

Машинно-технологичен факултет

НОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗМЕНЕНИЕ НА СТРУКТУРАТА И СВОЙСТВАТА НА ПРАХОВОМЕТАЛУРГИЧНИ ДЕТАЙЛИ НА ЖЕЛЯЗНА ОСНОВА

Ръководител на проекта: гл. ас. д-р Десислава Йорданова Минчева - кат. МТМ

Работен колектив:

кат. МТМ: доц. д-р инж. Пламен Недков Петров, доц. д-р инж. Николай Минчев Атанасов, доц. д-р инж. Георги Стефанов Антонов, гл. ас. д-р инж. Даниела Тодорова Спасова, ас. д-р инж. Татяна Миткова Мечкарова, хон. преп. доц. д-р Ярослав Борисов Аргиров; докторанти: инж. Николай Николаев Вълчев, инж. Страцимир Петров Димов
студенти сп. МТТ: Гергана Пламенова Беджева, Алисхан Тургут Мехмед, Станислав Христов Шалев

Въведение

Синтерованите сплави на желязна основа или известни още като праховометалургични материали (ПМ), намират широко приложение в различни отрасли на машиностроенето. В същото време като недостатък може да се посочи наличието на остатъчна порестост в изделията, дори и след проведено спичане, което оказва влияние върху механичните и физико-механичните им свойства. В повечето случаи повишаването на механичните свойства се осъществява чрез прилагане на допълнителни методи за уякчаване като химико-термично или термично обработване, пареоксидиране или нанасяне на покрития, в зависимост от поставените експлоатационни изисквания към детайлите.

Основните проблеми, които възникват при прилагане на ХТО върху прахови стомани е пренасищането на детайлите по целия им обем и формирането на мрежа от крехки нитридни фази по границите на феритните зърна. Това оказва съществено влияние върху свойствата на карбонитрираните детайли, като повишава твърдостта им за сметка на високата крехкост.

Предварително модифициране на повърхността

За предварително въздействие (модифициране) на повърхностните слоеве на спечените образци е използвана апаратура за нанасяне на тънкослойни покрития на фирмата SIFCO ASC. Апаратурата се състои от инвертор с интегриран преобразувател на полярността тип POWER PACK 4383 с RS485-BUS интерфейс и параметри 20V/15A. Като разтвори са използвани разтвори на алкална мед и никел-кобалт, както и разтвор-активатор.

Процес на нискотемпературно газово карбонитриране (НТГКН)

Процесът на карбонитриране е реализиран по метод „Карбонит“. Образците се подреждат в лабораторна шахтова пещ, чиито обем на ретортата е 2dm³. В пещта се осигурява насищаща среда от дисоциацията на NH₃ и CO₂. Температурата на химикотермично обработване е T_{гкн}=570°C. Времето на престой на образците в пещта за насищане е съответно 15 и 30 мин.

