



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Δρ. Χρ. Ν. Παναγόπουλος, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

*Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ζωγράφος,
Αθήνα, 15780*

ΑΘΗΝΑ 2007

Ερευνητική Ομάδα:

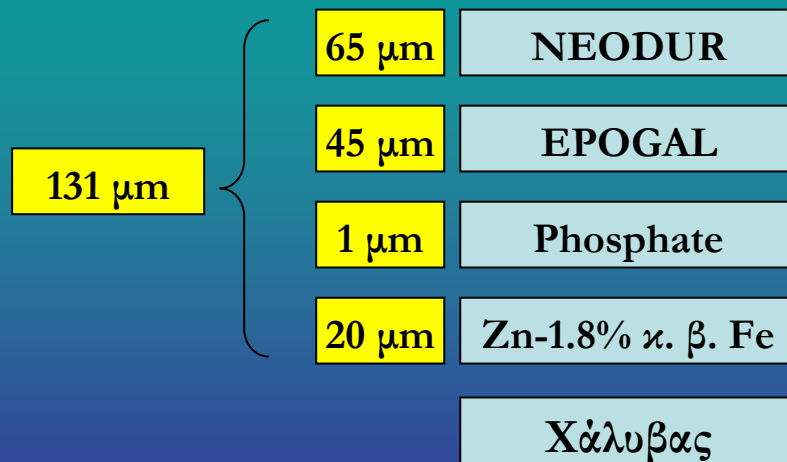
- Δρ. Χρ. Ν. Παναγόπουλος, Καθηγητής Ε.Μ.Π.
- Δρ. Π. Αγαθοκλέους, Δρ. Κ. Γεωργαράκης, Δρ. Κ. Γιαννακόπουλος
- Ε. Γεωργίου, Δ. Λάγαρης, Μ. Τσούτσουβα, Γ. Πλαϊνάκης, Α. Καρκαλέτση, Μ. Γονιδάκης, Μ. Κρόμπα, Τ. Γαβράς, Π. Βατίστα

Κατά την παρελθούσα δεκαετία πραγματοποιήθηκαν από την ανωτέρω Ερευνητική Ομάδα τα ακόλουθα Καινοτόμα Ερευνητικά Προγράμματα με ποικίλες Τεχνολογικές Εφαρμογές

Ανάπτυξη Πολυστρωματικών Σύνθετων Επικαλύψεων σε Σιδηρούχα Κράματα

Συνεργαζόμενος Φορέας Εφαρμογής: ELECTROMETAL / ΛΕΥΚΩΣΙΑ - ΚΥΠΡΟΣ

Στα πλαίσια του Ερευνητικού αυτού Προγράμματος αποτέθησαν πολυστρωματικές σύνθετες επικαλύψεις σε κοινό χάλυβα με απώτερο σκοπό την αύξηση της αντιδιαβρωτικής ικανότητας αυτού. Οι επικαλύψεις αυτές αποτελούντο από τα ακόλουθα στρώματα:



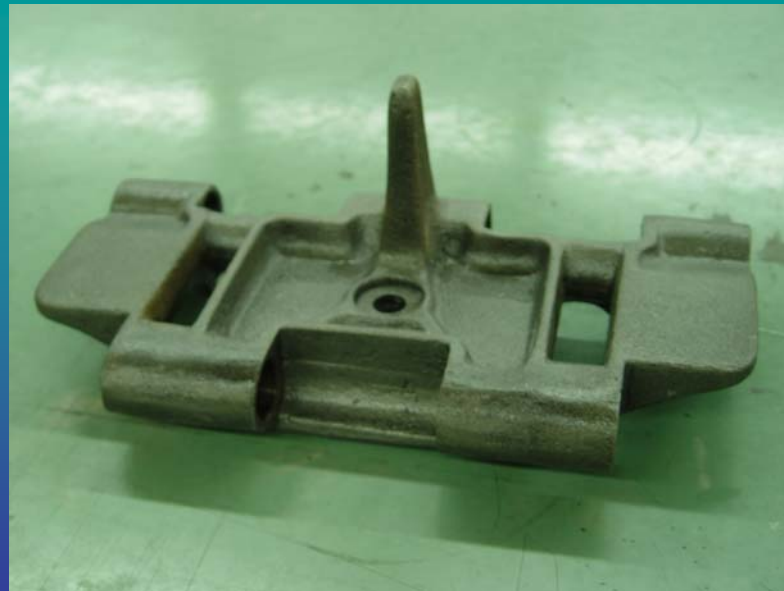
Όλα τα συστήματα των επικαλύψεων αποτέθησαν στο Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του Ε.Μ.Π. Τα χρώματα όμως κατασκευάστηκαν σε συνεργασία με την Κυπριακή Εταιρία Electrometal. Για την παρασκευή και μελέτη των σύνθετων πολυστρωματικών επικαλύψεων έλαβον χώρα τα ακόλουθα ερευνητικά και τεχνολογικά στάδια:

