

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Α. Ασημακόπουλος – Κ. Διακουμάκος

ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Β' Τάξη 1^{ου} Κύκλου

Ειδικότητα: Αμαξωμάτων

**ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ**



**Ο.Ε.Δ.Β.
2004**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 0-1. Γενικά, 1
- 0-2. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις συγκολλήσεις, 1
- 0-3. Το αυτοκίνητο και οι συγκολλήσεις, 3
- 0-4. Η ασφάλεια στην εργασία, 4

1. ΜΕΤΑΛΛΑ – ΚΡΑΜΑΤΑ, 1-2

- 1-1. Φυσικές ιδιότητες των μετάλλων, 1-2
- 1-2. Η δομή των μετάλλων, 1-3
- 1-3. Ο μεταλλικός δεσμός, 1-3
- 1-4. Η κοκκώδης δομή των μετάλλων, 1-3
- 1-5. Η επίδραση της κοκκώδους δομής στις μηχανικές ιδιότητες των μετάλλων, 1-5
- 1-6. Η επίδραση της συγκόλλησης στην κοκκώδη δομή των μετάλλων και στην αλλαγή των μηχανικών ιδιοτήτων τους, 1-5
- 1-7. Η σημασία των προσμίξεων, 1-6
- 1-8. Τα μέταλλα, 1-7
- 1-9. Ο σίδηρος και οι χάλυβες, 1-7
- 1-10. Οι ανθρακούχοι χάλυβες, 1-8
- 1-11. Η συγκόλληση των ανθρακούχων χαλύβων, 1-9
- 1-12. Η δημιουργία φυσαλίδων κατά τη συγκόλληση, 1-11
- 1-13. Η γήρανση των ανθρακούχων χαλύβων, 1-11
- 1-14. Οι κραματούχοι χάλυβες, 1-12
- 1-15. Η συγκόλληση των κραματούχων χαλύβων, 1-13
- 1-16. Οι χυτοσίδηροι, 1-14
- 1-17. Η συγκόλληση των χυτοσιδήρων, 1-15
- 1-18. Μη σιδηρούχα κράματα, 1-15
- 1-19. Οι ονομασίες και η τυποποίηση των χαλύβων, 1-16
- 1-20. Οι ονομασίες των κραμάτων αλουμινίου και χαλκού, 1-18

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 1-19

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 1-20

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 1-21

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 1-22

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 1-23

ΑΣΚΗΣΗ 1-1, 1-23

Αναγνώριση διαφόρων μετάλλων και χρήση των καταλόγων

2. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

- 2-1. Γενικά, 2-2
- 2-2. Είδη συγκολλήσεων, 2-4
- 2-3. Αυτογενείς συγκολλήσεις, 2-7
- 2-4. Ετερογενείς συγκολλήσεις, 2-8
- 2-5. Συγκολλήσεις πίεσης, 2-9

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 2-11

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 2-12

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΗΣ, 2-12

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 2-13

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 2-14

ΑΣΚΗΣΗ 2-1, 2-14

Αναγνώριση των διαφόρων ειδών συγκολλήσεως

3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΑΚΡΩΝ

- 3-1. Γενικά για την προετοιμασία των άκρων που θα συγκολληθούν, 3-2
- 3-2. Οι εσωραφές ή βυθισμένες ραφές, 3-3
- 3-3. Οι εξωραφές ή γωνιακές ραφές, 3-6
- 3-4. Μετωπικές ή παράλληλες συναρμογές άκρων, 3-7

- 3-5. Συναρμογές με επικάλυψη των άκρων, 3-8
- 3-6. Συναρμογές μορφής, 3-9
- 3-7. Συναρμογές ειδικών περιπτώσεων, 3-10
- 3-8. Κριτήρια επιλογής του είδους της συγκόλλησης, 3-11
- 3-9. Ο συμβολισμός των συγκολλήσεων, 3-13

