

ROPA NAFTOWA I PRZETWORY NAFTOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Badanie odporności na utlenianie olejów silnikowych w silniku gaźnikowym Ł 3/2	0535-36
		Grupa katalogowa II 29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest badanie odporności na utlenianie olejów silnikowych w silniku gaźnikowym Ł 3/2.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Badanie odporności na utlenianie olejów w silniku gaźnikowym Ł 3/2 stosuje się przy ocenie jakości olejów podstawowych przy ustalaniu procesów technologicznych oraz olejów z dodatkami, używanych do smarowania tłokowych silników spalinyowych.

1.3. Określenia

1.3.1. Określenia laku, nagaru, pierścienia swobodnego, pierścienia zakleszczonego - wg PN-73/C-04157.

1.3.2. Pozostałe określenia - wg PN-71/S-36507 i PN-71/M-01502.

1.4. Normy związane

PN-67/C-04010 Przetwory naftowe. Destylacja normalna. Oznaczanie składu frakcyjnego
 PN-57/C-04011 Przetwory naftowe. Pomiar lepkości kinematycznej lepkościomierzem Pinkiewicza lub Wolarowicza
 PN/C-04012 Przetwory naftowe. Lepkość. Pomiar metodą Vogel-Ossaga
 PN/C-04013 Przetwory naftowe. Pomiar metodą Ubbelohde'a
 PN-73/C-04015 Przetwory naftowe. Obliczanie wskaźnika lepkości olejów
 PN-70/C-04033 Przetwory naftowe. Oznaczanie liczby oktanowej paliw silnikowych metodą motorową
 PN-66/C-04036 Przetwory naftowe. Pomiar prężności par paliw silnikowych benzynowych
 PN-57/C-04040 Przetwory naftowe. Oznaczanie okresu indukcyjnego
 PN-70/C-04041 Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości żywic obecnych w paliwach silnikowych
 PN-66/C-04064 Przetwory naftowe. Oznaczanie odczynu wyciągu wodnego

PN-55/C-04092 Przetwory naftowe. Oznaczanie siarki metodą lampkową

PN-56/C-04093 Przetwory naftowe. Badanie działania korodującego na metale

PN-73/C-04157 Badanie odporności na utlenianie olejów silnikowych i ich działania korodującego w silniku gaźnikowym Petter W-1

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

PN-72/C-96058 Przetwory naftowe. Olej transformatorowy

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

PN-71/S-36507 Silniki spalinowe. Pierścienie tłokowe żeliwne o średnicach do 150 mm

BN-64/1345-03 Silniki samochodowe z zapłonem samoczynnym. Filtry paliwowe dokładnego oczyszczania. Wymagania i badania techniczne wkładów filtracyjnych

BN-70/1374-01 Silniki samochodowe. Badania stanowiskowe

2. METODA BADANIA

2.1. Zasada badania polega na zastosowaniu badanego oleju do smarowania jednocylindrowego czterosuwowego silnika Ł 3/2 pracującego przez 35 godz (po 4-godzinym docieraniu) w warunkach stałej prędkości obrotowej, obciążenia i temperatur określonych niniejszą normą.

Odporność oleju na utlenianie określa się na podstawie:

- stopnia zapieczenia i zakleszczenia pierścieni tłokowych,
- stopnia zanieczyszczenia kanałów pierścienia zgarniającego,
- stopnia zanieczyszczenia zewnętrznych powierzchni tłoka,
- stopnia zanieczyszczenia wewnętrznej powierzchni tłoka,
- stopnia zużycia pierścieni tłokowych,
- zmiany lepkości oleju.

Instytut Technologii Nafty

Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Rafineryjnego i Petrochemicznego „Petrochemia” dnia 25 maja 1973 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 27/1973 poz. 79)

2.2. Stanowisko do badań powinno być wyposażone w:

- silnik gaźnikowy czterosuwowy L 3/2,
- układ obiegowy cieczy chłodzącej,
- układ zasilania,
- układ wydechowy,
- układ przeniesienia momentu obrotowego,
- hamulec,
- pulpit sterowniczy,
- aparaturę pomiarową i regulacyjną.

Stanowisko do badań powinno znajdować się w pomieszczeniu, którego temperatura w czasie badań nie przekracza $18 \pm 40^{\circ}\text{C}$.

Opis silnika i wyposażenia - wg załącznika 1.

2.3. Materiały pomocnicze

2.3.1. Paliwo. Benzyna nieetylizowana o właściwościach podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Wymagania		Metody badań wg
a) Liczba oktanowa, nie niższa niż	70	PN-70/C-04033
b) Destylacja normalna:		PN-67/C-04010
- początek destylacji, $^{\circ}\text{C}$, nie niższy niż	40	
- 10% destyluje do temperatury, $^{\circ}\text{C}$, nie wyższej niż	88	
- 50% destyluje do temperatury, $^{\circ}\text{C}$, nie wyższej niż	105	
- 90% destyluje do temperatury, $^{\circ}\text{C}$, nie wyższej niż	145	
- koniec destylacji, $^{\circ}\text{C}$, nie wyższy niż	180	
- pozostałość po destylacji, %, nie więcej niż	1,5	
- suma pozostałości i strat nie więcej niż	2,5	
c) Prężność par, kg/cm^2 , nie wyższej niż	0,5	PN-66/C-04036
d) Zawartość żywicy, $\text{mg}/100 \text{ cm}^3$ paliwa, nie więcej niż	2	PN-70/C-04041
e) Okres indukcyjny, min, nie mniej niż	480	PN-57/C-04040
f) Odczyn wyciągu wodnego	obojętny	PN-66/C-04064
g) Zawartość siarki, %, nie więcej niż	0,05	PN-55/C-04092
h) Badanie działania korodującego	wytrzymuje	PN-56/C-04093
i) Zawartość stałych ciał obcych i wody	nie zawiera	ocena wizualna, benzynę wlaną do cylindra szklanego średnicy 40±50 mm uznaje się za nie zawierającą zanieczyszczeń, jeżeli w temperaturze $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ jest przezroczysta i nie zawiera żadnych zanieczyszczeń ani osadów, w tym wody na dnie cylindra

2.3.2. Ciecz chłodząca - glikol etylenowy techniczny bezwodny.

2.3.3. Rozpuszczalniki

a) Benzyna do ekstrakcji II wg PN-55/C-96022 lub inna o zbliżonej temperaturze końca wrzenia, stosowana do mycia silnika.

b) Rozpuszczalnik stosowany do końcowego mycia części silnika o następującym składzie:

- octan etylu - 40% obj.,
- alkohol etylowy bezwodny - 30% obj.,
- o-dwuchlorobenzen - 25% obj.,
- alkohol butylowy - 5% obj.

2.4. Przygotowanie stanowiska do badań. Stanowisko do badań przygotować zgodnie z wymaganiami załącznika 2.

2.5. Wykonanie badania

2.5.1. Pierwsze napełnienie silnika olejem (załącznik 1 rys. Z1-1). Do silnika przygotowanego wg załącznika 2 wlać przez wlew 20 1300 g badanego oleju, zważonego z dokładnością do 1 g.

2.5.2. Czynności przed uruchomieniem silnika (załącznik 1 rys. Z1-1)

- a) Przez wlew 11 napełnić układ chłodzenia silnika bezwodnym glikolem etylenowym do $\frac{3}{4}$ wysokości chłodnicy.
- b) Otworzyć zawór 13 odcinający dopływ wody do wymiennika ciepła.
- c) Otworzyć zawór 12 regulowania dopływu wody chłodzącej.
- d) Uruchomić pompę cieczy chłodzącej 21.
- e) Włączyć aparaturę pomiarową i regulacyjną.
- f) Włączyć grzejnik zewnętrzny miski olejowej 1.

2.5.3. Docieranie silnika. Uruchomić silnik ręczną korbą rozruchową i docierać go przez 4 godz w warunkach ustalonych w tabl. 2.

Tablica 2

Czas docierania	Prędkość obrotowa wału korbowego	Obciążenie KM	Temperatury, $^{\circ}\text{C}$	
			cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym	oleju w misce
min	obr/min			
90	2300 ± 20	1	nie wyższa niż 80	nie wyższa niż 80
90	2250 ± 20	2	nie wyższa niż 100	nie wyższa niż 100
60	2200 ± 20	3	125 ± 3	125 ± 3

Po zakończeniu docierania silnik należy zatrzymać przez wyłączenie zapłonu.

2.5.4. Czynności po zatrzymaniu silnika (załącznik 1 rys. Z1-1)

- a) Wyłączyć grzejnik zewnętrzny miski olejowej 1.
- b) Wyłączyć pompę cieczy chłodzącej 21.
- c) Zamknąć zaworem 13 przepływ wody przez wymiennik ciepła.
- d) Wyłączyć aparaturę regulacyjną i pomiarową.

e) Spuścić glikol z układu chłodzenia do czystego naczynia przez otwarcie zaworu 19, a następnie zamknąć zawór 19.

2.5.5. Opróżnianie silnika z oleju (załącznik 1 rys. Z1-1). Otworzyć zawór 28 i spuścić olej z silnika w ciągu 15 min, następnie zawór 28 zamknąć.

2.5.6. Warunki badania - wg tabl. 3.

- temperaturę cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym,
- temperaturę gazów spalinowych,
- ciśnienie gazów spalinowych,
- ciśnienie barometryczne,
- temperaturę otoczenia,
- wilgotność powietrza.

Tablica 3

Etapy badania	Czas pracy silnika godz	Prędkość obrotowa wału korbowego obr/min	Obciążenie silnika KM	Temperatury, °C		Różnica temperatur cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym i doprowadzającym °C	Czas zużycia 50 cm ³ paliwa s	Temperatura gazów spalinowych °C	Nadciśnienie gazów spalinowych mm słupa H ₂ O
				oleju w misce	cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym				
1	14 przerwa na chłodzenie silnika, nie dłuższa niż 12 godz	2200 ±20	3,0	125 ±3	125 ±3	nie większa niż 5	164 ±2	400±470	120 ±10
2	14 przerwa na chłodzenie silnika, nie dłuższa niż 12 godz	2200 ±20	3,0	125 ±3	125 ±3	nie większa niż 5	164 ±2	400±470	120 ±10
3	7	2200 ±20	3,0	125 ±3	125 ±3	nie większa niż 5	164 ±2	400±470	120 ±10

2.5.7. Pierwszy etap badania. Napełnić miskę olejową 1300 g badanego oleju zważonego z dokładnością do 1 g, wykonać czynności wg 2.5.2, uruchomić silnik ręczną korbą rozruchową, uregulować podgrzewanie miski olejowej, przepływ wody chłodzącej przez wymiennik ciepła, prędkość obrotową oraz obciążenie silnika tak, aby silnik osiągnął w czasie nie dłuższym niż 1 godz warunki badania zgodne z 2.5.6.

Czas trwania etapu liczy się od chwili uruchomienia silnika do jego zatrzymania.

