

# **LABORATORIUM TECHNOLOGII NAPRAW**



## **WERYFIKACJA TULEJI CYLINDROWYCH SILNIKA SPALINOWEGO**

1. Cel ćwiczenia : Dokonać pomiaru zużycia tulei cylindrowej (cylindra)

W wyniku opanowania treści ćwiczenia student potrafi:

- przygotować przyrządy pomiarowe do pracy,
- przeprowadzić prawidłowo pomiary,
- przedstawić w formie graficznej wartości zużycia gładzi cylindrowej tulei, funkcji głębokości pomiaru od przyjętej bazy,
- właściwie zinterpretować otrzymane wyniki pomiarów.

2. Wiadomości podstawowe.

Typowym przykładem zużycia wynikającego ze współpracy jest zużycie elementów podzespołu tłok-cylinder. Tłok, poruszający się w cylindrze ruchem posuwisto- zwrotnym, w celu zachowania szczelności jest zaopatrzony w sprężyste pierścienie przylegające do wewnętrznej powierzchni (gładzi) cylindra. Niekorzystnym zjawiskiem, powodującym intensyfikację zużycia, jest tarcie pierścieni i płaszczka tłoka na początku pracy silnika, gdy gładź cylindra nie jest dostatecznie pokryta olejem (tarcie suche). Istotną rolę odgrywa, więc stan i jakość oleju w silniku oraz sprawność układu dostarczającego olej. Niski poziom oleju, stary lub zanieczyszczony olej o obniżonych własnościach, niewydolna pompa oleju, wycieki z układu, sprzyjające obniżeniu ciśnienia, są przyczyną niedostatecznego smarowania i chłodzenia, a w konsekwencji zużycia pierścieni, tłoka i gładzi tulei cylindrowej (cylindra).

Istotnym czynnikiem jest także temperatura. Zimny, gęsty olej rozprawdza się wolno, niedostatecznie smarując silnik, co w konsekwencji powoduje zwiększone zużycie. Krótkie jazdy i częste rozruchy to w konsekwencji niedogrzały silnik i większe zużycie. Zbyt wysoka temperatura jest także niekorzystna dla jednostki napędowej, rozszerzającym się, bowiem pod wpływem ciepła elementom towarzyszy rozcieńczenie oleju.

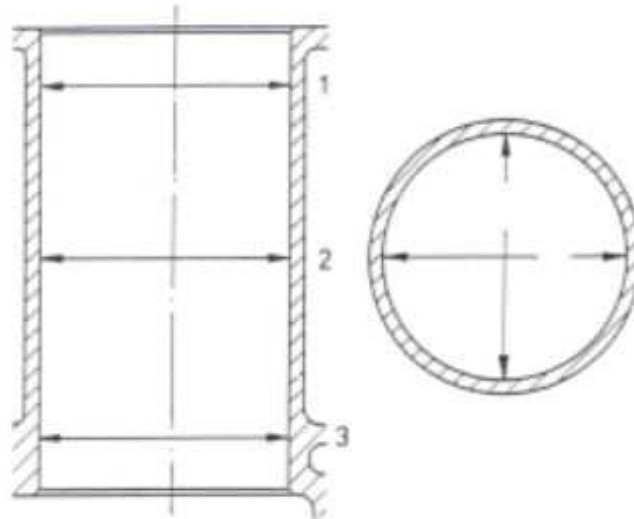
Najdrastyczniejszym efektem tych okoliczności jest zatarcie tłoka w cylindrze, pozostawiające zazwyczaj poważne uszkodzenia mechaniczne gładzi cylindra (tulei cylindrowej) i tłoka.

Wbrew pozorom zużyciu ulegają także gładzie cylindrów (tulei) silnika nieuruchamianego przez dłuższy czas. Wilgotna, agresywna atmosfera (para wodna i resztki spalin w skrzyni korbowej) działa korozyjnie na gładź cylindra (tulei), wywołując w dłuższym czasie ślady w postaci wżerów.