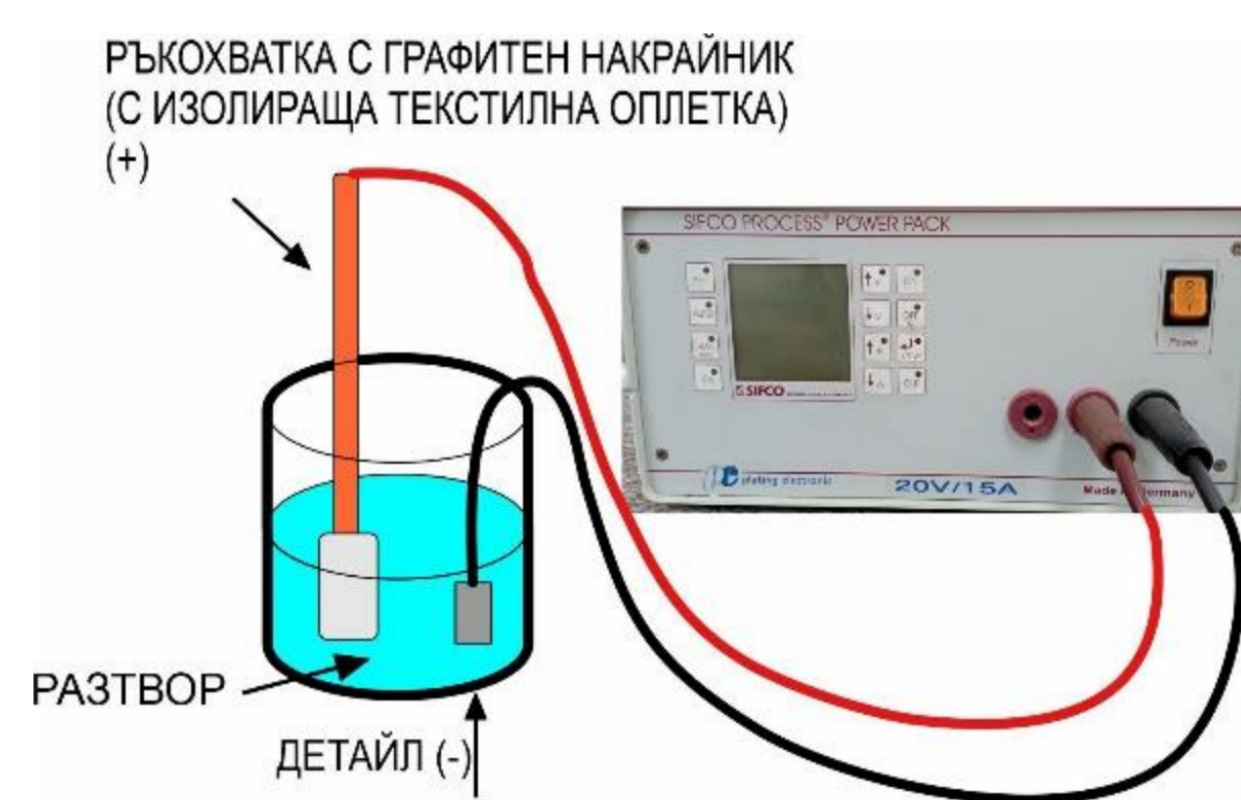
Заклучение

Установи се, че предварителното въздействие върху повърхността на образците, чрез технологията «brush plating» води до формиране на слой от поресто покритие, което се явява буферен слой за протичащите дифузионни процеси на насищане, така че на повърхността да се създадат условия за локализиране на дифузионните процеси.

