

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

- Γενικά για τις αναγομώσεις μεταλλικών επιφανειών
- Αναγόμωση με σκληρές κολλήσεις
- Αναγόμωση με ψεκασμό
- Μέθοδοι αναγόμωσης με ηλεκτρόδιο και με σωληνωτό σύρμα

11. ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν :

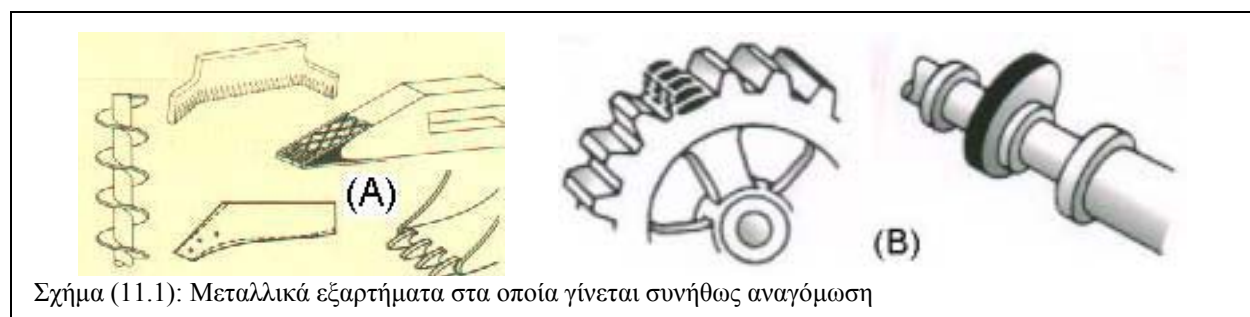
- Τις μεθόδους αναγόμωσης μεταλλικών επιφανειών
- Τα υλικά, τις μηχανές και τη διαδικασία αναγόμωσης μεταλλικών επιφανειών με τη **μέθοδο οξυγονοασετιλίνης**
- Τα υλικά, τις μηχανές και τη διαδικασία αναγόμωσης μεταλλικών επιφανειών με τη **μέθοδο ηλεκτροδίου**

11-1. Γενικά για τις αναγομώσεις μεταλλικών επιφανειών

Με τον τεχνικό όρο **αναγόμωση** επιφάνειας μετάλλου εννοούμε την **αποκατάσταση** φθαρμένης μεταλλικής επιφάνειας ή τμήματος ενός εξαρτήματος, για να ξαναδοθεί προς χρήση με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά που είχε το παλιό. Αναγόμωση (γέμισμα) ενός φθαρμένου μεταλλικού εξαρτήματος γίνεται στις περιπτώσεις που :

- Το εξάρτημα δεν κυκλοφορεί πια στην αγορά, λόγω παλαιότητας του μηχανήματος στο οποίο ανήκει.
- Η αντικατάσταση του φθαρμένου εξαρτήματος με καινούργιο έχει μεγάλο κόστος.
- Κάποιο τμήμα ενός εξαρτήματος μηχανής έχει σπάσει (π.χ. το δόντι ενός οδοντωτού τροχού).

Η φθορά ενός μεταλλικού εξαρτήματος μπορεί να προέλθει από τη συνεχή τριβή του με άλλα υλικά που μπορεί να είναι και μικρότερης σκληρότητας. Για παράδειγμα **το υνί** (η άκρη του αρότρου), με το οποίο οργώνονται τα χωράφια, φθείρεται από το χώμα παρ' ό,τι το χώμα είναι μαλακό υλικό. Γι' αυτό, και μετά από ένα χρονικό διάστημα χρήσης του, χρειάζεται αναγόμωση ή αντικατάσταση. Επίσης, τα τμήματα των **χωματοουργικών μηχανημάτων** που σκάβουν ή μετακινούν όγκους χωμάτων υπόκεινται σε φθορές. Το ίδιο συμβαίνει και με τους **μεταφορικούς κοχλίες** στερεών υλικών, μέσω των οποίων μετακινούνται υλικά, όπως σιτάρι, ζωοτροφές, ζάχαρη, μεταλλεύματα κτλ. Στο σχήμα (11-1) φαίνονται μερικές χαρακτηριστικές περιπτώσεις εξαρτημάτων, στα οποία γίνεται συνήθως αναγόμωση (προσθήκη υλικού).



