

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów	5
1. Wprowadzenie (Bieniek A.).....	7
2. Normy emisji spalin pojazdów nonroad (Bieniek A.).....	11
2.1. Warunki i wymogi	11
2.2. Procedury przeprowadzania cyklu badawczego.....	13
2.3. Wymagania odnośnie aparatury pomiarowej	17
2.4. Procedury tworzenia cykli badawczych.....	19
2.5. Cykle badawcze a rzeczywiste warunki pracy silnika	22
3. Zmodyfikowany układ zasilania (Mamała J.).....	27
3.1. Charakterystyka bazowego układu zasilania.....	27
3.2. Mechatroniczna rzędowa pompa wtryskowa	30
3.3. Badania wstępne zmodyfikowanego układu zasilania	41
3.3.1. Badania symulacyjne	41
3.3.2. Badania stanowiskowe.....	44
4. Sterowanie układem wtryskowym (Bieniek A., Mamała J., Graba M., Lechowicz A.)	51
4.1. Charakterystyka systemu sterowania	51
4.2. Układy pomiarowo-sterujące	55
4.3. Wpływ sterowania na wybrane wskaźniki pracy silnika.....	58
5. Badania elementów systemu recyrkulacji spalin (Lenc-Brol A., Brol S.)	69
5.1. Zastosowanie systemu recyrkulacji spalin	69
5.2. Konstrukcja zaworu EGR	70
5.3. Modelowanie przepływu gazów w układzie recyrkulacji spalin.....	70
5.4. Badania stanowiskowe parametrów pracy zaworu EGR	77
5.4.1. Metodyka i warunki badań.....	77
5.4.2. Wpływ zmniejszenia średnicy otworu wylotowego na przepływ gazu przez zawór EGR	78
5.4.3. Estymowana charakterystyka przepływowa zaworu EGR.....	80
5.4.4. Wpływ nieszczelności na charakterystykę przepływu przez zawór	85
5.5. Optymalizacja działania zaworu EGR w układzie recyrkulacji spalin	86
5.5.1. Rozdzielczość sterowania przepływem.....	86
5.5.2. Wytyczne do sterowania zaworem EGR.....	90

6. Sterowanie układem recyrkulacji spalin (Bieniek A., Graba M.)	93
6.1. Podstawowe zależności	93
6.2. Sposoby sterowania	94
6.3. Koncepcyjny układ monitorowania recyrkulacji spalin oparty na pomiarze temperatury gazów	96
6.4. Specyfikacja układu sterowania zaworem EGR	99
6.5. Sterowanie zaworem EGR a emisja spalin	103
7. Modelowanie w środowisku Matlab (Augustynowicz A.)	113
7.1. Opracowanie modelu matematycznego rzędowej pompy wtryskowej	113
7.1.1. Wyprowadzenie wzorów dla charakterystyk pompy wtryskowej	113
7.1.2. Charakterystyki pompy wtryskowej	116
7.2. Model matematyczny silnika o zapłonie samoczynnym w środowisku Matlab/Simulink	118
7.2.1. Ruch korbowodu	118
7.2.2. Proces sprężania i rozprężania ładunku	120
7.2.3. Spalanie	124
7.2.4. Siły w mechanizmie korbowym. Regulacja prędkości obrotowej	126
7.2.5. Silnik czterocyldrowy	129
7.2.6. Wyniki symulacji	130
8. Koncepcyjny otwarty system sterowania zasilaniem silnika (Bieniek A.)	133
8.1. Główne założenia systemu	133
8.2. Analiza procesu spalania	136
8.3. Analiza przebiegu prędkości obrotowej	140
9. Podsumowanie (Bieniek A., Mamala J.)	145
Literatura	149
Streszczenie	153