

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

(α) Ασκήσεις MIG/MAG και FCAW

Οι ασκήσεις που ακολουθούν έχουν διαμορφωθεί κυρίως για ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG. Μόνο οι ασκήσεις (9-3) και (9-4), έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να μπορούν να εκτελεστούν τόσο με MIG/MAG όσο και με FCAW.

Οι περισσότερες από τις υπόλοιπες ασκήσεις που έχουν αναπτυχθεί για MIG/MAG μπορούν να εκτελεστούν και με FCAW, με μικρή τροποποίηση του φύλλου της άσκησης, με εξαίρεση αυτές που αφορούν τη συγκόλληση πολύ λεπτών ελασμάτων (< 1 mm).

Για την FCAW αρκεί να εκτελεστεί μόνο μία άσκηση κατά την κρίση του καθηγητή. Η κύρια προσπάθεια θα πρέπει να επικεντρωθεί στη MIG/MAG.

(β) Ασκήσεις TIG

Έχει προβλεφτεί η άσκηση (9-10), η οποία σκοπό έχει να έρθουν οι μαθητές σε μία πρώτη επαφή με την ηλεκτροσυγκόλληση TIG.

Για περαιτέρω εξάσκηση, είναι δυνατόν να επαναληφθούν οι ασκήσεις που έγιναν με φλόγα οξυγόνου-ασετιλίνης (O-A) στο κεφάλαιο 5, χρησιμοποιώντας όμως TIG αντί για (O-A). Οι ασκήσεις που θα επαναληφθούν, θα επιλεγούν κατά την κρίση του καθηγητή. Αρκούν μία ή δύο ασκήσεις, για να αντιληφθούν οι μαθητές τη διαφορά που υπάρχει. Η άριστη εξάσκηση σε TIG είναι εκτός των χρονικών ορίων του μαθήματος και απαιτεί πολύ μεγάλη πρακτική εξάσκηση.

Οι διαφορές που θα υπάρξουν κατά την επανάληψη των ασκήσεων του κεφαλαίου 5, χρησιμοποιώντας TIG αντί (O-A), είναι οι εξής:

- Η προετοιμασία για τη συγκόλληση περιλαμβάνει μόνο τον πολύ καλό καθαρισμό της επιφανείας με τροχό. Στην TIG δεν πρέπει να υπάρχουν σκουριές.
- Η διάμετρος του μη αναλώσιμου ηλεκτροδίου επιλέγεται από τον πίνακα (9-24), συναρτήσει του πάχους των προς συγκόλληση ελασμάτων. Να χρησιμοποιείται το ηλεκτρόδιο με την κόκκινη ή τη χρυσή σήμανση. Από τον πίνακα (9-24) γίνεται φανερό ότι το πλέον χρήσιμο ηλεκτρόδιο για τα πάχη που συγκολλούνται στα αυτοκίνητα είναι τα 1,6, 2 και 2,4 mm. Για ρεύματα συγκόλλησης άνω των 200 A, θα πρέπει να χρησιμοποιείται υδρόψυκτη τσιμπίδα. Για τα μικρά ρεύματα που θα χρησιμοποιηθούν στις εργαστηριακές ασκήσεις, αρκεί η συνήθης αερόψυκτη τσιμπίδα.
- Η διάμετρος της ράβδου ηλεκτροσυγκόλλησης μπορεί να επιλεγεί από τον πίνακα (9-8), αλλά στην πράξη ξεκινάμε με μία ράβδο όση και η διάμετρος του ηλεκτροδίου και αν δούμε ότι φεύγει γρήγορα το υλικό, χρησιμοποιούμε μεγαλύτερη ή, αν φεύγει αργά, μικρότερη. Τα σύρματα G3Si1 της MIG, τα οποία θα πρέπει ήδη να υπάρχουν στο εργαστήριο, είναι κατάλληλο υλικό και για την TIG και μπορούν σε μικρά μήκη να χρησιμοποιηθούν αντί της ράβδου (όταν διαπιστώνεται ότι χρειάζεται πολύ λεπτή ράβδος).

Διάμετρος (mm)	Ένταση (A)	Πάχος των ελασμάτων (mm)
1	0,5-15	0,1 - 0,4
1,6	1-140	0,1 - 3
2	20-160	0,3 - 3,5
2,4	60-200	0,5 - 4
3,2	140-280	3 - 6
4	200-350	4 - 8
6	250-450	4 - 12

ΑΣΚΗΣΗ 9-1

Αλλαγή σύρματος σε μηχανή MIG/MAG

Επιδιωκόμενος στόχος:

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αντικαθίστουν το σύρμα στη μηχανή MIG/MAG και να ρυθμίζουν την τάνυση του.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG συνδεδεμένη στη μηχανή
- Ανταλλακτικά καρούλια σύρματος της μηχανής

Μέτρα ασφαλείας και ατομικής προστασίας

- Οι μαθητές να είναι ηλεκτρικά μονωμένοι (γάντια, παπούτσια με πλαστική σόλα).
- Να φοράνε γυαλιά μηχανουργείου για την προστασία των ματιών από το σύρμα.

Πορεία εργασίας

Τα παρακάτω βήματα θα τα επαναλάβουν ένας-ένας ο κάθε μαθητής, μπροστά στον καθηγητή. Θα γίνουν με προσοχή, για να μη καταστραφούν τα καρούλια του σύρματος, από λάθη των μαθητών. Καλό είναι, στην άσκηση, να χρησιμοποιηθούν παλιά καρούλια, στα οποία πάνω έχει απομείνει ελάχιστο σύρμα.

- (1) Ανοίγουμε το καπάκι της μηχανής και αναγνωρίζουμε τα τμήματα από τα οποία αποτελείται το σύστημα τροφοδοσίας του σύρματος, όπως φαίνεται και στο σχήμα (9.24).



- (2) Κόβουμε το σύρμα μεταξύ **των ραούλων τάνυσης** και του καρουλιού (τυμπάνου), κρατώντας, με το ένα χέρι, το σύρμα πάνω στο καρούλι για να μη ξετυλιχτεί. **Αν ξετυλιχτεί είναι άχρηστο, δεν τυλίγεται ξανά.**
- (3) Αφαιρούμε το καρούλι (τύμπανο), ενώ εξακολουθούμε να κρατάμε το ελεύθερο άκρο του σύρματος με το ένα χέρι, σφικτά πάνω στο καρούλι. Ασφαλίζουμε, με κάποιο τρόπο, το σύρμα που αφαιρέσαμε για να μη ξετυλιχτεί, π.χ. τυλίγοντας γύρω από το καρούλι μία πλαστική ταινία.

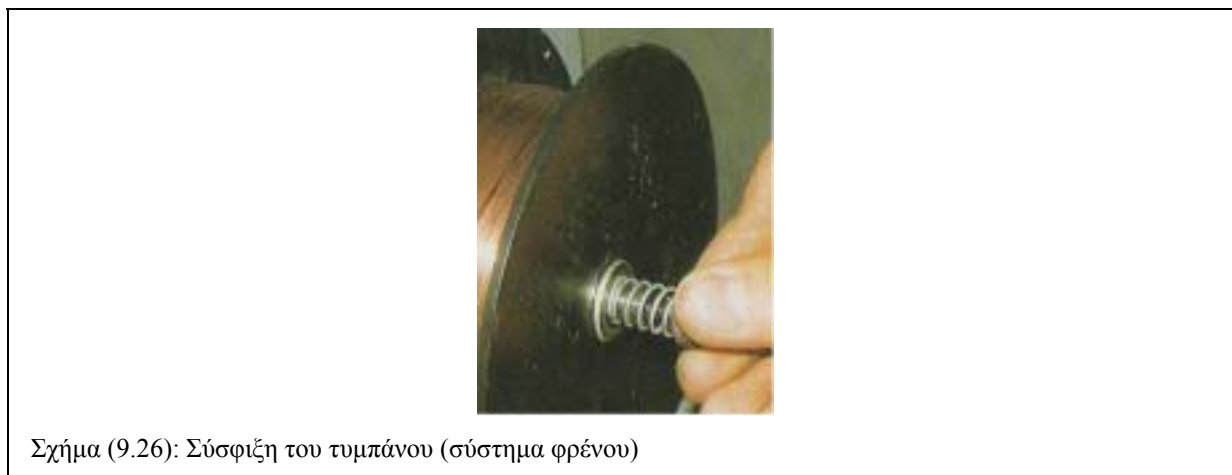
- (4) Πιέζουμε τη σκανδάλη της τσιμπίδας για να απομακρυνθεί το σύρμα και να μπορέσουμε να το αφαιρέσουμε.

