

ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT
*Cercetări privind alierea superficială a pieselor turnate -
Research on surface alloying of castings*

Conducător științific: **Prof. dr. ing. Constantin Bratu**

Doctorand: **Calcan Cătălin Jirlău**

Lucrarea a fost structurată și sistematizată pe cele două direcții de bază ale cercetării: simularea matematică, experiment de laborator și punerea în practică a unei tehnologii de aliere superficială a pieselor turnate. Lucrarea prezentată are drept scop cercetarea privind mărirea rezistenței la uzură a pieselor turnate folosind metoda de aliere superficială.

Se studiază pe cale teoretică, folosind metoda de simulare matematică, procesele fizico-chimice de difuzie ce au loc la interfața pastă – aliaj lichid sau strat din pulberi – aliaj lichid, în timpul alierii superficiale a pieselor turnate. Procesele fizico-chimice ce au loc în timpul alierii se bazează pe transferul de masă numit "termofiltrare" și are ca mecanism difuzia unor elemente de aliere din pastă (strat din pulbere) în aliajul lichid pe o anumită distanță. Elementele de aliere la care s-a simulat procesul de difuzie au fost Cr, respectiv Mn, elemente puternic carburigene, cu coeficient de difuzie mare, lucru care asigură o creștere a concentrației de element de aliere pe adâncimea stratului.

Se prezintă rezultatele experimentale obținute în laborator privind realizarea unui liant pe bază de **silicat de sodiu aditivat**, liant ce intră în compoziția pastelor de aliere utilizate, în faza de laborator, la alierea superficială a probelor în trepte, cât și în etapa de experimentări semi-industriale, la obținerea prin aliere superficială a tacheșilor sculelor de burat

Se prezintă rezultatele experimentale obținute în laborator privind alierea superficială a probelor în trepte cu FeCr, FeMn, FeV și FeMo. Scopul de bază al cercetării de laborator este acela ca pe baza datelor din literatura de specialitate și a rezultatelor experimentale obținute în urma alierii superficiale a pieselor turnate, folosind vopsele sau paste de aliere, să se determine: adâncimea stratului aliat superficial, duritatea în stratul nealiat, respectiv în stratul aliat, analiza microstructurii probelor turnate aliate superficial în trei zone și anume: zona nealiată din interiorul piesei, zona de trecere de la stratul aliat la cel nealiat, zona aliată, stabilirea corelației între adâncimea stratului aliat, grosimea peretelui piesei, grosimea stratului de vopsea și temperatura de turnare a oțelului.

Se prezintă rezultatele obținute la executarea ciocanelor de burat prin metoda de aliere superficială. Mai precis partea activă (tacheșul) a ciocanelor de burat a fost realizată prin turnare și aliere superficială cu carbură de wolfram (WC). Pe toată perioada utilizării sculelor de burat, tacheșul este zona activă cea mai intens supusă la solicitări mecanice ca: uzură abrazivă, șocuri, vibrații etc. După cum se cunoaște burajul reprezintă o operație importantă în procesul de construcție și de întreținere a căilor ferate, respectiv reprezintă operația de compactare a pietrișului terasamentului căii ferate.

The present paper is structured and organized on two main research directions: the mathematical simulation and the laboratory experimentation and conception of a technology for the surface alloying of castings. Its purpose is to come up with a way of increasing resistance to abrasive wear of castings made by surface alloying.

We proceeded to a theoretical study, by mathematical simulation, of the physical and chemical processes of diffusion that occur at the interface paste – liquid alloy or powders coating – liquid alloy, during the surface alloying casting. The physical and chemical processes that occur during alloying are based on a mass transfer process called "thermofiltration", which means the diffusion of alloying elements of paste (layer of powder) in the liquid alloy on a certain distance. The alloying elements used for the simulation of the diffusion process were Cr and Mn, strongly carburigene elements with high diffusion quotients, which ensure an increase in the concentration of the alloying element in the layer's depth.

We also present in our paper the experimental laboratory results on obtaining a sodium-silicate-based foundry binder which is part of the composition of pastes used, in the laboratory phase, to the surface alloying of samples, as well as in the semi-industrial phase, to obtain tamping picks' pegs through surface alloying.

Experimental laboratory results concerning the surface alloying of samples FeCr, FeMn, FeV, and FeMo are also presented in the paper. The main purpose of the laboratory research is to find out - based on the available data and laboratory experiments of surface alloying of steel castings using paint or paste - the alloy surface layer depth, the hardness of the alloyed and unalloyed layers, to analyze cast alloy samples microstructure in three points, namely the unalloyed area inside the casting, the transition area from alloyed to unalloyed and the alloyed area and to determine the relation between the depth of the alloyed layer the thickness of the casting, the thickness of the paint layer and the temperature of the steel casting.

We finally present the results of producing tamping picks using the surface alloying method. Specifically, the active part of the tamping machine, the peg, was made by casting and surface alloying with tungsten carbide (WC). During the use of the tamping tools the peg is the active part the most subjected to physical strain such as: abrasive wear, impacts, vibrations, etc. Tamping is the process of compacting the ballast on the railway bed, which is an important part of building and maintaining railways.