



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ :

**Γραμμή παραγωγής εμφιαλωμένου νερού και κατασκευή
μπουκαλιών εμφιάλωσης από υλικό PET**

ΠΕΡΡΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΔΡ. ΠΕΤΟΥΣΗΣ ΜΑΡΚΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2023

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάται μια γραμμή εμφιάλωσης νερού της εταιρείας ETANAΠ Α.Ε. - Επιτραπέζιο Νερό Σαμαριά. Η συγκεκριμένη γραμμή χρησιμοποιείται για την εμφιάλωση φιαλών PET 0.33 , 0,5 και 1.5 lt. Στα πλαίσια της εργασίας αρχικά γίνεται μελέτη και περιγραφή της τρέχουσας λειτουργίας της γραμμής παραγωγής. Περιγράφονται τα βήματα για την εμφιάλωση νερού και γίνεται εμβάθυνση και ακριβής περιγραφή για όλους τους τομείς της παραγωγικής διαδικασίας. Η παραγωγική διαδικασία ξεκινάει από τη γεώτρηση του νερού, καταλήγει στο παλετάρισμα του τελικού προϊόντος και τελικά στην αποθήκευση του. Η εργασία θα εμβαθύνει και θα περιγράψει αναλυτικά τη διαδικασία εμφύσησης μπουκαλιών PET, με χύτευση με περιστροφή. Θα περιγραφούν όλα τα βήματα της διαδικασίας και οι κρίσιμες τεχνικές παράμετροι υλοποίησης της, όπως το καλούπι που χρησιμοποιείται και ο τρόπος κατασκευής του.

Συνοπτικά τα βήματα για την επιτυχή ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας είναι:

1. Περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής εμφιαλωμένου νερού
2. Περιγραφή της διαδικασίας χύτευσης για την παραγωγή μπουκαλιών από PET για την εμφιάλωση του νερού
3. Συγγραφή και παρουσίαση πτυχιακής εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	7
1.1. Πηγή	7
1.2. Άντληση του νερού – Γεώτρηση	7
1.3. Διοξείδιο του άνθρακα CO ₂	8
1.4. Παραγωγική διαδικασία - Εμφιάλωση νερού	9
1.4.1. Μορφοποίηση φιαλών PET.....	9
1.4.2. Επεξεργασία νερού	10
1.4.3. Οζόνωση.....	10
1.4.4. Αποστείρωση	10
1.4.5. Εμφιάλωση νερού	11
1.5. Συσκευασία	11
1.5.1. Πλαστικές – Γυάλινες Φιάλες.....	15
1.5.2. Πλήρωση και πωματισμός φιαλών.....	15
1.6. Αποθήκευση.....	16
1.7. Μεταφορά τελικών προϊόντων.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΕΜΦΥΣΗΣΗ ΚΑΙ ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ (COMBI).....	19
2.1. Μηχανή COMBI	19
2.2. Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας	57
2.3. Αποδόσεις	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΚΑΙ ΠΩΜΑΤΟΣ	62
3.1. Σύστημα ελέγχου στάθμης και πώματος.....	62
3.2. Έλεγχος στάθμης πλήρωσης φιαλών	63
3.3. Έλεγχος παρουσίας πώματος.....	64
3.4. Απόρριψη ελαττωματικών φιαλών σε δοχείο συλλογής	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΤΙΚΕΤΕΖΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ.....	65
4.1. Ετικετέζα θερμής κόλλας με τροφοδοσία από κυλίνδρους	65
4.2. Ανιχνευτής απουσίας ετικέτας με σύστημα απόρριψης της αντίστοιχης φιάλης.....	68
4.3. Μηχανή εκτύπωσης laser.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΥΡΡΙΚΝΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΔΕΜΑΤΩΝ.....	70
5.1. Αυτόματο συρρικνωτικό μηχάνημα.....	70
5.2. Αισθητήρας σημείου αναφοράς ελαστικής μεμβράνης.....	72

5.3.	Σύστημα διπλής τροφοδοσίας (DIS)	72
5.4.	Φορέας κυλίνδρων ελαστικής μεμβράνης	73
5.5.	Αυτόματη μονάδα εφαρμογής χειρολαβής.....	74
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΑΛΕΤΑΡΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ ΠΑΛΕΤΩΝ		76
6.1.	Παλεταριστικό ανά στρώση	76
6.2.	Αυτόματο περιελικτικό μηχάνημα παλετών με περιστρεφόμενο βραχίονα	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΑΙΝΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΙΣ ΦΙΑΛΩΝ ΚΑΙ ΔΕΜΑΤΩΝ		81
7.1.	Ταινίες μεταφοράς από το γεμιστικό στην ετικετέζα.....	81
7.2.	Ευθυγραμμιστής φιαλών χωρίς πίεση.....	83
7.3.	Ταινιομεταφορείς φιαλών από την ετικετέζα προς το συρρικνωτικό επισυσκευαστικό.....	85
7.4.	Ταινιομεταφορείς δεμάτων από το συρρικνωτικό επισυσκευασίας προς το παλεταριστικό	85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ.....		87
8.1.	Μη λιπαινόμενος αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσης.....	87
8.2.	Αεροσυμπιεστής χαμηλής πίεσης.....	88
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - ΨΥΚΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ CIP (Cleaning – In – Place)		89
9.1.	Ψυκτική μονάδα.....	89
9.2.	Αυτόματη μονάδα χημικού καθαρισμού CIP (Cleaning – In – Place)	90
9.2.1.	Εφαρμογή.....	90
9.2.2.	Περιγραφή κύριας μονάδας	90
9.2.3.	Βασικός Εξοπλισμός κύριας μονάδας.....	91
9.2.4.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά κύριας μονάδας	92
9.2.5.	Υλικό κατασκευής κύριας μονάδας	92
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		102

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κλάδος των εμφιαλωμένων νερών αποτελεί έναν από τους πλέον αναπτυσσόμενους κλάδους της ελληνικής οικονομίας. Παράγοντες που συμβάλουν στην επίτευξη υψηλών ρυθμών ανάπτυξης είναι οι αμφιβολίες που δημιουργούνται στο καταναλωτικό κοινό για την ποιότητα του πόσιμου νερού, καθώς και το γεγονός ότι σε ορισμένες περιοχές της χώρας (για παράδειγμα στις νησιωτικές) το δίκτυο ύδρευσης αδυνατεί να αντεπεξέλθει στις ανάγκες των κατοίκων, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες κατά την διάρκεια των οποίων αυξάνεται η τουριστική κίνηση. Επίσης τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στροφή των καταναλωτών σε έναν πιο υγιεινό τρόπο διατροφής η οποία οδηγεί σε αύξηση της κατά κεφαλή κατανάλωσης μη οινόπνευματων ποτών και κυρίως των εμφιαλωμένων νερών και χυμών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ICAP (εταιρεία οικονομικών πληροφοριών, εκδόσεων και συμβούλων επιχειρήσεων), παρά τις ευνοϊκές συνθήκες που επικρατούν στην αναπτυσσόμενη αγορά των εμφιαλωμένων νερών κατά καιρούς δημιουργούνται αμφιβολίες σχετικά με την ποιότητα τους και ιδιαίτερα για τις συνθήκες μεταφοράς και φύλαξης τους. Στο παρελθόν έκαναν την εμφάνιση τους δημοσιεύματα στα μέσα μαζικής επικοινωνίας που είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία κλίματος δυσπιστίας στο καταναλωτικό κοινό. Σήμερα τα φαινόμενα αυτά έχουν περιορισθεί καθώς γίνονται συνεχείς έλεγχοι ποιότητας από το κράτος και οι επιχειρήσεις πραγματοποιούν επενδύσεις, για την εγκατάσταση συστημάτων αποστείρωσης και καθαρισμού καθώς και για την εφαρμογή συστημάτων ποιοτικού ελέγχου στη διαδικασία εμφιάλωσης. Επίσης οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις εφαρμόζουν τις κατάλληλες επικοινωνιακές στρατηγικές για τη δημιουργία θετικής εικόνας, τόσο για τις ίδιες όσο και για τα προϊόντα τους.

Στον κλάδο των εμφιαλωμένων νερών δραστηριοποιείται μεγάλος αριθμός μικρομεσαίων επιχειρήσεων και περιορισμένος αριθμός μεγάλων επιχειρήσεων που είτε ασχολούνται αποκλειστικά με την εμφιάλωση νερού είτε δραστηριοποιούνται στον ευρύτερο κλάδο τροφίμων και ποτών. Οι τελευταίες αξιοποιούν τα ήδη εγκατεστημένα και οργανωμένα δίκτυα πωλήσεων και διανομής των προϊόντων τους επιτυγχάνοντας οικονομίες κλίμακας. Επίσης ορισμένες εταιρίες κυρίως μεγάλου μεγέθους εμφιαλώνουν νερό για λογαριασμό τρίτων εταιριών που δραστηριοποιούνται επίσης στον ευρύτερο κλάδο τροφίμων και ποτών οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις απευθύνονται συνήθως στην τοπική αγορά.

Σημαντικές αλλαγές έχουν συντελεστεί με την πάροδο των χρόνων σε ότι αφορά τις συσκευασίες των εμφιαλωμένων νερών. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση των συσκευασιών PVC (πολυβινυδοχλωρίδιο) από τις πιο ασφαλείς PET (πολυαιθυλένιο) ενώ διευρύνεται η χρήση γυάλινων φιαλών 1lt κυρίως σε χώρου μαζικής εστίασης.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ανοδική πορεία στην αγορά των ψυκτών εμφιαλωμένου νερού. Η ανάγκη για εύκολη και εύχρηστη πρόσβαση σε εμφιαλωμένο νερό σε χώρους εργασίας οδήγησε ορισμένες μεγάλες εταιρίες του κλάδου στην εμφιάλωση νερού σε συσκευασίες των 10 lt προκειμένου να εκμεταλλευτούν την αναδυόμενη τάση. Σημειώνεται δε ότι ορισμένες εταιρίες έχουν εξειδικευτεί στην εμφιάλωση νερού σε αυτές τις συσκευασίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

1.1. Πηγή

Η πηγή ή το σημείο εξόδου πρέπει να προστατεύονται από κινδύνους ρυπάνσεως, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να μην υπάρχει επιμόλυνση της πηγής υδροληψίας από φυσικούς, χημικούς ή μικροβιολογικούς παράγοντες.

Οι εγκαταστάσεις της πηγής θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 100μ από εστίες μόλυνσης, ρυπάνσεως καθώς και από κατοικημένες περιοχές.

Η περίμετρος της πηγής υδροληψίας και των εγκαταστάσεων του εργοστασίου εμφιάλωσης πρέπει να περιβάλλονται από φράχτη ή τοίχο ώστε να αποτρέπεται η είσοδος σε ανεπιθύμητους επισκέπτες και να περιοριστεί η είσοδος τρωκτικών και ζώων στον χώρο του εργοστασίου. Αν η πηγή βρίσκεται σε άλλο χώρο από εκείνο του εμφιαλωτηρίου τότε πρέπει να προστατεύεται από περίφραξη ώστε να μην είναι προσπελάσιμη σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Πρέπει να προβλέπεται η αποστράγγιση των επιφανειακών νερών κοντά στις περιοχές υδροληψίας έτσι ώστε να ελαττώνονται οι πιθανότητες πλημμύρας και ανάμιξης του νερού με τα νερά της επιφάνειας. Η κατάσταση των εγκαταστάσεων υδροληψίας, η περιοχή άντλησης και η περίμετρος των χώρων είναι καλό να ελέγχονται περιοδικά καθώς και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην καθαριότητα και την απολύμανση του εξοπλισμού υδροληψίας για την αποφυγή μόλυνσης. Τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένος ο εξοπλισμός πρέπει να είναι αδρανή ως προς το νερό να μην παρουσιάζουν κίνδυνο αλλοίωσης του και να μπορούν να καθαριστούν και να απολυμανθούν αποτελεσματικά. Τέλος θα πρέπει να γίνονται αυτοέλεγχοι για την επιβεβαίωση της καταλληλότητας του νερού. (ΕΦΕΤ, 2003)

1.2. Άντληση του νερού – Γεώτρηση

Οποιαδήποτε φυσική πηγή πηγάδι ή γεώτρηση από την οποία λαμβάνεται νερό για εμφιάλωση πρέπει να εγκριθεί από τις αρμόδιες κρατικές αρχές για να επιτραπεί η λειτουργία των εγκαταστάσεων. Πριν την εγκατάσταση της πηγής υδροληψίας και των

λοιπών χώρων του εργοστασίου είναι απαραίτητη η διεξαγωγή υδρεωλογικής μελέτης στην οποία γίνεται συσχέτιση της πηγής υδροληψίας και των εστιών ρυπάνσεως ή μόλυνσεως. Η άντληση θα πρέπει να γίνεται σε συμφωνία με τις υδρολογικές συνθήκες της περιοχής με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθεί η είσοδος άλλων υλικών πλην του νερού στις εγκαταστάσεις. Το υπέδαφος πρέπει να είναι συμπαγές, αδιατάραχτο, συνεκτικό και λεπτόκοκκο, χωρίς ρωγμές και πόρους που θα μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση του αντλούμενου νερού. Επίσης πρέπει να προβλέπεται η στεγανότητα του άνω μέρους των γεωτρήσεων έτσι ώστε να αποφεύγεται κάθε διήθηση επιφανειακών υδάτων. Το νερό που αντλείτε θα πρέπει να προστατεύεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ασφαλές από οποιαδήποτε εξωτερική μόλυνση που οφείλεται σε φυσικά αίτια, ενέργειες, αμέλεια ή δολιοφθορά.(ΕΦΕΤ,2003)

1.3. Διοξείδιο του άνθρακα CO₂

Τα εργοστάσια εμφιάλωσης που θέλουν να χρησιμοποιήσουν διοξείδιο του άνθρακα μπορούν :

- Να εγκαταστήσουν δική τους πηγή αερίου
- Να προμηθευτούν το αέριο από κάποια ανεξάρτητη επιχείρηση

Στην δεύτερη περίπτωση κατά την παραλαβή κάθε παρτίδα θα πρέπει να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Ανάλυσης του προμηθευτή το οποίο να πιστοποιεί την εντός προδιαγραφών ποιότητα.

Το CO₂ μπορεί να προέρχεται από τις εξής πηγές:

- Φυσικό CO₂**
- Χημικό**
- Βιολογικό**

Το CO₂ που προστίθεται στο νερό πρέπει να είναι ξηρό και ελεύθερο από παράγωγα που περιέχουν θείο, άζωτο και υδρογονάνθρακες. Δεν πρέπει επίσης να περιέχει ή να περιέχει σε μικρές ποσότητες ασυμπύκνωτες ουσίες όπως N₂, O₂, CO, έτσι ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε μεταβολή στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του νερού ή χημική μόλυνση.

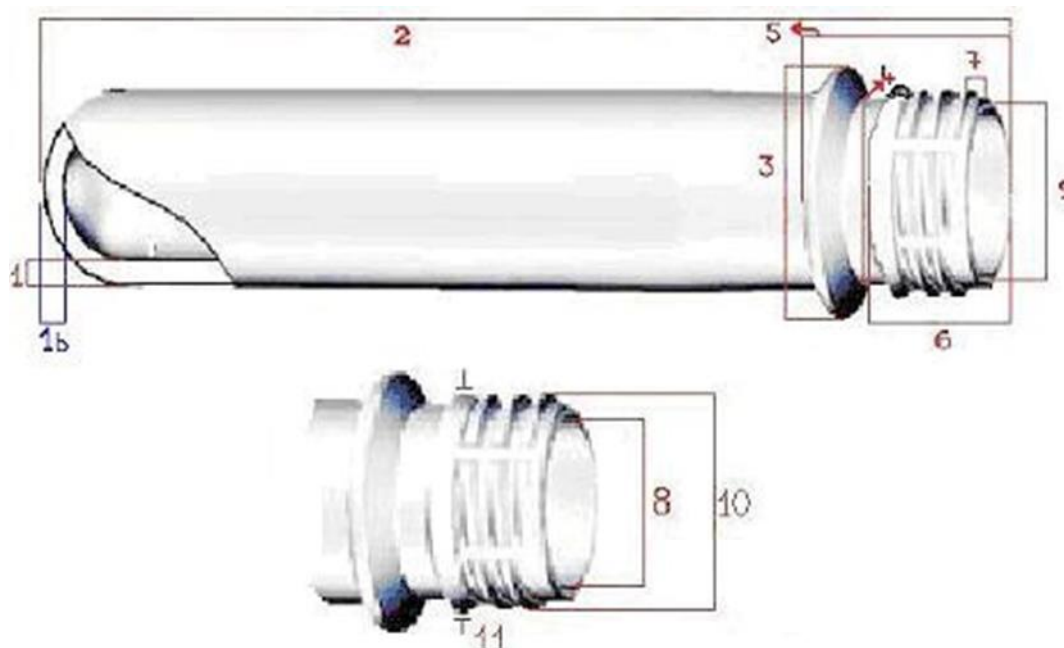
Το CO_2 που χρησιμοποιείται στην εμφιάλωση πρέπει να τηρεί τις απαραίτητες χημικές και φυσικές προδιαγραφές ώστε να αποφεύγεται η μεταφορά επιμολυντών στο νερό. (ΕΦΕΤ, 2003)

1.4. Παραγωγική διαδικασία - Εμφιάλωση νερού

Η πορεία της παραγωγικής διαδικασίας έχει ως εξής :

1.4.1. Μορφοποίηση φιαλών PET

Η διαδικασία μορφοποίησης των φιαλών **PET** μπορεί να περιγραφεί συνοπτικά ως εξής : από τη χοάνη τροφοδοσίας οι προφιάλες (εικ 1) μεταφέρονται και τοποθετούνται ανά δύο σε βάση στηρίξεως. Πάνω στις βάσεις αυτές οι προφιάλες μεταφέρονται με σταθερή ταχύτητα σε φούρνο για να θερμανθούν και στη συνέχεια αφού επιβεβαιωθεί ότι έχουν σωστή θερμοκρασία εισέρχονται σε καλούπια όπου πραγματοποιείται το φύσημα (εικ. 2). Στη συνέχεια οι φιάλες τοποθετούνται σε δύο σιλό ένα για το μικρό μέγεθος και ένα για το μεγάλο. Από τα σιλό αποθήκευσης οι φιάλες μεταφέρονται στο σημείο όπου δέχονται ακτινοβολίες από λάμπες UV προκειμένου να αποστειρωθούν πριν φτάσουν στο μηχάνημα εμφιάλωσης.



Εικόνα 1. Δείγμα προφιαλών PET. (www.constrinox.gr ,2005)

1.4.2. Επεξεργασία νερού

Το νερό αντλείτε από την γεώτρηση και στη συνέχεια εισέρχεται στη δεξαμενή συλλογής. Από τη δεξαμενή συλλογής η οποία χλωριώνεται προκειμένου να εξασφαλιστεί η απολύμανση της, το νερό οδηγείτε στο φίλτρο φυσιγγίων και στη συνέχεια εξερχόμενο από το προαναφερόμενο φίλτρο οδηγείτε σε αποστειρωτές υπεριώδους ακτινοβολίας, επιτυγχάνοντας έτσι υψηλά επίπεδα ασφάλειας όσον αφορά στην καθαρότητα του πριν αυτό οδηγηθεί προς εμφιάλωση. (Γερακίνης κ Σία Ο.Ε,2006).

1.4.3. Οζόνωση

Η **οζόνωση** γίνεται με τη βοήθεια του όζοντος για την διάσπαση των οργανικών ενώσεων που μπορεί να υπάρχουν στο νερό σε άλλες απλούστερες ενώσεις. Το όζον χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό εμφιαλωμένων νερών αλλά και των υδάτων δικτύων υδραγωγών και ιδιωτικών πηγαδιών. Η καθαριστική ικανότητα του όζοντος είναι τεράστια απλή και φυσική. Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μορφές επεξεργασίας το όζον προσφέρει συνεχή απολύμανση του νερού σε αντίθεση με τα αποσκληρυντικά και τα άλλα φίλτρα που ενεργούν μόνο στα βακτήρια. Σε σύγκριση με το χλώριο το όζον ενεργεί τουλάχιστον 500 φορές πιο γρήγορα , επίσης εφόσον μετατρέπεται στη συνέχεια ξανά σε οξυγόνο είναι απολύτως φυσικό και δεν αφήνει κανένα κατάλοιπο γεύσης ούτε κάποιο ορατό ίχνος στο νερό μετά την επεξεργασία. (www.universal.gr)

1.4.4. Αποστείρωση

Το σύστημα αποστείρωσης βασίζεται στην απολυμαντική δράση του ηλιακού φωτός. Το φως αυτό περιέχει ακτινοβολία (UV). Η ακτινοβολία αυτή αναπαράγεται με τη βοήθεια μιας υπεριώδους λάμπας που εκπέμπει φωτεινές ακτίνες. Οι διάφορες ιδιότητες των μήκων κύματος στον τομέα UV που κυμαίνεται από 100 έως 400 νανόμετρα επιτρέπουν τον επιμέρους διαχωρισμό του σε τρεις κατηγορίες : UVA (ηλιακό σύνολο), UVB (θεραπεία της ψωρίασης) και UVC (απολύμανση). Η ακτίνα UVC έχει μήκος κύματος 100-280 νανόμετρα και διαθέτει ισχυρή απολυμαντική δράση. Μικροοργανισμοί όπως οι ιοί, τα βακτήρια , η μούχλα και οι μύκητες καταστρέφονται ή απενεργοποιούνται χάρη στην φωτοχημική δράση

της υπεριώδους αυτής ακτίνας. Αυτή η μέθοδος είναι ιδανική για την εξάλειψη των παθογόνων μικροοργανισμών και εξασφαλίζει νερό χωρίς κινδύνους για την υγεία. .(www.universal.gr).

1.4.5. Εμφιάλωση νερού

Η διαδικασία εμφιάλωσης του νερού ξεκινάει στο γεμιστικό (Εικ.3) μηχάνημα στο οποίο τοποθετούνται οι φιάλες μετά την αποστείρωση τους με υπεριώδεις ακτινοβολίες και στο οποίο καταλήγει το νερό μετά το φιλτράρισμα και την αποστείρωση. Στην συνέχεια οι φιάλες σφραγίζονται στην ταπωτική μηχανή με πλαστικά πώματα που προηγουμένως έχουν αποστειρωθεί με υπεριώδη ακτινοβολία. Μετά οι γεμάτες σφραγισμένες φιάλες ετικετάρονται (Εικ 4) και συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια των 12 φιαλών περιεκτικότητας 1,5 lt ή 24 φιαλών του 0,5 lt αντίστοιχα ή ακόμη σε πλαστική συσκευασία έξι φιαλών ,(Εικ 5). Ακολουθεί σφράγιση των χαρτοκιβωτίων με θερμή κόλλα (hot melt) ταχύτητας στερεοποίησης,(Εικ 6) και παλετοποίηση ,(Εικ 7) σε μηχάνημα αυτόματης λειτουργίας. Τέλος οι παλέτες με το προϊόν φιλιμάρονται ,(Εικ 8) και μεταφέρονται με περονοφόρο όχημα στις αποθήκες έτοιμες για φόρτωση. (Γερακίνης κ Σία Ο.Ε, 2006)

1.5. Συσκευασία

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά κατά την εμφιάλωση το στάδιο συσκευασίας όπου τόσο τα υλικά συσκευασίας όσο και η ίδια η διαδικασία πρέπει να μην μολύνουν το νερό. Τα υλικά συσκευασίας που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την συσκευασία του νερού πρέπει να είναι εγκεκριμένα και κατάλληλα σχεδιασμένα για το συγκεκριμένο προϊόν για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα αποθηκευτεί και να μην μεταφέρουν επικίνδυνες και τοξικές ουσίες στο νερό. Επιπλέον πρέπει να είναι ελεύθερα από παθογόνους μικροοργανισμούς ή άλλους παράγοντες που μπορούν να μολύνουν ή να αλλοιώσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του και να το καταστήσουν ακατάλληλο για πόση.



Εικόνα 2. Φυσητική μηχανή.



Εικόνα 3. Γεμιστική – Ταπωτική μηχανή



Εικόνα 4.Αυτόματη μηχανή ετικετοποίησης



Εικόνα 5. Αυτόματο συρικνωτικό μηχάνημα



Εικόνα 6. Παλετοποιητής ,(www.constrinox.gr ,2005).



