

## **ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ**

**Η συγκόλληση είναι η σύνδεση όμοιων υλικών σε ρευστή κατάσταση (συγκόλληση με τήξη) ή σε εύπλαστη κατάσταση (συγκόλληση με συμπίεση), με τη βοήθεια θερμότητας, με ή χωρίς πρόσθετο υλικό (ράβδος συγκολλήσεως) και ενδεχόμενα με πίεση.**

**Οι ραφές συγκολλήσεως ανήκουν στις μη λυόμενες συνδέσεις.**

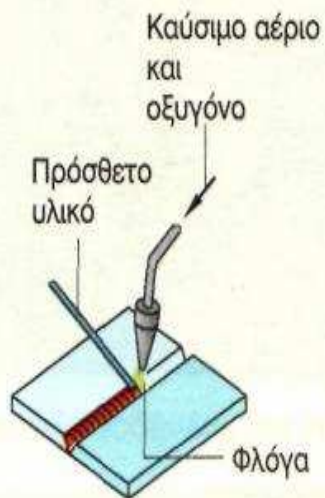
**Μια περιμετρική συγκόλληση σε σωλήνα, χωρίς σφάλματα, έχει διάρκεια ζωής όση και ο ίδιος ο σωλήνας. Αντοχή σταθερότητα στη θερμοκρασία, στεγανότητα και ασφάλεια λειτουργίας επιτυγχάνονται σε βαθμό, όσο καμιά άλλη μορφή συνδέσεως.**

**Στις κατασκευές σωληνώσεων χρησιμοποιούνται κυρίως τα είδη:**

- Οξυγονοκόλληση**
- Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου**
- Συγκόλληση με προστατευτικό αέριο**

# Συγκόλληση με τήξη

## Οξυγονοκόλληση



## Ηλεκτροσυγκόλληση τόξου

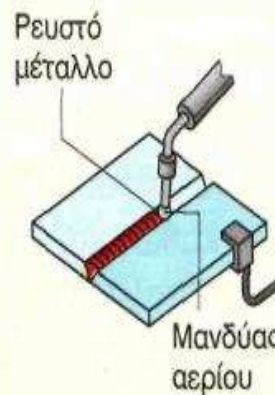
### Χειρωνακική ηλεκτροσυγκόλληση τόξου



### Συγκόλληση με προστατευτικό αέριο

#### Συγκόλληση με μέταλλο και προστατευτικό αέριο

Συγκόλληση MIG



Συγκόλληση MAG

#### Συγκόλληση με βολφράμιο και αέριο προστασίας

Συγκόλληση WIG



**Στην οξυγονοκόλληση (συγκόλληση με τήξη και καύσιμο αέριο), λιώνει το υλικό με μια φλόγα που παράγεται από την καύση αερίου και οξυγόνου . Καύσιμα αέρια είναι π.χ. η ασετυλίνη και το προπάνιο. Κυρίως χρησιμοποιείται ασετυλίνη, διότι κατά την καύση της με καθαρό οξυγόνο, παράγεται η υψηλότερη θερμοκρασία στη φλόγα.**

**Η ασετυλίνη αποταμιεύεται σε χαλύβδινες φιάλες σε διαλυμένο αέριο. Για να παρεμποδιστεί η πρόκληση εκρήξεως, διαλύεται η ασετυλίνη σε υγρό ασετόν. Στη φιάλη της ασετυλίνης υπάρχει μια μάζα από πορώδες υλικό, η οποία απορροφά, σε σπόγγος, το διάλυμα ασετυλίνης - ασετόν. Για να μη συμπαρασύρεται μαζί με το αέριο και υγρό ασετόν, επιτρέπεται η λήψη ασετυλίνης μόνον αν η φιάλη της είναι όρθια ή σε λοξή θέση.**

**Φιάλες ασετυλίνης : Κίτρινο χρώμα**

**Σύνδεση με μειωτήρα πίεσεως : Με σφιγκτήρα**

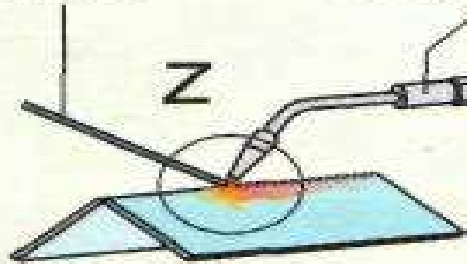
**Το οξυγόνο παράγεται από τον αέρα και αποταμιεύεται σε χαλύβδινες φιάλες υπό πίεση. Η ποσότητα που αποταμιεύεται υπολογίζεται με το νόμο των Boyle Mariotte. Κατά προτίμηση, χρησιμοποιούνται φιάλες 50 l με πίεση πληρώσεως 200 BAR.**

