



ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΚΟΠΕΣ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΜΕ ΟΞΥΓΟΝΟ



Συντάξας: Χρήστος Χατζιωάννου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΟΠΕΣ-ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	ΜΕ ΟΞΥΓΟΝΟ	1
1	Εισαγωγή	3
2	Αέρια Κοπής-Συγκόλλησης	3
2.1	Οξυγόνο (O_2)	3
2.2	Ασετυλίνη (C_2H_2)	4
2.3	Προπάνιο (C_3H_8)	4
3	Εξοπλισμός Κοπής-Συγκόλλησης	5
3.1	Φιάλες	5
3.1.1	Φιάλες οξυγόνου	5
3.1.2	Φιάλες ασετυλίνης	5
3.1.3	Έλεγχος Φιαλών	6
3.1.4	Χρήσιμες Οδηγίες για Φιάλες	6
3.1.5	Αποθήκευση Φιαλών	7
3.1.6	Περίπτωση υπερθέρμανσης	7
3.1.7	Μεταφορά Φιαλών	7
3.2	Ρυθμιστές πίεσης (Pressure Regulator)	8
3.2.1	Ελαστικοί σωλήνες	10
3.2.2	Καυστήρας (Εργαλείο ή Σαλμός)	11
4	Διατάξεις Ασφαλείας – Αναρρόφηση - Φλογεπιστροφή	12
4.1	Γενικά	12
4.2	Αιτίες φλογεπιστροφής	12
4.2.1	Ελαττωματικό εργαλείο – μπεκ	12
4.2.2	Λανθασμένος χειρισμός	13
4.2.3	Συνθήκες λειτουργίας	14
4.3	Διατάξεις Ασφαλείας	14
4.3.1	Φλογοπαγίδες Εργαλείου	14
4.3.2	Φλογοπαγίδες ελαστικών	14
4.3.3	Φλογοπαγίδες φιαλών	15
4.3.4	Είδος εργασίας	15
4.3.5	Χώρος εργασίας	16
4.3.6	Οδηγίες Ασφαλούς χρήσης	16
4.4	Μέσα Ατομικής Προστασίας	17
5	Βιβλιογραφία	19
6	Παράρτημα	19

1 Εισαγωγή

Η συγκόλληση και η κοπή των μετάλλων με χρήση φλόγας οξυγόνου-ασετυλίνης/προπανίου είναι πολύ διαδεδομένη και δεν υπάρχει εργοτάξιο που να την αγνοεί.

Τα εργατικά ατυχήματα που μπορούν να συμβούν με την τεχνική αυτή είναι πολύ σοβαρότερα σε σύγκριση με την τεχνική των ηλεκτροσυγκολλήσεων.

Οι εκρήξεις, όταν συμβαίνουν, δεν βλάπτουν μόνο τον χειριστή αλλά και όσους εργάζονται κοντά του. Έτσι τα ατυχήματα δεν είναι μόνο ατομικά αλλά και ομαδικά και συχνά παίρνουν τραγικές διαστάσεις.

Η αντιμετώπιση των ατυχημάτων εξαρτάται από την τήρηση μιας σειράς κανόνων ασφάλειας και αφορούν:

- Την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την καλή του συντήρηση.
- Τη σωστή και ευσυνείδητη εργασία του χειριστή.
- Το περιβάλλον εργασίας, τεχνολογικό, φυσικό και έμψυχο.

Επειδή οι παραπάνω παράγοντες παίζουν σπουδαίο ρόλο στην πρόκληση ή την αποτροπή ατυχημάτων θα τους εξετάσουμε σφαιρικά και σε συνάρτηση με τη σημερινή τεχνολογία.

Η εγκατάσταση (και στην πραγματικότητα η σχεδίαση) του εξοπλισμού σχετίζεται άμεσα με την τεχνολογική πρόοδο. Μπορούμε να πούμε ότι, χρόνο με το χρόνο, οι εγκαταστάσεις συγκόλλησης και κοπής γίνονται ασφαλέστερες, με την έννοια ότι τα ανθρώπινα σφάλματα, τα οποία κανένας χειριστής δεν μπορεί ν' αποφύγει απόλυτα, μπορούν μερικά να εξουδετερωθούν από μία τεχνολογική τελειοποίηση, ένα μηχανισμό ασφάλειας.

Βέβαια κάθε εξοπλισμός που παρέχει φυσιολογικά ένα ορισμένο βαθμό ασφάλειας μπορεί να γίνει επικίνδυνος από κακομεταχείριση ή από έλλειψη συντήρησης.

Η περιοδική επιθεώρηση της κατάστασης του εξοπλισμού και η άμεση αντικατάσταση των φθαρμένων (χαλασμένων) μερών δεν είναι απλώς θέμα επαγγελματικής ευσυνειδησίας, είναι ηθική και (ίσως) νομική υποχρέωση.

Ο χειριστής πρέπει να είναι εκπαιδευμένος και να γνωρίζει τις ενδεχόμενες συνέπειες ενός χειρισμού, αλλά επίσης πρέπει ν' ακολουθεί σχολαστικά τις οδηγίες χρησιμοποίησης και εργασίας που συνιστά ο κατασκευαστής του εξοπλισμού. Ας εξετάσουμε λοιπόν τώρα τον εξοπλισμό και τα αέρια που χρησιμοποιούμε στη τεχνολογία αυτή σ' όλο τους το φάσμα.

2 Αέρια Κοπής-Συγκόλλησης

2.1 Οξυγόνο (O₂)

Το οξυγόνο είναι ένα μη εύφλεκτο αέριο, αλλά παρ' όλα αυτά η παρουσία του είναι απαραίτητη για την καύση. Συνήθως ο αέρας περιέχει περίπου 20% οξυγόνο και σε αυτό το ποσοστό τα υλικά καίγονται με την ταχύτητα που γνωρίζουμε από την πείρα μας.

Στην περίπτωση περίσσειας οξυγόνου (δηλαδή οξυγόνο πάνω από 20% στον ατμοσφαιρικό αέρα) έχουμε μία επιτάχυνση της καύσης και ακόμα εκρήξεις. **Πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίσσεια του οξυγόνου ακόμα και υλικά που είναι άκαυστα σε κανονικές συνθήκες, καίγονται.** Στην περίπτωση κατά την οποία οξυγόνο παγιδευτεί στην φόρμα του συγκολλητή, αυτός θα καεί σαν λαμπάδα (είναι το ίδιο σαν να είχε μουσκέψει τα ρούχα του με πετρέλαιο.) για ν' αποφύγουμε λοιπόν το δυσάρεστο αυτό αποτέλεσμα πρέπει να κάνουμε τα ακόλουθα:

- 1) Να μην χρησιμοποιούμε μπεκ μεγαλύτερο από το απαιτούμενο γιατί αυτό είναι πιθανό να δημιουργήσει ατμόσφαιρα με περίσσεια οξυγόνου.
- 2) Όπως έχουμε ήδη πει χρησιμοποίηση κοινού λιπαντικού στα εργαλεία, βοηθά στην ανάφλεξη.
- 3) Πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος στα εξαρτήματα και λάστιχα για διαρροές.
- 4) Να μην αφήνουμε ποτέ τη βαλβίδα του οξυγόνου του εργαλείου μας ανοιχτή όταν δεν δουλεύουμε.
- 5) Να μην χρησιμοποιούμε ποτέ οξυγόνο για καθαρίσμα αντί για πεπιεσμένο αέρα.
- 6) Να μην χρησιμοποιούμε ποτέ οξυγόνο για κίνηση εργαλείων πεπιεσμένου αέρα.

- 7) Να μην χρησιμοποιήσουμε ποτέ οξυγόνο για να τινάζουμε σκόνη πάνω από τη φόρμα μας ή για να δροσιστούμε.
- 8) Όπως έχουμε ήδη ξαναπεί να εξαερίζονται απλά οι χώροι όπου υπάρχουν φιάλες με οξυγόνου και ακόμα οι φιάλες αυτές να μην είναι εκτεθειμένες στον ήλιο ή άλλες πηγές θερμότητας.

2.2 Ασετυλίνη (C_2H_2)

Η ασετυλίνη (ακετυλένιο, C_2H_2) είναι αέριο, το οποίο παράγεται από το ανθρακασβέστιο όταν αυτό αντιδράσει με νερό. Για την καύση της ασετυλίνης και την παραγωγή φλόγας που πυρώνει και λιώνει τα προς συγκόλληση κομμάτια και την κόλληση, απαιτείται καθαρό οξυγόνο. Επειδή η ασετυλίνη έχει μεγάλη θερμογόνο δύναμη (περίπου 13000kcal/m³ στην ατμοσφαιρική πίεση) και καίγεται ταχύτατα, με τη φλόγα της μπορούμε να φτάσουμε μέχρι και 3500°C.

Η ασετυλίνη είναι ένα καύσιμο αέριο ελαφρότερο από τον αέρα και έχει μια επιπρόσθετη ουσία που την κάνει να μυρίζει σαν κρεμμύδι, επομένως ανιχνεύεται εύκολα.

Η ασετυλίνη από μόνη της, (δηλαδή χωρίς οξυγόνο) καίγεται ήσυχα και καπνίζοντας αλλά σε μία περιεκτικότητα 82 % - δηλαδή μίγμα ασετυλίνης με λίγο αέρα ή οξυγόνο προκαλεί έκρηξη.

Ακόμα όμως χειρότερα σε μία περιεκτικότητα τάξης του 2 % και μόνο, είναι πάλι εκρηκτική και αυτή η περιεκτικότητα είναι εκείνη που θα μπορούσαμε να έχουμε από μία διαρροή σε περιορισμένο χώρο.

Έκρηξη = διάσπαση του άνθρακα C και του υδρογόνου H.

Όπως προηγουμένως στο οξυγόνο έτσι και στην ασετυλίνη πρέπει να ελέγχουμε για διαρροές (μυρωδιά, σαπουνάδα χωρίς λάδι, αλλά όχι φωτιά), ν' αποφεύγουμε την έκθεσή της στον ήλιο και να διατηρούμε τις φιάλες όρθιες. Έχουμε ήδη συζητήσει το πρόβλημα της ανάφλεξης της ασετυλίνης μέσα στη φιάλη της και τον τρόπο αντιμετώπισης.

