



## Μάθημα 2.1

# Ασφάλεια στις εργασίες κοπής μετάλλων

### 1.1 Εργασίες κοπής με χρήση φλόγας

#### 1.1.1 Φιάλες αερίων

Τα μέτρα ασφάλειας, συνδέονται με τη φύση του κάθε αερίου. Υπάρχουν όμως και ορισμένοι γενικοί κανόνες καλής χρήσης των φιαλών. Οι κίνδυνοι από τις φιάλες αερίων, μπορούν να καταταγούν σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Κίνδυνοι από το μεγάλο βάρος των φιαλών.
- Κίνδυνοι από την υψηλή πίεση ή τη χαμηλή θερμοκρασία κατά την εκτόνωση των αερίων.
- Κίνδυνοι από τις ιδιότητες του κάθε αερίου (π.χ. εύφλεκτα, αέρια οξειδωτικά, αδρανή, τοξικά, ερεθιστικά, διαβρωτικά κλπ).

##### 1.1.1.1 Γενικοί κίνδυνοι από το μεγάλο βάρος των φιαλών

Τα απαραίτητα μέτρα προστασίας από το μεγάλο βάρος των φιαλών, είναι τα εξής:

- Αποθηκεύετε και χρησιμοποιείτε τις φιάλες σε κάθετη θέση.
- Διασφαλίστε τις φιάλες από πτώση. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιείτε κατάλληλες αλυσίδες ή μεταλλικά πλαίσια.
- Μεταφέρετε τις φιάλες, χρησιμοποιώντας όλα τα μέσα μεταφοράς βαρειών αντικειμένων (π.χ. καρότσια, κλαρκ, γεραμούς κλπ).
- Κατά τις μεταφορές, προστατεύετε τις βαλβίδες της φιάλης, με το ειδικό μεταλλικό κάλυμμα.





**EΙΚΟΝΑ 17.1** Μέτρα προστασίας από το μεγάλο βάρος των φιαλών.

### **1.1.1.2 Κίνδυνοι από την υψηλή πίεση ή τη χαμηλή θερμοκρασία κατά την εκτόνωση των αερίων**

Τα απαραίτητα μέτρα προστασίας από την υψηλή πίεση ή τη χαμηλή θερμοκρασία κατά την εκτόνωση των αερίων, είναι τα εξής:

- Αποφύγετε τη μηχανική βλάβη των φιαλών (π.χ. χαλασμένες βόλτες κλπ).
- Συνδέετε τις φιάλες μόνο με κατάλληλο γι' αυτές εξοπλισμό (π.χ. μειωτήρες και μανόμετρα κατάλληλων διαστάσεων).
- Αποφεύγετε τα υπερβολικά συστήματα ασφάλειας πάνω στη φιάλη.
- Όσο περισσότερα είναι, τόσο περισσότερες είναι και οι πιθανές πηγές βλαβών ή διαρροών.
- Αποθηκεύετε τις φιάλες μακριά από πηγές θερμότητας, μακριά από τον ήλιο.
- Απομακρύνετε τις φιάλες από τις φωτιές.
- Αποφεύγετε τη διάβρωση των φιαλών, που μειώνει την αντοχή των τοιχωμάτων.
- Σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, αποφεύγετε τις μηχανικές κρούσεις, γιατί ο χάλυβας γίνεται εύθραυστος.
- Η απότομη εκτόνωση αερίου, προκαλεί ψύξη και «ψυχρά εγκαύματα». Να φοράτε γάντια.

### **1.1.1.3 Κίνδυνοι από τις ιδιότητες του κάθε αερίου**

#### **1.1.1.3.1 Εύφλεκτα αέρια (π.χ. ασετυλίνη)**

- Αποθηκεύετε τις φιάλες μακριά από άλλα αέρια, σε καλά αεριζόμενο χώρο.
- Αποφεύγετε τις διαρροές. Ο έλεγχος των διαρροών να γίνεται με σαπουνόνερο (π.χ. ένα αραιό διάλυμα απορρυπαντικού σε νερό), στα σημεία σύνδεσης ή και τις σωληνώσεις. Η εμφάνιση φυσαλίδων, προδίδει την παρουσία διαρροής στο

συγκεκριμένο σημείο. Ποτέ μη χρησιμοποιείτε τη φλόγα του αναπτήρα, για τον εντοπισμό υ948 διαρροής εύφλεκτου αερίου.