Πρόσθετο υλικό

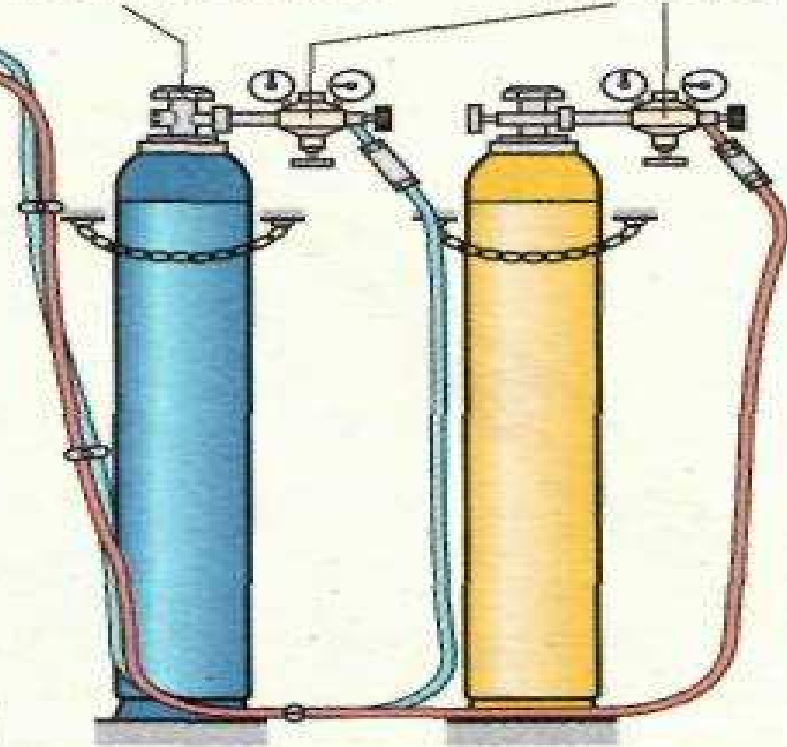
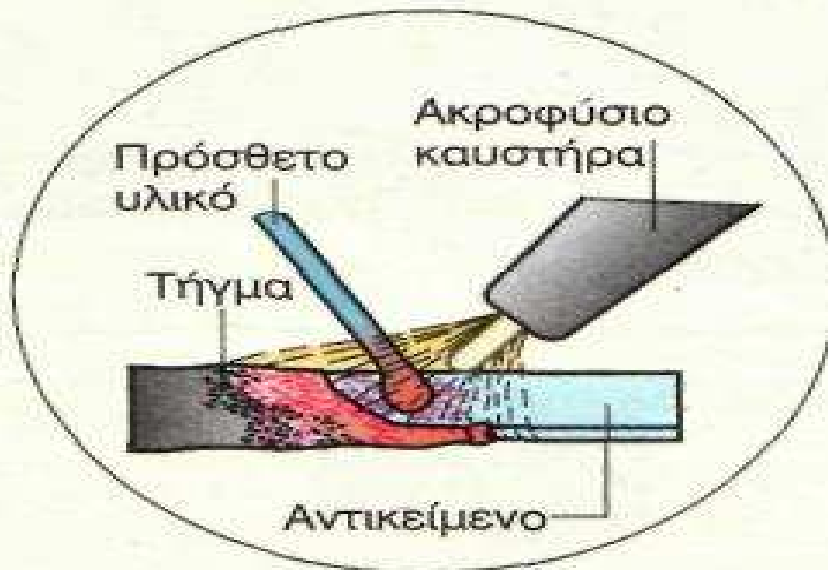
Καυστήρας συγκολλησεως

Βαλβίδα φιάλης αερίου

Μειωτήρας πίεσεως



Λεπτομέρεια Z



Φιάλη οξυγόνου

Φιάλη ασετυλίνης

**Στις φιάλες κοχλιώνονται οι βαλβίδες και οι μειωτήρες πίεσεως. Οι μειωτήρες μειώνουν την υψηλή πίεση των φιαλών στη χαμηλότερη πίεση εργασίας.**

**Αυτή είναι για το οξυγόνο περίπου 2.5 bar και για την ασετυλίνη περίπου 0.5 bar.**

**Για να μην υπάρχει σύγχυση σχετικά με τους σωλήνες των αερίων και των οργάνων, οι συνδέσεις με τις φιάλες οξυγόνου έχουν δεξιόστροφα σπειρώματα, ενώ οι συνδέσεις με τις φιάλες ασετυλίνης έχουν αριστερόστροφα σπειρώματα.**

**Το σπείρωμα στη φιάλη οξυγόνου για το μειωτήρα πίεσεως είναι R 3/4, ενώ ο μειωτήρας πίεσεως της ασετυλίνης συνδέεται με τη φιάλη μ' έναν σφιγκτήρα .**