Με την ασετυλίνη δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούμε χάλκινους συνδέσμους (χαλκό 70 % και πάνω) γιατί δημιουργούνται χημικές ενώσεις οι οποίες ονομάζονται ακετυλίδια του χαλκού και οι οποίες σε περίπτωση κρούσης μπορούν να δημιουργήσουν εκρήξεις.

Ο διαχωρισμός της ασετυλίνης από την ακετόνη στην φιάλη δεν γίνεται αμέσως αλλά χρειάζεται κάποιο χρονικό διάστημα και γι' αυτό ακριβώς το λόγο μία φιάλη ασετυλίνης δεν μπορεί να μας δώσει περισσότερο από **740 λίτρα την ώρα**. Αν θέλουμε περισσότερη κατανάλωση πρέπει να χρησιμοποιούμε περισσότερες φιάλες μαζί.

2.3 Προπάνιο (C_3H_8)

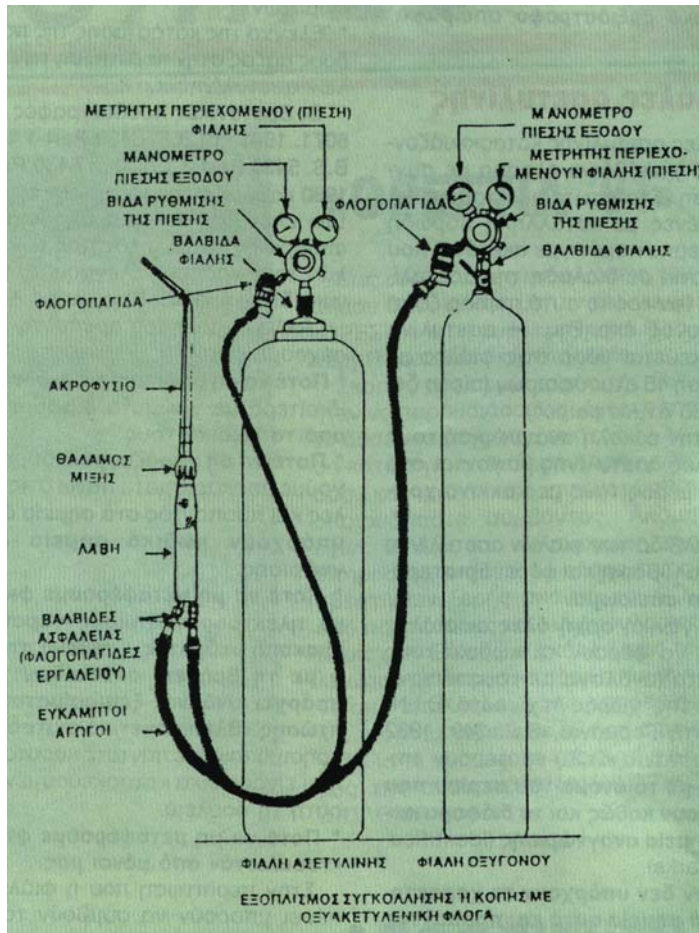
Το προπάνιο όπως και η ασετυλίνη είναι **καύσιμο αέριο**. Έχει μία επιπρόσθετη ουσία που το κάνει να **μυρίζει σαν ψάρι**, αλλά όμως είναι βαρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Αποτέλεσμα αυτού λοιπόν είναι ότι **το προπάνιο σαν βαρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα, συγκεντρώνεται – σε περίπτωση διαρροής – στα κάτω στρώματα του χώρου, σχηματίζοντας ένα εκρηκτικό κίνδυνο**. Φυσικά η συγκέντρωση είναι αόρατη. Γι' αυτό λοιπόν το λόγο το προπάνιο δεν πρέπει ν' αποθηκεύεται σε **υπόγειους χώρους** όπου οι διαρροές δεν θα μπορούσαν να ξεφύγουν. Μία φιάλη προπανίου δεν πρέπει ποτέ να τοποθετηθεί σε τάφρο γιατί και όταν ακόμα απομακρύνουμε την φιάλη είναι πιθανόν ν' αφήσουμε πίσω κινδύνους για τους συναδέλφους μας. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης προπανίου στα Ναυπηγεία, πρέπει να είμαστε πολύ προσεχτικοί γιατί είναι πολύ πιθανό να έχουμε συγκέντρωση προπανίου στ' αμπάρια και διπύθμενα.

Έχει παρατηρηθεί ότι ακόμα και **σε ανοιχτούς χώρους το αέριο είναι πιθανό να συγκεντρωθεί κάτω από καλύμματα ή άλλους περιορισμένους χώρους σε εκρηκτικές αναλογίες**, γι' αυτό προσοχή στη μυρωδιά ψαριού (και ακόμα έλεγχος για διαρροές όπως στην ασετυλίνη). Η εκρηκτική περιοχή του προπανίου είναι σε περιεκτικότητα μεταξύ 2 % - 9 %.

Τέλος πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι **το προπάνιο μέσα στην φιάλη του βρίσκεται σε υγρή κατάσταση** και γι' αυτό οι φιάλες πρέπει να τοποθετούνται πάντοτε όρθιες.

3 Εξοπλισμός Κοπής-Συγκόλλησης

Ο εξοπλισμός ο σχετικός με τις εργασίες κοπής συγκόλλησης με χρήση οξυγόνου παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1.

3.1 Φιάλες

3.1.1 Φιάλες οξυγόνου

Οι φιάλες οξυγόνου είναι χαλύβδινες. Το αέριο αποθηκεύεται μέσα σ' αυτές υπό πίεση 150-200 ατμόσφαιρες για οικονομία όγκου (πίεση δοκιμής 250-300 ατμόσφαιρες). Για την εύκολη αναγνώριση τους βάφονται στο άνω μέρος με μπλε χρώμα. Η χωρητικότητα των φιαλών οξυγόνου είναι συνήθως 40 λίτρα, και τότε κάθε φιάλη μπορεί να μας δώσει, υπό συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης, 6m³ οξυγόνου περίπου. Η βαλβίδα φιάλης, φέρει στην έξοδο εσωτερικό **δεξιόστροφο σπείρωμα** (βόλτα).

3.1.2 Φιάλες ασετυλίνης

Την ασετυλίνη την παίρνουμε από κατάλληλες χαλύβδινες φιάλες, ωστόσο μπορούμε να την πάρουμε κατευθείαν και από αεριογόνους συσκευές με τις οποίες είναι εφοδιασμένα τα εργοστάσια. Η ασετυλίνη βρίσκεται μέσα σε φιάλες χρωματισμένες κίτρινες ή φέρουσες μία κίτρινη διακριτική λωρίδα υπό πίεση 15 ατμοσφαιρών (πίεση δοκιμής 60 ατμόσφαιρες). Στο εσωτερικό τους είναι γεμισμένες με κατάλληλη πορώδη ουσία, εμποτισμένη με ακετόνη, που συγκρατεί σε διάλυση την ασετυλίνη. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο κίνδυνος έκρηξης. Ο όγκος της ασετυλίνης που μπορεί

να μας δώσει μία φιάλη με χωρητικότητα 40 λίτρων σε κανονική πίεση είναι 5,5m³ περίπου. Η βαλβίδα των φιαλών ασετυλίνης είναι χαλύβδινη και φέρει **αριστερόστροφο σπείρωμα**.

Σαν γενική αρχή όλες οι φιάλες πρέπει να φέρουν τα κωδικά τους χρώματα (ανάλογα με τους κανονισμούς της χώρας π.χ. κατά D.I.N. 8546 στη Γερμανία, B.S. 349: 1932 στη Βρετανία κ.λ.π.) να φέρουν **επιγραφή με το όνομα του αερίου που περιέχουν καθώς και τα διάφορα κωδικά σημεία αναγνώρισης (Identification marks)**.

Όταν δεν υπάρχουν τα χαρακτηριστικά σημεία αυτά και προπαντός όταν δεν υπάρχει κωδικός χρωματισμός στη φιάλη μη τη χρησιμοποιήσετε ποτέ. Γράψτε πάνω στη φιάλη με κιμωλία **ΜΗ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΣ –ΚΙΝΔΥΝΟΣ**, σφράγισε την με ταινία και η φιάλη πρέπει να επιστραφεί αμέσως στον προμηθευτή.

Στην περίπτωση που οι φιάλες ανήκουν στο εργοστάσιο (όχι νοικιασμένες) πρέπει να ελέγχονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα από οργανισμούς ειδικευμένους και με άδεια και εξοπλισμό για τους ελέγχους αυτούς.

3.1.3 Έλεγχος Φιαλών

Οι έλεγχοι των φιαλών σε γενικές γραμμές περιλαμβάνουν:

- Υδραυλική πίεση για την αντοχή των τοιχωμάτων.
- Έλεγχο με την βοήθεια υπερήχων (ultrasonics) για τον ακριβή καθορισμό του πάχους των τοιχωμάτων.
- Έλεγχο για παντός είδους οξειδώσεις (corrosion) εντός και εκτός των φιαλών.
- Έλεγχο για την ύπαρξη διαφόρων πληγών, ρωγμών, εξογκωμάτων (rugle), σημαδιών φωτιάς κ.τ.λ. στο εξωτερικό μέρος των φιαλών.
- Έλεγχο της κατάστασης των σπειρωμάτων.
- Έλεγχο της κατάστασης της πορώδους μάζας στην περίπτωση των φιαλών ασετυλίνης κ.ο.κ.

Οι Βρετανικές προδιαγραφές **B.S.6071.1981** και **B.S. 5430 Part 1 1977, B.S. 5430 Part 2 1977 και 5430 Part 3 1980** καθορίζουν σαφώς τους τύπους των ελέγχων, τα όρια αποδοχής ή απόρριψης καταλληλότητας των φιαλών, τους τρόπους ελέγχου τα χρονικά διαστήματα ελέγχων κ.τ.λ.