Silnik utrzymywać w ruchu bez przerwy zgodnie z warunkami dla pierwszego etapu badania podanymi w 2.5.6. Dopuszcza się w przypadkach koniecznych w celu usunięcia awarii jedną półgodziną przerwę w ruchu silnika. W przypadku dłuższych postojów lub kilku przerw, badanie należy przerwać, uznać za nieważne i powtórzyć od początku.

Po ustaleniu warunków etapu kontrolować i zapisywać w odstępach jednogodzinnych następujące parametry badania:

- prędkość obrotową wału korbowego,
- obciążenie silnika,
- zużycie paliwa,
- temperaturę oleju w misce olejowej,
- temperaturę cieczy chłodzącej w przewodzie doprowadzającym,

Po zakończeniu pierwszego etapu badania należy:

- zatrzymać silnik przez wyłączenie zapłonu,
- wykonać czynności wymienione w 2.5.4,
- pobrać próbkę oleju w ilości 100 cm³ do czystego szklanego naczynia przez zawór 28 (załącznik 1 rys. Z1-1) i oznaczyć lepkość kinematyczną w 50 i 100°C,
- wlać do miski olejowej wlewem 20 (załącznik 1 rys. Z1-1) w miejsce pobranego oleju, 100 cm³ badanego oleju,
- pozostawić silnik do ochłodzenia na czas do 12 godz.

2.5.8. Drugi etap badania. Przed przystąpieniem do drugiego etapu badania należy sprawdzić poziom oleju w misce; jeżeli jest on niższy od połowy wysokości między dolną i górną kreską zaznaczoną na miarce poziomu oleju 27 (załącznik 1 rys. Z1-1), badanie należy przerwać i uznać za nieważne. Jeżeli poziom oleju jest wyższy od połowy tej wysokości, należy przystąpić do prowadzenia drugiego etapu zgodnie z warunkami dla drugiego etapu badania podanymi w 2.5.6, postępując tak, jak w czasie prowadzenia pierwszego etapu badania wg 2.5.7, z pominięciem napełniania miski olejowej, pobierania próbki oleju i dolewania w miejsce pobranego oleju 100 cm³ badanego oleju.

2.5.9. Trzeci etap badania. Przed przystąpieniem do trzeciego etapu badania należy sprawdzić poziom oleju w misce. Jeżeli poziom oleju jest poniżej dolnej kreski zaznaczonej na miarce poziomu oleju 27 (załącznik 1 rys. Z1-1), badanie należy przerwać i uznać za nieważne. Jeżeli poziom oleju jest powyżej dolnej kreski, należy przystąpić do prowadzenia trzeciego etapu zgodnie z warunkami dla trzeciego etapu badania podanymi w 2.5.6, postępując tak, jak w czasie prowadzenia pierwszego etapu badania wg 2.5.7 z pominięciem napełniania miski olejowej, pobierania próbki oleju, dolewania w miejsce pobranego oleju 100 cm³ badanego oleju i oczekiwania na ochłodzenie silnika.

Bezpośrednio po zatrzymaniu silnika należy spuścić olej przez zawór 28 (załącznik 1 rys. Z1-1) do czystego, zważonego naczynia w ciągu 15 min. Olej zważyć z dokładnością do 1 g i obliczyć jego zużycie wg 2.6. Ze spuszczonego oleju pobrać próbkę w ilości 200 cm³ i oznaczyć lepkość kinematyczną w 50°C i 100°C.

Silnik zdemontować przed całkowitym jego ochłodzeniem.

Wyjęty z silnika tłok poddać ocenie wg 2.7.

Cylinder, zawory i prowadniki zaworów umyć w rozpuszczalnikach wg 2.3.3 i poddać pomiarom zgodnie z wzorami kart pomiarów mikrometrycznych wg załącznika 2 rys. Z2-1, Z2-6 i Z2-7.

Obliczyć średnie arytmetyczne wyników pomiarów przeprowadzanych co godzinę dla każdego parametru badania.

2.6. Sposób wykonywania obliczeń

a) Moc efektywną silnika (N_e) obliczyć w KM wg wzoru

$$N_e = \frac{P \cdot n}{k} \quad (1)$$

w którym:

P - średnia siła odczytana na hamulcu, kG,

n - średnia liczba obrotów wału korbowego, obr/min,

k - stała hamulca,

b) Moc zredukowaną N_{eo} , godzinowe zużycie paliwa (G_t), jednostkowe zużycia paliwa (g_e) obliczyć wg BN-70/1374-01,

c) Godzinowe zużycie oleju silnikowego (X_t) obliczyć w g/godz wg wzoru

$$X_t = \frac{1300 - m_1}{35} \quad (2)$$

w którym:

1300 - masa oleju pobrana do badania do silnika, g,

m_1 - masa oleju spuszczonego z silnika po badaniu, g,

35 - czas pracy silnika, godz.

d) Jednostkowe zużycie oleju silnikowego (X_e) obliczyć w g/KM · godz wg wzoru

$$X_e = \frac{X_t}{N_{eo}} \quad (3)$$

w którym:

X_t - godzinowe zużycie oleju obliczone wg wzoru (2), g/godz,

N_{eo} - średnia moc zredukowana silnika, KM, obliczona wg BN-70/1374-01.

2.7. Ocena wyników badania

2.7.1. Wytyczne ogólne. Oceny wyników badania przeprowadzić bezpośrednio po wykonaniu badania. W uzasadnionych przypadkach ocena może być przeprowadzana w czasie nie przekraczającym 24 godz po zdemontowaniu silnika. W przypadku zakleszczenia i zapieczenia pierścienia, ocena musi być przeprowadzana zawsze bezpośrednio po wykonaniu badania.

Pomieszczenie, w którym dokonuje się oceny, powinno być wyposażone w lampy bezcieniowe o stałym natężeniu światła.

Wyniki badań należy zestawiać na wzorze atestu wg załącznika 4.

2.7.2. Stopień zakleszczenia lub zapieczenia pierścieni tłokowych. Tłok należy obrócić w położenie poziome, lekko nim potrząsając i obserwować przesuwanie się pierścieni. Pierścienie opadające pod własnym ciężarem określić jako swobodne.

Dla pierścieni nie opadających pod własnym ciężarem należy określić kąt zapieczenia lub zakleszczenia w stopniach osobno dla każdego pierścienia i obliczyć ich ocenę w punktach zgodnie z tabl.4.

Przy ocenie należy kierować się wyglądem pierścienia wg określeń podanych w PN-73/C-04157.

Tablica 4

Opis stanu pierścienia	Zapieczenie w stopniach	Ocena w punktach
Swobodny	-	10,00
Zapieczony	powyżej 270 + 360	0,00
Zapieczony	powyżej 180 + 270	2,50
Zapieczony	powyżej 90 + 180	5,00
Zapieczony	powyżej 45 + 90	7,50
Zapieczony	0 + 45	8,75
Zakleszczony	-	9,00

W przypadku gdy pierścień wykazuje zapieczenie w zakresie punktów podanych w tabl. 4, właściwe zapieczenie pierścienia w punktach należy obliczyć przez interpolację.

2.7.3. Ocena stopnia zanieczyszczenia kanałów II pierścienia zgarniającego. Podać procent wypełnienia zanieczyszczeniami kanałów II pierścienia zgarniającego, tj. podtoczenia i okienek oraz określić ich zanieczyszczenie wg tabl. 5.

Tablica 5

Opis wypełnienia zanieczyszczeniami kanałów II pierścienia zgarniającego, %	Ocena w punktach
100	0,00
75	2,50
50	5,00
25	7,50
0	10,00

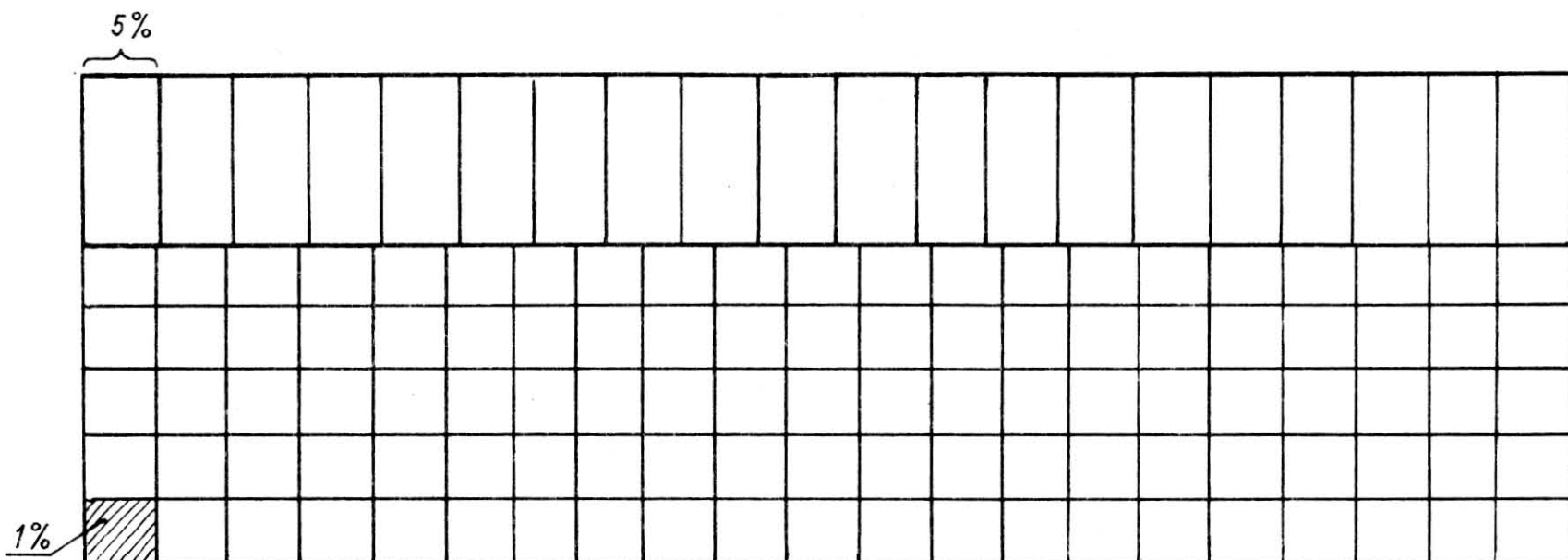
W przypadku gdy kanały II pierścienia zgarniającego wykażą zanieczyszczenia w zakresie punktów podanych w tabl. 5, właściwe zanieczyszczenie kanałów II pierścienia zgarniającego w punktach obliczyć przez interpolację.

2.7.4. Stopień pokrycialakiem lub nagarem wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni tłoka. Przed przystąpieniem do oceny należy zdjąć z tłoka wszystkie pierścienie. Pierścienie zapieczone lub zakleszczone należy zdjąć po podgrzaniu tłoka na płytce elektrycznej przez podważenie ich pincetą. W przypadku gdy zapieczenie jest tak silne, że pierścieni nie można zdjąć, należy zrezygnować z oceny stopnia zużycia pierścienia oraz z oceny zapieczonych rowków pierścieniowych. Tłok należy wypłukać w benzynie do ekstrakcji II wg PN-56/C-96022 i po wyschnięciu pokryć jego powierzchnię olejem transformatorowym wg PN-72/C-96058. Ocenę każdego elementu tłoka należy przeprowadzać oddzielnie.