- Εφόσον υπάρχουν διαρροές, αποφύγετε οποιαδήποτε πηγή ανάφλεξης και αερίστε το χώρο.
- Απαγορεύεται το κάπνισμα σε χώρους αποθήκευσης εύφλεκτων αερίων ή σε χώρους που αυτά χρησιμοποιούνται.
- Σε ορισμένες εγκαταστάσεις, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη η τοποθέτηση των φιαλών εύφλεκτων αερίων σε ειδικές μεταλλικές θήκες υψηλής θερμικής αντοχής, εφοδιασμένες με κατάλληλους αισθητήρες θερμοκρασίας.
- Κλείστε τη βαλβίδα (χρησιμοποιώντας προστατευτικά γάντια) και απομακρύνετε τη φιάλη από τη φωτιά.
- Εάν τμήμα της φιάλης είναι θερμότερο, ψύξτε το με νερό.
- Εάν η φιάλη είναι ιδιαίτερα θερμή, καταβρέξτε την με νερό από ασφαλή απόσταση. Συνεχίστε την ψύξη, μέχρι η φιάλη να παραμείνει από μόνη της ψυχρή.
- Σε περίπτωση πυρκαγιάς, ο ασφαλέστερος τρόπος κατάσβεσης είναι η διακοπή της παροχής αερίου. Σε αντίθετη περίπτωση, δημιουργούνται εύφλεκτα νέφη. Κλείστε τη βαλβίδα, χρησιμοποιώντας προστατευτικά γάντια.
- Οι φιάλες της ασετυλίνης, να χρησιμοποιούνται πάντοτε με ειδική βαλβίδα αντεπιστροφής (φλογοπαγίδα), διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος έκρηξης της φιάλης.
- Χρησιμοποιείτε την ασετυλίνη, στην κατάλληλη χαμηλή πίεση (η βαλβίδα ασφάλειας να είναι προρυθμισμένη π.χ. στα 1,8 bar).

#### **1.1.1.3.2 Οξειδωτικά αέρια (π.χ. οξυγόνο)**

- Λειτουργείτε τις βαλβίδες με χαμηλή πίεση.
- Κρατάτε το σύστημα παροχής οξυγόνου (π.χ. τις σωληνώσεις) καθαρό από λάδια ή βρωμιές.
- Αποφεύγετε να λαδώνετε το σύστημα παροχής οξυγόνου.
- Χρησιμοποιείτε υλικά που είναι αποδεδειγμένα αδρανή με το οξυγόνο, δηλαδή υλικά που δεν αναφλέγονται.
- Αποφεύγετε την είσοδο σε κλειστούς χώρους, όπου πιθανόν υπάρχει οξυγόνο σε υψηλές συγκεντρώσεις. Ελέγχετε την ατμόσφαιρα των χώρων αυτών, με ειδικά φορητά όργανα ανίχνευσης.
- Αποφεύγετε αυστηρά τη χρήση οξυγόνου, εάν για την ίδια δουλειά μπορείτε να χρησιμοποιείτε πεπιεσμένο αέρα ή άλλα αέρια.

#### **1.1.1.3.3 Αδρανή αέρια (π.χ. άζωτο, ήλιο, αργό κλπ)**

Αερίζετε καλά τους κλειστούς χώρους, διότι οι διαρροές δημιουργούν έλλειμμα οξυγόνου και είναι δυνατό να προκαλέσουν ασφυξία.

#### **1.1.1.3.4 Τοξικά, ερεθιστικά, διαβρωτικά αέρια**

- Ελέγχετε τακτικά για πιθανές διαρροές.
- Χρησιμοποιείτε προστατευτικό εξοπλισμό (π.χ. μάσκες).

- Ο χειρισμός των φιαλών, να γίνεται από εκπαιδευμένο προσωπικό.