Σημαντική είναι η προσφορά των αναγομώσεων στις επισκευές φθαρμένων ή σπασμένων **οδοντωτών τροχών**, όταν η ζημιά είναι περιορισμένης έκτασης (π.χ. σπάσιμο ενός δοντιού) και το κόστος της αντικατάστασής του μεγάλο. Σ' αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την επισκευή (το γέμισμα και τη δημιουργία νέου δοντιού) να είναι ίδιων

τεχνικών χαρακτηριστικών, ώστε η φθορά που θα προκύψει μελλοντικά να είναι ίδια με εκείνη των υπόλοιπων δοντιών.

11-2. Μέθοδοι αναγόμωσης

Για την αναγόμωση φθαρμένων μεταλλικών εξαρτημάτων χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, οι γνωστότερες των οποίων είναι :

- Η μέθοδος αναγόμωσης με τη χρήση **συσκευής οξυγονοασετιλίνης**
- Η μέθοδος ψεκασμού **λιωμένης μεταλλικής σκόνης** με τη βοήθεια οξυγονοασετιλίνης
- Η μέθοδος **ηλεκτρικού τόξου**

Κάθε μια από τις παραπάνω μεθόδους παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ο ειδικός τεχνικός θα επιλέξει τη σωστή μέθοδο για κάθε περίπτωση, αφού λάβει υπόψη του όλους τους παράγοντες που καθορίζουν την απαιτούμενη για κάθε περίπτωση **ποιότητα, αντοχή και το κόστος** της αναγόμωσης.

11-3. Αναγόμωση με χρήση σκληρών κολλήσεων

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σήμερα μόνο ως λύση ανάγκης, λόγω των πολλών και σοβαρών μειονεκτημάτων που παρουσιάζει έναντι των άλλων μεθόδων. Ένα από τα σοβαρά μειονεκτήματα της μεθόδου αναγόμωσης με συσκευή οξυγονοασετιλίνης είναι η ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών σε σχετικά μεγάλη έκταση γύρω από τη θέση της αναγόμωσης του μεταλλικού αντικειμένου, με αποτέλεσμα την πιθανή **μεταβολή της κρυσταλλικής δομής του**. Το φαινόμενο μπορεί να επιφέρει ανεπιθύμητες αλλαγές στις ιδιότητες του προς επισκευή εξαρτήματος και σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί και να το αχρηστεύσει.