Εικόνα 7. Περιτύλιξη παλετών ,(www.constrinox.gr ,2005).

1.5.1. Πλαστικές – Γυάλινες Φιάλες

Όταν η κατασκευή πλαστικών φιαλών γίνεται στην ίδια εγκατάσταση με την εμφιάλωση ή σε άλλη μονάδα παραγωγής πρέπει να πραγματοποιείται σε ιδιαίτερο χώρο απομονωμένο από τα υπόλοιπα τμήματα εργασίας. Συνίσταται το ξέπλυμα με νερό ή αέρα πριν τη χρησιμοποίησή τους. Τα υλικά συσκευασίας θα πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρο ξεχωριστό μακριά από τον χώρο πλήρωσης και συσκευασίας.

Αν για οποιοδήποτε λόγο κριθεί ότι οι περιέκτες μπορεί να προκαλέσουν μόλυνση στο νερό τότε πρέπει να καθαριστούν και να απολυμανθούν αν είναι εφικτό αλλιώς να απορριφθούν. Οι πλαστικές φιάλες θεωρούνται αποστειρωμένες κατά τη φάση της κατασκευής τους λόγω της υψηλής θερμοκρασίας ωστόσο για να διατηρηθούν πρέπει να μετακινούνται και να αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται πιθανότητα μόλυνσης. Οι γυάλινες φιάλες πρέπει να είναι κατασκευασμένες από καθαρό, ουδέτερο γυαλί και πριν τη χρήση τους πρέπει να πλένονται με κατάλληλα και αποτελεσματικά μέσα. (ΕΦΕΤ,2003)

1.5.2. Πλήρωση και πωματισμός φιαλών

Η πλήρωση και ο πωματισμός πρέπει των φιαλών πρέπει να γίνονται υπό συνθήκες απόλυτα υγιεινές που θα είναι αποδεκτές από την αρμόδια αρχή.

Οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις για τα πώματα ταυτίζονται με αυτές που ισχύουν και για τις φιάλες.

Σε όλες τις φάσεις της διαδικασίας εμφιάλωσης από την αποθήκευση μέχρι τον πωματισμό οι φιάλες, τα δοχεία και τα πώματα θα διατηρούνται πρακτικά στείρα. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας κατά τη φάση της τελικής τροφοδοσίας και για τον πωματισμό. Η ακτινοβολία αυτή θα έχει την επιβαλλόμενη ένταση σε συνδυασμό με το χρόνο έκθεσης και θα εκπέμπεται από συσκευές τοποθετημένες σε όλα τα ενδιάμεσα σημεία που ωστόσο δεν πρέπει να προσβάλλουν απευθείας τις θέσεις εργασίας του προσωπικού. Η συσκευασία των περιεκτών πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε να προστατεύσει τους περιέκτες από την επιμόλυνση και την καταστροφή τους ενώ

παράλληλα πρέπει να διευκολύνει τον χειρισμό και την αποθήκευση του προϊόντος.
(Γερακίνης κ Σία Ο.Ε, 2006)

1.6. Αποθήκευση

Οι συνθήκες οι οποίες αποθηκεύονται τα νερά πρέπει να είναι οι κατάλληλες και υγιεινές έτσι ώστε να βοηθούν στην προστασία τους από αλλοιώσεις και επιμολύνσεις.

Οι αποθηκευτικοί χώροι θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι ευρύχωροι και επαρκείς για την αποθήκευση, να διευκολύνεται η άνετη μετακίνηση των οχημάτων μεταφοράς και να διευκολύνεται η άνετη και ασφαλής φόρτωση και εκφόρτωση των προϊόντων, επίσης θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι εύκολη και αποτελεσματική η καθαριότητα και απολύμανση τους.

Κατά την αποθήκευση η διαχείριση θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποτρέπεται η υποβάθμιση και η πιθανή επιμόλυνση των προϊόντων. Αμφίβολης

ποιότητας προϊόντα θα πρέπει να επισημαίνονται κατάλληλα ή να τοποθετούνται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο έως ότου κριθεί η παραπέρα τύχη τους.

Στους αποθηκευτικούς χώρους θα πρέπει να υπάρχει τάξη και καθαριότητα, τα εμφιαλωμένα νερά να στοιβάζονται σε παλέτες με προσοχή ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα τους και η ακεραιότητα της συσκευασίας τους. Θα πρέπει επίσης να διευκολύνεται η αναγνώριση των προϊόντων με την κατάλληλη κωδικοποίηση και διάταξη τους. Τα οχήματα των χώρων αυτών θα πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητα και όχι πετρελαιοκίνητα και να πληρούν τους απαραίτητους κανόνες καθαριότητας για την αποφυγή επιμολύνσεων.

Οι αποθήκες δεν πρέπει να παρουσιάζουν δείγματα υγρασίας. Το πάτωμα πρέπει να διατηρείται καθαρό και καλοσυντηρημένο χωρίς εμφανής ρωγμές και τρύπες με ευκολίες αποστράγγισης. Οι τοίχοι οι πόρτες και τα παράθυρα πρέπει να είναι τοποθετημένα τουλάχιστον ένα μέτρο πιο ψηλά από το σημείο που βρίσκονται οι φιάλες για να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία. Οι πόρτες πρέπει να κλείνουν ερμητικά σε περιόδους αδράνειας ώστε να περιοριστούν οι κίνδυνοι από τρωκτικά και έντομα.

Οι διάδρομοι εντός του αποθηκευτικού χώρου πρέπει να έχουν τέτοιες διαστάσεις και ο φωτισμός να είναι επαρκής ώστε να διευκολύνουν τις εργασίες που λαμβάνουν χώρα στις αποθήκες. Οι συνθήκες αποθηκεύσεως των τελικών προϊόντων θα πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε να εξασφαλίζεται αποτελεσματική προστασία από τις δυσμενείς εξωτερικές επιδράσεις, ειδικότερα οι χώροι αποθηκεύσεως των γεμάτων φιαλών θα πληρούν τους όρους διατηρήσεως σε σκιερό και δροσερό μέρος όχι πάνω από 18 °C.

Στους αποθηκευτικούς χώρους εφαρμόζεται πλήρης και αποτελεσματικός έλεγχος εντόμων και τρωκτικών γι αυτό θα πρέπει οι τοίχοι και οι πόρτες να κατασκευάζονται ώστε να είναι τελείως στεγανοί και να περιορίζουν την είσοδο τους. Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται προγράμματα καταπολέμησης εντόμων και τρωκτικών και μετά την εφαρμογή των προγραμμάτων αυτών οι αποθηκευτικοί χώροι θα πρέπει να απολυμανθούν πριν από την επόμενη χρήση τους.

Τακτικοί έλεγχοι του αποθηκευτικού χώρου πρέπει να γίνονται από τον υπεύθυνο διασφάλισης ποιότητας της επιχείρησης ώστε να διασφαλιστεί ότι τηρούνται σωστά οι κανόνες υγιεινής. Σε περιοδικούς ελέγχους πρέπει να υποβάλλεται και το τελικό προϊόν έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι κατάλληλο για κατανάλωση και σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ισχύουσας νομοθεσίας. (ΕΦΕΤ,2003)

1.7. Μεταφορά τελικών προϊόντων

Κατά τη μεταφορά των εμφιαλωμένων νερών θα πρέπει να εφαρμόζονται με ιδιαίτερη προσοχή οι κανόνες υγιεινής για την προστασία των νερών από πιθανές επιμολύνσεις και για την διατήρηση της υγιεινής τους κατάστασης. Τα μεταφορικά μέσα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο που να καθαρίζονται και να διατηρούνται επαρκώς καθαρά και να αποτρέπουν την αύξηση της θερμοκρασίας του προϊόντος.

Κατά τη μεταφορά των εμφιαλωμένων νερών μπορούν να συμβούν :

- Ζημιές στη συσκευασία τους (θραύση, παραμόρφωση, τραυματισμός των φιαλών)
- Επιμόλυνση από ουσίες που αλλοιώνουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.
- Έκθεση σε χιόνι, ζέστη, υγρασία

- Υπερβολική έκθεση σε σκόνη
- Υπερβολική έκθεση στον ήλιο.

Τα οχήματα μεταφοράς των εμφιαλωμένων νερών θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

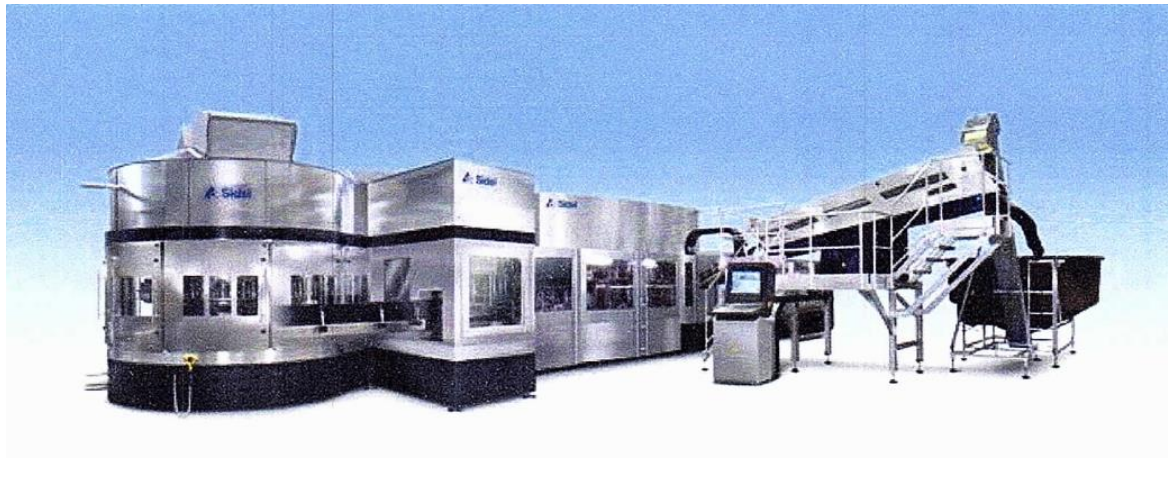
- Να διασφαλίζουν την προστασία των νερών από κάθε πηγή χημικής επιμόλυνσης από προσβολές εντόμων ή από την καταστροφή της συσκευασίας τους.
- Να μην έχουν οσμές, υγρασία ή άλλες παραμέτρους που μπορεί να επιβαρύνουν τα νερά
- Να διασφαλίζουν την προστασία των νερών από την σκόνη , την βροχή και τα καυσαέρια.
- Να μην χρησιμοποιούνται για την μεταφορά προϊόντων ή αντικειμένων τα οποία μπορούν να αλλοιώσουν ή να επιμολύνουν τα εμφιαλωμένα νερά
- Να μην χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τοξικών ουσιών ή άλλων μη συμβατών φορτίων που έχουν έντονες οσμές.
- Να είναι εφοδιασμένα με στηρίγματα ανάρτησης όπου αυτά είναι απαραίτητα.

Μετά την αποχώρηση τους από τις βιομηχανίες εμφιάλωσης τα τελικά προϊόντα βρίσκονται υπό την ευθύνη της επιχείρησης η οποία τα διανέμει ή τα μεταφέρει . Αυτή θα πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένη για τους ενδεχόμενους κινδύνους υποβάθμισης της ποιότητας οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με την μεταφορά και την αποθήκευση. (ΕΦΕΤ,2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΕΜΦΥΣΗΣΗ ΚΑΙ ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ (COMBI)

2.1. Μηχανή COMBI

Τύπος Combi 14 Select Europa WM 14/60/14.



Εικόνα 8. Combi 10 Select Europa WM 14/60/14.

Η μηχανή Combi είναι ένα πλήρως ολοκληρωμένο μηχάνημα που ενσωματώνει όλες τις λειτουργίες από την εμφυσητική μηχανή έως την πωματιστική μηχανή, σε ένα μόνο μηχάνημα.

Επιπρόσθετος εξοπλισμός

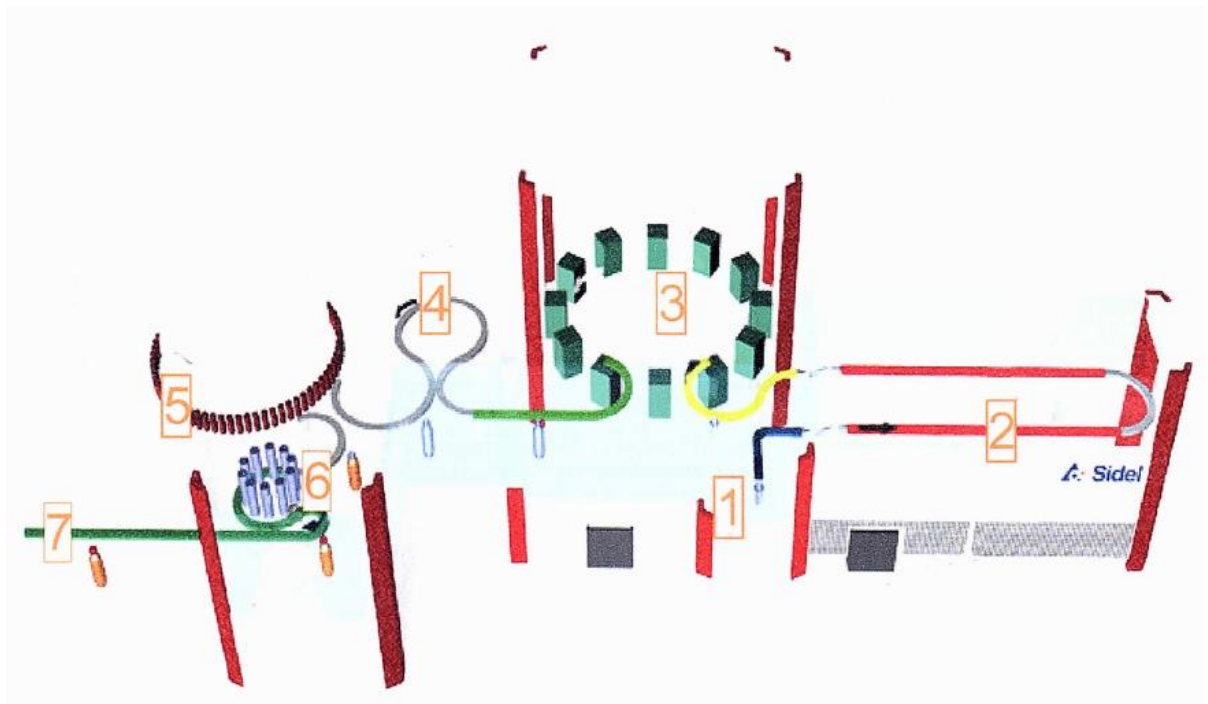
Για την λειτουργία της γραμμής, χρησιμοποιείται ο εξής επιπρόσθετος εξοπλισμός:

- Χοάνη αποθήκευσης και τροφοδότης προπλασμάτων (*storage hopper and preform feeder*)
 - Αναβατόριο και τροφοδότης πωμάτων (*cap elevator and feeder*)
 - Σύστημα καθαρισμού προπλασμάτων (*preform cleaning system*)

Τα γενικά χαρακτηριστικά της συνδυασμένης μηχανής Combi, είναι τα εξής:

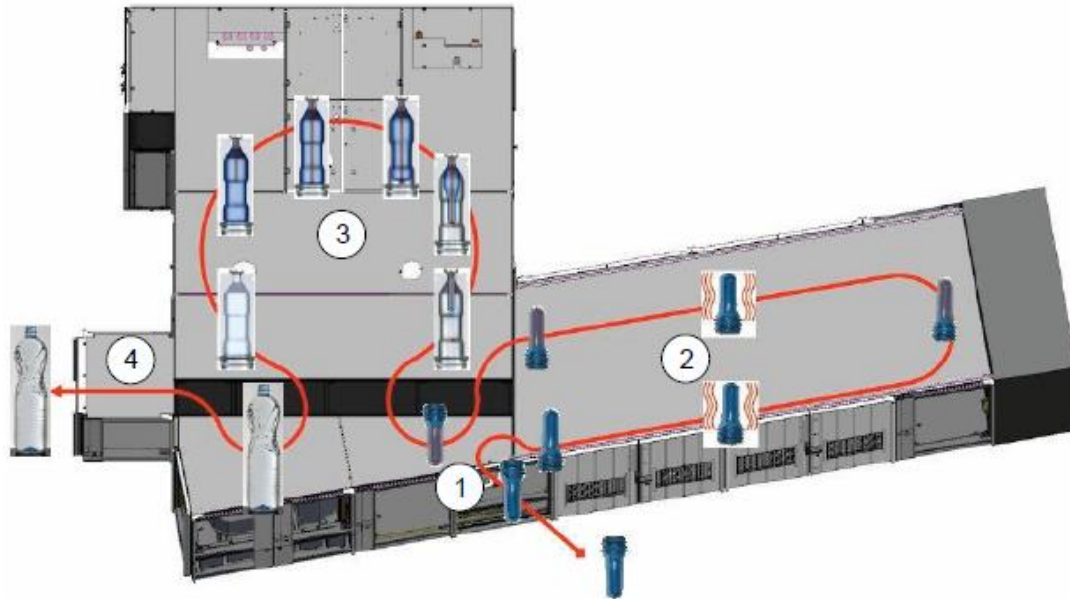
- Αριθμός καλουπιών για τον τομέα εμφύσησης: 14
- Αριθμός βαλβίδων για τον τομέα πλήρωσης: 60
- Αριθμός κεφαλών για τον τομέα πωματισμού: 14

Η λεπτομερής περιγραφή του μηχανήματος γίνεται με βάση το ακόλουθο σκαρίφημα :



Εικόνα 9. Μεθοδολογία λειτουργίας Combi 10 Select Europa WM 14/60/14.

1. Σύστημα τροφοδοσίας και καθαρισμού προπλασμάτων της μηχανής Combi
2. Θερμική επεξεργασία των προπλασμάτων (*thermal conditioning of preforms*)
3. Τομέας εμφύσησης
4.
 - i. Μεταφορά φιαλών από τον Τροχό Εμφύσησης στο Τραπέζι Μεταφοράς
 - ii. Τραπέζι μεταφοράς (*transfer table*)
5. Τομέας γεμιστικού EUROPA WM
6. Μονάδα πωματισμού (*capping unit*)



Εικόνα 10. Διαδρομή προφόρμας μέσα στο μηχάνημα Combi 10 Select Europa WM 14/60/14.

- 1 Οι προφόρμες εισάγονται στη μηχανή
- 2 Οι προφόρμες προετοιμάζονται θερμικά
- 3 Οι προφόρμες εμφυσούνται σε ένα καλούπι
- 4 Τα τελικά προϊόντα (φιάλη, δοχείο ή φλασκί) μεταφέρονται έξω από μηχανή

Σύστημα τροφοδοσίας και καθαρισμού προπλασμάτων της μηχανής Combi

Θέση 1 στο σκαρίφημα.

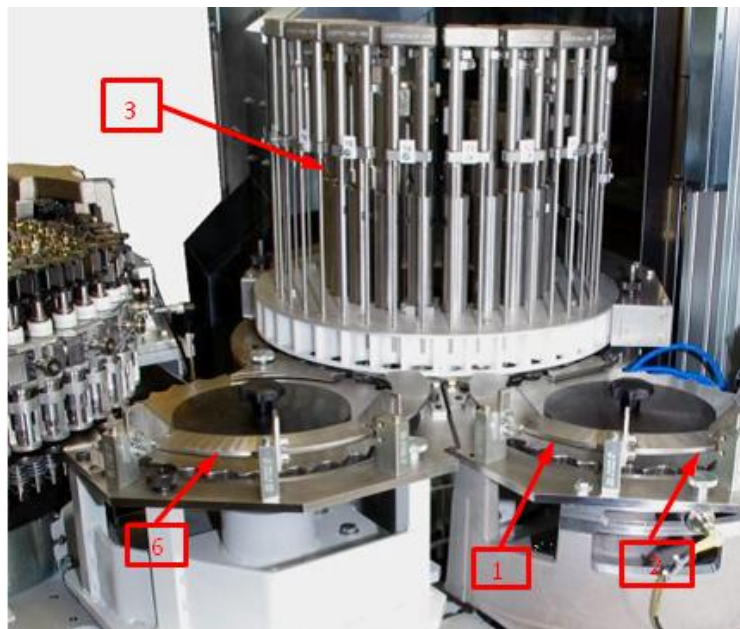
Κύρια Χαρακτηριστικά

- 1) Ένας οδηγός τροφοδοσίας.
- 2) Μια μονάδα τροφοδοσίας με αναδιπλούμενο μηχανικό διακόπτη τροφοδοσίας των προπλασμάτων.
- 3) Μια περιστρεφόμενη μονάδα καθαρισμού των προπλασμάτων.
- 4) Μια μονάδα φίλτρανσης πεπιεσμένου αέρα πίεσεως 2-5 bar, με φίλτρα 0.01 μm.
- 5) Μια μονάδα συλλογής του αέρα, εξοπλισμένη με ειδικά φίλτρα.



Εικόνα 11. μονάδα συλλογής του αέρα, εξοπλισμένη με ειδικά φίλτρα

- 6) Ένας τροχός μεταφοράς.



Εικόνα 12. Σύστημα τροφοδοσίας για θερμική επεξεργασία

Λειτουργία

Ο τροχός τροφοδοσίας καθοδηγεί τα προπλάσματα το ένα μετά το άλλο έναντι ενός οδηγού εισόδου και τα συγχρονίζει με το εμφυσητικό μηχάνημα. Στην περιστρεφόμενη μονάδα καθαρισμού, ένα εξάρτημα παλινδρομικής κίνησης “πάνω-κάτω” εισάγει σε κάθε πρόπλασμα έναν ειδικό σωλήνα και εμφυσά αποστειρωμένο πεπιεσμένο αέρα. Η σκόνη, ή ενδεχόμενα ξένα μικροαντικείμενα (π.χ. μικρά κομμάτια χαρτιού) εξάγονται προς τη μονάδα περισυλλογής.

- **Αυτόματη απόρριψη προπλασμάτων.** Εάν ένα πρόπλασμα είτε τροφοδοτηθεί λανθασμένα, είτε είναι ελαττωματικό, τότε ένας αναδιπλούμενος οδηγός το απορρίπτει αυτόματα, χωρίς να σταματήσει τη μηχανή. Εν συνεχεία, η τροφοδοσία της μηχανής ξαναξεκινά αυτόματα.

Θερμική επεξεργασία των προπλασμάτων (*thermal conditioning of preforms*)

Θέση 2 στο σκαρίφημα

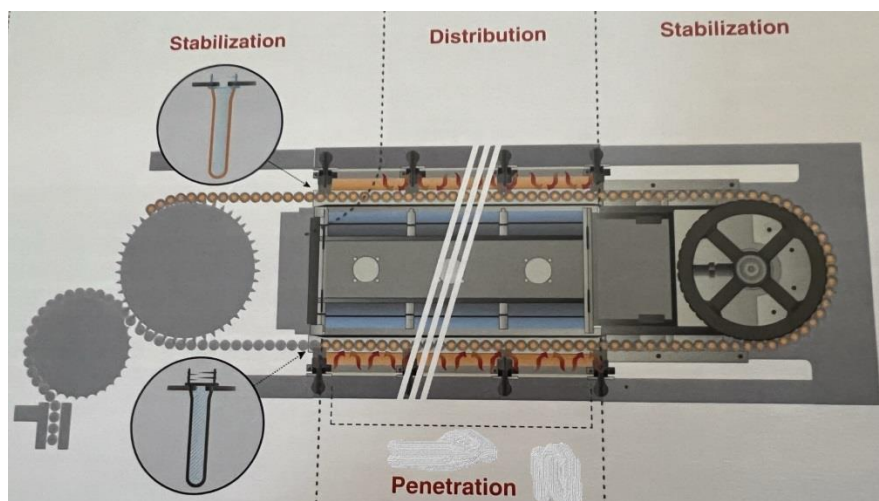


Εικόνα 13. Θερμική επεξεργασία των προπλασμάτων

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Ένας τροχός εισόδου-εξόδου “Ταχείας Αλλαγής”, με σύστημα εισαγωγής-εξαγωγής των προπλασμάτων.
- Ένα σύστημα ανίχνευσης και απόρριψης των λανθασμένα τροφοδοτημένων προπλασμάτων.
- Μια περιστρεφόμενη αλυσίδα με περιστροφείς σε στοίχιση κάθε 40 mm και με εξολκείς και κορυφές των περιστροφών .