Προσοχή: Όταν πατάμε τη σκανδάλη, το σύρμα είναι υπό ηλεκτρική τάση και υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας. Να φοράτε τα γάντια σας και να είσαστε ηλεκτρικά μονωμένοι.

- (5) Αφαιρούμε το πλαστικό περιτύλιγμα από ένα άλλο καρούλι (ή, αν είναι χρησιμοποιημένο, αφαιρούμε την ασφάλεια που είχαμε βάλει για να μη ξετυλίγεται) και κρατάμε σφικτά με το ένα χέρι το ελεύθερο άκρο πάνω στο καρούλι για να μη ξετυλιχτεί.



- (6) Τοποθετούμε το καρούλι στη θέση του και περνάμε το σύρμα από τα ράουλα και σφίγγουμε τους **ρυθμιστές τάνυσης**. Ρυθμίζουμε τη **σύσφιξη του φρένου** του καρουλιού, έτσι ώστε αυτό να μην ξετυλίγεται, αλλά, συγχρόνως, να μην είναι πολύ σφικτό (με πολύ μικρή δύναμη θα πρέπει να ξετυλίγεται).



- (7) Στη συνέχεια πρέπει να ρυθμιστεί η τάνυση του σύρματος, που γίνεται με τη σύσφιξη των ραούλων πάνω στο σύρμα. **Η φάση αυτή είναι η κυριότερη** και γίνεται ως εξής:

- Πάνω σε μία ηλεκτρικά μη αγωγίμη επιφάνεια (π.χ. στεγνό ξύλο), φέρνουμε τη τσιμπίδα σε απόσταση 25 περίπου χιλιοστά.
- Πιέζουμε τη σκανδάλη και το σύρμα προχωράει.
- Αρχίζουμε να σφίγγουμε τον κοχλία (ή τους κοχλίες) τάνυσης των ραούλων, μέχρι το σύρμα να σταματήσει να προωθείται. Τότε η τάνυση είναι η σωστή.

Η μηχανή είναι έτοιμη για να χρησιμοποιηθεί.

ΑΣΚΗΣΗ 9-2

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου

Επιδιωκόμενος στόχος

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εκτελούν ηλεκτροσυγκολλήσεις MIG/MAG με βραχυκυκλωμένο τόξο.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Προτείνεται για την άσκηση αυτή να οργανωθούν διάφορες θέσεις εργασίας και στην κάθε θέση να υπάρχει σύρμα διαφορετικής διαμέτρου. Οι μαθητές θα εναλλάσσονται στις θέσεις, ώστε να κολλήσουν και με όλα τα μεγέθη σύρματος. Αν το εργαστήριο διαθέτει μόνο μικρές μηχανές, η άσκηση θα περιοριστεί σε σύρμα το πολύ μέχρι 1,0 mm. Αν το εργαστήριο διαθέτει και μία μεγάλη μηχανή MIG/MAG, αυτή θα χρησιμοποιηθεί με σύρμα 1,2 ή 1,6 mm, προκειμένου να εξασκηθούν οι μαθητές και στη χρήση των συρμάτων μεγάλης διαμέτρου.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρματα διαφόρων διαμέτρων (από 0,6 mm), ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6)
- Ένα τεμάχιο λαμαρίνας πάχους 5 mm, 20 x 20 cm (ανά μαθητή)
- Συρματοβουρτσα σκληρή ή τροχός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Οι μαθητές θα λάβουν όλα τα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που έλαβαν στην άσκηση (6-3).


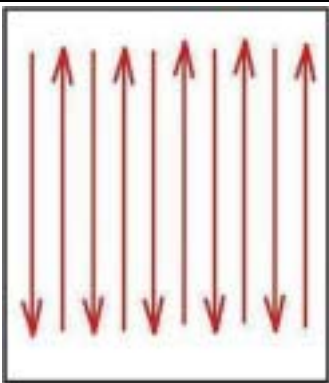
Προσοχή: όχι ζελέ στα μαλλιά ή άδετα μαλλιά.

- Το γυαλί της μάσκας θα είναι κατά προτίμηση αυτόματης σκίασης στην περιοχή 10-13. Αλλιώς, να υπάρχουν μάσκες με βαθμό προστασίας (BΠ) σύμφωνα με τον πίνακα (9-25).
- Πρέπει να υπάρχει καλός εξαερισμός στην αίθουσα ή σύστημα απαγωγής αναθυμιάσεων.
- Δεδομένου ότι δεν είναι ακόμη οι μαθητές εξοικειωμένοι στις αναθυμιάσεις, θα γίνονται διαλείμματα. Προς τούτο σε κάθε θέση εργασίας θα εναλλάσσονται δύο μαθητές.

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-2).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Σύρμα	Μάσκα με BΠ
0,6	10
0,8	10 ή 11
0,9-1,0	11
1,2	12
1,6-2,0	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-2																								
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου		Τάση ρεύματος: 16-26 V																								
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ																								
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να είναι σύμφωνα με τον πίνακα (9-25). 																								
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με σκληρή συρματόβουρτσα ή τροχό την προς συγκόλληση επιφάνεια. Συνδέουμε το σώμα γείωσης στη λαμαρίνα 20 x 20 cm. 																								
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση δοκιμαστικών ραφών 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Ρυθμίζουμε την τάση, την ταχύτητα του σύρματος και την παροχή αερίου σύμφωνα με το πίνακα (9-26). <i>Προσοχή: η σωστή ταχύτητα του σύρματος ποτέ δε βρίσκεται από πίνακες, αλλά με δοκιμές. Δόθηκε στον πίνακα για να βοηθηθούν οι μαθητές στο ξεκίνημα.</i> Δοκιμάζουμε μία πρώτη ραφή και συγκρίνουμε το αποτέλεσμα με της εικόνας αριστερά. Αυξομειώνουμε την ταχύτητα του σύρματος μέχρι να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. <i>Παρατήρηση: Μην απογοητευτείτε, αν δεν μπορείτε να πετύχετε το αποτέλεσμα της εικόνας. Απαιτείται πολύ μεγάλη εξάσκηση για να φθάσετε να πετύχετε τέτοια μορφή ραφής.</i> Εκτελούμε συνεχώς ραφές για να εξασκηθούμε κινώντας την τσιμπίδα στη μία ραφή μπροστά και στην άλλη πίσω σύμφωνα με το σχήμα (9.27). Αν χρειαστεί, αλλάζουμε την ταχύτητα του σύρματος. Καλύπτουμε το τμήμα της επιφάνειας της λαμαρίνας που αναλογεί στη κάθε θέση εργασίας. Αν π.χ. υπάρχουν 4 θέσεις εργασίας, καλύπτουμε περίπου το 1/2 της μιας πλευράς. 																								
4	<ul style="list-style-type: none"> Αλλαγή της θέσης εργασίας 	<ul style="list-style-type: none"> Αλλάζουμε θέση εργασίας. Κατά πάσα πιθανότητα οι παράμετροι είναι έτοιμες, ρυθμισμένες σωστά από το συμμαθητή σας που εργάστηκε προηγουμένως σ' αυτή τη θέση. Εκτελούμε, όπως προηγουμένως, ραφές μέχρι που να καλυφτεί το ανάλογο τμήμα της επιφάνειας της λαμαρίνας. Αν κρίνουμε ότι χρειάζεται, επεμβαίνουμε και στην ταχύτητα του σύρματος. Συνεχίζουμε, αλλάζοντας θέση εργασίας μέχρι να περάσουμε από όλες τις θέσεις. 																								
5	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά γύρω από τη θέση εργασίας. 																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Διάμετρος σύρματος</th> <th>Τάση (V)</th> <th>Ταχύτητα σύρματος</th> <th>Παροχή αερίου L/min</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,6</td> <td>16-20</td> <td>50%</td> <td>8-10</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>18-22</td> <td>40%</td> <td>8-10</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>21-24</td> <td>30%</td> <td>10-12</td> </tr> <tr> <td>1,2</td> <td>22-25</td> <td>25%</td> <td>10-12</td> </tr> <tr> <td>1,6</td> <td>23-26</td> <td>20%</td> <td>12-14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Παρατήρηση: Στις περισσότερες μηχανές δεν αναγράφεται η τάση αλλά βαθμίδες που αντιστοιχούν σε κάποια τάση. Στις πιο μικρές μηχανές υπάρχουν μόνο δύο βαθμίδες, αλλά συνήθως οι βαθμίδες είναι από 4 μέχρι 7. Από το manual των μηχανών βρίσκεται σε ποια τάση αντιστοιχεί η κάθε ρύθμιση. Αν δεν υπάρχει το manual, τοποθετούμε την τάση κατά προσέγγιση, αφού βρούμε από την πινακίδα της μηχανής το εύρος της παρεχόμενης τάσης.</p>	Διάμετρος σύρματος	Τάση (V)	Ταχύτητα σύρματος	Παροχή αερίου L/min	0,6	16-20	50%	8-10	0,8	18-22	40%	8-10	1,0	21-24	30%	10-12	1,2	22-25	25%	10-12	1,6	23-26	20%	12-14
Διάμετρος σύρματος	Τάση (V)	Ταχύτητα σύρματος	Παροχή αερίου L/min																							
0,6	16-20	50%	8-10																							
0,8	18-22	40%	8-10																							
1,0	21-24	30%	10-12																							
1,2	22-25	25%	10-12																							
1,6	23-26	20%	12-14																							
Σχήμα (9.27): Κίνηση τσιμπίδας		Πίνακας (9-26): Παράμετροι ηλεκτροσυγκόλλησης (προτεινόμενες αρχικές τιμές)																								

