

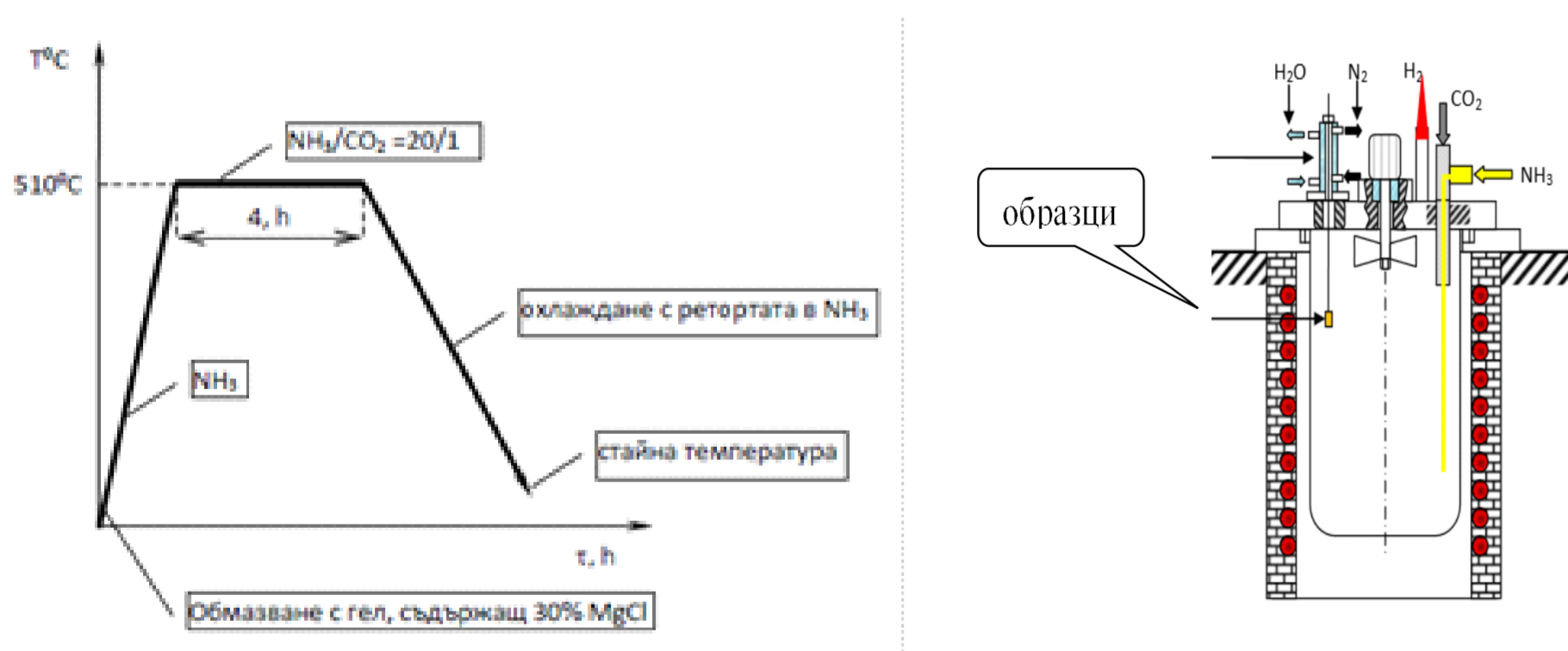
Машинно-технологичен факултет

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА АЗОТИРАНЕ И КАРБОНИТРИРАНЕ НА ЛЕЯРСКИ АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ ПО МЕТОД „КАРБОНИТ“

Пламен Недков Петров, доцент, кат. МТМ
Сияна Ванкова Забунова, докторант, кат. МТМ

Въведение

В настоящата разработка е изследвана възможността за получаване на алуминиев нитрид по метод „Карбонит“ върху термонеукчаеми сплави на основата на алуминий с добавен магнезий, чиято редуцираща роля е научно обоснована и експериментално доказана при спичане на алуминиеви прахове в среда от азот. Сплавите, които бяха избрани за експериментални изследвания са: AlSi24; AlSi10Mg(Fe); AlSi9MgCu3; AlZn10Si8Mg. Използвана е методика на нискотемпературно газово карбонитриране (НТГКН). Процесът на азотиране (карбонитриране) е реализиран в лабораторна шахтова пещ с обем на ретортата 2 литра (фиг.1). Режимът на карбонитриране за пробите от надевтектична сплав AlSi24 е осъществен в среда NH_3 и CO_2 при температури по-ниски от евтектичните за системата Al-Si ($T_{\text{гкн}}=510^\circ\text{C}$) и време на насищане $\tau=4$ часа.