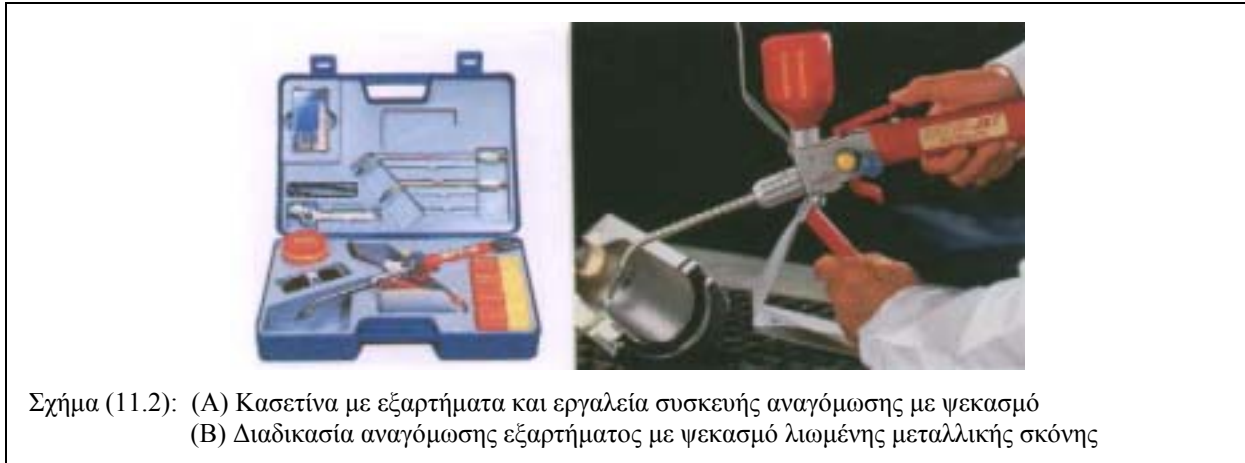
Στην αγορά κυκλοφορούν πολλά είδη υλικών αναγόμωσης που χρησιμοποιούνται με τη μέθοδο οξυγονοασετιλίνης. Συνήθως είναι **μπρουντζοκολλήσεις** ειδικής σύστασης. Κάθε εργοστάσιο κατασκευής αναλώσιμων υλικών αναγόμωσης αναπτύσσει, δοκιμάζει και παράγει προϊόντα δικής του χημικής σύστασης, ώστε να επιτυγχάνονται τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα για κάθε περίπτωση αναγόμωσης. Η ποιότητα της αναγόμωσης έχει σχέση με :

- Τη **θερμοκρασία** στην οποία πραγματοποιείται.
- Την **ευκολία πρόσφυσης** του υλικού αναγόμωσης στο βασικό μέταλλο
- Το μέγεθος της **επιφανειακής σκληρότητας** που προκύπτει (HB).
- Το **συντελεστή φθοράς** του υλικού αναγόμωσης για συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

Όπως και στις περιπτώσεις των σκληρών συγκολλήσεων, έτσι και κατά τις αναγομώσεις απαιτείται **μηχανικός και χημικός καθαρισμός** της προς αναγόμωση επιφάνειας, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή πρόσφυση του υλικού αναγόμωσης στο βασικό μέταλλο. **Η χρήση** της αναγόμωσης με φλόγα οξυγονοασετιλίνης περιορίζεται στις περιπτώσεις που στο χώρο της επισκευής δεν υπάρχει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για να εφαρμοστούν άλλες μέθοδοι.

11-4. Αναγόμωση φθαρμένων εξαρτημάτων με ψεκασμό μεταλλικής σκόνης

Για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου χρησιμοποιείται συσκευή **οξυγονοασετιλίνης**, στον καυστήρα της οποίας προσαρμόζεται **ειδικό εξάρτημα παροχής μεταλλικής σκόνης**. Στο σχήμα (11.2-A) φαίνεται κασετίνα στην οποία περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και εργαλεία για αναγομώσεις με ψεκασμό μεταλλικής σκόνης.



Σχήμα (11.2): (Α) Κασετίνα με εξαρτήματα και εργαλεία συσκευής αναγόμεσης με ψεκασμό
(Β) Διαδικασία αναγόμεσης εξαρτήματος με ψεκασμό λιωμένης μεταλλικής σκόνης

Κάθε συσκευή αναγόμεσης με ψεκασμό περιλαμβάνει :

- Συσκευή οξυγονοασετιλίνης με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα ελέγχου και ασφαλείας
- Παροχή πεπιεσμένου αέρα
- Χειροκίνητη ή αυτόματη συσκευή παροχής, τήξης και ψεκασμού της λιωμένης μεταλλικής σκόνης

Η μέθοδος αναγόμεσης με ψεκασμό δίνει τη δυνατότητα επίστρωσης **πάχους από δέκατα του χιλιοστού** μέχρι και αναγομώσεις πάχους αρκετών χιλιοστών. Γι' αυτό και χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση στην αναγόμεση εξαρτημάτων μικρού μεγέθους που απαιτούν μεγάλη ακρίβεια στις διαστάσεις και στο πάχος της επικάλυψης (στροφαλοφόροι άξονες, άξονες ανεμιστήρων, κουζινέτα, εκκεντροφόροι άξονες κτλ.).

