

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Mroza
*pt. „Propagacja szczeliny zmęczeniowej w bimateriale:
model matematyczny i rozwiązanie numeryczne”.*

Celem niniejszej pracy jest analiza numeryczna wzrostu szczeliny w ośrodku sprężystym utworzonym z dwóch obszarów o różnych modułach sprężystych z liniową granicą rozdziału (interfejs). Rozpatrzono obciążenie monotoniczne oraz cykliczne, wywołujące wzrost szczeliny zmęczeniowej. Materiał pracy przedstawiono w dwóch rozdziałach oraz syntetycznie omówiono cel i zakres pracy w rozdziale wstępnym, zaś podsumowanie wyników w zakończeniu pracy. Obecnie omówię krótko treść pracy.

1. Treść pracy.

Rozdział 2 omawia założenia liniowej mechaniki pęknięcia przedstawiając osobliwe pola naprężeń i odkształceń przy wierzchołku szczeliny. Do analizy przyjęto pierwszy człon rozwinięcia asymptotycznego określającego osobliwość naprężenia stopnia $r^{-\frac{1}{2}}$ oraz człon drugi określający pole jednorodne, tak zwane naprężenie T. Rozpatrzono wszystkie trzy mody obciążenia szczeliny i omówiono metody wyznaczania współczynnika intensywności naprężeń. Autor opracował szczegółowo metodę dyslokacji krawędziowych odwzorowujących otwarcie lub poślizg powierzchni szczeliny do wyznaczenia stanu naprężenia w jej otoczeniu. Prowadzi to do układu osobliwych równań całkowych typu Cauchy'ego, zaś numeryczną metodę ich rozwiązania przedstawiono wykorzystując wcześniejszą pracę Erdogana i Gupty, którzy zastosowali aproksymację Gaussa-Czebyszewa. Autor wyprowadził postacie równań osobliwych dla kilku przypadków występowania szczeliny w obecności inkluzji, prostoliniowego interfejsu, a także dla układu kilku szczelin. W szczególności rozpatrzono szczeliny w bimateriale przy różnych konfiguracjach w stosunku do płaszczyzny rozdziału faz. Wyznaczono współczynniki intensywności naprężeń oraz wartości naprężenia jednorodnego T. Dla kilku przypadków porównano wyniki uzyskane w pracy autora do wyników innych autorów w dostępnych w publikacjach, uzyskując dobrą zgodność. Opracowana metoda wyznaczania współczynnika intensywności naprężeń i wartości naprężenia T jest niewątpliwie wartościowa i stanowić może narzędzie do określenia trajektorii szczeliny przy zastosowaniu właściwego kryterium wzrostu pęknięcia. W rozdziale jednak nie przedstawiono analizy wpływu parametrów materiałowych i geometrycznych na wartości K_I i T dla wybranych przypadków. Analiza nie uwzględnia również wpływu brzegów obszaru, a w szczególności wpływu granicy rozdziału na wartości pól asymptotycznych.