#### 1.1.1.4 Γενικά μέτρα για τη χρήση φιαλών αερίων

- Χρησιμοποιείτε τις φιάλες, για το σκοπό που κατασκευάστηκαν (όχι ως υποστηρίγματα ή κυλίνδρους κύλισης).
- Η αποθήκευση και ο χειρισμός τους, δεν θα πρέπει να μειώνει τη μηχανική τους αντοχή (αποφυγή κτυπημάτων, τομών, διάβρωσης).
- Αποθηκεύστε τις σε καλά αεριζόμενους χώρους, μακριά από βροχή, χιόνι ή καύσιμα.
- Βαριά αέρια συγκεντρώνονται στο πάτωμα και είναι πιθανό ο εξαερισμός οροφής να μην αρκεί.
- Μην αποθηκεύετε φιάλες, χωρίς επισήμανση του περιεχομένου τους.
- Μην διατηρείτε περισσότερες φιάλες από τις απαραίτητες, σε χώρους εργασίας. Φύλαξη κατά προτίμηση κοντά σε πόρτες και μακριά από διαδρόμους διαφυγής ή δυσπρόσιτα σημεία.
- Σημειώστε τις φιάλες που εκτέθηκαν σε πυρκαγιά και αναφέρετε το γεγονός στον προμηθευτή σας. Τέτοιες φιάλες, είναι δυνατό να χάσουν την αντοχή τους.
- Χρησιμοποιείτε τα κατάλληλα εργαλεία, κατά τη σύνδεση των φιαλών (π.χ. κάβουρα ή κλειδί κατάλληλου διαμετρήματος και μήκους). Μην σφίγγετε υπερβολικά τον μειωτήρα πάνω στη φιάλη, γιατί είναι δυνατό να καταστραφούν οι βόλτες.
- Για να σφίξετε μία βαλβίδα, διακόψτε τη λειτουργία της φιάλης.
- Κλείνετε τη βαλβίδα όταν η φιάλη δεν λειτουργεί.
- Κρατάτε τις συνδέσεις καθαρές. Ελέγχετε τακτικά την κατάστασή τους.
- Συνδέετε μόνον τον κατάλληλο για τη δεδομένη χρήση εξοπλισμό.
- Βεβαιωθείτε για το περιεχόμενο μίας φιάλης, πριν τη χρήση. Οι κατασκευαστές, έχουν υιοθετήσει ένα χρωματικό κώδικα για το είδος των φιαλών (π.χ. κόκκινο για το υδρογόνο, πράσινο για το άζωτο, γκριζο για τα αδρανή, κίτρινο για την ασετυλίνη κλπ). Διαβάζετε πάντοτε τις οδηγίες και τα σήματα, με προσοχή.
- Επιστρέψτε τη φιάλη στον προμηθευτή, με κλειστή τη βαλβίδα και με το προστατευτικό κάλυμμα. Να παραμένει πάντοτε μικρή ποσότητα αερίου μέσα στη φιάλη, ώστε να αποφεύγεται η επιμόλυνση από τον αέρα ή την υγρασία.

#### 1.1.2 Κίνδυνοι από τους ρυθμιστές πίεσης

Οι ρυθμιστές πίεσης είναι πολύ ευαίσθητα όργανα και πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή. Δύο καταστάσεις που σχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία τους και μπορεί να προκαλέσουν δυσκολίες ή/και ατυχήματα κατά τη διάρκεια εργασίας, είναι:

- **Το πάγωμα**, οφείλεται στην κατάψυξη της υγρασίας που περιέχεται μέσα στο αέριο, από την ψύξη που προκαλεί η εκτόνωσή του, σε συνδυασμό με τις πιθανές χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος το χειμώνα. Ο πάγος, προκαλεί το φράξιμο του ρυθμιστή, με συνέπεια να εμποδίζεται η ομαλή διέλευση του αερίου. Σ' αυτή την περίπτωση, θερμαίνουμε το ρυθμιστή πίεσης, με ένα κομμάτι ύφασμα βρεγμένο σε ζεστό νερό, αλλά ποτέ με φλόγα. Για την αποφυγή του παραπάνω φαινομένου, υπάρχουν στο εμπόριο ειδικοί προθερμαντήρες (220 V).
- **Η εσωτερική ανάφλεξη**, αφορά μόνο στο ρυθμιστή οξυγόνου και μπορεί να συμβεί χωρίς να έχει προηγηθεί αναστροφή φλόγας από τον καυστήρα. Μπορεί να συμβεί, με

συνδυασμό πολλών αιτιών, όπως: της παρουσίας λιπαρών ουσιών στα σπειρώματα του ρυθμιστή, της κακής ποιότητας και της αναφλεξιμότητας του εβονίτη, απ' τον οποίο είναι κατασκευασμένο το διάφραγμα και την πιθανή παραγωγή στατικού ηλεκτρισμού και θερμότητας, που προκαλείται κατά το απότομο άνοιγμα της βαλβίδας της φιάλης.

