

CONTENTS

LIST OF SIGNIFICANT SYMBOLS AND ABBREVIATIONS	5
1. INTRODUCTION	7
2. LITERATURE REVIEW	10
2.1. Laser surface modification of cast irons for wear resistance	10
2.2. Laser surface melting and alloying processes	10
2.3. Laser surface melting of cast irons	16
2.4. Laser surface alloying of cast irons	16
2.5. Laser surface cladding of TiC-reinforced composite layers	19
2.6. Synthesis of TiC-reinforced composite materials in Fe-Ti-C alloy system	20
3. THESIS, AIM, AND SCOPE OF THE WORK	24
4. MATERIALS AND RESEARCH METHODOLOGY	27
4.1. Materials	27
4.2. Research methodology	28
4.2.1. Laser processing	28
4.2.2. Examination of thermal conditions in the molten pool	32
4.2.3. Thermodynamic calculations	36
4.2.4. Metallographic examination	36
4.2.5. Hardness testing	37
4.2.6. Nanoindentation testing	37
4.2.7. Sliding wear testing	37
5. RESULTS AND DISCUSSION	39
5.1. Thermodynamic calculations	39
5.2. Macrostructural characterization	49
5.3. Thermal conditions in the molten pool	62
5.4. Microstructural characterization	70
5.5. Hardness analysis	107
5.6. Sliding wear behaviour	111
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS	128
BIBLIOGRAPHY	136
LIST OF FIGURES (in Polish)	150
Abstract	158

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW	5
1. WPROWADZENIE	7
2. PRZEGLĄD LITERATURY	10
2.1. Procesy laserowej obróbki powierzchniowej żeliw	10
2.2. Laserowe przetapianie i stopowanie powierzchniowe	10
2.3. Laserowe przetapianie powierzchniowe żeliw	16
2.4. Laserowe stopowanie powierzchniowe żeliw	16
2.5. Napawanie laserowe warstw wierzchnich kompozytowych wzmacnianych TiC	19
2.6. Synteza kompozytów wzmacnianych TiC w stopach układu Fe-Ti-C	20
3. TEZA, CEL I ZAKRES PRACY	24
4. MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ	27
4.1. Materiały	27
4.2. Metodyka badań	28
4.2.1. Obróbka laserowa	28
4.2.2. Badania warunków termicznych w jezioru ciekłego metalu	32
4.2.3. Obliczenia termodynamiczne	36
4.2.4. Badania metalograficzne	36
4.2.5. Pomiary twardości	37
4.2.6. Pomiary nanotwardości	37
4.2.7. Badania odporności na zużycie ściernie	37
5. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ	39
5.1. Wyniki obliczeń termodynamicznych	39
5.2. Wyniki badania jednorodności składu chemicznego warstw wierzchnich	49
5.3. Warunki termiczne w jezioru ciekłego metalu	62
5.4. Struktura oraz skład chemiczny i fazowy warstw wierzchnich	70
5.5. Twardość warstw wierzchnich	107
5.6. Analiza zużycia ściernego warstw wierzchnich	111
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	128
BIBLIOGRAFIA	136
SPIS RYSUNKÓW	150
Streszczenie	159