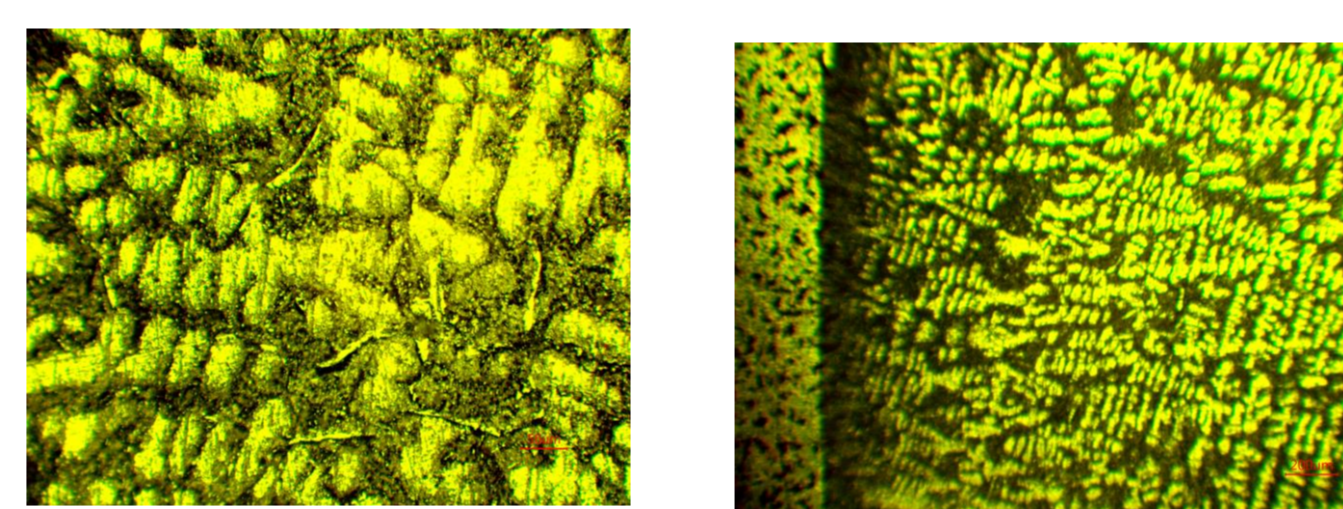
Фиг.1 Схема на лабораторна пещ за ХТО и циклограма на режима на НТГКН

Заклучение

Закупените материали по проекта дават възможност за провеждането и на други научни проекти, свързани с термообработка на алуминиеви сплави с цел усъвършенстване на досегашните технологии; Получените резултати предполагат успешното разработване на технологични варианти на метода „Карбонит“ за уякчаване и подобряване на повърхностните свойства на изделия от леярски алуминиеви сплави широко използвани в практиката (глави на автомобилни двигатели, корпусни детайли за малогабаритни помпи, механизирани ръчни инструменти и много други)