Η αναγόμεση ενός εξαρτήματος με ψεκασμό γίνεται σε μηχανουργεία με **συσκευές χειρός** ή με **αυτόματες συσκευές** μεγάλης ακριβείας. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή αυτής της μεθόδου είναι πάντα υψηλής ποιότητας, αρκεί βέβαια να επιλέγεται το κατάλληλο για κάθε περίπτωση υλικού αναγόμεσης.

Προσοχή : Επειδή κατά τη διαδικασία αναγόμεσης χρησιμοποιείται φλόγα οξυγονοασετιλίνης και εκτοξεύεται λιωμένο μέταλλο υψηλής θερμοκρασίας, θα πρέπει να παίρνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και προστασίας που έχουν αναφερθεί στο κεφάλαιο περί σκληρών συγκολλήσεων.

Για να πραγματοποιηθεί αναγόμεση μιας μεταλλικής επιφάνειας, θα πρέπει πρώτα να γνωρίζουμε **το είδος** του βασικού μετάλλου. Κατόπιν επιλέγουμε το κατάλληλο για την περίπτωσή μας **υλικό αναγόμεσης** από καταλόγους των κατασκευαστών. Το υλικό αναγόμεσης πρέπει να έχει **καλή πρόσφυση** στο βασικό μέταλλο σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και να έχει την απαιτούμενη επιφανειακή σκληρότητα (αντοχή σε τριβές υπό πίεση).

Το υλικό αναγόμεσης σε μορφή σκόνης τοποθετείται σε ειδική υποδοχή του καυστήρα οξυγονοασετιλίνης και ο έλεγχος της ροής του προς το ακροφύσιο γίνεται μέσω χειρομοχλού που αυξομειώνει ή και σταματάει τη ροή της μεταλλικής σκόνης, όπως φαίνεται στο σχήμα (11.2), περίπτωση (Β). Η μεταλλική σκόνη αναγόμεσης με τη βοήθεια τους φλόγας οξυγονοασετιλίνης ρευστοποιείται και εκτοξεύεται με ταχύτητα τους το μέταλλο που θέλουμε να αναγομώσουμε. Όταν το αναγομωμένο εξάρτημα αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τορνίρεται ή υπόκειται σε τους μηχανουργικές διεργασίες για να αποκτήσει το σχήμα και τους διαστάσεις των προδιαγραφών του.



Σχήμα (11.3): (Α) Επίδειξη αναγόμωσης μεταφορικού κοχλία σε σχολικό εργαστήριο με τη μέθοδο ψεκασμού (Β) Διαδικασία αναγόμωσης εξαρτήματος με αυτόματη μηχανή ψεκασμού λιωμένης μεταλλικής σκόνης

Παρατήρηση : Το υλικό αναγόμωσης μπορεί να έχει και τη μορφή σύρματος που προωθείται αυτόματα τους τον καυστήρα, όπου λιώνει και κατόπιν εκτοξεύεται τους την επιφάνεια που θέλουμε να αναγομώσουμε.

Η μέθοδος αναγόμωσης με ψεκασμό βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε όλα σχεδόν τα εξαρτήματα (μικρά ή μεγάλα) που φθείρονται από την τριβή τους με άλλα υλικά. Τους, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε περιπτώσεις επιμετάλλωσης εξαρτημάτων στα οποία επιθυμούμε να αυξήσουμε την επιφανειακή τους σκληρότητα ή την αντοχή τους σε οξειδώσεις.

