

Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska koncentruje się na opracowaniu technologii druku 3D metodą Binder Jetting funkcjonalnych ceramicznych filtrów odlewniczych przeznaczonych do odlewania precyzyjnego nadstopów niklu. W pracy przedstawiono właściwości superstopów niklu oraz technologii ich odlewania precyzyjnego. Omówiono kluczowe problemy, takie jak wady odlewnicze oraz rolę filtrów ceramicznych w procesie filtracji ciekłych metali, które odgrywają istotną funkcję w zapewnieniu wysokiej jakości odlewów. Przedstawiono przegląd technik wytwarzania przyrostowego materiałów ceramicznych, ze szczególnym uwzględnieniem metody Binder Jetting, jako innowacyjnego podejścia do projektowania i wytwarzania struktur filtracyjnych. W części eksperymentalnej przeprowadzono analizę m.in. morfologii proszków, rozkładu wielkości cząstek, procesu spiekania (konwencjonalnego i mikrofalowego) oraz właściwości mechanicznych i filtracyjnych wytworzonych elementów. Dobrano również parametry druku 3D, takie jak wysokość warstwy, stopień nasycenia spoiwem oraz geometria struktur filtrujących. Wyniki badań wykazały, że technologia Binder Jetting umożliwia precyzyjną kontrolę parametrów filtrów, takich jak gęstość pozorna, chropowatość powierzchni czy wytrzymałość na ściskanie, co znacząco wpływa na ich efektywność w procesie odlewania. Przeprowadzone testy odlewnicze potwierdziły skuteczność opracowanych filtrów w redukcji wad odlewniczych oraz ich przydatność w zastosowaniach przemysłowych. Opracowana technologia druku 3D filtrów ceramicznych pozwala na precyzyjne dostosowanie ich właściwości do specyficznych wymagań procesu odlewania precyzyjnego. Wnioski z przeprowadzonych badań wskazują na wysoką efektywność filtrów wytwarzanych metodą Binder Jetting oraz ich potencjał do zastosowania w aplikacjach przemysłowych, co stanowi istotny wkład w rozwój nowoczesnych technologii odlewania precyzyjnego.