- Οκτώ μονάδες θέρμανσης. Κάθε μονάδα θέρμανσης έχει εννέα λυχνίες υπέρυθρης ακτινοβολίας συναρμολογημένες σε υποδοχείς προοδευτικού βήματος με ρυθμιζόμενες θέσεις.
- Μονάδες ψύξης του σώματος των προπλασμάτων, αντικριστά από τις μονάδες θέρμανσης, Κάθε μονάδα ψύξης έχει έναν ανακλαστήρα εξοπλισμένο με εγκοπές ψύξης.
- Ράμπες στήριξης των μονάδων θέρμανσης. Η θέση κάθε ράμπας είναι ρυθμιζόμενη και επιπλέον, είναι δυνατό κάθε ράμπα να γείρει προς τα έξω για συντήρηση.
- Ανεμιστήρες μεταβλητών ταχυτήτων, κινούμενοι από ασύγχρονους κινητήρες για να ψύχουν τις μονάδες θέρμανσης.
- Ένας αγωγός ψύξης των λαιμών και των περιστροφένων, ανεξάρτητος από το σύστημα ψύξης των προπλασμάτων.
- Ένα ανεξάρτητο σύστημα ψύξης των βάσεων των υπέρυθρων λυχνιών.
- Ψύκτρες προστασίας των λαιμών των προπλασμάτων.
- Μια κάμερα υπέρυθρης ακτινοβολίας για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των προπλασμάτων στην έξοδο του κλιβάνου.
- Ένα σύστημα ελέγχου της ισχύος των υπέρυθρων λυχνιών.
- Ένα σύστημα ανίχνευσης ενδεχόμενων καμένων λυχνιών.



Εικόνα 14. Απεικόνιση σταδίων θερμικής επεξεργασίας των προπλασμάτων

Λειτουργία

Το σύστημα τροφοδοσίας εισάγει τα προπλάσματα στους περιστροφείς της αλυσίδας. Καθώς η αλυσίδα κινείται, μεταφέρει τα προπλάσματα διαμέσου του κλιβάνου. Τα προπλάσματα προωθούνται μεταξύ των υπέρυθρων λυχνιών και των ανακλαστήρων που βρίσκονται απέναντί τους. Ο συνδυασμός της απευθείας και ανακλώμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας, θερμαίνει τα προπλάσματα έως το βάθος του σώματός τους, ενώ η διαδικασία της ψύξης μέσω του αέρα προστατεύει την επιφάνεια των προπλασμάτων από την υπερθέρμανση. Η διαδικασία της θέρμανσης των προπλασμάτων γίνεται σε 4 φάσεις. Από την μπροστά μεριά του κλιβάνου βρίσκονται οι λάμπες διείσδυσης (penetration oven) οι οποίες διαπερνούν το υλικό του προπλάσματος με σκοπό να του κάνουν το πρώτο ζέσταμα. Ακολουθεί η φάση της σταθεροποίησης του υλικού (stabilization area), δηλαδή το πρόπλασμα για κάποιο χρονικό διάστημα βγαίνει από την περιοχή του κλιβάνου ώστε να ψυχθεί και να είναι έτοιμο για το τελικό ζέσταμα. Αυτό επιτυγχάνεται με τους λαμπτήρες διανομής (distribution oven) οι οποίοι είναι με τέτοιο τρόπο κατανεμημένοι ώστε να διανέμουν την θερμότητα μέσα στο υλικό για να είναι αυτό να είναι έτοιμο να μπει στον τροχό εμφύσησης και να πάρει την τελική του μορφή. Τέλος λίγο πριν τον τροχό εμφύσησης το πρόπλασμα ψύχεται για ένα μικρό χρονικό διάστημα ώστε να πάρει την τελική του θερμοκρασία.

- **Χαμηλότερο συνολικό κόστος του υλικού συσκευασίας PET.** Η υψηλή απόδοση της θερμικής επεξεργασίας των προπλασμάτων σημαίνει ότι

απαιτείται λιγότερο υλικό για να εξαχθούν φιάλες με τις ίδιες μηχανικές ιδιότητες αντοχής. Η βέλτιστη θερμική επεξεργασία βελτιστοποιεί επίσης τον προσανατολισμό του υλικού προς τις δύο κατευθύνσεις (κατακόρυφη και εγκάρσια) με αποτέλεσμα το υλικό να διανέμεται με μεγαλύτερη ομοιογένεια κατά τη διάρκεια της φάσης του μηχανικού εφελκυσμού και της εμφύσησης του καλουπιού. Κάθε μονάδα θέρμανσης έχει όπως προαναφέρθηκε εννέα λυχνίες που εξασφαλίζουν μια πιο ακριβή διαμήκη κατανομή της θέρμανσης, καθώς η προσδιδόμενη θερμότητα μπορεί να ρυθμιστεί με αυτόν τον τρόπο σε εννέα ξεχωριστές περιοχές θέρμανσης. Η δυνατότητα υψηλότερης θερμαντικής ισχύος για την περιοχή της βάσης του λαιμού των προπλασμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεγιστοποίηση της θέρμανσης σε αυτή την κρίσιμη περιοχή της φιάλης. Επιπρόσθετα, ο έλεγχος της ομοιομορφίας της θερμοκρασίας σε όλο το βάθος του τοιχώματος των προπλασμάτων, εξασφαλίζει το μέγιστο προσανατολισμό προς τις δύο κατευθύνσεις (κατακόρυφη και εγκάρσια), χωρίς θραύση των αλυσίδων μακρομορίων του υλικού. Η διαδικασία της όλης επεξεργασίας είναι σχεδιασμένη ώστε η θερμοκρασία και ο ρυθμός εφελκυσμού να μπορούν να ρυθμιστούν ειδικά για όλα τα επιμέρους εγκάρσια σημεία ενός προπλάσματος. Ο ξεχωριστός και επανατροφοδοτούμενος έλεγχος όλων των λυχνιών του κλιβάνου, εξασφαλίζει ακρίβεια στη θερμοκρασία των προπλασμάτων της τάξεως του $\pm 1^\circ \text{C}$.

- **Χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.** Η υψηλή απόδοση του κλιβάνου μειώνει την απαιτούμενη ενέργεια για τη θέρμανση των προπλασμάτων. Η κοντινή απόσταση των προπλασμάτων στους περιστροφείς της αλυσίδας μέσα στον κλίβανο και η διαμόρφωση των μονάδων θέρμανσης, βελτιστοποιούν την απορρόφηση της κατευθείαν και της ανακλωμένης υπέρυθρης ακτινοβολίας από το υλικό των προπλασμάτων.
- **Μεγαλύτερη κανονικότητα στην παραγωγή.** Η κανονικότητα της παραγωγής εξαρτάται από την κανονικότητα της θέρμανσης των προπλασμάτων. Η ακρίβεια της θέρμανσης των προπλασμάτων διασφαλίζεται από την ομοιογένεια της θερμοκρασίας περιμετρικά γύρω από κάθε πρόπλασμα. Η δομή του κλιβάνου εξασφαλίζει ομοιόμορφη απόσταση μεταξύ των προπλασμάτων και των λυχνιών σε όλα τα σημεία κατά μήκος των μονάδων θέρμανσης. Επιπροσθέτως, οι μύτες των περιστροφέων είναι σχεδιασμένες

κατά τρόπο ώστε να διορθώνουν μικροδιαφορές στη διάμετρο των προπλασμάτων και να διατηρούν τα προπλάσματα και τους περιστροφείς καλά ευθυγραμμισμένα, ακόμη και σε περιπτώσεις εφαρμογών με πολύ κοντούς λαιμούς. Επιπροσθέτως, όλα τα προπλάσματα ακολουθούν την ίδια διαδρομή διαμέσου του κλιβάνου, οπότε θερμαίνονται με τον ίδιο τρόπο.

- **Προστασία των λαιμών των προπλασμάτων.** Το σώμα κάθε προπλάσματος και ιδιαίτερα η βάση του λαιμού του που θερμαίνεται έντονα, απομονώνεται από τον λαιμό του προπλάσματος. Οι ράμπες προστασίας θωρακίζουν τους λαιμούς των προπλασμάτων από την υπέρυθρη ακτινοβολία και ένα ειδικό σύστημα ανεμιστήρων ψύχει τους λαιμούς αλλά και τους περιστροφείς, ώστε να αποτραπεί η εξ' επαγωγής θέρμανση των λαιμών.
- **Ταχεία αλλαγή σχήματος προπλάσματος.** Υπάρχει διαθέσιμη αρκετή ισχύς ώστε να μπορεί να θερμανθεί ένα ευρύ φάσμα από μήκη και πάχη προπλασμάτων. Η εγκατάσταση των λυχνιών σε φορείς μεταβλητής απόστασης, αυξάνει τον αριθμό των λυχνιών που είναι διαθέσιμες για τη θέρμανση κοντών προπλασμάτων. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή μία ακριβέστερη κατανομή θερμότητας. Οι περιστροφείς είναι σχεδιασμένοι με βάση την αρχή της “Ταχείας Αλλαγής”, ώστε να μπορούν να αλλαχθούν χωρίς να χρειάζονται ειδικά εργαλεία.
- **Αξιοπιστία συνδέσμου μεταφοράς.** Ένας αναδιπλούμενος οδηγός προστατεύει το μηχανισμό σε περίπτωση ενδεχόμενης δυσλειτουργίας και επιτρέπει τη γρήγορη επανεκκίνηση. Παρέχει έτσι, έναν ασφαλή προστατευτικό σύνδεσμο μεταξύ του τροχού εξόδου του κλιβάνου και του τροχού μεταφοράς των προπλασμάτων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Αριθμός των μονάδων θέρμανσης: ίδιος με τον αριθμό των καλουπιών, ήτοι στην παρούσα περίπτωση 14.

Μεταφορά των Προπλασμάτων από τον Κλίβανο προς τον Τροχό Εμφύσησης

Κύρια χαρακτηριστικά

- Ένας τροχός μεταφοράς εξοπλισμένος με ενσωματωμένους βραχίονες μεταφοράς προρυθμισμένους για γραμμική καθοδήγηση.
- Σε κάθε βραχίονα ένας σφιγκτήρας με επιφάνεια ειδικής κατεργασίας, συναρμολογημένος σε ένα άκρο βραχίονα Ταχείας Αλλαγής.
- Μια λεπίδα απόρριψης ενδεχόμενων ελαττωματικών προπλασμάτων.

Λειτουργία

Κάθε πρόπλασμα που εξέρχεται από τον κλίβανο αρπάζεται από έναν σφιγκτήρα και μεταφέρεται σε ένα καλούπι στον τροχό εμφύσησης.

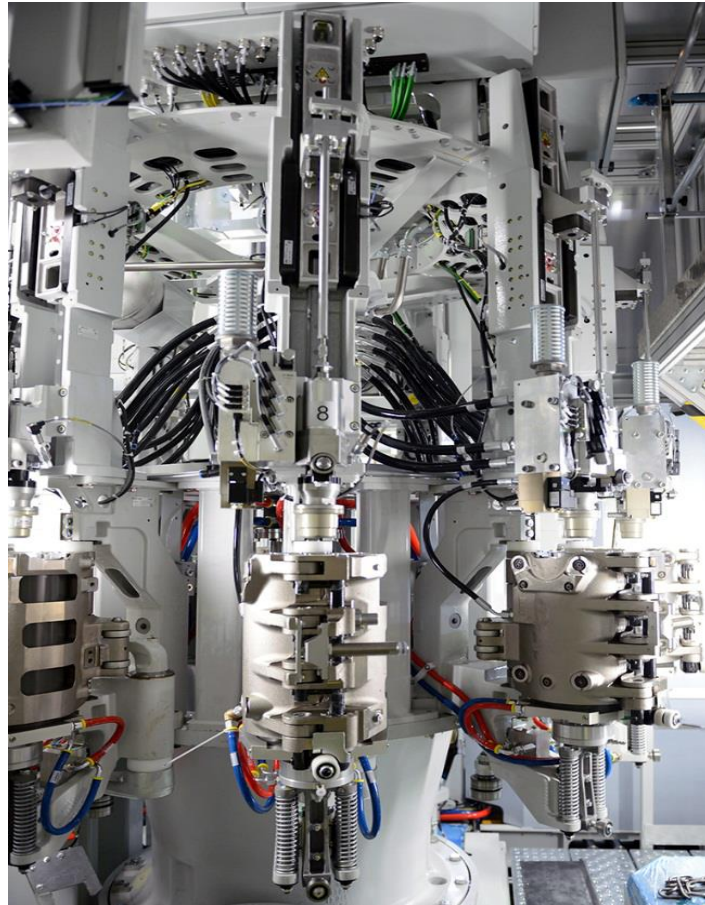
- **Ακρίβεια και αξιοπιστία κατά την μεταφορά.** Η βελτιστοποίηση της ακολουθίας μεταφοράς και η χαμηλή αδράνεια των μεταφερομένων προπλασμάτων εξασφαλίζουν ομαλές μεταθέσεις και περιορίζουν τις ασκούμενες δυνάμεις. Η ποιότητα της καθοδήγησης από τους βραχίονες και η ακρίβεια του ελέγχου από έκκεντρα που βασίζονται σε μια αλληλουχία περιστροφικών μεταθέσεων, εξασφαλίζουν αξιόπιστη μεταφορά, ακόμη και σε υψηλούς ρυθμούς παραγωγής.
- **Ποιότητα.** Οι σφιγκτήρες μεταφοράς έχουν υποστεί ειδική επιφανειακή κατεργασία υψηλής ποιότητας, ώστε να περιορίζονται οι τριβές και να προστατεύονται οι λαιμοί των προπλασμάτων.



Εικόνα 15. Τροχός μεταφοράς από τον κλίβανο στον τροχό εμφύσησης

Τομέας εμφύσησης

Θέση 3 στο σκαρίφημα

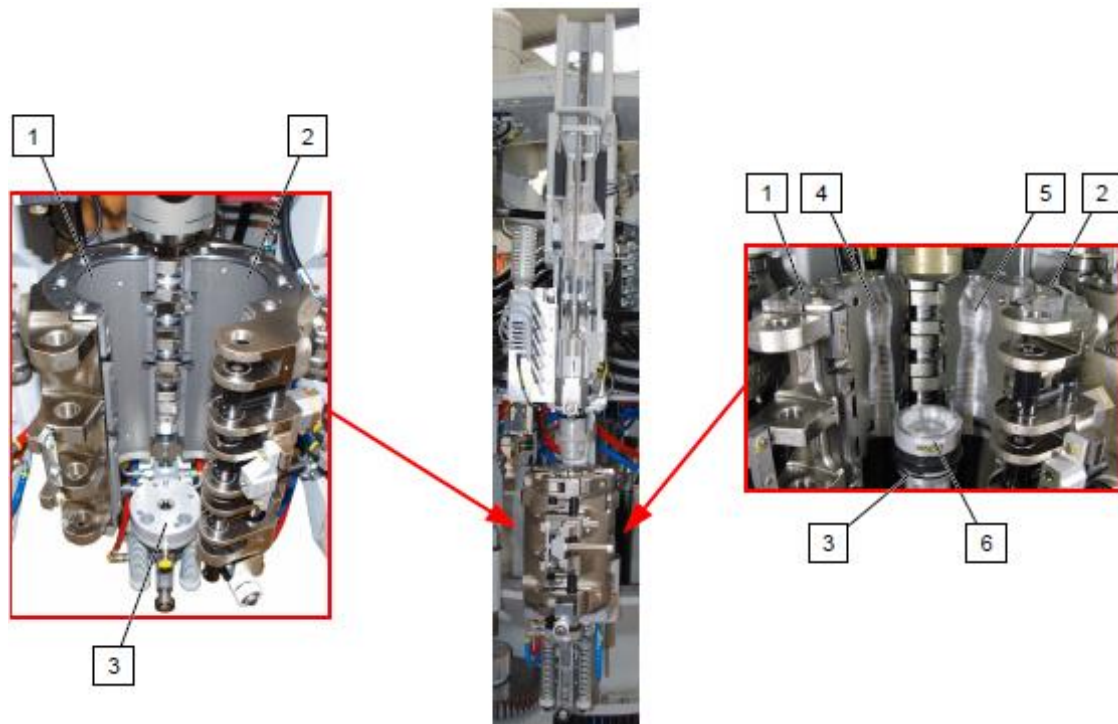


Εικόνα 16. Τροχός εμφύσησης

Κύρια χαρακτηριστικά

- Ένας τροχός εμφύσησης
- Μονάδες εμφύσησης χαμηλής αδράνειας συναρμολογημένες πάνω στον τροχό εμφύσησης και εξοπλισμένες (η κάθε μία ξεχωριστά) με μια μονάδα τοποθέτησης του κελύφους του καλουπιού και με μια μονάδα μηχανικού εφελκυσμού.

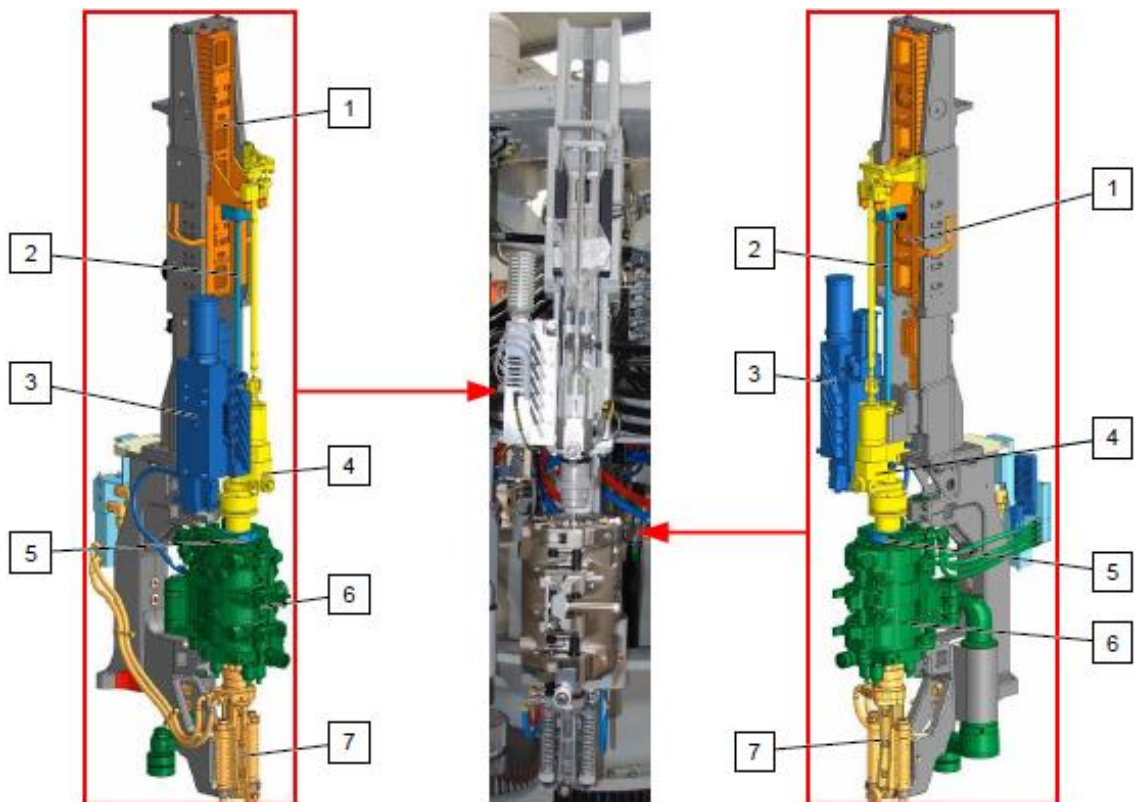
- Για κάθε μονάδα τοποθέτησης κελύφους :
 - ο Μια κυλινδρική μονάδα στήριξης του καλουπιού που ανοίγει στο μέσον της.
 - ο Μια μηχανική μονάδα κλειδώματος και ξεκλειδώματος για την κυλινδρική μονάδα στήριξης του καλουπιού.
 - ο Δύο πλάγια στηρίγματα κελυφών, το καθένα εξοπλισμένο με σύστημα ψύξης και σύστημα αντιστάθμισης πίεσεως που ελέγχεται από σωληνοειδείς βαλβίδες. Τα στηρίγματα αυτά είναι ανεξάρτητα από τις κοιλότητες των καλουπιών και παραμένουν μέσα στη μονάδα στήριξης του καλουπιού.
 - ο Ένα στηρίγμα της βάσης του καλουπιού και ένα δίσκο στήριξης εξοπλισμένο με σύστημα συναρμολόγησης “Ταχείας Αλλαγής”.



1	Υποδοχή αριστερού κελύφους	4	Μισό αριστερό καλούπι
2	Υποδοχή δεξιού κελύφους	5	Μισό δεξί καλούπι
3	Πνευματική κονσόλα	6	Βάση καλουπιού

Εικόνα 17. Δομή καλουπιού

- Για κάθε μονάδα εφέλκυσμού .
 - ο Ένα κωδωνοειδές ακροφύσιο με ειδική διάμετρο, που καθοδηγείται από ένα έμβολο αέρα, το οποίο ελέγχεται από μια σωληνοειδή βαλβίδα.
 - ο Μια ράβδος εφέλκυσμού συναρμολογημένη πάνω σε μια καθοδηγούσα γλίστρα. Ένα έμβολο αέρα που ελέγχεται από μια σωληνοειδή βαλβίδα θέτει σε λειτουργία τη γλίστρα.
 - ο Ένας ρυθμιζόμενος αποστάτης για το καθορισμό του τέλους της διαδρομής εφέλκυσμού.
 - ο Ένας κεντρικός διανομέας για τον έλεγχο των σωληνοειδών βαλβίδων της προεμφύσησης, της εμφύσησης και της εκτόνωσης του αέρα.



1	Σύστημα επιμήκυνσης	5	Σετ καλουπιών
2	Ράβδος επιμήκυνσης	6	Μονάδα υποστήριξης καλουπιού
3	Μονάδα βαλβίδας	7	Σύστημα μονάδας υποστήριξης καλουπιού
4	Ακροφύσιο		

Εικόνα 18. Δομή συστήματος επιμήκυνσης

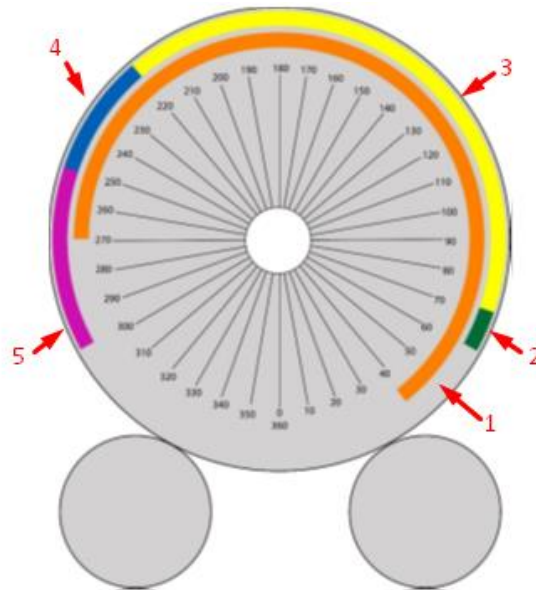
- Έκκεντρα ελέγχου και αισθητήρων για:
 - ο Το κλείδωμα και ξεκλείδωμα των μονάδων στήριξης των καλουπιών.
 - ο Το άνοιγμα και κλείσιμο των μονάδων στήριξης των καλουπιών.
 - ο Την ανύψωση και το κατέβασμα των στηριγμάτων των βάσεων των καλουπιών.
 - ο Τον έλεγχο της ταχύτητας καθόδου της ράβδου εφελκυσμού.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΜΦΥΣΗΣΗΣ

Η περιστροφή του τροχού εμφύσησης καθοδηγεί τη διενέργεια του κύκλου εφελκυσμού και εμφύσησης του καλουπιού.. Ο συνδυασμός του μηχανικού εφελκυσμού και της προεμφύσησης σε χαμηλή πίεση (13 bar) και εν συνεχεία η κύρια εμφύσηση σε υψηλή πίεση (40 bar) διαμορφώνουν τη φιάλη μέσα στο καλούπι και προσανατολίζουν το υλικό της φιάλης προς δύο κατευθύνσεις (κατακόρυφη και εγκάρσια).