ΑΣΚΗΣΗ 9-3

Ρύθμιση των παραμέτρων ηλεκτροσυγκόλλησης με MIG/MAG και FCAW

Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει:

- Να γνωρίζουν τις επιπτώσεις από λάθος επιλογή των παραμέτρων ηλεκτροσυγκόλλησης.
- Από την εμφάνιση μιας ραφής να αντιλαμβάνονται την παράμετρο που πρέπει να αλλάξει.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Όπως είδαμε, οι παράμετροι ηλεκτροσυγκόλλησης που έχουμε να ρυθμίσουμε είναι οι: διάμετρος σύρματος, παροχή αερίου, τάση ρεύματος, μήκος του ελεύθερου άκρου του σύρματος, ταχύτητα τροφοδοσίας του σύρματος και ταχύτητα κίνησης του ηλεκτροδίου.

Προτείνεται για την άσκηση να οργανωθούν 2 ή 3 ειδών θέσεις εργασίας. Στην κάθε θέση να υπάρχει σύρμα διαφορετικής διαμέτρου. Οι μαθητές θα εναλλάσσονται στις θέσεις, ώστε να κολλήσουν με όλα τα μεγέθη σύρματος. Να προτιμηθούν σύρματα μικρής διαμέτρου, επειδή είναι τα πλέον κατάλληλα για λεπτά ελάσματα, όπως αυτά των αυτοκινήτων.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 0,6 στη μία θέση εργασίας και 0,8 ή 1,0 mm στην άλλη, ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6). Αν υπάρχουν τρεις θέσεις εργασίας, θα είναι αντίστοιχα με σύρματα 0,6-0,8-1,0 mm. Το φύλλο της άσκησης είναι προσαρμοσμένο για δύο θέσεις εργασίας.

***Σημαντική παρατήρηση:** Ο κύριος στόχος όλων των ασκήσεων είναι η εξάσκηση των μαθητών σε συγκολλήσεις που γίνονται πάνω στο αυτοκίνητο. Γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κυρίως τα μικρής διαμέτρου σύρματα, με τα οποία μπορούν να συγκολληθούν οι λεπτές λαμαρίνες των αυτοκινήτων.*

- Ένα τεμάχιο λαμαρίνας πάχους 3 mm, 20 x 20 cm και ένα 10 x 20 cm (ανά μαθητή)
- Συρματοβουρτσα σκληρή ή τροχός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας


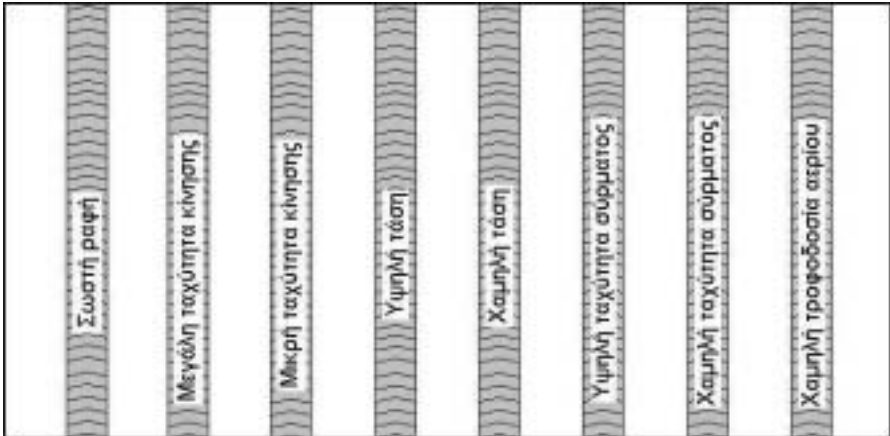
- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

Πορεία εργασίας για MIG/MAG (βραχυκυκλωμένου τόξου)

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-3).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Επανάληψη της άσκησης με FCAW

- Η άσκηση θα επαναληφθεί με σωληνωτό σύρμα, γεμισμένο με πάστα ρουτιλίου, όπως π.χ. είναι το T422MC (αντίστοιχος τύπος κατά AWS: E70C-6C), που χρειάζεται αέριο CO₂.
- Η διάμετροι των συρμάτων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι 1,0 και 1,2 mm.
- Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-3
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG ή FCAW		Τάση ρεύματος: 16-32 V
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να είναι σύμφωνα με τον πίνακα (9-25).
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με σκληρή συρματόβουρτσα ή τροχό την προς συγκόλληση επιφάνεια. Συνδέουμε το σώμα γείωσης στη λαμαρίνα.
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση ραφών με τάση 20 V αλλάζοντας παραμέτρους  <p>Πολύ καλή ραφή</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Παίρνουμε τη λαμαρίνα 20 x 20 cm. Ρυθμίζουμε την τάση περί τα 20V, την ταχύτητα του σύρματος στο 40-60% και την παροχή αερίου στα 12 L/min. Δοκιμάζουμε μία πρώτη ραφή και συγκρίνουμε το αποτέλεσμα με την εικόνα αριστερά. Αυξομειώνουμε σταδιακά την ταχύτητα του σύρματος και εντοπίζουμε πού έχουμε τα καλύτερα αποτελέσματα. Με τις παραπάνω ρυθμίσεις κάνουμε δοκιμές, αλλάζοντας την ταχύτητα που κινούμε την τσιμπίδα με το χέρι και συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.
4	<ul style="list-style-type: none"> Αλλαγή της τάσης 	<ul style="list-style-type: none"> Αλλάζουμε την τάση, αφήνοντας την ταχύτητα του σύρματος στην καλύτερη τιμή της. Δοκιμάζουμε να εκτελέσουμε μία πρώτη ραφή. Αλλάζουμε την ταχύτητα του σύρματος μέχρι να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Επαναλαμβάνουμε, δοκιμάζοντας αρκετές τιμές τάσης. Τι παρατηρείτε για τη σχέση τάσης-ταχύτητας σύρματος;
5	<ul style="list-style-type: none"> Μείωση παροχής αερίου 	<ul style="list-style-type: none"> Μειώνουμε σταδιακά την παροχή αερίου. Διαπιστώνουμε ότι από κάποιο σημείο και μετά έχουμε πολλούς πόρους.
6	<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή του δείγματος 	<ul style="list-style-type: none"> Παίρνουμε τη λαμαρίνα 10 x 20 cm. Εκτελούμε ραφές όπως στο σχήμα (9.28). Γράφουμε τα αρχικά του ονόματός μας.
7	<ul style="list-style-type: none"> Επανάληψη της διαδικασίας 	<ul style="list-style-type: none"> Αλλάζουμε θέση (με άλλη διάμετρο σύρματος). Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω βήματα 3 έως 6 και με τις πίσω πλευρές των λαμαρινών.
8	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας.
		
