

S. NATSCHLÄGER*, S. DIMITROV**, K. STOHL***

EAF PROCESS OPTIMIZATION: THEORY AND REAL RESULTS

OPTIMALIZACJA PROCESU EAF – TEORIA I RZECZYWISTE WYNIKI

The electric arc furnace (EAF) is the key point in most stainless-steel and in many carbon-steel melting plants. Siemens VAI developed a cyclic calculation which allows the online-description of the complex system, consisting of different charge materials (solid and liquid), steel, slag and offgas during the complete EAF-process including tapping. This includes heating, melting and solving of solid materials, chemical reactions and temperature losses. The same routines are used for a full cyclic Precalculation of the process before the EAF-heat is started, in order to optimize the heat processing. As result, a full dynamic approach for the mass and heat balance of the EAF-heat is created, in accordance to predefined values (e.g. for charge materials, electrical and chemical energy input), so that a complete set of setpoints is obtained. This is a major enhancement, compared to the simpler calculations used previously in most steel-plants. A charge calculation to determine the loading of the buckets is implemented using a simplex-algorithm.

The comprehensive group of Siemens VAI process models is referred to as SteelExpert. This process optimization system (Level 2) has been applied successfully to a wide range of treatment practices like using solid charge materials charged by buckets or through the 5th hole, continuous feeding of DRI in combination with liquid charge materials. Expectations for the system as well as actual experiences are presented, together with an outlook for future developments.

Keywords: Automation, Process models, Process optimization, Process control, Steel industry, Computer software

Elektryczny piec łukowy (EAF) jest głównym urządzeniem w większości stalowni przy produkcji stali nierdzewnej i węglowej. Siemens VAI opracował obliczenia cykliczne, które pozwalają na opis procesu on-line złożonych systemów, składających się z różnych materiałów wsadowych (stałych i ciekłych), stali, żużła, gazów wylotowych podczas całego procesu EAF łącznie ze spustem. Zawiera nagrzewanie, topienie i rozwiązania dla materiałów stałych, reakcji chemicznych i strat temperatury. Te same procedury są użyte do pełnych cyklicznych obliczeń procesu przed rozpoczęciem wytopu, aby go zoptymalizować. Jako wynik, tworzone jest pełne dynamiczne ujęcie bilansu masy i ciepła wytopu w EAF, zgodnie z predefiniowanymi wielkościami (dla materiałów wsadowych, pobranej energii elektrycznej i chemicznej), więc uzyskany jest kompletny zestaw żądanych wartości. Jest to główne udoskonalenie, w porównaniu do prostszych rozwiązań używanych wcześniej w większości stalowni. Obliczenia wsadu, w celu ustalenia ładunku kosztów jest wykonane z użyciem algorytmu simplex.

Obszerna grupa modeli procesów firmy Siemens VAI odnosi się do SteelExpert. Ten system optymalizacji procesu z sukcesem został zastosowany do szerokiego zakresu praktyk jak ładowanie stałych materiałów wsadowych za pomocą koszy lub 5 otworu, ciągłe dozowanie DRI w połączeniu z ładunkiem materiałów ciekłych. Przedstawione są oczekiwania w stosunku do systemu, jak i obecne doświadczenia, razem z perspektywami rozwoju.

* SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH & CO

** SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH & CO

*** SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH & CO