



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2014 - 2015

Θέμα Νο 1

**Επίδραση της βλάβης λόγω κόπωσης στην ικανότητα του κράματος αλουμινίου
2024-T3 για ανοχή στη βλάβη**

Το αεροναυπηγικό κράμα αλουμινίου 2024-T3 είναι κατ' εξοχήν ευρύτερα χρησιμοποιούμενο κράμα αλουμινίου στην άτρακτο και τα φτερά του αεροσκάφους. Κύριος μηχανισμός για την αστοχία – θραύση του εν λόγω υλικού είναι (α) η κόπωση (η οποία προκύπτει από τις συνεχόμενες απογειώσεις – πλοηγήσεις – προσγειώσεις του αεροσκάφους), (β) η δημιουργία μικρο-ρωγμών στην μικροδομή του υλικού και (γ) η διάδοση μιας ρωγμής μέχρι την τελική θραύση του υλικού. Αρκετοί Ευρωπαϊκοί ερευνητικοί φορείς, έχουν καταγράψει την συμπεριφορά της διάδοσης της ρωγμής σε κράμα αλουμινίου 2024-T3 'αναφοράς', δηλαδή σε υλικό που δεν έχει υποστεί προγενέστερη μηχανική καταπόνηση κόπωσης.

Στην παρούσα εργασία, θα μελετηθεί η επίδραση της προγενέστερης βλάβης κόπωσης στις εφελκυστικές μηχανικές ιδιότητες, στην δυσθραυστότητα καθώς και στο ρυθμό διάδοσης ρωγμής σε κόπωση του υλικού. Το αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας βρίσκεται την παρούσα περίοδο στην αιχμή των τεχνολογικών ερευνών και περιλαμβάνει εργαστηριακές δοκιμές καθώς και θεωρητική διερεύνηση.

Θέμα Νο 2

**Επίδραση της συνέργειας της βλάβης κόπωσης και διάβρωσης στις απομένουσες
μηχανικές ιδιότητες του κράματος αλουμινίου 2024.**

Το αεροναυπηγικό κράμα αλουμινίου 2024-T3 είναι κατ' εξοχήν ευρύτερα χρησιμοποιούμενο κράμα αλουμινίου στην άτρακτο και τα φτερά του αεροσκάφους. Από τα κύρια προβλήματα που συναντούν οι μηχανικοί συντήρησης του αεροσκάφους είναι η βλάβη λόγω κόπωσης (45%), η βλάβη λόγω κρούσης (20%) και η βλάβη λόγω διάβρωσης (35%). Κύριος μηχανισμός για την αστοχία – θραύση του εν λόγω υλικού είναι οι



επαναλαμβανόμενες μηχανικές φορτίσεις που προκύπτουν από τον σύνηθες κύκλο καταπόνησης της απογείωσης – πλοήγησης – προσγείωσης του αεροσκάφους. Η καταπόνηση αυτή οδηγεί το υλικό σε κόπωση κατά την οποία (α) δημιουργούνται μικρο-ρωγμές στην επιφάνεια του υλικού και (β) η διαδίδεται μια εκ αυτών μέχρι την τελική θραύση του υλικού.

Η διάβρωση στο υλικό 2024-T3 της ατράκτου εστιάζεται στις μηχανικές συνδέσεις μεταξύ των ελασμάτων. Η συνηθέστερη μορφή διάβρωσης είναι η διάβρωση αποφλοιώσης, η οποία αρχικά προκαλεί μικρορωγμές κάτω από την επιφάνεια του ελάσματος και στα τελικά της στάδια προκαλεί την αποφλοιώση υλικού του ελάσματος. Η διάβρωση πλέον της υποβάθμισης λόγω της δημιουργίας των μικρορωγμών, προκαλεί υποβάθμιση ψαθυροποίησης λόγω διάχυσης υδρογόνου. Το φαινόμενο της συνέργειας μεταξύ των μικρο-ρωγμών της κόπωσης και του διαβρωτικού περιβάλλοντος είναι πολύ πιθανό και μπορεί να έχει μοιραία αποτελέσματα, π.χ. το θανατηφόρο ατύχημα των ΑΛΟΗΑ αερογραμμών.

Στην παρούσα εργασία θα πραγματοποιηθούν μηχανικές δοκιμές κόπωσης σε δοκίμια για διάφορα ποσοστά βλάβης κόπωσης. Στην συνέχεια τα δοκίμια θα εκτεθούν για συγκεκριμένους χρόνους σε διαβρωτικό περιβάλλον για να προσομοιαστεί η βλάβη λόγω διάβρωσης που υφίστανται οι αεροπορικές κατασκευαστικές δομές. Στα παραπάνω δοκίμια θα πραγματοποιηθούν μηχανικές δοκιμές εφελκυσμού και δυσθραυστότητας για να καθοριστούν οι απομένουσες μηχανικές ιδιότητες του υλικού. Θα ποσοτικοποιηθεί η υποβάθμιση του υλικού, η οποία θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό των αεροπορικών κατασκευαστικών στοιχείων.