Σχήμα (9.28)		

ΑΣΚΗΣΗ 9-4

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG λαμαρινών πάχους ≥ 1 mm

Επιδιωκόμενος στόχος

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκολλήσουν λαμαρίνες μικρού πάχους ≥ 1 mm.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Θα πρέπει να τηρηθούν οι οδηγίες του κεφαλαίου (7-7), περίπτωση (α), για να αποφευχθούν οι παραμορφώσεις των λαμαρινών.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 0,8 mm, ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6)
- Μία λαμαρίνα 20 x 20 cm πάχους 1,5 mm και δύο λάμες 5 x 20 cm πάχους 1,5 mm (ανά μαθητή)
- Μία λαμαρίνα 20 x 20 cm πάχους 1,0 mm, και δύο λάμες 5 x 20 cm πάχους 1,0 mm (ανά μαθητή)
- Συρματόβουρτσα σκληρή ή τροχός
- Διεισδυτικό υγρό, σε σπρέι
- Ηλεκτρομαγνήτης μορφής Π
- Μεγεθυντικός φακός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

Πορεία εργασίας με MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-3).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Επανάληψη της άσκησης με FCAW (προαιρετικά, κατά την κρίση του καθηγητή)

- Η άσκηση μπορεί να επαναληφθεί με σωληνωτό σύρμα, γεμισμένο με πάστα ρουτιλίου, όπως π.χ. είναι το T422MC (αντίστοιχος τύπος κατά AWS: E70C-6C), που χρειάζεται αέριο CO₂.
- Οι λαμαρίνες να έχουν πάχος 2 mm.
- Η διάμετρος των σύρματος που θα χρησιμοποιηθεί να είναι 1,0 ή 1,2 mm
- Κατά τα λοιπά ισχύουν όλα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-4
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG ή FCAW		Τάση ρεύματος: 16-32 V
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να είναι σύμφωνα με τον πίνακα (9-25).
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με σκληρή συρματόβουρτσα ή τροχό την επιφάνεια της λαμαρίνας 20 x 20 Ομοίως, γύρω από την προς συγκόλληση επιφάνεια των τεμαχίων 5 x 20 cm (θα συγκολληθούν μεταξύ τους).
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση δοκιμαστικών ραφών πάνω στη λαμαρίνα 20x20 cm πάχους 1,5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Ρυθμίζουμε, στην αρχή, την τάση στα 20 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 40% και το αέριο στα 8-10 L/min. Παίρνουμε το τεμάχιο 20x20, πάχους 1,5 mm. Εκτελούμε δοκιμαστικές ραφές, ρυθμίζοντας κάθε φορά την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να επιτύχουμε τον επιθυμητό συνδυασμό με την τάση. Αν δεν είμαστε ικανοποιημένοι, αλλάζουμε την τάση και προσπαθούμε εκ νέου. Εκτελούμε μια δοκιμαστική ραφή, προσέχοντας να κινούμε την τσιμπίδα με τέτοια ταχύτητα, ώστε να μην τρυπάμε τη λαμαρίνα, αλλά να έχουμε και σωστή ραφή. Μην απογοητευτείτε αν στην αρχή δημιουργούνται τρύπες. Συνεχίζουμε, εκτελώντας δοκιμαστικές ραφές και μετακινώντας την τσιμπίδα με διάφορες ταχύτητες, μέχρι να καλυφθεί το 1/2 της επιφάνειας της λαμαρίνας. Στο υπόλοιπο τμήμα της λαμαρίνας εκτελούμε κανονικές ραφές, με τις πλέον κατάλληλες παραμέτρους. Οι τρύπες πλέον θεωρούνται λάθη.
4	<ul style="list-style-type: none"> Συγκόλληση των δύο λαμών διαστάσεων 5x20 cm <p>Προσοχή: για να μην πετσκάρουν οι λάμες, οι ραφές να μην εκτελούνται η μία συνεχόμενη της άλλης αλλά να απέχουν μεταξύ τους.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε τα τεμάχια σε επαφή μεταξύ τους. Εκτελούμε περίπου το 1/5 της ραφής. Σταματάμε, ελέγχουμε τη ραφή και διορθώνουμε, αν χρειάζεται, την ταχύτητα του σύρματος. Συνεχίζουμε με το επόμενο 1/5 της ραφής, οπότε εκτελούμε εκ νέου έλεγχο και διορθώσεις. Συνεχίζουμε, μέχρι να ολοκληρώσουμε τη ραφή.
5	<ul style="list-style-type: none"> Επανάληψη με τη λαμαρίνα και τις λάμες πάχους 1,0 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία 3 με τη λαμαρίνα 20x20 cm πάχους 1 mm. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία 4 με τις λάμες 5x20 cm πάχους 1 mm.
6	<ul style="list-style-type: none"> Ποιοτικός έλεγχος 	<ul style="list-style-type: none"> Παραδίδουμε τις συγκολλημένες λάμες προς έλεγχο και παίρνουμε τις λάμες που έχουμε αναλάβει για έλεγχο. Συμπληρώνουμε το φύλλο ποιοτικού ελέγχου των τεμαχίων που αναλάβαμε να ελέγξουμε. Θα γίνει ο οπτικός έλεγχος και ο έλεγχος με ηλεκτρομαγνήτη.
7	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας.
8	<ul style="list-style-type: none"> Σε επόμενο μάθημα, μετά από 48 ώρες τουλάχιστον 	<ul style="list-style-type: none"> Πριν από την έναρξη της επόμενης άσκησης, απλώνουμε το διεισδυτικό υγρό στη ραφή και στα δύο τεμάχια. Λίγο πριν από το τέλος του μαθήματος, ή πριν από το διάλειμμα, καθαρίζουμε το υγρό και εξετάζουμε για ρωγμές.

ΑΣΚΗΣΗ 9-5

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG λαμαρινών πάχους < 1 mm

Επιδιωκόμενος στόχος

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκολλήσουν λαμαρίνες πολύ μικρού πάχους (< 1 mm), συμπεριλαμβανομένης και της πολύ ψιλής λαμαρίνας ανθρακούχου χάλυβα που υπάρχει, πάχους μόλις 0,6 mm (24 gauge).

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 0,6 mm, ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6)
- Μία λαμαρίνα 30 x 30 cm πάχους 0,8 mm και δύο λάμες 5 x 30 cm πάχους 0,8 mm (ανά μαθητή)
- Μία λαμαρίνα 30 x 30 cm πάχους 0,6 mm, και δύο λάμες 5 x 30 cm πάχους 0,6 mm (ανά μαθητή)
- Συρματοβουρτσα σκληρή ή τροχός
- Διεισδυτικό υγρό, σε σπρέι
- Ηλεκτρομαγνήτης μορφής Π
- Μεγεθυντικός φακός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-5).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-5
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου		Τάση ρεύματος: 16-20 V
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να έχει βαθμό προστασίας 10.
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με σκληρή συρματόβουρτσα ή τροχό την επιφάνεια της λαμαρίνας 20 x 20. Ομοίως, γύρω από την προς συγκόλληση επιφάνεια των τεμαχίων 5 x 20 cm (θα συγκολληθούν μεταξύ τους).
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση δοκιμαστικών ραφών πάνω στη λαμαρίνα 20x20 cm πάχους 1,5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Ρυθμίζουμε, στην αρχή, την τάση στα 18 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 50% και το αέριο στα 8-10 L/min. Παίρνουμε το τεμάχιο 30x30, πάχους 0,8 mm. Εκτελούμε δοκιμαστικές ραφές, ρυθμίζοντας κάθε φορά την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να επιτύχουμε τον επιθυμητό συνδυασμό με την τάση. Αν δεν είμαστε ικανοποιημένοι, αλλάζουμε την τάση και προσπαθούμε εκ νέου. Εκτελούμε μια δοκιμαστική ραφή, προσπαθώντας να τρυπάμε τη λαμαρίνα κατά το δυνατό λιγότερο και να έχουμε συγχρόνως μία σωστή ραφή. Συνεχίζουμε, εκτελώντας δοκιμαστικές ραφές και μετακινώντας την τσιμπίδα με διάφορες ταχύτητες, μέχρι να καλυφθούν τα 3/4 της επιφάνειας της λαμαρίνας. Δεν πειράζει για τις τρύπες που τυχόν δημιουργούνται, η διαδικασία δεν είναι εύκολη.. Στο υπόλοιπο τμήμα της λαμαρίνας εκτελούμε κανονικές ραφές, με τις πλέον κατάλληλες παραμέτρους. Οι τρύπες πλέον θεωρούνται λάθη.
4	<ul style="list-style-type: none"> Συγκόλληση των δύο λαμών, διαστάσεων 5x30 cm <p>Προσοχή: για να μην πετσοκάρουν οι λάμες, οι ραφές να μην εκτελούνται η μία συνεχόμενη της άλλης αλλά να απέχουν μεταξύ τους.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε τα τεμάχια σε επαφή μεταξύ τους. Εκτελούμε περίπου το 1/8 της ραφής. Σταματάμε, ελέγχουμε τη ραφή και διορθώνουμε, αν χρειάζεται, την ταχύτητα του σύρματος. Συνεχίζουμε με το επόμενο 1/8 της ραφής, οπότε εκτελούμε εκ νέου έλεγχο και διορθώσεις. Συνεχίζουμε, μέχρι να ολοκληρώσουμε τη ραφή.
5	<ul style="list-style-type: none"> Επανάληψη με τη λαμαρίνα και τις λάμες πάχους 1,0 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία 3 με τη λαμαρίνα 30x30 cm πάχους 0,6 mm. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία 4 με τις λάμες 5x30 cm πάχους 0,6 mm.
6	<ul style="list-style-type: none"> Ποιοτικός έλεγχος 	<ul style="list-style-type: none"> Παραδίδουμε τις συγκολλημένες λάμες προς έλεγχο και παίρνουμε τις λάμες που έχουμε αναλάβει για έλεγχο. Συμπληρώνουμε το φύλλο ποιοτικού ελέγχου των τεμαχίων που αναλάβαμε να ελέγξουμε. Θα γίνει ο οπτικός έλεγχος και ο έλεγχος με ηλεκτρομαγνήτη.
7	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας.
8	<ul style="list-style-type: none"> Σε επόμενο μάθημα, μετά από 48 ώρες τουλάχιστον 	<ul style="list-style-type: none"> Πριν, την έναρξη της επόμενης άσκησης, απλώνουμε το δεισδυτικό υγρό στη ραφή και στα δύο τεμάχια. Λίγο πριν από το τέλος του μαθήματος, ή πριν από το διάλειμμα, καθαρίζουμε το υγρό και εξετάζουμε για ρωγμές.