Ocenie podlegają:

- sklepienie tłoka, tj. wewnętrzna powierzchnia denka tłoka do wysokości poprzecznych nacięć na tłoku,
- wieniec tłoka, tj. powierzchnia między denkiem tłoka i pierwszym rowkiem pierścieniowym,
- cztery rowki pierścieniowe, tj. ich powierzchnie cylindryczne z wyłączeniem powierzchni bocznych,
- trzy mostki pierścieniowe, tj. powierzchnie znajdujące się między rowkami pierścieniowymi,
- piąty rowek, tj. podtoczenie poniżej czwartego rowka pierścieniowego,
- płaszcz tłoka, tj. powierzchnia między piątym rowkiem i dolną krawędzią tłoka.

Zmierzyć procent pokrycia powierzchni lakami lub nagarem, posługując się siatką wg rysunku z uwzględnieniem ich barwy dla każdego elementu osobno. Jeżeli na ocenianym elemencie występuje kilka rodzajów laku lub nagar, każdy z nich należy ocenić oddzielnie.



Siatka do oceny zewnętrznych powierzchni tłoka

Obliczanie wyników oceny należy przeprowadzić wg następującego sposobu:

- zmierzony procent pokrycia powierzchni lakiem lub nagarem pomnożyć przez odpowiedni współczynnik podany w tabl. 6, w zależności od określonej wizualnie barwy laku,
- otrzymany iloczyn podzielić przez liczbę 10.

W przypadku gdy na ocenianym elemencie występuje więcej niż jeden rodzaj laku lub nagar, dla każdego z nich należy przeprowadzić obliczenie w analogiczny sposób. W celu otrzymania właściwej oceny w punktach, poszczególne obliczenia zsumować, a otrzymaną sumę odjąć od liczby 10.

Tablica 6

Nagar lub lak	Współczynnik
Nagar czarny	1
Lak czarny	0,90
Lak ciemnobrązowy	0,75
Lak brązowy	0,60
Lak jasnobrązowy	0,45
Lak żółty lub szary	0,30
Lekkie zabarwienie powierzchni	0,15
Powierzchnia czysta	0,0

Przykład oceny I rowka:

$$\begin{aligned}
 \text{nagar czarny } 20\% &= \frac{20 \cdot 1}{10} = 2,00 \\
 \text{lak ciemnobrązowy } 30\% &= \frac{30 \cdot 0,75}{10} = 2,25 \\
 \text{lak brązowy } 30\% &= \frac{30 \cdot 0,60}{10} = 1,80 \\
 \text{lak jasnobrązowy } 20\% &= \frac{20 \cdot 0,45}{10} = 0,90 \\
 &= 6,95
 \end{aligned}$$

Ocena właściwa I rowka = 10 - 6,95 = 3,05 p.

Oceny pozostałych elementów tłoka należy obliczyć analogicznie.

Wyniki obliczeń dla zewnętrznych powierzchni tłoka należy zsumować.

Ocenę sklepienia tłoka należy podawać oddzielnie.

Po wykonaniu oceny tłok należy przechowywać przez rok do ocen rozjemczych.

2.7.5. Stopień zużycia pierścieni tłokowych.

Zdjęte z tłoka pierścienie uszczelniające należy oczyścić mosiężną szczoteczką i umyć rozpuszczalnikami wg 2.3.3, po czym zważyć z dokładnością do 0,0002 g.

Z różnicy ich masy przed badaniem i po badaniu obliczyć zużycie sumaryczne w miligramach i godzinowe w mg/godz.

2.7.6. Zmiana lepkości oleju. Oznaczyć lepkość kinematyczną badanego oleju wg PN-57/C-04011 lub PN/C-04012, lub PN/C-04013 w temperaturze 50°C i w temperaturze 100°C:

- przed badaniem,
- po 14 godz pracy silnika,
- po zakończeniu badania.

Obliczyć wskaźnik lepkości wg PN-73/C-04015 i przyrost lepkości w procentach w temperaturze 50°C i 100°C po 14 i 35 godz pracy silnika w stosunku do lepkości oleju pobranego przed badaniem.

2.7.7. Dokładność oceny. Oceny punktowe podawać z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku, oceny procentowe podawać z dokładnością do 5%.

Różnice w ocenach przeprowadzonych przez różnych obserwatorów nie powinny przekraczać 5 punktów lub 5%.

2.7.8. Zdjęcia fotograficzne. Wykonać zdjęcia fotograficzne tłoka bez pierścieni z czterech stron pod kątem 45° do osi sworznia i dołączyć je do dokumentacji badań. Zdjęcia tłoka przechowywać przez rok do ocen rozjemczych.

K O N I E C

Załączniki 4

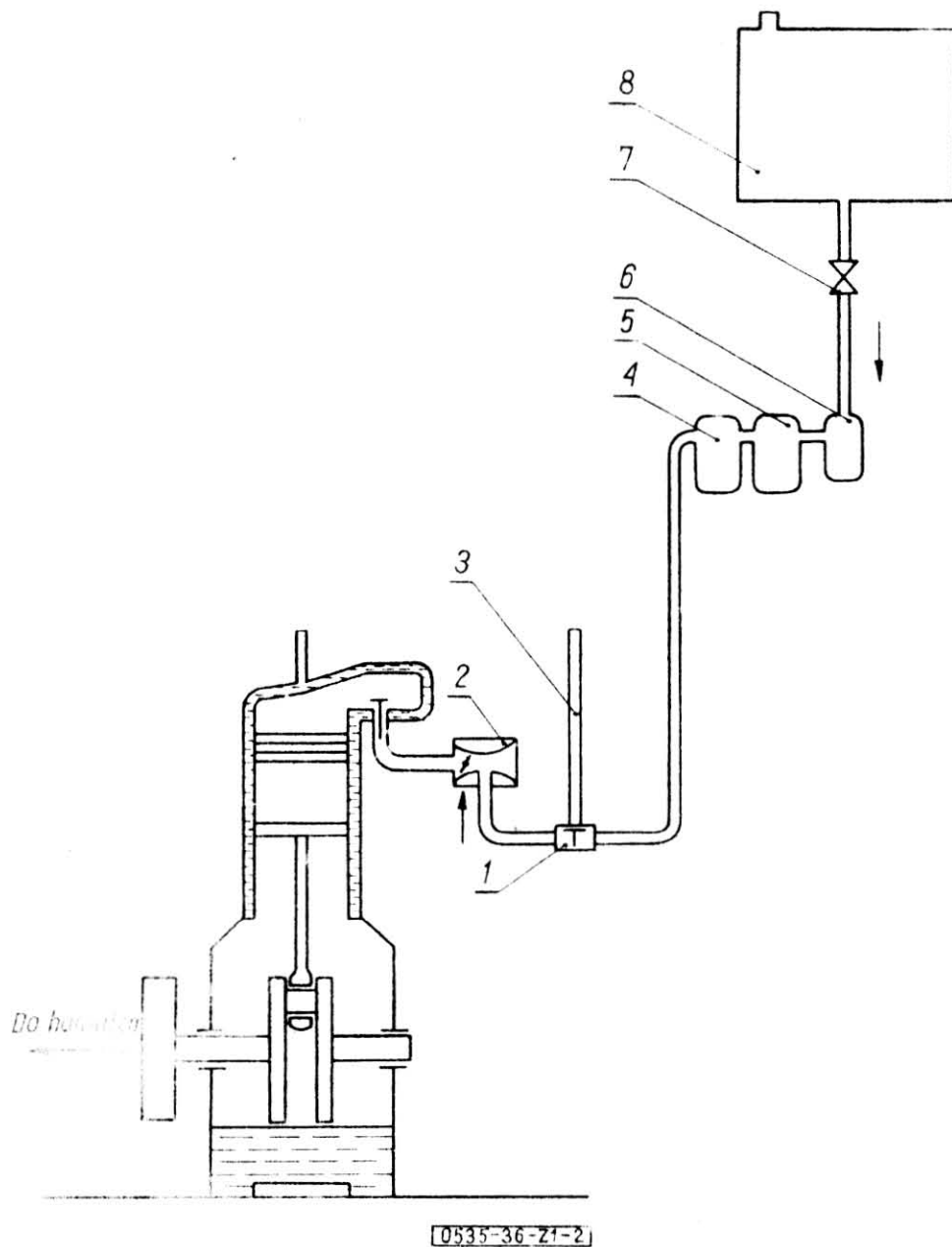
1 - grzejnik zewnętrzny miski olejowej, 2 - czujnik temperatury, 3 - czujnik temperatury, 4 - silnik spalinowy, 5 - zawór do sprawdzania ciśnienia spalin w przewodzie wydechowym, 6 - manometr do pomiaru ciśnienia w przewodzie wydechowym, 7 - termoelement do pomiaru temperatury spalin w przewodzie wydechowym, 8 - czujnik temperatury, 9 - czujnik temperatury, 10 - wskaźnik poziomu cieczy chłodzącej, 11 - wlew cieczy chłodzącej, 12 - zawór regulacyjny wody chłodzącej, 13 - zawór odcinający dopływ wody chłodzącej do wymiennika ciepła, 14 - termostator sterujący zaworem magnetycznym, 15 - zawór magnetyczny o wewnętrznej średnicy przepływu 10 mm, 16 - wymiennik ciepła, 17 - węzownice wymiennika ciepła, 18 - czujnik temperatury, 19 - zawór spustowy cieczy chłodzącej, 20 - wlew oleju, 21 - pompa cieczy chłodzącej o wydajności 30 + 35 l/min, 22 - silnik elektryczny do napędu pompy, 23 - dynamometr hamulca, 24 - hamulec, 25 - element sprzęgający silnik spalinowy z hamulcem, 26 - prądniczka tachometryczna, 27 - miarka poziomu oleju, 28 - zawór do pobierania próbek i spuszczenia oleju

- typ silnika czterosurowy, gaź-
nikowy

- | | |
|--|----------------------|
| - liczba cylindrów | 1 |
| - średnica cylindra | 68 mm |
| - skok tłoka | 90 mm |
| - tłok z silnika samochodu
Skoda 1000 MB o średnicy | 68 mm |
| - moc przy 2 000 obr/min | 3 KM |
| - pojemność skokowa | 326 cm ³ |
| - stopień sprężania | 5,2 |
| - zapłon od iskrownika typu | M-27 |
| - świeca | M-18/225 |
| - gaźnik typ | K-12 G zmodyfikowany |
| - kąt wyprzedzenia zapłonu
przy 2200 obr/min | 20° przed GZP |
| - pojemność układu smarowania | 1,5 dm ³ |
| - regulacja obrotów | regulator odśrodkowy |
| - rozruch | ręczny |

Natężenie przepływu wody chłodzącej należy ustalić przy całkowicie otwartym zaworze 13 tak, aby temperatura cieczy chłodzącej w ustalonych warunkach pracy silnika była wyższa o około 2°C od wymaganej temperatury badania. Utrzymanie wymaganej temperatury cieczy chłodzącej w czasie badania zapewnia automatyczny termoregulator 14 sterujący zaworem magnetycznym 15.

