

Spis treści

Spis ważniejszych oznaczeń i skrótów	6
Wprowadzenie	11
1. Przegląd i analiza literatury	17
1.1. Zastosowanie wiązki laserowej do spawania stali austenitycznych	17
1.2. Naprężenia własne w połączeniach spawanych	20
1.3. Trwałość zmęczeniowa i wytrzymałość statyczna połączeń spawanych stali austenitycznych	25
1.3.1. Trwałość zmęczeniowa i rozwój pęknięć	25
1.3.2. Statyczna wytrzymałość połączeń spawanych	32
1.4. Korozja stali austenitycznych i ich połączeń spawanych	34
1.5. Wpływ kulowania na właściwości użytkowe stali austenitycznych	36
1.6. Podsumowanie stanu problemu	41
2. Geneza pracy	43
3. Plan badań	45
4. Przedmiot badań	47
4.1. Struktura i mikrotwardość stali austenitycznej 1.4539 w stanie dostawy	49
4.2. Właściwości termofizyczne stali austenitycznej 1.4539	53
5. Struktura i mikrotwardość w strefie połączenia spawanego wykonanego metodą TIG	57
6. Optymalizacja wieloparametryczna doboru parametrów laserowego spawania	67
6.1. Metodyka badawcza wybranego parametru procesu optymalizacji	68
6.1.1. Ocena wizualna i metalograficzna zglądów poprzecznych	68
6.1.2. Współczynnik kształtu przekroju poprzecznego spoiny	70
6.1.3. Mikrotwardość spoiny	71
6.1.4. Współczynnik kształtu karbu	72
6.1.5. Współczynnik spiętrzenia naprężeń	72
6.2. Ocena wybranego kryterium	73

7. Struktura i mikrotwardość w strefie połączenia spawanego wykonanego jednogniskową wiązką laserową	91
8. Struktura i mikrotwardość materiału rodzimego oraz połączeń spawanych umocnionych odkształceniowo przez kulowanie	95
9. Badania własności mechanicznych połączeń spawanych	99
10. Naprężenia własne w materiale wyjściowym oraz połączeń spawanych umocnionych kulowaniem	105
10.1. Badania naprężeń własnych w materiale wyjściowym i po kulowaniu metodą Waismana – Phillipsa	
10.2. Dyfraktometryczne badania naprężeń własnych połączeń spawanych	
10.3. Numeryczna analiza MES połączeń spawanych	
11. Trwałość zmęczeniowa materiału rodzimego i połączeń spawanych.....	117
11.1. Trwałość zmęczeniowa materiału rodzimego	120
11.2. Trwałość zmęczeniowa połączeń spawanych wykonanych wiązką laserową przed i po kulowaniu	124
11.3. Trwałość zmęczeniowa połączeń spawanych wykonanych metodą TIG przed i po kulowaniu	132
11.4. Analityczny opis trwałości zmęczeniowej połączeń wykonanych metodą TIG i wiązką laserową	140
11.5. Podsumowanie	147
12. Badania doświadczalne przebiegu pęknięcia w materiale rodzimym oraz w połączeniach spawanych laserowo i metodą TIG	155
12.1. Badania rozwoju pęknięć zmęczeniowych materiału rodzimego	156
12.2. Badania rozwoju pęknięć zmęczeniowych w połączeniach spawanych wykonanych laserowo	162
12.3. Badania rozwoju pęknięć zmęczeniowych w połączeniach spawanych wykonanych metodą TIG	163
12.4. Podsumowanie	169
13. Odporność korozyjna połączeń spawanych metodą TIG i laserowo	175
14. Podsumowanie i wnioski końcowe.....	181
Literatura.....	187
Summary	199
Streszczenie	203

Załącznik 1. Wadliwość połączeń wykonanych metodą TIG	205
Załącznik 2. Badania rentgenograficzne i penetracyjne połączeń spawanych metodą TIG	209
Załącznik 3. Pęknięcia w spoinie wykonanej ze stali austenitycznej metodą TIG podczas statycznej próby zginania	213
Załącznik 4. Instrukcja technologiczna spawania	217