1. Απόθεση της κραματικής $Zn-1.8\%Fe$ και ιοντικής φωσφορικής $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$ επικάλυψης στο Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του ΕΜΠ. Απόθεση των οργανικών χρωμάτων με την τεχνική του ψεκασμού.
2. Μελέτη της δομής και μορφολογίας, της μηχανικής αντοχής, της αντοχής σε διάβρωση και της πρόσφυσης των παρασκευασθεισών πολυστρωματικών επικαλύψεων.
3. Επιλογή των επικαλύψεων με τις βέλτιστες τεχνολογικές ιδιότητες.

Ανάπτυξη Μεταλλικών Υποδοχέων σε Πέδιλα Ερπυστριών

Συνεργαζόμενος Φορέας Εφαρμογής: ΥΛΙΚΟΝ Α.Ε. / ΑΘΗΝΑ

Στα πλαίσια του Ερευνητικού αυτού Προγράμματος ανεπτύχθησαν μεταλλικοί υποδοχείς πολύπλοκου σχήματος για τη χρήση τους στα πέδιλα ερπυστριοφόρων οχημάτων του Ελληνικού Στρατού.

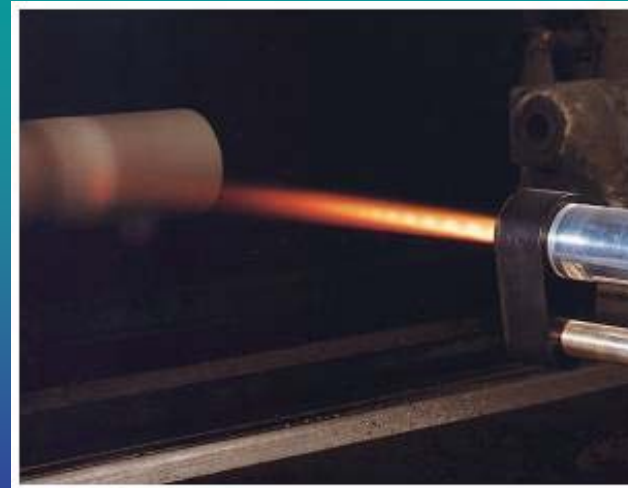


Η όλη ερευνητική διαδικασία ακολούθησε τα επόμενα ερευνητικά και τεχνολογικά στάδια:

1. Χύτευση φαιού χυτοσιδήρου σε ειδικού σχήματος “καλούπι”, ο οποίος περιείχε ιδιαίτερα κραματικά στοιχεία ώστε να του προσδίδουν βέλτιστες τεχνολογικές ιδιότητες.
2. Θερμικές και μεταλλοτεχνικές διεργασίες (π.χ. φλογοβαφή) για την περαιτέρω βελτιστοποίηση του μεταλλικού υποδοχέα. Μελέτη της δομής και μορφολογίας, της σκληρότητας, της μηχανικής αντοχής, της αντοχής σε διάβρωση και σε τριβή του παρασκευασθέντος μεταλλικού υποδοχέα.
3. Έλεγχος με τεχνικές μη καταστρεπτικού έλεγχου (NDT) των μεταλλικών υποδοχέων. Από τον όλο έλεγχο οι παρασκευασθέντες μεταλλικοί υποδοχείς βρέθηκαν ικανοποιητικοί και άρχισαν να χρησιμοποιούνται σταπέδια των Ελληνικών Στρατιωτικών Οχημάτων.