11-5. Μέθοδος αναγόμωσης με ηλεκτρόδιο και σύρματα

Η μέθοδος αυτή είναι η πλέον διαδεδομένη. Η αναγόμωση γίνεται κυρίως με επενδυμένο ηλεκτρόδιο με τη μέθοδο MMA (SMAW) ή σπανιότερα με σωληνωτό σύρμα με τη μέθοδο FCAW, συνήθως χωρίς προστασία αερίου, επειδή οι περισσότερες αναγομώσεις γίνονται σε ανοικτούς χώρους. Επίσης, στην αναγόμωση βρίσκει εφαρμογή και το σύστημα SAW.

Η επικάλυψη στην αναγομωμένη επιφάνεια παρουσιάζει συχνά ρηγματώσεις. Αυτές είναι **φυσιολογικό και επιθυμητό** να δημιουργούνται στα ηλεκτρόδια αναγόμωσης, επειδή βοηθούν στον περιορισμό της φθοράς. Το ρήγμα σε οποιαδήποτε συγκόλληση σημαίνει μεγάλη ζημιά. Το ρήγμα στην αναγομωμένη επιφάνεια δε σημαίνει τίποτε και το αγνοούμε.

Η τυποποίηση στα υλικά αναγόμωσης είναι πολύ περιορισμένη και ο κάθε κατασκευαστής έχει τα δικά του προϊόντα. Στα ηλεκτρόδια, από πλευράς ευρωπαϊκών προτύπων υπάρχει μόνο το DIN-8555, ενώ από πλευράς AWS βρίσκει εφαρμογή το AWS-A5.13. Δεν έχει νόημα να αναφερθούμε ιδιαίτερα στην τυποποίηση των ηλεκτροδίων αναγόμωσης, η οποία ελάχιστα ακολουθείται. Αυτό που χρειάζεται να γνωρίζουμε, προκειμένου να επιλέξουμε το κατάλληλο υλικό αναγόμωσης, είναι ότι τα ηλεκτρόδια και τα σωληνωτά σύρματα αναγόμωσης διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- (α) **Αντοχής στην κρούση:** Η βάση τους είναι το Mn σε περιεκτικότητες της τάξεως του 14%. Το χαρακτηριστικό αυτού του χάλυβα, όπως είδαμε στο κεφάλαιο 1, είναι ότι όσο πιο πολύ τον κτυπάμε τόσο πιο σκληρός γίνεται. Χρησιμοποιείται κυρίως σε θραυστήρες ορυχείων, σε χωματουργικά μηχανήματα κτλ.
- (β) **Αντοχής στην τριβή:** Η κατασκευή τους βασίζεται στο σχηματισμό καρβιδίων τα οποία έχουν πολύ μεγάλη σκληρότητα. Κατά κανόνα έχουν προσμίξεις σε μέταλλα τα οποία έχουν τη δυνατότητα να σχηματίζουν καρβίδια, χωρίς όμως να χάνουν σε μεγάλο βαθμό και

την ελαστικότητά τους, όπως είναι το Cr και το Mo. Όταν η εφαρμογή, για την οποία, τα προορίζουμε έχει και καλή ελαστικότητα, πρέπει να αναζητήσουμε να υπάρχει σ' αυτά και Nb για τον περιορισμό του φαινομένου της κατακρήμνισης του χρωμίου. Τα υλικά αυτά συνήθως έχουν αρκετά υψηλές περιεκτικότητες σε άνθρακα. Διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία με διαφορετικούς βαθμούς σκληρότητας. Υπάρχουν υλικά, με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε προσμίξεις, που δεν υπερβαίνουν το 5% της μάζας του μετάλλου, επιτυγχάνουν μέτριους βαθμούς σκληρότητας και είναι κατεργάσιμα με μηχανουργικά μέσα. Υπάρχουν αντίστοιχα και υλικά αναγόμεσης τα οποία έχουν πολύ υψηλή περιεκτικότητα προσμίξεων, που προσεγγίζουν σε μερικές περιπτώσεις το 40% της μάζας του χάλυβα και είναι κατεργάσιμα μόνο με λειαντικούς τροχούς.

