
Résumé



Abstract:

In order to analyze the dynamics of an axial compressor rotor tip clearance flow and to determine the underlying mechanisms of the tip leakage vortices, an Unsteady Reynolds Averaged Navier-Stokes method simulation (URANS) and an SST turbulent model have been used with the consideration of a turbulent and tridimensional flow. The simulations have shown the existing, in spite of the tip leakage vortex, two other turbulent structures, the tip separation vortex and the secondary vortex, in the tip region that Kang & Hirsch noticed.

The tip leakage vortex was found to be the most dominating structure in the vicinity of tip region in the almost the last 75% of the blade cord. The dimension, the direction and the locality appearance of the tip leakage vortex were observed and the effects of tip gap size on the tip vortices structures have been investigated. Qualitative comparisons of the results with those of the Virginia Polytechnic Institute (V.P.I) linear cascade have shown good agreements.

Keywords: Tip Gap Flow, Tridimensional Flow, axial compressor rotor, Tip clearance Gap, Tip Leakage Vortex, Tip Separation Vortex

Résumé :

Dans le but d'analyser la dynamique de l'écoulement de fuite d'extrémité du rotor d'un compresseur axial et de déterminer les mécanismes des tourbillons de fuite d'extrémité, une simulation instationnaire par la méthode URANS ainsi que le model de turbulence SST ont été utilisés en considérant un écoulement tridimensionnel. Les simulations ont captées, en plus du tourbillon de fuite d'extrémité, l'existence de deux autres structures tourbillonnaires dans la zone du jeu d'extrémité, le tourbillon de séparation et le tourbillon secondaire, que Kang & Hirsch ont constatés.

Il a été observé que le tourbillon de fuite d'extrémité était la structure la plus dominante à proximité de la zone du jeu dans pratiquement les dernière 75% de la corde de l'aube. La dimension, la direction et la localité d'apparence du tourbillon sur les structures tourbillonnaires d'extrémité ont été étudiés. Des comparaisons qualitatives des résultats avec ceux de la cascade linéaire de la Virginia Polytechnic Institute (V.P.I.) ont montré une bonne concordance.

Mots Clés : Ecoulement d'extrémité, Ecoulement tridimensionnel, Rotor de compresseur axial, Jeu d'extrémité, Tourbillon de fuite d'extrémité, Tourbillon de séparation.