3.1.4 Χρήσιμες Οδηγίες για Φιάλες

Άλλα σημεία που πρέπει να προσέχουμε:

- Ποτέ να μη βάφουμε τις φιάλες και ιδιαίτερα με χρώματα διαφορετικά από τα κωδικά τους.
 - Ποτέ να μη χαράζουμε ή δημιουργούμε μαρκαρίσματα πάνω στις φιάλες και προ παντός στα σημεία όπου υπάρχουν κωδικά σημεία αναγνώρισης.
 - Ποτέ να μη μεταφέρουμε φιάλες με ηλεκτρομαγνητικούς γερανούς (διακοπή ρεύματος – πιθανή πτώση) ή με τη βοήθεια αλυσίδων γιατί υπάρχει κίνδυνος ξεπιάσματα και πτώσης. (βλέπε σχετικό σκίτσο). Να χρησιμοποιούμε πάντοτε καροτσάκια που είναι ειδικά κατασκευασμένα γι' αυτή τη δουλειά.
 - Ποτέ να μην μεταφέρουμε φιάλες «τσουλιστά» από μόνοι μας.
- Στην περίπτωση που η φιάλη θα πέσει μπορούν να συμβούν τα παρακάτω:
- A) Να τραυματίσεις τους συναδέλφους σου.
 - B) Να τραυματίσεις τους συναδέλφους σου.
 - Γ) Να δημιουργήσεις διαρροή στην βαλβίδα της φιάλης και με αυτό τον τρόπο ν' απελευθερωθούν εύφλεκτα αέρια ή αέρια με μεγάλη πίεση (για τα αέρια θα μιλήσουμε σε λίγο).
 - Όταν μεταφέρουμε τις φιάλες πρέπει να έχουμε πάντοτε κλειστή την βαλβίδα.
 - Να τοποθετούμε τις φιάλες όρθιες για τον καλό αερισμό τους (ή σε μικρή κλίση). Ιδιαίτερα για τις φιάλες της ασετυλίνης υπάρχει ο επιπρόσθετος κίνδυνος της διαφυγής της ακετόνης με τελικό αποτέλεσμα την έκρηξη.
 - Να μην τοποθετούνται οι φιάλες κοντά σε οξέα ή σε χώρους όπου υπάρχουν πηγές θερμότητας. Ο κίνδυνος με την θερμότητα είναι ότι αυξάνει η εσωτερική πίεση των αερίων μέσα στην φιάλη, ακόμα δε η θερμότητα μπορεί να μειώσει την αντοχή των τοιχωμάτων της φιάλης (το ίδιο και τα οξέα) με καταστροφικά αποτελέσματα.
 - Όταν κολλάμε είτε με οξυγόνο είτε με ηλεκτρικό τόξο πρέπει ν' αποφεύγουμε να κατευθύνουμε τις φλόγες προς τις φιάλες.

- Δεν πρέπει ποτέ να τυλίγουμε τα λάστιχα γύρω από τις φιάλες. Ο λόγος που πρέπει να το αποφύγουμε αυτό είναι το ότι είναι πολύ δύσκολο να σβήσουμε μια φωτιά σε τυλιγμένα λάστιχα και όταν αυτά τα λάστιχα είναι γύρω από τις φιάλες τα πράγματα γίνονται επικίνδυνα. Στην περίπτωση που τα λάστιχα είναι αρκετά μακριά, τότε πρέπει να τα τοποθετήσουμε από πίσω μας και κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην κινδυνεύουν από τους σπινθήρες (το γιατί θα το μάθουμε στις εκρήξεις-φλογεπιστροφές).
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε ποτέ άδειες φιάλες σαν κύλινδρο για την μετακίνηση αντικειμένων του εργοταξίου.
- Να ελέγχουμε πριν ξεκινήσουμε την εργασία μας – εάν και μήπως η φιάλη είναι άδεια. Στην περίπτωση που είναι άδεια δεν τη χρησιμοποιούμε (κίνδυνος φλογεπιστροφών, βλέπε επόμενα κεφάλαια).
- Όταν μία φιάλη αδειάσει ή είναι άδεια, κλείνουμε τη στρόφιγγα (βαλβίδα) σφιχτά και βιδώνουμε το κάλυμμα. Έτσι, μεταξύ των άλλων αποφεύγουμε την είσοδο ακαθαρσιών μέσα στη φιάλη και προστατεύουμε το σπείρωμα από μηχανικές κακώσεις (ζημιές).
- Όταν ένας κύλινδρος «χάνει» από την βαλβίδα του, αυτό το διαπιστώνουμε είτε με το χαρακτηριστικό σφύριγμα, είτε από την οσμή, τότε σφίγγουμε το περικόχλιο με το κατάλληλο κλειδί (ποτέ με άλλο κλειδί) και δοκιμάζουμε για ενδεχόμενη απώλεια (διαρροή) με σαπουνάδα (χωρίς λάδι), ή ακόμα και με σάλιο ποτέ όμως με φλόγα. Εάν η φιάλη εξακολουθεί να χάνει, τότε την επιστρέφουμε στον προμηθευτή της.
- Να απαλλάσσουμε τις φιάλες οξυγόνου, όπως και όλα τα εξαρτήματα που έχουν σχέση με το οξυγόνο, από λίπη, γράσα, λάδια κ.λ.π. για την αποφυγή κινδύνου ανάφλεξης και έκρηξης των ουσιών αυτών (δες σχετικό σκίτσο).
- Ποτέ να μην ανοίγουμε την βαλβίδα της φιάλης περισσότερο από 3 στροφές, συνήθως μία στροφή είναι αρκετή.

3.1.5 Αποθήκευση Φιαλών

Αποθηκεύουμε τις φιάλες έτσι ώστε:

- 1) Δεν είναι εκτεθειμένες στον ήλιο ή θερμότητα.
- 2) Δεν προσβάλλονται από υγρασία ή οξέα.
- 3) Αερίζονται καλά (πρέπει να είναι όρθιες). Ο χώρος πρέπει ν' αερίζεται καλά.
- 4) Τοποθετούμε τις άδειες φιάλες σε διαφορετικό σημείο από τις γεμάτες.
- 5) Τοποθετούμε τις φιάλες του οξυγόνου σε διαφορετικό μέρος από τις φιάλες των εύφλεκτων αερίων (ασετυλίνη, προπάνιο κ.λ.π.)

3.1.6 Περίπτωση υπερθέρμανσης

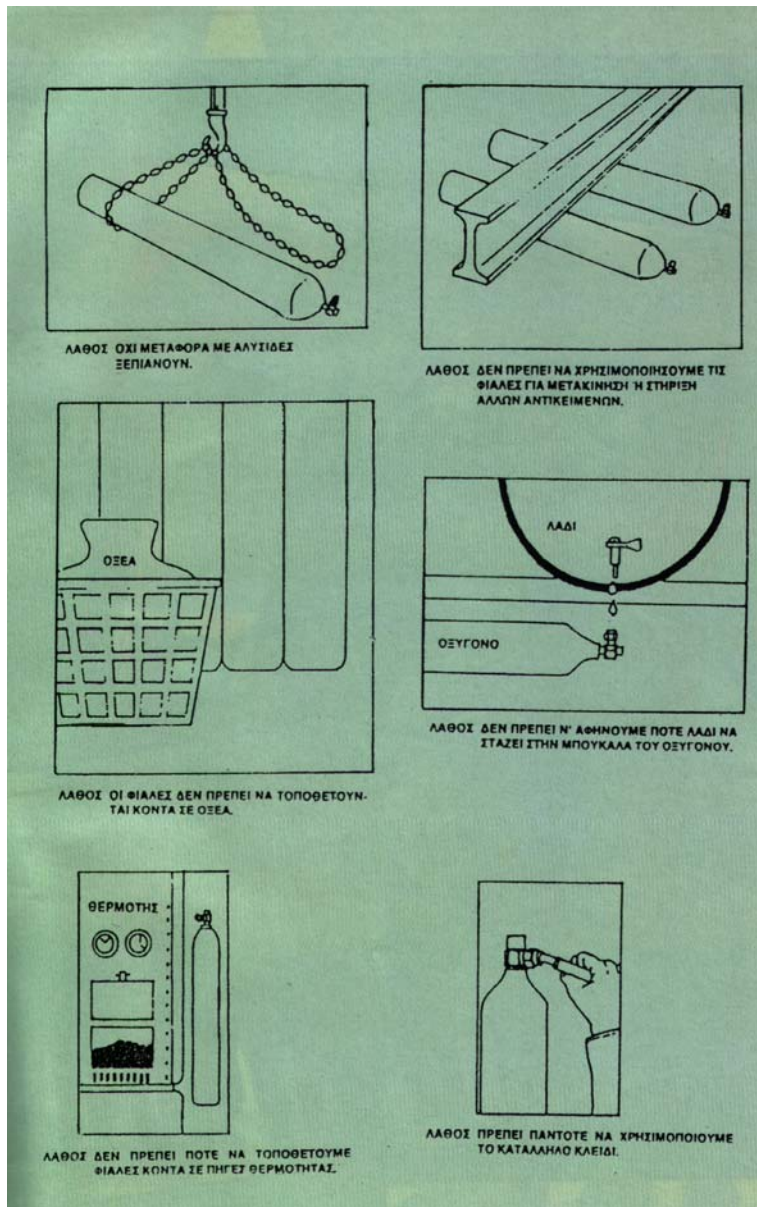
Στην περίπτωση που έχουμε υπερθέρμανση της φιάλης (π.χ. ασετυλίνης) τότε κάνουμε τα ακόλουθα:

- Κλείνουμε την βαλβίδα
- Απομακρύνουμε τον ρυθμιστή πίεσης καθώς και τα άλλα εξαρτήματα.
- Παίρνουμε τον κύλινδρο εκτός του εργοταξίου και τον βυθίζουμε μέσα σε μία δεξαμενή νερό ή τον βρέχουμε με σωλήνα μέχρις ότου κρυώσει. Ο κύλινδρος (φιάλη) είναι κρύος μόνον όταν το νερό δεν εξατμίζεται από πάνω του γρήγορα. Η εργασία αυτή της ψύξης μπορεί να βαστάξει μερικές ώρες.
- Ειδοποιούμε την πυρασφάλεια.
- Ειδοποιούμε τον προμηθευτή
- Δεν ξαναχρησιμοποιούμε με κανένα τρόπο την φιάλη αυτή.