Στο σχήμα (11.4) βλέπουμε περιπτώσεις αναγόμεσης με σκοπό τη σκλήρυνση της υπό αναγόμενη επιφάνειας. Η περίπτωση (A) αφορά αναγόμενη μεταφορικού κοχλία η οποία δεν πρόκειται να υποβληθεί σε καμία απολύτως κατεργασία (άρα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πολύ σκληρό υλικό). Η περίπτωση (B) αφορά ένα μεγάλο οδοντωτό τροχό, οποίος μετά θα πρέπει να κατεργαστεί μηχανουργικά, οπότε απαιτείται υλικό αναγόμεσης ήπιας σκληρότητας.



Σχήμα (11.4): (A) Αναγόμενη πτερυγίων μεταφορικού κοχλία (B) Αναγόμενη οδοντωτού τροχού

Σημείωση: Εργαστηριακές Ασκήσεις

Η εφαρμογή των ηλεκτροδίων και των συρμάτων αναγόμεσης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη τεχνική δυσκολία και δε διαφέρει ουσιωδώς από όσα έμαθαν οι μαθητές στα προηγούμενα κεφάλαια. Συνήθως χρησιμοποιείται η ανάστροφη φορά ηλεκτρικού ρεύματος, για να μη θερμαίνεται πολύ το μέταλλο βάσης και παράλληλα να εναποτίθεται το υλικό με ταχύτερους ρυθμούς. Δεν υπάρχει λόγος να εκτελεστούν εργαστηριακές ασκήσεις για την εξάσκηση των μαθητών σε αυτά τα ηλεκτρόδια, γιατί δεν υπάρχει κάτι επιπλέον να μάθουν από αυτά που ήδη γνωρίζουν. Το μόνο που θα πρέπει να έχουν υπόψη τους είναι ότι, όταν απαιτούνται περισσότερες από μία στρώσεις, τη δεύτερη στρώση την περνάμε σε κάθετη διεύθυνση πάνω στην πρώτη, την τρίτη αντίστοιχα κάθετα πάνω στη δεύτερη κτλ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- Αναγόμευση είναι μια μηχανουργική διεργασία **αποκατάστασης** φθαρμένης μεταλλικής επιφάνειας ή τμήματος ενός εξαρτήματος.
- Οι γνωστότερες μέθοδοι αναγόμευσης είναι η μέθοδος **οξυγονοασετιλίνης** και η μέθοδος **ηλεκτρικού τόξου**.
- Στη μέθοδο αναγόμευσης οξυγονοασετιλίνης υπάγεται και η **αναγόμευση με ψεκασμό λιωμένης μεταλλικής σκόνης**.
- Η μέθοδος αναγόμευσης με οξυγονοασετιλίνη χρησιμοποιείται σπάνια και σε ειδικές μόνο περιπτώσεις λόγω των πολλών μειονεκτημάτων που παρουσιάζει.
- Αντίθετα, η μέθοδος αναγόμευσης με **ψεκασμό λιωμένης μεταλλικής σκόνης** με τη βοήθεια φλόγας οξυγονοασετιλίνης, εφαρμόζεται ευρύτατα στις επισκευές μικρών και μεγάλων αντικειμένων, λόγω της μεγάλης ποικιλίας υλικών αναγόμευσης που κυκλοφορούν στην αγορά και τα άριστης ποιότητας αποτελέσματα που δίνει.
- Η μεταλλική σκόνη αναγόμευσης ρευστοποιείται με τη βοήθεια φλόγας οξυγονοασετιλίνης και, ταυτόχρονα, ψεκάζεται και καλύπτει την προς επισκευή επιφάνεια σε πάχος που απαιτεί η κάθε περίπτωση αναγόμευσης.
- Οι αναγομώσεις με ψεκασμό μεταλλικής σκόνης μπορεί να γίνουν με χειροκίνητη ή αυτόματη συσκευή.
- Στις επιμεταλώσεις με ψεκασμό λιωμένου μετάλλου, πρέπει να παίρνονται όλα τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας που παίρνονται κατά τις οξυγονοσυγκολλήσεις.
- Η αναγόμευση γίνεται κυρίως με MMA (επενδυμένο ηλεκτρόδιο). Σπανιότερα γίνεται με FCAW ή με SAW.
- Τα επενδυμένα ηλεκτρόδια και τα σωληνωτά σύρματα διακρίνονται σε αυτά που προορίζονται για αναγομώσεις που αντέχουν σε κρούση και περιέχουν περί το 14% Mn και αυτά που προορίζονται για αναγομώσεις που αντέχουν σε τριβή και περιέχουν Cr και Mo.
- Τα ρήγματα στην αναγομωμένη επιφάνεια δεν έχουν καμία σημασία σε αναγομώσεις που εκτελούνται με ηλεκτρόδια ή σύρματα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