Μανόμετρο  
εργασίας

Μανόμετρο  
περιεχομένου

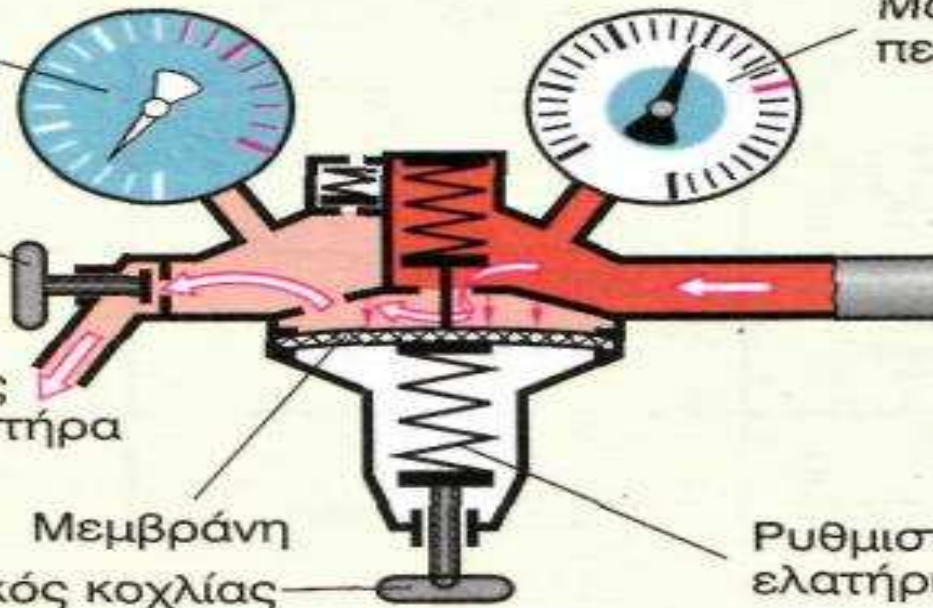
Βαλβίδα  
αποφράξεως

Προς  
καυστήρα

Από  
φιάλη  
οξυγόνου

Μεμβράνη  
Ρυθμιστικός  
κοχλίας

Ρυθμιστικό  
ελατήριο



## ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

### α) Γενικά μέτρα ασφαλείας

1. Ελέγχουμε για πιθανή διαρροή αερίων τη συσκευή οξυγόνου-ασετυλίνης. Ο έλεγχος γίνεται με σαπουνόνερο και ποτέ με φλόγα σπirtου ή κεριού.
2. Σε καμία κοχλιοσύνδεση της συσκευής δεν τοποθετούμε γράσο ή άλλα λιπαντικά, διότι το οξυγόνο με την πίεση που εξέρχεται από τη φιάλη, όταν έρθει σε επαφή με αυτά, τα κάνει να αναφλέγονται.
3. Απομακρύνουμε από το χώρο εργασίας όλα τα εύφλεκτα υλικά. Αν αυτό είναι αδύνατον, τα σκεπάζουμε με φύλλα λαμαρίνας, τσίγγου ή αμίαντου.
4. Απαγορεύεται να πραγματοποιούνται εργασίες οξυγονοσυγκόλλησης ή οξυγονοκοπής σε δοχεία, βαρέλια ή τεπόζιτα τα οποία περιείχαν εύφλεκτα υλικά, πριν καθαριστούν επιμελώς.
5. Επιβάλλεται να υπάρχει πάντα έτοιμος προς χρήση ο κατάλληλος πυροσβεστήρας (ανθρακικού οξέος).
6. Κατά τη συγκόλληση ή οξυγονοκοπή υλικών τα οποία είναι γαλβανισμένα ή χρωματισμένα, αναδύονται αέρια επικίνδυνα για την υγεία μας, γι' αυτό ο χώρος εργασίας πρέπει να αερίζεται επαρκώς.

## β) Κίνδυνοι από τις φιάλες οξυγόνου-ασετυλίνης

1. Για τη μεταφορά των φιαλών χρησιμοποιούμε ειδικό καροτσάκι (φορείο). Αν δεν υπάρχει καροτσάκι, η μεταφορά γίνεται από δύο τουλάχιστον άτομα. **Απαγορεύεται να τις κυλάμε.**
2. Πρέπει να αποφεύγονται οι απότομες μετακινήσεις των φιαλών, διότι, εάν πέσουν, μπορεί να προκληθεί αύξηση της πίεσεως στο εσωτερικό τους και πιθανή έκρηξη.
3. Δεν τοποθετούμε ποτέ τις φιάλες αερίων στον ήλιο ή κοντά σε θερμαντικά σώματα, κλιβάνους, θερμοσυσσωρευτές κ.α. (απ' τα οποία εκλύεται θερμότητα), διότι αυξάνεται η πίεσή τους και υπάρχει κίνδυνος εκρήξεως.
4. Η βαλβίδα στο κλείστρο της φιάλης ασετυλίνης πρέπει να ανοίγεται μόνο κατά μισή στροφή. Το ειδικό κλειδί που χρησιμοποιείται, πρέπει να μένει πάντοτε πάνω στη βαλβίδα, ώστε να μπορούμε να κλείσουμε γρήγορα τη φιάλη σε περίπτωση πυρκαγιάς.
5. Οι φιάλες πρέπει να τοποθετούνται όρθιες ή με μικρή κλίση (τουλάχιστον 40cm από το έδαφος). Η σταθεροποίησή τους γίνεται με αλυσίδες ή κολάρα.
6. Δεν πρέπει να γίνεται ποτέ η φορτοεκφόρτωση των φιαλών με γερανούς που σηκώνουν τα φορτία με μαγνήτη.
7. Όταν διαπιστωθεί διαρροή αερίων από τις φιάλες, πρέπει να αερίσουμε το χώρο εργασίας περισσότερο και να επιδιορθώσουμε τη βλάβη.



### **γ) Μανομετρικοί εκτονωτές**

1. Πριν τους τοποθετήσουμε, αφαιρούμε τις σκόνες ή τις ακαθαρσίες από τις έδρες σύνδεσης. Για τη στεγανοποίηση της σύνδεσης χρησιμοποιούμε ροδέλες από μολύβι για το οξυγόνο και δέρμα ή φίμπερ για την ασετυλίνη.
2. Αν ο μονοεκτονωτής δε βιδώνει εύκολα, αυτό σημαίνει ή ότι δεν είναι ο κατάλληλος ή ότι οι σπείρες του έχουν καταστραφεί.