3. Układ zasilania (rys. Z1-2) składa się z:



Rys. Z1-2. Schemat układu paliwowego

- gaśnika 2 umożliwiającego utrzymanie zużycia paliwa zgodnie z warunkami badania p. 2.5.5.

- układu filtracyjnego o zdolności oczyszczania zmierzanej wg BN-64/1345-03, nie mniejszej niż 95%, w skład którego wchodzi filtr wstępnego oczyszczania 5, filtr dokładnego oczyszczania 4, osadnik 6,

- zbiornika paliwa 8, z którego przez otwarty zawór 7 paliwo spływa do osadnika 6,

- pomiarowego zbiorniczka paliwa 3; objętość pomiarowego zbiorniczka powinna być taka, aby czas pomiaru zużycia paliwa wyniósł co najmniej 30 s.

4. Układ smarowania. Smarowanie silnika Ł 3/2 odbywa się przez rozbryzgiwanie oleju przy stałym jego poziomie.

5. Układ wydechowy - wykonany z rur stalowych sztywnych i elastycznych o średnicy wewnętrznej 30 mm zakończony tłumikiem. Układ powinien zapewnić utrzymanie w czasie pracy silnika ciśnienie gazów spalinowych 120 ± 10 mm słupa H_2O . W najniższym punkcie układu wydechowego umieszczony jest zawór do spuszczenia skroplonej pary wodnej.

6. Układ przeniesienia momentu obrotowego z wału korbowego silnika na wał wirnika hamulca (rys. Z1-1). Element sprzęgający 25 połączony jest z jednej strony z kołem zamachowym silnika, z drugiej strony z zakończeniem wału wirnika hamulca 24.

7. Hamulec (rys. Z1-1) - hamulec dowolnego typu z możliwością regulacji obciążeń w granicach $0,5 \div 6$ KM, z dokładnością do 0,05 KM przy prędkości obrotowej 2200 obr/min. Obciążenie silnika odczytywane jest na skali dynamometru 23. Sprzęgnięta z hamulcem 24 prądniczka tachometryczna 26 współpracuje z miernikiem obrotów.

8. Aparatura pomiarowa i regulacyjna (rys. Z1-1)

a) Grzejnik zewnętrzny miski olejowej 1 o mocy 1400 W do podgrzewania oleju w misce olejowej. Grzejnik jest dociskany do dna miski olejowej stalową płytą.

b) Termoregulator o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 150^\circ C$, o klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z czujnikiem 2. Żądaną temperaturę oleju termoregulator utrzymuje przez sterowanie grzejnikiem 1.

c) Autotransformator o zakresie pomiarowym $0 \div 250$ V, mocy 2000 W, do częściowego obniżenia napięcia zasilania grzejnika 1. W przypadku uszkodzenia termoregulator służy do ręcznej regulacji temperatury w misce olejowej silnika.

d) Miernik temperatury oleju w misce olejowej o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 150^\circ C$, klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z czujnikiem 3.

e) Miernik temperatury cieczy chłodzącej w przewodzie doprowadzającym o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 150^\circ C$, klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z czujnikiem 18.

f) Miernik temperatury cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 150^\circ C$, klasie dokładności nie niższej niż 1,5 współpracujący z czujnikiem 8.

g) Miernik temperatury gazów spalinowych o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 600^\circ C$, klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z termoelementem 7.

h) Miernik obrotów wału korbowego silnika spalinowego o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 3000$ obr/min, klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z prądniczką tachometryczną 26.

i) Termoregulator 14 o zakresie pomiarowym nie większym niż $0 \div 150^\circ C$, klasie dokładności nie niższej niż 1,5, współpracujący z czujnikiem 9.

9. Miejsca pomiarów temperatury i ciśnienia (rys. Z1-1)

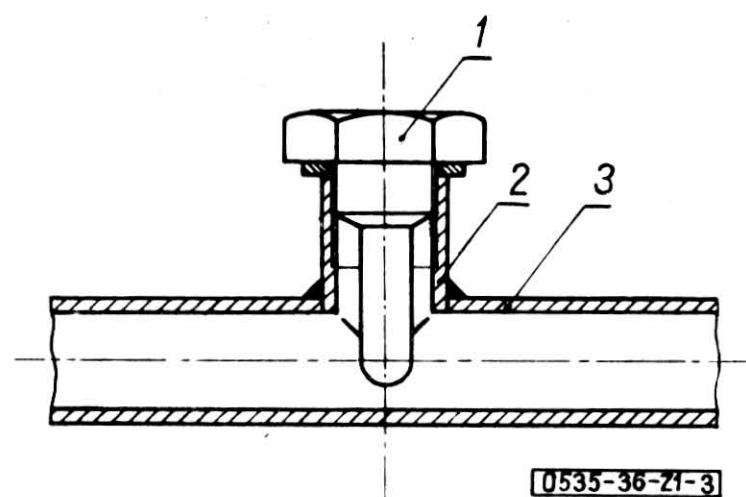
9.1. Miejsce pomiaru temperatury gazów spalinowych. Termoelement 7 do pomiaru temperatury gazów spalinowych należy zainstalować w przewodzie wydechowym w odległości 300 mm od cylindra silnika łączem pomiarowym w kierunku przeciwnym do przepływu strumienia gazów spalinowych.

9.2. Miejsce pomiaru ciśnienia gazów spalinowych. Zawór 5 umożliwiający podłączenie manometru ciśnienia gazów spalinowych należy zainstalować w przewodzie wydechowym w odległości 250 mm od cylindra silnika.

9.3. Miejsca pomiaru temperatury cieczy chłodzącej. Czujnik 18 do pomiaru temperatury cieczy chłodzącej w przewodzie doprowadzającym należy zainstalować w odległości 20 mm od cylindra silnika. Czujnik 9 do regulacji temperatury cieczy chłodzącej w przewodzie odprowadzającym należy zainstalować w odległości 30 mm od głowicy.

9.4. Miejsce pomiaru temperatury oleju. Czujnik 3 do pomiaru temperatury oleju oraz czujnik 2 do regulacji temperatury oleju należy zainstalować w środkowej części miski olejowej po stronie gaźnika na wysokości 10 mm.

10. Sposób instalowania czujników do pomiarów temperatury przedstawiono na rys. Z1-3. Czujnik należy instalować tak, aby część pomiarowa czujnika była zanurzona w cieczy, której temperaturę mierzy się.



Rys. Z1-3. Sposób instalowania czujników temperatury w przewodach pomiarowych

1 - czujnik, 2 - tuleja, 3 - rura stalowa

Załącznik 2
do BN-73/0535-36

PRZYGOTOWANIE STANOWISKA DO BADAŃ

1. Przygotowanie silnika do badań

1.1. Czynności wstępne. Nowy silnik należy całkowicie zdemontować, cylinder szlifować w celu otrzymania wymiarów zgodnych z 1.2.3. Pozostałe części silnika wymyć benzyną do ekstrakcji II wg PN-56/C-96022 i osuszyć sprężonym powietrzem. Wewnętrzne powierzchnie skrzyni korbowej i miski olejowej należy pomalować jasnym lakierem epoksydowym. Przed każdym badaniem zdemontować częściowo silnik na stanowisku, tj. zdjąć głowicę, cylinder i zdemontować tłok oraz zawory.

Oczyszczyć miskę olejową i skrzynię korbową w sposób następujący:

- zamknąć zawór odprowadzający olej 28 (załącznik 1 rys. Z1-1),
- wlać do skrzyni korbowej $2,0 \div 2,5 \text{ dm}^3$ benzyny do ekstrakcji II,
- przez kręcenie wałem korbowym, przy jednoczesnym podtrzymywaniu korbowodu ręką, spowodować zawinięcie benzyny i po około 3 min spuścić benzynę z miski olejowej zaworem 28 (załącznik 1 rys. Z1-1),
- odkręcić pokrywę wraz z korbą rozruchową i oczyścić wnętrze skrzyni korbowej i miski olejowej pędzlem lub szczotką włosianą,
- powtórnie przemyć skrzynię korbową i miskę olejową benzyną do ekstrakcji II,
- osuszyć wnętrze skrzyni korbowej i miski olejowej sprężonym powietrzem.

Głowicę silnika oczyścić mechanicznie z produktów spalania, umyć benzyną do ekstrakcji II i osuszyć sprężonym powietrzem.

1.2. Pomiary części silnika

1.2.1. Przygotowanie części silnika do pomiarów

a) Cylinder i zawory. Przed każdym badaniem część komory spalania znajdującą się w cylindrze oraz gładź cylindra należy oczyścić z produktów spalania, umyć w rozpuszczalnikach wg 2.3.3 i osuszyć

sprężonym powietrzem. Zawory przed każdym badaniem docierać. W przypadku stwierdzenia niewłaściwego przylegania zaworów do gniazd, wżerów lub odprysków na przyłgniach gniazd i zaworów, zawory należy szlifować, a gniazda frezować, następnie szlifować i docierać. Jeżeli po szlifowaniu wysokość cylindrycznej części grzybka zaworu jest mniejsza niż 1,0 mm, zawór należy wymienić.

Należy przeprowadzić kontrolę szczelności zaworów przyrządem wg załącznika 3.

b) Tłok. Do każdego badania stosować nowy tłok, pierścienie i sworzeń. Powierzchnia tłoka powinna być lśniąca, bez plam i nie pokryta warstwą cyny. Tłok przewidziany do badań ogrzewać w temperaturze 200°C przez 6 godz. Pozostawić do ochłodzenia co najmniej na 24 godz.

c) Pierścienie tłokowe i sworzeń umyć w rozpuszczalnikach wg 2.3.3 i osuszyć sprężonym powietrzem.