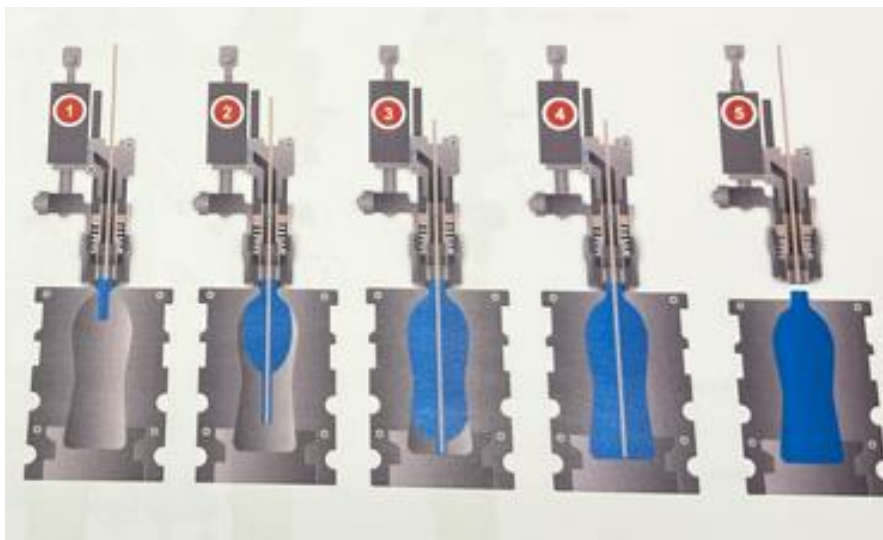
Ο κύκλος ξεκινά με θερμά προπλάσματα, τα οποία μπαίνουν στον τροχό εμφύσησης μέσω του τραπεζιού μεταφοράς από τον κλίβανο. Η πρώτη ενέργεια που γίνεται είναι να σηκωθεί ο πάτος του καλουπιού μέσω μιας ειδικής κάμας και να κλείσουν και οι 2 πλευρές του καλουπιού. Στην συνέχεια κλειδώνει το καλούπι μέσω της ειδικής κλειδαριάς 4 σημείων και τροφοδοτείται με αέρα 7 bar η βαλβίδα αντιστάθμισης η οποία σπρώχνει το μισό αριστερό στο μισό δεξιό καλούπι με σκοπό να το κλείσει αεροστεγώς. Έπειτα κατεβαίνει η ράβδος εφελκυσμού και επιμηκύνει το υλικό το προπλάσματος μέσα στο καλούπι. Στη συνέχεια αναλαμβάνει η βαλβίδα προεμφύσησης (P1) η οποία με 13 bar πίεση δίνει το αρχικό σχήμα του εκκολαπτόμενου μπουκαλιού. Αφού φτάσει η ράβδος στον πάτο του καλουπιού ανοίγει η βαλβίδα κεντρικού φουσκώματος (P3) η οποία με πίεση 30 bar διαμορφώνει το μπουκάλι στην τελική του μορφή. Για εξοικονόμηση πεπιεσμένου αέρα ανοίγει η βαλβίδα ανακύκλωσης (R2). Ο ανακτώμενος αέρας χρησιμοποιείται για τη διαδικασία της προεμφύσησης του επόμενου σταθμού μειώνοντας τη συνολική κατανάλωση αέρα υψηλής πίεσης, και ανοίγει η βαλβίδα εξάτμισης (E). Το μπουκάλι είναι έτοιμο να προχωρήσει άρα σταματάει η αντιστάθμιση, ανεβαίνει η ράβδος επιμήκυνσης,

ξεκλειδώνει το καλούπι, ανοίγει και κατεβαίνει η βάση του πάτου. Το μπουκάλι μπαίνει στον τροχό μεταφοράς για να πάει στο γεμιστικό.



Εικόνα 19. Λειτουργία βαλβίδων αέρα ανάλογα με την γωνία

- 1) Αντιστάθμιση
- 2) Προεμφύσηση
- 3) Κεντρικό φύσημα
- 4) Ανάκτηση Αέρα
- 5) Εξάτμιση



Εικόνα 20. Ράβδος εφελκυσμού κατά την διαδικασία εμφύσησης

- **Παραγωγικότητα.** Κατά τη διάρκεια της παραγωγής αναπτύσσεται ταχύτητα έως και 2.600 φιαλών ανά καλούπι ανά ώρα.
- **Ομαλή παραγωγή.** Οι ακολουθίες των κύκλων εμφύσησης καθορίζονται βάσει της γωνιακής θέσης του κάθε σταθμού εμφύσησης. Η κανονικότητα της παραγωγής διασφαλίζεται από την περιστροφή του τροχού εμφύσησης με σταθερή ταχύτητα.
- **Ποιότητα και έλεγχος της παραγωγής.** Ο ποιοτικός έλεγχος πραγματοποιείται σε ένα καθοριστικό σημείο της καμπύλης εμφύσησης. Οι φιάλες που είναι πέρα από κάποια καθορισμένα όρια, απορρίπτονται αυτόματα.
- **Αποτελεσματική σφράγιση των καλουπιών.** Μόλις κλείσει ένα καλούπι, η πίεση αντιστάθμισης αντιστέκεται στο διαχωρισμό των ημίσεων του καλουπιού εξαιτίας της εσωτερικής πίεσης κατά τη διάρκεια της προεμφύσησης και της εμφύσησης, διασφαλίζοντας έτσι ότι τα δύο μέρη του καλουπιού παραμένουν σφραγισμένα το ένα έναντι του άλλου.
- **Προστασία των λαιμών.** Το κωδωνοειδές ακροφύσιο αποτρέπει την παραμόρφωση του λαιμού κατά τη διάρκεια των διαδικασιών εφελκυσμού και εμφύσησης. Περιβάλλοντας εξολοκλήρου τον λαιμό και παρέχοντας στεγανοποίηση στην κορυφή του καλουπιού, το κωδωνοειδές ακροφύσιο δεν ασκεί καμία δύναμη προς το λαιμό. Κατά τη διάρκεια της εμφύσησης αντισταθμίζεται η πίεση μέσα στο λαιμό με ισοδύναμη πίεση έξω από τον λαιμό (η πίεση μέσα στον κώδωνα είναι ομοιόμορφη).
- **Ταχεία Αλλαγή σχημάτων φιαλών.** Οι μονάδες στήριξης των καλουπιών μπορούν να δεχτούν καλούπια - κελύφη “Ταχείας Αλλαγής”. Τα κελύφη αυτά μπορούν να αλλαχθούν χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων και χωρίς να επηρεάζονται οι διάφορες συνδέσεις. Οι δίσκοι στήριξης είναι σχεδιασμένοι ώστε να δέχονται βάσεις καλουπιών “Ταχείας Αλλαγής” εξοπλισμένες με πνευματικό σύστημα ταχείας αποσύνδεσης.

Μεταφορά φιαλών από τον Τροχό Εμφύσησης στο Τραπέζι Μεταφοράς

Θέση 4 στο σκαρίφημα

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Ένας τροχός μεταφοράς εξοπλισμένος με ενσωματωμένους βραχίονες που είναι προρρυθμισμένοι για γραμμική καθοδήγηση των φιαλών και είναι προσαρμοσμένοι στο βήμα περιστροφής του γεμιστικού μηχανήματος.
- Σε κάθε βραχίονα υπάρχει ένας σφιγκτήρας που έχει υποστεί ειδική επιφανειακή επεξεργασία, συναρμολογημένος σε ένα άκρο βραχίονα “Ταχείας Αλλαγής”.

Λειτουργία

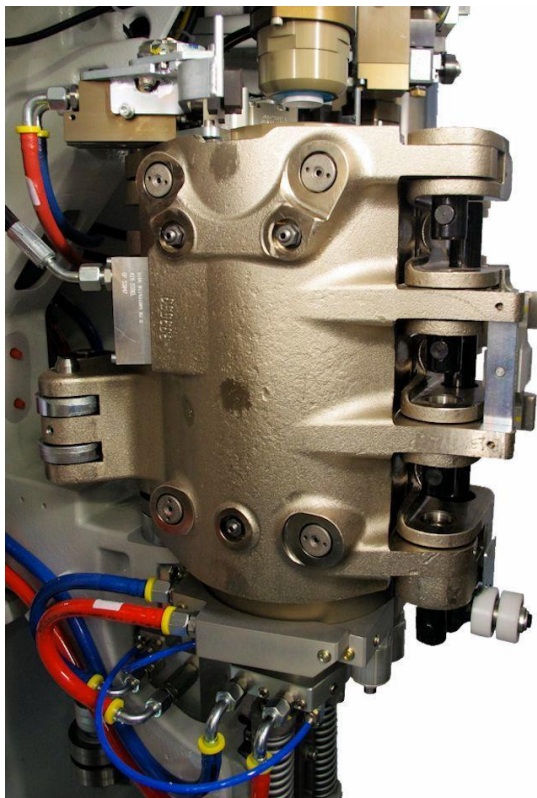
Όταν γίνει η εμφύσηση μιας φιάλης, ύστερα από μια πλήρη περιστροφή του τροχού εμφύσησης, αυτή αρπάζεται από ένα βραχίονα και, μόλις ανοίξει το καλούπι, μεταφέρεται στον πρώτο τροχό του τραπέζιου μεταφοράς των φιαλών. Το ειδικό έκκεντρο του τροχού μεταφοράς είναι προσαρμοσμένο στο “βήμα” του γεμιστικού μηχανήματος. Αυτός ο τροχός εξόδου των φιαλών από τον τομέα εμφύσησης κινείται από τον κινητήρα του γεμιστικού και ο συγχρονισμός επιτυγχάνεται έχοντας το εμφυσητικό ως οδηγό και το γεμιστικό ως ακόλουθο.

- **Ακρίβεια και αξιοπιστία κατά τη μεταφορά.** Η βελτιστοποίηση της ακολουθίας μεταφοράς και η χαμηλή αδράνεια των κινουμένων μερών εξασφαλίζουν ομαλές μετακινήσεις και περιορίζουν τις ασκούμενες δυνάμεις. Η υψηλή ποιότητα οδήγησης από τους βραχίονες και η ακρίβεια του ελέγχου από τα έκκεντρα βάσει της ακολουθίας κυκλικών μεταθέσεων, εξασφαλίζουν αξιόπιστες μεταφορές των φιαλών, ακόμη και σε πολύ υψηλές ταχύτητες.
- **Ποιότητα.** Οι σφιγκτήρες των βραχιόνων μεταφοράς έχουν υποστεί ειδική επιφανειακή επεξεργασία, ώστε να μειώνονται οι τριβές και να προστατεύονται οι λαιμοί των φιαλών.

- **Ομαλός συγχρονισμός.** Η αυτόματη περιστροφική ακολουθία συγχρονισμού εγγυάται την απόλυτη αποδοτικότητα του συνδυασμένου μηχανήματος Combi.

Μία σειρά 15 (14 +1) καλουπιών

Μια σειρά 15 καλουπιών για την παραγωγή φιαλών με κυλινδρικό σχήμα και επίπεδη βάση. Στη μηχανή χρησιμοποιούνται τα 14 καλούπια και το επιπλέον καλούπι παραμένει ως ανταλλακτικό σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Τα κελύφη των καλουπιών είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και συμπεριλαμβάνουν τη δυνατότητα ανάγλυφης χάραξης.



Εικόνα 21. Σύστημα 15 καλουπιών

Τραπέζι μεταφοράς (*transfer table*)

Θέση 4 στο σκαρίφημα



Εικόνα 22. Τραπέζι μεταφοράς από φουσκωτικό σε γεμιστικό

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Ένα τραπέζι μεταφοράς
- Δύο αστέρες μεταφοράς από το λαιμό με κίνηση από μάντες κατευθυνόμενους από τον κινητήρα και τους οδηγούς του γεμιστικού μηχανήματος.
- Περίβλημα τραπεζιού μεταφοράς, συμπεριλαμβανομένου καλύμματος με υπερπίεση φιλτραρισμένου αέρα.

Λειτουργία

Αυτός ο εξοπλισμός μεταφέρει τις φιάλες μέσα σε ένα προστατευμένο περίβλημα με υπερπίεση φιλτραρισμένου αέρα από τον εμφυσητικό τομέα στον γεμιστικό τομέα του Combi. Σε ορισμένες εφαρμογές, όπου αυτό απαιτείται, αμέσως μετά την εμφύσηση και κατά τη διάρκεια της μεταφοράς των φιαλών, οι βάσεις των φιαλών ψύχονται μέσω ψεκασμού νερού από ειδικά ακροφύσια τοποθετημένα κάτω από τους αστέρες μεταφοράς.

- **Ακρίβεια και αξιοπιστία κατά τη μεταφορά των φιαλών.** Η στιβαρότητα και η ποιότητα της κατασκευής των τροχών μεταφοράς και των οπίσθιων οδηγών,

εξασφαλίζουν την ακρίβεια και την αξιοπιστία της μεταφοράς των φιαλών ακόμη και σε πολύ μεγάλες ταχύτητες.

- **Εγγύηση υγιεινής.** Ο φιλταρισμένος αέρας “κλάσης 100” που διοχετεύεται συνεχώς με υπερπίεση μέσα στο περίβλημα του μηχανήματος, προστατεύει τις φιάλες από οποιαδήποτε ενδεχόμενη εξωτερική επιμόλυνσή τους.
- **Προστασία του τομέα εμφύσησης.** Η υπερπίεση προστατεύει επίσης τον τομέα εμφύσησης του συνδυασμένου μηχανήματος από ενδεχόμενη εκτόξευση νερού προς την κατεύθυνσή του κατά τη διάρκεια των κύκλων πλύσης του γεμιστικού (CIP).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Όλος ο εξοπλισμός είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Το “βήμα” του τμήματος αυτού είναι ίδιο με το “βήμα” του γεμιστικού μηχανήματος.

Τομέας γεμιστικού EUROPA WM

Θέση 5 στο σκαρίφημα



Εικόνα 23. Τομέας γεμιστικού EUROPA WM

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Τα κύρια χαρακτηριστικά του γεμιστικού μηχανήματος είναι όμοια με αυτά του πωματιστικού μηχανήματος.
- Η βάση του μηχανήματος είναι αυτοκαθαριζόμενη, εξολοκλήρου κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, με κεκλιμένες επιφάνειες και εξοπλισμένη με δίκτυο συλλογής των συμπυκνωμάτων και του νερού καθαρισμού.
- Όλα τα εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με το νερό είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Το πλήρες περίβλημα του γεμιστικού είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και είναι εξοπλισμένο με σύστημα υπερπίεσης φιλτραρισμένου αέρα (με μονάδες φίλτρανσης “κλάσης 100”).
- Στη βάση του μηχανήματος στηρίζεται επίσης η μονάδα πωματισμού και οι αστέρες μεταφοράς των φιαλών.
- Στην περιστρεφόμενη μονάδα του γεμιστικού στηρίζεται η κεντρική ανοξείδωτη δεξαμενή του προϊόντος και οι ειδικές βαλβίδες πληρώσεως, βαρυτικού τύπου. Ο αστέρας εισόδου του γεμιστικού οδηγεί τις φιάλες κατευθείαν από τον λαιμό τους.
- Όλοι οι αστέρες μεταφοράς των φιαλών συνίστανται από ένα άνω τμήμα ανοξείδωτου αστέρα για τους λαιμούς των φιαλών και ένα κάτω πλαστικό τμήμα για τον κορμό των φιαλών.
- Οι αστέρες και οι οδηγοί των κορμών των φιαλών είναι εξοπλισμένοι με μαγνητικό σύστημα “Ταχείας Αλλαγής”, χωρίς γρανάζια.
- Ο ηλεκτρικός πίνακας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Siemens PLC).
- Τα περιμετρικά προστατευτικά ασφαλείας του γεμιστικού μηχανήματος είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και διαφανείς γυάλινες επιφάνειες, ώστε να

επιτρέπουν τον σωστό καθαρισμό τόσο των μερών της περιστρεφόμενης μονάδας, όσο και των εσωτερικών επιφανειών των ίδιων των περιμετρικών προστατευτικών καλυμμάτων.

Λειτουργία

Η Sidel Filling έχει αναπτύξει μια πρωτοποριακή μονάδα συνδυασμού δεξαμενής - βαλβίδων που εξασφαλίζει ένα άριστο αποτέλεσμα πλήρωσης των φιαλών. Η κεντρική δεξαμενή παρέχει το προϊόν (**μεταλλικό νερό**) σε κάθε βαλβίδα πληρώσεως διαμέσου ενός βραχίονα τροφοδοσίας (ένας ξεχωριστός βραχίονας αντιστοιχεί σε κάθε βαλβίδα πληρώσεως). Ολόκληρη η μονάδα είναι σχεδιασμένη ώστε να παρέχει την απαραίτητη πίεση του νερού, για να εξασφαλίζει υψηλή ροή υγρού σε κάθε βαλβίδα πληρώσεως (πλήρωση μέσω της βαρύτητας), ενώ η αιτούμενη στάθμη νερού στην κύρια δεξαμενή διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα, ώστε να πραγματοποιείται διαρκή ανανέωση του αποθηκευμένου νερού μέσα σε αυτήν.

Η δεξαμενή γεμίζει μέσω μιας βαλβίδας που είναι συνδεδεμένη με έναν αναλογικό αισθητήρα και παρέχει σταδιακή και διαρκή πλήρωση καθώς και σταθερή στάθμη του νερού.

Η σχεδίαση της διαδικασίας γεμίσματος είναι βαρυτικού τύπου (μέσω της βαρύτητας) με ξεχωριστή επιστροφή του ανακτώμενου αέρα, μέσω χωριστού δικτύου.

Η βαλβίδα πληρώσεως είναι κατασκευασμένη από ένα ειδικό ελαστικό διάφραγμα σιλικόνης που προσφέρει μία τέλεια στεγανοποίηση και μία ελαστική συσταλτική και διασταλτική κίνηση κατά το άνοιγμα και το κλείσιμο της βαλβίδας. Με αυτόν τον τρόπο δεν χρησιμοποιούνται καθόλου στεγανωτικά τριβής (πλαστικά ή μεταλλικά δαχτυλίδια ή ελατήρια). Αυτή η απλούστατη σχεδίαση εγγυάται μια τέλεια ροή νερού, αποφεύγοντας οποιαδήποτε πτώση πίεσης που θα προκαλούσε μια πολύπλοκη σχεδίαση.

Κατά τη διάρκεια του γεμίσματος, ένας σωλήνας εξαερισμού απάγει τον αέρα από τις φιάλες. Η σφαιρική βαλβίδα κλείνει αυτόν το σωλήνα υπό την πίεση του νερού, στο τέλος του γεμίσματος.

Όλα τα μέρη και εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με το νερό είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L και από ελαστικό και πλαστικό κατάλληλα για τρόφιμα.

- **Υψηλή αξιοπιστία του συστήματος μεταφοράς των φιαλών:** Ο χειρισμός των φιαλών γίνεται αποκλειστικά κάτω από το δαχτυλίδι του λαιμού κάθε φιάλης.
- **Σχεδίαση υψηλών προδιαγραφών υγιεινής:** Όλα τα πλαίσια και περιβλήματα της μηχανής έχουν σχεδιαστεί με αυτοαποστραγγιζόμενες ανοξείδωτες κλίσεις, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε κατακράτηση στάσιμου νερού σε επίπεδες επιφάνειες. Ολόκληρη η μηχανή δεν έχει κανένα λιπαινόμενο τμήμα (με νερό, λάδι ή γράσο) στον τομέα του γεμιστικού.
- **Διαδικασίες λειτουργίας υψηλών προδιαγραφών υγιεινής:** Η βαλβίδα πλήρωσης δεν έχει κανένα σύνδεσμο τριβής είτε ελατήριο, είτε άλλο μηχανισμό. Μπορεί να καθαριστεί εξαιρετικά εύκολα, λόγω της απλούστατης σχεδίασής της, χωρίς καμία εγκοπή. Κατά τη διάρκεια του γεμίσματος, όλος ο αέρας που εξέρχεται από τη φιάλη συλλέγεται και απάγεται διαμέσου ειδικών ανοξείδωτων σωλήνων περισυλλογής που είναι συνδεδεμένοι με έναν ανοξείδωτο πολλαπλό συλλέκτη, εμποδίζοντας έτσι τον αέρα να επιστρέψει στη δεξαμενή του νερού.
- **Σχεδίαση “Ταχείας Αλλαγής”:** Η τεχνολογία “Ταχείας Αλλαγής” εφαρμόζεται και στον τομέα του γεμιστικού μηχανήματος. Καθώς οι φιάλες μεταφέρονται από το λαιμό, δεν χρειάζεται να γίνονται οποιοσδήποτε ρυθμίσεις όταν η διάμετρος του λαιμού παραμένει η ίδια.
- **Χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης:** Καθώς υπάρχουν ελάχιστα μηχανικά μέρη και κινούμενα στεγανωτικά, οι ανάγκες συντήρησης είναι πολύ χαμηλές.
- **Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της μεθόδου πλύσης του γεμιστικού (CIP):** Η μονάδα της δεξαμενής και των βαλβίδων πλημμυρίζονται εξολοκλήρου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας πλύσης και πλένονται με ροή αντίθετη από τη ροή γεμίσματος. Επίσης, η δεξαμενή του νερού μπορεί να αποστραγγιστεί εντελώς κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων της παραγωγής. Η δεξαμενή είναι σχεδιασμένη ώστε να αποφεύγεται η οποιαδήποτε κατακράτηση στάσιμου νερού (δεν υπάρχουν «νεκρές ζώνες», δεν υπάρχουν σημεία κατακράτησης, δεν υπάρχουν κατώτατα μη αποστραγγιζόμενα σημεία).
- **Πλήρως ολοκληρωμένο και αυτοματοποιημένο πρόγραμμα εσωτερικής πλύσης (CIP):** Το γεμιστικό είναι εξοπλισμένο με ένα πλήρως

αυτοματοποιημένο πρόγραμμα εσωτερικής πλύσης (CIP). Οι βαλβίδες πλήρωσης είναι εξοπλισμένες με ψευδοφιάλες που τοποθετούνται χειροκίνητα για την εφαρμογή του κύκλου πλυσίματος. Δεν συμπεριλαμβάνεται το σύστημα πλυσίματος, οι αντλίες ανακυκλοφορίας και η αντίστοιχη δεξαμενή.

Μονάδα πωματισμού (capping unit)

Θέση 6 στο σκαρίφημα



Εικόνα 24. Μονάδα πωματισμού (capping unit)

Κύρια χαρακτηριστικά

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΠΥΡΓΙΣΚΟΣ ΠΩΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ EURO/PK AUTOMATIC 10-ΚΕΦΑΛΩΝ

- Ένας ειδικός σωλήνας μεταφοράς των πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, εξοπλισμένος με ηλεκτρονικό ανιχνευτή παρουσίας των πωμάτων.
- Μια ειδικά σχεδιασμένη αποθήκη πωμάτων εξοπλισμένη με σύστημα ελέγχου ελαττωματικών πωμάτων στην είσοδό της και ένα πνευματικό σύστημα απόρριψης πωμάτων στην έξοδό της με συλλογή τους σε δοχείο περισυλλογής.

Αυτή η αποθήκη διαθέτει ένα πνευματικό μηχανισμό ανύψωσης του καλύμματός της, ώστε να είναι δυνατόν να πλυθεί.

- Ένας μηχανισμός λήψης και τοποθέτησης «Pick & Place» των πωμάτων κατασκευασμένος από ανοξείδωτο AISI 304, μεταφέρει τα πώματα από την έξοδο της αποθήκης προς τις κεφαλές πωματισμού.
- Μια περιστρεφόμενη πωματιστική μονάδα με στηρίγματα για τους λαιμούς των φιαλών, ώστε να συγκρατούνται σταθερά οι φιάλες κατά τη διάρκεια του βιδώματος του πώματός τους και να αποφεύγεται οποιαδήποτε καταπόνηση του σώματος των φιαλών. Επίσης, ένας στιβαρός ανοξείδωτος οδηγός εξόδου αγκιστρωμένος στη δομή της βάσης της πωματιστικής μηχανής μέσω ανοξείδωτων υποστηριγμάτων, διατηρεί τις φιάλες σωστά τοποθετημένες μέσα στα στηρίγματα των λαιμών.
- Κεφαλές πωματισμού, κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, και εξοπλισμένες με μαγνητικούς συμπλέκτες, με βαθμονομημένη κλίμακα ρύθμισης στατικής ροπής και με εξατομικευμένους κώνους πωματισμού.
- Έκκεντρο ελέγχου οδήγησης για τα έμβολα των κεφαλών, κατασκευασμένο από ειδικό σκληρό κράμα, ώστε να εγγυάται την προστασία του από ενδεχόμενες παραμορφώσεις.
- Μηχανισμός αποτροπής τροφοδοσίας πώματος σε περίπτωση απουσίας φιάλης.
- Πλαστικός αστέρας οδήγησης του σώματος των φιαλών, εξειδικευμένος για ένα σχέδιο φιάλης PET.

