

Temat pracy doktorskiej: Opracowanie ulepszonych rozwiązań konstrukcyjnych regeneratora termicznego w aspekcie ekonomicznym i ekologicznym.

Doktorant: Michał Dereń

Streszczenie

Pomimo uzyskiwania bardzo dobrej jakości regeneratu po procesie regeneracji termicznej mas formierskich i rdzeniowych stosowanych w odlewniach, wykonanych z zastosowaniem organicznych spoiw syntetycznych takich jak np. żywice furfurylowe, urządzenia do jego przeprowadzania nie są popularne. Podstawową przyczyną takiego stanu jest wysoki koszt zabiegu regeneracji wynikający głównie z utrzymywania wysokiej temperatury w komorze regeneratora. Na podstawie dostępnej wiedzy w literaturze naukowej oraz badań przeprowadzonych przez M. Łucarza, zastosowano koncepcyjne rozwiązanie konstrukcyjne regeneratora termicznego w przemyśle, polegające na instalacji komory dopalania spalin, w której przebiegał proces spalania szkodliwych związków powstałych z wypalonego spoiwa, przy jednoczesnym obniżeniu temperatury w komorze regeneratora.

W niniejszej pracy doktorskiej przedstawiono wyniki badań regeneratu uzyskanego po procesie regeneracji termicznej, dla której zostały zastosowane różne temperatury w komorze regeneratora, tj. 600°C, 650°C, 700°C, 750°C i 800°C przy włączonej i wyłączonej komorze dopalania spalin dla każdej temperatury. W trakcie procesu zmierzono zużycie gazu ziemnego oraz energii elektrycznej, a także ilość powstałych gazów ze spalania zużytego spoiwa. Powyższy zakres temperatury regeneracji termicznej został zastosowany dla masy wykonanej z żywicą furfurylową sporządzoną w dwóch technologiach wykonania masy formierskiej: za pomocą mieszarko–nasypywarki oraz drukarki 3D. Poza sprawdzeniem jakości uzyskanego regeneratu, wykonano również formy odlewnicze w technologii sypkich mas samoutwardzalnych z zastosowaniem uzyskanych regeneratów, zarówno przy pomocy mieszarko–nasypywarki jak i druku 3D. Formy zostały zalane ciekłym stopem aluminium, celem określenia wpływu jakości regeneratu na wyprodukowane odlewy. Do oceny jakości regeneratu posłużyły takie parametry jak: analiza sitowa, wytrzymałość na zginanie masy formierskiej, przepuszczalność, odczyn osnowy w skali pH, morfologia powierzchni regeneratu wraz z analizą chemiczną z wykorzystaniem mikroskopu SEM oraz straty prażenia. Celem określenia jakości uzyskanych odlewów, przeprowadzono badania nieniszczące takie jak: badanie fluorescencji (PT) oraz badanie za pomocą aparatu rentgenowskiego (RTG).

Na podstawie uzyskanych wyników badań wykazano, że obniżenie temperatury w komorze regeneratora, przy jednoczesnym włączeniu komory dopalania spalin, pozwoliło obniżyć zapotrzebowanie energetyczne regeneratora termicznego. Wykazano także, że przy niższej temperaturze zmniejszono emisję szkodliwych związków chemicznych powstałych podczas procesu spalania zużytego spoiwa. Jednocześnie powstały regenerat pozwolił wytworzyć odlewy o nie gorszej jakości jak w przypadku zastosowania regeneratu ze standardowego procesu (w temperaturze 800°C).