Części przewidziane do pomiarów umieścić na co najmniej 18 godz w pomieszczeniu o temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

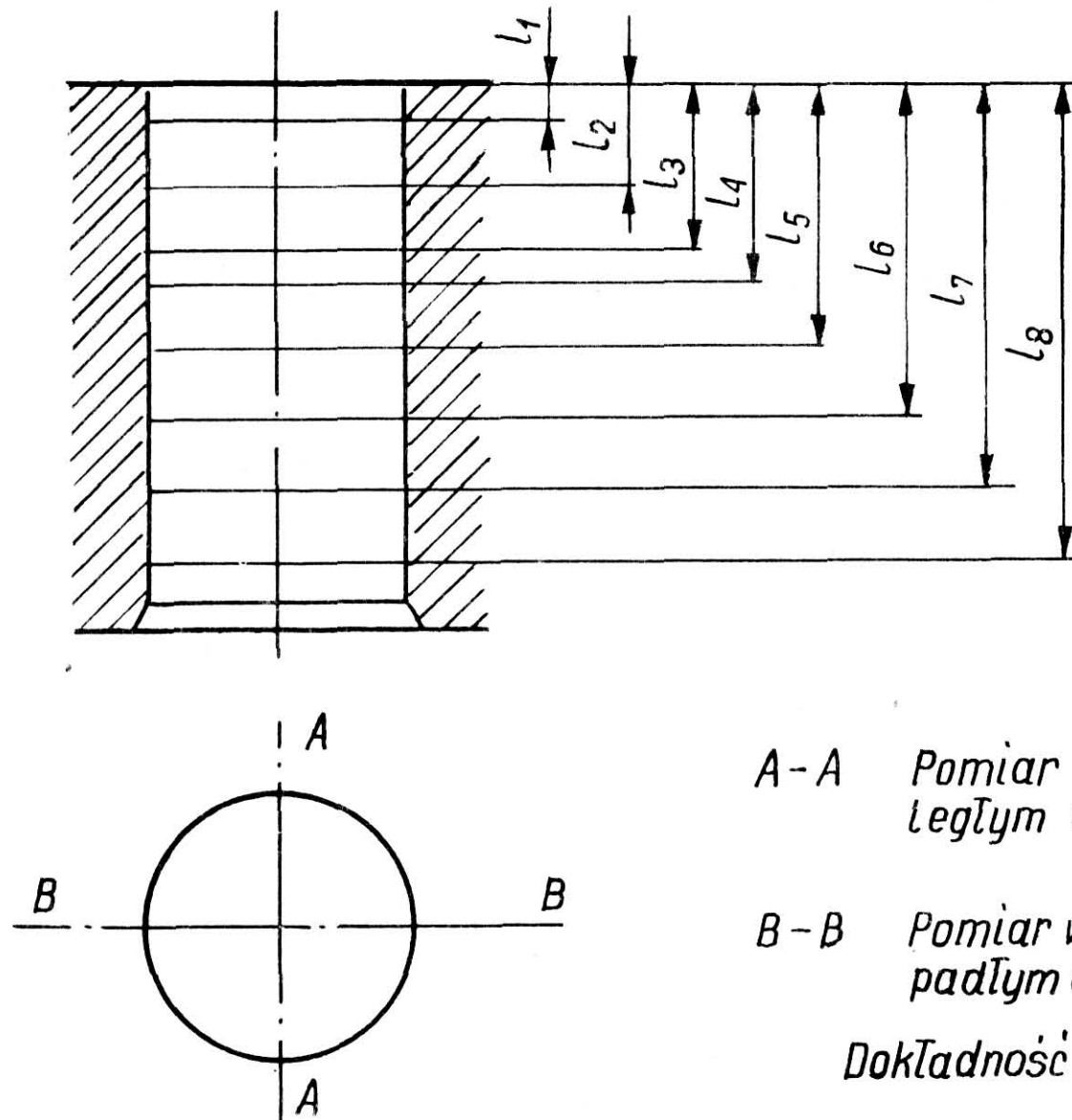
Zaleca się przed badaniem mierzyć sprężystość pierścieni tłokowych przy zachowaniu luzów na zamku, jakie poszczególne pierścienie posiadają w pierścieniu wzorcowym. Pierścienie tłokowe przed badaniem należy zważyć na wadze analitycznej z dokładnością do 0,0002 g.

1.2.2. Pomiary mikrometryczne następujących części silnika:

- a) cylindra,
- b) tłoka,
- c) otworu na sworzeń tłokowy,
- d) sworznia tłokowego,
- e) pierścienia tłokowego,
- f) zaworów,
- g) przewodników zaworów

przeprowadzić zgodnie z wzorami kart pomiarów mikrometrycznych wg rys. Z2-1÷7.

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH CYLINDRA



A-A Pomiar w kierunku równoległym do osi sworznia

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym do osi sworznia

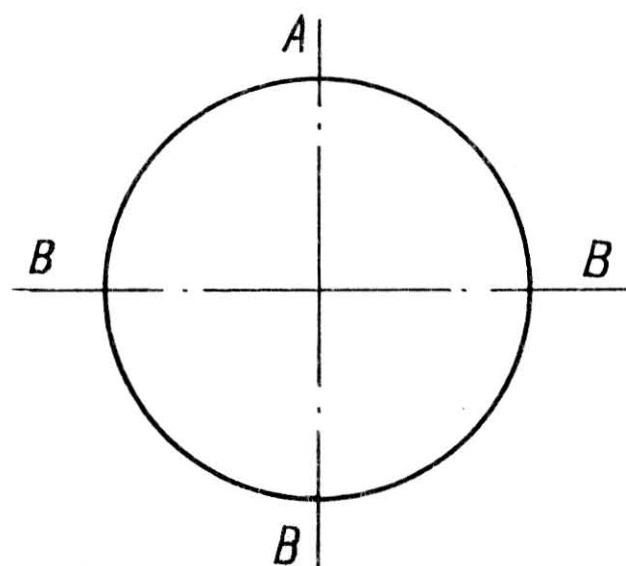
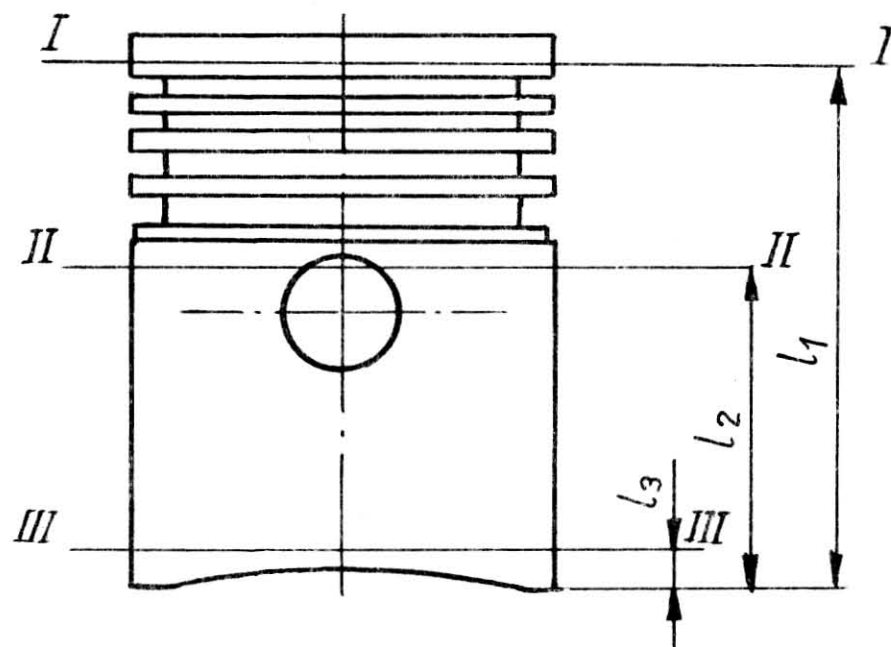
Dokładność pomiaru $\pm 0,002 \text{ mm}$

Kierunek pomiaru	Okres pomiaru	Odległość od płaszczyzny podziału cylindra z głowicą w mm							
		$l_1 = 10$	$l_2 = 30$	$l_3 = 50$	$l_4 = 60$	$l_5 = 80$	$l_6 = 100$	$l_7 = 120$	$l_8 = 140$
A-A	Po badaniu								
	Przed badaniem								
	Zużycie								
B-B	Po badaniu								
	Przed badaniem								
	Zużycie								

Wyszczególnienie	Przed badaniem	Po badaniu
Temperatura otoczenia		
Pomiary przeprowadził		
Data		

0535-36-Z2-1

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH TŁOKA ŚREDNICE ZEWNĘTRZNE TŁOKA



A-A Pomiar w kierunku równoległym do osi sworzni

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym do osi sworzni

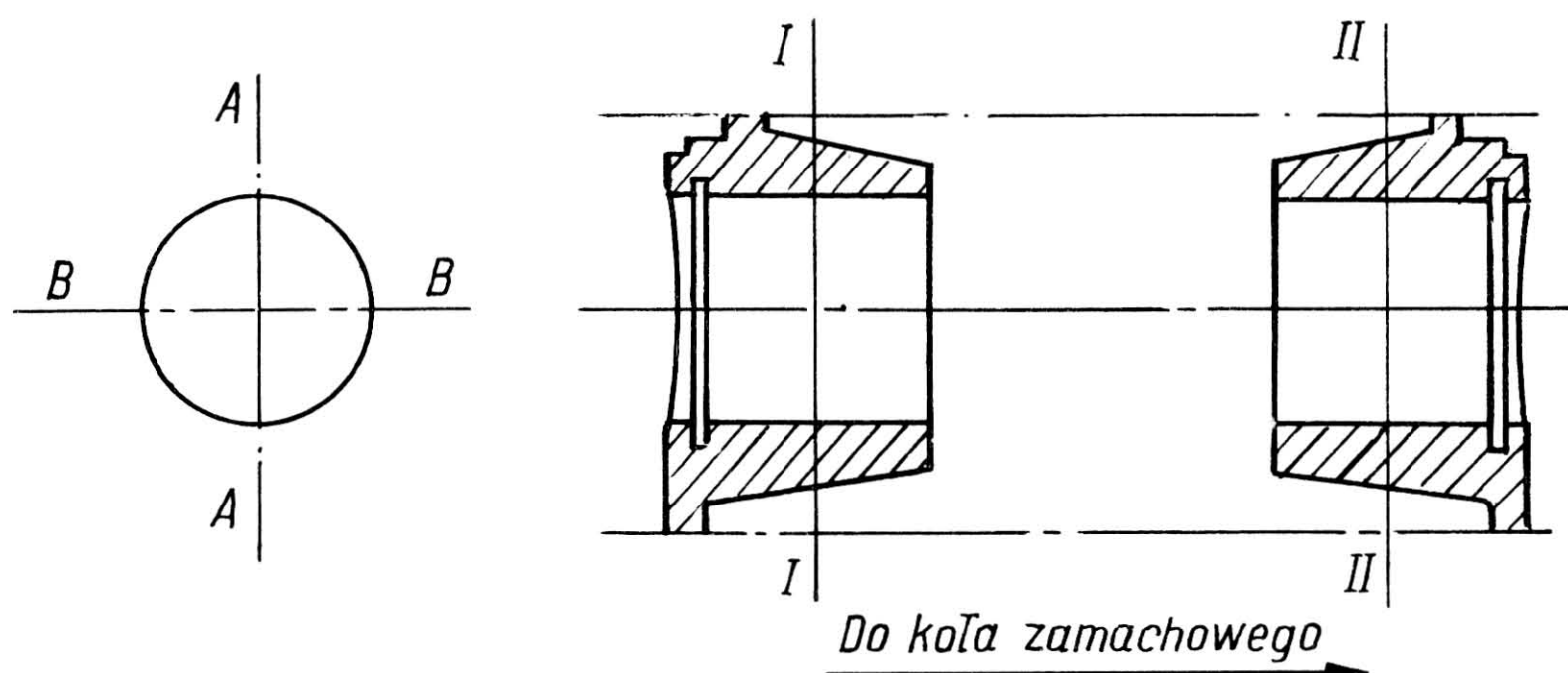
Dokładność pomiaru $\pm 0,005 \text{ mm}$

