NOWOCZESNA TECHNOLOGIA AZOTOWANIA GAZOWEGO – ZEROFLOW

Azotowanie gazowe żelaza i jego stopów to liczący ponad sto lat, silnie osadzony w realiach przemysłowych proces obróbki cieplno-chemicznej stali. Ostatnio przeżywa prawdziwy renesans, w czym doskonale pomaga technologia ZeroFlow. Odpowiadając na współczesne potrzeby przemysłu, oferuje ona wysoką precyzję obróbki i powtarzalność rezultatów przy znacząco niższym zużyciu amoniaku.

Tomasz Przygoński

Opracowany przez prof. Leszka Małdzińskiego z Politechniki Poznańskiej przy współpracy z firmą SECO/WARWICK polski wynalazek – technologia ZeroFlow – wdrożony został w kilkudziesięciu aplikacjach przemysłowych na całym świecie, m.in. w USA, Kanadzie, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, Szwecji, Polsce, Czechach, Korei Płd. Pozwala użytkownikom nie tylko obniżyć pośrednie i bezpośrednie koszty produkcji, lecz także zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko naturalne. Jak to jest możliwe? Sedno sprawy tkwi w zmienionym podejściu do sposobu regulacji parametrów procesu.

Linia do azotowania gazowego metodą ZeroFlow na bazie retortowych pieców poziomych typu HRN

KLUCZOWA OBSERWACJA

W metodach alternatywnych zmianę zdolności azotującej atmosfery uzyskuje się poprzez rozcieńczanie amoniaku dodatkowym gazem technologicznym, a regulacja oparta jest na sterowaniu wielkością ciągłego przepływu mieszanki technologicznej i/lub jej proporcji. Podstawą technologii ZeroFlow stało się poparte obserwacją stwierdzenie, że o szybkości wzrostu i budowie fazowej warstwy azotowanej nie decyduje rodzaj użytej atmosfery czy rodzaj pieca, ale potencjał azotowy Kn atmosfery, ustalany w odpowiednich fazach procesu. Ten z kolei w danych warunkach zależy od szybkości dysocjacji amoniaku w retorcie, natężenia cyrkulacji atmosfery oraz natężenia dopływu gazów technologicznych do pieca.

W metodzie ZeroFlow w toczącym się procesie azotowania zamierzony efekt, tj. obniżenie potencjału azotowego Kn, osiągany jest wyłącznie poprzez całkowite zatrzymanie przepływu amoniaku. Wykorzystanie tej techniki stało się możliwe dzięki temu, że w opisanych warunkach objętość produktów rozkładu przyrasta, co zapewnia utrzymanie niezbędnego ze względów bezpieczeństwa nadciśnienia w retorcie. Po osiągnięciu oczekiwanej wartości Kn jest ona utrzymywana w warunkach automatycznie kontrolowanych pojedynczych, okresowych wtrysków amoniaku.

W uświadomieniu sobie konsekwencji przedstawionych mechanizmów może pomóc pewna uproszczona analogia: porównanie regulowania temperatury pomieszczenia ogrzewanego w jednym przypadku poprzez okresowe otwieranie zaworu sterowanego termostatem, a w drugim poprzez schładzanie czynnika grzewczego dodatkowym strumieniem chłodnej wody w warunkach jego ciągłego przepływu przez wymiennik.

ZEROFLOW W PAKIECIE ECONOMIC SOLUTION TO KOMPLEKSOWE KNOW-HOW WRAZ Z NOWOCZESNYM URZĄDZENIEM I PEŁNYM WSPARCIEM WDROŻENIOWYM, POZWALAJĄCE UŻYTKOWNIKOWI KORZYSTAĆ Z WSZELKICH KORZYŚCI PŁYNĄCYCH Z AZOTOWANIA GAZOWEGO.

