

**Wysokosprawna i bezpieczna eksploatacja kotłów parowych / Tomasz Sobota. – Kraków, 2018**

Spis treści

<b>Ważniejsze oznaczenia</b>	<b>5</b>
<b>1. Cel i zakres pracy</b>	<b>10</b>
<b>2. Analiza dotychczasowego stanu wiedzy</b>	<b>12</b>
<b>3. Układ monitorowania pracy kotła w warunkach ustalonych i nieustalonych</b>	<b>18</b>
3.1. Monitoring zjawisk przepływowo-ciepłych	19
3.2. Monitorowanie szybkości zmian temperatury oraz naprężeń pochodzących od ciśnienia i obciążenia cieplnego	21
<b>4. Bieżąca kontrola eksploatacji kotła</b>	<b>22</b>
4.1 Kontrola procesu spalania w kotle	22
4.1.1. Wyznaczanie sprawności kotła metodą pośrednią	27
4.1.2. Wyznaczanie strumienia masy paliwa	33
4.2. Model matematyczny parownika kotła o skupionej pojemności cieplnej do symulacji jego pracy	40
4.3. Modelowanie matematyczne wymiany ciepła w komorze paleniskowej kotła	42
4.3.1. Wyznaczanie strumienia ciepła przejmowanego przez komorę paleniskową	43
4.3.2. Wyznaczanie średniej sprawności cieplnej ścian komory paleniskowej kotła	51
4.4. Pomiary lokalnego stopnia zanieczyszczenia ścian komór paleniskowych kotła za pomocą mierników gęstości przejmowanego strumienia ciepła	53
4.4.1. Konstrukcja wstawki termometrycznej	54
4.4.2. Rozmieszczenie wstawek pomiarowych na ścianach kotła OP-380	75
4.4.3. Inne konstrukcje i zastosowanie mierników gęstości strumienia ciepła	76
4.5. Wyznaczanie strumieni ciepła przejmowanych przez poszczególne stopnie przegrzewaczy i podgrzewaczy wody	78
4.6. Wyznaczanie stopnia zanieczyszczenia poszczególnych stopni przegrzewaczy i podgrzewaczy wody	79
4.7. Wpływ nieuszczelnności w obrotowym podgrzewaczu powietrza na sprawność kotła energetycznego	84
4.8. Określenie wzrostu zużycia paliwa spowodowanego zanieczyszczeniem skraplacza turbiny	90

<b>5. Monitorowanie ciepno-wytrzymałościowych warunków pracy kotłów</b>	<b>93</b>
5.1. Analiza krzywych rozruchowych - przebiegów ciśnienia i temperatury pary w czasie rozruchu kotła	93
5.2. Analiza możliwości skrócenia rozruchu kotła	97
5.2.1. Analiza pola temperatury i naprężeń w walczaku kotła w czasie nagrzewania ze stałą szybkością	97
5.2.1.1. Nagrzewanie kołowo symetryczne	98
5.2.1.2. Nagrzewanie kołowo niesymetryczne	104
5.2.2. Nowe krzywe rozruchowe bloku w czasie rozruchu ze stanów ciepłego i gorącego	110
5.2.3. Zmiany technologii rozruchu kotła parowego w celu znacznego skrócenia jego czasu	116
5.2.3.1. Oszacowanie potencjalnych korzyści ekonomicznych uzyskanych z tytułu wprowadzenia zaproponowanych modyfikacji	117
5.3. Monitorowanie naprężeń cieplnych w ciśnieniowych elementach kotłów	119
5.3.1. Wyznaczanie rozkładu temperatury i naprężeń w elemencie ciśnieniowym za pomocą odwrotnej metody kroczącej	120
5.3.1.1. Matematyczne sformułowanie zagadnienia odwrotnego	122
5.3.1.2. Liniowe zagadnienie odwrotne	127
5.3.2. Algorytm wyznaczania naprężeń cieplnych	136
5.3.3. Weryfikacja eksperymentalna metody monitorowania naprężeń cieplnych	137
<b>6. Wyniki monitorowania kotła z obiegiem naturalnym</b>	<b>150</b>
6.1. Monitorowanie parametrów przepływowo-cieplnych kotła	151
6.2. Monitorowanie ciśnieniowych elementów kotła	158
<b>7. Wnioski końcowe</b>	<b>163</b>
<b>Literatura</b>	<b>166</b>
<b>Streszczenie</b>	<b>178</b>
<b>Abstract</b>	<b>181</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>184</b>