Λειτουργία

Ο πυργίσκος πωματισμού είναι κατάλληλος για την εφαρμογή ενός προδιατετημένου επίπεδου πλαστικού, σε φιάλες PET. Τα πώματα τροφοδοτούνται διαμέσου ενός ειδικού ανοξείδωτου σωλήνα μεταφοράς των πωμάτων, υψηλής ποιότητας, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με ορισμένα συστήματα ελέγχου, ώστε να αποτρέπεται η ενδεχόμενη είσοδος ανεστραμμένων πωμάτων προς την αποθήκη και τις κεφαλές πωματισμού.



Εικόνα 25. Πυργίσκος πωματισμού

- **Περιορισμός της φύρας:** Η ειδική αποθήκη πωμάτων εγγυάται τη σωστή αποθήκευση του απαιτούμενου αριθμού πωμάτων για το πωματισμό όλων των φιαλών και όλων των προπλασμάτων που έχουν ήδη εισαχθεί στο εμφυσητικό και θα εμφυσηθούν σε φιάλες, σε οποιαδήποτε ενδεχόμενη περίπτωση εμπλοκής είτε στο σωλήνα τροφοδοσίας των προπλασμάτων, είτε στο σωλήνα τροφοδοσίας των πωμάτων.
- **Σχεδίαση “Ταχείας Αλλαγής”:** Ο απαιτούμενος χρόνος αλλαγής σε περιπτώσεις χρήσης πωμάτων διαφορετικού ύψους, είναι περιορισμένος λόγω των ειδικών τροχών που είναι προσαρμοσμένοι σε κάθε μέγεθος και λόγω της δυνατότητας ταχείας ρυθμίσεως του ύψους της σπείρας της ειδικής αποθήκης πωμάτων.
- **Ανίχνευση ελαττωματικών πωμάτων:** Στη μονάδα πωματισμού συμπεριλαμβάνονται διάφορα όργανα ασφαλείας για την αποτροπή τροφοδοσίας ελαττωματικών πωμάτων προς τις πωματιστικές κεφαλές.
- **Υγιεινή:** Ο πυργίσκος πωματισμού συμπεριλαμβάνεται στο τμήμα της μηχανής που ελέγχεται με υπερπίεση φιλτραρισμένου αέρα. Ως συμπληρωματικός εξοπλισμός ποιοτικής διασφάλισης περιλαμβάνεται ένα σύστημα ιονισμού και καθαρισμού των πωμάτων.

Μονάδα επικοινωνίας και χειρισμού του συνδυασμένου μηχανήματος Combi

Κύρια Χαρακτηριστικά

- μία μονάδα ηλεκτρονικού υπολογιστή PCC για την εμφυσητική μηχανή και το συνολικό συνδυασμένο μηχανήμα Combi.
- μία ξεχωριστή μονάδα χειρισμού και επικοινωνίας για τον τομέα γεμιστικού του συνδυασμένου μηχανήματος Combi.

Λειτουργία

Ο χειρισμός ολόκληρης της συνδυασμένης μηχανής Combi, γίνεται κατά τη διάρκεια της παραγωγής μέσω της μονάδας ηλεκτρονικού υπολογιστή PCC. Στη μονάδα αυτή PCC, συλλέγονται και αναιρούνται όλα τα ενδεχόμενα σφάλματα και συναγερμοί. Έτσι, ολόκληρη η συνδυασμένη μηχανή μπορεί εύκολα να επιβλεφθεί κατά τη λειτουργία της από ένα μόνο χειριστή. Ο έλεγχος των παραμέτρων λειτουργίας για το τμήμα εμφύσησης και για το τμήμα εμφιάλωσης είναι εύχρηστα διακριτός:

- **Ευκολία στη χρήση:** Η τεχνολογία της οθόνης αφής διευκολύνει τη χρήση από τον χειριστή του συνδυασμένου μηχανήματος. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής λειτουργεί σε εύχρηστο περιβάλλον “Windows” με δυνατότητα επιτόπου επιλογής της γλώσσας λειτουργίας ανάμεσα από πολλές εναλλακτικές επιλογές, συμπεριλαμβανομένης και της ελληνικής γλώσσας.
- **Υψηλό επίπεδο αυτοματισμού:** Ανάλογα με το επίπεδο ενός ενδεχομένου σφάλματος ή συναγερμού, η κεντρική μονάδα αυτοματισμού και ελέγχου (CPC) ειδοποιεί και κατευθύνει μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή (PCC) για τις απαραίτητες ενέργειες αποκατάστασης (π.χ. σταμάτημα ασφαλείας, προοδευτικό σταμάτημα, κανονικό σταμάτημα μηχανής κλπ.).



Εικόνα 26. Μονάδα επικοινωνίας και χειρισμού του συνδυασμένου μηχανήματος Combi

Τεχνικά Στοιχεία

- Ηλεκτρονικός υπολογιστής PCC:
 - Ηλεκτρονικός υπολογιστής PC βιομηχανικής χρήσης με επίπεδη οθόνη αφής.
 - Μονάδα CD ROM και εκτυπωτής
 - Λογισμικό επίβλεψης λειτουργίας ειδικής εφαρμογής της Sidel
 - Κάρτες επικοινωνίας Profibus FMS, Ethernet και Modem
- Μονάδα χειρισμού και επικοινωνίας του γεμιστικού:
 - Τερματικό SIEMENS SIMATIC HMI
 - Σύνδεση MPI με την κεντρική μονάδα ελέγχου CPC

Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Κύρια Χαρακτηριστικά

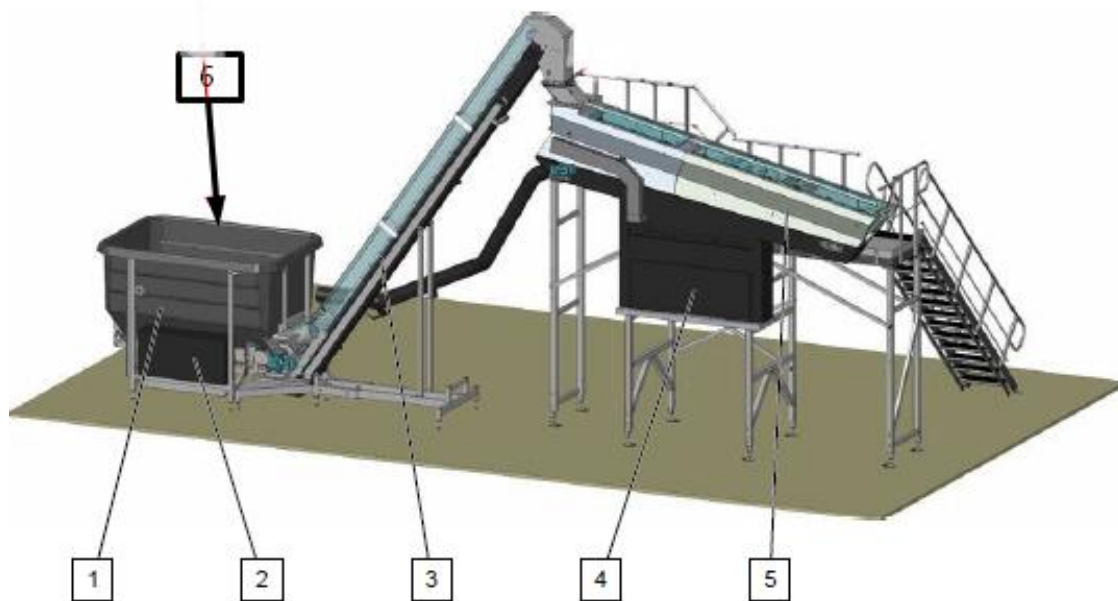
- ένα σύνολο από ηλεκτρικούς πίνακες για τη συνδυασμένη μηχανή Combi.
- ένας ηλεκτρικός πίνακας για το ορθοθετικό προπλασμάτων.

- Καλωδίωση μεταξύ αυτών των ηλεκτρικών πινάκων και των αντιστοίχων τμημάτων του συνδυασμένου μηχανήματος με ειδικά καλώδια.

Τεχνικά Στοιχεία

Η κεντρική μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου CPC είναι τύπου S7 - 400 για τον τομέα εμφύσησης και S7 - 300 για τον τομέα του γεμιστικού.

Τροφοδοτικό προπλασμάτων (όπως περιγράφεται και παραπάνω)



Εικόνα 27. Τροφοδοτικό προπλασμάτων

1. Χοάνη
2. Ηλεκτρικός πίνακας χοάνης και ανυψωτήρα
3. Ανυψωτήρας
4. Ηλεκτρικός πίνακας μηχανισμού κυλίνδρων προσανατολισμού
5. Συγκρότημα κυλίνδρων προσανατολισμού
6. Κάλυμμα χοάνης

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Μια ειδική πλαστική χοάνη (*hopper*) (χωρητικότητας 800 λίτρων) με κυρτωμένη εσωτερική επιφάνεια και αισθητήρα χαμηλής στάθμης (για παροχή της σχετικής πληροφορίας προς τη μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου PCC).

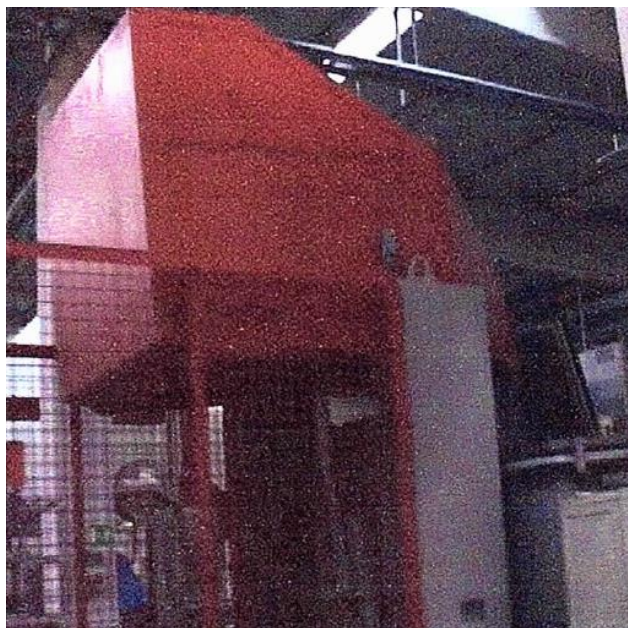
- Ένας αναβατήρας με ιμάντα ελεγχόμενο από τη στάθμη προπλασμάτων στον οδηγό καθόδου (ράγα) της τροφοδοσίας.
- Ένα ζεύγος κυλίνδρων προσανατολισμού των προπλασμάτων, με ρυθμιζόμενα διάκενα.
- Μια ταινία μεταφοράς ανακύκλωσης των προπλασμάτων για επιστροφή των ανεστραμμένων προπλασμάτων στη χοάνη αποθήκευσης.
- Ένας πίνακας ελέγχου.

Λειτουργία

Ο ιμάντας του αναβατήρα ανεβάζει τα προπλάσματα προς τους κυλίνδρους προσανατολισμού, όπου αυτά κρέμονται από το λαιμό εξαιτίας της βαρύτητας και κατεβαίνουν διαμέσου του οδηγού (ράγας) τροφοδοσίας προς τον τροχό εισόδου της εμφυσητικής μηχανής. Προπλάσματα που ενδεχομένως κατεβαίνουν ανεστραμμένα, απορρίπτονται και οδηγούνται από την ταινία ανακύκλωσης, πίσω στη χοάνη αποθήκευσης των προπλασμάτων.

Ανατροπέας κιβωτίων προπλασμάτων

Ένα ημιαυτόματο σύστημα που εξασφαλίζει τη σωστή και ομαλή ανατροπή των κιβωτίων προπλασμάτων μέσα στη χοάνη αποθήκευσης προπλασμάτων.



Εικόνα 28. Ανατροπέας κιβωτίων προπλασμάτων

Κάλυμμα χοάνης αποθήκευσης προπλασμάτων

Ένα κάλυμμα για τη χοάνη αποθήκευσης προπλασμάτων, εξοπλισμένο με υδραυλικό ημιαυτόματο μηχανισμό για το άνοιγμα του.



Εικόνα 29. Κάλυμμα χοάνης αποθήκευσης προπλασμάτων

Σύστημα τροφοδοσίας πωμάτων SPS



Εικόνα 30. Σύστημα τροφοδοσίας πωμάτων SPS

Σύστημα ανύψωσης & προσανατολισμού πωμάτων τύπου - CF 2024 Sidel

Το σύστημα ανύψωσης και προσανατολισμού των πωμάτων CF-2024 SIDEL είναι ένα μηχάνημα που αποτελείται από 3 κύρια συστατικά:

- Χοάνη αποθήκευσης 560 λίτρων για τα πώματα
- ένα σύστημα ανύψωσης και προσανατολισμού των πωμάτων
- ένα σύστημα απόρριψης με χρήση συμπιεσμένου αέρα

Το σύστημα είναι ικανό να τροφοδοτεί τη γραμμή με έναν τύπο πωμάτων.

Τα πώματα τροφοδοτούνται χειροκίνητα στη χοάνη αποθήκευσης. Ένα ειδικό σύστημα ελέγχου στάθμης ανιχνεύει ενδεχόμενη χαμηλή στάθμη πωμάτων μέσα στη χοάνη και στην περίπτωση αυτή ένα οπτικό και ηχητικό σήμα ενεργοποιούνται, ώστε να ειδοποιηθούν το χειριστή προκειμένου ο τελευταίος να ανατροφοδοτήσει με πώματα τη χοάνη αποθήκευσης. Η χοάνη αποθήκευσης είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και είναι εξοπλισμένη με θύρα ασφαλείας και εμπρόσθιο διαφανές παράθυρο οπτικού ελέγχου.

Ένα σύστημα ανίχνευσης εμπλοκής είναι εγκατεστημένο σε κάθε μονάδα απόρριψης.

Ένας απλός διακόπτης δίνει τη δυνατότητα επιλογής λειτουργίας του ενός ή του άλλου μάντα ανύψωσης.

Τεχνικά Στοιχεία:

Χωρητικότητα χοάνης αποθήκευσης: 560 lt / Ύψος συστήματος απόρριψης: 3100 mm

Λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) στη ράγα τροφοδοσίας προπλασμάτων

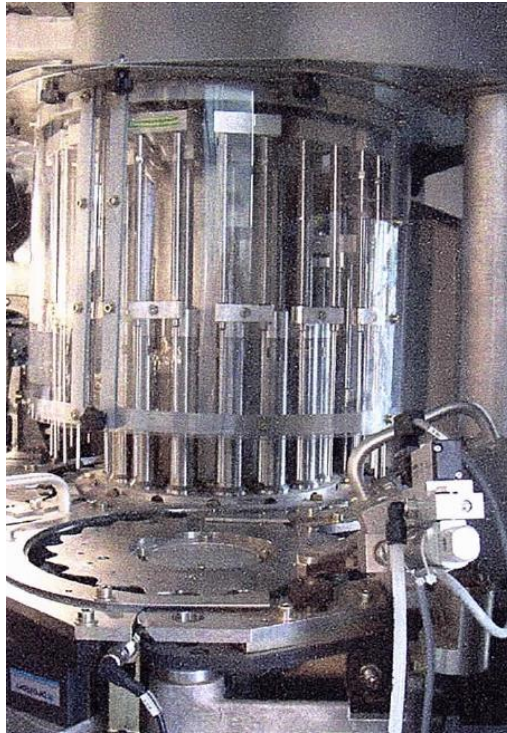


Εικόνα 31. Λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) στη ράγα τροφοδοσίας προπλασμάτων

Σύστημα καθαρισμού προπλασμάτων με αποστειρωμένο αέρα (όπως περιγράφεται και παραπάνω)

Αποτελείται από

- Μια περιστρεφόμενη μονάδα καθαρισμού των προπλασμάτων.
- Μια μονάδα φίλτρανσης πεπιεσμένου αέρα πίεσεως 2-5 bar ,με φίλτρα 0.01 μ
- Μια μονάδα συλλογής του αέρα εξοπλισμένη με ειδικά φίλτρα.



Εικόνα 32. Σύστημα καθαρισμού προπλασμάτων με αποστειρωμένο αέρα

Σύστημα ελέγχου καθαρότητας προπλασμάτων EDIXIA



Εικόνα 33. Σύστημα ελέγχου καθαρότητας προπλασμάτων EDIXIA

Ένα σύστημα οπτικού ελέγχου της καθαρότητας όλων των προπλασμάτων, με χρήση ειδικής κάμερας.

Σύστημα υπερπίεσης στη μονάδα γεμιστικού/ πωματιστικού

Υπερπίεση με φιλτραρισμένο αέρα στο άνω περίβλημα του γεμιστικού/ πωματιστικού με σύστημα φίλτρανσης HEPA ενσωματωμένο στο άνω περίβλημα του θαλάμου



Εικόνα 34. Σύστημα υπερπίεσης στη μονάδα γεμιστικού/ πωματιστικού

Όταν η μηχανή βρίσκεται σε λειτουργία, το περιβάλλον του εσωτερικού χώρου του θαλάμου του μηχανήματος διατηρείται σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα μέσω της διαρκούς τροφοδοσίας αέρα προερχόμενου από τις μονάδες αερισμού που είναι τοποθετημένες στην κορυφή του περιβλήματος.

Οι ανεμιστήρες λειτουργούν αδιαλείπτως ώστε να προστατεύουν την αποτελεσματικότητα των φίλτρων, παρά την υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος του γεμιστικού.

Καθώς ο θάλαμος δεν είναι στεγανοποιημένος, αλλά μια διαρκής ροή αέρα εξέρχεται από τα ειδικά ανοίγματα, ο συνολικός αριθμός των ανεμιστήρων καθορίζεται από την κατά περίπτωση συνολική επιφάνεια των ανοιγμάτων.

Η πρότυπη σχεδίαση επιτρέπει την επίτευξη μιας δυναμικής υπερπίεσης μέσα στο θάλαμο, οπότε η ροή του αέρα εξέρχεται από τα διάφορα ειδικά ανοίγματα.

Καθώς κάθε μονάδα εξαερισμού έχει δυνατότητα παροχής $1350 \text{ m}^3/\text{h}$, ο συνολικός αριθμός των εγκατεστημένων μονάδων εξαερισμού υπολογίζεται ώστε ο αέρας να ανανεώνεται μέσα στο θάλαμο 60 έως 80 φορές ανά ώρα.

Η ταχύτητα του αέρα στην έξοδο των φίλτρων είναι περίπου 0.5 m/s .

Τα φίλτρα HEPA είναι τοποθετημένα στην έξοδο των μονάδων εξαερισμού και όταν λειτουργούν κανονικά, εγγυώνται μια ροή αέρα “κλάσης 100”, δηλαδή το πολύ 100 σωματίδια διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης με 0.5 μm ανά κυβικό πόδι (ft³), στην έξοδο των φίλτρων.

Απόδοση προφίλτρασης (πριν τους ανεμιστήρες): EU 4

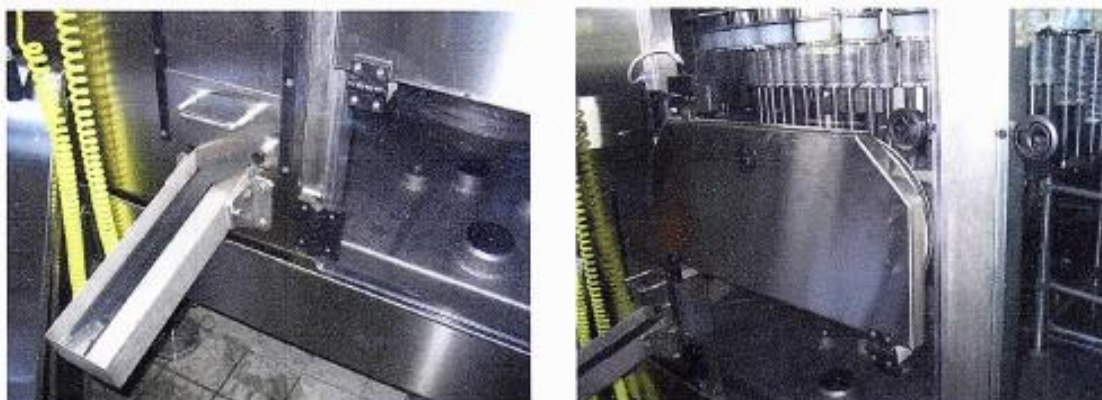
Απόδοση των φίλτρων (μετά τους ανεμιστήρες): EU 14 - 99.999 % σε δοκιμασία DOP.

Αδιάβροχη προστασία πωματιστικού

Προσφέρεται μια αδιάβροχη προστασία για το πωματιστικό μηχάνημα, ώστε να είναι δυνατόν να συμπεριληφθεί και ο τομέας αυτός του Combi στους χώρους που καλύπτονται από το αυτόματο σύστημα εξωτερικού καθαρισμού (αφρισμού).

Υγιεινή εξαγωγή ψευδοφιαλών

Προσφέρεται ένα ειδικό σύστημα εξαγωγής των ψευδοφιαλών χωρίς να είναι αναγκαίο το άνοιγμα των θυρών του γεμιστικού μηχανήματος.



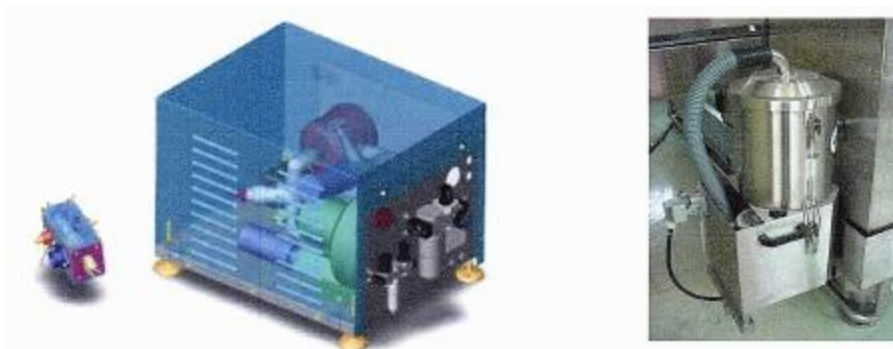
Εικόνα 35. Σύστημα εξαγωγής των ψευδοφιαλών

Σύστημα καθαρισμού πωμάτων

Το σύστημα καθαρισμού των πωμάτων περιλαμβάνει μια μονάδα ιονισμού του αέρα και μια μονάδα αναρρόφησης, ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη καθαρότητα των μεταφερομένων πωμάτων.

Εξοπλισμός

- μία μονάδα επεξεργασίας αέρα με δύο κεφαλές ιονισμού, τοποθετημένη στον οδηγό της βαρυτικής καθόδου τροφοδοσίας των πωμάτων.
- μία μονάδα αναρρόφησης σωματιδίων, τοποθετημένη στο έδαφος δίπλα στη μηχανή.



Εικόνα 36. Σύστημα καθαρισμού πωμάτων

Λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) στη ράγα τροφοδοσίας πωμάτων

Μια σειρά λυχνιών υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) είναι τοποθετημένη στη ράγα τροφοδοσίας πωμάτων σε μια μονάδα υψηλής απόδοσης.



Εικόνα 37. Λυχνίες υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) στη ράγα τροφοδοσίας πωμάτων

Σύστημα εσωτερικού καθαρισμού γεμιστικού (C.I.P.) ICS

Κύρια Χαρακτηριστικά

Η μονάδα ICS είναι μια πρωτοποριακή μονάδα καθαρισμού που χρησιμοποιεί τη δεξαμενή του γεμιστικού ως δεξαμενή C.I.P.. Η μονάδα αυτή είναι ικανή να καθαρίσει εσωτερικά τη γεμιστική μηχανή χρησιμοποιώντας μια πολύ μικρή ποσότητα διαλύματος καθαρισμού.

