez cały czas badania rejestrować:

- a) w sposób ciągły temperaturę spalin,
  - b) w odstępach co 1 h:
    - parametry badania wg 2.5.2,
    - moment obrotowy silnika,
    - temperaturę i wilgotność powietrza,
    - ciśnienie atmosferyczne,
  - c) w chwili występowania zwarcie elektrod świec zapłonowych.
- Podczas badania dopuszczalne są kilkuminutowe przerwy w pracy silnika na usunięcie drobnych usterek wyposażenia stanowiska do badań. Łączny czas przerw nie może przekroczyć 2 h i nie należy wliczać go do czasu badania. Awaryjne, których usunięcie wymaga demontażu silnika, dyskwalifikują badanie.

## 2.6. Ocena wyników badania

**2.6.1. Wytyczne ogólne.** Ocenę stopnia unieruchomienia pierścieni tłokowych należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu badania, zaś pozostałe oceny można wykonać w czasie nie przekraczającym 24 h. Pomieszczenie, w którym wykonuje się oceny, powinno być wyposażone w lampy wg 2.3d).

Wyniki oceny zestawić zgodnie ze wzorem atestu wg załącznika 3.

**2.6.2. Ocena stopnia unieruchomienia pierścieni tłokowych.** Ocenę wykonać wg PN-73/C-04158 p. 2.6.2. Za wynik przyjąć średnią arytmetyczną wyników oceny stopnia unieruchomienia pierścieni obu tłoków.

**2.6.3. Ocena stopnia zanieczyszczenia powierzchni tłoków.** Tłoki wypłukać w benzynie wg 2.3 c), po czym przecierać je miękkim, białym sukniem zwilżonym benzyną tak długo, aż na suknie przestaną pojawiać się ślady osadów. Następnie tłoki zanurzyć w świeżej ben-

zynie wg 2.3 c), wyjąć i pozostawić do wyschnięcia. Zdjąć z tłoka wszystkie pierścienie. Pierścienie zapieczono lub zakleszczono zdjąć po podgrzaniu na płycie elektrycznej wg 2.3 e). W przypadku trudności w zdjęciu pierścieni należy je wyłamać. Po zdjęciu pierścieni przystąpić do oceny powierzchni tłoków.

Ocenić podlegają następujące powierzchnie tłoków:

- a) wieńce tłoków,
- b) rowki pierścieniowe I, II i III,
- c) mostki I i II,
- d) płaszcze tłoków,
- e) sklepienia tłoków.

Ocenę każdego rowka pierścieniowego i mostka oraz pozostałych wymienionych powierzchni tłoków prowadzić oddzielnie. W tym celu określić procent pokrycia ocenianej powierzchni nagarem lub lakiem, posługując się siatką wykonaną analogicznie do siatki podanej w PN-73/C-04158 p. 2.6.4, z uwzględnieniem barwy.

Jeżeli na ocenianej powierzchni występuje kilka odcieni barw, dla każdej z nich określić oddzielnie procent pokrycia ocenianej powierzchni. Porównać odcienie barw ze skalą wzorcową barw A, B, lub C wg PN-76/C-04159 (załącznik) i ustalić wartości liczbowe odpowiadające poszczególnym odcieniom barw.

Stopień zanieczyszczenia każdej z wymienionych powierzchni tłoka ( $X$ ) obliczyć w punktach wg wzoru

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{i=10} S_i \cdot K_i}{100}$$

w którym:

$S_i$  — powierzchnia o jednakowym odcieniu barwy, %,

$K_i$  — wartość liczbową odpowiadającą danemu odcieniowi barwy odczytana ze skali barw.

Wyniki oceny poszczególnych powierzchni tłoka zsumować i pomnożyć przez współczynnik  $\frac{10}{8}$ , odno-

sząc tym samym ocenę całkowitą tłoka do skali 100-punktowej. Za wynik przyjąć średnią arytmetyczną wyników oceny obu tłoków.

