

## Rezumat

Biomaterialele reprezintă o clasă aparte de materiale, cu cerințe stricte și cu metode de caracterizare diversificate. Printre numeroasele clase de biomateriale oțelurile inoxidabile ocupă un loc aparte datorită proprietăților mecanice bune, rezistenței la coroziune, dar și costurilor de producție scăzute și ușurinței în fabricare.

Obiectivul declarat al acestei teze de doctorat este acela de a elabora și caracteriza un aliaj tip oțel inoxidabil austenitic aparținând sistemului ternar Cr-Ni-Mo utilizabil în aplicații din domeniul medical.

Pentru a opta asupra unei compoziții chimice a aliajului și pentru a decide programul experimental s-au efectuat cercetări asupra unor produse de pe piața medicală, semifabricate și explanturi, totalizând 11 produse.

Parametrii de elaborare și rafinare în cuptorul cu inducție cu vid a aliajului și parametrii de tratament termic de detensionare și de călire de punere în soluție la care vor fi supuse probele deformate plastic la rece prin trefilare sunt calculați astfel încât să se respecte limitele de compoziție stabilite de SR ISO 5832-1:1997(E) sub compoziția „D”, dar și satisfacerea condițiilor impuse de către standardele ISO 10993-1:2003(E) și ASTM F-748-98.

Microscopia optică din punct de vedere calitativ și cantitativ și microscopia electronică sunt instrumente puternice utilizate de autor pentru a determina structura și incluziunile nemetalice existente în aliaj. Pentru completarea investigațiilor se apelează la investigații prin difracție de raze X pentru a analiza constituția fazică a aliajelor aflate în diferite stări structurale și de tensiuni.

S-a urmărit determinarea proprietăților termofizice utile ale aliajelor: coeficientul de dilatare, conductivitatea și difuzivitatea termică, investigând și eventualele transformări fazice în aliaj la încălzire, folosind tehnici de calorimetrie diferențială și dilatometrie.

Determinarea caracteristicilor mecanice, de duritate, de microduritate și a valorilor obținute în urma încercărilor la tracțiune furnizează informații utile în estimarea comportării aliajului în serviciu. Se încearcă valorificarea datelor în stabilirea unui model matematic de calcul a rezistenței mecanice în funcție de gradul de deformare plastică la rece pentru un oțel inoxidabil cu un conținut maxim de 0,03%C.

Aliajul elaborat experimental și semifabricatele obținute industrial sunt caracterizate din punct de vedere al biofuncționalității și al biocompatibilității, fiind corelate componentele acestor proprietăți cu stările structurale ale acestora. Aceste studii și cercetări cu caracter interdisciplinar sunt efectuate cu metode moderne ce garantează valabilitatea rezultatelor, iar analiza rezultatelor este efectuată prin compararea cu specificațiile standardelor în vigoare.

Tema lucrării este deosebit de interesantă și de actuală ce necesită o abordare interdisciplinară a subiectului, domeniul medical fiind marcat de adoptarea acestor aliaje cu un impact socio-economic remarcabil.

Obiectivul principal al lucrării, de a obține și a caracteriza un nou oțel inoxidabil austenitic cu proprietăți îmbunătățite, ce poate fi folosit la fabricarea unor implanturi, contribuie la augmentarea calității vieții, deci, la confortul, bunăstarea și satisfacerea nevoilor pacientului ce le necesită.

## Abstract

Biomaterials are a specific class of materials with specific and strict requirements, having various methods for characterization. Among many materials, the austenitic stainless steels obtain a favorable position because of their low production costs and excellent service behavior.

Obtaining and characterizing an austenitic stainless steel within Cr-Ni-Mo system with medical applications constitutes the primary objective of this paper.

To ease and found the basis of this study several products used on the medical market were used, thus 11 products were sturdily analyzed and characterized.

The obtaining and refining parameters along the heat treatment parameters applied were adopted in such manner that the final product conformed to field standards: SR ISO 5832-1:1997(E), ISO 10993-1:2003(E) and ASTM F-748-98.

Using powerful tools such as qualitative and quantitative optical microscopy and electronic microscopy the structure and the non metallic inclusions were studied. To confirm and complete these studies X-ray diffraction was used to analyze the phases present. Another experimental research regarded thermal properties of the alloy and also any eventual phase transitions that might occur during heating, using DSC techniques and dilatometric analysis. The mechanical characteristics were also determined to evaluate proper behavior of the alloy in use, and some experimental data was used to create a method to compute the mechanical resistance in dependence with the degree of cold work applied on the stainless steel with a highest content of carbon of 0.03%. Biocompatibility and biofunctionality aspects of the studied alloy were characterized, their components correlated with structural states within. These interdisciplinary studies were performed using modern and actual test methods, the result analysis performed regarded actual standards, thus the information obtained being reliable.

The selected theme is actual and interesting; it requires an interdisciplinary approach, the medical field having and social and economic mark from the introduction of the stainless steels as a useful material.

The main objective, obtaining and characterizing a new stainless steel alloy for medicine with enhanced properties, increases life quality in which it contributes to patient welfare, comfort and ease, as well to needs satisfaction of those who really need aiding.