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 3-19

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 3-20

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 3-21

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 3-21

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 3-22

ΑΣΚΗΣΗ 3-1, 3-23

Τεχνικά χαρακτηριστικά συγκολλήσεων

4. ΜΑΛΑΚΕΣ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

4-1. Γενικά για τις ετερογενείς συγκολλήσεις, 4-1

4-2. Μαλακές συγκολλήσεις βαρέων μετάλλων, 4-3

4-3. Υλικά καθαρισμού των μαλακών συγκολλήσεων, 4-5

4-4. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις μαλακές συγκολλήσεις, 4-6

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 4-8

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, 4-9

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 4-9

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 4-10

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 4-11

ΑΣΚΗΣΗ 4-1, 4-11

Συγκόλληση ελασμάτων με κασσιτεροκόλληση.

ΑΣΚΗΣΗ 4-2, 4-14

Μαλακή συγκόλληση χαλκοσωλήνων με κασσιτεροκόλληση

ΑΣΚΗΣΗ 4-3, 4-16

Επισκευή πόρτας αυτοκινήτου με χρήση κασσιτεροκόλλησης

5. ΣΚΛΗΡΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

5-1. Γενικά, 5-2

5-2. Υλικά καθαρισμού των σκληρών συγκολλήσεων, 5-4

5-3. Η συσκευή οξυγονοασετιλίνης, 5-5

5-4. Εργαλεία και εξοπλισμός εργασίας του οξυγονοκολλητή, 5-12

5-5. Προβλήματα κατά τη χρήση της συσκευής O-A, 5-12

5-6. Μερικές αξιοσημείωτες παρατηρήσεις για τις οξυγονοσυγκολλήσεις και τις εφαρμογές τους, 5-13

5-7. Ελαττώματα οξυγονοκολλήσεων, 5-15

5-8. Κοπή με φλόγα οξυγονοασετιλίνης, 5-16

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 5-22

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, 5-23

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 5-23

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 5-24

ΑΣΚΗΣΗ 5-1, 5-25

Το άναμμα και το σβήσιμο της συσκευής O-A

ΑΣΚΗΣΗ 5-2, 5-30

Δημιουργία γραμμών τήξης σε μεταλλική επιφάνεια με τη χρήση φλόγας O-A

ΑΣΚΗΣΗ 5-3, 5-33

Επίστρωση συγκολλητικού υλικού (κόλλησης) σε μεταλλικό τεμάχιο

ΑΣΚΗΣΗ 5-4, 5-37

Αυτογενής σκληρή συγκόλληση δυο μεταλλικών τεμαχίων με ραφή τύπου (I)

ΑΣΚΗΣΗ 5-5, 5-40

Σύνδεση τεμαχίων σε θέση (T) με εξωραφή

ΑΣΚΗΣΗ 5-6, 5-43

Σύνδεση δυο τεμαχίων με εξωραφή (γωνιακή) σε οριζόντια θέση

ΑΣΚΗΣΗ 5-7, 5-45

Σύνδεση μεταλλικών τεμαχίων με επικάλυψη των άκρων τους και χρήση μπρουντζοκόλλησης

