

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wyniki badań wpływu zabiegu sferoidyzacji na zmianę parametrów i kształtu krzywej stygnięcia i krzepnięcia żeliwa rejestrowanej metodą ATD (*Analiza Termiczna Deriwacyjna*). Badania wykonano na wytopach produkcyjnych żeliwa wyjściowego i po sferoidyzacji. Ocenę zabiegu sferoidyzacji przeprowadzono na podstawie porównania parametrów krzywej krzepnięcia i stygnięcia żeliwa metodą analizy ATD przed i po zabiegu sferoidyzacji uwzględniając pomiary zawartości Mg w żeliwie wykonane metodą analizy spektralnej.

Wykonano wytopy w warunkach produkcyjnych trzech gatunków żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15, EN-GJS-600-10 i EN-GJS-500-7 według normy *PN-EN 1563:2011* w piecu indukcyjnym średniej częstotliwości o pojemności 3 Mg. Dla każdego wytopu wykonano analizę termiczną i badanie składu chemicznego. Zabieg sferoidyzacji realizowano metodą drutową, a modyfikację żeliwa przeprowadzono dwu etapowo, w której w pierwszym etapie wprowadzono modyfikator na strugę podczas spustu żeliwa z pieca do kadzi przed procesem sferoidyzacji, a następnie modyfikator wprowadzono na strugę metalu przy zalewaniu form (modyfikacja wtórna). Do rejestracji krzywej stygnięcia wykorzystano autorski program do analizy termicznej.

Dokonano porównawczej oceny mikrostruktury próbek za pomocą metody mikroskopii świetlnej. Określono metodami statystycznymi korelację pomiędzy parametrami krzywej stygnięcia i krzepnięcia żeliwa a zawartością pierwiastków, w tym Mg w żeliwie po procesie sferoidyzacji i właściwościami mechanicznymi badanego żeliwa.

Badania potwierdziły wpływ ilości dozowanego sferoidyzatora na parametry krzywej stygnięcia i krzepnięcia żeliwa sferoidalnego. Określono nowe właściwości analizy termicznej przydatne do oceny zabiegu sferoidyzacji stanowiące nowe, dodatkowe narzędzie do kontroli procesu wytwarzania żeliwa sferoidalnego.

ABSTRACT

The thesis presents the test results of the spheroidization treatment impact on the change of parameters and the shape of the cooling and solidification curve of cast iron recorded by using the ATD method (Derivative Thermal Method). The tests were carried out on the production melting process of the output cast iron and after spheroidization. The evaluation of the spheroidization treatment was conducted by comparing the parameters of the solidification and cooling curve using the ATD analysis before and after spheroidization treatment considering the measurements of Mg content in the cast iron made by the spectral analysis.

Melting process was carried out under the production conditions of three types of nodular cast iron: EN-GJS-400-15, EN-GJS-600-10 and EN-GJS-500-7 as per PN-EN 1563:2011 standard in a medium frequency induction furnace with a capacity of 3 Mg. Thermal and chemical composition analysis were conducted for each melt. The spheroidization treatment was performed by the wire method, and the modification of the cast iron was carried out in two stages, where firstly the modifier was introduced into the stream during tapping the cast iron from the furnace into the ladle before the spheroidization process, and then the modifier was introduced into the stream of metal when filling the moulds (secondary modification). The cooling curve was recorded by the thermal analysis by own original program.

The microstructure of the samples was assessed using the optical microscopy method. With the use of statistical methods there were described correlations between the parameters of the cast iron cooling and solidification curve and the chemical composition, including Mg in the cast iron after spheroidization treatment as well as the mechanical properties.

The tests confirmed that the amount of the dosed spheroidizer affects the parameters of the cooling and solidification curve of nodular cast iron. There were determined new qualities of thermal analysis useful for the evaluation of the spheroidization treatment which constitute a new, additional tool for the control of the nodular cast iron manufacturing process.