

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	9
2. PROBLEMY ROZWOJU SILNIKÓW O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM	11
2.1. Wprowadzenie	11
2.2. Poprawa procesu spalania	12
2.3. Doładowanie – nowe rozwiązania	16
2.4. Ograniczanie emisji cząstek stałych i tlenków azotu	19
2.5. Konstrukcja silnika	22
2.6. Zakończenie	27
3. WYMAGANIA STAWIANE UKŁADOM WTRYSKOWYM SILNIKÓW O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM	29
3.1. Uwagi ogólne	29
3.2. Układy wtryskowe silników o zapłonie samoczynnym	30
3.3. Rozwiązania konstrukcyjne wtryskiwaczy	40
3.4. Tendencje rozwojowe konstrukcji wtryskiwaczy	67
4. UWAGI O TWORZENIU ZWIĄZKÓW TOKSYCZNYCH W SILNIKACH ZS	77
4.1. Teorie procesu spalania i zapłonu	77
4.2. Powstawanie związków toksycznych w silnikach ZS	80
4.3. Analiza formowania związków toksycznych	82
4.3.1. Tlenki azotu	82
4.3.2. Niespalone węglowodory	88
4.3.3. Tlenek węgla	94
4.3.4. Cząstki stałe	97
5. PRZEGLĄD ALTERNATYWNYCH PALIW SILNIKOWYCH	105
5.1. Uwagi ogólne	105
5.2. Rodzaje alternatywnych paliw silnikowych	106
5.2.1. Podział paliw alternatywnych	106
5.2.2. Paliwa gazowe	107
5.2.3. Paliwa ciekłe	118
6. METODY DIAGNOZOWANIA PROCESU WTRYSKU	135
6.1. Wstęp	135
6.2. Badania zdolności przepustowej rozpylaczy	135
6.2.1. Uwagi ogólne	135
6.2.2. Pneumatyczne metody pomiarowe	136
6.2.3. Hydrauliczne metody pomiarowe	139

6.3. Badania rozpylenia paliwa	148
6.3.1. Uwagi ogólne	148
6.3.2. Metody kontaktowe	149
6.3.3. Metody intuicyjne	150
6.3.4. Metody bezkontaktowe	151
6.3.5. Metody laserowe	155
6.4. Badania procesów nieświecących	163
6.5. Próbniki do badania wtryskiwaczy	165
6.6. Badania wizualizacyjne parametrów strugi rozpylonego paliwa	175
6.7. Specyfika diagnozowania stanu technicznego wtryskiwaczy układów wtrysku Common Rail	181
6.7.1. Wprowadzenie	181
6.7.2. Ocena stanu wtryskiwaczy	182
6.7.3. Testowanie parametrów wtryskiwaczy	186
6.7.4. Badania optyczne procesu rozpylenia paliwa	188
7. BADANIA ROZPYLENIA PALIW ALTERNATYWNYCH	191
7.1. Metodyka badań i stanowisko badawcze	191
7.2. Wyniki badań	194
7.2.1. Pomiary gęstości i lepkości	194
7.2.2. Parametry badanych wtryskiwaczy	196
7.3. Analiza wyników badań	198
8. BADANIA SILNIKOWE PALIW ALTERNATYWNYCH	235
8.1. Metodyka badań i stanowisko badawcze	235
8.2. Analiza wyników badań	244
8.2.1. Przebieg badań	244
8.2.2. Badania powierzchni strug	245
8.2.3. Emisja związków toksycznych	251
9. BADANIE SKUTKÓW STOSOWANIA OLEJÓW RZEPAKOWYCH W SILNIKACH O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM	261
10. PODSUMOWANIE	273
11. LITERATURA	277