

STRESZCZENIE

Obróbka cieplno-plastyczna ultradrobnoziarnistych stali bainitycznych z metastabilnym austenitem szczątkowym o wytrzymałości powyżej 1 GPa

Celem niniejszej pracy było opracowanie optymalnego składu chemicznego stali oraz parametrów obróbki cieplno-plastycznej, gwarantujących otrzymanie ultradrobnoziarnistej struktury bainitycznej z austenitem szczątkowym, pozwalającej na wytwarzanie odkuwek o wysokich własnościach mechanicznych. W części literaturowej pracy scharakteryzowano zarówno konwencjonalne stale przeznaczone na odkuwki matrycowe, jak również nowoczesne stale wielofazowe z austenitem szczątkowym o zróżnicowanej osnowie, wykazujące potencjał do zastosowań w branży kuźniczej. Opracowano parametry temperaturowo-czasowe wytrzymania izotermicznego dla stali 0,17C-3,1Mn-1Si-0,55Al-0,22Mo-0,034Ti-0,073V, pozwalającej na uzyskanie jednorodnej, drobnolistwowej mikrostruktury składającej się z ferrytu bainitycznego i austenitu szczątkowego z niewielkim udziałem martenzytu świeżego. Cel pracy zweryfikowano na podstawie badań dylatometrycznych, przy zastosowaniu symulatora termomechanicznego Gleeble, szczegółowych badań strukturalnych stali oraz badań własności mechanicznych. Kluczowe znaczenie dla realizacji celu niniejszej pracy miały wyniki uzyskane przy zastosowaniu skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej, analizy metodą EBSD oraz pomiarów udziału austenitu szczątkowego z wykorzystaniem dyfrakcji rentgenowskiej, które umożliwiły kompleksową analizę struktury w ujęciu jakościowym jak i ilościowym.

W celu wyznaczenia temperatur krytycznych przeprowadzono obliczenia termodynamiczne i zestawiono je z wynikami badań dylatometrycznych. Na podstawie wykresów OCTP_c i OCTP_i oraz wyników badań rentgenowskich wybrano najbardziej obiecujące parametry czasowo-temperaturowe izotermicznej obróbki cieplnej pod kątem stabilizacji austenitu szczątkowego. Na podstawie przeprowadzonych badań plastometrycznych w symulatorze termomechanicznym Gleeble 3800 opracowano cztery warianty symulacji kucia z następnym wytrzymaniem izotermicznym, w celu wytworzenia struktury bainitycznej z austenitem szczątkowym. Opracowany skład chemiczny stali oraz parametry temperaturowo-czasowe wytrzymania izotermicznego stwarzają możliwość opracowania technologii wytwarzania odkuwek o ultradrobnoziarnistej strukturze bainitycznej z austenitem szczątkowym, gwarantującej uzyskanie wysokich własności wytrzymałościowych w zakresie: R_{p0,2} od 752 do 789 MPa oraz R_m od 1121 do 1197 MPa.