ΑΣΚΗΣΗ 5-8, 5-48

Επισκευή τρυπημένου από διάβρωση μικρού τμήματος λαμαρίνας αυτοκινήτου

ΑΣΚΗΣΗ 5-9, 5-51

Αντικατάσταση του μπροστινού φτερού ενός αυτοκινήτου

ΑΣΚΗΣΗ 5-10, 5-54

Οξυγονοκοπή με οξυγονοκόφτη χειρός

6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΤΟΞΟ

6-1. Βασικές αρχές της συγκόλλησης τόξου, 6-2

6-2. Η προσθήκη υλικού στο σημείο συγκόλλησης, 6-3

6-3. Η προστασία της ηλεκτροσυγκόλλησης από την ατμόσφαιρα, 6-4

6-4. Τα είδη των συγκολλήσεων τόξου, 6-5

6-5. MMA – Συγκόλληση με επενδυμένα ηλεκτρόδια, 6-6

6-6. MIG/MAG – Συγκόλληση με συμπαγές σύρμα, 6-8

6-7. FCAW – Συγκόλληση με σωληνωτό σύρμα που περιέχει πάστα, 6-10

6-8. TIG – Συγκόλληση με μη αναλώσιμο ηλεκτρόδιο, 6-10

8-9. SAW - Συγκόλληση βυθισμένου τόξου, 6-12

6-10. PAW – Ηλεκτροσυγκόλληση πλάσματος, 6-13

6-11. Οι χρησιμοποιούμενες μορφές του ηλεκτρικού ρεύματος, 6-14

6-12. Πότε χρησιμοποιείται η κάθε μορφή ηλεκτρικού ρεύματος, 6-15

6-13. Οι μηχανές ηλεκτροσυγκόλλησης, 6-16

6-14. Η σύνδεση με τη μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης, 6-19

6-15. Τεχνικοί όροι που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροσυγκόλληση, 6-21

6-16. Οι κίνδυνοι και τα μέτρα προστασίας του ηλεκτροσυγκολλητή, 6-21

6-17. Η προστασία της όρασης και του προσώπου με τη μάσκα, 6-25

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 6-29

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 6-30

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 6-31

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 6-32

ΑΣΚΗΣΗ 6-1, 6-33

Αναγνώριση του είδους των συγκολλήσεων

ΑΣΚΗΣΗ 6-2, 6-36

Εξοικείωση με τον εξοπλισμό των ηλεκτροσυγκολλήσεων

ΑΣΚΗΣΗ 6-3, 6-39

Η χρήση του εξοπλισμού προστασίας του ηλεκτροσυγκολλητή

7. ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

7-1. Η προετοιμασία των άκρων των τεμαχίων, 7-2

7-2. Οι τεχνικές έναυσης και διατήρησης του τόξου, 7-3

7-3. Οι παράμετροι της ηλεκτροσυγκόλλησης, 7-4

7-4. Τα τεχνικά προβλήματα κατά την ηλεκτροσυγκόλληση, 7-5

7-5. Το φύσημα του τόξου, 7-6

7-6. Θερμικές παραμορφώσεις, 7-8

7-7. Οι ρηγματώσεις, 7-11

7-8. Η αντιμετώπιση ρηγματώσεων που δεν οφείλονται στο υδρογόνο, 7-12

7-9. Ο ρόλος του υδρογόνου στις ρηγματώσεις, 7-12

7-10. Η πρόληψη των ρηγματώσεων εξ αιτίας του υδρογόνου, 7-12

7-11. Η παρουσία πόρων και λοιπών ελαττωμάτων, 7-13

7-12. Η προθέρμανση, 7-14

7-13. Ο ποιοτικός έλεγχος της ηλεκτροσυγκόλλησης, 7-14

7-14. Η αποδοχή της ηλεκτροσυγκόλλησης μετά από τον έλεγχο, 7-15

- 7-15. Η οπτική επιθεώρηση, 7-15
- 7-16. Οι μη καταστρεπτικές δοκιμές, 7-16
- 7-17. Οι καταστρεπτικές δοκιμές, 7-17
- 7-18. Το φύλλο του ποιοτικού ελέγχου, 7-17
- ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 7-19
- ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 7-20
- ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 7-21
- ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 7-22
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 7-23
 - ΑΣΚΗΣΗ 7-1, 7-23
 - Έναυση και διατήρηση του τόξου
 - ΑΣΚΗΣΗ 7-2, 7-25
 - Εξοικείωση με τις παραμέτρους ηλεκτροσυγκόλλησης
 - ΑΣΚΗΣΗ 7-3, 7-27
 - Αλλαγή σε περισσότερες από μία παραμέτρους ηλεκτροσυγκόλλησης
 - ΑΣΚΗΣΗ 7-4, 7-29
 - Αντιμετώπιση μαγνητικού φυσήματος τόξου
 - ΑΣΚΗΣΗ 7-5, 7-31
 - Εκτέλεση συγκόλλησης και ποιοτικός έλεγχος

8. ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ MMA

- 8-1. Οι θέσεις ηλεκτροσυγκόλλησης, 8-2
- 8-2. Η προετοιμασία των άκρων, 8-4
- 8-3. Οι τρόποι κοπής και προετοιμασίας των προς συγκόλληση άκρων, 8-7
- 8-4. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επενδυμένων ηλεκτροδίων, 8-12
- 8-5. Τι σημαίνει ο όρος τυποποίηση – Τι είναι τα πρότυπα, 8-12
- 8-6. Τι προβλέπεται για την τυποποίηση των ηλεκτροδίων, 8-12
- 8-7. Η τυποποίηση των ηλεκτροδίων των ανθρακούχων χαλύβων και των ελαφρά κραματικών χαλύβων, 8-13
- 8-8. Επενδυμένα ηλεκτρόδια κατά ISO-2560-B, 8-13
- 8-9. Ας κάνουμε τα πράγματα πιο απλά, 8-16
- 8-10. Παραδείγματα επιλογής κατάλληλου ηλεκτροδίου, 8-17
- 8-11. Ηλεκτρόδια ελαφρά κραματικού χάλυβα κατά ISO-2560-B, 8-18
- 8-12. Ένα πλήρες παράδειγμα της τυποποίησης κατά ISO-2560-B, 8-19
- 8-13. Επενδυμένα ηλεκτρόδια κατά ISO-2560-A, 8-20
- 8-14. Ανοξειδωτα ηλεκτρόδια, 8-21
- 8-15. Ηλεκτρόδια αλουμινίου, 8-22
- 8-16. Ηλεκτρόδια χυτοσιδήρου, 8-23
- 8-17. Η εκτέλεση καλών συγκολλήσεων με επενδυμένα ηλεκτρόδια, 8-23
- 8-18. Συγκολλήσεις με ηλεκτρόδια κυτταρίνης ή ρουτιλίου, 8-25
- 8-19. Οι συγκολλήσεις με βασικά ηλεκτρόδια, 8-27
- 8-20. Η διατήρηση των ηλεκτροδίων, 8-28
- 8-21. Η συγκόλληση των ανοξειδωτων χαλύβων, 8-30
- 8-22. Οι συγκολλήσεις αλουμινίου, 8-30
- 8-23. Η συγκόλληση του χυτοσιδήρου, 8-31
- ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 8-34
- ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 8-35
- ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 8-36
- ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 8-37
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 8-38
 - ΑΣΚΗΣΗ 8-1, 8-38
 - Κοπή και γούβωμα με ηλεκτρόδιο άνθρακα
 - ΑΣΚΗΣΗ 8-2, 8-40
 - Η χρήση των ηλεκτροδίων κυτταρίνης

ΑΣΚΗΣΗ 8-3, 8-42

Συγκόλληση με προετοιμασία των άκρων και εξάσκηση με το ηλεκτρόδιο 4311

ΑΣΚΗΣΗ 8-4, 8-44

Εκτέλεση συγκόλλησης με βασικά ηλεκτρόδια

ΑΣΚΗΣΗ 8-5, 8-46

Εκτέλεση συγκόλλησης με ανοξειδωτα ηλεκτρόδια

ΑΣΚΗΣΗ 8-6, 8-48

Εκτέλεση συγκόλλησης με ηλεκτρόδια αλουμινίου

ΑΣΚΗΣΗ 8-7, 8-50

Εκτέλεση κατασκευής από ελάσματα που θα συνδεθούν με πονταρίσματα

ΑΣΚΗΣΗ 8-8, 8-53

Ηλεκτροσυγκόλληση σε διάφορες θέσεις με ηλεκτρόδια κυτταρίνης, ρουτιλίου και βασικά

