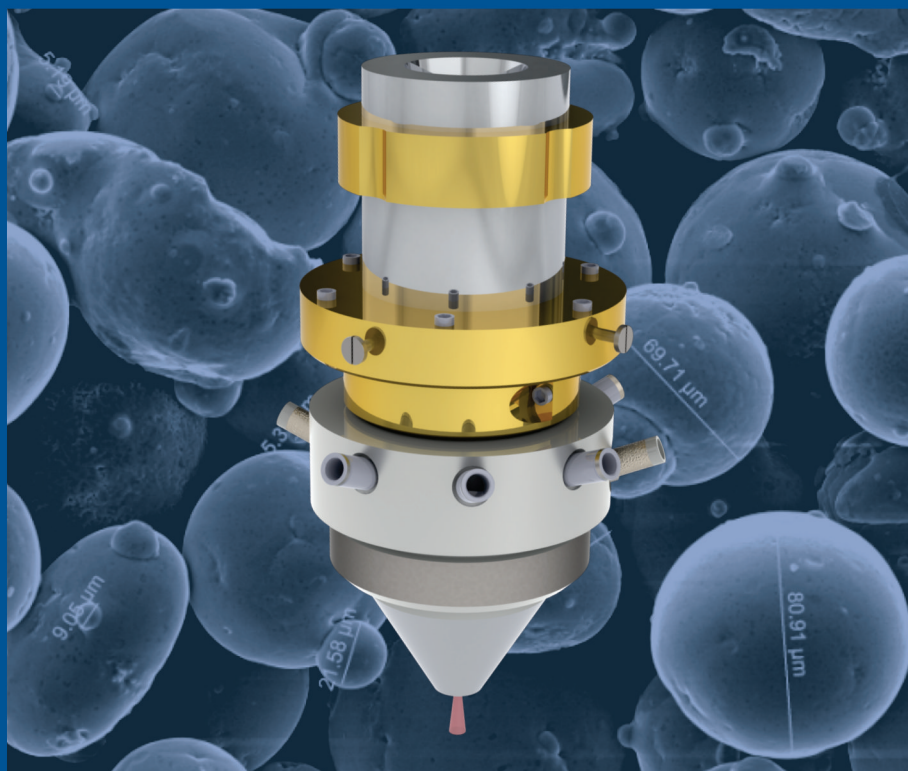
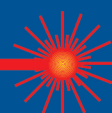


ALEXANDRU PASCU

**PARAMETRII PROCESULUI DE
DEPUNERE CU LASERI
ȘI PULBERI METALICE**



**EDITURA
LUX LIBRIS**



CUPRINS

Prefață	3
Cuprins	5
1. Stadiul actual al dezvoltării tehnologiei laser.....	9
1.1. Scurt istoric al laserului	9
1.2. Emisia spontană și emisia stimulată	10
1.3. Principiul generatorului laser	14
1.4. Proprietățile fasciculului laser	17
1.4.1. Coerența radiațiilor electromagnetice	17
1.4.2. Direcționalitatea radiațiilor electromagnetice	18
1.4.3. Monocromaticitatea radiațiilor electromagnetice	18
1.5. Tipuri de laseri și aplicații industriale	18
1.5.1. Generatoare laser cu mediul activ gazos	19
1.5.2. Generatoare laser cu mediu activ solid	21
1.5.3. Aplicații industriale ale laserului	23
1.5.3.1. Tăierea cu laser	25
1.5.3.2. Sudarea cu laser	26
2. Tehnologia de depunere cu fascicul laser	29
2.1. Introducere	29
2.2. Variante tehnologice de realizare a depunerilor cu fascicul laser	30
2.2.1. Depuneri laser cu pulbere pre-plasată	30
2.2.2. Depuneri laser cu material de adaos sub formă de sârmă	32
2.2.3. Depuneri laser prin pulverizare	33
2.2.3.1. Depuneri laser prin injectare laterală	33
2.2.3.2. Depuneri laser prin injectare coaxială	30
2.3. Pulberi utilizate la depunerile cu laser	37
2.3.1. Pulberi pe bază de nichel	38
2.3.2. Pulberi pe bază de cobalt	39