3.1.7 Μεταφορά Φιαλών

- 1) Οι φιάλες αερίων πρέπει να μεταφέρονται με ιδιαίτερη προσοχή και να προφυλάσσονται από την θέρμανση (ακτίνες ηλίου, εστίες φωτιάς, χτυπήματα και τραντάγματα).
- 2) Δεν πρέπει η μεταφορά φιαλών αερίων με ηλεκτρομαγνήτες.
- 3) Κατά την μεταφορά φιαλών οξυγόνου, προσέχετε να μην μεταφέρονται μαζί με άλλες φιάλες εύφλεκτων αερίων καθώς και με λάδια ή λίπη.

- 4) Μην αγγίζετε ποτέ τους οπλισμούς των φιαλών οξυγόνου με λαδωμένα χέρια. Μανόμετρα και βαλβίδες χρησιμοποιούνται μόνο όταν βεβαιωθείτε ότι είναι απαλλαγμένα από γράσα.
- 5) Οι φιάλες δεν πρέπει να κυλιόνται. Εάν δεν μπορείτε να αποφύγετε μια μεταφορά με τα χέρια, πρέπει να ζητήσετε βοήθεια ενός συναδέλφου σας.
- 6) Κατά την μεταφορά φιαλών προσέχετε, ώστε οι καλύπτρες ασφαλείας να είναι κλειστές. Οι καλύπτρες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για πιάσιμο. Κατά την αποθήκευση και μεταφορά φιαλών αερίων ασφαλίστε τις φιάλες, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να πέσουν.

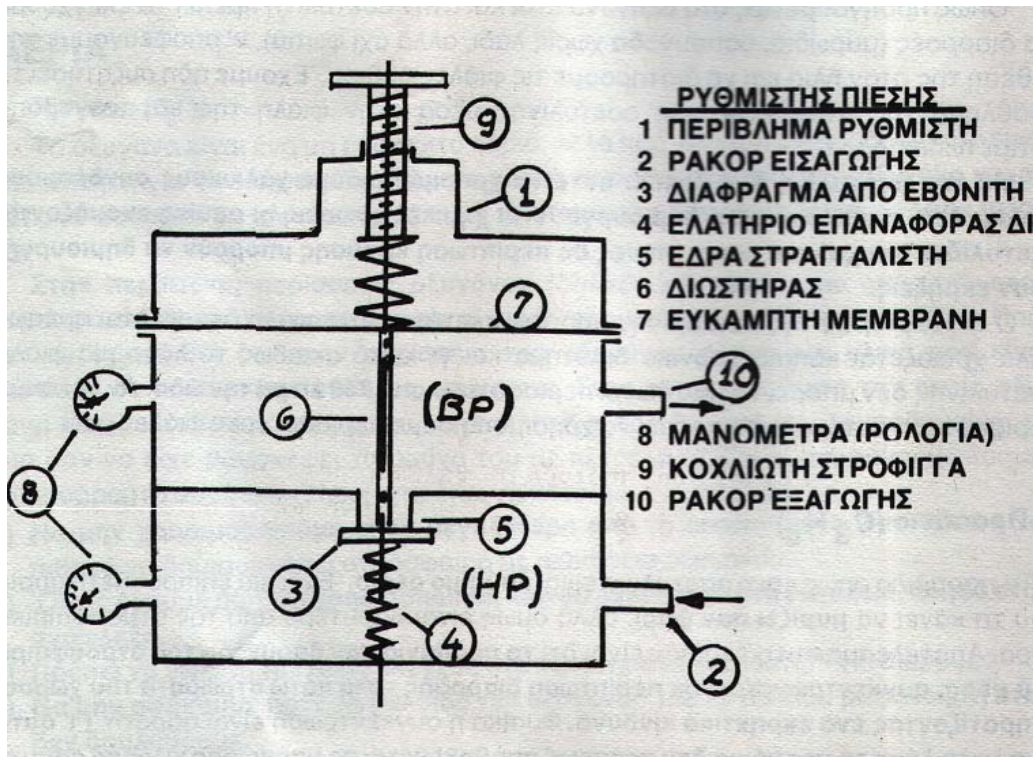


Σχήμα 3.

3.2 Ρυθμιστές πίεσης (Pressure Regulator)

Οι ρυθμιστές πίεσης, ή μανοεκτονωτές, ή μανόμετρα ή μειωτήρες πίεσης είναι όργανα που επιτρέπουν να εκτονώσουμε (ξεφουσκώσουμε) ένα αέριο από την υψηλή πίεση της φιάλης όπου είναι αποθηκευμένο στην χαμηλή πίεση που απαιτεί το ακροφύσιο το οποίο χρησιμοποιούμε. (Η εκλογή του ακροφυσίου – μπεκ – είναι συνάρτηση του πάχους της λαμαρίνας είτε πρόκειται για συγκόλληση, είτε

πρόκειται για κοπή. Συνήθως οι κατασκευαστές των εργαλείων δίνουν καρτελάκια καθώς και πίνακες που με τη βοήθεια τους εμείς μπορούμε να κάνουμε τις ρυθμίσεις μας.)
 Στους ρυθμιστές πίεσης διακρίνουμε τον θάλαμο υψηλής πίεσης (βλέπε σχήμα) στον οποίο εισέρχεται το αέριο από την φιάλη μέσω του συνδέσμου εισαγωγής. Ο θάλαμος αυτός επικοινωνεί μέσω στραγγαλιστή και διαφράγματος με τον θάλαμο χαμηλής πίεσης. Και οι δύο θάλαμοι φέρουν μανόμετρα τα οποία σε κάθε στιγμή μας δείχνουν την υψηλή και χαμηλή πίεση. Το αέριο μετά την εκτόνωση (δηλαδή με χαμηλή πίεση) οδηγείται στο εργαλείο (δια μέσου των ελαστικών) αφού βέβαια περάσει το σύνδεσμο εξαγωγής του ρυθμιστή πίεσης.



Σχήμα 4.

Όταν η εργασία απαιτεί μεγάλη σταθερότητα πίεσης τότε χρησιμοποιούμε ρυθμιστές με δύο στάδια εκτόνωσης αντί για το ένα που περιγράψαμε.

Απαραίτητο εξάρτημα ενός ρυθμιστή είναι ανακουφιστική βαλβίδα (Relief Valve) που έχει σκοπό ν' ανοίγει όταν η πίεση υπερβεί (ξεπεράσει) μία προκαθορισμένη τιμή, έτσι ώστε το αέριο να εκτονωθεί στην ατμόσφαιρα. Τον ίδιο σκοπό εξυπηρετούν και οι μικρές τρύπες πάνω στο κέλυφος του ρυθμιστή (μανόμετρο). Υπάρχουν δύο ανωμαλίες που μπορούν να οδηγήσουν σε δύο δυσκολίες κατά την διάρκεια της εργασίας ή και σε ατύχημα και συσχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία του ρυθμιστή πίεσης:

A) Το πάγωμα

B) Η εσωτερική ανάφλεξη.

Το πάγωμα οφείλεται στην κατάψυξη της υγρασίας που περιέχεται μέσα στο αέριο, από την ψύξη που προκαλεί η εκτόνωση (αδιαβατική) στο αέριο, σε συνδυασμό με τις πιθανές χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος του χειμώνα. Ο πάγος προκαλεί το φράξιμο του ρυθμιστή κατ' αυτόν τον τρόπο εμποδίζοντας η ομαλή διέλευση του αερίου. Θερμαίνουμε τότε τον ρυθμιστή πίεσης με ένα κομμάτι ύφασμα βρεγμένο σε ζεστό νερό, αλλά ποτέ με φλόγα.

Εάν οι συνθήκες είναι τέτοιες που προκαλούν συχνά παγώματα, προμηθευόμαστε από το εμπόριο ειδικούς ηλεκτρικούς προθερμαντήρες (220V).

Η εσωτερική ανάφλεξη αφορά μόνον τον ρυθμιστή οξυγόνου και γίνεται αυτόματα, χωρίς να έχει προηγηθεί φλογοεπιστροφή στο εργαλείο.

Μπορεί να οφείλεται σε συνδυασμό πολλών αιτιών, όπως:

- 1) Παρουσία λιπαρών ουσιών στα σπειρώματα του ρυθμιστή.
- 2) Στην κακή ποιότητα και αναφλεξιμότητα του εβονίτη από τον οποίο είναι κατασκευασμένο στο διάφραγμα.
- 3) **Παραγωγή στατικού ηλεκτρισμού και θερμότητας, που προκαλείται αν ο ρυθμιστής είναι κλειστός και ανοίξουμε απότομα τη βαλβίδα της φιάλης.**

Οι ρυθμιστές πίεσης είναι πολύ ευαίσθητα όργανα και γι' αυτό πρέπει να τα χρησιμοποιούμε με προσοχή. Η επιλογή τους, η τοποθέτησή τους στη φιάλη και η χρησιμοποίησή τους απαιτούν τις πάρα κάτω προφυλάξεις:

