

EFFETTI AMBIENTALI SUI FENOMENI DI PROPAGAZIONE DI CRICCA PER FATICA AD ELEVATA  
TEMPERATURA NELLA SUPERLEGA DI NICHEL INDURITA PER DISPERSIONE CON OSSIDI MA-6000

F. Gabrielli, G. Vimercati

(ITM-CNR, Via Induno 10, Cinisello B.)

Lo sviluppo crescente dei processi di alligazione meccanica ha comportato un aumentato interesse nell'uso di leghe indurite con dispersione di ossidi (ODS) per applicazioni ad elevata temperatura. Con queste tecniche è stata prodotta anche la superlega di nichel MA-6000 che è uno degli ultimi sviluppi dei materiali ODS per palette rotanti di turbine a gas.

È stato effettuato uno studio sistematico per analizzare l'effetto dei vari parametri che influenzano il comportamento a fatica alle temperature più elevate e per verificare le sue potenzialità di applicazione rispetto ad altri materiali più collaudati in relazione alla resistenza alla propagazione di cricche

È stata misurata la velocità di propagazione di cricca per fatica nell'intervallo di temperatura tra 25 e 950°C a frequenze variabili da 0.01 a 10 Hz con valori del fattore di intensificazione delle tensioni confrontabili con quelli dei dati disponibili relativi a superleghe più convenzionali. Sono state inoltre eseguite prove in vuoto alle stesse condizioni precedenti per valutare il ruolo della ossidazione che in queste leghe con microstruttura molto complessa non è mai ben definito.

I risultati sperimentali hanno mostrato che le velocità di propagazione di cricca in aria, per un dato  $\Delta K$ , aumentano in modo significativo all'aumentare della temperatura da 25 a 750°C e a temperature più elevate si mantengono pressoché costanti. A 850°C l'effetto della frequenza è risultato trascurabile nell'intervallo compreso tra 10 e 0.1 Hz mentre l'ulteriore diminuzione di frequenza ha prodotto un significativo aumento delle velocità di propagazione; a 950°C invece un consistente aumento delle velocità di propagazione di cricca si manifesta già passando da 10 a 0.1 Hz.

Le prove in vuoto, eseguite alle stesse condizioni di temperatura e di frequenza precedenti hanno mostrato un comportamento diverso da quello osservato normalmente nei materiali per elevate temperature. Infatti le velocità di propagazione in vuoto risultano superiori a quelle misurate in aria. Ciò è stato attribuito al diverso comportamento all'apice della cricca nei due casi per effetto di meccanismi attivati dalla ossidazione il cui ruolo concorrenziale nel produrre questo comportamento viene analizzato criticamente.

Le osservazioni di microscopia elettronica a scansione sulle superfici di frattura hanno mostrato che la propagazione era transgranulare in tutti i casi ma con diverse caratteristiche a seconda delle condizioni di prova.