1. Τι εννοούμε με τον τεχνικό όρο **αναγόμευση** ενός μεταλλικού εξαρτήματος;
2. Ποιες μεθόδους αναγόμευσης γνωρίζετε, ποιες από αυτές χρησιμοποιούνται περισσότερο και γιατί.
3. Ποια στοιχεία καθορίζουν την ποιότητα μιας αναγόμευσης;
4. Γιατί στις αναγομώσεις μεγάλης ακριβείας προτιμάται η μέθοδος αναγόμευσης με ψεκασμό μεταλλικής σκόνης;
5. Πώς γίνεται η ρευστοποίηση και ο ψεκασμός της μεταλλικής σκόνης στο προς αναγόμευση αντικείμενο;
6. Ποιες κατηγορίες επενδυμένων ηλεκτροδίων και συρμάτων αναγόμευσης έχουμε;
7. Με ποιο τρόπο εφαρμόζεται το υλικό αναγόμευσης, όταν απαιτούνται περισσότερα του ενός στρώματα αναγόμευσης;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ

1. Ποια μέθοδο θα προτιμούσατε για την επισκευή των δοντιών ενός εκσκαφέα; Δικαιολογήστε την προτίμησή σας.
2. Ο άξονας ενός εξαεριστήρα έχει υποστεί σοβαρές φθορές στα σημεία στήριξής του. Ποια μέθοδο αναγόμευσης θα επιλέγατε και γιατί;
3. Γιατί στην αναγόμευση με επενδυμένα ηλεκτρόδια προτιμάμε την ανάστροφη φορά;
4. Διαπιστώθηκαν ρηγματώσεις στην επιφάνεια που μόλις αναγομώσατε με επενδυμένο ηλεκτρόδιο. Θα βγάλετε το συμπέρασμα ότι το ηλεκτρόδιο δεν ήταν το κατάλληλο;

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Ο καθηγητής της τάξης χωρίζει τους μαθητές σε τρεις ομάδες και τους αναθέτει τις παρακάτω εργασίες:

Εργασία 1:

Η πρώτη ομάδα μαθητών αναλαμβάνει να φέρει στο εργαστήριο μικρά φθαρμένα εξαρτήματα (οδοντωτούς τροχούς, άξονες, κουζινέτα κτλ.). Οι μαθητές συζητούν όλοι μαζί για τη μέθοδο αναγόμευσης που θα χρησιμοποιούσαν για κάθε ένα από τα φθαρμένα εξαρτήματα που έχουν φέρει στο εργαστήριο, δικαιολογώντας την επιλογή τους.

Εργασία 2:

Η δεύτερη ομάδα αναλαμβάνει να επισκεφτεί αντιπροσωπεϊές μηχανών υλικών αναγόμευσης, να φέρει πληροφοριακό υλικό και να το οργανώσει σε φάκελο και να συντάξει τεχνική έκθεση.

Εργασία 3:

Η τρίτη ομάδα αναλαμβάνει να κατεβάσει από το internet πληροφοριακό υλικό σχετικό με αναγομώσεις. Το υλικό συγκεντρώνεται στο εργαστήριο και, στη συνέχεια, η κάθε ομάδα παρουσιάζει το υλικό της.