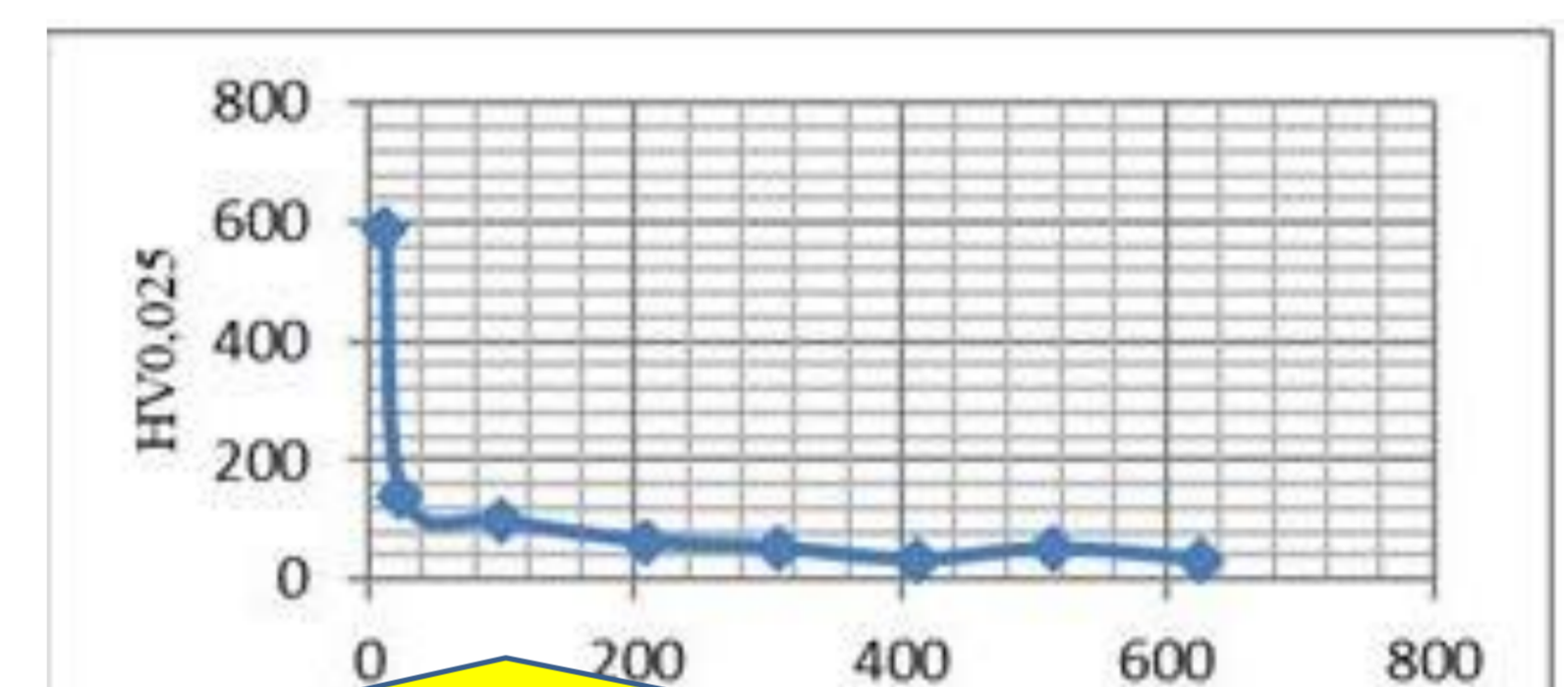
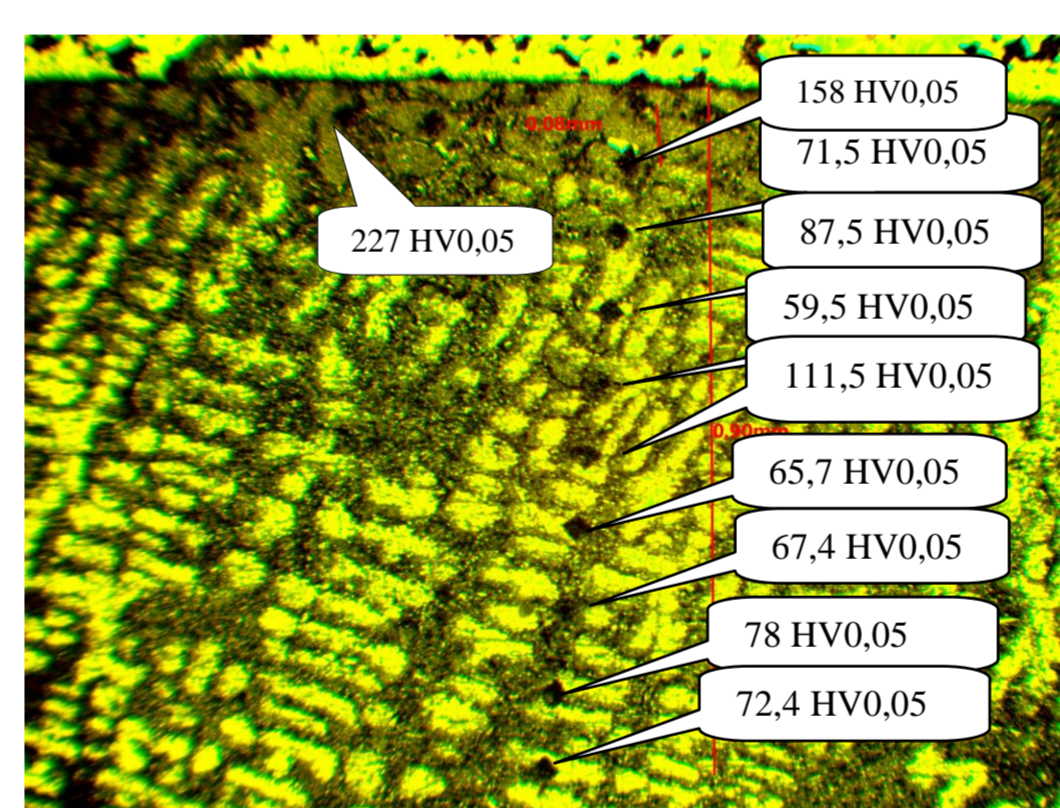
Резултати