Η σχεδίαση του συστήματος ICS βελτιστοποιεί την κατανάλωση χημικών, την ποσότητα των αποβλήτων, την απαιτούμενη ενέργεια και τον απαιτούμενο χρόνο για τη διενέργεια του καθαρισμού.



Εικόνα 38. Σύστημα εσωτερικού καθαρισμού γεμιστικού (C.I.P.) ICS

Μονάδα εξωτερικής πλύσης του γεμιστικού

Μια ολοκληρωμένη μονάδα εξασφαλίζει τη σωστή εξωτερική πλύση του θαλάμου του γεμιστικού/ πωματιστικού μηχανήματος. Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με δίκτυο περιστρεφόμενων ακροφυσίων και με αυτόματο σύστημα αφρισμού.

- Περιλαμβάνουν προϊόντα και αναλώσιμα που χρειάζονται κατά τις συνήθεις διαδικασίες συντήρησης (π.χ. λιπαντικά, στεγανωτικά, γλίστρες, ράουλα κλπ.)
- Περιλαμβάνουν επίσης, εξαρτήματα ασφαλείας (π.χ. έναν βραχίονα μεταφοράς, ένα έμβολο ακροφυσίου, μία βαλβίδα πληρώσεως κλπ.)



Εικόνα 39. Μονάδα εξωτερικής πλύσης του γεμιστικού

2.2. Περιγραφή παραγωγικής διαδικασίας

Τροφοδότης προπλασμάτων (*preform feeder*)

Ο ιμάντας του αναβατήρα ανεβάζει τα προπλάσματα προς τους κυλίνδρους προσανατολισμού, όπου αυτά κρέμονται από το λαιμό εξαιτίας της βαρύτητας και κατεβαίνουν διαμέσου του οδηγού (ράγας) τροφοδοσίας προς τον τροχό εισόδου της εμφυσητικής μηχανής.

Εμφύσηση

Ο τροχός εισόδου τροφοδοσίας οδηγεί τα προπλάσματα το ένα μετά το άλλο έναντι ενός οδηγού τροφοδοσίας, οπότε εισέρχονται στο συγχρονισμένο τμήμα της μηχανής. Στη συνέχεια, τα προπλάσματα καθαρίζονται με αποστειρωμένο αέρα, μέσω του ειδικού συστήματος καθαρισμού, και τροφοδοτούνται στους περιστροφείς της αλυσίδας μεταφοράς. Καθώς η αλυσίδα κινείται, μεταφέρει και περιστρέφει τα προπλάσματα διαμέσου του κλιβάνου θερμικής επεξεργασίας ανάμεσα από λυχνίες υπέρυθρης ακτινοβολίας και ανακλαστήρες που είναι τοποθετημένοι απέναντι από τις λυχνίες. Ο συνδυασμός της απευθείας και ανακλώμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας διεισδύει στο σώμα των προπλασμάτων και η διαδικασία ψύξης μέσω της κυκλοφορίας του αέρα, προστατεύει τα προπλάσματα από την υπερθέρμανση. Τα δαχτυλίδια των λαιμών των προπλασμάτων προστατεύονται από τη θερμότητα μέσω ενός ειδικού υδρόψυκτου συστήματος. Οι λυχνίες είναι ρυθμιζόμενες ως προς τη θέση τους και την ισχύ τους, ώστε να προσαρμόζεται ο

Θερμαντικός κλίβανος σε οποιεσδήποτε διαστάσεις προπλασμάτων. Η θέρμανση ελέγχεται από μια ειδική κάμερα.

Κάθε πρόπλασμα, εξερχόμενο από τον κλίβανο, πιάνεται από μια ειδική αρπάγη και μεταφέρεται σε ένα καλούπι στον τροχό εμφύσησης. Η περιστροφή του τροχού εμφύσησης οδηγεί τον κύκλο εφελκυσμού και εμφύσησης των προπλασμάτων. Ο συνδυασμός του μηχανικού εφελκυσμού και της προεμφύσησης σε χαμηλή πίεση (13 bar) και εν συνεχεία η κύρια εμφύσηση σε υψηλή πίεση (40 bar) διαμορφώνουν τη φιάλη μέσα στο καλούπι και προσανατολίζουν το υλικό της φιάλης προς δύο κατευθύνσεις (κατακόρυφη και εγκάρσια).

Ο κύκλος ξεκινά με θερμά προπλάσματα, τα οποία μπαίνουν στον τροχό εμφύσησης μέσω του τραπεζιού μεταφοράς από τον κλίβανο. Η πρώτη ενέργεια που γίνεται είναι να σηκωθεί ο πάτος του καλουπιού μέσω μιας ειδικής κάμας και να κλείσουν και οι 2 πλευρές του καλουπιού. Στην συνέχεια κλειδώνει το καλούπι μέσω της ειδικής κλειδαριάς 4 σημείων και τροφοδοτείται με αέρα 7 bar η βαλβίδα αντιστάθμισης η οποία σπρώχνει το μισό αριστερό στο μισό δεξιό καλούπι με σκοπό να το κλείσει αεροστεγώς. Έπειτα κατεβαίνει η ράβδος εφελκυσμού και επιμηκύνει το υλικό το προπλάσματος μέσα στο καλούπι. Στη συνέχεια αναλαμβάνει η βαλβίδα προεμφύσησης (P1) η οποία με 13 bar πίεση δίνει το αρχικό σχήμα του εκκολλαπτόμενου μπουκαλιού. Αφού φτάσει η ράβδος στον πάτο του καλουπιού ανοίγει η βαλβίδα κεντρικού φουσκώματος (P3) η οποία με πίεση 30 bar διαμορφώνει το μπουκάλι στην τελική του μορφή. Για εξοικονόμηση πεπιεσμένου αέρα ανοίγει η βαλβίδα ανακύκλωσης (R2). Ο ανακτώμενος αέρας χρησιμοποιείται για τη διαδικασία της προεμφύσησης του επόμενου σταθμού μειώνοντας τη συνολική κατανάλωση αέρα υψηλής πίεσης, και ανοίγει η βαλβίδα εξάτμισης (E). Το μπουκάλι είναι έτοιμο να προχωρήσει άρα σταματάει η αντιστάθμιση, ανεβαίνει η ράβδος επιμήκυνσης, ξεκλειδώνει το καλούπι, ανοίγει και κατεβαίνει η βάση του πάτου.

Μόλις μία φιάλη εμφυσηθεί, ύστερα από μια πλήρη περιστροφή του τροχού εμφύσησης, πιάνεται από ειδική αρπάγη και με το άνοιγμα του αντίστοιχου καλουπιού μεταφέρεται διαμέσου του τραπεζιού μεταφοράς φιαλών προς το επόμενο στάδιο της μηχανής.

Η διαχείριση των δεδομένων της διαδικασίας εμφύσησης γίνεται από τον Πίνακα Ελέγχου (PCC).

Τραπέζι μεταφοράς φιαλών

Το τραπέζι μεταφοράς (*transfer table*) φιαλών απομονώνει τον τομέα εμφύσησης των φιαλών (*blow molding*) από τον τομέα γεμίσματος και πωματισμού (*filling and capping*). Αυτός ο ενδιάμεσος τομέας βρίσκεται υπό συνθήκες υπερπίεσης με αποστειρωμένο αέρα, ώστε να προστατεύει τις φιάλες από οποιαδήποτε εξωτερική επιμόλυνση και να προστατεύει επίσης, την εμφυσητική μονάδα από ενδεχόμενη εκτόξευση νερού κατά τη διάρκεια των κύκλων πλύσης (CIP) του γεμιστικού.

Γεμιστικό EUROPA WM

Η αρχή λειτουργίας του γεμιστικού (*filler*) EUROPA WM της SIDEL βασίζεται σε μια μονάδα δεξαμενής/ βαλβίδων πλήρωσης. Το γεμιστικό έχει σχεδιαστεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις της εμφιάλωσης **Μεταλλικού Νερού** και να αποδίδει άριστα στην διαδικασία πλήρωσης.

Η κεντρική δεξαμενή παρέχει νερό σε κάθε βαλβίδα μέσω ενός βραχίονα τροφοδοσίας και εξασφαλίζει υψηλή ροή νερού προς κάθε βαλβίδα πλήρωσης με ταυτόχρονο χαμηλό συνολικό όγκο νερού στη δεξαμενή. Έτσι παρέχεται μια ομαλή ροή και ανανέωση του νερού μέσα στη δεξαμενή.

Η υγιεινή αντιπροσωπεύει έναν παράγοντα κλειδί στη σχεδίαση του γεμιστικού της Sidel. Το πλαίσιο του μηχανήματος και οι ίδιες οι βαλβίδες είναι σχεδιασμένες ώστε να αποτρέπουν οποιαδήποτε κατακράτηση προϊόντος και επιπλέον, δεν υπάρχει κανένα κινούμενο μέρος πάνω από τον τομέα πλήρωσης.

Πωματιστικό

Ολόκληρο το σύστημα ταξινόμησης των πωμάτων είναι σχεδιασμένο ώστε να εγγυάται την ιδανική τροφοδοσία πωμάτων προς το πωματιστικό, ενώ ενδεχόμενα πώματα με λανθασμένο προσανατολισμό απορρίπτονται αυτόματα. Για να εξασφαλίζεται η κανονική λειτουργία της ολοκληρωμένης μονάδας Combi σε περίπτωση ενδεχόμενης ελλιπούς τροφοδοσίας πωμάτων ή λανθασμένης ταξινόμησής τους, ο αυτόματος περιστροφικός πυργίσκος πωματισμού περιλαμβάνει και μια ειδική μονάδα αποθήκευσης ταξινομημένων πωμάτων. Η αποθήκη αυτή έχει χωρητικότητα προσαρμοσμένη στο μέγεθος και την ταχύτητα παραγωγής του Combi.

2.3. Αποδόσεις

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ COMBI

Μείωση του κόστους επένδυσης.

- Μείωση της απαιτούμενης επιφάνειας στο εργοστάσιο: Εξοικονόμηση επιφανεΐας στο εργοστάσιο λόγω της πιο συμπαγούς εγκατάστασης.
- Μείωση του απαιτούμενου εξοπλισμού: Δεν απαιτείται πλυστικό φιαλών και δεν απαιτείται αερομεταφορά φιαλών.
- Μείωση του χρόνου εγκατάστασης και έναρξης λειτουργίας.
- Μείωση της απαιτούμενης μηχανολογικής μελέτης εκ μέρους του εμφιαλωτή.

Ποιότητα και αποδοτικότητα

- Χαμηλότερο ενδεχόμενο επιμόλυνσης των φιαλών πριν την πλήρωσή τους.
- Καλύτερη ονομαστική ταχύτητα της γραμμής (το μηχάνημα αναφοράς είναι το εμφυσητικό αντί για το γεμιστικό, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο ένα επιπρόσθετο κέρδος απόδοσης περίπου 5%).
- Καλύτερη απόδοση της γραμμής, λόγω της χρησιμοποίησης λιγότερων μηχανημάτων (δεν υπάρχει πλυντήριο φιαλών, ούτε αερομεταφορά), οπότε υπάρχουν λιγότερες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μηχανημάτων.
- Καλύτερος έλεγχος της γραμμής, καθώς η μονάδα εμφύσησης βρίσκεται πλησίον της μονάδας πλήρώσεως και πωματισμού.
- Λιγότερες ρυθμίσεις άναντα του γεμιστικού μηχανήματος .
- Θετική μεταφορά με αρπάγες από τον λαιμό σε ολόκληρη τη διαδρομή, από τα τροφοδοτούμενα προπλάσματα έως τις εξερχόμενες πωματισμένες φιάλες.

Συνολικό κόστος ανά φιάλη

- Απαιτείται χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.

- Λιγότεροι χειριστές: ένα μόνο άτομο χειρίζεται ολόκληρο το συνδυασμένο μηχάνημα Combi, δηλαδή το εμφυσητικό και το γεμιστικό - πωματιστικό μηχάνημα μαζί.
- Εξοικονόμηση χρόνου: Οι αλλαγές μεγέθους φιάλης είναι κατά πολύ ταχύτερες, καθώς τα προπλάσματα και οι φιάλες μεταφέρονται από το λαιμό τους σε όλη τη διαδρομή από την αρχική είσοδο έως την τελική έξοδο του μηχανήματος Combi.
- Δυνατότητα για περαιτέρω ελάφρυνση της φιάλης (ελλείπει αερομεταφοράς φιαλών).
- Λιγότερη συντήρηση (ελλείπει πλυντηρίου φιαλών και αερομεταφοράς φιαλών).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΚΑΙ ΠΩΜΑΤΟΣ

3.1. Σύστημα ελέγχου στάθμης και πώματος

Τύπος Basic, της Heuft

Περιγραφή

Διάταξη Heuft Basic

Τα εξαρτήματά του είναι συναρμολογημένα σε μια συμπαγή στεγανή ανοξείδωτη μονάδα με ρυθμιζόμενο ύψος.

Αυτή η **μονάδα ελέγχου** (ηλεκτρονική μονάδα CPU και λογισμικό) καθιστά δυνατόν να:

- αποθηκευτούν μέχρι και 16 διαφορετικά προγράμματα παραγωγής,
- προγραμματιστούν διαφορετικοί τύποι συσκευασιών,
- αποθηκεύονται διαφορετικές παράμετροι,
- εμφανίζονται στην φωτεινή οθόνη LED οι μετρούμενες παράμετροι,
- εμφανίζεται η κατάσταση λειτουργίας του οργάνου,
- εμφανίζονται ενδεχόμενα σφάλματα,
- εναλλάσσεται το πρόγραμμα σε περίπτωση βλάβης ή σφαλμάτων στην αποθήκευση των παραμέτρων.



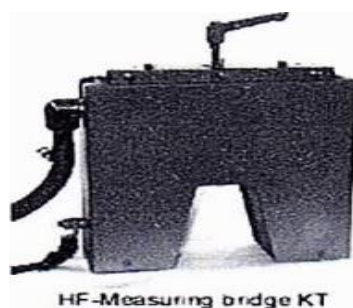
Εικόνα 40. Διάταξη Heuft Basic

Αποτελείται επίσης από:

- το μηχανικό πλαίσιο στήριξης,
- μία ρυθμιζόμενη γέφυρα σκανδάλης,
- έναν καταμετρητή,
- ένα πρόγραμμα δειγματοληψίας,
- ένα σύστημα πρόκλησης σήματος ειδοποίησης σε περίπτωση συχνής επανάληψης σφαλμάτων
- μία οθόνη που δείχνει:
 - τον αριθμό των παραχθέντων φιαλών,
 - τον αριθμό των φιαλών με ανιχνευμένα σφάλματα,
 - τον αριθμό των φιαλών ανά εμφανισθέν σφάλμα.

3.2. Έλεγχος στάθμης πλήρωσης φιαλών

Γέφυρα μέτρησης της στάθμης πλήρωσης των φιαλών, χρησιμοποιώντας μέθοδο Υψηλής Συχνότητας. Με τη μέθοδο αυτή ανιχνεύονται οι φιάλες που έχουν γεμίσει έως μια στάθμη πλήρωσης εκτός των κανονικών προδιαγραφών.



Εικόνα 41. Γέφυρα μέτρησης της στάθμης πλήρωσης των φιαλών

3.3. Έλεγχος παρουσίας πώματος

Γέφυρα μέτρησης με οπτικό αισθητήρα για την ανίχνευση της παρουσίας του πλαστικού πώματος σε κάθε φιάλη.

3.4. Απόρριψη ελαττωματικών φιαλών σε δοχείο συλλογής

Σύστημα απόρριψης HEUFT για την απόρριψη των ανιχνευμένων ελαττωματικών φιαλών σε ειδικό δοχείο περισυλλογής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΤΙΚΕΤΕΖΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ

4.1. Ετικετέζα θερμής κόλλας με τροφοδοσία από κυλίνδρους

Τύπος SIDEL ROLLQUATTRO 18 κεφαλές

Περιστροφική μηχανή 18 κεφαλών με δυνατότητα εφαρμογής μιας περιμετρικής πλαστικής ετικέτας OPP ή PET στο σώμα των πλαστικών φιαλών από PET. Η μηχανή μπορεί να χειριστεί κυλίνδρους ετικετών είτε από OPP είτε από PET, είτε ακόμη και από χαρτί, χωρίς την ανάγκη ειδικών εξαρτημάτων προσαρμογής:

Παράδειγμα ετικέτας για φιάλη 1.5 L	
Υλικό	Πάχος ετικέτας
PET	19 - 20 μm
OPP	35 - 38 μm
ΧΑΡΤΙ	60 - 64 μm

(Σημείωση: το πάχος της ετικέτας εξαρτάται επίσης από το σχέδιο της φιάλης και από την ποιότητα της ετικέτας).



Εικόνα 42. Ετικετέζα θερμής κόλλας με τροφοδοσία από κυλίνδρους

Κύρια περιστρεφόμενη μονάδα

- Οι αστέρες μεταφοράς είναι αυτορρυθμιζόμενοι και η επιφάνεια στήριξης των φιαλών καλύπτεται από αντιολισθητικό υλικό ώστε να βελτιώνεται η στήριξη των φιαλών.
- Ο περιφερειακός δακτύλιος της κύριας περιστρεφόμενης μονάδας είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο.
- Η περιστροφή των αστέρων γίνεται μέσω οδοντωτών ιμάντων.

Μονάδα τοποθέτησης ετικετών τροφοδοτούμενων από κυλίνδρους

Η μονάδα τροφοδοσίας των ετικετών από κυλίνδρους είναι εξοπλισμένη με δύο ανεξάρτητους υποδοχείς κυλίνδρων, πλήρως εξοπλισμένους με σύστημα ελέγχου της τάνυσης του κάθε κυλίνδρου.

Κατά τη διάρκεια του ξετυλίγματος, το φιλμ της ετικέτας ελέγχεται συνεχώς από ένα σύστημα αυτόματης διόρθωσης της κατακόρυφης θέσης του.

Ο κύλινδρος έλξης του φιλμ της ετικέτας, ελέγχεται από έναν ανεξάρτητο σερβοκινητήρα που ρυθμίζει την ταχύτητα τροφοδοσίας. Η ετικέτα κόβεται επάνω σε ένα τύμπανο που είναι εξοπλισμένο με μια περιστρεφόμενη λεπίδα που αλληλοεπιδρά με μια στατική λεπίδα. Έτσι, η ρύθμιση της ευθυγράμμισης των δύο λεπίδων, που είναι απαραίτητη για τη σωστή κοπή των ετικετών και για την επιμήκυνση του χρόνου ζωής των λεπίδων, είναι ακριβής, απλή και αξιόπιστη.



Εικόνα 43. Μονάδα τοποθέτησης ετικετών τροφοδοτούμενων από κυλίνδρους

Η μεταφορά της ετικέτας από το τύμπανο κοπής προς τη φιάλη πραγματοποιείται μέσω ενός ειδικού τυμπάνου κενού. Δεν υπάρχουν καθόλου αρπάγες.

Δεν υπάρχει καμία ολίσθηση μεταξύ της κομμένης ετικέτας και του τυμπάνου κενού: Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργία της μηχανής δεν εξαρτάται από τη μεταβολή των παραμέτρων που σχετίζονται με το υλικό των ετικετών και την εξωτερική επικάλυψη του τυμπάνου κενού. Έτσι, οι ειδικές ρυθμίσεις της τοποθέτησης των ετικετών είναι λιγότερο κρίσιμες για τη συνολική λειτουργία. Η θερμή κόλλα αλείφεται σε μια άκρη της ετικέτας και στην επικάλυψη με τη βοήθεια ενός κυλίνδρου κόλλας κατασκευασμένου από ανοξείδωτο χάλυβα, με υψηλή ακρίβεια, διαμορφώνοντας μια λεπτή καμπυλωτή κυλινδρική επιφάνεια που εξασφαλίζει την ελάχιστη κατανάλωση κόλλας.

Η θέση του σταθμού τοποθέτησης της ετικέτας μπορεί να ρυθμιστεί είτε κατακόρυφα είτε οριζόντια, προκειμένου να είναι δυνατός ο χειρισμός φιαλών με διαφορετικές διαμέτρους και η εφαρμογή των ετικετών στα αντίστοιχα διαφορετικά ύψη. Η κίνηση στο τύμπανο κενού τοποθέτησης των ετικετών και στον κύλινδρο κόλλας, μεταδίδεται από ένα ισχυρό σύστημα μετάδοσης με γρανάζια, που προστατεύονται από έναν συγχρονισμένο συμπλέκτη από οποιαδήποτε υπερφόρτωση εξαιτίας ενδεχόμενης εμπλοκής.



Εικόνα 44. Τύμπανο κενού

Εύκολη λειτουργία

- Ταχεία αλλαγή μεγέθους φιάλης και μεγέθους ετικέτας (μέσω εξαρτημάτων ταχείας συναρμολόγησης).
- Κωδικοποιημένα εξαρτήματα αλλαγών για εύκολη ταυτοποίησή τους.

4.2. Ανιχνευτής απουσίας ετικέτας με σύστημα απόρριψης της αντίστοιχης φιάλης

Με ειδικό φωτοκύτταρο τοποθετημένο στην ετικετέζα, ελέγχεται η παρουσία ετικέτας σε κάθε φιάλη. Σε περίπτωση απουσίας ετικέτας, ενεργοποιείται οπτικό ή ακουστικό σήμα ειδοποίησης. Η ετικετέζα σταματά από το σύστημα ελέγχου, σε περίπτωση εμφάνισης διαδοχικών φιαλών χωρίς ετικέτα (ο αριθμός των απαιτούμενων διαδοχικών φιαλών χωρίς ετικέτα είναι παράμετρος ρυθμιζόμενη από το χειριστή). Η μονάδα διαθέτει επίσης σύστημα απόρριψης των φιαλών χωρίς ετικέτα, που λειτουργεί μέσω ενός πνευματικού εμβόλου που σπρώχνει τις απορριφθείσες φιάλες PET στο χώρο απόρριψης σε ειδική γλίστρα.

4.3. Μηχανή εκτύπωσης laser

Τύπος Linx, SL301

Ένας εκτυπωτής laser.

Δυνατότητες εκτύπωσης:

- Αυτόματη αναγραφή ημερομηνίας, καταμέτρηση και κωδικός βάρδιας παραγωγής
- Αλφαριθμητικοί χαρακτήρες: λατινικοί
- Κεφαλαία και μικρά γράμματα



Εικόνα 45. Μηχανή εκτύπωσης laser

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

- Αυτόματη εκκίνηση και στάση
- Λειτουργία με απομακρυσμένο πληκτρολόγιο
- Μονάδα επικοινωνίας
- Βιβλιοθήκη μηνυμάτων, αυτόματη ανανέωση ημερομηνίας και ενσωματωμένος καταμετρητής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΥΡΡΙΚΝΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΔΕΜΑΤΩΝ

5.1. Αυτόματο συρρικνωτικό μηχάνημα



Εικόνα 46. Αυτόματο συρρικνωτικό μηχάνημα

Τύπος TSP 4 – SDI - CLP

Συρρικνωτικό μηχάνημα χωρίς ράβδο συγκόλλησης, ικανό να περιτυλίσει μια καθορισμένη ομάδα φιαλών με συγκεκριμένη ποσότητα ελαστικής μεμβράνης (φιλμ). Στη συνέχεια, μια μικρή επιφάνεια επικαλυπτόμενης μεμβράνης κάτω από τις φιάλες θερμοκολλάται, ενώ ολόκληρη η μεμβράνη συρρικνώνεται γύρω από τις φιάλες μέσω ενός ηλεκτρικού κλιβάνου εξοπλισμένου με κυκλοφορία αέρα.

Τραπέζι εισαγωγής μεμβράνης

Ένα συμπαγές σύστημα στο οποίο η ελαστική μεμβράνη ελέγχεται διαρκώς κατά τη διάρκεια της τροφοδοσίας της. Δύο κύλινδροι τροφοδοτούν τη μεμβράνη και την εισάγουν στο χώρο περιτύλιξης. Κινούνται μέσω ενός κινητήρα χωρίς ψύκτρες. Η μεμβράνη κόβεται στον αέρα από ένα περιστρεφόμενο μαχαίρι (λεπίδα ψυχρής κοπής). Η ελαστική μεμβράνη

διατηρείται διαρκώς τανυσμένη στα δύο άκρα από τους κυλίνδρους εισαγωγής και από τη ράβδο επικάλυψης. Ένας παλλόμενος κύλινδρος ρυθμίζει την τροφοδοσία της ελαστικής μεμβράνης και αποτρέπει οποιαδήποτε επιτάχυνση που θα μπορούσε να υπερτανύσει τη μεμβράνη.