ΑΣΚΗΣΗ 9-6

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG σε διάφορες θέσεις

Επιδιωκόμενος στόχος:

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκολλήσουν λαμαρίνες μικρού πάχους σε διάφορες θέσεις.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Στην άσκηση αυτή, χρησιμοποιώντας 5 λάμες, που θα συγκολληθούν σε διάφορες θέσεις, θα γίνει μία πολύ απλή κατασκευή.

Το πάχος των λαμών θα το αποφασίσει ο καθηγητής, ανάλογα με τις επιδόσεις που είχαν οι μαθητές του στις προηγούμενες δύο ασκήσεις. Μπορεί να είναι οποιοδήποτε πάχος από 0,6 μέχρι 1,5 mm.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

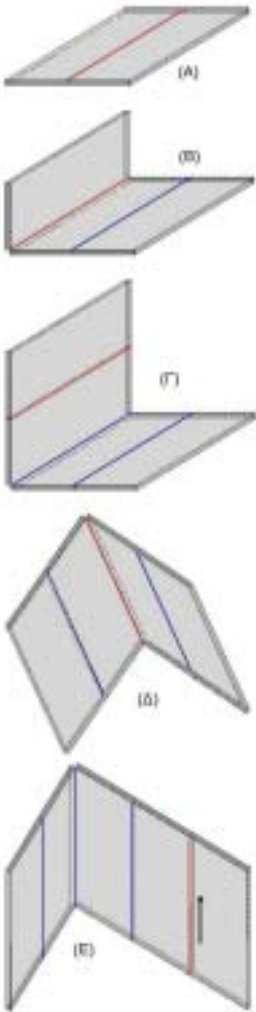
- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 0,6 mm, ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6)
- Πέντε λάμες 7 x 30 cm (ανά μαθητή). Το πάχος σε mm θα καθοριστεί από τον καθηγητή.
- Συρματόβουρτσα σκληρή ή τροχός
- Διεισδυτικό υγρό, σε σπρέι
- Ηλεκτρομαγνήτης μορφής Π
- Μεγεθυντικός φακός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-6).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-6	
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG βραχυκυκλωμένου τόξου		Τάση ρεύματος: 16-20 V	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να έχει βαθμό προστασίας 10. 	
2	<ul style="list-style-type: none"> Καθορισμός παραμέτρων συγκόλλησης 	<ul style="list-style-type: none"> Δοκιμάζουμε σε κάποιο κομμάτι λαμαρίνας του ίδιου πάχους, με αρχική τάση 18 V, ταχύτητα σύρματος 50% και αέριο 8-10 L/min, για να καθορίσουμε τις πλέον κατάλληλες παραμέτρους συγκόλλησης. 	
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση επίπεδης ραφής συγκόλλησης Θέση PA <p>Σχήμα (9.29^A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε τις δύο λάμες στον πάγκο, σε επαφή μεταξύ τους, και τις κολλάμε (κατά μήκος της κόκκινης γραμμής του σχήματος). 	
4	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση γωνιακής ραφής (εξωραφής) Θέση PB <p>Σχήμα (9.29^B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε την τρίτη λάμα κάθετα, όπως στο σχήμα και κολλάμε κατά μήκος της κόκκινης γραμμής (με μπλε συμβολίζονται οι προηγούμενες συγκολλήσεις). 	
5	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση οριζόντιας ραφής συγκόλλησης Θέση PC <p>Σχήμα (9.29^Γ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε την τέταρτη λάμα οριζόντια πάνω από την προηγούμενη και την κολλάμε. 	
6	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση ραχωτής ραφής συγκόλλησης Θέση PA <p>Σχήμα (9.29^A)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Γυρίζουμε το τεμάχιο ανάποδα, ώστε να ακουμπήσει στον πάγκο σε σχήμα Λ και κολλάμε τη ραχωτή ραφή σε θέση PA. <p>Μόνο για τους πολύ καλούς και κατόπιν έγκρισης του καθηγητή: μπορείτε να δοκιμάσετε να κολλήσετε τη ραχωτή ραφή σε θέση PD (γωνιακή ουρανού), έχοντας το τεμάχιο όπως στο (Γ) και τη ραφή να προεξέχει από τον πάγκο. Σ' αυτή την περίπτωση αυξήστε λίγο την παροχή αερίου.</p>	
7	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση κατακόρυφης ραφής συγκόλλησης Θέση PF <p>Σχήμα (9.29^E)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Τοποθετούμε το τεμάχιο με την ακμή κάθετα στον πάγκο, ποντάρουμε την πέμπτη λάμα στη μία από τις δύο άκρες και εκτελούμε ανεβατή συγκόλληση. 	
8	<ul style="list-style-type: none"> Ποιοτικός έλεγχος 	<ul style="list-style-type: none"> Παραδίδουμε το τεμάχιο προς έλεγχο και παίρνουμε το τεμάχιο του οποίου έχουμε αναλάβει τον έλεγχο. Συμπληρώνουμε το φύλλο ποιοτικού ελέγχου του τεμαχίου που αναλάβαμε να ελέγξουμε (οπτικός, μαγνητικός). 	
9	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας. 	

ΑΣΚΗΣΗ 9-7

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG σε διάφορες τάσεις

Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν:

- Πώς μεταβάλλεται η συμπεριφορά της συγκόλλησης, ενώ ανεβάζουμε στην τάση.
- Πώς γίνεται η συγκόλληση με μεταφορά σταγόνων και τις δυσκολίες που αυτή παρουσιάζει.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Με τις μικρές μηχανές, που κατά πάσα πιθανότητα διαθέτει το εργαστήριο, η άσκηση θα περιοριστεί στο σύρμα το πολύ μέχρι 0,8 mm. Αν το εργαστήριο διαθέτει και μία μεγάλη μηχανή MIG/MAG, καλό είναι να εξασκηθούν οι μαθητές και με το σύρμα 1,2 mm. Η παρακάτω ανάπτυξη της άσκησης είναι για σύρμα 0,6 και 0,8 mm.

Για 1,2 mm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο φύλλο της άσκησης, αλλά θα εφαρμοστεί αρχική τάση 22 V, ταχύτητα του σύρματος στο 25% και παροχή αερίου 8-10 L/s.