Płaszczyzna pomiaru	Kierunek pomiaru	
	A - A	B - B
I - I $l_1 = 70 \text{ mm}$		
II - II $l_2 = 41 \text{ mm}$		
III - III $l_3 = 7 \text{ mm}$		

Wyszczególnienie	
Temperatura otoczenia	
Pomiary przeprowadził	
Data	

0535-36-Z2-2

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH TŁOKA ŚREDNICE OTWORU NA SWORZEŃ TŁOKOWY



A-A Pomiar w kierunku równoległym do osi tłoka

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym do osi tłoka

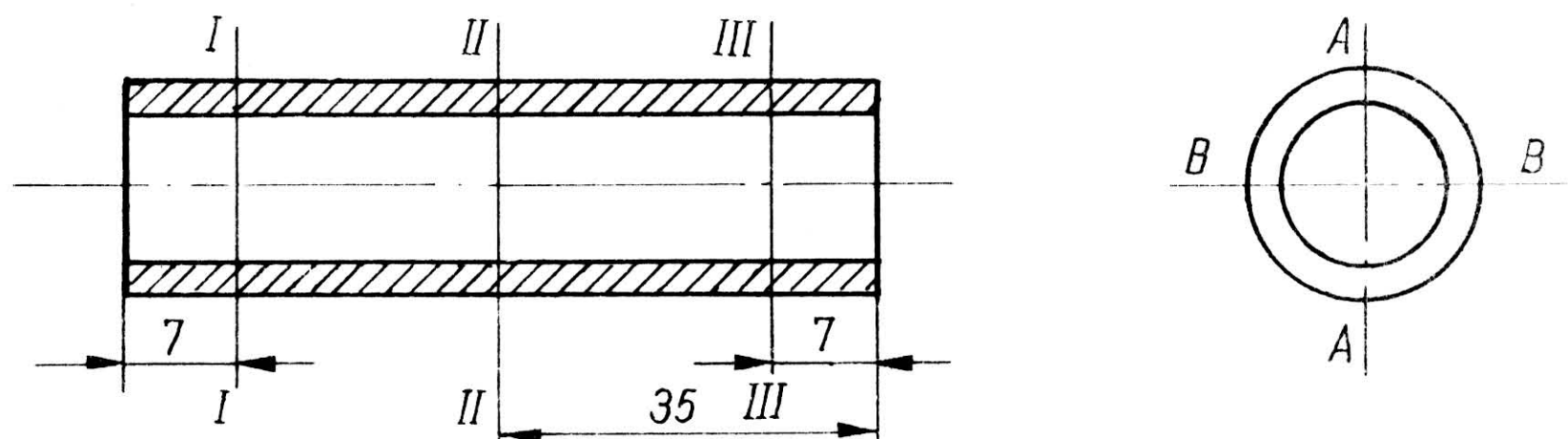
Dokładność pomiaru $\pm 0,002 \text{ mm}$

Kierunek pomiaru	Płaszczyzna pomiaru	
	I - I	II - II
A - A		
B - B		

Wyszczególnienie	
Temperatura otoczenia	
Pomiary przeprowadził	
Data	

0535-36-Z2-3

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH SWORZNIA TŁOKOWEGO



A-A Pomiar w kierunku maksymalnej średnicy

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym do A-A

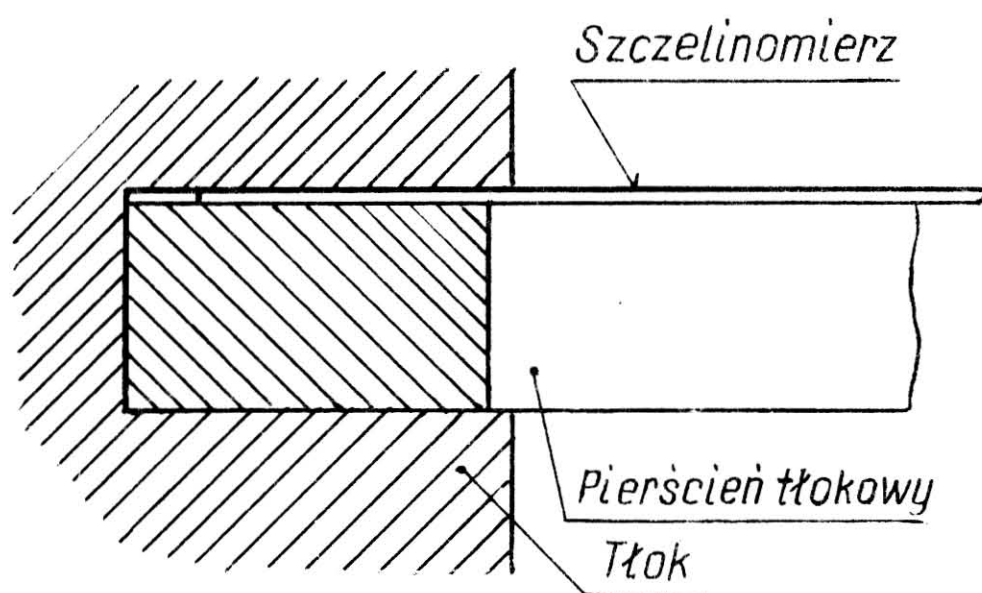
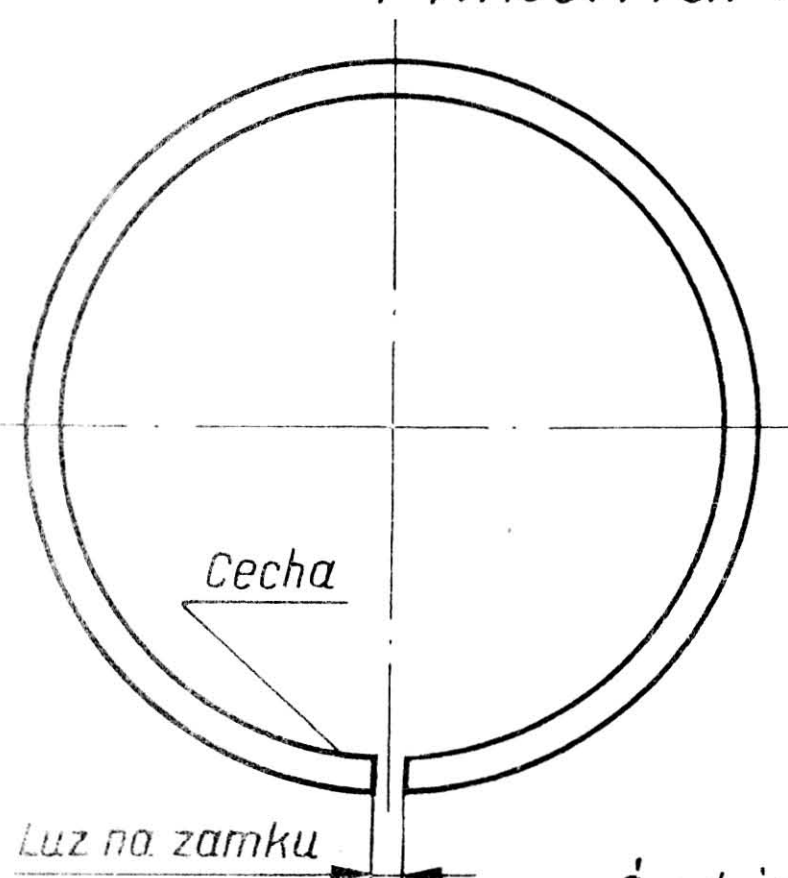
Dokładność pomiaru $\pm 0,002$ mm

Kierunek pomiaru	Płaszczyzna pomiaru		
	I - I	II - II	III - III
A - A			
B - B			

Wyszczególnienie	
Temperatura otoczenia	
Pomiary przeprowadził	
Data	

0535-36-Z2-4

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH I WAGOWYCH PIERŚCIENI TŁOKOWYCH



Sposób pomiaru luzu w rowku

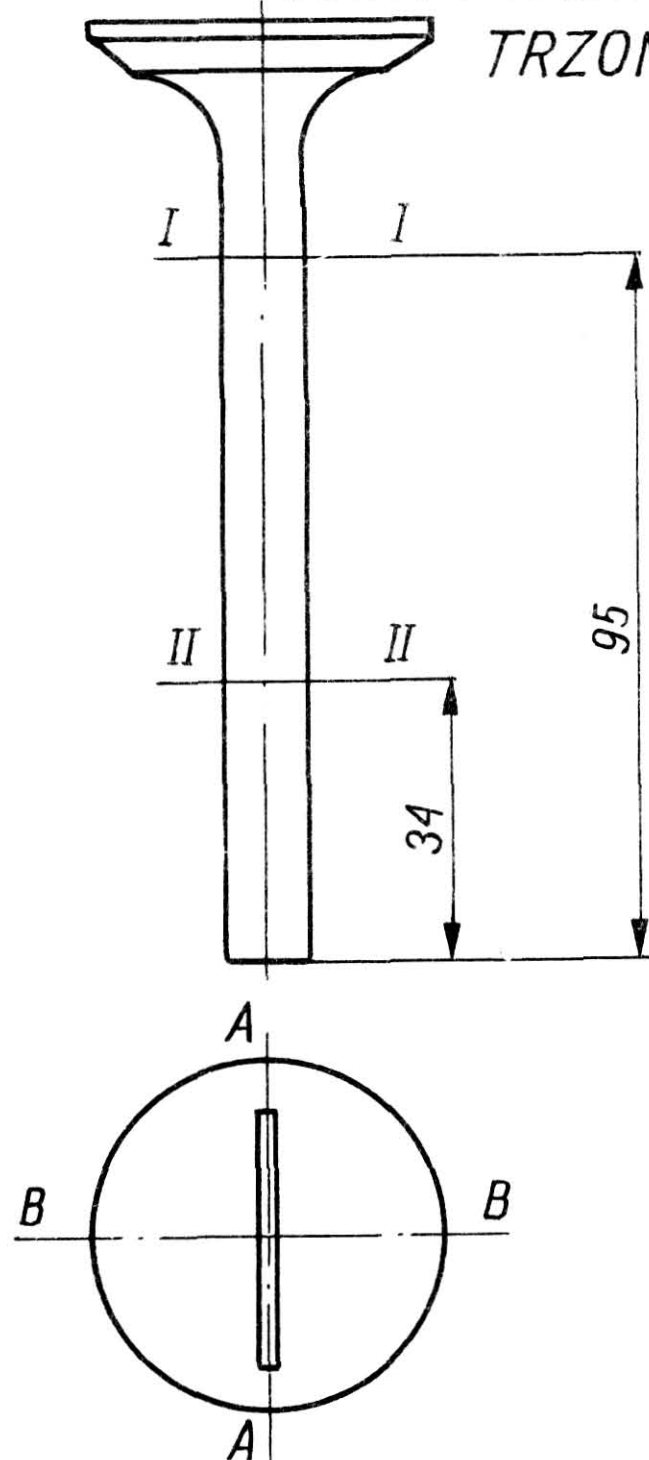
- Średnica pierścienia wzorcowego $D_w = 68,020 \pm 0,005 \text{ mm}$
- Pomiar sprężystości przy zachowaniu luzu na zamku zmierzonego w pierścieniu wzorcowym