Επικάλυψη φιαλών

Η ελαστική μεμβράνη τροφοδοτείται στην ταινία μεταφοράς σε συγχρονισμό με τις φιάλες που εισάγονται στην ταινία εμπρός από τη μεμβράνη. Η ράβδος περιστροφής υψώνει τη μεμβράνη και τυλίγει τις ομαδοποιημένες φιάλες κατά τη διάρκεια ενός σταδίου επιτάχυνσης. Η ελαστική μεμβράνη βρίσκεται στον αέρα κατά τη διάρκεια της επικάλυψης. Η μονάδα είναι εξοπλισμένη με σύστημα ανίχνευσης εκτύπωσης στην ελαστική μεμβράνη. Μπορεί να κόψει την ελαστική μεμβράνη σύμφωνα με την εκτύπωση της μεμβράνης, χρησιμοποιώντας είτε ένα ειδικό σημείο στην εκτύπωση, είτε ένα σημείο χρονομέτρησης. Στη συνέχεια, η ελαστική μεμβράνη εμφυσάται, συρρικνώνεται και θερμοκολλάται μέσα στη σήραγγα και, τέλος, ψύχεται από το ειδικό σύστημα ψύξης.

Θερμοσυγκόλληση και συρρίκνωση:

Μια μεταλλική ταινία μεταφοράς εξασφαλίζει τη σταθερή μεταφορά των φιαλών. Μεταφέρει τις φιάλες από την ταινία του τομέα επικάλυψης στην ταινία μεταφοράς της σήραγγας. Επιπροσθέτως, προστατεύει το σύστημα επικάλυψης από υπερθέρμανση.

Συρρίκνωση:

Ο θερμός αέρας διογκώνει το περίβλημα της ελαστικής μεμβράνης και εν συνεχεία το περίβλημα αυτό συστέλλεται ομοιόμορφα γύρω από τις φιάλες. Για τη βελτίωση της ποιότητας του δέματος η σήραγγα έχει ρυθμιζόμενα ανοίγματα και καταπακτές κάτω από το μεταλλικό πλέγμα της ταινίας μεταφοράς. Με τη ρύθμισή τους βελτιώνεται το ρεύμα θερμού αέρα. Ένας ρυθμιστής διατηρεί την πραγματική θερμοκρασία κοντά στη καθορισμένη θερμοκρασία αναφοράς. Όλες οι καλωδιώσεις είναι κατασκευασμένες από χάλκινους αγωγούς με επικάλυψη νικελίου, μονωμένους και ανθεκτικούς σε υψηλές θερμοκρασίες. Ένας ή περισσότεροι ανοξείδωτοι ανεμιστήρες εμφυσούν θερμό αέρα. Οι κινητήρες των ανεμιστήρων είναι απομονωμένοι και ψύχονται από ξεχωριστό ανεμιστήρα. Ορισμένα ανεξάρτητα αισθητήρια θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της βέλτιστης κατανομής θερμότητας.

Ψύξη:

Η μονάδα ψύξης αποτελείται από έναν ή περισσότερους ανεμιστήρες (ανάλογα με την εφαρμογή), που είναι τοποθετημένοι πάνω από την έξοδο της σήραγγας. Η ελαστική μεμβράνη ψύχεται ώστε να σταθεροποιούνται τα δέματα και να μπορούν να μεταφερθούν από την ταινία εξόδου χωρίς προβλήματα.

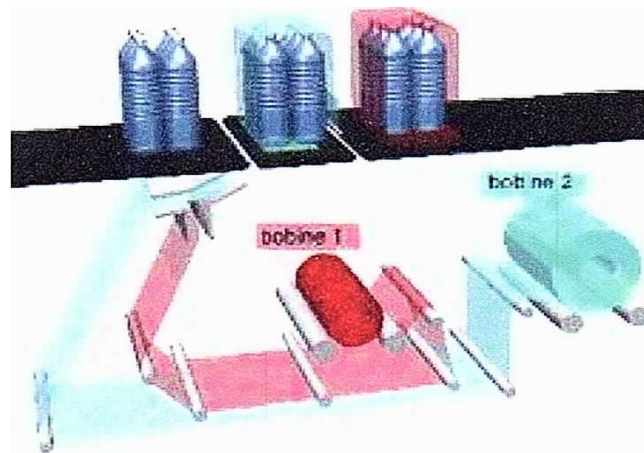
5.2. Αισθητήρας σημείου αναφοράς ελαστικής μεμβράνης

Δίνει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης τυπωμένης ελαστικής μεμβράνης.

5.3. Σύστημα διπλής τροφοδοσίας (DIS)

Τύπος DIS, SIDEL, Cermex Division.

Το σύστημα διπλής τροφοδοσίας της ελαστικής μεμβράνης DIS αντιπροσωπεύει μια νέα μέθοδο αλλαγής των κυλίνδρων της ελαστικής μεμβράνης, χωρίς να σταματά η λειτουργία του συρρικνωτικού μηχανήματος. Αυτή η νέα εξέλιξη αξιοποιείται στα συρρικνωτικά μηχανήματα Sidel Cermex τύπου TS. Το σύστημα διπλής τροφοδοσίας της ελαστικής μεμβράνης DIS επιτρέπει τη συνένωση των δύο τμημάτων της μεμβράνης,



Εικόνα 47. Σύστημα διπλής τροφοδοσίας (DIS)

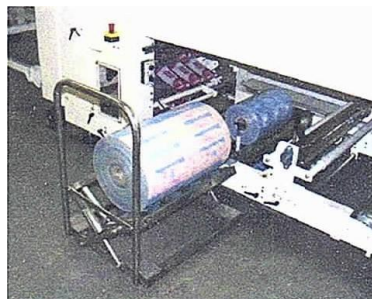
που προέρχονται από διαφορετικούς κυλίνδρους, με μια αυτόματη κίνηση, χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε επέμβαση από τον χειριστή. Το σύστημα αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε γραμμές συσκευασίας υψηλής ταχύτητας.

5.4. Φορέας κυλίνδρων ελαστικής μεμβράνης

Προδιαγραφές:

- ανοξείδωτος φορέας
- ρυθμιζόμενο ύψος για οποιαδήποτε διάμετρο κυλίνδρου

Ο φορέας επιτρέπει την μεταφορά και τοποθέτηση των νέων κυλίνδρων ελαστικής μεμβράνης χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια.



Εικόνα 48. Φορέας κυλίνδρων ελαστικής μεμβράνης

5.5. Αυτόματη μονάδα εφαρμογής χειρολαβής

Τύπος MDEL, Twinpack

Η αυτόματη μονάδα εφαρμογής χειρολαβών αποτελείται από 2 μέρη.

Το κύριο μέρος το οποίο βρίσκεται πάνω στην γραμμή παραγωγής και γίνεται η εφαρμογή των χειρολαβών .

Το βοηθητικό μέρος στο οποίο ο χειριστής της γραμμής παραγωγής τοποθετεί την μπομπίνα με την κολλητική ταινία και την ετικέτα.

Στην αρχή του κύκλου, ο βραχίονας εφαρμογής βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση.Ο βραχίονας περιστρέφεται προς μια κατεύθυνση.

Η ταινία μεταφοράς κινείται αδιαλείπτως και η ταινία συγκόλλησης είναι ευθυγραμμισμένη μαζί της.

Η έτοιμη χειρολαβή, ακόμη άκοφτη και συνδεδεμένη με τον υπόλοιπο κύλινδρο, τεντώνεται πάνω από τον περιστρεφόμενο βραχίονα.

Ένα δέμα φτάνει στο κατώτατο τμήμα του βραχίονα και κολλά στην έτοιμη αυτοκόλλητη ταινία. Στη συνέχεια, ο βραχίονας ξεκινά μια ημιπεριστροφή, ξετυλίγοντας τον κύλινδρο της αυτοκόλλητης ταινίας. Η λεπίδα κοπής της ταινίας είναι τοποθετημένη στο κάθετο πλαίσιο.

Μετά την περιστροφή, το άνω τμήμα του βραχίονα σπρώχνει το πίσω τμήμα του δέματος κολλώντας έτσι την άκρη της χειρολαβής πάνω στο δέμα. Στη συνέχεια, ο μηχανισμός επιστρέφει στην αρχική του θέση.

Το μήκος της χειρολαβής καθορίζεται σύμφωνα με το σχήμα και το μέγεθος των δεμάτων.

Η έλξη και η διαπλάτυνση της χειρολαβής γίνεται με μηχανικό τρόπο. Είναι δυνατόν να ρυθμιστεί το μήκος του βρόχου της χειρολαβής.

Τα δέματα μεταφέρονται από ταινία μεταφοράς.

Ο ηλεκτρικός πίνακας και η μονάδα ελέγχου βρίσκονται στην κύρια μονάδα εφαρμογής .

Οι κύλινδροι της κολλητικής ταινίας και οι ετικέτες των χειρολαβών είναι εγκατεστημένα στην βοηθητική μονάδα εφαρμογής – αποθήκη χειρολαβών.



Εικόνα 49. Κύρια Αυτόματη μονάδα εφαρμογής χειρολαβής



Εικόνα 50. Βοηθητική μονάδα εφαρμογής -Αποθήκη χειρολαβών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΑΛΕΤΑΡΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ ΠΑΛΕΤΩΝ

6.1. Παλεταριστικό ανά στρώση

Τύπος P432.10 INTSCA, SIDEL, Cermex Division.



Εικόνα 51. Παλεταριστικό ανά στρώση

Τροφοδοσία και μεταφορά δεμάτων (σε μονή γραμμή)

Τα συσσωρευμένα δέματα μεταφέρονται πάνω στον πρώτο ιμάντα μεταφοράς που κινείται σε χαμηλή ταχύτητα, περιορίζοντας έτσι την πίεση μεταξύ των δεμάτων και διευκολύνοντας την επιλογή τους.

Ένας δεύτερος ιμάντας μεταφέρει τα δέματα ανά ένα στη μονάδα περιστροφής.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτός ο δεύτερος ιμάντας είναι εξοπλισμένος με ένα ανασυρόμενο κύλινδρο, ώστε να περιστρέφει τα δέματα. (ανάλογα με το σχέδιο παλετοποίησης).

Τα δέματα συσσωρεύονται στη συνέχεια έναντι ενός τερματικού οδηγού σε ένα τραπέζι με κινούμενους κυλίνδρους, μέχρι να διαμορφωθεί μια πλήρης σειρά.

Όπου χρειάζεται, ανασυρόμενοι αναστολείς δημιουργούν διάκενα μεταξύ των δεμάτων, σύμφωνα με το σχέδιο παλετοποίησης.

Μεταφορά Σειρών/ Διαμόρφωση στρώσεων

Ένας ανώτερος προωθητής μεταφέρει τις σειρές επάνω σε ένα ενδιάμεσο τραπέζι μέχρι τη διαμόρφωση μιας πλήρους στρώσης. Αυτός ο προωθητής αποσύρεται σε μια υψηλή θέση κατά τη διάρκεια της φάσης επιστροφής, έτσι ώστε η επόμενη σειρά να μπορεί να διαμορφωθεί ταυτόχρονα, χωρίς παύση της ροής των δεμάτων. Το ενδιάμεσο τραπέζι αποτελείται από έναν μηχανοκίνητο ιμάντα μεταφοράς που κινείται συγχρονισμένα με τον προωθητή των σειρών.

Η τελευταία σειρά δεμάτων μεταφέρεται από τον ανώτερο προωθητή μέχρι το δεύτερο τραπέζι που είναι συναρμολογημένο πάνω σε ένα κινητό στήριγμα. Αφότου έχει μεταφερθεί η τελευταία σειρά δεμάτων επάνω στο ενδιάμεσο τραπέζι, ένας δεύτερος προωθητής μεταφέρει την πλήρη στρώση των δεμάτων επάνω σε ένα δεύτερο τραπέζι που είναι συναρμολογημένο πάνω σε ένα κινητό στήριγμα. Έτσι μεταφέρεται η στρώση πάνω στην παλέτα.

Την ίδια ώρα που μια πλήρης στρώση παλετοποιείται, μία νέα στρώση προετοιμάζεται στο ενδιάμεσο τραπέζι.

Παλετοποίηση στρώσεων

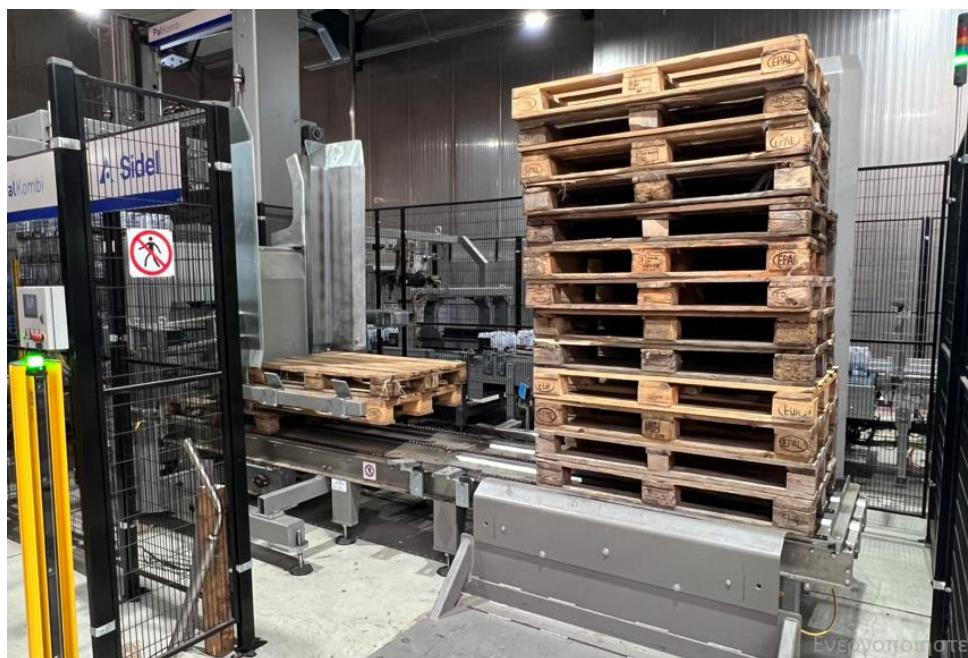
Η στρώση μεταφέρεται κάθετα και οριζόντια έτσι ώστε να τοποθετείται ακριβώς επάνω από το σταθμό φόρτωσης. Οι μηχανικές μετακινήσεις που πραγματοποιούνται από τις αλυσίδες και τα γρανάζια που είναι συναρμολογημένα στις δύο πλευρές των υποστηριγμάτων εγγυώνται ότι όλες οι μεταφορικές κινήσεις είναι και ομαλές και ακριβείς. Ο μηχανισμός στήριξης τοποθετείται σωστά με την ανίχνευση του ύψους του φορτίου των δεμάτων που έχουν ήδη παλετοποιηθεί. Η στρώση κεντροθετείται στις ενασυρόμενες πλάκες ακριβώς επάνω από την παλέτα, με τη χρήση εμπρόσθιων, οπίσθιων και πλευρικών προωθητών. Οι πλάκες αποσύρονται ταυτόχρονα προκειμένου να τοποθετήσουν την παρούσα στρώση επάνω στην προηγούμενη στρώση που έχει παλετοποιηθεί ή, εάν βρισκόμαστε στην αρχή της διαμόρφωσης, επάνω στην ίδια στην παλέτα. Αυτή η λειτουργία διενεργείται σταδιακά προκειμένου να εξασφαλιστεί η τέλεια ευθυγράμμιση της διαμορφούμενης παλετοποίησης.

Αφότου κάθε στρώση έχει παλετοποιηθεί, όλα τα κινούμενα τμήματα επιστρέφουν στην αρχική θέση τους πριν από τον επόμενο κύκλο.

Τροφοδοσία κενής παλέτας

Η τροφοδοσία κενών παλετών πραγματοποιείται αυτόματα ως εξής:

- Η κενή παλέτα εξάγεται από μια στήλη αποθήκευσης περίπου 15 παλετών από ένα σύστημα πλευρικών δικράνων, ενώ οι υπόλοιπες παλέτες συγκρατούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια αυτής της θέτησης.
- Η κενή παλέτα μεταφέρεται στο σταθμό φόρτωσης από έναν μηχανοκίνητο μεταφορέα.
- Η παλέτα τοποθετείται με ακρίβεια στο σταθμό φόρτωσης με το αυτόματο σταμάτημα του μηχανοκίνητου μεταφορέα με χρήση φωτοκυττάρου.
- Η φορτωμένη παλέτα εξάγεται από το μηχάνημα με ακρίβεια από έναν μηχανοκίνητο μεταφορέα.
- Οι πλήρεις παλέτες συσσωρεύονται εν συνεχεία σε μια σειρά μεταφορικών κυλίνδρων.



Εικόνα 52. Αποθήκη κενής παλέτας

Προστατευτικά ασφαλείας

Πόρτες πρόσβασης που προστατεύονται από ειδικές επαφές ασφαλείας που εγγυώνται ένα στιγμιαίο κλείσιμο της μηχανής σε περίπτωση που κάποια πόρτα ανοίξει.

Ενδιάμεση επικοινωνία με τον χειριστή

Το μηχάνημα ελέγχεται από μια ηλεκτρονική μονάδα SIEMENS S7 PLC.

Ο πίνακας ελέγχου προσφέρει μεταξύ άλλων τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Επιλογή από τα διάφορα σχέδια παλετών που είναι ήδη καταχωρημένα στη μνήμη της μονάδας ελέγχου PLC.
- Τροποποίηση του αριθμού των στρώσεων σε ένα υπάρχον σχέδιο.
- Επανεκκίνηση της μηχανής μετά από μια διακοπή έκτακτης ανάγκης χωρίς εκκένωση του παλεταριστικού.
- Αυτόματη εκκένωση της μηχανής.
- Στη χειροκίνητη κατάσταση λειτουργίας, επιτρέπει τον χειροκίνητο έλεγχο όλων των μηχανοποιημένων κινήσεων.

6.2. Αυτόματο περιελκτικό μηχάνημα παλετών με περιστρεφόμενο βραχίονα

Τύπος HELIX NS 40, ROBOPAC

Αυτόματο περιελκτικό μηχάνημα ετοιμών παλετών με περιστρεφόμενο βραχίονα, τοποθετημένο εν σειρά, ικανό να χειριστεί 46 παλέτες την ώρα

Περιγραφή

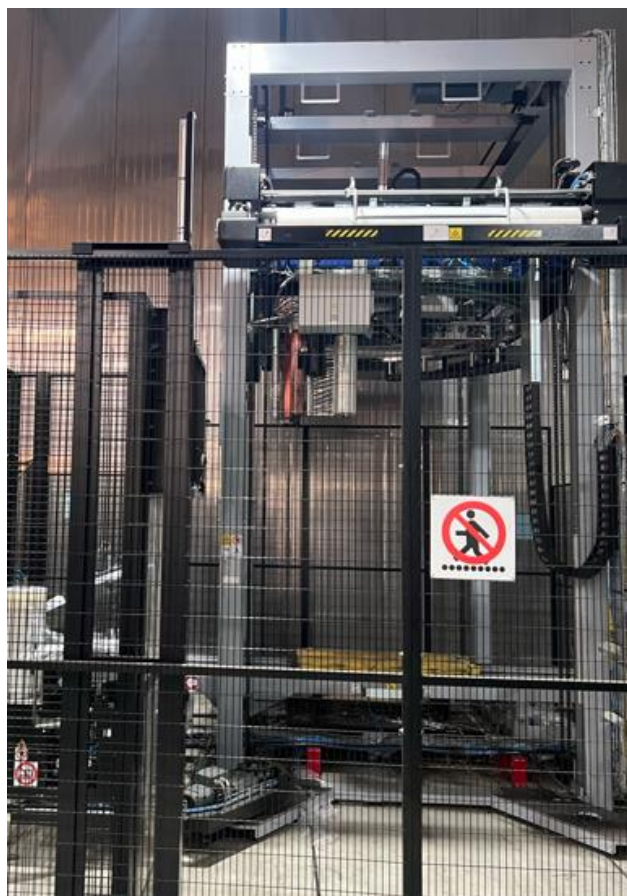
Αυτόματο περιελκτικό μηχάνημα ετοιμών παλετών με περιστρεφόμενο βραχίονα, και πλαίσιο φόρτωσης με τέσσερις στύλους. Η μηχανή είναι εξοπλισμένη με σύστημα στερέωσης και κοπής της μεμβράνης περιέλιξης και με τυποποιημένα περιμετρικά πλέγματα προστασίας, με θύρες πρόσβασης ελεγχόμενες από διακόπτες ασφάλειας.

Η ταχύτητα περιστροφής βραχιόνων είναι ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενη. Η ταχύτητα ανόδου και καθόδου του στροφέα ρυθμίζεται μέσω μηχανικού ρυθμιστή. Η μηχανή είναι

εξοπλισμένη με φωτοκύτταρο αντανάκλασης για την αυτόματη ανάγνωση του ύψους παλετών. Η περιελκτική μηχανή είναι επίσης εξοπλισμένη με ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου για τον έλεγχο των λειτουργιών, και με ενδεικτική οθόνη για την αυτόματη διάγνωση ενδεχόμενων σφαλμάτων λειτουργίας. Η μονάδα καθοδήγησης για την προένταση της μεμβράνης πολυαιθυλενίου για την περιελκτική μηχανή, έχει τη δυνατότητα επιλογής διαφορετικών ρυθμίσεων προέντασης με την αντικατάσταση κατάλληλων εξαρτημάτων.

Η μηχανή παρέχεται με 3 διαφορετικές εναλλακτικές ρυθμίσεις προέντασης. Η μονάδα προέντασης είναι εξοπλισμένη με έναν ταλαντευόμενο κύλινδρο για τη ρύθμιση της δύναμης πίεσης στις γωνίες παλετών.

Αυτό το σύστημα προέντασης εξασφαλίζει μια καλύτερη στιβαρότητα των παλετών, ενώ εξοικονομείται περίπου 40% από το υλικό περιέλιξης. Ο περιστροφέας χειρίζεται κυλίνδρους μεμβράνης με μέγιστο ύψος 500mm, μέγιστη εξωτερική διάμετρο 250mm και του μέγιστου βάρους 17kg, προσφέροντας ελάχιστη αυτονομία λειτουργίας για μία ώρα.



Εικόνα 53. Αυτόματο περιελκτικό μηχάνημα παλετών με περιστρεφόμενο βραχίονα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΑΙΝΙΟΜΕΤΑΦΟΡΕΙΣ ΦΙΑΛΩΝ ΚΑΙ ΔΕΜΑΤΩΝ

7.1. Ταινίες μεταφοράς από το γεμιστικό στην ετικετέζα

Sidel, Conveying & Cap Feeding Division

Δυναμικό τραπέζι συσσώρευσης χαμηλής πίεσης, ικανό για:

- εκκένωση όλων των φιαλών (300) από την μηχανή Combi.
- συσσώρευση **120** δευτερολέπτων παραγωγής



Πλάτος τραπεζιού: **16** αλυσίδες x 83.8 mm πλάτους η κάθε μία.

Ενεργό μήκος τραπεζιού: **4** ενότητες x 1950 mm μήκους η κάθε μια.



Η ταχύτητα φιαλών στην έξοδο ρυθμίζεται ώστε να είναι ίση με την ταχύτητα φιαλών στο τραπέζι

=> **Καμία πίεση στις φιάλες**

=> **Κανένα κόλλημα φιαλών**

Οι φιάλες κατευθύνονται πλαγίως χωρίς αναπηδήσεις και χωρίς πίεση.

Εικόνα 54. Ταινίες μεταφοράς από το γεμιστικό στην ετικετέζα

Αρχή λειτουργίας:

Όταν η μηχανή κάταντα σταματά, οι αλυσίδες της εξόδου του τραπεζιού και της ακολουθούμενης μεταφοράς φιαλών σταματούν μόλις ο πρώτος διακόπτης εγγύτητας ενεργοποιηθεί. Οι αλυσίδες τροφοδοσίας στην είσοδο του τραπεζιού συνεχίζουν να εισάγουν φιάλες που διασκορπίζονται πλαγίως στο τραπέζι πάνω στις σταματημένες αλυσίδες.