Αν η μηχανή δε διαθέτει απευθείας ρύθμιση της τάσης, αλλά βαθμίδες ρύθμισης, τότε, για κάθε τάση που αναγράφονται στο φύλλο της άσκησης, θα τοποθετείται ο διακόπτης της μηχανής **στην πλησιέστερη βαθμίδα** που αντιστοιχεί σ' αυτήν την τάση.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη CO₂
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα 0,8 mm, ποιότητα G3Si1 (κατά AWS ER70S-6)
- Ένα τεμάχιο λαμαρίνας πάχους 5 mm, 20 x 20 cm (ανά μαθητή)
- Συρματόβουρτσα σκληρή ή τροχός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

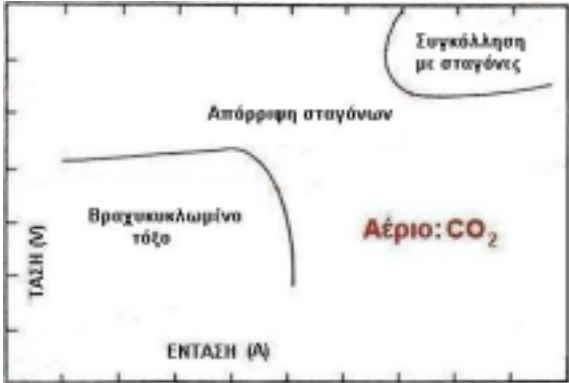
- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

• *Επιπλέον:*

⇒ *Να έχουν υπ' όψη τους ότι ενδέχεται να υπάρξουν ισχυρά πιτσιλίσματα και γι' αυτό να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί στην χρήση των μέσων ατομικής προστασίας.*

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-7).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-7
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG σε διάφορες τάσεις		Τάση ρεύματος: 18-32 V
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να διαθέτει γυαλί αυτόματης σκίασης ή να είναι σύμφωνα με τον πίνακα (9-25).
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με σκληρή συρματόβουρτσα ή τροχό την προς συγκόλληση επιφάνεια Δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή στη θέση όπου θα συνδεθεί το σημείο γείωσης και το καθαρίζουμε πολύ καλά. Συνδέουμε το σώμα γείωσης στη λαμαρίνα, στο σημείο που έχουμε ειδικά προετοιμάσει.
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση ραφών με σύρμα 0,6 mm και αλλαγή της τάσης 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Ρυθμίζουμε την τάση στα 18 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 50% και την παροχή αερίου 8-10 L/s. Εκτελούμε ραφές, αυξομειώνοντας την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να πετύχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Ανεβάζουμε την τάση στην επόμενη θέση του διακόπτη. Ομοίως, εκτελούμε ραφές, ανεβάζοντας την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να βρούμε την καταλληλότερη θέση. Συνεχίζουμε να ανεβάζουμε την τάση και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία. Σε κάποιο σημείο διαπιστώνουμε αυξημένο πιτσίλισμα. Βρισκόμαστε πλέον στην περιοχή μεταφοράς με σταγόνες.
4	<ul style="list-style-type: none"> Προσπάθεια συγκόλλησης με μεταφορά με σταγόνες 	<p><i>Η τυπική συμπεριφορά του σύρματος G3Si1 είναι όπως στο σχήμα (9.30). Ενδέχεται να είμαστε σε περιοχή όπου οι σταγόνες απωθούνται από το λουτρό συγκόλλησης.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Προσπαθούμε να κολλήσουμε, αλλάζοντας το μήκος του ελεύθερου άκρου του σύρματος (πλησιάζοντας ή απομακρύνοντας την τσιμπίδα) και προσέχουμε τις αλλαγές που παρουσιάζονται. <i>Ερώτηση: Πού οφείλονται οι αλλαγές αυτές;</i> Αν υπάρχουν και άλλες διαθέσιμες τάσεις στη μηχανή, τοποθετούμε την τάση στην επόμενη κλίμακα και επαναλαμβάνουμε.
5	<ul style="list-style-type: none"> Επανάληψη με σύρμα 0,8 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Ρυθμίζουμε την τάση στα 20 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 40% και την παροχή αερίου 8-10 L/s. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 3 και 4.
5	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά γύρω από τη θέση εργασίας.
		<p>Παρατήρηση: από το διάγραμμα φαίνεται ότι σε μία περιοχή της τάσης, ενδέχεται να έχουμε μόνο απόρριψη των σταγόνων από το λουτρό συγκόλλησης και να χρειάζεται να ανεβάσουμε και άλλο την τάση, για να βρεθούμε στην περιοχή που οι σταγόνες καταλήγουν ομαλά στο λουτρό συγκόλλησης. Στην περίπτωση της απόρριψης θα έχουμε πολύ πιτσίλισμα γύρω από τη ραφή. Το να είναι όμως η τάση κατάλληλη δεν μας αρκεί, για να μην έχουμε απόρριψη. Πρέπει να έχουμε και το κατάλληλο ισχυρό ρεύμα, που σημαίνει μικρό ελεύθερο άκρο του σύρματος, πολύ καλή σύνδεση στο σημείο γείωσης, πάνω σε πολύ καλά καθαρισμένη λαμαρίνα και κατάλληλες διατομές των καλωδίων που συνδέουν την τσιμπίδα και το σώμα γείωσης με τη μηχανή.</p>
<p>Σχήμα (9.30): Η τυπική μορφή του διαγράμματος τάσης-έντασης για σύρμα ποιότητας G3Si1</p>		

ΑΣΚΗΣΗ 9-8

Ηλεκτροσυγκόλληση MIG/MAG ανοξείδωτου χάλυβα

Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν:

- Να εκτελούν συγκόλληση με ανοξείδωτο σύρμα.
- Τις επιπτώσεις από τη χρήση εσφαλμένης φοράς του ηλεκτρικού ρεύματος στα ανοξείδωτα ηλεκτρόδια.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Η ηλεκτροσυγκόλληση ανοξείδωτων χαλύβων προϋποθέτει τη σωστή επιλογή του σύρματος. Όπως και με τη MMA, αναφερθήκαμε μόνο στους ωστενιτικούς ανοξείδωτους χάλυβες (της σειράς 18/8), επειδή είναι οι πλέον συνηθισμένοι.

Στη MMA η τεχνική της συγκόλλησης των ανοξείδωτων χαλύβων δεν είχε ουσιώδη διαφορά από αυτήν των ανθρακούχων χαλύβων. Στη MIG όμως η κατάσταση είναι πολύ διαφορετική. Η μεταφορά του υλικού γίνεται με **ψεκασμό** και το αέριο είναι το Ar+1-2%O₂. Η υψηλή θερμοκρασία αυτής της τεχνικής δεν επιτρέπει τη συγκόλληση λεπτών ελασμάτων, η οποία γίνεται με βραχυκυκλωμένο τόξο και απαιτείται το πολύ ακριβό αέριο με 80% He, 7,5% Ar και 2,5%CO₂.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη Ar+2%O₂ (μικρή φιάλη, επειδή αυτό το αέριο δε χρησιμοποιείται σε άλλη άσκηση)
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 0,8 mm, ποιότητα G199LSi (κατά AWS: ER308LSi)
- Τρία ανοξείδωτα τεμάχια λαμαρίνας πάχους 2 mm, από χρωμιονικελιούχο χάλυβα με χαμηλή περιεκτικότητα άνθρακα, π.χ. X10CrNi188 ή X8CrNi199, τα δύο διαστάσεων 5x20 cm και ένα 10x20 cm
- Συρματόβουρτσα σκληρή ή τροχός
- Διεισδυτικό υγρό, σε σπρέι
- Μεγεθυντικός φακός