Tomasz Przygoński, SECO/WARWICK

TE SAME REGUŁY, NOWE PODEJŚCIE

Zjawiska fizyko-chemiczne zachodzące przy azotowaniu gazowym metodą ZeroFlow przebiegają według reguł, które co do istoty nie różnią się od obowiązujących w „tradycyjnych" metodach gazowych. Wszystkie komercyjnie dostępne na rynku systemy odwołują się do opracowanego w 1931 r. przez E. Lehrera układu równowagi Fe-N w wersji uszczegółowionej przez prof. L. Małdzińskiego o krzywe izokoncentracji. Nie wszystkie jednak wykorzystują moduły pozwalające na modelowanie kinetyki i optymalizację, bez czego praktyczne opanowanie technologii wymaga oparcia się na testach i powtórzeniach. Jak pokazuje praktyka, brak takich narzędzi popycha użytkowników do stosowania szerszych „pól tolerancji". To z kolei, wobec faktu, że kinetyka wzrostu warstwy azotowanej przebiega według prawa parabolicznego, prowadzi do niewspółmiernie wysokich kosztów.

Autor jest dyrektorem rozwoju urządzeń segmentu Thermal, SECO/WARWICK S.A. (tomasz.przygonski@secowarwick.com)

OSZCZĘDNOŚĆ I EKOLOGIA

Nawiązanie w technologii ZeroFlow do tradycyjnego azotowania jednogazowego powoduje, że nowi użytkownicy decydujący się na jej wdrożenie mogą zachować i w pełni wykorzystać własne doświadczenia i wypracowane know-how. Jednocześnie zyskują wartość dodaną, która w praktyce, w zależności od konkretnego przypadku, może oznaczać od kilkudziesięciu do kilkuset procent zaoszczędzonej ilości amoniaku oraz proporcjonalnie zmniejszoną emisję do atmosfery.

Na przykład w procesie azotowania gazowego wałów korbowych silnika samochodu osobowego na warstwę wydzieleniową o grubości 0,4 mm poniżej 5 µm strefyY' proces ZeroFlow w porównaniu do klasycznego pozwolił zaoszczędzić połowę amoniaku, w porównaniu do procesu Floe – ok. 25% amoniaku, a w porównaniu do procesu „amoniak plus azot" – kilkadziesiąt procent amoniaku i dodatkowo dwa razy tyle azotu.

TECHNOLOGIA W PAKIECIE

Dostarczany przez firmę SECO/WARWICK pakiet ZeroFlow Economic Solution składa się z trzech bazowych elementów: metodyki, urządzenia i wsparcia technologicznego. Daje to użytkownikowi komfort niezależnie od tego, czy uruchamia u siebie proces azotowania gazowego po raz pierwszy, czy decyduje się na zmianę technologii. Pakiet obejmuje konsultacje przedwdrożeniowe i testy w dziale R&D SECO/WARWICK, pomoc w doborze urządzenia i przygotowaniu niezbędnej infrastruktury, a także uruchomienie produkcji u użytkownika (obejmujące konkretne części obrabiane) i wsparcie w uzyskaniu akredytacji odbiorców.

Program produkcji pieców do azotowania SECO/WARWICK obejmuje standardowy szereg rozmiarów urządzeń retortowych poziomych (seria HRN) i wgłębnych (seria VRN), dla wsadów jednostkowych od 200 kg do kilku ton, w wielu odmianach konstrukcyjnych. Są one dostarczane w pełnym okablowaniu oraz wyposażone w panel gazów procesowych, szafę sterowniczą, opcjonalny system chłodzenia i palnik dopalający. MM

XX SEMINARIUM SZKOLENIOWE SECO/WARWICK

NOWOCZESNE TRENDY W OBRÓBCE CIEPLNEJ

13–14.09.2017 | Hotel Remes Sport & Spa | Opalenica

Seminarium Szkoleniowe SECO/WARWICK to szczególna jubileuszowa edycja, skupiona wokół tematu innowacyjności w branży obróbki cieplnej. Ciekawi goście, inżynierowie praktycy, autorytety branżowe i starannie wyselekcjonowane treści to gwarancja wysokiego poziomu merytorycznego i unikatowa wartość networkingowa.
Bądź częścią wyjątkowej platformy, która łączy światy biznesu i nauki. Odkryj nowe trendy w obróbce cieplnej i zgłęb wiedzę na temat: Przemysłu 4.0., E-Heat Treatment, optymalizacji procesów i wielu innych zagadnień.

SECO/WARWICK INVENTION MEETS RELIABILITY

Dowiedz się więcej: www.secowarwick.com

PARTNERZY MEDIALNI MM Magazyn Przemysłowy piece przemysłowe & kotły staleo.pl metale.org NOWASTAL 4METAL.PL PORTAL BRANŻY METALOWEJ STAL