- **Βεβαιωνόμαστε ότι ο ρυθμιστής είναι κατάλληλος για το αέριο που θα χρησιμοποιήσουμε και για την πίεση της φιάλης.** (Η αναγνώριση γίνεται από το κωδικό χρώμα και από την ονομασία του αερίου η οποία συνήθως αναγράφεται στον ρυθμιστή). Ποτέ δεν χρησιμοποιούμε ένα ρυθμιστή πίεσης οξυγόνου σε μία φιάλη ασετυλίνης και το αντίστροφο. Εξάλλου τα προτυποποιημένα σπειρώματα διαφέρουν, και έτσι η εναλλαγή αυτή δεν είναι δυνατή.
- Όταν αλλάζουμε φιάλη (από άδεια σε γεμάτη) προσέχουμε να τοποθετήσουμε τον ρυθμιστικό κοχλία στην σωστή του θέση (κλειστός). Έχει παρατηρηθεί ότι χειριστές, όταν η φιάλη αδειάζει, έχουν τη συνήθεια (κακώς) αντί ν' αλλάξουν την φιάλη, να γυρίζουν το ρυθμιστικό κοχλία (αύξηση πίεσης) για να μπορέσουν να εργαστούν. Όταν τελικά αλλάξουν τη φιάλη και βάλουν καινούργια χωρίς να ρυθμίσουν τον κοχλία, τότε η υψηλή πίεση της γεμάτης πλέον φιάλης καταστρέφει το διάφραγμα.
- Πριν τοποθετήσουμε το ρυθμιστή πίεσης στη φιάλη, ανοιγοκλείνουμε για λίγο τη βαλβίδα της φιάλης έτσι ώστε να απομακρυνθούν οι σκόνες (προσοχή ακόμα για λάδια, λίπος τα σπειρώματα του οξυγόνου).
- Αφού βιδώσουμε τον ρυθμιστή ελέγχουμε την στεγανότητα ως εξής: Ξεσφίγγουμε τον ρυθμιστικό κοχλία και ανοίγουμε τελείως αλλά όχι απότομα, την βαλβίδα του κυλίνδρου. Ελέγχουμε τότε τη στεγανότητα στα ρακόρ εισόδου και εξόδου και στο μανόμετρο (ρολόι) της χαμηλής αλλά και της υψηλής πίεσης. Ο έλεγχος φυσικά όπως έχουμε πει πολλές φορές γίνεται με κατάλληλη σαπουνάδα και ποτέ με φωτιά. Αν διαπιστωθεί απώλεια, τότε είτε σφίγγουμε καλύτερα την κοχλίαση με το κατάλληλο κλειδί είτε, αν αυτό δεν είναι αποτελεσματικό, αντικαθιστούμε την τσιμούχα. Αν παρατηρηθεί απώλεια στην έξοδο του ρυθμιστή, όταν αυτός είναι κλειστός, τότε ο ρυθμιστής χρειάζεται επισκευή ή αντικατάσταση.
- Σε περίπτωση κατά την οποία αλλάζουμε μανόμετρα (ρολόγια) στο ρυθμιστή πίεσης, καλό είναι να τα αντικαταστήσουμε με μανόμετρα τα οποία είναι ειδικά φτιαγμένα για εργασίες οξυγόνου – ασετυλίνης / προπανίου προσέχοντας να χρησιμοποιούμε σωστά αέρια και για τις σωστές πιέσεις, π.χ. το μανόμετρο για την ψηλή πίεση του οξυγόνου δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 316 bar, ενώ το μανόμετρο για την ψηλή πίεση της ασετυλίνης δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 40 bar. Προσοχή ακόμα να μην μπλέξουμε τα μανόμετρα ψηλής πίεσης και χαμηλής (μανόμετρο = ρολόι πίεσης).

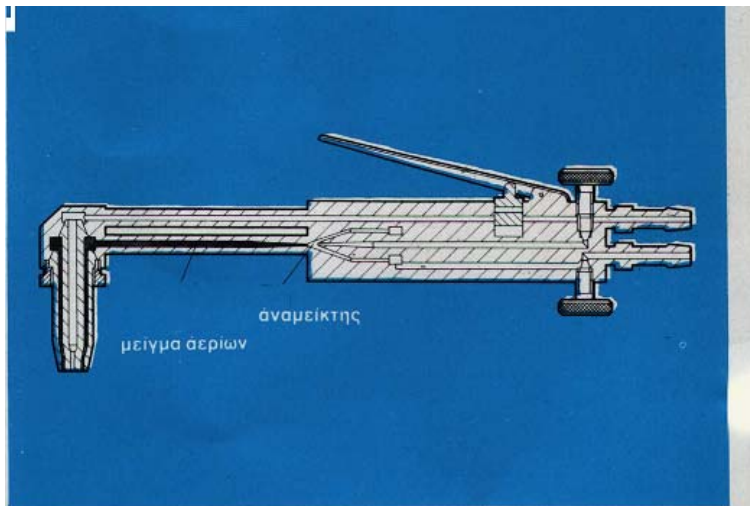
3.2.1 Ελαστικοί σωλήνες

- Το ελάχιστο μήκος ελαστικού σωλήνα είναι 5 μέτρα
- Κάθε σωλήνας είναι κατασκευασμένος για συγκεκριμένο αέριο και αντέχει διαφορετικές πιέσεις, ενώ το ελαστικό της ασετυλίνης έχει προστασία έναντι διαρροής ακετόνης
- Το χρώμα του καλωδίου είναι συγκεκριμένο για κάθε αέριο (μπλε ή μαύρο ή γκρι για οξυγόνο και κόκκινο ή κίτρινο για ασετυλίνη)
- Οι σωλήνες δεν πρέπει να έχουν επαφή με λιπαρές ουσίες (λάδι, γράσο κτλ.)
- Δεν πρέπει να τυλίγονται οι σωλήνες γύρω από φιάλες και τα στηρίγματα όπου είναι κρεμασμένοι πρέπει να επιτρέπουν την καμπυλότητά τους
- Στις υποδοχές επί των οποίων προσαρμόζονται οι σωλήνες στον καυστήρα να φέρουν τις ενδείξεις O-A (για οξυγόνο και ασετυλίνη αντίστοιχα)
- Οι αγωγοί πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς αναδιπλώσεις και σκισίματα, χωρίς επιφανειακά καψίματα και το υλικό τους να μην έχει υποστεί γήρανση, που εκδηλώνεται με μικρορωγμές (σκασίματα) στην επιφάνεια
- Συνήθεις πιέσεις κατασκευής ελαστικών είναι 20 bar και πάνω
- Πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση σε θερμότητα, σπίθες και εκτινάξεις.
- Δεν πρέπει να εκτίθενται σε μέρη όπου περνούν από πάνω τους οχήματα και υπάρχει κίνδυνος στρέβλωσης, στρέψεις ή κακώσεων.

Την στεγανότητα των αγωγών την ελέγχουμε βυθίζοντάς τους στο νερό. Αν διαπιστώσουμε ρωγμή, κόβουμε αυτό το τμήμα και συνδέουμε με κατάλληλο σύνδεσμο τα δύο κομμάτια. **Υπενθυμίζουμε ότι δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιήσουμε συνδέσμους από χαλκό στην ασετυλίνη.**

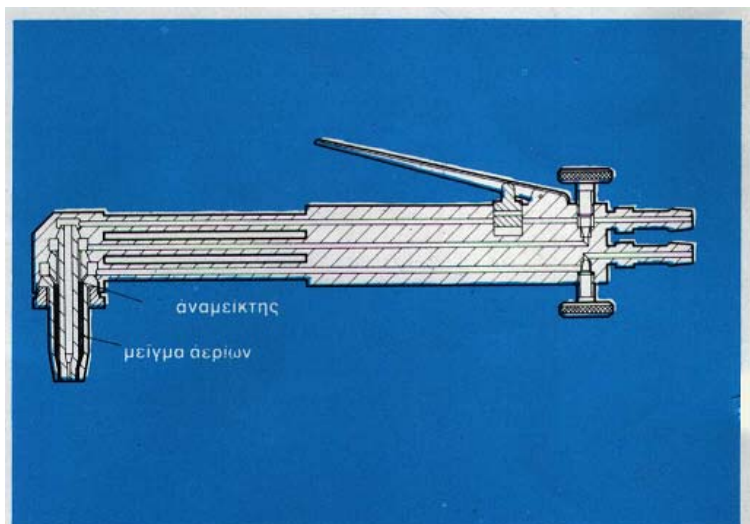
Οι σύνδεσμοι, σφικτήρες κ.λπ. εξαρτήματα των αγωγών είναι ειδικά κατασκευασμένα και δεν πρέπει να τ' αντικαθιστούμε με αντίστοιχα εξαρτήματα κοινών εφαρμογών. Το ίδιο φυσικά ισχύει και για τους ίδιους τους αγωγούς (ελαστικά)

3.2.2 Καυστήρας (Εργαλείο ή Σαλμός)



Εργαλείο όξυγονοκοπής με σχηματισμό του αναφλέξιμου μείγματος στο έσωτερικό του. (Λιγότερο ασφαλές)

Σχήμα 5.



Εργαλείο όξυγονοκοπής με σχηματισμό του αναφλέξιμου μείγματος μέσα στο μπέκ. (Περισσότερο ασφαλές)

Σχήμα 6.

Το όργανο αυτό δέχεται, σε ορισμένη πίεση, ένα καύσιμο αέριο και το οξυγόνο, τα αναμειγνύει καλά στην κατάλληλη επιθυμητή αναλογία και οδηγεί το μίγμα μέσω ενός αυλού έως το ακροφύσιο ώστε στην άκρη του να επιτευχθεί μία φλόγα με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Τόσο στον καυστήρα συγκόλλησης όσο και στον καυστήρα κοπής διακρίνονται η λαβή με τους συνδέσμους προσαγωγής του αερίου και τις στρόφιγγες ρύθμισης της παροχής, ο θάλαμος ανάμιξης των αερίων και το ακροφύσιο.

ΠΡΟΣΟΧΗ !!! Η επισκευή των καυστήρων μπορεί να γίνει μόνο με γνήσια ανταλλακτικά και από ειδικευμένο τεχνικό.

4 Διατάξεις Ασφαλείας – Αναρρόφηση - Φλογεπιστροφή

4.1 Γενικά

Πριν εξετάσουμε τις διατάξεις ασφαλείας, λογικό είναι να εξετάσουμε πρώτα, το φαινόμενο της φλογεπιστροφής και τα αίτια του.

Η έκρηξη είναι το χειρότερο ατύχημα που μπορεί να συμβεί σε μία εγκατάσταση οξυγόνου – ασετυλίνης / προπανίου. Η έκρηξη μπορεί να προκληθεί από διάφορες αιτίες, όπως από υπερβολική θέρμανση ή ανάφλεξη λόγω διαφυγής αερίου. Η κυριότερη όμως αιτία είναι η φλογεπιστροφή, όταν δηλαδή η φλόγα υποχωρήσει από το μπεκ του εργαλείου (σαλμού) και δια μέσου των ελαστικών αγωγών και των ρυθμιστών πίεσης φθάσει και εισχωρήσει μέσα στη φιάλη.