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-8).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-8
Είδος συγκόλλησης: MIG/MAG σε ανοξείδωτο χάλυβα		Τάση ρεύματος: 16-22 V
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Οι μάσκες να έχουν βαθμό προστασίας (BΠ) 10 και 11.
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με την ανοξείδωτη συρματόβουρτσα την επιφάνεια της λαμαρίνας 10 x 20. Ομοίως, γύρω από την προς συγκόλληση επιφάνεια των τεμαχίων 5 x 20 cm (θα συγκολληθούν μεταξύ τους). Αντικαθιστούμε το καρούλι του σύρματος, σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης (9-1).
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση δοκιμαστικών ραφών πάνω στη λαμαρίνα 10x20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Επιλέγουμε, κατ' αρχάς, τη μάσκα με BΠ 11. Ενδέχεται, αν δεν είναι αυτόματης ρύθμισης, να χρειαστεί να την αλλάξουμε με την άλλη που να έχει BΠ 10. Ρυθμίζουμε το ρεύμα στα 20-22 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 40% και την παροχή αερίου 8-10 L/s. Συνδέουμε στη γείωση το τεμάχιο 10x20. Εκτελούμε δοκιμαστικές ραφές, ρυθμίζοντας κάθε φορά την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να επιτύχουμε τον επιθυμητό συνδυασμό με την τάση. Αν δεν είμαστε ικανοποιημένοι, αλλάζουμε την τάση και προσπαθούμε εκ νέου. Εκτελούμε μια δοκιμαστική ραφή, προσπαθώντας να μην παραμορφώσουμε ή να τρυπήσουμε τη λαμαρίνα και να έχουμε συγχρόνως μία σωστή ραφή. Συνεχίζουμε, εκτελώντας δοκιμαστικές ραφές και μετακινώντας την τσιμπίδα με διάφορες ταχύτητες, μέχρι να καλυφθούν τα 3/4 της επιφάνειας της λαμαρίνας. Στο υπόλοιπο τμήμα της λαμαρίνας εκτελούμε κανονικές ραφές, με τις πλέον κατάλληλες παραμέτρους. Τυχόν τρύπημα της λαμαρίνας θεωρείται λάθος.
4	<ul style="list-style-type: none"> Συγκόλληση των δύο λαμών διαστάσεων 5x20 cm <p><i>Προσοχή: για να μην πετσικάρουν οι λάμες, οι ραφές να μην εκτελούνται η μία συνεχόμενη της άλλης αλλά να απέχουν μεταξύ τους.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε τα τεμάχια 5x10 σε επαφή μεταξύ τους. Εκτελούμε περίπου το 1/5 της ραφής. Σταματάμε, ελέγχουμε τη ραφή και διορθώνουμε, αν χρειάζεται, την ταχύτητα του σύρματος. Συνεχίζουμε με το επόμενο 1/5 της ραφής, οπότε εκτελούμε εκ νέου έλεγχο και διορθώσεις. Συνεχίζουμε, μέχρι να ολοκληρώσουμε τη ραφή.
6	<ul style="list-style-type: none"> Ποιοτικός έλεγχος 	<ul style="list-style-type: none"> Παραδίδουμε τις συγκολλημένες λάμες για έλεγχο και παίρνουμε τις λάμες των οποίων έχουμε αναλάβει τον έλεγχο. Συμπληρώνουμε το φύλλο ποιοτικού ελέγχου των τεμαχίων που αναλάβαμε να ελέγξουμε. Θα γίνει μόνο ο οπτικός έλεγχος.
7	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Τοποθετούμε στη μηχανή το προηγούμενο καρούλι του σύρματος. Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό. Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας.
8	<ul style="list-style-type: none"> Σε επόμενο μάθημα, μετά από 48 ώρες τουλάχιστον 	<ul style="list-style-type: none"> Πριν από την έναρξη της επόμενης άσκησης, απλώνουμε το διεσδυτικό υγρό στις ραφές και στα δύο τεμάχια. Λίγο πριν από το τέλος του μαθήματος, ή πριν από το διάλειμμα, καθαρίζουμε το υγρό και εξετάζουμε για ρωγμές.

ΑΣΚΗΣΗ 9-9

Ηλεκτροσυγκόλληση αλουμινίου με MIG

Επιδιωκόμενος στόχος

- Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζει να εκτελεί συγκόλληση αλουμινίου με σύρμα.

Εισαγωγικές σημειώσεις

Όπως και με τη MMA, για να κολλήσει ο μαθητής αλουμίνιο, πρέπει να ξεχάσει την τεχνική που ακολουθεί στη συγκόλληση χαλύβων. Καλό είναι να διαβάσει ξανά την παράγραφο 9-13. Τα βασικότερα σημεία που πρέπει να προσέξει είναι ο καλός καθαρισμός της επιφάνειας με ανοξειδωτή συρματόβουρτσα που να μην έχει χρησιμοποιηθεί σε χάλυβα και ότι η τσιμπίδα πρέπει να κινείται πιο γρήγορα. Τα προς συγκόλληση τεμάχια πρέπει να είναι σε επαφή, δε χρειάζεται κενό, για να εξασφαλιστεί η καλή διείσδυση, επειδή το σημείο τήξης του αλουμινίου είναι χαμηλό.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για συγκόλληση MIG/MAG
- Το ειδικό σέτ για τη συγκόλληση αλουμινίου που περιλαμβάνει το μη μεταλλικό σωλήνα, τα ράουλα και τα μπεκ για σύρμα αλουμινίου.
- Τσιμπίδα MIG/MAG και σώμα γείωσης με τα καλώδιά τους
- Φιάλη Ar
- Μανόμετρο φιάλης, ρυθμιστής ροής, λάστιχα
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3), αλλά η μάσκα να είναι κεφαλής.
- Σύρμα ηλεκτροσυγκόλλησης διαμέτρου 1 mm, ποιότητα ER4043
- Τρία τεμάχια λαμαρίνας αλουμινίου, πάχους 2 mm
- Συρματόβουρτσα ανοξειδωτή που να μην έχει χρησιμοποιηθεί σε χάλυβα.
- Διεισδυτικό υγρό, σε σπρέι
- Μεγεθυντικός φακός

Πορεία εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-9).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-9
Είδος συγκόλλησης: MIG σε αλουμίνιο		Ένταση ρεύματος: 60-100 A
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Η μάσκα να έχει βαθμό προστασίας (BII) 11.
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρίζουμε καλά με την ανοξειδωτή συρματόβουρτσα την επιφάνεια της λαμαρίνας 10 x 20. Ομοίως, γύρω από την προς συγκόλληση επιφάνεια των τεμαχίων 5 x 20 cm (θα συγκολληθούν μεταξύ τους). Αντικαθιστούμε το καρούλι του σύρματος. Αντικαθιστούμε τα ράουλα προώθησης του σύρματος. Αντικαθιστούμε το σωλήνα τροφοδοσίας του σύρματος. Ρυθμίζουμε την πίεση στο καρούλι και την τάνυση του σύρματος, σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης (9-1).
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση δοκιμαστικών ραφών πάνω στη λαμαρίνα 10x20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή. Ρυθμίζουμε το ρεύμα στα 20-22 V, την ταχύτητα του σύρματος στο 40% και την παροχή αερίου 8-10 L/s. Συνδέουμε στη γείωση το τεμάχιο 10x20. Εκτελούμε δοκιμαστικές ραφές, ρυθμίζοντας κάθε φορά την ταχύτητα του σύρματος, μέχρι να επιτύχουμε τον επιθυμητό συνδυασμό με την τάση. Αν δεν είμαστε ικανοποιημένοι, αλλάζουμε την τάση και προσπαθούμε εκ νέου. Εκτελούμε μια δοκιμαστική ραφή, προσπαθώντας να μην παραμορφώσουμε ή να τρυπήσουμε τη λαμαρίνα, αλλά να έχουμε συγχρόνως μία σωστή ραφή. Συνεχίζουμε, εκτελώντας δοκιμαστικές ραφές και μετακινώντας την τσιμπίδα με διάφορες ταχύτητες, μέχρι να καλυφθούν τα 3/4 της επιφάνειας της λαμαρίνας. Στο υπόλοιπο τμήμα της λαμαρίνας εκτελούμε κανονικές ραφές, με τις πλέον κατάλληλες παραμέτρους. Τυχόν τρύπημα θεωρείται λάθος.
4	<ul style="list-style-type: none"> Συγκόλληση των δύο λαμών διαστάσεων 5x20 cm <p>Προσοχή: για να μην πετσκάρουν οι λάμες, οι ραφές να μην εκτελούνται η μία συνεχόμενη της άλλης αλλά να απέχουν μεταξύ τους.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ποντάρουμε τα τεμάχια 5x10 σε επαφή μεταξύ τους Εκτελούμε περίπου το 1/5 της ραφής. Σταματάμε, ελέγχουμε τη ραφή και διορθώνουμε, αν χρειάζεται, την ταχύτητα του σύρματος. Συνεχίζουμε με το επόμενο 1/5 της ραφής, οπότε εκτελούμε εκ νέου έλεγχο και διορθώσεις . Συνεχίζουμε, μέχρι να ολοκληρώσουμε τη ραφή.
6	<ul style="list-style-type: none"> Ποιοτικός έλεγχος 	<ul style="list-style-type: none"> Παραδίδουμε τις συγκολλημένες λάμες προς έλεγχο και παίρνουμε τις λάμες των οποίων έχουμε αναλάβει τον έλεγχο. Συμπληρώνουμε το φύλλο ποιοτικού ελέγχου των τεμαχίων που αναλάβαμε να ελέγξουμε. Θα γίνει μόνο ο οπτικός έλεγχος.
7	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Τοποθετούμε το προηγούμενο καρούλι του σύρματος Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας
8	<ul style="list-style-type: none"> Σε επόμενο μάθημα, μετά από 48 ώρες τουλάχιστον 	<ul style="list-style-type: none"> Πριν από την έναρξη της επόμενης άσκησης, απλώνουμε το διεισδυτικό υγρό στις ραφές και στα δύο τεμάχια. Λίγο πριν από το τέλος του μαθήματος, ή πριν από το διάλειμμα, καθαρίζουμε το υγρό και εξετάζουμε για ρωγμές.