Ανάπτυξη Αντιτριβικών Κεραμομεταλλικών Επικαλύψεων σε Χάλυβες με την Τεχνική του Θερμικού Ψεκασμού

*Συνεργαζόμενος Φορέας Εφαρμογής: CERAMETAL A.E. – Γ.Δ. ΚΑΡΔΑΡΑΣ
/ ΚΟΡΩΠΙ ΑΤΤΙΚΗΣ*



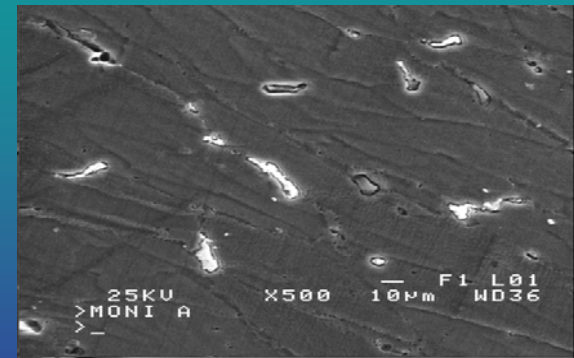
Το Ερευνητικό αυτό Πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την Εταιρεία CERAMETAL Α.Ε. Οι κύριες φάσεις του Προγράμματος ήσαν οι ακόλουθες:

1. Η απόθεση κεραμομεταλλικών επικαλύψεων κράματος κοβαλτίου-νικελίου (Co-Ni) με καρβίδια του πυριτίου (SiC) σε κοινό χάλυβα με την τεχνική του θερμικού ψεκασμού (plasma spray – HVOF).
2. Δομικός και μορφολογικός χαρακτηρισμός με οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης, καθώς και περίθλαση ακτίνων-Χ. Ποιοτικός έλεγχος των επικαλύψεων από μηχανικής σκοπιάς: Δοκιμές σκληρότητας, εφελκυσμού, κάμψης, κόπωσης, καθώς και μέτρηση της αντιτριβικής συμπεριφοράς.
3. Εκτίμηση των πειραματικών αποτελεσμάτων και αριστοποίηση των παραμέτρων για την ανάπτυξη των πρωτοπόρων αυτών επικαλύψεων.
4. Τα τελευταία χρόνια οι πρωτοπόρες σύνθετες αυτές επικαλύψεις (μετάλλου-κεραμικού) βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευαστική, ναυπηγική και ενεργειακή Βιομηχανία της χώρας μας.

Ανάπτυξη Προηγμένου Κράματος Αλουμινίου για Αεροναυπηγικές Εφαρμογές

Συνεργαζόμενος Φορέας Εφαρμογής: I.M.M.G. / ΑΘΗΝΑ

Στα πλαίσια του Ερευνητικού αυτού Προγράμματος κατασκευάστησαν με τη μέθοδο της χύτευσης σε επαγωγικό κλίβανο με αδρανή ατμόσφαιρα στο Ε.Μ.Π. προηγμένα κράματα αλουμινίου της σειράς 7075. Τα κράματα αυτά είχαν την ακόλουθη χημική σύσταση Al- 6% κ.β. Zn- 2.5% κ.β. Mg- 1.5% κ.β. Cu. Επίσης στα κράματα αυτά κατά την χύτευσή των είχαν προστεθεί πολύ μικρές ποσότητες, κάτω του 1% κ.β., μεταλλικών στοιχείων (π.χ. Zr κτλ.) με σκοπό την βελτιστοποίηση των τεχνολογικών ιδιοτήτων του κράματος αλουμινίου 7075.



Μετά την διαδικασία της χύτευσης τα κράματα υπεβλήθησαν σε εξειδικευμένη θερμική κατεργασία. Τα επόμενα στάδια του Προγράμματος ήσαν τα ακόλουθα:

1. Μελέτη της μορφολογίας και της δομής των παραχθέντων κραμάτων.
2. Μελέτη της σκληρότητας, της δυσθραυστότητας, καθώς και της αντοχής στην τριβή και κόπωση των παραχθέντων κραμάτων αλουμινίου 7075. Μελέτη της αντοχής στη διάβρωση και θερμική οξείδωση των κραμάτων αυτών.
3. Εκτίμηση των πειραματικών αποτελεσμάτων και αριστοποίηση των παραμέτρων για την ανάπτυξη των βέλτιστων προηγμένων κραμάτων αλουμινίου 7075.

Η διεκπεραίωση του ερευνητικού αυτού προγράμματος αποβλέπει στην παραγωγή νέων προηγμένων κραμάτων του αλουμινίου με βελτιωμένες μηχανικές και ηλεκτροχημικές ιδιότητες.