Резултати

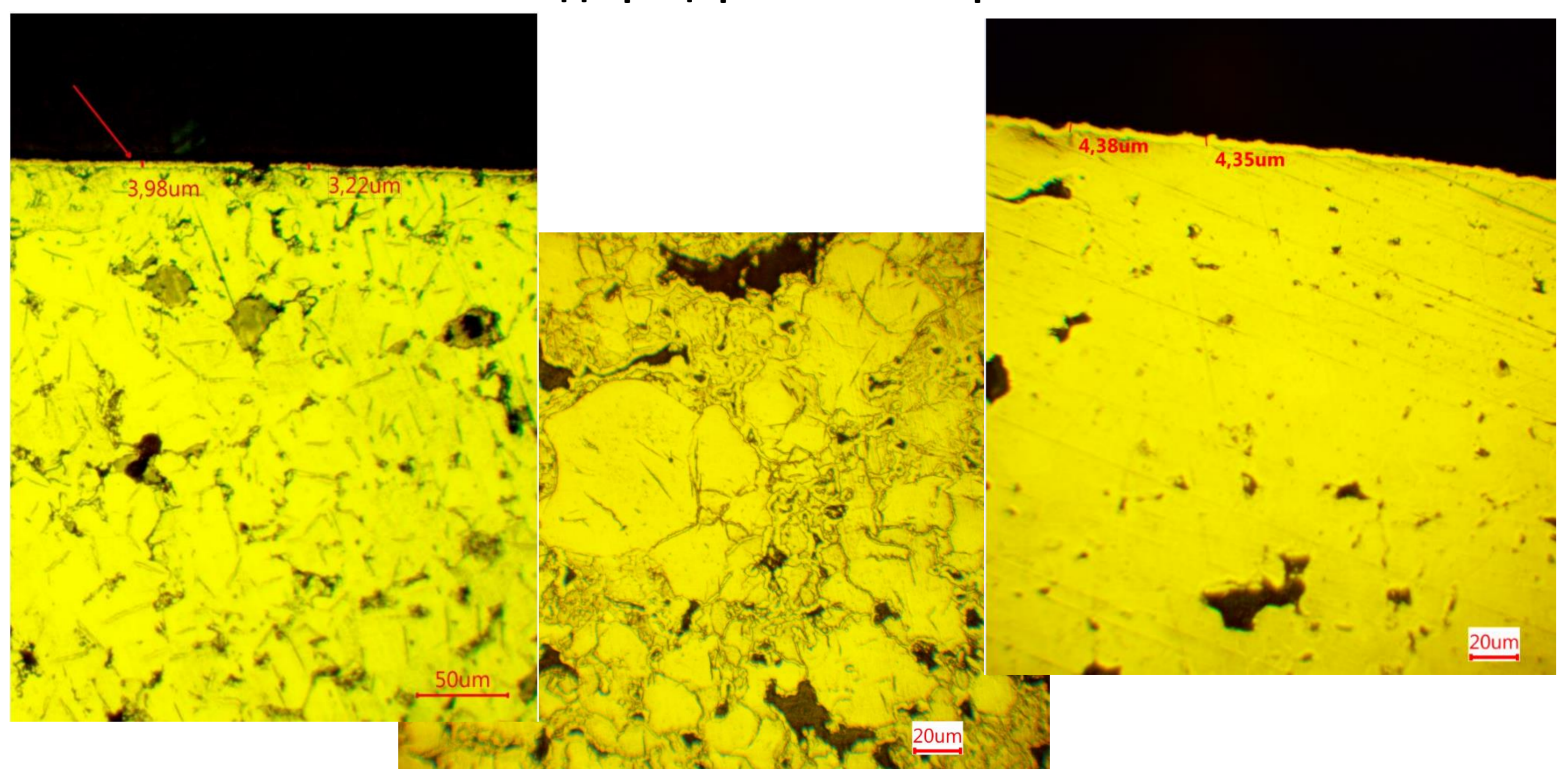
Резултатите от проведените изследвания показват, че независимо от вида на предварително нанесеното покритие, след прилагане на нискотемпературно газово карбонитриране при избрания режим, а именно T=570°C (подеевтектоидна температура) при всички спечени проби се формира повърхностен карбонитриран слой от $\epsilon+\gamma'$ - фази.

Предварително модифициране на повърхността на образците (brush plating)



материал	Предварително въздействие на повърхностния слой
DistaloyAB+0,6%C	Медно покритие
ASC100.29+0,6%C	Никел-кобалтово покритие
ASC100.29+0,6%C	Медно покритие
ASC100.29+0,6%C	разтвор активатор
DWP200+2%Ti	Без въздействие
DWP200+2%Ti	Без въздействие

Микроструктури на синтерованите образци след ХТО с предварително модифициране на повърхността



Публикации по проекта

- Desislava Mincheva, Plamen Petrov, Diyan M. Dimitrov, Elastic constants of iron base sintered alloys after chemical heat treatment, Vol 8 No 1 (2024): Annual Journal of Technical University of Varna, p. 37-44
- Daniela Spasova, Investigation of the Effect of Non-Stick Coatings Based on Corundum, Zircon and Graphite on the Formation of the Surface of Complex Relief Castings in Combination with the "Capillary Molding" Method, NDT, Volume VI Issue 1 (2023), eISSN 2603-4646, p.43-51

Благодарности

Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящия постер, са извършени по проект НП8/2023 в рамките на присъщата на ТУ–Варна научноизследователска дейност, финансирана целево от държавния бюджет.