

S. PIETROWSKI*, B. PISAREK*

COMPUTER-AIDED TECHNOLOGY OF MELTING HIGH-QUALITY METAL ALLOYS

WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE TECHNOLOGII TOPIENIA WYSOKOJAKOŚCIOWYCH STOPÓW METALI

The paper describes the potentials of computer-aided melting of high-quality metal alloys. This solution enables effective control of alloy quality during melting and before pouring it into the foundry moulds. It is also possible to manufacture castings free from defects caused by alloys of poor quality and effectively control the mechanical properties, e.g. $R_{p0.2}$, R_m , HB , A_5 etc. The genuine computer programs have been and are designed using the principles of derivative thermal analysis (DTA). The algorithms used in these programs are based on statistical relationships which are said to exist between the characteristic parameters of DTA curves and the required properties of castings. The study gives examples of DTA curves plotted for AlSi7Ni5Cu4Mg0,5Cr0,5Fe0,5 silumin, for ductile iron with carbides, and for CuAl10Fe5Ni5-C aluminium bronze. Phase crystallisation responsible for the occurrence of thermal effects on the derivative curve has been discussed. Examples of statistical relationships used for determination of Mg content, R_m value and percent content of graphite characterised by the shape factor close to 1 have been given, and procedures used in control of the alloy melting process have been described. It has been proved that control is an indispensable tool in zero-defect manufacture of castings from high-quality alloys.

Keywords:

W pracy przedstawiono możliwości wspomaganie komputerowego technologii topienia wysokojakościowych stopów metali. Umożliwia ono kontrolę jakości stopów podczas ich wytapiania, przed odlaniem do form odlewniczych. Zapewnia to otrzymywanie odlewów bez wad spowodowanych niewłaściwą jakością stopów oraz kontrolę ich właściwości mechanicznych, np. $R_{p0.2}$, R_m , HB , A_5 itp. Autorskie programy komputerowe budowane są z wykorzystaniem analizy termicznej i derywacyjnej (ATD). Podstawą budowy algorytmów programów są zależności statystyczne pomiędzy charakterystycznymi wielkościami krzywych ATD, a wymaganymi własnościami odlewów. W pracy przedstawiono przykładowe krzywe ATD dla siluminu AlSi7Ni5Cu4Mg0,5Cr0,5Fe0,5, żeliwa sferoidalnego z węglkami i brązu aluminium CuAl10Fe5Ni5-C. Omówiono krystalizację faz powodujących wystąpienie określonych efektów cieplnych na krzywych derywacyjnych. Przedstawiono przykłady zależności statystycznych dla określenia w żeliwie sferoidalnym stężenia Mg, wartości R_m i udziału procentowego grafitu o współczynniku kształtu zbliżonym do 1. Zamieszczono procedury kontroli procesu topienia stopów. Wykazano, że jest ona niezbędna w bezbrakowej produkcji odlewów ze stopów wysokojakościowych.

* DEPARTMENT OF MATERIAL TECHNOLOGIES AND PRODUCTION SYSTEMS, TECHNICAL UNIVERSITY OF ŁÓDŹ, 90-924 ŁÓDŹ, 1/15 STEFANOWSKIEGO STR., POLAND