ΑΣΚΗΣΗ 9-10

Εξάσκηση στην ηλεκτροσυγκόλληση TIG

Επιδιωκόμενοι στόχοι

- Να γνωρίσουν οι μαθητές τον τρόπο που γίνεται η συγκόλληση TIG
- Να αντιλαμβάνονται, από την οπτική εμφάνιση της ραφής, αν οι παράμετροι ηλεκτροσυγκόλλησης ρυθμίστηκαν σωστά.
- Να φτιάξουν το δικό τους δείγμα με ραφές TIG, πάνω σε μεταλλική πλάκα, μεταβάλλοντας τις παραμέτρους ηλεκτροσυγκόλλησης.

Παρατηρήσεις - Επισημάνσεις

Κατά πάσα πιθανότητα το εργαστήριο δεν θα διαθέτει ειδικές μηχανές TIG. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι μηχανές MMA/TIG, οι οποίες όμως δεν διαθέτουν ρεύμα ACHF για την έναυση του τόξου. Αυτό όμως δεν αποτελεί πρόβλημα, για τους στόχους της παρούσας άσκησης. Η έναυση του τόξου μπορεί να γίνει και με τη μέθοδο της επαφής.

Αν όμως το εργαστήριο διαθέτει έστω και μία μηχανή TIG, θα πρέπει όλοι οι μαθητές να εκπαιδευτούν στην έναυση του τόξου με αυτή τη μηχανή.

Απαιτούμενα εργαλεία, υλικά, συσκευές

- Μηχανή για ηλεκτροσυγκόλληση TIG
- Τσιμπίδα TIG και σώμα γείωσης με καλώδια
- Ο εξοπλισμός ασφαλείας της άσκησης (6-3)
- Μη αναλώσιμο ηλεκτρόδιο διαμέτρου 1,6 mm, τύπου WT20 (κατά AWS είναι το EWTh-2), το οποίο έχει κόκκινη ετικέτα
- Ράβδοι TIG, διαμέτρων 1,6 και 2 mm, ποιότητα υλικού W3Si1 (το αντίστοιχο κατά AWS είναι το ER70S-3)
- Ένα τεμάχιο λαμαρίνας πάχους 3 mm, 20 x 20 cm
- Ένα τεμάχιο λαμαρίνας πάχους 3 mm, 10 x 20 cm
- Τροχός

Μέτρα ασφαλείας και μέσα ατομικής προστασίας

- Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην άσκηση (9-2).

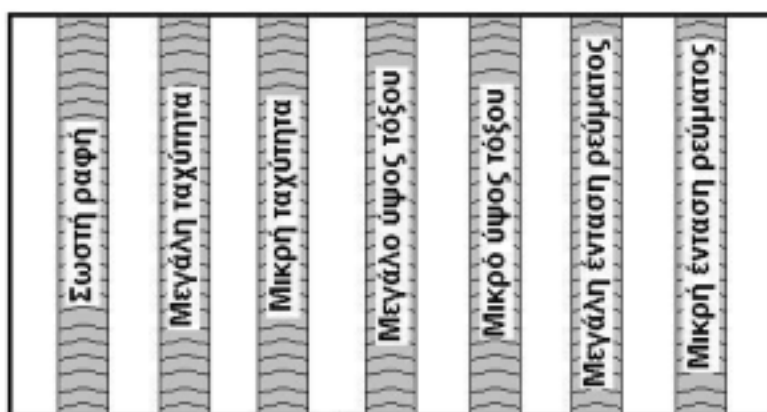
Πορεία Εργασίας

- Ο κάθε μαθητής λαμβάνει το φύλλο της άσκησης (9-10).
- Εκτελεί σύμφωνα με τις οδηγίες.

Επανάληψη της άσκησης με λεπτότερα ελάσματα

Ο καθηγητής, ανάλογα και με τις επιδόσεις που είχαν οι μαθητές του στην άσκηση, μπορεί να την επαναλάβει και με λεπτότερα ελάσματα (π.χ. 2 mm ή 1,5 ή και ακόμη λεπτότερα). Το μη αναλώσιμο ηλεκτρόδιο θα είναι ακριβώς το ίδιο. Οι ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι 1,6 mm (δεν θα γίνει επανάληψη με 2 mm). Επίσης μπορεί να βάλει τους μαθητές του να εκτελέσουν και απλές συγκολλήσεις, π.χ. με επικάλυψη των ελασμάτων, σε λεπτές λαμαρίνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9		Υπόδειγμα άσκησης 9-10
Είδος συγκόλλησης: MMA		Ένταση ρεύματος: 80-150 A
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
1	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρα ασφαλείας (όπως στην άσκηση 6-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ελέγχουμε καλώδια και εξοπλισμό. Φοράμε τον ατομικό εξοπλισμό ασφαλείας. Το γυαλί να έχει βαθμό προστασίας 12.
2	<ul style="list-style-type: none"> Προετοιμασία 	<ul style="list-style-type: none"> Παίρνουμε τη λαμαρίνα 20 x 20 cm. Καθαρίζουμε καλά με τροχό την προς συγκόλληση επιφάνεια (η TIG απαιτεί πολύ καθαρή επιφάνεια). Συνδέουμε το σώμα γείωσης στη λαμαρίνα.
3	<ul style="list-style-type: none"> Εκτέλεση ραφών συγκόλλησης αλλάζοντας τις παραμέτρους και χρησιμοποιώντας ράβδους διαμέτρου 2 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Ανοίγουμε τη μηχανή . Ρυθμίζουμε το ρεύμα στα 120 A, DC-. Προκαλούμε έναυση του τόξου (π.χ. με επαφή) Διατηρώντας ύψος τόξου περίπου 3 mm εκτελούμε μερικές ραφές. Επαναλαμβάνουμε με μικρότερο ύψος τόξου. Επαναλαμβάνουμε με μεγαλύτερο ύψος τόξου. Με κανονικό ύψος τόξου εκτελούμε ραφές κινώντας τη τσιμπίδα με διπλάσια ταχύτητα. Επαναλαμβάνουμε κινώντας τη τσιμπίδα με τη μισή περίπου ταχύτητα. Αυξάνουμε το ρεύμα στα 150 A. Με την κανονική ταχύτητα και το κανονικό ύψος τόξου εκτελούμε μερικές ραφές. Επαναλαμβάνουμε με ρεύμα στα 90 A.
4	<ul style="list-style-type: none"> Επανάληψη της διαδικασίας με ράβδους διαμέτρου 1,6 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Γυρνάμε τη λαμαρίνα από την πίσω πλευρά. Με αρχικό ρεύμα 110 A επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω στην πίσω πλευρά της πλάκας. Αυξάνουμε το ρεύμα στα 140 A και επαναλαμβάνουμε Μειώνουμε το ρεύμα στα 80 A και επαναλαμβάνουμε
5	<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή του δείγματος με ράβδους διαμέτρου 1,6 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Παίρνουμε την λαμαρίνα 10 x 20 cm και εκτελούμε την ίδια προετοιμασία που έγινε στο βήμα 2. Εκτελούμε τα κορδόνια όπως στο σχήμα. Γυρνάμε από την πίσω πλευρά τη λαμαρίνα και γράφουμε τα αρχικά του ονόματος μας με TIG
6	<ul style="list-style-type: none"> Τέλος της άσκησης 	<ul style="list-style-type: none"> Μαζεύουμε και παραδίδουμε τον εξοπλισμό Σκουπίζουμε καλά το χώρο γύρω από τη θέση εργασίας μας.



Σχήμα (9.31)