СРАВНЕНИЕ НА МИКРОСТРУКТУРАТА НА ОБРАЗЦИ ОТ КОМПАКТИРАНИ СТРУЖКИ И МОНОЛИТНИ ЗАГОТОВКИ ОТ СПЛАВ Д16

ЦВЕТАН ТОЧЕВ^{*}, ЯСЕН ХАДЖИТОДОРОВ И НИКОЛАЙ ДЮЛГЕРОВ

*Институт по металознание, съоръжения и технологии
с Център по хидро- и аеродинамика „Акад. Ангел Балевски“,
Българска академия на науките,
бул. Шипченски проход № 67, 1574 София, България,
e-mails: cvetan.tochev@abv.bg; jason@ims.bas.bg; diulgerovi@abv.bg*

Резюме. Проведен е микроструктурен анализ на образци от компактирани стружки от сплав Д16 и на пробни тела от същата сплав, изработени от монолитни заготовки и подложени на различни термични обработки. Пробните образци са подготвени и изследвани в металографска лаборатория. В резултат на проведените изследвания е установена плътна микроструктура на образца от компактирани стружки от сплав Д16, която е сравнима с микроструктурата на изследваните пробни тела от термообработени монолитни заготовки от същата сплав.

Ключови думи: компактирани стружки от сплав Д16, микроструктура, плътност.

1. УВОД

При процеса на компактиране на отпадъчни стружки от сплав Д16 (по БДС EN 755-2:2016) [1, 2], се получават образци с микроструктура и механични показатели, различни от заготовките на същата сплав в суров вид или термообработени. Това се отразява при механичната обработка на материала (струговане или фрезование) и върху приложението му в практиката. Установено е, че при подходящи термо-деформационни условия е възможно да се получи заготовка с високи механични показатели от алуминиеви стружки [1].

Целта на изследването е да се сравни микроструктурата на образци от пресовани стружки от сплав Д16 и микроструктурата на пробни тела от същата сплав, получени от монолитна заготовка и подложени на термообработка.

^{*}Corresponding author.

DOI: 10.7546/EngSci.LV.18.04.05

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИКИ

За изследване на структурата на образци от сплав Д16 са подготвени 3 образца, номерирани съответно: 1 – сплав Д16 без термична обработка (ТО), 2 – сплав Д16 след ТО (закаляване) и 3 – сплав Д16, получен след пресоване на стружки от сплав Д16. Пресоването на стружките от сплав Д16 е извършено чрез двустепенен деформационен процес, включващ предварително студено компактиране и последващо горещо пресоване при температура 480 °С и степен на деформация над 91%. Образците 1 и 2 са подготвени като макро- и микро-шлифове, а образецът 3 – като микро-шлиф. Подготовката на образците е по стандартна процедура, като макро-шлифовете са получени чрез шлайфване на шкурки с номера до Р600, проявени с разтвор на Poulton (12 ml HCl, 6 ml HNO₃, 1 ml H₂O). Микро-шлифовете са получени, като образците са шлайфани на шкурки до Р4000, механично полирани с диамантена паста и проявени с 0,5% воден разтвор на HF. Образецът 3 е полиран и проявен електролитно, като е използван уред за електролитно полиране Lectropol Struers.

Наблюдението и анализът на образците е направен с помощта на цифров фотоапарат Canon PowerShot G7, металографски светлинен микроскоп Polyvar Mer (увеличения до ×1000) и цифрова камера ProgRes CT3, свързана към компютър.

3. РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

Образецът № 1 е получен от монолитен материал на сплав Д16 без ТО. Микроструктурата на базовия образец е показана на *фиг. 1*. Ясно са очертани границите между отделните зърна, които са по-малки от 10 микрометра.

Образецът № 2 е получен от монолитен материал на сплав Д16 след ТО. На *фигура 2* е показана микроструктурата на образца, където се вижда, че тя е по-хомогенна и по-плътна от структурата на образец № 1.

Образецът № 3 е получен след пресоване на стружки от сплав Д16. Микроструктурата на образца е показана на *фиг. 3*. Тя се състои от равномерна хомогенна структура с почти равноосни зърна.

От фигури 1, 2 и 3 се вижда, че предложената технология за двустепенно деформационно компактиране на стружки от сплав Д16 позволява получаването на структура, съпоставима със структурата на стандартен монолитен материал от същата сплав.

Фиг. 1. Микроструктура на образец № 1, $\times 1000$
Fig. 1. Microstructure of sample No 1, $\times 1000$

Фиг. 2. Микроструктура на образец № 2, $\times 1000$
Fig. 2. Microstructure of sample No 2, $\times 1000$

Фиг. 3. Микроструктура на образец № 3, $\times 1000$

Fig. 3. Microstructure of sample No 3, $\times 1000$

Получените компактирани заготовки могат да бъдат използвани както за претопяване с малки загуби на материал, така и за получаване на детайли чрез механична обработка.

4. ИЗВОДИ

1. В резултат на проведените изследвания се установи, че микроструктурата на образца, получен след пресоване на стружки от сплав Д16, е плътна и хомогенна, съпоставима с микроструктурата на образца, получен от монолитен материал сплав Д16 след ТО.
2. От получените резултати може да се направи изводът, че материала, получен след пресоване на стружки от сплав Д16, може да се използва директно за изработка на детайли чрез механична обработка.

REFERENCES

- [1] Ts. TOCHEV AND Y. HADJITODOROV, Investigation of influence of deformation conditions of D16 alloy flings compacting over plasticity and structure of briquettes, Sixth National Conference with International Participation "Materials

Science, Hydro- and Aerodynamics and National Security”, Sofia 2017, ISSN 1313–8308 (in Bulgarian).

[2] BDS EN 755-2:2016

A COMPARISON BETWEEN MICROSTRUCTURE OF SAMPLES FROM COMPACTED CHIPS AND MONOLITHIC BILLETS FROM ALLOY D16

TSVETAN TOCHEV, YASEN HADJITODOROV AND NIKOLAY DJULGEROV

*Institute of Metal Science, Equipment and Technologies,
with Hydro- and Aerodynamics Centre “Acad. A. Balevski”,
Bulgarian Academy of Sciences,
67, Shipchenski Prohod Blvd, 1574 Sofia, Bulgaria,
e-mails: cvetan.tochev@abv.bg; jason@ims.bas.bg; diulgerovi@abv.bg*

Abstract. Microstructure analysis of samples from compacted chips of D16 alloy and samples from the same alloy obtained from monolithic billets subject to different thermal treatments is carried out. The samples are prepared and tested in a metallographic laboratory. As a result of carried out study it is found a dense microstructure of the sample from compacted chips of alloys D16 which is comparable to the microstructure of the test pieces of heat-treated monolithic billets of the same alloy.

Keywords: compacted chips from D16 alloy, microstructure, density.

Received October 30, 2018