

Dr inż. Sylwia Pawlak

Kierownik pracy: dr hab. inż. Jan Bonarski, prof. PAN

Tytuł w języku polskim: „Charakterystyka naprężeń obszaru karbu strukturalnego w materiale o kontrolowanej lokalizacji pęknięć”

Tytuł w języku angielskim: Stress characteristics of the notch area of the in the material with a controlled fracture location"

Słowa kluczowe w języku polskim: modyfikacja laserowa, naprężenia własne, tekstura, karb strukturalny

Słowa kluczowe w języku angielskim: laser modification, residual stresses, crystallographic texture, structural notch

Charakterystyka pracy w języku polskim: Niszczenie elementów konstrukcyjnych można zdefiniować jako proces wieloaspektowej degradacji struktury materiałowej, objawiającej się utratą właściwości fizykochemicznych. Zagadnieniem podjętym w pracy doktorskiej jest możliwość kontroli profilu rozprzestrzeniania się strefy zniszczenia w materiale. Jednym z sposobów tak rozumianej kontroli jest wprowadzenie określonego zaburzenia mikrostruktury materiału (karbu strukturalnego), który umożliwia sterowanie wielkością obszaru objętego

destrukcją jak i drogę propagacji zniszczenia. Generowanie karbu strukturalnego odbywa się za pomocą modyfikacji laserowej z przetopieniem materiału. W pracy doktorskiej przedstawiono zagadnienie zmian mikrostruktury materiału po dokonanej modyfikacji w obszarze przypowierzchniowym poprzez przetop laserowy. Zastosowano zróżnicowane parametry obróbki laserowej, co wywołało określone zmiany składu fazowego, tekstury krystalograficznej i naprężeń własnych w obszarze objętym w/w modyfikacją. W analizie odnośnych charakterystyk mikrostruktury wykorzystano technikę dyfrakcji rentgenowskiej, topografię akustyczną i mikroskopię elektronową oraz optyczną. Uzyskane rezultaty potwierdzają przydatność metody przetopu laserowego do generowania odpowiednio zmodyfikowanych obszarów mikrostruktury stali, pełniących rolę karbów strukturalnych. Karby takie mogą być wykorzystane, np. w kontrolowaniu drogi propagującej strefy zniszczenia (pękania) materiału.

Charakterystyka pracy w języku angielskim:

Among technological problems related to manufacturing materials with controlled and localized properties, the effect of a microstructure notch is still unsatisfactorily recognized. Laser modification of selected areas of material structures is one of the most promising technologies in the field. Thesis of PhD work presents selected variants of generating the intended microstructure changes in the near-surface areas of steel plates by means of a laser beam. A field of residual stress was generated in the examined steel as a result of phase transformations accompanying the laser treatment. Both the microstructure changes and configuration of residual stresses were identified by means of the optical and acoustic microscopy, electron microscopy and X-ray diffraction technique. The results, additionally related to crystallographic texture, allowed to characterize the microstructure modifications and to interpret a potential change of mechanical properties. It was found, that the level of the stresses and its range can vary essentially with parameters of the laser treatment, which gives one a chance to control the behaviour of a material in the conditions of mechanical loading, by exploitation of a structure element.

Opis bibliograficzny - publikacje które powstały jako wynik pracy badawczej:

S.Pawlak, K.Dutka, J.Bonarski, *"Influence of laser-induced microstructure notches on the configuration of residual stresses in a steel plate"*; Journal of

Physics: Conference Series 240

012122

[doi:10.1088/1742-6596/240/1/012122](https://doi.org/10.1088/1742-6596/240/1/012122)

S.Pawlak, K.Dutka, S.Kotas, J.Bonarski, „*Charakterystyka mikrostruktury stali w obszarach przetopu laserowego*”
Prace Szkoły Inżynierii
Materiałowej. Monografia pod redakcją prof. Jerzego Pacyny.

AGH, (2009) 184-188.

J.Bonarski, L.Tarkowski, **S.Pawlak**, J.Guśpiel, K.Kudłacz „*Profil głębokościowy naprężeń własnych badanych techniką dyfrakcji rentgenowskiej*”
, Polska Metalurgia w latach 2006-2010 Komitet Metalurgii Polskiej Akademii Nauk, red wyd:
K.Świątkowski