**2.6.4. Ocena masy nagaru w komorach spalania.** Nagar znajdujący się na denkach tłoków i w komorach spalania głowic zeszkrobać i zważyć z dokładnością do 0,002 g.

Za wynik oceny przyjąć średnią arytmetyczną wyników oceny obu komór spalania.

**2.6.5. Ocena zdolności oleju do zapobiegania zwarcia elektrod świec zapłonowych.** Podać łączną liczbę zwarć elektrod świec zapłonowych, które wystąpiły w czasie docierania silnika i badania zasadniczego.

**2.7. Powtarzalność wyników.** Wyniki dwóch badań wykonanych na tym samym stanowisku do badań, w takich samych warunkach badania, przy prawdopodobieństwie błędu 5% uznaje się za prawidłowe, jeżeli nie różnią się więcej niż o 6 punktów.

## OPIS STANOWISKA DO BADAŃ

**1. Typ silnika.** Silnik dwusuwowy z zapłonem iskrowym Trabant P 63 lub P 64, chłodzony powietrzem, z przepłukiwaniem zwrotnym.

### 2. Charakterystyka techniczna silnika

liczba cylindrów	— 2,
położenie cylindrów	— pionowe, szeregowo,
średnica cylindra	— 72 mm,
skok tłoka	— 73 mm,
pojemność skokowa	— 594,5 cm <sup>3</sup> ,
stopień sprężania	— 7,6 ±0,5,
moc maksymalna	— 19 kW,
prędkość obrotowa wału korbowego odpowiadająca mocy maksymalnej	— 4200 obr/min.

**3. Hamulec** dowolnego typu zapewniający utrzymanie obciążeń wg 2.5.1 i 2.5.2.

**4. Układ zasilania silnika** mieszanką paliwowo-olejową z urządzeniem do pomiaru zużycia paliwa metodą wagową lub objętościową.

**5. Układ chłodzenia silnika** zapewniający utrzymanie wymaganych temperatur pracy silnika. Elementy po-

miarowe do określenia temperatury powietrza powinny być umieszczone na wlocie do układu w odległości około 1 m od wlotu do dmuchawy, a na wylocie z układu w odległości 30 ÷ 35 mm od osłon cylindrów.

**6. Układ wydechowy gazów spalinowych** składający się z oryginalnego układu wydechowego i części wprowadzającej spaliny na zewnątrz budynku. Element do pomiaru temperatury spalin umieszczony w środkowej części rozgałęzienia kolektora.

**7. Przyrządy pomiarowe i regulacyjne** wchodzące w skład stanowiska do badań, zapewniające pomiar z dokładnością nie mniejszą niż:

±2% dla pomiaru temperatury spalin (rejestracja ciągła),

±2% dla pomiaru temperatury powietrza chłodzącego silnik na wlocie,

±1% dla pomiaru temperatury powietrza chłodzącego silnik na wylocie,

±5% dla pomiaru temperatury pod świecą zapłonową,

±1% dla prędkości obrotowej wału korbowego,

±1% dla pomiaru momentu obrotowego silnika,

±2% dla pomiaru zużycia paliwa,

±0,5% dla pomiaru ciśnienia atmosferycznego,

±3% dla pomiaru temperatury otoczenia.

## PRZYGOTOWANIE SILNIKA DO BADANIA

**1. Wytyczne ogólne.** Montaż silnika przeprowadzić z części wyprodukowanych przez producenta silnika Trabant P 63 lub P 64 zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażowymi producenta tych silników, z następującymi zmianami:

— zwiększyć przepustowość dyszy głównej do 335 ±3 cm<sup>3</sup> wg PN-70/S-36005,

— zwiększyć wyprzedzenie zapłonu do 4 ±0,1 mm przed GZP.

Do każdego badania używać wyłącznie nowych, następujących części silnika: cylindry, tłoki (kompletne z pierścieniami, sworzniami i zabezpieczeniami), świece zapłonowe, wkład filtra powietrza, komplet uszczelek.