Το πρώτο λοιπόν στάδιο ενός τέτοιου ατυχήματος είναι η αναρρόφηση της φλόγας μέσα στο μπεκ (back-fire), ακολουθεί η αναρρόφηση της φλόγας μέχρι το μίκτη του εργαλείου (sustained back-fire) και τέλος ακολουθεί η φλογεπιστροφή (flash back), μέχρι τις φιάλες όπου η καύση μπορεί να μετατραπεί σε έκρηξη. Αυτά μπορούν να συμβούν διαδοχικά και κάπως με αργό ρυθμό ή με ταχύτητα ανάλογα με τις συνθήκες (μέχρι 10πλάσια ταχύτητα του ήχου) και να οδηγήσουν σε ισχυρά κύματα πίεσης μέσα στο σύστημα, οπότε προκαλείται διάρρηξη του συστήματος και έκρηξη (detonation).

Πρέπει να σημειωθεί ότι κάτω από κανονικές συνθήκες είναι πολύ δύσκολο η ταχύτητα εξαγωγής του μείγματος από το μπεκ να γίνει μικρότερη από την ταχύτητα επιστροφής προς το εργαλείο της φλόγας και έτσι να δημιουργηθεί φλογεπιστροφή.

4.2 Αιτίες φλογεπιστροφής

Οι λόγοι όμως που πιθανόν να προκαλέσουν μία φλογεπιστροφή είναι οι εξής:

1. Ελαττωματικό εργαλείο – μπεκ
2. Λανθασμένος χειρισμός
3. Συνθήκες λειτουργίας

4.2.1 Ελαττωματικό εργαλείο – μπεκ

Αυτό σημαίνει έλλειψη στεγανότητας του σαλμού ή στροβιλισμός του αερίου που οδηγεί σε τοπική υποπίεση και αναρρόφηση του άλλου αερίου.

Η απώλεια λοιπόν του καυστήρα διαπιστώνεται είτε από το σφύριγμα είτε από την οσμή της ασετυλίνης / προπανίου. Σωστός έλεγχος γίνεται με σαπουνάδα. Η επισκευή του εργαλείου γίνεται με γνήσια ανταλλακτικά και με ειδικευμένο προσωπικό.

Πάντως είναι χρήσιμο να διαθέτουμε κοντά στη θέση εργασίας ένα δοχείο νερό για τη ψύξη του σαλμού σε περίπτωση επαναλαμβανόμενων σκασιμάτων ή εσωτερικής ανάφλεξης. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο κλείνουμε αμέσως τις στρόφιγγες του σαλμού και κατόπιν ψύχουμε. Τώρα πρέπει να βεβαιωθούμε τελείως για τη στεγανότητα του σαλμού, βουτώντας το πάλι μέσα στο νερό με τις σωλίνες των αερίων υπό πίεση και ελέγχοντας τυχόν διαρροές με τη μορφή φυσαλίδων.

Κατά τον καθαρισμό του μπεκ πρέπει να προσέχουμε να μην το παραμορφώσουμε. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιούμε αποκλειστικά τα βελονάκια καθαρισμού του κατασκευαστή.

Ακόμα δεν πρέπει ποτέ να ξεχνάμε ότι το υλικό κατασκευής των μπεκ είναι καθαρός χαλκός (για να μην ζεσταίνονται εύκολα). Ο καθαρός χαλκός όπως γνωρίζουμε είναι ένα μέταλλο σχετικά μαλακό και γι' αυτό πρέπει να προφυλάσσουμε τα μπεκ από χτυπήματα και στρεβλώσεις οι οποίες κατά τη διάρκεια της λειτουργίας είναι πιθανόν να δημιουργήσουν φλογεπιστροφές.

Θα πρέπει ακόμα να σημειώσουμε ότι και οι κατασκευαστές των εργαλείων και των μπεκ έχουν κάνει πολλά βήματα για τη βελτίωση της προστασίας του χειριστή. Οι κατασκευαστές των ακροφυσίων (μπεκ) π.χ. έχουν κάνει πολλές μελέτες (κυρίως στα μπεκ κοπής) για την εύρεση σωστών διαστάσεων των οπών για τη μείωση της πιθανότητας της φλογεπιστροφής.

Το ίδιο ισχύει και για τους κατασκευαστές των εργαλείων. Υπάρχουν κατασκευαστές οι οποίοι έχουν δημιουργήσει τα εργαλεία ίσων πιέσεων, όπου η πίεση λειτουργίας του οξυγόνου και της ασετυλίνης / προπανίου είναι η αυτή και κατ' αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιείται η πιθανότητα φλογεπιστροφής. Φυσικά η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στα εργαλεία συγκόλλησης και όχι στα εργαλεία κοπής όπου το οξυγόνο κοπής πρέπει να έχει μεγάλη πίεση.

Στα εργαλεία κοπής η βελτίωση συνιστάται στο πέρασμα στη γενιά των κοπτών με μίξη στο μπεκ αντί των κοπτών με πρόμιξη (injector – premix). Αποτέλεσμα της βελτίωσης αυτής είναι ότι η μίξη γίνεται στο μπεκ κοπής και όχι σε μίχτη κοντά στα χέρια του χειριστή, μειώνοντας κατ' αυτό τον τρόπο την πιθανότητα τραυματισμού λόγω φλογεπιστροφής.

4.2.2 Λανθασμένος χειρισμός

Εδώ στην πραγματικότητα εννοούμε άπειρο χειριστή. Περιλαμβάνονται:

- Κακή ρύθμιση πιέσεων στους δύο ρυθμιστές πίεσης, πολύ υψηλές πιέσεις για το μπεκ που χρησιμοποιούμε (υπάρχουν θεωρητικές καμπύλες που μας δίνουν την εκρηκτική περιοχή σε συνάρτηση με τη διάμετρο οπής και πίεση υδρογονάνθρακα),
- Παράλειψη καθαρισμού με φύσημα ελαστικών
- Αναδίπλωση και στραγγαλισμός των αγωγών που οδηγούν σε απότομη μεταβολή της πίεσης.
- Δημιουργία οπών στα ελαστικά λόγω απροσεξίας (αυτό θα δημιουργήσει μίξη αερίων).
- Μη επαρκής έλεγχος περιεχομένου φιαλών. Εάν χρησιμοποιήσουμε άδεια φιάλη για συγκόλληση ή και κοπή τότε το αέριο από την γεμάτη φιάλη που βρίσκεται υπό πίεση, θα βρει το δρόμο του στον άδειο σωλήνα (π.χ. οξυγόνου) και θα σχηματίσει μίγμα. Γι' αυτό πρέπει πάντοτε να ελέγχουμε το περιεχόμενο των φιαλών.
- Διαρροή οξυγόνου. Μια άλλη περίπτωση είναι να ξεχάσουμε π.χ. τη φιάλη του οξυγόνου ανοιχτή όλη τη νύχτα οπότε μία πιθανή μικρή διαρροή των βαλβίδων του σαλμού, θα κάνει το οξυγόνο να περάσει μέσα στο σωλήνα της ασετυλίνης / προπανίου, άρα μείγμα.

4.2.2.1 Μέθοδος ανάμματος – σβήσίματος εργαλείου

Πρέπει να μας γίνει συνήθεια ότι η μίξη αερίων απαγορεύεται σε οποιοδήποτε άλλο σημείο εκτός από το μίχτη. Η σωστή σειρά για ν' ανάψουμε ή να σβήσουμε το εργαλείο είναι η ακόλουθη:

Ανάμμα

- Εξαερώνουμε τα λάστιχα με τις βαλβίδες του εργαλείου (σαλμού).
- Ανοίγουμε και τις δύο βαλβίδες των φιαλών.
- Τοποθετούμε την σωστή πίεση στον ρυθμιστή πίεσης της ασετυλίνης / προπανίου ακολουθώντας την εξής διαδικασία:
 - 1) Ανοίγουμε την βαλβίδα ασετυλίνης / προπανίου στον σαλμό.
 - 2) Ρυθμίζουμε τη σωστή πίεση με τη βίδα του ρυθμιστή πίεσης (μανόμετρο).
 - 3) Κλείνουμε τη βαλβίδα ασετυλίνης / προπανίου στον σαλμό.
- Τοποθετούμε τη σωστή πίεση στο ρυθμιστή πίεσης του οξυγόνου κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο.
- Ελέγχουμε ότι υπάρχει αρκετό αέριο και στις δύο φιάλες.
- Ανοίγουμε τη βαλβίδα ασετυλίνης / προπανίου στον σαλμό.
- Ανάβουμε και ρυθμίζουμε τη βαλβίδα.
- Ανοίγουμε τη βαλβίδα οξυγόνου στο σαλμό και ρυθμίζουμε τη φωτιά μας (ουδέτερη, οξειδωτική, ανθρακική) ανάλογα με τις απαιτήσεις της δουλειάς.

Σβήσιμο

- Κλείνουμε τη βαλβίδα ασετυλίνης / προπανίου στο σαλμό.
- Κλείνουμε τη βαλβίδα οξυγόνου στο σαλμό.

- Κλείνουμε και τις δύο βαλβίδες των φιαλών.
- Εξαερώνουμε τα λάστιχα χρησιμοποιώντας τις βαλβίδες του σαλμού.
- Κλείνουμε τον ρυθμιστή πίεσης και στις δύο φιάλες.

4.2.3 Συνθήκες λειτουργίας

Η υπερθέρμανση του μπεκ όταν λειτουργεί μέσα σε στενό χώρο που ακτινοβολεί ή ακόμα το φράξιμο του λόγω ακριβώς της στενότητας του χώρου είναι πιθανόν να δημιουργήσουν προβλήματα αναρρόφησης.

4.3 Διατάξεις Ασφαλείας

Αφού εξετάσουμε με κάποια λεπτομέρεια τους κινδύνους της φλογοεπιστροφής, ας γνωρίσουμε τώρα τις διάφορες διατάξεις ασφαλείας που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε:



Σχήμα 7.

4.3.1 Φλογοπαγίδες Εργαλείου

Οι φλογοπαγίδες αυτές βιδώνονται πάνω στα ρακόρ του σαλμού και είναι δύο ειδών οξυγόνου και ασετυλίνης / προπανίου αντίστοιχα. Περιέχουν δε:

- 1) Ανεπίστροφη βαλβίδα
- 2) Ανοξειδωτη πορώδης φλογοπαγίδα
- 3) Φίλτρο

Οι φλογοπαγίδες αυτές δεν πρέπει να συγχέονται με τις κοινές ανεπίστροφες βαλβίδες που συγκρατούν τα αέρια, αλλά όχι και την φλόγα.