### 1.1.3 Κίνδυνοι από τους εύκαμπτους αγωγούς

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικοί σωλήνες, παρά μόνο για το αέριο για το οποίο προορίζονται. Είναι υποχρεωτικό να τηρούμε τα συμβατικά χρώματα:

- Οξυγόνο = μπλέ ή γκρι ή μαύρο.
- Ασετυλίνη = κόκκινο.

Τα απαραίτητα μέτρα προστασίας, είναι:

- Η σύνδεση των σωλήνων με τα όργανα, να γίνεται με κολιέ σύσφιξης. Να παρακολουθείται τακτικά, η κατάσταση των σωλήνων.
- Αποφεύγουμε να κυλάμε βαριά αντικείμενα πάνω στους σωλήνες ή να τους αφήνουμε σε χώρους με σπινθήρες ή πυρακτωμένες σκουριές.
- Αποφεύγουμε την επαφή των σωλήνων με λιπαρές ουσίες (λάδι, γράσο κλπ).
- Οι σωλήνες, πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 5 μ.
- Οι σωλήνες, δεν πρέπει να τυλίγονται γύρω από τις φιάλες και τα στηρίγματα στα οποία είναι κρεμασμένοι, πρέπει να τους επιτρέπουν να έχουν αρκετή καμπυλότητα.
- Για ενδιάμεση σύνδεση σε σωλήνα ασετυλίνης, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χαλκοσωλήνας περιεκτικότητας μεγαλύτερης του 63% σε χαλκό, γιατί σχηματίζονται καρβίδια που είναι εκρηκτικά σε κρούσεις.

### 1.1.4 Κίνδυνοι από τους καυστήρες (εργαλεία ή σαλμοί)

Κρατάμε τους σαλμούς πάντοτε, σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 μ. Πριν βάλουμε το σαλμό σε λειτουργία, βεβαιωνόμαστε για την τέλεια στεγανότητά του. Κοντά στη θέση εργασίας, πρέπει να υπάρχει ένα δοχείο με νερό για την ψύξη του σαλμού, σε περίπτωση επαναλαμβανόμενων σκασιμάτων ή εσωτερικής ανάφλεξης. Εάν συμβούν αυτά, κλείνουμε τη στρόφιγγα του σαλμού και ψύχουμε. Μετά, κάνουμε εξαέρωση των σωλήνων. Τοποθέτηση οπωσδήποτε, ασφαλιστικού αντεπιστροφής. Το ασφαλιστικό αντεπιστροφής της φλόγας, είναι ιδιαίτερο εξάρτημα και τοποθετείται ανάλογα με τον τύπο του, στην έξοδο του μανοεκτονωτή ή στην είσοδο του σαλμού. Η τοποθέτησή τους, γίνεται πάντοτε κάτω από τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η εκλογή ενός τέτοιου ασφαλιστικού, πρέπει να γίνεται αφού ληφθεί υπόψη η φύση, η παροχή και η πίεση του χρησιμοποιούμενου αερίου. Ο έλεγχος των φλογοπαγίδων πρέπει να γίνεται ανά 1 χρόνο.

### 1.1.5 Κίνδυνοι από εκρήξεις και αναστροφή φλόγας

Έκρηξη φιάλης μπορεί να προκληθεί, είτε από διαρροή και επομένως πιθανή ανάφλεξη αερίου (ασετυλίνης, προπανίου), είτε από φλογοεπιστροφή u945 από το ακροφύσιο του αυλού στο εσωτερικό του. Μέσα από τους ελαστικούς αγωγούς και τους ρυθμιστές πίεσης, η φλόγα φθάνει και εισχωρεί μέσα στη φιάλη. Οι αιτίες που προκαλούν αναστροφή της φλόγας είναι, είτε ο ελαττωματικός εξοπλισμός (έλλειψη στεγανότητας του καυστήρα), είτε λανθασμένος

χειρισμός (κακή ρύθμιση πιέσεων στους δυο ρυθμιστές, υψηλές πιέσεις για τον καυστήρα, παράλειψη καθαρισμού των εύκαμπτων αγωγών από τον αέρα που περιέχουν αρχικά, αναδίπλωση και στραγγαλισμός των αγωγών, που οδηγούν σε απότομη μεταβολή της πίεσης).