Wyszczególnienie	Okres pomiaru	Pierścienie uszczelniające		Pierścienie zgarniające		Dokładność pomiaru
		I	II	I	II	
Luz na zamku mierzony w pierścieniu wzorcowym	Po badaniu					$\pm 0,005 \text{ mm}$
	Przed badaniem					
	Przyrost luzu					
Luz w rowku						$\pm 0,01 \text{ mm}$
Masa	Przed badaniem					$\pm 0,0002 \text{ g}$
	Po badaniu					
	Ubytek masy					
Sprężystość	Przed badaniem					$\pm 2\%$
	Po badaniu					
	Spadek sprężystości					

Wyszczególnienie	Przed badaniem	Po badaniu
Temperatura otoczenia		
Pomiary przeprowadził		
Data		

0535-36-Z2-5

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH TRZONKÓW ZAWORÓW



A-A Pomiar w kierunku równoległym do nacięcia na grzybku

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym do nacięcia na grzybku

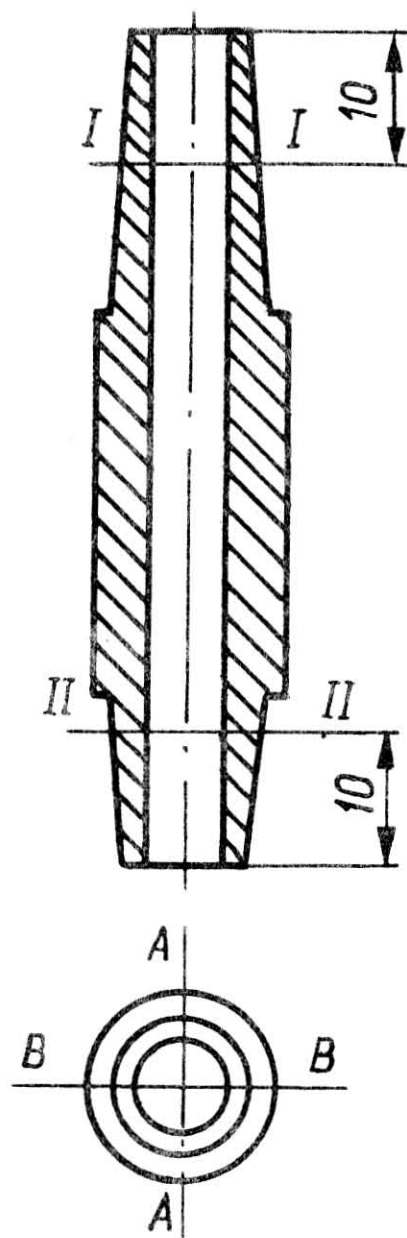
Dokładność pomiaru $\pm 0,005 \text{ mm}$

Płaszczyzna pomiaru	Okres pomiaru	Zawór ssący		Zawór wydechowy	
		Kierunek pomiaru		Kierunek pomiaru	
		A-A	B-B	A-A	B-B
I-I	Przed badaniem				
	Po badaniu				
	Zużycie				
II-II	Przed badaniem				
	Po badaniu				
	Zużycie				

Wyszczególnienie	Przed badaniem	Po badaniu
Temperatura otoczenia		
Pomiary przeprowadził		
Data		

0535-36-Z2-6

KARTA POMIARÓW MIKROMETRYCZNYCH PROWADNIKÓW ZAWORÓW



A-A Pomiar w kierunku równoległym
do osi sworznia tłokowego

B-B Pomiar w kierunku prostopadłym

Dokładność pomiaru $\pm 0,005 \text{ mm}$

Płaszczyzna pomiaru	Okres pomiaru	Prowadnik zaworu ssącego		Prowadnik zaworu wydechowego	
		Kierunek pomiaru		Kierunek pomiaru	
		A-A	B-B	A-A	B-B
I-I	Po badaniu				
	Przed badaniem				
	Zużycie				
II-II	Po badaniu				
	Przed badaniem				
	Zużycie				

Wyszczególnienie	Przed badaniem	Po badaniu
Temperatura otoczenia		
Pomiary przeprowadził		
Data		

0535-36-Z2-7

1.2.3. Dopuszczalne granice wymiarów i luzów pracujących części silnika

a) Cylinder:

najmniejsza średnica	68,010 mm
największa średnica	68,060 mm
owalizacja gładzi cylindra, nie większa niż	0,050 mm
stożkowatość gładzi cylindra, nie większa niż	0,030 mm
chropowatość gładzi cylindra	9 klasa
nie niższa niż	

b) Średnica zewnętrzna tłoka w milimetrach mierzona zgodnie z kartą pomiarów mikrometrycznych wg rys. Z2-2 podano w tablicy.

A - A		B - B	
nie mniejsze niż	nie większe niż	nie mniejsze niż	nie większe niż
I 67,680	67,725	67,680	67,725
II -	-	67,910	67,960
III 67,830	67,890	67,860	67,940

c) Otwór na sworzeń tłokowy:

najmniejsza średnica	17,990 mm
największa średnica	18,004 mm
owalizacja, nie większa niż	0,004 mm

d) Sworzeń tłokowy:

najmniejsza średnica	17,994 mm
największa średnica	18,004 mm
owalizacja, nie większa niż	0,002 mm

e) Trzonki zaworów:

najmniejsza średnica	6,950 mm
największa średnica	6,985 mm
owalizacja, nie większa niż	0,010 mm

f) Prowadniki zaworów:

najmniejsza średnica	7,110 mm
największa średnica	7,170 mm
owalizacja, nie większa niż	0,010 mm

g) Czop korbowodowy:

najmniejsza średnica	35,015 mm
największa średnica	35,023 mm
owalizacja czopa, nie większa niż	0,008 mm

h) Luz między tłokiem a cylindrem

nie mniejszy niż	0,080 mm
nie większy niż	0,120 mm

i) Luz między sworzniem a tulejką łoża korbowodu

nie mniejszy niż	0,030 mm
nie większy niż	0,060 mm

j) Luz między sworzniem a otworem w tłoku:

nie mniejszy niż	0,004 mm
nie większy niż	0,005 mm

k) Luz między trzonkami zaworów a prowadnikami

nie mniejszy niż	0,120 mm
nie większy niż	0,185 mm

l) Luz na zamku pierścieni

nie mniejszy niż	0,250 mm
nie większy niż	0,450 mm

ł) Luz pierścieni w rowkach

nie mniejszy niż	0,04 mm
nie większy niż	0,07 mm

m) Ugięcie sprężyn zaworowych

przy działaniu siły 5 kG	10 mm $\pm$ 1 mm
przy działaniu siły 10 kG	20 mm $\pm$ 2 mm

1.3. Montaż silnika i regulacja

1.3.1. Wytyczne ogólne. Do montażu silnika należy stosować części dokładnie oczyszczone i odpowiadające wymaganiom 1.2.3.

W czasie montażu wszystkie współpracujące ze sobą części oraz uszczelki należy zwilżać badanym olejem.

Przed każdym badaniem, pod cylinder i pokrywę z korbą rozruchową założyć nową uszczelkę, a pod głowicę nową uszczelkę miedziano-azbestową.

Silnik należy złożyć, a nakrętki mocujące głowice dokręcić momentem 5 kG · m.

Sprawdzić szczelność układu smarowania. W przypadku stwierdzenia wyciekania oleju z silnika, należy usunąć przyczynę. Przed każdym badaniem układ zapłonowy, gaźnik oraz luzy zaworowe należy sprawdzić i wyregulować wg 1.3.5.

1.3.2. Montaż tłoka. Na tłok należy założyć pierścienie tłokowe w rowki od I do IV, licząc od góry tłoka:

pierścień uszczelniający walcowy chromowany w I rowek,

pierścień uszczelniający walcowy w II rowek,

pierścień zgarniający noskowy podcięciem do dołu w III rowek,

pierścień zgarniający walcowy w IV rowek.

1.3.3. Rozrząd. Po każdym 500 godz pracy silnika należy sprawdzić kąty faz rozrządu, a w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości kątów podanych w 1.3.5 niniejszego załącznika, układ wymienić na nowy.

1.3.4. Układ korbowy kontrolować po każdym 1000 godz pracy silnika. Jeżeli wymiary czopa korbowodowego różnią się od podanych w 1.2.3 należy wymienić wał korbowodowy wraz z łożyskami głównymi.

1.3.5. Dane regulacyjne silnika L 3/2

a) Układ zapłonowy

- kąt wyprzedzenia zapłonu przy 2200 obr/min	
	20 $\pm$ 1° przed GMP
- odstęp styków przerywaczy	0,4 mm
- odstęp elektrod świecy	0,6 mm

b) Luzy zaworowe przy zimnym silniku

- zawór ssący	0,30 mm
- zawór wydechowy	0,30 mm
- kąty faz rozrządu:	

zawór ssący

otwarcie	- 13° $\pm$ 2°	przed GMP
zamknięcie	- 46° $\pm$ 2°	po GMP

zawór wydechowy

otwarcie - $34^{\circ} \pm 2^{\circ}$

przed GMP

zamknięcie - $5^{\circ} \pm 2^{\circ}$

po GMP

c) Gaźnik

- poziom paliwa mierzony od górnej krawędzi komory pływakowej do poziomu benzyny 6,5 mm
- masa pływaka 21,1 g
- średnica przewodu doprowadzającego paliwo 2 mm
- poziom paliwa w rozpylaczu 4 mm
- przepustowość dyszy głównej $64 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{min}$ przy $p = 1000 \text{ mm}$ słupa H_2O
- przepustowość dyszy biegu jałowego $28 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{min}$ przy $p = 1000 \text{ mm}$ słupa H_2O

4

2. Przygotowanie urządzeń pomocniczych do badań. Układ zasilania należy sprawdzić wizualnie przed każdym badaniem. Po każdym pięciu badaniach przemyć benzyną do ekstrakcji II cały układ przewodów doprowadzających paliwo do filtra dokładnego oczyszczenia do gaźnika. Po przemyciu należy przedmuchać przewody sprężonym powietrzem. Wkłady filtrów paliwa należy wymieniać co 10 badań. Gaźnik oczyścić po każdym pięciu badaniach. W tym celu przemyć komorę pływakową, dyszę główną i rozpylacz oraz dyszę biegu jałowego rozpuszczalnikami wg 2.3.3. Przy każdym demontażu sprawdzać stan pływaka oraz szczelność zaworu iglicowego. Gaźnik regulować według danych podanych w 1.2.3.