### **δ) Ελαστικοί σωλήνες αερίων**

1. Χρησιμοποιούμε τους ειδικούς ελαστικούς σωλήνες που αντέχουν σε υψηλές πιέσεις.
2. Προστατεύουμε τους σωλήνες από την επαφή τους με καυτά μέταλλα, σπινθήρες, κοφτερές επιφάνειες κ.α.

### **ε) Καυστήρας**

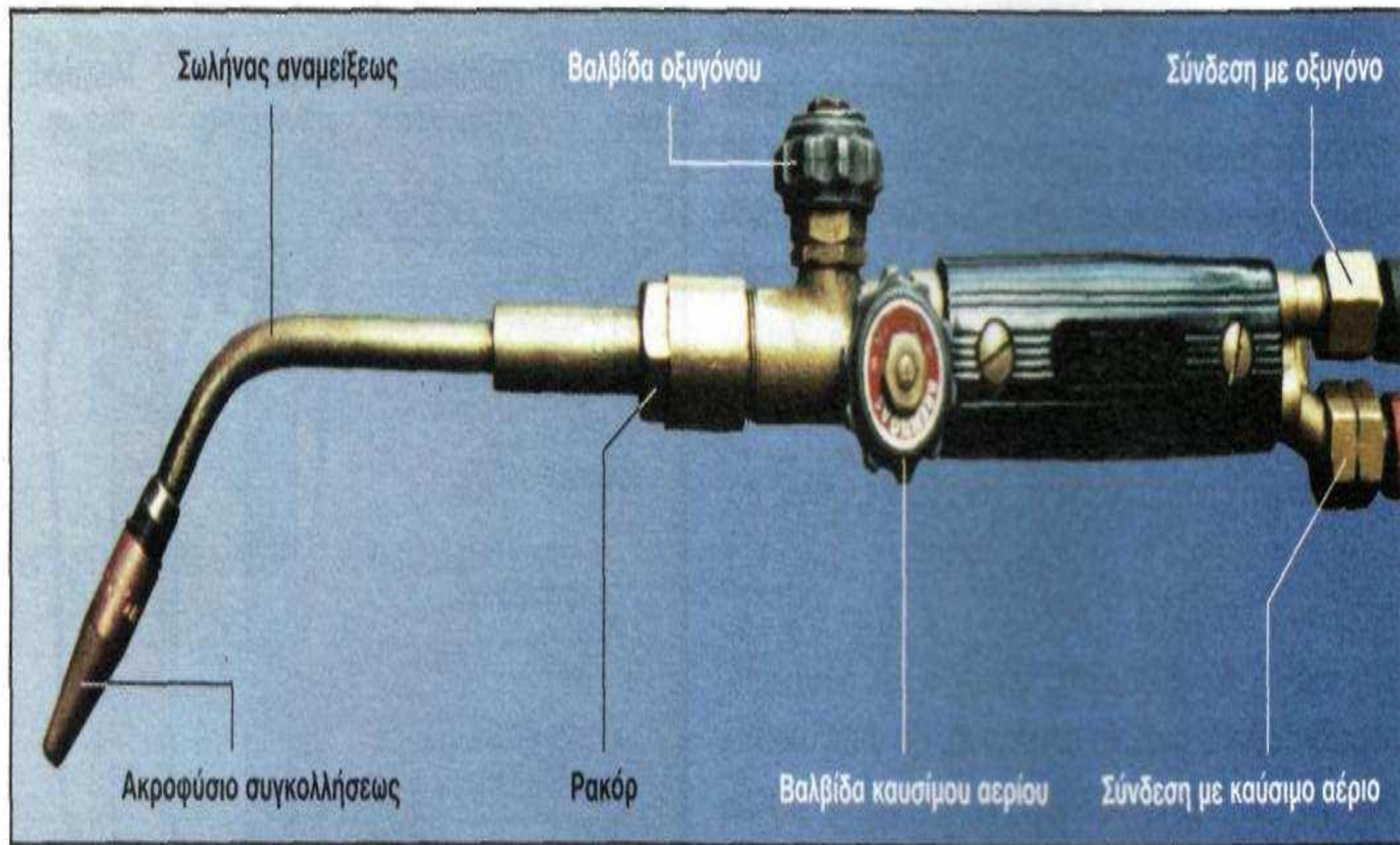
1. Καθαρίζουμε πάντα τα ακροφύσια πριν τη χρήση τους.
2. Σε περίπτωση φλογοεπιστροφής ενεργούμε με ψυχραιμία. Κλείνουμε πρώτα τη βαλβίδα στο κλείστρο της ασετυλίνης και, αμέσως μετά, τη βαλβίδα του οξυγόνου. Οι κυριώτερες αιτίες που προκαλούν τη φλογοεπιστροφή εμφανίζονται όταν:
  - α) Τα ακροφύσια είναι ξεχειλωμένα ή διαβρωμένα.
  - β) Τα ακροφύσια υπερθερμαίνονται, επειδή τα πλησιάζουμε πολύ κοντά στο προς συγκόλληση υλικό.
3. Δεν αφήνουμε τον καυστήρα αναμμένο, έστω και αν εγκαταλείπουμε την ενοασία μας για μικρό χρονικό διάστημα.

