

H. PAUL* ,**

DEFORMATION AND RECRYSTALLIZATION MECHANISMS OF LOW STACKING FAULT ENERGY METALS**MECHANIZMY ODKSZTAŁCENIA I REKRYSTALIZACJI METALI O MAŁEJ ENERGII BŁĘDU UŁOŻENIA**

The microstructural evolution during deformation and light annealing of a representative low stacking fault energy metal has been characterised by detailed local SEM and TEM orientation measurements before and after annealing to partial recrystallization. High purity silver single crystals with initial $(112)[11\bar{1}]$ orientation were channel-die deformed to reductions of 32% and 67%, first developing twin-matrix layers and then compact clusters of shear bands (SBs). The latter are the nucleation sites of new recrystallized grains. The as-deformed SBs exhibit large orientation spreads up to 40° with respect to the adjacent twinned areas. Most of these misorientations occur by rotations about the $TD\parallel\langle 110\rangle$ axis with significant further rotations about $\langle 112\rangle$ poles. It is suggested that slip on the two $\{111\}\langle 110\rangle$ co-planar (CP) systems in the band can become asymmetric at large strains, leading to rotations about the $\langle 112\rangle$ poles associated with local slip on one of the two CP systems. Microtexture analysis of partly recrystallized samples indicates a simple $25\text{--}40^\circ$ $\langle 111\rangle$ or $\langle 112\rangle$ relation, frequently observed during the early stages of recrystallization between isolated nuclei and one of the two as-deformed groups of components (twins or matrix). This implies the existence of a second misorientation with respect to the other component, usually described as $50\text{--}55^\circ\langle uvw\rangle$. During the rapid growth stage recrystallization twinning radically increases. This twinning is considered to operate after the formation of the primary nuclei.

Keywords: Shear bands, Local orientations, Texture; Recrystallization & Recovery; Silver

W pracy badano ewolucję mikrostruktury i tekstury odkształconych i częściowo zrekrystalizowanych monokrystalicznych próbek czystego srebra o orientacji wyjściowej $(112)[11\bar{1}]$. W badaniach wykorzystano zaawansowane techniki pomiaru orientacji lokalnych w TEM i SEM. Szczegółowej analizie strukturalno-teksturalnej poddano dwa charakterystyczne zakresy odkształceń, tj. 32% w którym obserwowano warstwową strukturę osnowa-bliźniak nachyloną ok. 25° do KW, oraz 67% w którym to zakresie struktura osnowa-bliźniak usytuowana jest równolegle do płaszczyzny ściskania. W obydwu przypadkach na jej tle obserwowano pojawienie się makroskopowych pasm ścinania (MSB). Są one uprzywilejowanym miejscem zarodkowania nowych ziaren w procesie rekrytalizacji. W stanie zdeformowanym SB pokazują silną dezorientację przy przejściu przez obszar pasma dochodzącą do 40° , w odniesieniu do zbliżnionych obszarów osnowy. Osie rotacji silnie związane są z kierunkiem $KP\parallel\langle 110\rangle$ z dobrze zarysowaną tendencją rozmywania osi w kierunku położenia $\langle 112\rangle$. W pracy wykazano związek formowania się tych dezorientacji z mechanizmami ruchu dyslokacji. Początkowy 'równowagowy' poślizg w dwu systemach współpłaszczyznowych (CP) typu $\{111\}\langle 011\rangle$ w miarę postępu odkształcenia staje się coraz bardziej 'asymetryczny'. Prowadzi to do rotacji typu $\langle 112\rangle$, którą powiązać można z poślizgiem dyslokacji w jednym z dwu systemów CP. Analiza mikroteksturowa w stanie po częściowej rekrytalizacji pokazuje na formowanie się $25\text{--}40^\circ$ ($\langle 111\rangle\text{--}\langle 112\rangle$) relacji dezorientacji, najczęściej obserwowaną w początkowych stadiach procesu rekrytalizacji pomiędzy izolowanym zarodkiem o jednorodnej orientacji a jednym z dwu komponentów tekstury stanu zdeformowanego (osnowa lub bliźniak). Powoduje to pojawienie się drugiego typu dezorientacji w odniesieniu do drugiej składowej tekstury stanu odkształconego, zwykle opisywanej jako $50\text{--}55^\circ\langle uvw\rangle$. Późniejsze stadia rekrytalizacji związane są z silnym wzrostem znaczenia bliźniakowania rekrytalizującego. Pokazano, że po uformowaniu się początkowych zarodków, za pojawienie się nowych składowych tekstury odpowiedzialny jest wyłącznie mechanizm bliźniakowania rekrytalizującego.

* INSTITUTE OF METALLURGY AND MATERIALS SCIENCE, POLISH ACADEMY OF SCIENCES, 30-059 KRAKÓW, 25 REYMONTA STR., POLAND

** UNIVERSITY OF ZIELONA GÓRA, MECHANICAL DEPARTMENT, 65-246 ZIELONA GÓRA, 50 PODGÓRNA STR., POLAND