

OPTIMISATION DES PATCHS DE RÉPARATION

DES STRUCTURES COMPOSITES

Pengcheng Cheng *, Xiao-Jing Gong *, Jérôme Rousseau *, Shahram Aivazzadeh *

* Laboratoire de Recherche en Mécanique et Acoustique, ISAT de Nevers
e-mail : xiao-jing.gong@u-bourgogne.fr

RESUME

L'étude présentée s'intéresse à l'effet des contraintes locales sur la résistance de structures composites réparées par collage de patchs. La structure à réparer est une plaque quasi-isotrope $[45/-45/0/90]_S$ en carbone/époxyde. On simule l'endommagement par le perçage d'un trou. La réparation est effectuée à l'aide de patchs composites stratifiés à partir des mêmes plis élémentaires que ceux de l'éprouvette trouée. Les structures ainsi réparées sont ensuite sollicitées en traction statique.

Les essais montrent que la rupture des éprouvettes réparées est initiée par le décollement des patchs, et qu'elle est influencée par la rigidité des patchs utilisés. Une modélisation numérique par éléments finis permet d'étudier la distribution des contraintes dans l'assemblage collé patch/éprouvette. On étudie notamment l'influence de la rigidité du patch ainsi que celle de l'orientation des fibres du patch en contact avec le joint de colle. Les résultats obtenus montrent que les zones du patch alignées avec la direction de traction sont les plus critiques, et que la diminution des contraintes de pelage et de cisaillement dans la colle représente une voie d'amélioration de l'efficacité des patchs.

ABSTRACT

The present study deals with the effect of local stresses on the static tensile strength of composite structures repaired by bonding composite patches. The composite structure is a carbon/epoxy quasi-isotropic laminate with stacking sequence $[45/-45/0/90]_S$. The repair patches are manufactured from the same ply material. The damaged zone is simulated via a drilled circular hole and repaired by bonding two symmetrical composite patches on each side.

The determination of the stress fields in the bonded composite repair system is based on a finite element approach. The results obtained have been compared and correlated with the experimental data to validate these models. The distribution of stresses in patch-repaired composite panels obtained from the validated finite element models allows us to identify the critical zone for each patch configuration and hence optimize the design of the repair patch. Peel and shear stresses in the adhesive layer are identified as critical factors affecting the strength of the repaired structures.

MOTS CLES : réparation, traction, modélisation par éléments finis

KEYWORDS : repair, tensile test, finite element modelling