### **ε) Καυστήρας**

1. Καθαρίζουμε πάντα τα ακροφύσια πριν τη χρήση τους.
2. Σε περίπτωση φλογοεπιστροφής ενεργούμε με ψυχραιμία. Κλείνουμε πρώτα τη βαλβίδα στο κλείστρο της ασετυλίνης και, αμέσως μετά, τη βαλβίδα του οξυγόνου. Οι κυριώτερες αιτίες που προκαλούν τη φλογοεπιστροφή εμφανίζονται όταν:
  - α) Τα ακροφύσια είναι ξεχειλωμένα ή διαβρωμένα.
  - β) Τα ακροφύσια υπερθερμαίνονται, επειδή τα πλησιάζουμε πολύ κοντά στο προς συγκόλληση υλικό.
3. Δεν αφήνουμε τον καυστήρα αναμμένο, έστω και αν εγκαταλείπουμε την ενοασία μας για μικρό χρονικό διάστημα.

### **στ) Ατομικά μέσα προστασίας οξυγονοσυγκολλητή**

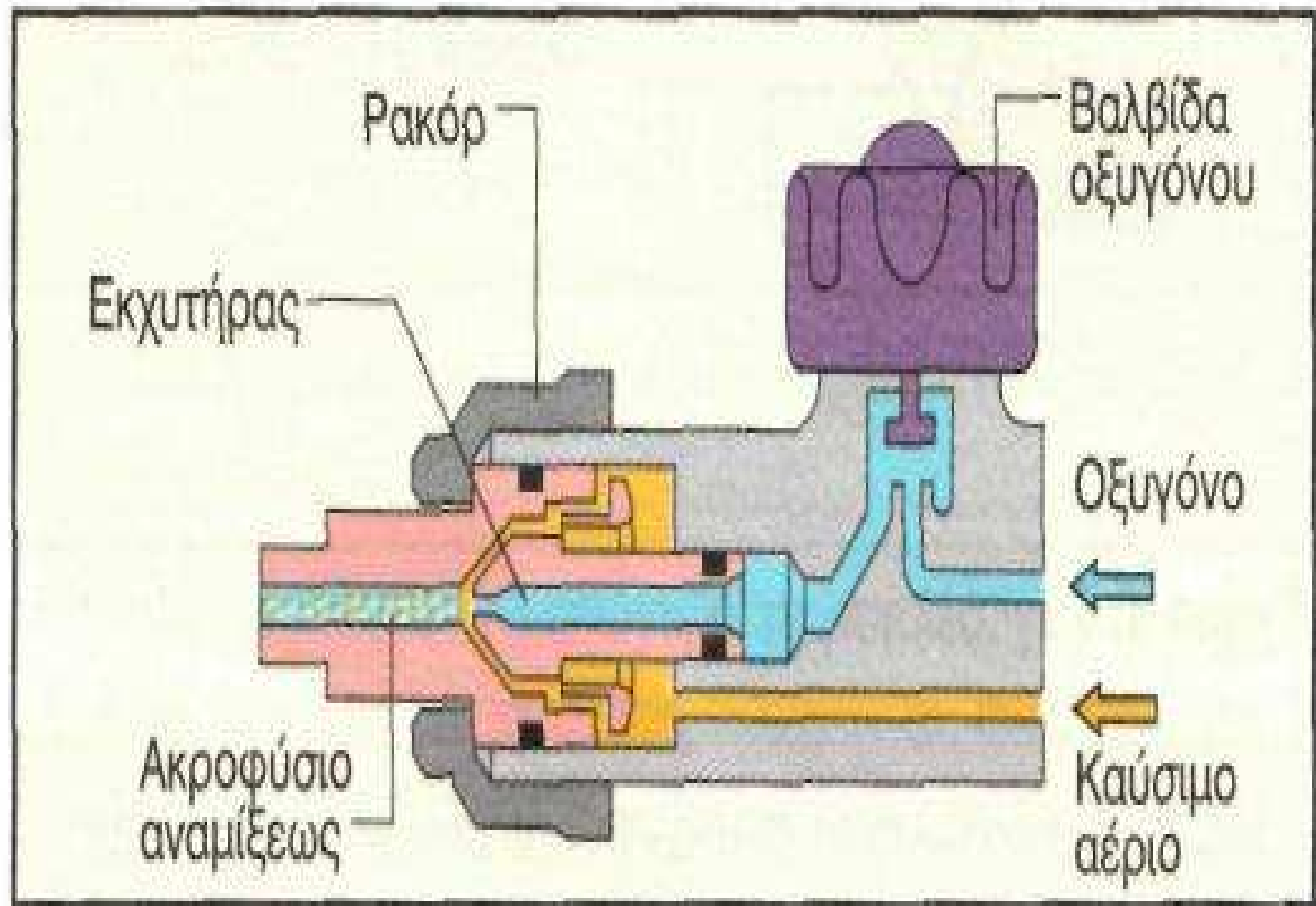
1. Σκούρα προστατευτικά γυαλιά: Προστατεύουν τα μάτια από την ισχυρή φωτεινή ένταση και ακτινοβολία της φλόγας.
2. Ποδιά δερμάτινη: Προστατεύει το σώμα από την ακτινοβολία της φλόγας και από τα εκτινασσόμενα ερυθροπυρωμένα σωματίδια.
3. Φόρμα εργασίας.
4. Γάντια από δέρμα ή αμίαντο: Προστατεύουν τα χέρια από καψίματα.
5. Παπούτσια δερμάτινα.