Οι φλογοπαγίδες εργαλείου πρέπει να είναι ελαφριές για να μην κουράζουν τον χειριστή.

4.3.2 Φλογοπαγίδες ελαστικών

Οι φλογοπαγίδες αυτές τοποθετούνται στα ελαστικά και των δύο αερίων (οξυγόνο – προπάνιο / ασετυλίνη) σε μία απόσταση 0,7-1 m από τον σαλμό και σφίγγονται και από τις δύο μεριές με σφιχτιράκια. Εάν τα λάστιχα μας είναι μακριά, καλό είναι να τοποθετούμε και μία ανά 15 m περίπου.

Οι φλογοπαγίδες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σαλμούς που δεν έχουν τυποποιημένα σπειρώματα. Ακόμα οι φλογοπαγίδες αυτές μας παρέχουν κατά κάποιο τρόπο μεγαλύτερη προστασία γιατί όταν σε μία περίπτωση δημιουργηθεί μία τρύπα στα λάστιχα, αυτή επαληθεύεται στατιστικά ότι τις περισσότερες φορές συμβαίνει σε μία απόσταση μικρότερη από το ένα μέτρο από το σαλμό. Αυτό σημαίνει ότι η προηγούμενη φλογοπαγίδα του εργαλείου είναι ανήμπορη να μας προστατεύσει από τον κίνδυνο αυτό, ενώ η φλογοπαγίδα των ελαστικών μπορεί. Από την άλλη μεριά όμως, οι φλογοπαγίδες αυτές δυσκολεύουν τις κινήσεις του χειριστή και γι' αυτό πρέπει να είναι πολύ ελαφριές.

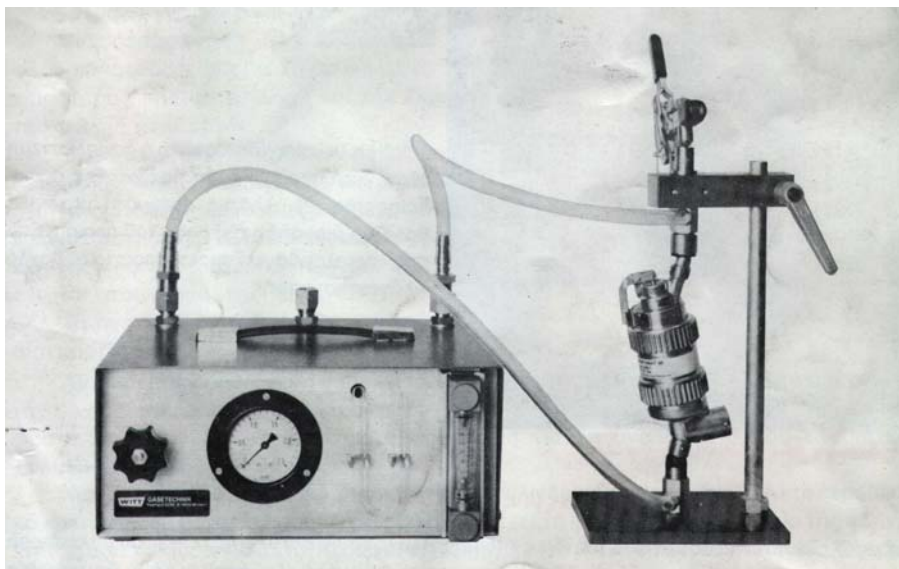
4.3.3 Φλογοπαγίδες φιαλών

Οι φλογοπαγίδες αυτές τοποθετούνται στην έξοδο τόσο του ρυθμιστή πίεσης της ασετυλίνης / προπανίου όσο και του οξυγόνου. Αποτελούν κατά κάποιο τρόπο, την τελευταία γραμμή άμυνας.

Περιέχουν:

- Φλογοπαγίδα από κεραμικό υλικό. Το υλικό αυτό διαχέει τη φλόγα απομονώνοντας από το οξυγόνο με τελική κατάληξη την πλήρη απόσβεση
- Βαλβίδα αντεπιστροφής. Αυτή διακόπτει την παροχή αερίου από το εργαλείο προς τη φιάλη σε περίπτωση φλογοεπιστροφής
- Βαλβίδα ασφαλείας (ανακουφιστική). Η βαλβίδα αυτή εκτονώνει τα αέρια που δημιουργούνται κατά την φλογοεπιστροφή και κατ'αυτό τον τρόπο προφυλάσσει τα ελαστικά
- Βαλβίδα αποκοπής ροής. Αυτή διακόπτει την παροχή αερίου από την φιάλη προς το εργαλείο
- Μοχλός επαναφοράς. Ο μοχλός αυτός σηκώνεται στην περίπτωση φλογοεπιστροφής και θέτει το όλο σύστημα εκτός. Για να ξαναοπλίσουμε, πιέζουμε το μοχλό προς τα κάτω

Ο έλεγχος των φιαλών γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα των 6 έως 12 μηνών. Ο έλεγχος γίνεται με ειδική συσκευή και ελέγχει κυρίως μηχανικά τα μέρη όπως ανεπίστροφες βαλβίδες κλπ. Γιατί η πορώδης ανοξείδωτη φλογοπαγίδα δεν απαιτεί συντήρηση.



Σχέδιο 8.

4.3.4 Είδος εργασίας

Υπάρχει κίνδυνος έκρηξης όταν εργαζόμαστε με δοχεία ή βαρέλια που χρησίμευσαν για την αποθήκευση εύφλεκτων ουσιών, ακόμα κι αν δεν φαίνονται να φέρουν υπολείμματα πάνω τους.

Σε γενικές γραμμές τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να πάρουμε πριν αρχίσουμε την εργασία, είναι τα ακόλουθα:

Απομακρύνουμε τα διάφορα υπολείμματα είτε με βρασμό, είτε με ατμό.
Γεμίζουμε, εάν αυτό είναι δυνατό, το δοχείο με νερό μέχρι μια απόσταση μερικών εκατοστών από το σημείο που θα εργασθούμε.
Εξαερώνουμε τον χώρο.
Δεν πλησιάζουμε ποτέ στο χώρο εργασίας με φωτιά, πριν βεβαιωθούμε ότι έχει εξαερωθεί πλήρως.

4.3.5 Χώρος εργασίας

Οι κλειστοί χώροι πρέπει να εξαερίζονται. Η καλύτερη μέθοδος είναι η αναρρόφηση από το σημείο που γίνεται η συγκόλληση (βλέπε κεφάλαιο για αναθυμιάσεις). Η συγκόλληση, κοπή ορείχαλκου (Cu-Zn) ή γαλβανισμένων υλικών πρέπει να γίνεται κάτω από συνθήκες καλού αερισμού. Αν γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλη αναπνευστική συσκευή. Δεν πρέπει να υπάρχουν εύφλεκτες ύλες στον χώρο εργασίας. Αν αυτό είναι αναπόφευκτο, τότε οι εύφλεκτες ύλες αυτές πρέπει να προστατεύονται από φύλλα αμιάντου ή άλλου πυρίμαχου υλικού. Πρέπει να υπάρχει πάντοτε ένας πρόχειρος πυροσβεστήρας, κατά προτίμηση σκόνης ή διοξειδίου του άνθρακα (Co₂) και άμμος.

Η ασφάλεια της οξυγόνο- ασετυλίνης / προπανίου τεχνικής εξαρτάται από τρεις κυρίως παράγοντες:

- 1) Να έχει γίνει σωστή επιλογή του εξοπλισμού και να χρησιμοποιούνται διατάξεις ασφάλειας.
- 2) Ο χειριστής να είναι σωστά εκπαιδευμένος και ενημερωμένος και ν' ακολουθεί ευσυνείδητα όλες τις οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού του.
- 3) Ο υπεύθυνος Μηχανικός / Διοίκηση πρέπει να φροντίζει για την οργάνωση του περιβάλλοντος εργασίας και την εκπαίδευση του προσωπικού του.

4.3.6 Οδηγίες Ασφαλούς χρήσης

1. Οι φιάλες αερίων φέρουν ενδεικτικό χρώμα αναγνωρίσεως ανάλογα με το αέριο που περιέχουν, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε να μη δημιουργείται σύγχυση κατά την αναγνώριση των φιαλών σε περίπτωση ανάγκης χρησιμοποίησής τους. Αναγνωριστικά χρώματα και τρόπος σύνδεσης των φιαλών αερίων:
 - ασετυλίνη χρώμα ΚΙΤΡΙΝΟ. Σύνδεση αριστερόστροφη.
 - Οξυγόνο χρώμα ΜΠΛΕ Σύνδεση δεξιόστροφη
2. Τα αέρια όπως ασετυλίνη, βουτάνιο, χλωρομεθάνιο, προπάνιο και υδρογόνο είναι εύφλεκτα.
3. Το οξυγόνο είναι εξαιρετικά επικίνδυνο, γιατί προκαλεί ανάφλεξη ή έκρηξη, όταν έλθει σε επαφή με εύφλεκτες ύλες.
4. Οι φιάλες που δεν περιέχουν εύφλεκτα αέρια, πρέπει να χρησιμοποιούνται επίσης με προσοχή, γιατί υπάρχει κίνδυνος να διαρραγούν λόγω της μεγάλης πίεσεως.
5. Πρέπει να εξετάζεται η κατάσταση του νερού και να αερίζεται σύντομα η προστατευτική βαλβίδα.
6. Δεν επιτρέπεται η μεταφορά φιαλών αερίων με ηλεκτρομαγνήτες.
7. κατά την μεταφορά φιαλών οξυγόνου, προσέχετε να μην μεταφέρονται μαζί και άλλες φιάλες εύφλεκτων αερίων καθώς και με λάδια ή λύπη.
8. Φιάλες ασετελύνης δεν πρέπει να τοποθετούνται σε περιορισμένους χώρους ή να κλείνονται σε ερμάρια (ντουλάπια)
9. Οι φιάλες δεν πρέπει να κυλιούνται. Εάν δεν μπορείτε να αποφύγετε μια μεταφορά με τα χέρια, πρέπει να ζητήσετε βοήθεια ενός συναδέλφου σας.
10. Όταν ανοίγεται απότομα η βαλβίδα της φιάλης, κινδυνεύετε να πάρει φωτιά ο ρεγουλάτορας του οξυγόνου.
11. Όργανα και γομώσεις για οξυγόνο πρέπει απαραίτητα να είναι απαλλαγμένα από λύπη και έλαια. Λαδωμένα όργανα να μην καθαρίζονται με εύκαυστα μέσα καθαριότητας.
12. Προσοχή κατά την μεταφορά φιαλών αερίων. Μην τις αφήνεται απότομα στο δάπεδο ούτε να τις σπρώχνεται με δύναμη.
13. Πριν βιδώσετε την βάννα μειώσεως στην φιάλη ανοίξτε ανοίξτε για λίγο την βάννα της για να βγει λίγο αέριο, ώστε να παρασυσρθούν οι διαφορές ακαθαρσίες ή σκουριές.
14. Κατά το άνοιγμα της βάννας μη στέκεστε εμπρός από την κατεύθυνση εξαγωγής αερίου. Η βάννα εξαγωγής πρέπει να απομακρύνεται από τη φιάλη οξυγόνου.
15. Είναι μια κακή συνήθεια να γίνεται έλεγχος στην δίοδο αερίων όταν ο καυστήρας βρίσκεται προς το μέρος του σώματος. Κατ' επανάληψη συνέβη, το μείγμα ασετελύνης-οξυγόνου δια