ΑΣΚΗΣΗ 8-9, 8-55

Επισκευή τεμαχίου μετά από ποιοτικό έλεγχο

ΑΣΚΗΣΗ 8-10, 8-57

Συγκόλληση ανοξειδωτου χάλυβα με προετοιμασία των άκρων με συσκευή πλάσματος

9. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΑΕΡΙΩΝ

9-1. Τα προστατευτικά αέρια, 9-2

9-2. Η επίδραση του CO₂ και του οξυγόνου, 9-3

9-3. Ο συμβολισμός και οι εφαρμογές των προστατευτικών αερίων, 9-4

9-4. Τα σύρματα και οι ράβδοι ηλεκτροσυγκόλλησης, 9-5

9-5. Τα υλικά που συγκολλούνται σε ατμόσφαιρα προστατευτικού αερίου, 9-7

9-6. Γενικά για την ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG, 9-8

9-7. Οι παράμετροι ηλεκτροσυγκόλλησης στην MIG/MAG, 9-8

9-8. Τα είδη του ρεύματος ηλεκτροσυγκόλλησης κατά την MIG/MAG, 9-10

9-9. Η μεταφορά του υλικού από το σύρμα στο μέταλλο βάσης με ρεύμα DC+, 9-10

9-10. Η ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG με παλμορεύματα, 9-13

9-11. Πρακτικές οδηγίες για την επιτυχία των ηλεκτροσυγκολλήσεων με MIG/MAG, 9-14

9-12. Η ηλεκτροσυγκόλληση των ανοξειδωτων χαλύβων με MIG/MAG, 9-15

9-13. Η ηλεκτροσυγκόλληση του αλουμινίου με MIG, 9-16

9-14. Η ηλεκτροσυγκόλληση TIG, 9-18

9-15. Η τεχνική των ηλεκτροσυγκολλήσεων με TIG, 9-19

9-16. Τα μη αναλώσιμα ηλεκτρόδια της TIG, 9-21

9-17. Η τυποποίηση των συμαγών συρμάτων και των ράβδων κατά AWS, 9-25

9-18. Η τυποποίηση των συμαγών συρμάτων και των ράβδων κατά ISO και κατά EN, 9-27

9-19. Η ηλεκτροσυγκόλληση FCAW, 9-29

9-20. Τυποποίηση των σωληνωτών συρμάτων της FCAW κατά AWS, 9-31

9-21. Η τυποποίηση των σωληνωτών συρμάτων κατά EN, 9-32

9-22. Οι πλέον χρησιμοποιούμενοι τύποι συρμάτων και ράβδων στις συνήθεις εφαρμογές, 9-34

9-23. Η χρήση των μηχανών-ρομπότ στην ηλεκτροσυγκόλληση, 9-34

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 9-37

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 9-38

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 9-39

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 9-40

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 9-41

ΑΣΚΗΣΗ 9-1, 9-42

Αλλαγή σύρματος σε μηχανή MIG, 9-42

ΑΣΚΗΣΗ 9-2, 9-44

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου

ΑΣΚΗΣΗ 9-3, 9-46

Ρύθμιση των παραμέτρων ηλεκτροσυγκόλλησης με MIG/MAG και FCAW

ΑΣΚΗΣΗ 9-4, 9-48

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG λαμαρινών πάχους ≥ 1 mm

ΑΣΚΗΣΗ 9-5, 9-50

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG λαμαρινών πάχους < 1 mm

ΑΣΚΗΣΗ 9-6, 9-52

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG σε διάφορες θέσεις

ΑΣΚΗΣΗ 9-7, 9-54

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG σε διάφορες τάσεις

ΑΣΚΗΣΗ 9-8, 9-56

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG ανοξείδωτου χάλυβα

ΑΣΚΗΣΗ 9-9, 9-58

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG σε αλουμίνιο

ΑΣΚΗΣΗ 9-10, 9-60

Εξάσκηση στην ηλεκτροσυγκόλληση TIG

10. ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ - ΆΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