**Ο καυστήρας συγκολλησεως για ασετυλίνη και οξυγόνο είναι διαμορφωμένος σαν εκχυτήρας (τζιφάρι) .**

**Το οξυγόνο φθάνει στο ακροφύσιο με υψηλή πίεση και εγκαταλείπει την έξοδο τού ακροφύσιου με μεγάλη ταχύτητα. Έτσι δημιουργείται στην έξοδο αυτή αναρρόφηση.**

**Μ' αυτόν τον τρόπο αναρροφάται ασετυλίνη από τον περιφερειακό θάλαμο και αναμειγνύεται με το οξυγόνο στο σωλήνα αναμείξεως προ της αναφλέξεως.**



**Η φλόγα ασετυλίνης - οξυγόνου πρέπει να έχει ρυθμιστεί σωστά.**

**Ανάλογα με το λόγο αναμείξεως των αερίων διακρίνει κανείς την ουδέτερη φλόγα, τη φλόγα με περίσσεια οξυγόνου και τη φλόγα με περίσσεια ασετυλίνης.**

**Η ουδέτερη φλόγα αναγνωρίζεται από έναν περιορισμένο λευκό κώνο φλόγας.**

**Όταν ο λόγος αναμείξεως είναι 1 : 1 η φλόγα είναι αναγωγική. Αυτό συμβαίνει διότι το οξυγόνο που βγαίνει από τον καυστήρα δεν επαρκεί και έτσι πρέπει να ληφθεί το υπόλοιπο από τον περιβάλλοντα αέρα και τα οξειδία των μετάλλων από την επιφάνεια των αντικείμενων.**

**Ο χάλυβας και ο χαλκός συγκολλούνται με ουδέτερη φλόγα, ώστε να μην προκληθεί επιβλαβής οξείδωση του τήγματος συγκολλήσεως.**

**Αν υπάρχει περίσσεια οξυγόνου, η ραφή γίνεται ψαθυρή από τη λήψη οξυγόνου.**

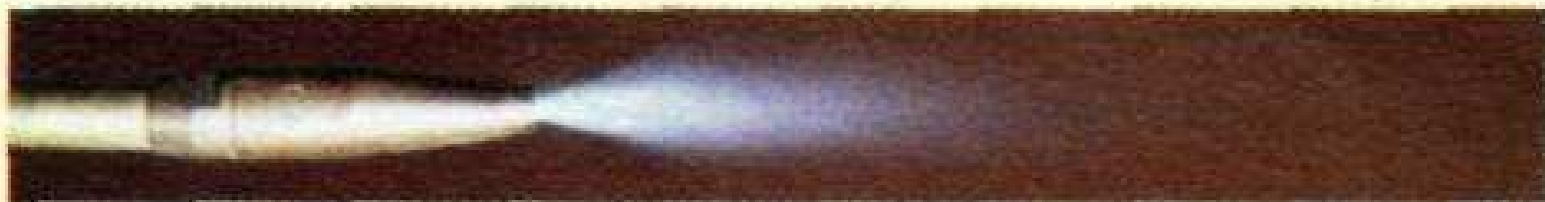
**Αν πάλι, υπάρχει περίσσεια ασετυλίνης, τότε η ψαθυρότητα και η σκλήρυνση της ραφής προκαλούνται από την ενανθράκωση του αντικειμένου.**



**Ουδέτερη φλόγα:**  
Συγκόλληση χάλυβα και χαλκού



**Φλόγα με περίσσεια ασετυλίνης:**  
Συγκόλληση ελαφρού μετάλλου



**Φλόγα με περίσσεια οξυγόνου:**  
Συγκόλληση ορείχαλκου

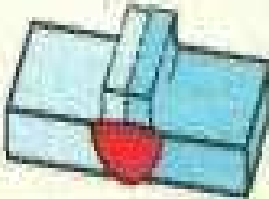

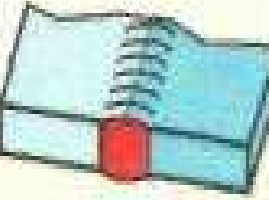
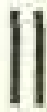
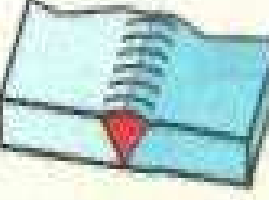

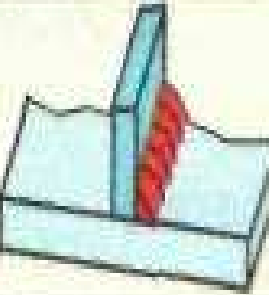
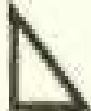
**Κατά την εκτέλεση της συνδέσεως με συγκόλληση στις κατασκευές σωληνώσεων, εφαρμόζεται σχεδόν αποκλειστικά η μετωπική συγκόλληση.**

**Αυτή εκτελείται για πάχη έως 3mm ως ραφή I και για μεγαλύτερα πάχη από 3mm ως ραφή V.**

**Σε ελάσματα πρόσθετες ραφές είναι η ραφή με προεξέχοντα χείλη, η εξωρραφή και η ραφή X. Οι ραφές παριστάνονται με σύμβολα .**

**Για την προετοιμασία της ραφής V, μπορούν τα άκρα του σωλήνα να διαμορφωθούν είτε με κοπή με φλόγα, είτε με άλλη μηχανική κατεργασία.**