- μέσου των σπινθήρων να αναφλεχθεί με αποτέλεσμα να προκληθούν εγκαύματα σοβαρής μορφής.
16. Κλείνετε αμέσως τις βάνες και των δύο φιαλών όταν βλέπετε να υπάρχει κίνδυνος να αναφλεχθούν οι ελαστικοί σωλήνες τους.
 17. Παγωμένες από το ψύχος βάνες ή βαλβίδες ξεπαγώνονται μόνο με ατμό, ζεστό νερό κ.α. και όχι με φλόγα ή πυρωμένα αντικείμενα.
 18. Μετά το πέρας της εργασίας σας πρέπει να κλείνετε πρώτα την βάνα ρυθμίσεως (λάμπα οξυγόνου) μετά βάνες των φιαλών και τελευταία κάντε την εξαέρωση ανοίγοντας πάλι για λίγο την βάνα ρυθμίσεως.
 19. Δώστε μεγαλύτερη προσοχή ως προς την ασφάλεια των συναδέλφων σας όταν κάνετε συγκολλήσεις σε αμαξώματα.
 20. Πριν αρχίσετε τις εργασίες συγκολλήσεων σε χώρους εκτός των προβλεπόμενων ή σε δοχεία όπου υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης πρέπει να παίρνετε πρώτα την άδεια θερμής εργασίας από το τμήμα πρόληψης ατυχημάτων.
 21. Προστατεύετε τα μάτια σας με γυαλιά προστασίας και μη κοιτάτε την φλόγα μη γυμνό μάτι. Χρησιμοποιείτε επίσης και όλα τα άλλα προστατευτικά μέσα (γάντια, ποδιές κ.α.)
 22. Απαγορεύεται να αγγίζετε, να κάνετε μετατροπές ή να επισκευάζετε τις συσκευές συγκολλήσεως.
 23. Χαλκός και μπρούντζος δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως υλικό για την κατασκευή αγωγών ασετελύνης.
 24. Σε συγκολλήσεις μολύβδου, καδμίου απαραίτητη είναι η χρήση απορροφητήρος. Προστατευτικά γυαλιά προφυλάσσουν από τις ακτινοβολίες και τους σπινθήρες.
 25. Ασφαλίστε τις φιάλες έτσι ώστε κατά την διάρκεια της χρήσης να μην υπάρχει πιθανότητα πτώσης τους.
 26. Υπάρχει κίνδυνος να εκραγούν οι φιάλες όταν θερμαίνονται από τον ήλιο, φωτιά, τις θερμάστρες ή από θερμαντικά σώματα.
 27. Συγκολλήσεις σε στενούς χώρους είναι δυνατόν να προξενήσουν δηλητηριάσεις. Ο εφοδιασμός οργάνων εξαερισμού, καθώς και ενδύματα τα οποία δεν αναφλέγονται εύκολα, είναι απαραίτητα.
 28. Η εισαγωγή οξυγόνου σε περιορισμένους χώρους απαγορεύεται τελείως λόγω κινδύνου πυρκαγιάς.
 29. Τα υπολείμματα καυστικών υγρών μέσα σε βαρέλια ή δοχεία σχηματίζουν με τον αέρα εκρηκτικά μείγματα, γι' αυτό πριν αρχίσει κάθε εργασία η οποία χρειάζεται φωτιά πρέπει να ξεπλένονται αυτά με νερό ή ατμό και να γεμίζονται με νερό.

4.4 Μέσα Ατομικής Προστασίας

Τα μέσα ατομικής προστασίας περιλαμβάνουν:

- **Μάσκες** – Κατασκευασμένες από πολυεστερικό υλικό ενισχυμένο στη θερμότητα
- **Γυαλιά** Οξυγόνου με ελαστικό σκελετό
- **Πόδια** δερμάτινη
- **Γκέτες** δερμάτινες
- **Γάντια** δερμάτινα
- **Σκούφος** Δερμάτινος ή από βαμβακερό ύφασμα
- **Σακάκι** δερμάτινο

Γυαλιά οξυγονοκόλλησης με βραχίονες



166 168
167 168
EN

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΗΜΑΝΣΗ	ΠΕΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ
Γυαλιά με βραχίονες, πλαστικά προστατευτικά και ελαστικούς οπτικούς δίσκους	οπτικός δίσκος 3 ως 6 (Βαθμός σκίασης) Σύμβολο Κατασκευαστή 1 (οπτική κλάση) F (μηχανική αντοχή) K (προστασία από τριβή) σκελετός Σύμβολο Κατασκευαστή F μηχανική αντοχή	• Προστασία από την ακτινοβολία των οξυγονοκόλλησών • Ο βαθμός σκίασης εξαρτάται από : Την παροχή αερίου και τη μέθοδο εργασίας και επιλέγεται από το χρήστη • Προστασία από μηχανικούς κινδύνους μικρής έκτασης	• Ηλεκτροσυγκόλληση • Προστασία από ηλεκτρικό τόξο • Προστασία από χημικές ουσίες • Χρήση με ακατάλληλους οπτικούς δίσκους

Σχέδιο 9.

Γυαλιά - Μάσκα (goggles) οξυγονοκόλλησης με φίλτρα



166 169
167 175
168
EN

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΗΜΑΝΣΗ	ΠΕΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ
Γυαλιά - μάσκα (goggles) με δυνατότητα ανασπύξης του ελαστικού οπτικού δίσκου (flap)	CE οπτικός δίσκος 4 έως 8 (βαθμός σκίασης) Σύμβολο κατασκευαστή 1 (οπτική κλάση) F (μηχανική αντοχή) σκελετός Κατασκευαστής (σύμβολο) F μηχανική αντοχή	• Προστασία από την ακτινοβολία των οξυγονοκόλλησών • Ο βαθμός σκίασης εξαρτάται από : Την παροχή αερίου και τη μέθοδο εργασίας και επιλέγεται από το χρήστη • Προστασία από ελαφριούς μορφής μηχανικούς κινδύνους	• Ηλεκτροσυγκόλληση • Προστασία από ηλεκτρικό τόξο • Χρήση με ακατάλληλους οπτικούς δίσκους

Σχέδιο 10.

Ποδιά για ηλεκτροσυγκολλητές δερμάτινη



470
EN

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΗΜΑΝΣΗ	ΠΕΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ
Δερμάτινη ποδιά	CE  Κωδικός προϊόντος	• Προστασία κατά τις ηλεκτροσυγκολλήσεις από θερμότητα και εκτοξευόμενα σωματίδια	• Προστασία από χημικές ουσίες

Σχέδιο 11.

5 Βιβλιογραφία

1. Βιομηχανικά Αέρια σε φιάλες, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 1999
2. Π.Δ. 95/78, ΦΕΚ 20/Α/17-02-78
3. «Μέτρα Ασφάλειας για τις συγκολλήσεις και κοπές των μετάλλων», Γ. Ασημακόπουλος
Ναυπηγός-Μηχ. Συγκολλήσεων, Τεχνικές Εκδόσεις
4. «Εισαγωγή στη Μηχανουργική Τεχνολογία Συγκόλλησης μετάλλων», Ε.Μ.Π. Τμήμα
Μηχανολόγων Μηχανικών

6 Παράρτημα

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΙΟ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΥΦΛΕΚΤΩΝ & ΑΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΕΡΙΩΝ					
	Ορια εκρηκτικότητας (% by volume in air)		Flash Point oC	Vapour Density Air = 1	Ignition Temperature oC
	LEL	UEL			
Acetone	2.6	12.8	- 18	2.00	535
Acetylene	2.5	100.0	gas	0.91	305
Ammonia	15.0	28.0	gas	0.58	630
Benzene	1.4	7.1	- 11	2.77	560
Butane	1.8	9.0	gas	2.0	410
Carbone	1.25	44.0	- 30	2.64	102
disulphide	12.5	74.0	gas	0.97	570
Carbone monoxide	2.2	11.4	- 4	3.04	460
Ethyl acetate	3.3	19.0	+13	1.59	365
Ethyl alkohol	2.7	36.0	gas	0.98	425
Ethylene	1.85	48.0	- 4.0	2.56	170
Ethyl ether	4.0	100.0	+10	3.14	85
Ethyl nitrate	1.2	7.5	-22	2.97	233
Hexane	4.0	80.0	gas	0.07	585
Hydrogen	5.0	15.0	gas	0.55	538
Methane	5.5	44.0	+11	1.1	464
Methyl alkohol	0.8	6.5	+13	3.9	220
Octane	1.5	7.8	- 49	2.48	285
Pentane	1.3	6.0	- 43	3.5	250-400
Petrol	2.2	10.0	gas	1.5	450
Propane	1.3	7.0	+4	3.14	535
Toluene	5.3	32.0	gas	0.46	450-500
Town gas	1.0	7.6	+32	3.7	464
O-Xylene					