### 1.1.5.1 Διατάξεις ασφαλείας

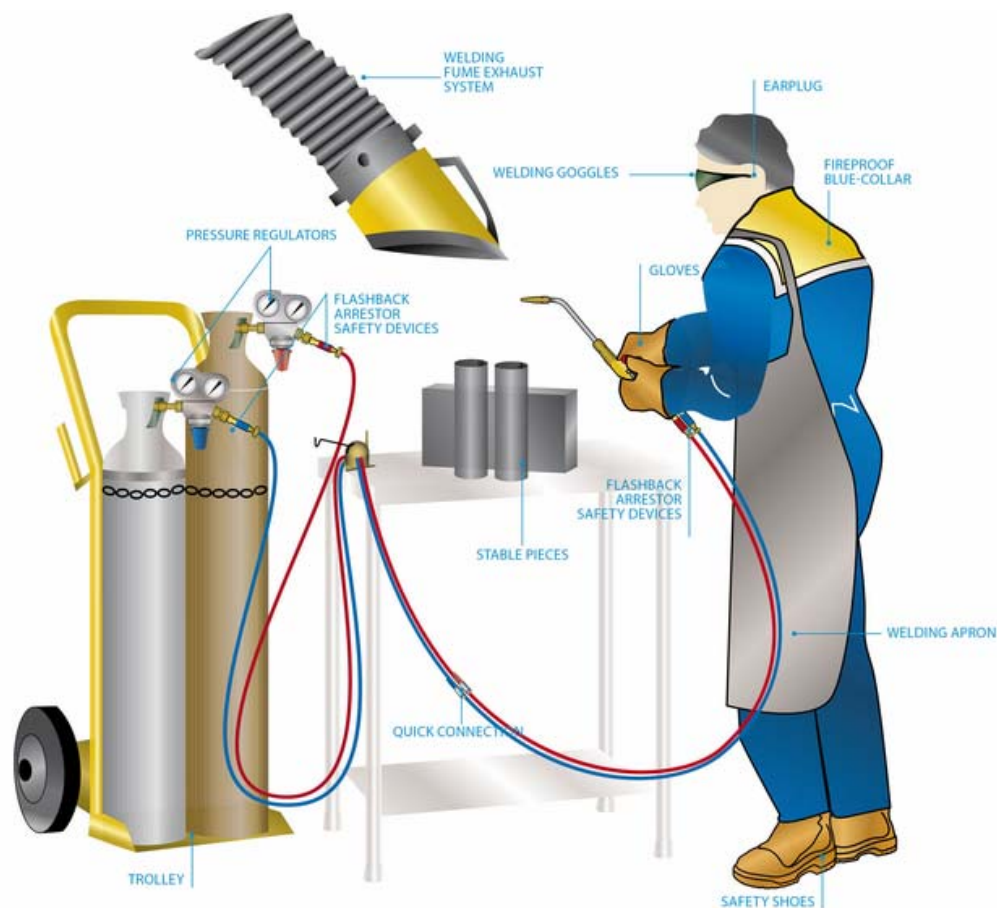
Φλογοπαγίδες εργαλείου, οι οποίες βιδώνονται πάνω στα ρακόρ του σαλμού και περιλαμβάνουν:

- Ανεπίστροφη βαλβίδα.
- Ανοξειδωτη πορώδη φλογοπαγίδα.
- Φίλτρο.

Οι βαλβίδες αυτές, μπορούν να συγκρατούν όχι μόνο τα αέρια, αλλά και τη φλόγα.