10-1. Αρχές λειτουργίας, 10-2

10-2. Ηλεκτροσυγκολλήσεις αντίστασης κατά σημεία, 10-3

10-3. Ηλεκτροσυγκόλληση αντίστασης ραφής, 10-6

10-4. Ηλεκτροσυγκόλληση αντίστασης κατά άκρα, 10-7

10-5. Άλλες μέθοδοι συγκόλλησης, 10-8

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 10-12

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 10-13

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 10-13

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 10-13

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 10-14

ΑΣΚΗΣΗ 10-1, 10-14

Συγκόλληση ελασμάτων με μηχανή αντίστασης κατά σημεία (ηλεκτροπόντα)

ΑΣΚΗΣΗ 10-2, 10-16

Συγκόλληση ελασμάτων αμαξώματος αυτοκινήτου με ηλεκτροπόντα.

11. ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

11-1. Γενικά για τις αναγομώσεις μεταλλικών επιφανειών, 11-2

11-2. Μέθοδοι αναγόμωσης, 11-3

11-3. Μέθοδος αναγόμωσης με ηλεκτρόδιο και σύρματα, 11-5

ΠΕΡΙΛΗΨΗ-ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, 11-7

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ, 11-8

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΡΙΣΕΩΣ, 11-8

ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, 11-8

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, 12-2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α», Πίνακες τεχνικών άρθρων από τις σελίδες του internet, 12-6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β», Πίνακες προτύπων ISO και EN, 12-9

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΠΟΥ ΧΟΡΗΓΗΣΑΝ ΑΔΕΙΕΣ ΑΝΑΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ, ΣΧΗΜΑΤΩΝ κτλ.

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Προσοχή στην ασφάλεια. Το ατύχημα παραμονεύει παντού, ακόμη και σε χώρους που εργάζονται έμπειροι τεχνικοί. Ο χώρος ενός εργαστηρίου είναι πρόσφορος για ατυχήματα, ιδίως μάλιστα αν λάβουμε υπ' όψη και την έλλειψη πρακτικής πείρας από τη μεριά των μαθητών. Θα πρέπει ο καθηγητής και οι μαθητές να είναι πολύ προσεκτικοί και να μη διακινδυνεύουν καθόλου.

Προτιμήστε να εφοδιαστείτε με λιγότερο εξοπλισμό αλλά με περισσότερα μέτρα ασφαλείας. Επίσης, θα πρέπει να γίνεται βίωμα στους μαθητές ότι η ασφάλεια είναι πάνω από όλα. Κάθε υλική ζημιά αποκαθίσταται, η βλάβη όμως που θα γίνει σε άνθρωπο είναι επώδυνη και μπορεί να μην αποκαθίσταται.

Μερικά από τα στοιχειώδη μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται είναι:

- Να υπάρχουν προφυλακτήρες στα κινούμενα μέρη των μηχανημάτων.
- Να φοράνε οι μαθητές γάντια προστασίας, όταν εκτελούνται εργασίες με λαμαρίνες ή με άλλα κοφτερά αντικείμενα.
- Να υπάρχουν τα ειδικά γυαλιά για προστασία των ματιών από γρέζια, σκόνες κτλ.
- Οι φιάλες αερίων (οξυγόνου, προπανίου, ασετιλίνης) να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδες προστασίας έναντι φλογοεπιστροφής.
- Να γίνεται τακτικός καθαρισμός των δαπέδων από λάδια, γράσα κτλ., ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να γλιστρήσει κάποιος.
- Να είναι στεγνά τα δάπεδα για τον περιορισμό του κινδύνου ηλεκτροπληξίας.
- Να υπάρχει ρελέ διαφυγής (αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης) στον ηλεκτρικό πίνακα του εργαστηρίου.
- Να υπάρχει καλή γείωση στον ηλεκτρικό πίνακα και όλες οι πρίζες να είναι σούκο με γείωση.
- Να ελέγχεται η αντίσταση της γείωσης τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.