Filtr powietrza po każdym pięciu badaniach należy przemyć w benzynie do ekstrakcji II, przedmuchiwać sprężonym powietrzem, zanurzyć w dowolnym oleju silnikowym i po wyjęciu pozostawić aż olej ścieknie.

Układ chłodzenia należy poddawać stałej kontroli, a przede wszystkim sprawdzać szczelność układu chłodzenia.

W przypadku stwierdzenia, że ciecz chłodząca wycieka, silnik należy zatrzymać i natychmiast przyczynę usunąć.

Wymianę cieczy chłodzącej należy wykonać po każdym pięciu badaniach. Oczyszczanie układu chłodzenia należy przeprowadzać po każdym pięciu badaniach, nie rzadziej niż co 3 miesiące.

W tym celu należy układ chłodzenia całkowicie zdemontować, zwoje węzownicy oraz wnętrze wymiennika ciepła oczyścić twardą szczotką włosienną, wymyć gorącą wodą, osuszyć sprężonym powietrzem. Wszystkie uszczelki i odcinki węża gumowego wymienić na nowe.

Układ zmontować.

Układ wydechowy należy sprawdzać przez cały czas pracy silnika. Nie dopuszcza się do przedostawania gazów spalinowych do pomieszczenia, w którym pracuje silnik.

Hamulec należy sprawdzać i konserwować zgodnie z instrukcją fabryczną.

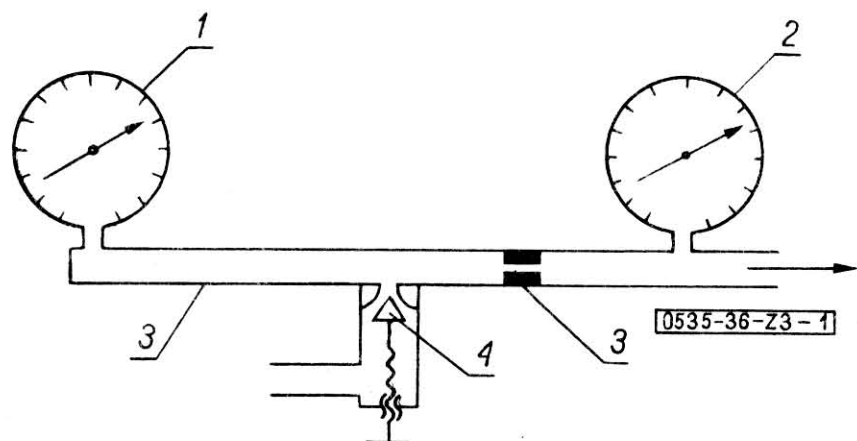
Sprawdzanie prawidłowości wskazań aparatury pomiarowej i regulacyjnej należy przeprowadzać co 10 badań, nie rzadziej niż co 3 miesiące.

Załącznik 3

do BN-73/0535-36

SPRAWDZANIE SZCZELNOŚCI ZAWORÓW

1. Przyrząd do sprawdzania szczelności zaworów wg rys. Z3-1 składa się z:



Rys. Z3-1. Schemat próbnika szczelności cylindrów

1 - manometr kontrolny, 2 - manometr pomiarowy, 3 - zwężka pomiarowa, 4 - stożkowy zawór regulacyjny, 5 - korpus

- korpusu 5, w którym umocowana jest zwężka pomiarowa 3 ograniczająca ilość doprowadzanego powietrza o przepustowości $125 \pm 3 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}/\text{min}$, przy ciśnieniu $1000 \pm 2 \text{ mm}$ słupa H_2O ,

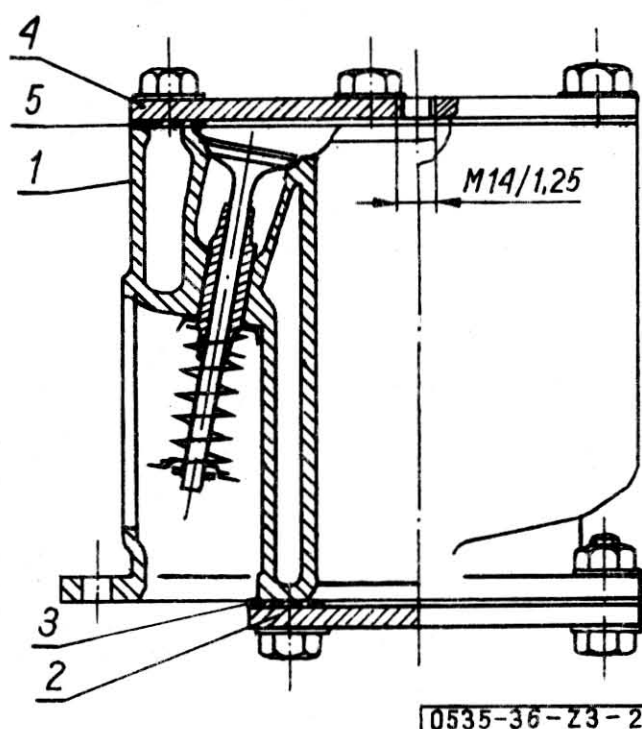
- manometru kontrolnego 1 o zakresie pomiarowym $0 \div 6 \text{ kg}/\text{cm}^2$,

- manometru pomiarowego 2 o zakresie pomiarowym $0 \div 6 \text{ kg}/\text{cm}^2$; skala manometru $0 \div 3,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ powinna być podzielona na 100 równych części, przy czym 0 na skali powinno odpowiadać ciśnieniu $3,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$, a cyfra 100 ciśnieniu $0 \text{ kg}/\text{cm}^2$; dodatkowa skala pozwala na odczyt spadku ciśnienia w procentach.

- stożkowego zaworu 4 służącego zarówno do doprowadzenia powietrza, jak i regulowania jego ciśnienia,

- stetoskopu komorowego wchodzącego w wyposażenie przyrządu.

2. Sposób sprawdzenia szczelności zaworów



0535-36-Z3-2

Rys. Z3-2. Sposób mocowania płyty kontrolnej i płyty zaślepiającej

1 - blok cylindra, 2 - płyta zaślepiająca, 3 - uszczelka 4 - płyta kontrolna, 5 - uszczelka

a) Sposób umocowywania płyty kontrolnej i płyty zaślepiającej - wg (rys. Z3-2). Po dotarciu, dokładnym umyciu i zmontowaniu, cylinder 1 należy zaślepić płytą 2 z blachy stalowej o grubości 10 ± 12 mm, o wymiarach zgodnych z wymiarami podstawy cylindra. Płytę zaślepiającą umocować śrubami M10X1 po uprzednim podłożeniu uszczelki 3 z gu-

my odpornej na działanie oleju. Do górnej płaskiej powierzchni cylindra należy docisnąć płytę kontrolną 4 o grubości 10 ± 12 mm, po uprzednim podłożeniu uszczelki 5 z gumy odpornej na działanie oleju.

b) Wykonanie sprawdzenia szczelności zaworów. Otwór M 14/1,25 znajdujący się w środku płyty kontrolnej połączyć za pomocą przewodu elastycznego i specjalnej końcówki z przyrządem do sprawdzania szczelności zaworów. Doprowadzić sprężone powietrze przez zawór 4 (rys. Z3-1) i ustawić go tak, aby ciśnienie odczytane na manometrze 1 (rys. Z3-1) przed zwężką pomiarową było równe $3,5 \text{ kg/cm}^2$. Następnie należy odczytać spadek ciśnienia na manometrze 2 (rys. Z3-1), którego wielkość będzie zależała od szczelności sprawdzanych zaworów.

Zawory należy uznać za szczelne, jeżeli spadek ciśnienia będzie mniejszy niż 3%. W przypadku jeżeli spadek ciśnienia jest większy niż 3%, na podstawie osłuchiwanie za pomocą stetoskopu komorowego należy określić, który z zaworów jest nieszczelny i usunąć nieszczelność. Szczelność zaworów należy sprawdzić również po wykonaniu badania. Dopuszczalna nieszczelność zaworów nie powinna być większa niż $15 \pm 20\%$.

W przypadku stwierdzenia, po zakończeniu badania, nieszczelności zaworów powyżej 50%, badanie należy uznać za nieważne.

WYNIKI BADANIA OLEJU NA GAŹNIKOWYM SILNIKU L 3/2

Badanie nr:		Data badania:		Badany olej:													
OCENA WYNIKÓW BADANIA																	
Ocena zapieczenia i zakleszczenia pierścieni tłokowych:				STOPIEŃ POKRYCIA LAKIEM LUB NAGAREM WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNI TŁOKA			Zmiany własności fizykochemicznych oleju:										
opis stanu pierścienia		wyniki oceny w punktach	ocenia-ny element tłoka	barwa laku lub nagaru i odpowiednich jej współczynników						po-wierzchnia czysta; współ-czynnik	wyniki obliczeń oceny poszcze-gólnych elemen-tów tłoka	ocena właści-wa po-szcze-gólnych elemen-tów tłoka w punktach	świeży olej 14 godz po 35 godz				
swobodny	zapie-czony na obwodzie			zaklesz-czony w punktach	czarny	ciemno-brązowy	brązowy	jasno-brązowy	żółto-szary					lekkie zabarwie-nie			
				nagar	lak	lak	lak	lak	lak	lak							
				10,0	9,0	7,5	6,0	4,5	3,0	1,5	0,0						
				% powierzchni													
I pierścień uszczelniający				powierzchnia we-wnętrzna denka tłoka													
II pierścień uszczelniający																	
I pierścień zgarniający				wieniec													
II pierścień zgarniający				I rowek													
				II rowek													
SUMA OCEN (w punktach)				II mostek													
				III rowek													
				III mostek													
				IV rowek													
				V rowek													
				Płaszcz													
				SUMA OCEN ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNI TŁOKA: (w punktach)													
Ocena zanieczyszczenia kanałów II pierścienia zgarniającego:																	
% wypełnienia kanałów osadem:																	
ocena w punktach:																	

WARUNKI BADANIA (wielkości średnie z odczytów dokonywanych w odstępach jednogodzinnych podczas 35-godzinnego cyklu badawczego)

Moc silnika zredukowana, kW:	Obroty, obr/min:	Temperatura oleju w misce olejowej, °C:	Temperatura cieczy chłodzącej, °C:	Temperatura spalin, °C:	Ciśnienie gazów spalin, mm H ₂ O:	Ciśnienie barometryczne, mm Hg:
			Wlot: Wylot:			
Godzinowe zużycie paliwa: kg/godz:	Jednostkowe zużycie paliwa, g/KW·godz:	Godzinowe zużycie oleju, g/godz:	Jednostkowe zużycie oleju, g/KW·godz:	Zużycie pierścieni uszczelniających:		Temperatura otoczenia: °C
				Sumaryczne: .. mg	Godzinowe: mg/godz	Wilgotność powietrza...%

....., dnia r.
(Prowadzący badania) (Oceniający wyniki)