Zużycie gładzi cylindra w wyniku normalnej eksploatacji jest nierównomierne: największe zużycie występuje w płaszczyźnie działania nacisków tłoka w górnej części gładzi, na wysokości górnego pierścienia tłokowego. Zużycie gładzi w

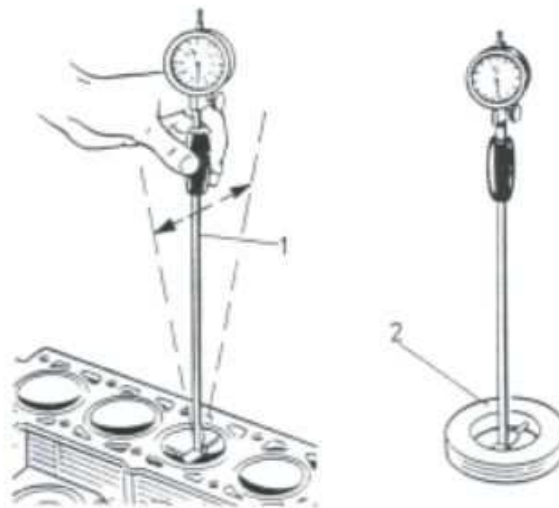
kierunku ku dołowi stopniowo maleje. Z tego względu pomiar średnicy otworu każdego cylindra (tulei cylindrowej) należy przeprowadzić:

- na różnych wysokościach (minimum trzech rys.1.), w ramach realizacji ćwiczenia należy to wykonać dla 6 wysokości,
- na każdej wysokości w dwóch prostopadłych płaszczyznach: w osi wału korbowego i prostopadle do niej.



Rys.1.

Do określenia maksymalnej średnicy oraz owalności i stożkowatości poszczególnych cylindrów (tulei cylindrowych) służy średnicówka czujnikowa rys.2.



Rys.2.

### 3.Literatura:

- Instrukcja naprawy STAR 266,  
 - Instrukcje naprawy samochodów osobowych,  
 - Fied M.; Technologia budowy maszyn – PWN, Warszawa 1980  
 - Studziński K.; Samochód – teoria, konstrukcja i obliczenia – WKŁ, Warszawa 1980  
 - Uzdowski M., Bramek K., Garczyński K.; Eksploatacja techniczna i naprawa – WKŁ, Warszawa 2003  
 - Werner J., Wajand A.J.; Silniki spalinowe małej i średniej mocy, WNT, Warszawa 1983  
 - Wajand A.J., Wajand T.J.; Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2000

### 4.Pytania i zagadnienia sprawdzające:

- Wymień przyrządy niezbędne do pomiaru zużycia cylindra (tulei) oraz omów sposób przygotowania ich do pomiaru?
- Jakie rodzaje zużycia gładzi cylindra (tulei) można ocenić organoleptycznie?
- Omów przebieg pomiaru cylindra (tulei) i sposób określenia zużycia?
- Jaka płaszczyzna jest oznaczona na czole tulei?
- Na jakiej bazie pomiarowej należy ustawić wrzeciono maszyny, (jakiej?), aby dokonać regeneracji tulei cylindrowej na wymiar naprawczy?
- Z jakiego materiału wykonane są tuleje cylindrowe silników spalinowych?
- Jaki jest podział i ze względu, na co, tulei cylindrowych?
- Materiały konstrukcyjne tulei cylindrowych

### 5.Przebieg ćwiczenia:

- a) przygotować narzędzie pomiarowe do pracy,
- b) dokonać pomiarów wskazanych przez wykładowcę cylindrów.  
a wyniki zanotować w tabeli,
- c) na podstawie uzyskanych wyników przedstawić w formie graficznej wykres zużycia wybranego cylindra, funkcji głębokości pomiaru dla przyjętej bazy pomiarowej.

Tabela pomiarów

Nr cylindra (tulei)	1	2	3	4
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (1): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (2): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (3): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (4): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (5): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Średnica cylindra (tulei) na wysokości (6): - wymiar w pł. - wymiar w pł.				
Maksymalna średnica cylindra (tulei)				
Owalność cylindra (tulei) - na wysokości (1) - na wysokości (2) - na wysokości (3)				
Maksymalna owalność cylindra (tulei)				
Dopuszczalna owalność cylindra (tulei)				
Stożkowość cylindra (tulei) (różnica wymiarów na wysokościach 1 i 3)				
Maksymalna stożkowość cylindra (tulei)				
Dopuszczalna stożkowość cylindra (tulei)				

6. Wnioski i uwagi: