

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń.....	5
1. Wstęp.....	10
2. Wybrane zagadnienia dotyczące przepisów zmniejszania emisji toksycznych składników spalin	13
2.1. Wprowadzenie.....	13
2.2. Przepisy w Europie.....	14
2.2.1. Pojazdy osobowe kategorii PC.....	14
2.2.2. Pojazdy ciężarowe kategorii HDV	16
2.3. Przepisy dotyczące systemów oczyszczania gazów wylotowych w USA.....	18
2.4. Europejskie przepisy dotyczące systemów oczyszczania gazów wylotowych.....	21
2.4.1. Pojazdy kategorii PC i LDV	21
2.4.2. Pojazdy kategorii HDV.....	27
3. Badania systemów oczyszczania gazów wylotowych.....	31
3.1. Uwagi ogólne	31
3.2. Mechanizmy katalitycznego zmniejszania emisji	32
3.3. Mechanizmy filtrowania cząstek stałych.....	42
3.3.1. Badania warstw wspomagających regenerację	42
3.3.2. Analiza spadku ciśnienia przy przepływie gazów wylotowych przez filtr czysty i wypełniony.....	43
3.3.3. Popiół w filtrze cząstek stałych.....	48
4. Emisja i utlenianie cząstek stałych	54
4.1. Klasyfikacja cząstek stałych.....	54
4.1.1. Powstawanie cząstek stałych	54
4.1.2. Czynniki wpływające na klasyfikację cząstek stałych.....	56
4.1.3. Analiza procesów utleniania cząstek stałych	63
4.1.4. Analiza morfologii cząstek stałych podczas procesu utleniania	69
4.2. Analiza mechanizmu utleniania	74
4.3. Analiza utleniania cząstek stałych w atmosferze NO ₂	77
4.4. Wpływ mikrostruktury na reaktywność sadzy w cząstkach stałych	78
4.5. Wpływ wybranych parametrów pracy silnika na mikrostrukturę cząstek stałych.....	80
4.6. Badania wpływu recyrkulacji gazów wylotowych na rozkład wymiarowy i mikrostrukturę cząstek stałych.....	83
4.6.1. Badania na hamowni silnikowej	83
4.6.2. Badania mikroskopowe	87
4.7. Analiza cząstek stałych zgromadzonych w filtrze.....	94
4.7.1. Metodyka doboru filtra cząstek stałych do badań	94
4.7.2. Filtr cząstek stałych częściowo zapelniony przed regeneracją.....	95
4.7.3. Filtr cząstek stałych po regeneracji	97
4.7.4. Badania zużytego filtra cząstek stałych.....	98
5. Metody otrzymywania warstw katalitycznych	100
5.1. Założenia do budowy układu katalitycznego	100
5.2. Charakterystyka metod typu <i>spray</i> otrzymywania nanoproszków	106
5.3. Metody pomiarowe stosowane w katalizie.....	109

5.4. Struktura typu rdzeń–warstwa	110
5.5. Opracowanie materiału katalitycznego	111
5.5.1. Otrzymywanie nanosfer TiO_2 metodą FSP	111
5.5.2. Otrzymywanie nośnika katalitycznego wysokoporowatego z Ti_4O_7	112
5.5.3. Otrzymywanie nanosfer TiO_2 – RuO_2 metodą FSP	114
5.5.4. Otrzymywanie nanocząstek w układzie Pt_3Ni	116
5.5.5. Otrzymywanie nanostruktur CeO_2 – ZrO_2 z Pt	117
6. Badania układów katalitycznych na hamowni silnikowej	120
6.1. Badania katalizatora RuO_2	120
6.2. Badania układów katalitycznych Pt_3Ni , Pd_3Ru , TiO_2 – RuO_2	122
6.3. Badania stabilności termicznej układu RuO_2 – TiO_2	123
7. Analiza parametrów fizykochemicznych układu katalitycznego	127
7.1. Konfiguracja części utleniającej układu katalitycznego	127
7.2. Dobór podstawowych parametrów konstrukcyjnych systemów DOC+DPF	130
8. Przykładowa metodyka badań wybranych systemów katalitycznych	133
8.1. Charakterystyka badanych systemów katalitycznych	133
8.2. Badania eksperymentalnego systemu katalitycznego DOC+DPF na hamowni silnikowej	135
8.2.1. Analiza rozkładu temperatur	135
8.2.2. Analiza stężenia szkodliwych składników gazów wylotowych oraz rozkładu wymiarowego liczby cząstek stałych	140
8.3. Badania eksperymentalnego systemu katalitycznego DOC+DPF w rzeczywistych warunkach eksploatacji	142
9. Przegląd zagadnień związanych z filtrami cząstek stałych do silników GDI	144
9.1. Zwiększenie wymagań norm emisji dla silników ZI	144
9.2. Formowanie cząstek stałych w silniku GDI	147
9.3. Możliwości zmniejszenia emisji cząstek stałych w silnikach GDI	152
9.4. Różnice pomiędzy silnikami GDI i ZS w aspekcie eksploatacji filtrów cząstek stałych	153
9.5. Analiza parametrów filtrów do silników GDI	155
9.6. Porównanie emisji bez filtra i z filtrem cząstek stałych w testach NEDC i WLTC	158
10. Zakończenie	161
Literatura	166
Summary	176