

# HONING

## Πέρα από το ρεκτιφιέ

Στις μηχανολογικές κατασκευές πολύ συχνά συναντάμε κυλινδρικά αντικείμενα που κινούνται σε αντίστοιχης διάστασης οπές. Επί δεκαετίες ή καλύτερα επί αιώνες οι προσπάθειες των κατασκευαστών εστιάζονται στη βελτίωση των χαρακτηριστικών της κίνησης αυτής. Ένα από τα πιο συνηθισμένα μέσα είναι οι λιπαντικές ουσίες που παρεμβάλλονται μεταξύ των επιφανειών. Παράλληλα όμως με την προσπάθεια των εταιρειών που παράγουν λιπαντικά να αναπτύξουν όλο και πιο βελτιωμένα προϊόντα, οι κατασκευαστές των τριβόμενων μεταλλικών επιφανειών προσπαθούν να τις κάνουν όλο πιο λείες για να διευκολύνουν την κίνηση περιορίζοντας τις τριβές.

Συνήθως όταν απαιτείται καλή ποιότητα επιφανείας αλλά και διαστασιακή ακρίβεια κατά την κατεργασία ενός κομματιού καταφεύγουμε στη λύση του ρεκτιφιέ. Αλλά και αυτή η λύση έχει τα όρια της. Έτσι όταν πρόκειται για εσωτερικές κυλινδρικές επιφάνειες που απαιτούν πάρα πολύ καλή ποιότητα επιφανείας αλλά και ακρίβεια διαστάσεων καταφεύγουμε σε λύσεις όπως η κατεργασία honing (στα ελληνικά κάποιοι την αναφέρουν σαν υπερλείανση)

Δεν πρόκειται για σύγχρονη τεχνική βασισμένη στην εξέλιξη της πληροφορικής, όπως συμβαίνει με πολλές τεχνικές μηχανουργικών κατασκευών ακριβείας. Είναι γνωστή από παλιά και στηρίζεται σε αρχές λειτουργίας, θα λέγαμε συμβατικές. Συναντάται σε πολλές εφαρμογές αλλά είναι ιδιαίτερα γνωστή από την εφαρμογή της στην κατεργασία των κυλίνδρων μηχανών αυτοκινήτου, [σχ.1] σε σημείο που για πολλούς τεχνικούς να ταυτίζεται το honing με εσωτερική λείανση κυλίνδρων μηχανών αυτοκινήτου.



## ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όπως ακριβώς παλιά ακόνιζαν μαχαίρια και σήμερα λειάνουν επιφάνειες με ρεκτιφιέ, έτσι και με το honing κατεργάζονται τις εσωτερικές μεταλλικές επιφάνειες. Το υλικό των εργαλείων honing που έρχεται σε επαφή με το κομμάτι είναι της ίδιας κατηγορίας όπως των λειαντικών τροχών του ρεκτιφιέ (με κάποια διαφοροποίηση σε χαρακτηριστικά όπως το μέγεθος κόκκου κλπ). Το εργαλείο honing απεικονίζεται στο [σχ.2] και εκτελεί κατά την κατεργασία δύο κινήσεις ταυτόχρονα: μία περιστροφική με λίγες στροφές (αυτό αποτελεί ουσιαστική διαφορά από τη λείανση με λειαντικό τροχό όπου η ταχύτητα περιστροφής είναι πολλαπλάσια) μία παλινδρομική κατά μήκος του άξονα της οπής με ταχύτητα της τάξεως των 30 m/min

Μία σημαντική λεπτομέρεια που αφορά το εργαλείο είναι ότι τα λειαντικά ραβδιά που βρίσκονται διατεταγμένα περιφερειακά ωθούνται από μέσα προς τα έξω με ελατήρια. Έτσι τα ραβδιά ακολουθούν μαζί με τα ελατήρια τη μορφή της υπάρχουσας οπής. Η συνέπεια είναι το honing να μη

διαμορφώνει δικό του άξονα κατεργασίας αλλά ακολουθεί τον άξονα της υπάρχουσας οπής μέσα στην οποία κινείται το εργαλείο. Για αυτό το λόγο δεν μπορεί να διορθώσει σφάλματα εκκεντρότητας αλλά μόνον κυλινδρικότητας. Μπορεί όμως να διορθώσει άλλα σφάλματα όπως των περιπτώσεων του [σχ.3]

Σε σύγκριση με το κλασικό ρεκτιφιέ οπών αποδίδει:

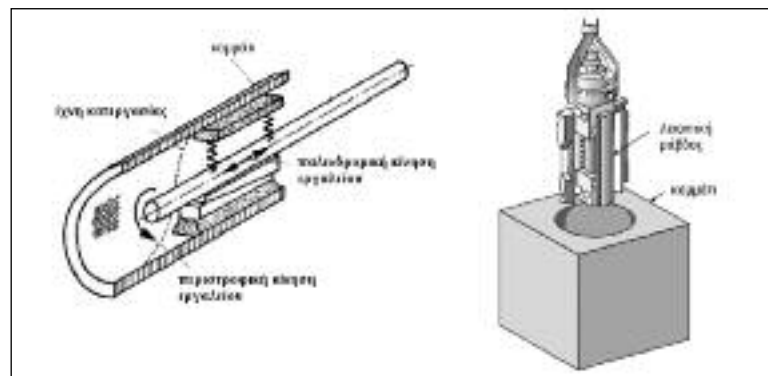
- καλύτερη ποιότητα επιφανείας
- μεγαλύτερη ακρίβεια

### Σύγχρονες παραλλαγές honing

Η ζήτηση για όλο και πιο τέλειες εσωτερικές επιφάνειες κυλίνδρων, προέρχεται κυρίως από τους κατασκευαστές μηχανών εσωτερικής καύσης. Με άλλα λόγια οι αυτοκινητοβιομηχανίες κυρίως είναι που πιέζουν την κατάσταση για όλο και μεγαλύτερη απόδοση και



λιγότερο επιβλαβή καυσαέρια. Η πίεση αυτή ξεκινάει από τα τμήματα των αγωνιστικών οχημάτων και επεκτείνεται στα εμπορικά μοντέλα. Προσπαθώντας η βιομηχανία να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των πελατών της και προσδοκώντας τα αντίστοιχα οφέλη στην τεράστια σύγχρονη αγορά οχημάτων, προσπαθεί να κάνει όλο και καλύτερες τις επιφάνειες των κυλίνδρων των μηχανών (κυρίως και δευτερευόντως άλλων κυλινδρικών οπών). Έτσι σήμερα συναντάμε κατεργασίες honing συνδυαζόμενες με κατεργασία laser, [σχ.4] με



↑  
Σχ. 1  
Κατεργασία honing κυλίνδρων μηχανής αυτοκινήτου

←  
Σχ. 2  
Σχηματική απεικόνιση εργαλείου honing και αρχή λειτουργίας του