

Rozprawa doktorska

Metodyka optymalnego sterowania w systemach automatycznego zestawiania wsadu do pieców odlewniczych

mgr inż. Krzysztof Wańczyk

Streszczenie

Wytwarzanie ciekłego stopu odlewniczego na odlewy, jak również produkcja odlewanych półwyrobów metalowych w ramach recyklingu różnych gatunków złomu mogą być realizowane w różnych technologiach i piecach odlewniczych. Ta różnorodność wynika z właściwości chemicznych, mechanicznych, technologicznych i użytkowych ciekłego metalu przeznaczonego do produkcji odlewów, jak również technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych charakteryzujących oddziały topienia w odlewniach. Jednym z najważniejszych zadań w przygotowaniu technologii topienia jest określenie udziału poszczególnych materiałów wsadowych a następnie ich zestawienie i załadunek do pieca odlewniczego. Z przeprowadzonej w rozprawie analizy struktur urządzeń przygotowujących wsad w polskich i zagranicznych odlewniach wynika, że automatyzacja tego procesu technologicznego ma bardzo ograniczone zastosowania. Z tej przyczyny uzasadniono podjęcie tematu rozprawy i sformułowano tezy naukowe.

W niniejszej pracy przedstawiono metodykę rozwiązania zadania poprzez opracowanie uniwersalnego modelu matematycznego optymalizacji namiaru wsadu do pieców odlewniczych współpracującego z zaprojektowaną relacyjną bazą danych gromadzącą informacje o parametrach: materiałów wsadowych, ciekłego metalu, stosowanych piecach odlewniczych i strukturach urządzeń pola wsadowego. W funkcji celu i układzie warunków ograniczających tego modelu optymalizacji zastosowano znane z literatury naukowej matematyczne formuły założeń technologicznych oraz zdefiniowano nowe, istotnie rozszerzające zbiór ograniczeń występujących w procesach topienia.

Efekty weryfikacji opracowanej metodyki zaprezentowano w formie wyników obliczeń optymalizacyjnych, dla dwóch istotnie różnych procesów wytopu z różnymi wariantami założeń technologicznych (łącznie 8 eksperymentów numerycznych).

Zaproponowana metodyka może zostać wdrożona zarówno w istniejących wysoko zmechanizowanych i projektowanych nowych oddziałach topienia, stwarzając możliwość ich zautomatyzowania. Realizacja tej metodyki może stanowić etap transformacji technologicznej i organizacyjnej w ramach idei Przemysłu 4.0.