Пробите от сплавта AlSi10Mg(Fe), AlSi9MgCu3, AlZn10Si8Mg бяха подложени на карбонитриране при режими 500°C , 520°C , 550°C с времетраене 9, 6 и 5 часа и беше установено при първите две формиране на дифузионен слой в процеса на карбонитриране и нарастване на микротвърдостта от сърцевината на материала към повърхността. На фиг.2 са показани снимки от металографски анализ. За преодоляване на технологичния проблем с пасивирането на алуминия бяха използвани редуциращите свойства на MgCl_2 (под формата на соли) и NH_4Cl (нишадър). За установяване на структурните изменения на повърхността на сплавите след насищането бе проведен рентгеноструктурен фазов анализ.



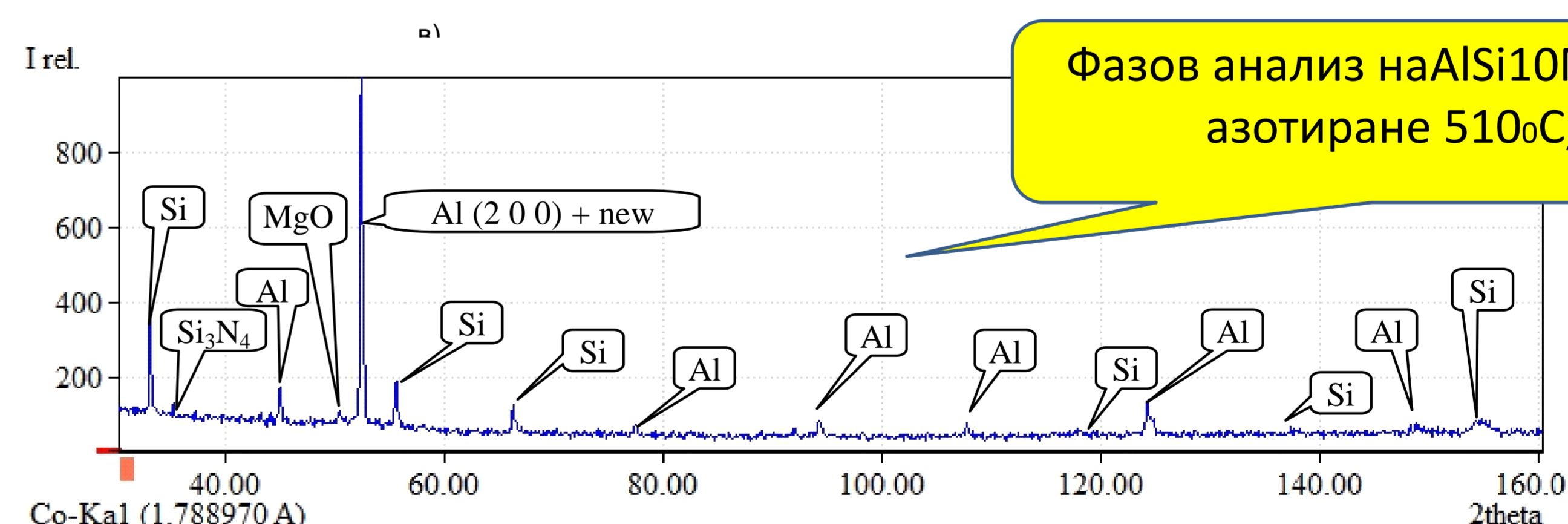
а)

б)



Разпределение на микротвърдост на AlSi10Mg(Fe) след азотиране 510°C , 15 h

Фиг.2 Микроструктурен анализ на образци от AlSi10Mg(Fe) : а) основа, б)дифузионен слой в) разпределение на микротвърдостта от сърцевината към повърхността



Фазов анализ на AlSi10Mg(Fe) след азотиране 510°C , 15 h

Публикации по проекта

1. Siyana Vankova Zabunova, A Review on the Possibility for Nitriding of Aluminium Alloys, Annual journal of Technical University of Varna, DOI: <https://doi.org/10.29114/ajtuv.vol5.iss2.242>
2. Siyana ZABUNOVA, Plamen PETROV, Technological Problems During Gas Carbonitriding of Aluminium Alloys; <https://www.bg-s-ndt.org/journal/vol5/JNDTD-v5-n2-a06.pdf>

Благодарности

Изказваме благодарност на всички колеги от кат. МТМ подпомогнали и съпричастни към изпълнението на настоящия докторантски проект.