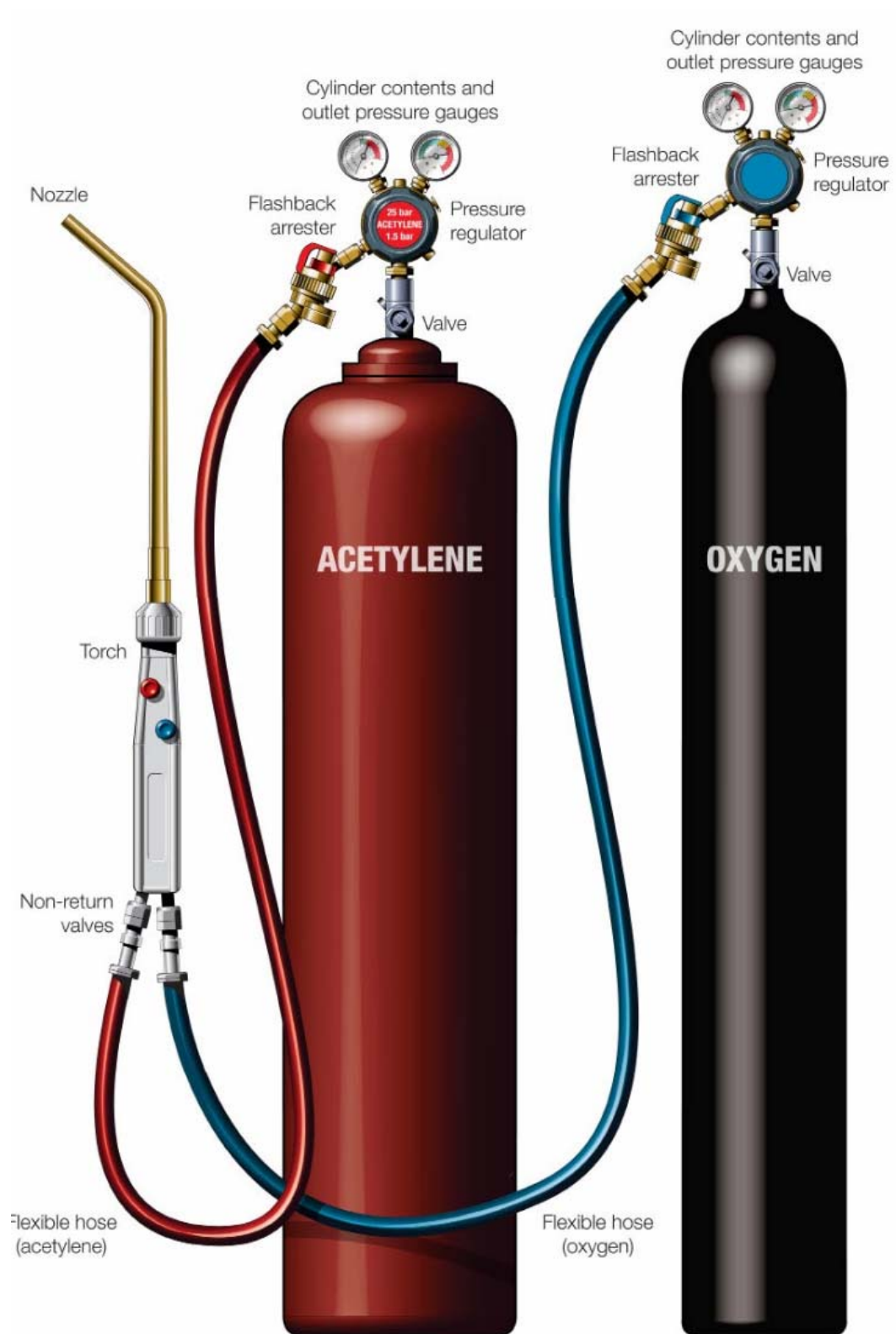
Έτσι:

- Φλογοπαγίδες ελαστικών, τοποθετούνται στα ελαστικά και των δύο αερίων.
- Φλογοπαγίδες φιαλών, τοποθετούνται στην έξοδο των ρυθμιστών πίεσης.



ΕΙΚΟΝΑ 17.2 Μέτρα ασφαλείας για αποφυγή εκρήξεων και αναστροφή φλόγας.





**EIKONA 17.3** Διατάξεις ασφαλείας για αποφυγή εκρήξεων και αναστροφή φλόγας.