**2. Sprawdzanie części silnika.** Cylindry, tłoki z pierścieniami i sworzniami po pomiarach mikrometrycznych sprawdzić pod względem prawidłowości luzów montażowych. Także sprawdzić główce łożyska wału korbowego, stawidła obrotowe i luz sworzni tłokowych w główkach korbowodów. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, nadmiernych zużyć lub innych nieprawidłowości w zespołach lub elementach silnika, należy je wymienić na odpowiadające wymaganiom producenta podanym w instrukcji obsługi.

Główce cylindrów mogą być używane ponownie po oczyszczeniu z osadów.

**3. Regulacja silnika.** Po zmontowaniu silnik należy wyregulować zgodnie z instrukcją producenta.

## WZÓR ATESTU

Wyniki badania własności myjących i przeciwutleniających oleju silnikowego do silników dwusuwowych z zapłonem iskrowym w silniku Trabant

Badanie nr . . . . .	Wykonawca . . . . .	Data badania (od . . . . . do . . . . .)
Badany olej . . . . .	Producent (Zakład — Oddział) . . . . .	Data otrzymania próbki . . . . .
I. Stopień unieruchomienia pierścieni tłokowych, punkty		
Pierścień I . . . . .	. . . . .	
2 . . . . .	. . . . .	
3 . . . . .	. . . . .	
Razem . . . . .	. . . . .	punktów
II. Stopień zanieczyszczenia powierzchni tłoków, punkty		
Wieniec . . . . .	. . . . .	
Rowek I . . . . .	. . . . .	
II . . . . .	. . . . .	
III . . . . .	. . . . .	
Mostek I . . . . .	. . . . .	
II . . . . .	. . . . .	
Płaszcz . . . . .	. . . . .	
Sklepienie . . . . .	. . . . .	
Razem . . . . .	. . . . .	punktów $\cdot \frac{10}{.8} =$
Ocena całkowita . . . . .	. . . . .	punktów
III. Masa nagaru w komorach spalania . . . . .	. . . . .	g
IV. Liczba zwarców świec zapłonowych (mostkowań) . . . . .	. . . . .	
Uwagi . . . . .	. . . . .	
Data . . . . .	Opracował . . . . .	Sprawdził . . . . .

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Technologii Nafty.

## 2. Normy związane

PN-73/C-04158 Przetwory naftowe. Badanie własności myjących olejów silnikowych na doładowanym silniku czterosuwowym z samoczynnym zapłonem Petter AVB

PN-76/C-04159 Przetwory naftowe. Badanie własności przeciwrdzewnych olejów silnikowych w silniku z zapłonem iskrowym Zastawa 750

PN-76/C-04164 Przetwory naftowe. Badanie zdolności olejów silnikowych do zapobiegania tworzeniu się nadmiernych osadów w silniku Fiat 115C.076

PN-56/C-96022 Przetwory naftowe. Benzyna do ekstrakcji

PN-66/C-96025 Przetwory naftowe. Paliwa silnikowe benzynowe

PN-71/M-01502 Silniki spalinowe, tłokowe. Nazwy i określenia

PN-70/S-36005 Silniki spalinowe. Dysze gaźników. Wymagania

## 3. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

CEC L-06-T-70 Test for Measuring the Formation of Deposits on the Two-Stroke Motobécane AV 7 L 50 cc Engine

CEC L-10-T-72 Test Procedure for Evaluating Outboard Engine Oils (Johnson, Crescent Engines)

NRD TGL 17 265 Bl. 2 Prüfung von Motorenölen im Motor. Rückstandstest im Zweitaktomotor

## 4. Autorzy projektu normy — inż. Paweł Bejer, mgr inż. Jerzy

Kuśmierk, mgr inż. Stanisław Tuszyński, mgr Barbara Benowicz — Instytut Technologii Nafty.