2.3.3. Pulberi pe bază de aluminiu	39
2.4. Proprietățile stratului depus cu fascicul laser si pulbere	41
2.4.1. Diluția	41
2.4.2. Raportul geometric	42
2.4.3. Unghiul de umectare	42
2.5. Considerații metalurgice cu privire la formarea și structura stratului depus	43
2.6. Parametrii procesului de depunere cu fascicul laser	47
2.6.1. Densitatea de energie	48
2.6.2. Viteza de depunere	50
2.6.3. Rata de pulverizare	51
2.6.4. Unghiul de depunere	51
2.7. Fenomene fizice ale procesului de depunere cu fascicul laser	52
2.7.1. Absorbția	52
2.8. Defectele straturilor depuse cu fascicul laser	55
2.9. Aplicații industriale ale procesului de depunere cu fascicul laser	59
3. Parametrii tehnologici utilizați la depunerea cu laser și pulbere pe bază de nichel	71
3.1. Introducere	71
3.1.1. Proprietățile materialului de bază	72
3.1.2. Proprietățile materialului de adaos	73
3.1.3. Echipamente utilizate pentru realizarea depunerilor cu fascicul laser și pulberi	74
3.2. Influența densității de putere asupra caracteristicilor stratului depus	78
3.2.1. Determinarea prin asociere de regresii matematice a dependenței dintre densitatea de putere și caracteristicile geometrice ale straturilor depuse ...	87
3.3. Influența densității de putere asupra durității stratului depus	96
3.4. Influența vitezei de depunere asupra caracteristicilor stratului depus	101
3.4.1. Determinarea prin asociere de regresii matematice a dependenței dintre viteza de depunere și caracteristicile geometrice ale straturilor depuse ...	109
3.5. Influența vitezei de depunere asupra durității stratului depus	111
3.6. Influența ratei de pulverizare asupra caracteristicilor stratului depus	115

3.7. Influența ratei de pulverizare asupra durității stratului depus	122
4. Parametrii tehnologici utilizați la depunerile în straturi parțial suprapuse	126
4.1. Aspecte generale privind depunerile în straturi parțial suprapuse	126
4.2. Determinarea parametrilor optimi pentru realizarea depunerilor în cordoane parțial suprapuse	127
4.2.1. Caracterizarea morfologică a straturilor depuse	129
4.3. Gradul de suprapunere optim la depunerile în straturi parțial suprapuse	137
5. Siguranța în utilizarea laserului	145
5.1. Clasificarea laserilor	145
5.2. Măsuri pentru respectarea sănătății și siguranței operatorilor la depunerea cu laser și pulbere	147
BIBLIOGRAFIE.....	151

ISBN 978-973-131-232-3



Procesul de depunere cu laseri a puberilor metalice abordează din punct de vedere teoretic, practic și experimental, un domeniu de vârf în ceea ce privește tehnologiile moderne, aducând la cunoștința cititorului aproape tot ce se știe despre depunerile cu laser, alături de propriile cercetări, ceea ce face ca lucrarea să aibe caracter de unicat în domeniu.

Prin prisma investigațiilor experimentale și a analizelor detaliat prezentate, lucrarea, permite determinarea condițiilor și a parametrilor necesari pentru o gamă largă de aplicații, privind îmbunătățirea sau recondiționarea suprafețelor metalice, prin tehnologia de depunere cu fascicul laser și pulberi înalt aliate pe bază de nichel.

Pe parcursul lucrării este realizată o introducere amplă în domeniul tehnologiei laser, este descris procesul de depunere cu laser și sunt prezentate investigații experimentale și determinări analitice menite să evidențieze dependența dintre principalii parametri de proces și proprietățile morfologice și mecanice ale straturilor depuse.

Prin cele prezentate lucrarea este de folos tuturor acelor preocupări de recondiționarea suprafețelor metalice dar și celor preocupări de fascinantul și incomparabilul domeniu laser

Prof. dr. ing. Florin Andreescu



Râșnov, Brașov
Str. Panseluțelor, Nr. 22
tel/fax: 0268230181
mobil: 0737147687
E-mail: luxlibris@gmail.com