	<p>Ραφή με χείλη</p>	
	<p>Ραφή Ι</p>	
	<p>Ραφή V</p>	
	<p>Εξωρραφή</p>	

**Στην οξυγονοκόλληση γίνεται διάκριση μεταξύ συγκολλήσεως προς τ' αριστερά, για πάχη τεμαχίου έως 3mm και συγκολλήσεως προς τα δεξιά για πάχη μεγαλύτερα των 3mm.**

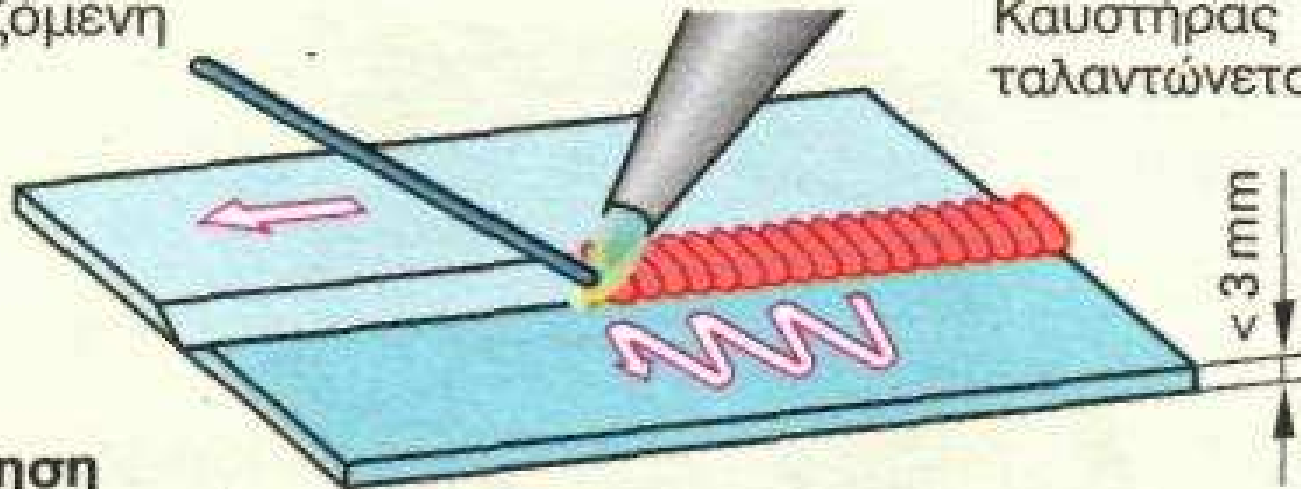
**Στην πρώτη περίπτωση ταλαντώνεται ο καυστήρας και δείχνει προς τη διεύθυνση συγκολλήσεως. Ο καυστήρας ακολουθεί τη ράβδο συγκολλήσεως, η οποία κατά διαστήματα εμβαπτίζεται στο τήγμα.**

**Στην προς τα δεξιά συγκόλληση ο καυστήρας, απλά κινείται προς τη διεύθυνση συγκολλήσεως και δείχνει προς το τήγμα. Η ράβδος συγκολλήσεως εκτελεί μια κυκλική κίνηση.**

**Οι ραφές με συγκόλληση σε σωληνώσεις αερίων επιτρέπονται τότε μόνον, αν αυτές εκτελούνται από ειδικευμένο προσωπικό με δίπλωμα συγκολλητή.**

