

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE	5
WYKAZ OZNACZEŃ	6
1. WSTĘP	8
2. WYMIANA CIEPŁA W KOMORZE SPALANIA – PODSTAWOWE PARAMETRY	10
3. MODELOWANIE OBCIĄŻEŃ CIEPLNYCH TŁOKA	18
3.1. Funkcja określająca jednoznacznie stan temperatury wewnątrz każdego elementu	18
3.2. Wyprowadzenie równania różniczkowego przewodnictwa cieplnego z zamianą współrzędnych kartezjańskich na współrzędne walcowe .	24
3.3. Określenie funkcjonału w postaci całki nieznanej funkcji dla całego rozpatrywanego obszaru pola	27
3.3.1. Kryteria zbieżności	28
3.3.2. Problem ekstremum	30
3.4. Wyprowadzenie ogólnej postaci równania Eulera. Twierdzenie Eulera w rachunku wariacyjnym	32
3.5. Minimalizacja funkcjonału stacjonarnego przepływu ciepła	35
4. RODZAJE WARUNKÓW BRZEGOWYCH PRZEWODZENIA CIEPŁA.....	38
5. OKREŚLENIE ZMIAN TEMPERATURY CZYNNIKA ROBOCZEGO NA PODSTAWIE WYKRESU INDYKATOROWEGO	42
6. OKREŚLENIE ZMIAN WSPÓŁCZYNNIKA PRZEJMOWANIA CIEPŁA CZYNNIKA ROBOCZEGO	46
6.1. Wzory oparte na badaniach przejmowania ciepła w bombie kalorymetrycznej	46
6.2. Wzory oparte na pomiarach okresowych zmian temperatury ścianki	47
6.3. Wzory oparte na teorii podobieństwa	49
6.4. Wzory na promieniowanie spalin	52
6.5. Współczynnik promieniowania płomieni	55

7. OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ CIEPLNYCH NA PRZYKŁADZIE SILNIKA SW 680	56
7.1. Obliczenia temperatury czynnika roboczego	56
7.2. Obliczenie współczynnika przejmowania ciepła do denka tłoka	62
8. OKREŚLENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW PRZEJMOWANIA CIEPŁA OD POSZCZEGÓLNYCH POWIERZCHNI TŁOKA	74
8.1. Współczynnik przejmowania ciepła α od pierścienia do gładzi tulei cylindrowej	74
8.2. Współczynnik przejmowania ciepła α od tłoka do pierścieni tłokowych	75
8.3. Współczynnik przejmowania ciepła α od powierzchni bocznych tłoka do tulei cylindrowej	75
8.4. Współczynnik przejmowania ciepła α od wewnętrznej powierzchni tłoka do oleju lub powietrza	76
8.5. Współczynniki przejmowania ciepła od tłoka silnika SW 680	77
8.6. Obliczenie miejscowych współczynników przejmowania ciepła dla doprowadzania i odprowadzania ciepła na przykładzie tłoka silnika SW 680	78
8.6.1. Współczynnik α po stronie doprowadzania ciepła	78
8.6.2. Współczynnik α po stronie odprowadzania ciepła	80
8.7. Obliczenie miejscowych współczynników przejmowania ciepła na przykładzie tłoka silnika 2112 SSF z wykorzystaniem programu Mathcad 2001	85
9. ZESTAWIENIE WARUNKÓW BRZEGOWYCH	89
9.1. Warunki brzegowe trzeciego rodzaju dla tłoka silnika SW 680/1	89
9.2. Wartości średnie warunków brzegowych dla tłoka silnika 2112 SSF	93
10. MODELE NUMERYCZNE OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO TŁOKA Z WYKORZYSTANIEM MES	95
10.1. Charakterystyka programu SPCT 2112	95
10.2. Charakterystyka programu ANSYS	101
10.3. Wyniki obliczeń w programie ANSYS	106
11. BADANIA LABORATORYJNE OBCIĄŻEŃ CIEPLNYCH TŁOKA .	114
11.1. Opis stanowiska badawczego	114
11.2. Wyniki badań laboratoryjnych	116
12. PODSUMOWANIE	119
LITERATURA	124
SUMMARY	129