

Politechnika Śląska

Huta Cynku „Miasteczko Śląskie” S. A.

Autor: mgr inż. Robert Szudy

Promotor: dr hab. inż. Bożena Gajdzik prof. PS

Opiekun: mgr inż. Marek Sottysik

Streszczenie pracy doktorskiej

pt. „Analiza i optymalizacja ciągu technologicznego przygotowania mieszanki wsadowej na maszynę Dwighta Lloyda w procesie spiekania materiałów cynkonośnych”

Praca doktorska pt. „Analiza i optymalizacja ciągu technologicznego przygotowania mieszanki wsadowej na maszynę Dwighta Lloyda w procesie spiekania materiałów cynkonośnych” składa się z części literaturowej, analitycznej oraz badawczej. W części literaturowej pracy opisano rolę cynku w gospodarce z uwzględnieniem jego zastosowania w konkretnych gałęziach przemysłu. Na podstawie danych literaturowych została opisana technologia Imperial Smelting Process, będąca technologią stosowaną w przedsiębiorstwie, w którym realizowany był niniejszy doktorat wdrożeniowy – Hucie Cynku „Miasteczko Śląskie”. Opis procesu spiekania został wykonany z uwzględnieniem specyfiki organizacji procesu produkcyjnego w Hucie Cynku „Miasteczko Śląskie”. W pracy określono główny cel polegający na wskazaniu możliwości udoskonalenia badanego procesu w oparciu o przeprowadzone analizy i badania. W ramach wykonanej analizy procesu produkcyjnego opisano w sposób szczegółowy wybrane etapy procesu (dostawę i mieszanie surowców, namiarownię Wydziału Spiekalni, zawracanie materiałów do procesu, mieszalniki bębnowe) ze szczególnym wskazaniem elementów wymagających zmian lub powodujących problemy technologiczne.

W części badawczej pracy przeprowadzono badania umożliwiające wskazanie konkretnych rozwiązań i ich wpływ na proces produkcji. Badania składu granulometrycznego pozwoliły określić różnice pomiędzy stosowanymi materiałami siarczkowymi a tlenkowymi. Wykazano, że materiały tlenkowe charakteryzują się

mniejszym uziarnieniem niż materiały siarczkowe. W przeprowadzonych badaniach wpływu sposobu dozowania materiałów do procesu produkcyjnego wykazano jego wpływ na jednorodność składu chemicznego produkowanego spieku. Wdrożone rozwiązanie pozwoliło na ograniczenie liczby analiz chemicznych spieku nie spełniających wymaganej normy stosunku $(Ca+Mg)/Si$. Dalsze badania właściwości materiałów cynkonośnych pozwoliły określić zwilżalność materiałów. Informacje na temat zwilżalności są istotne z punktu widzenia zjawisk zachodzących podczas procesów granulacji będących jednym z etapów przygotowania mieszanki wsadowej. Sposób dozowania cieczy do mieszalnika bębnowego był kolejnym tematem prowadzonych badań. Zaprojektowany i przetestowany w warunkach rzeczywistych nowy zraszacz pozwolił wskazać zależność pomiędzy sposobem dozowania cieczy a wilgotnością mieszanki wsadowej. Analiza statystyczna pomiarów wilgotności podczas badania wykazała istotność wyników dla procesu produkcyjnego. Ostatnim etapem badań było określenie możliwości scalania pyłów z układów suchego odpylania z wykorzystaniem prasy walcowej. Otrzymane wyniki pozwalają ograniczyć ilość pyłów bezpośrednio zawracanych do procesu spiekania. Pyły kumulujące się w instalacjach dmuchowych maszyny spiekalniczej w sposób znaczący obniżają zdolności produkcyjne Wydziału Spiekalni. Na podstawie wniosków z przeprowadzonych analiz i badań zaproponowano zmiany w organizacji procesu produkcyjnego. W załącznikach do niniejszej pracy zamieszczono szczegółowe wyniki badań oraz karty charakterystyk materiałów cynkonośnych.

Abstract of doctoral thesis

titled "Analysis and optimization of the batch mix preparation sequence for the Dwight Lloyd machine in the sintering process of zinc-bearing materials"

The thesis titled "Analysis and optimization of the batch mix preparation sequence for the Dwight Lloyd machine in the sintering process of zinc-bearing materials" consists of literature, analytical and study sections. The literature section of the thesis describes the role of zinc in the economy, taking into account its use in specific industries. On the basis of literature data, the author described the Imperial Smelting Process technology, which is the technology used at the enterprise where this implementation thesis was carried out – the Zinc Smelter "Miasteczko Śląskie". The description of the sintering process was made taking into account the specifics of the organization of the production process at the Zinc Smelter "Miasteczko Śląskie". The thesis identifies the main objective of identifying opportunities for improving the studied process based on the analysis and research conducted. Within the framework of the performed analysis of the production process, selected stages of the process (delivery and mixing of raw materials, burdening plant of the Sintering Department, returning materials into the process, drum mixers) were described in detail, with a particular indication of the elements requiring changes or causing technological problems.

In the study part of the thesis, studies were conducted to identify specific solutions and their impact on the production process. Studies of granulometric composition made it possible to determine the differences between the sulfide and oxide materials used. Oxide materials have been shown to have a smaller grain size than sulfide materials. In the conducted study of the influence of the method of dosing materials into the production process, its effect on the homogeneity of the chemical composition of the produced sinter was demonstrated. The implemented solution made it possible to reduce the number of chemical analyses of sinter that do not meet the required standard of $(Ca+Mg)/Si$ ratio. Further studies of the properties of the zinc-bearing materials made it possible to determine the wettability of the materials. Information on wettability is important from the point of view of the phenomena occurring during granulation processes that are one of the stages of batch mix preparation. The method of dispensing liquids into the drum mixer was another topic of the conducted studies. Designed and tested under real conditions, the new sprinkler allowed to indicate the relationship between the way the liquid is dispensed and the moisture content of the batch mixture. Statistical analysis of moisture

measurements during the study showed the relevance of the results to the production process. The final stage of the study was to determine the feasibility of fusing dust from dry dust collection systems using a roll press. The results obtained make it possible to reduce the amount of dust directly returned to the sintering process. Dust accumulating in the sintering machine's blowing systems significantly reduces the production capacity of the Sintering Plant Department. Based on the conclusions of the analysis and studies, changes in the organization of the production process were proposed. The appendices to this thesis include detailed study results and data sheets for zinc-bearing materials.