Εμβαπτιζόμενη  
ράβδος

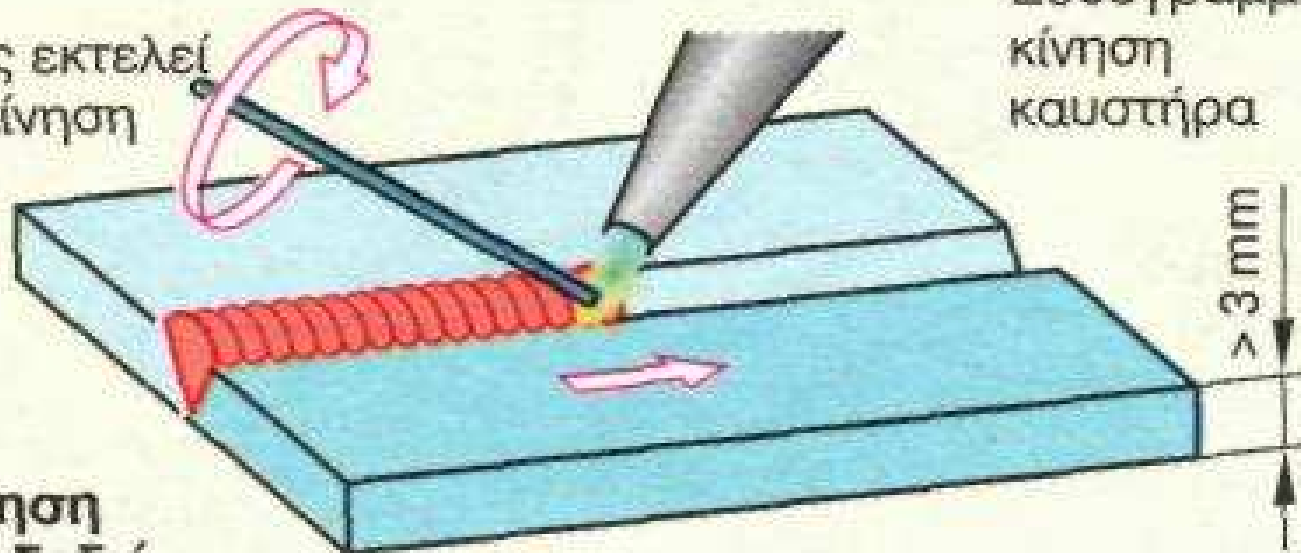
Καυστήρας  
ταλαντώνεται



Συγκόλληση  
προς τ' αριστερά

Η ράβδος εκτελεί  
κυκλική κίνηση

Ευθύγραμμη  
κίνηση  
καυστήρα



Συγκόλληση  
προς τα δεξιά

**Η κοπή με φλόγα ανήκει στην ομάδα κατεργασίας "αποκοπή" και είναι πολύ όμοια με την οξυγονοκόλληση. Οι χάλυβες κατασκευών και οι χάλυβες με μικρό ποσοστό προσμείξεων, μπορούν να κοπούν πολύ εύκολα μ' αυτήν τη μέθοδο.**

**Αντί του καυστήρα συγκολλήσεως προσαρμόζεται στη λαβή ο καυστήρας κοπής.**

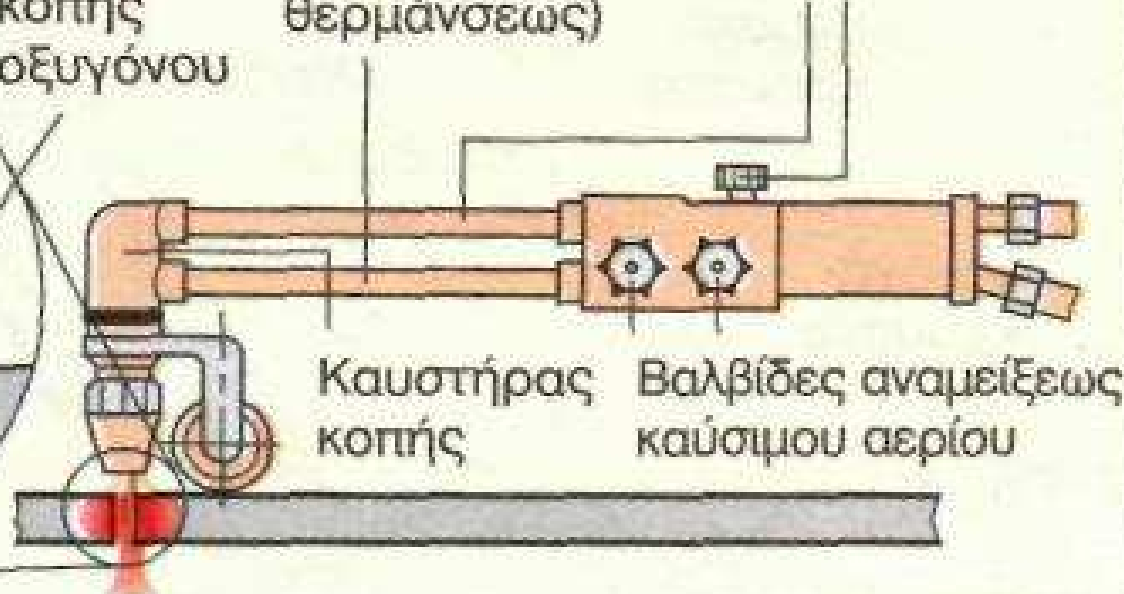
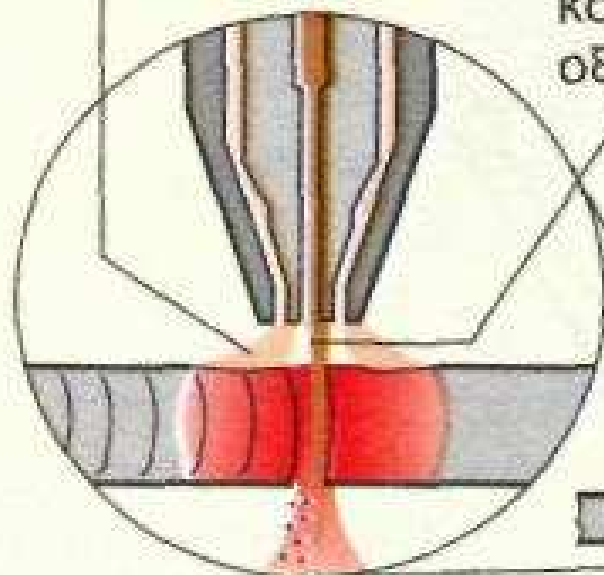
**Για κοπή με φλόγα, θερμαίνεται ο χάλυβας στη θερμοκρασία αναφλέξεως. Τότε, με μια στενή δέσμη οξυγόνου, κατά μήκος της γραμμής κοπής, καίγεται ο χάλυβας και απομακρύνεται. Η κοπή με φλόγα μπορεί να γίνει αυτόματα με μηχανές ή με το χέρι .**

Φλόγα θερμότητας

Δέσμη κοπής οξυγόνου

Σωλήνας αναμείξεως (για φλόγα θερμάνσεως)

Οξυγόνο κοπής



Κάτοψη