Εάν η μηχανή κάταντα επανεκκινήσει, η αλυσίδα μεταφοράς ξεκινά αμέσως και έπειτα ξεκινούν όλες οι αλυσίδες του τραπεζιού, ώστε να εκκενωθεί ομαλά το τραπέζι. Σε περίπτωση που το τραπέζι γεμίσει πλήρως, η ταινιομεταφορά τροφοδοσίας φιαλών στην είσοδό του σταματά αυτόματα, ώστε οι φιάλες να μην συμπιέζονται μεταξύ τους.



Εικόνα 55. Λειτουργία ταινίας μεταφοράς στην πραγματικότητα

Τεχνικά Πλεονεκτήματα

Εφαρμογή της αρχής FIFO (η φιάλη που εισέρχεται πρώτη, εξέρχεται πρώτη).

Δεν υπάρχει καμία στασιμότητα των φιαλών.

Υψηλή χωρητικότητα αποθήκευσης σε μικρό απαιτούμενο επιφανειακό χώρο.

Το δυναμικό τραπέζι παρέχει τη μέγιστη συσσώρευση φιαλών σε ένα ελάχιστο χώρο. Χρησιμοποιείται το 70% του διαθέσιμου χώρου στο τραπέζι καθώς η συσσώρευση γίνεται σε συμπαγή χώρο.

Φιλικό για το προϊόν:

Χάρη στο χειρισμό των φιαλών χαμηλής πίεσης, αυτό το σύστημα είναι εφαρμόσιμο για οποιοδήποτε μορφή φιάλης, ακόμη και εάν έχει εξαιρετικά πολύπλοκη ή εύθραυστη μορφή. Είναι ιδανικό για τις φιάλες PET ειδικά όταν εμφανίζουν κολλώδη συμπεριφορά αμέσως μετά την εμφύσησή τους, οπότε κινδυνεύουν να διαστρεβλωθούν. Καθώς το δυναμικό τραπέζι είναι πολύ φαρδύ και με πολύ χαμηλή πίεση, οι φιάλες δεν κινδυνεύουν να φράξουν σε κάποιο σημείο της διαδρομής τους, όπως συχνά συμβαίνει στα παραδοσιακά συστήματα συσσώρευσης φιαλών, λόγω των στενωμάτων και της υψηλής τριβής (ιδίως στα τραπέζια συσσώρευσης 90 μοιρών).

Μεταφορά φιαλών υπό συνθήκες χαμηλής πίεσης:

Δεδομένου ότι οι φιάλες κατευθύνονται με φυσικό τρόπο πλαγίως της κανονικής ροής, η πίεση μεταξύ των φιαλών είναι 10 φορές μικρότερη από ότι σε οποιοδήποτε άλλο σύστημα συσσώρευσης φιαλών.

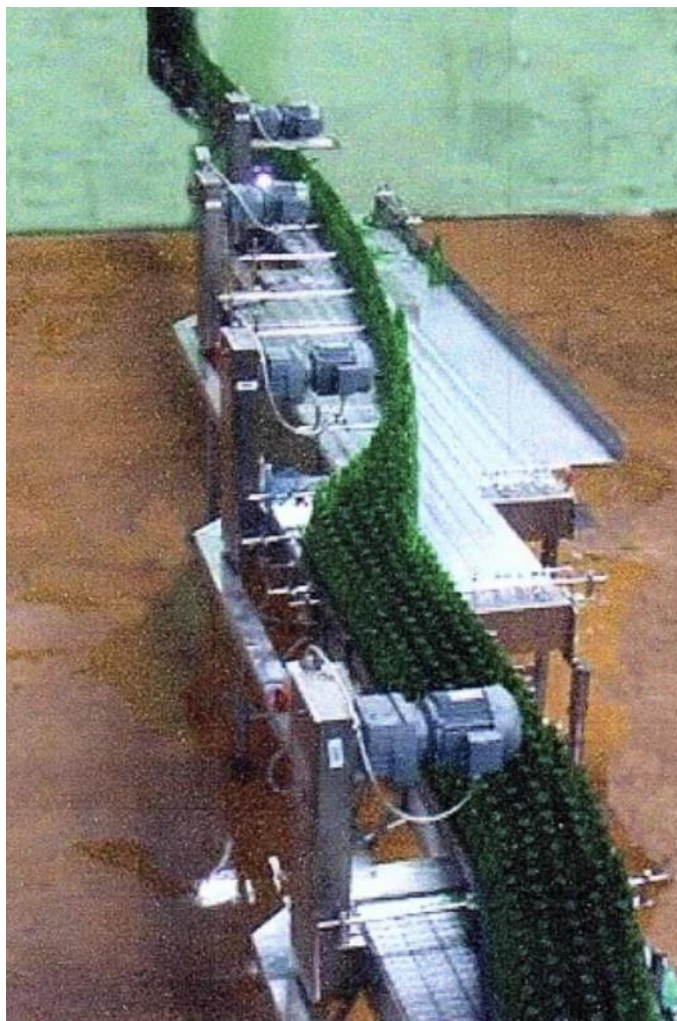
Χαμηλές ανάγκες συντήρησης:

Λιγότερα μοτέρ, αλυσίδες, ρουλεμάν, δηλαδή λιγότερα φθειρόμενα μέρη άρα μειωμένες ανάγκες συντήρησης. Επίσης, χάρη στο μεγάλο πλάτος και τη χαμηλή πίεση, η φθορά των πλάγιων οδηγών των φιαλών είναι επίσης πολύ περιορισμένη.

7.2. Ευθυγραμμιστής φιαλών χωρίς πίεση

Οι ευθυγραμμιστές SIDEEL επιτρέπουν τη κατεύθυνση μιας ροής φιαλών σε μία μοναδική γραμμή διαδρομής, χωρίς εφαρμογή οποιασδήποτε πίεσης μεταξύ των φιαλών. Επιπλέον, το όλο σύστημα ελέγχεται σύμφωνα με τη μεταβολή στη ροή των φιαλών κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

Η διασύνδεση μεταξύ των καμπυλών του οδηγού των φιαλών και η διαφοροποίηση των ταχυτήτων των αλυσίδων, αποτελούν τις βασικές αρχές λειτουργίας του ευθυγραμμιστή.



Εικόνα 56. Ευθυγραμμιστής φιαλών χωρίς πίεση

Δοσομετρική τροφοδοσία:

Η δοσομετρία είναι πάντα το κυρίαρχο στοιχείο του ευθυγραμμιστή. Αποτελεί μέρος του συστήματος του ευθυγραμμιστή που επιτρέπει τη βέλτιστη λειτουργία του. Για αυτήν την βέλτιστη λειτουργία, η δοσομετρική τροφοδοσία πρέπει να είναι διαρκώς πλήρης κατά 100%, ώστε να εξασφαλίζει πάντα τη σταθερή ροή φιαλών στην είσοδο του ευθυγραμμιστή. Αυτό αποτρέπει το κόλλημα των φιαλών σε διπλή σειρά, που θα μπορούσε να προκληθεί είτε από υπερτροφοδοσία φιαλών, είτε από χάσματα στην τροφοδοσία. Η δοσομετρική τροφοδοσία πρέπει να παραμένει πάντα πλήρης, ακόμα και όταν η γραμμή είναι σταματημένη. Εκκενώνεται μόνο κατά το τέλος της παραγωγής.

Ρύθμιση:

Η ρύθμιση της δοσομετρικής τροφοδοσίας πραγματοποιείται από τη μεταβολή της ταχύτητας σε έναν ή περισσότερους ταινιομεταφορείς στην τροφοδοσία του μηχανήματος

κάταντα. Η ρύθμιση αυτή γίνεται μέσω τεσσάρων φωτοκυττάρων: δύο για την καταμέτρηση και δύο για την ευθυγράμμιση. Δεδομένου ότι κάθε φιάλη, που βγαίνει από τον ευθυγραμμιστή, οδηγείται επίσης στο επόμενο μηχάνημα, ο έλεγχος πραγματοποιείται από δύο φωτοκύτταρα.

Πλεονεκτήματα:

Ο ευθυγραμμιστής SIDEL είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να εκκενώνει αυτόματα τις ενδεχόμενες πεσμένες φιάλες, χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία του και η απόδοσή του.

7.3. Ταινιομεταφορείς φιαλών από την ετικετέζα προς το συρρικνωτικό επισυσκευαστικό

Sidel, Conveying & Cap Feeding Division

Δυναμικό τραπέζι συσσώρευσης χαμηλής πίεσης, ικανό για :

- εκκένωση **35** φιαλών από την μηχανή άναντα
- συσσώρευση **120** δευτερολέπτων παραγωγής

Πλάτος τραπέζιου: **16** αλυσίδες x 83.8 mm πλάτους η κάθε μία.

Ενεργό μήκος τραπέζιου: **3** ενότητες x 1950 mm μήκους η κάθε μια.

7.4. Ταινιομεταφορείς δεμάτων από το συρρικνωτικό επισυσκευασίας προς το παλεταριστικό

Μεταφορέας επισυσκευασμένων φιαλών

Ταινιομεταφορείς **1** σειράς, ικανοί για εκκένωση **14** δεμάτων από την μηχανή άναντα. Μηχανικός ταινιομεταφορέας ικανός να μεταφέρει τα δέματα των επισυσκευασμένων φιαλών. Ένας ειδικός ιμάντας στάσης για το σταμάτημα και ξεκίνημα της ροής των δεμάτων προηγείται από τμήματα αυτού του τύπου.

Αυτοματισμός

Ο αυτοματισμός των ταινιών μεταφοράς είναι πλήρης και περιλαμβάνει:

- Ηλεκτρικός πίνακας IP 55.
- Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου PLC SIEMENS με τις απαραίτητες εισόδους και εξόδους.
- Εξειδικευμένο λογισμικό της Sidel.

Κεντρικό σύστημα λίπανσης

Ανοξειδωτος πίνακας, φίλτρο καθαρισμού, ρυθμιστής πίεσης, διακόπτης παλμικής μέτρησης. Ανοξειδωτη δεξαμενή ανάμιξης, ηλεκτρονική αντλία δοσολογίας. Κεκλιμένοι διαμήκεις διανομείς ψεκασμού με ρυθμιζόμενες ανοξειδωτες βάσεις. Μονάδα ψεκασμού: σώμα, φίλτρο και ακροφύσιο (ένα ακροφύσιο ανά αλυσίδα). Σωλήνας τοποθετημένος κατά μήκος των ταινιομεταφορέων, διαμέτρου 12 χιλ. από "Tricoclair". Ανοξειδωτοι δίσκοι περισυλλογής υγρών αποστράγγισης κατά μήκος των ταινιομεταφορών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 – ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

8.1. Μη λιπαινόμενος αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσης



Εικόνα 57. Μη λιπαινόμενος αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσης

Μια μονάδα συμπιεστή 40 bar μη λιπαινόμενου

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Sidel, αεροσυμπιεστής Ateliers Francois CE εμβολοφόρος, ηλεκτροκίνητος, απαλλαγμένος ελαίου, τριών σταδίων συμπίεσης.

Συμπεριλαμβάνει :

- έναν πύργο ψύξης κλειστού κυκλώματος
- μία σειρά φίλτρων
- μία μονάδα αφύγρανσης αέρα 40 bar
- έναν πίνακα ελέγχου

8.2. Αεροσυμπιεστής χαμηλής πίεσης

Atlas Copco - Λιπαινόμενος συμπιεστής

Συμπιεστής τοποθετημένος σε ειδικό πλαίσιο με:

- Τελική ψύξη χωρίς νερό
- Φίλτραση
- Αεραγωγό ζεστού αέρα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| – Παραγόμενη πίεση: | 7 bar |
| – Μέγιστη παραγόμενη πίεση: | 7.5 bar |
| – Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: | 0° C |
| – Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: | 45° C |



Εικόνα 58. Αεροσυμπιεστής χαμηλής πίεσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - ΨΥΚΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ CIP (Cleaning – In – Place)

9.1. Ψυκτική μονάδα

Epsi V 70 T

Μια μονάδα αυτοματοποίησης διαχειρίζεται τις καταστάσεις λειτουργίας όλων των τμημάτων του κυκλώματος ψύξης. Ο προγραμματισμός γίνεται σε μια αφαιρούμενη κάρτα μνήμης έτσι ώστε ο ψύκτης να μπορεί να ξαναξεκινήσει ή να επανεργοποιηθεί εύκολα. Τα κύρια μέρη της μονάδας είναι ο Συμπιεστής, ο Συμπυκνωτής (αερόψυκτος), ο Ανεμιστήρας (αξονικός), ο Εξατμιστής (πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας), η Αντλία Νερού, ο Ηλεκτρικός Πίνακας, και μία σειρά από Ασφαλιστικές Διατάξεις (πρεσοστάτες, θερμοστάτες, διακόπτη ροής νερού, βαλβίδα υπερπίεσης κ.α.)



Εικόνα 59. Ψυκτική μονάδα

9.2. Αυτόματη μονάδα χημικού καθαρισμού CIP (Cleaning – In – Place)

9.2.1. Εφαρμογή

Η συγκεκριμένη αυτόματη μονάδα χημικού καθαρισμού (CIP) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό εξοπλισμού επεξεργασίας νερού όπως ανοξείδωτα δίκτυα, δεξαμενές, εναλλάκτες θερμότητας και γεμιστικές μηχανές, μέσω της κυκλοφορίας ζεστού νερού ή χημικών διαλυμάτων.



Εικόνα 60. Αυτόματη μονάδα χημικού καθαρισμού CIP

9.2.2. Περιγραφή κύριας μονάδας

Ανήκει στην οικογένεια Orange CIP 9000 η οποία χαρακτηρίζεται από πλήρως αυτοματοποιημένη λειτουργία.

Η μονάδα Orange CIP 9111 (Εικόνα 48), ελέγχει αυτόματα (μεταξύ άλλων) τις παρακάτω παραμέτρους:

- θερμοκρασία διαλυμάτων και ζεστού νερού πλύσης
- χρόνο πλύσης
- δοσομέτρηση των πυκνών διαλυμάτων (πυκνό διάλυμα οξωνίων)

Διαθέτει μεταξύ άλλων:

- δεξαμενή διαλυμάτων (για διάλυμα απολυμαντικού ή για απολύμανση με ζεστό νερό)
- γραμμή παροχής

9.2.3. Βασικός Εξοπλισμός κύριας μονάδας

Ο βασικός εξοπλισμός της κύριας μονάδας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- αντλίες προσαγωγής νερού και διαλύματος
- κυλινδρική δεξαμενή διαλύματος, μονωμένη με πετροβάμβακα
- ηλεκτρικές αντιστάσεις για την θέρμανση του διαλύματος - νερού πλύσης
- αυτόματες και χειροκίνητες βάνες
- ρυθμιστική βάνα παροχής και μετρητής ροής
- μεταδότες θερμοκρασίας
- ηλεκτρόδια στάθμης για την κυλινδρική δεξαμενή διαλύματος
- επιτηρητής ροής
- δοσομετρική αντλία πυκνού διαλύματος
- πίνακας ελέγχου:

- ο περιλαμβάνει Programmable Logic Controller (PLC) της SIEMENS με έγχρωμη οθόνη αφής, οπτικό και ηχητικό συναγερμό, μπουτόν emergency, γενικό διακόπτη, ρυθμιστές στροφών κ.α.

9.2.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά κύριας μονάδας

Τα χαρακτηριστικά της κύριας μονάδας έχουν ως ακολούθως:

- δυναμικότητα προσαγωγής: 35000 L/h – 4.0 bar – Έξοδος DN65
- όγκος πλύσεως: 1200 L
- προγράμματα λειτουργίας: τρία (3) προγράμματα πλύσεως & προετοιμασία διαλύματος
- κυκλώματα πλύσεως με δυνατότητα προγραμματισμού: εννέα (9)

9.2.5. Υλικό κατασκευής κύριας μονάδας

Όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με νερό και διαλύματα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Οι βάσεις στήριξης, οι σωληνώσεις και οι βάνες της μονάδας είναι επίσης κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Ο πίνακας ελέγχου (IP 54) είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Ανοξείδωτα δίκτυα CIP, δίκτυα σύνδεσης φίλτρων και δεξαμενών (συμπληρωματικά της κύριας μονάδας)

Περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων ανοξείδωτες βάνες πεταλούδας, σωληνώσεις από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, ρακόρ, συστολές, καμπύλες, ταφ κλπ. Τα δίκτυα αφορούν στην σύνδεση της κύριας μονάδας CIP με τη δεξαμενή μεταλλικού νερού, συμπεριλαμβανομένων των ανοξείδωτων πνευματικών βανών και του λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού που απαιτείται για την ένταξη της δεξαμενής μεταλλικού νερού στην αυτόματη λειτουργία της μονάδας. Να σημειωθεί ότι το ξέπλυμα της δεξαμενής μεταλλικού νερού κατά τη διαδικασία πλυσίματος της δεξαμενής πραγματοποιείται με απευθείας γραμμή

προφιλτραρισμένου νερού, η οποία συνδέεται στην προσαγωγή της αντλίας CIP. Επιπλέον, τα δίκτυα αφορούν στη σύνδεση του συγκροτήματος της κύριας μονάδας CIP και της δεξαμενής μεταλλικού νερού, με τη γραμμή εμφιάλωσης μεταλλικού νερού. Η αντλία του νερού εμφιάλωσης (μεταλλικό νερό) που χρησιμοποιείται οδηγείται από ρυθμιστή στροφών. Στο συγκρότημα των δικτύων, περιλαμβάνεται και το δίκτυο επιστροφής των διαλυμάτων (ή του ζεστού νερού που χρησιμοποιείται για το πλύσιμο) από την γραμμή εμφιάλωσης του μεταλλικού νερού καθώς και το σύστημα των σωληνώσεων παροχής του μεταλλικού νερού και των απαραίτητων φίλτρων (δύο φίλτρα των 1 και 0.5 μm εντός ανοξειδωτού περιβλήματος σε σειρά) που ακολουθούν μετά την αντλία του νερού εμφιάλωσης. Όλα τα δίκτυα τέλος περιλαμβάνουν λυόμενους συνδέσμους στις συνδέσεις με τα μηχανήματα και όπου αλλού επιβάλλεται για τη σωστή λειτουργία, λύσιμο και συντήρηση της εγκατάστασης. Το συνδεσμικό αυτό υλικό είναι επίσης κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 316 άριστης ποιότητας.

Μετρητικός εξοπλισμός

Επιπρόσθετα, χρησιμοποιείται μετρητική διάταξη PAA με τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό (αισθητήρες, σύστημα σωληνώσεων κλπ.) για τη μέτρηση της συγκέντρωσης των οξωνίων στο διάλυμα πλύσης σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί αυτή η μέθοδο πλυσίματος (χρήση διαλύματος οξωνίων αντί ζεστού νερού)

Περιγραφή λειτουργίας μονάδας CIP

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ένα ενδεικτικό στιγμιότυπο της λειτουργίας του συγκροτήματος της μονάδας CIP, της μηχανής Sidel και των σχετικών δικτύων και δεξαμενών (Εικόνα 2).



Εικόνα 61. Ενδεικτικό στιγμιότυπο της λειτουργίας του συγκροτήματος της μονάδας CIP

1. Κανονική λειτουργία γεμιστικού:

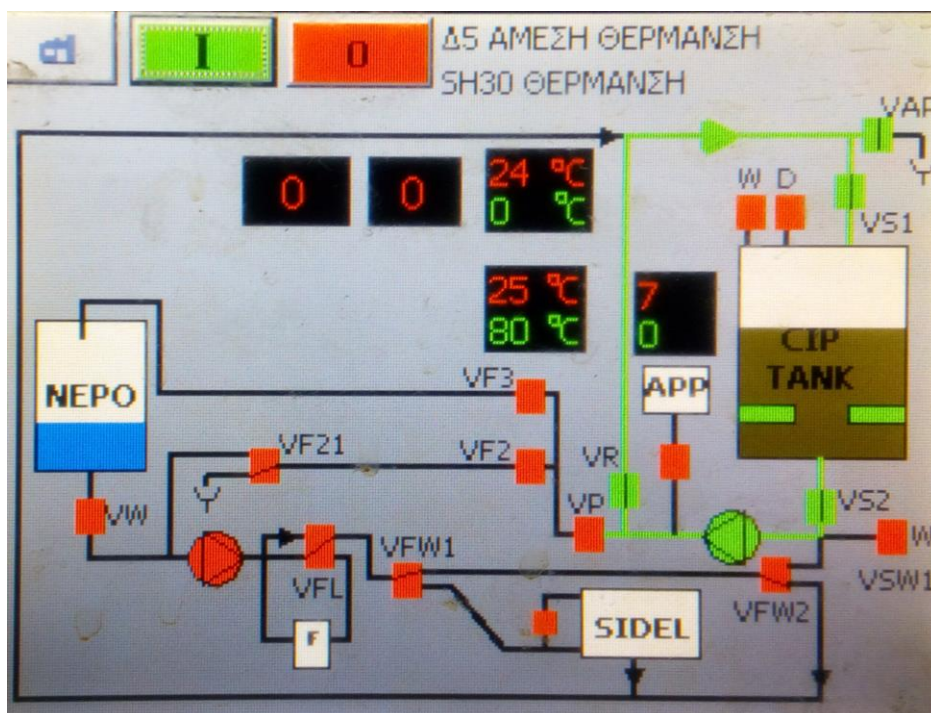
Σε όλη τη διάρκεια κανονικής λειτουργίας του γεμιστικού της μηχανής Sidel, η βάννα VW (βλ. εικόνα 2) είναι ανοικτή, η αντλία προσαγωγής νερού (στο εξής PU1) λειτουργεί όποτε απαιτηθεί, το μεταλλικό νερό διέρχεται μέσα από τα φίλτρα 1 και 0.5 μm που βρίσκονται σε σειρά και στη συνέχεια μέσω της τρίοδης βάννας VFW1, τροφοδοτείται στη μηχανή Sidel.

2. Μη λειτουργία μονάδας CIP & γεμιστικού:

Στην περίπτωση που η μονάδα CIP και το γεμιστικό δεν λειτουργούν, όλες οι βάννες και οι αντλίες είναι σε κατάσταση «μη λειτουργίας». Στην κατάσταση αυτή, η βάννα VAP και η τρίοδη βάννα VF21 είναι ανοικτές προς την μεριά των αντίστοιχων σωλήνων απορροής υδάτων. Αυτές θεωρούνται και οι αντίστοιχες καταστάσεις «μη λειτουργίας» των βανών αυτών.

3. Πλύση με ζεστό νερό

Στην πρώτη φάση του πλυσίματος με ζεστό νερό, είναι απαραίτητη η θέρμανση του νερού. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιείται η δεξαμενή CIP και οι ηλεκτρικές αντιστάσεις που διαθέτει. Το νερό ανακυκλοφορεί με τη βοήθεια της αντλίας PU2 (αντλία πλησίον της δεξαμενής CIP) στη διαδρομή που απεικονίζεται παρακάτω (Εικόνα 3):



Εικόνα 62. Διαδρομή που απεικονίζει την ανακυκλοφορία του νερού

Στην συνέχεια, γίνεται διαχωρισμός των περιπτώσεων ανάλογα με το κύκλωμα προς πλήση που έχει επιλέξει ο χρήστης. Πιο συγκεκριμένα:

i. Πλύση μηχανής Sidel και γραμμής νερού

Το νερό κυκλοφορεί αρχικά στο δίκτυο της γραμμής νερού, συμπεριλαμβανομένης της δεξαμενής CIP (οι βάνες VS1, VS2, VP και VF2 είναι ανοικτές, οι βάνες VAP και VR είναι κλειστές και η τρίοδη βάνα VF21 λειτουργεί). Οι ηλεκτρικές αντιστάσεις για τη θέρμανση του νερού, εξακολουθούν να λειτουργούν. Σε όλη τη διάρκεια της συγκεκριμένης φάσης του προγράμματος, λειτουργούν επίσης και οι δύο αντλίες σαν «αντλίες ανακυκλοφορίας». Στη συνέχεια αλλάζει κατάσταση η βάνα VFW1. Με αυτόν τον τρόπο ξεκινά η πλύση του γεμιστικού. Και σε αυτή τη φάση οι ηλεκτρικές αντιστάσεις εξακολουθούν να λειτουργούν. Όποτε απαιτηθεί, οι βάνες VS1 και VAP αλλάζουν κατάσταση, έτσι ώστε το χρησιμοποιημένο νερό να καταλήγει στην αποχέτευση.

ii. Πλύση Δεξαμενής νερού

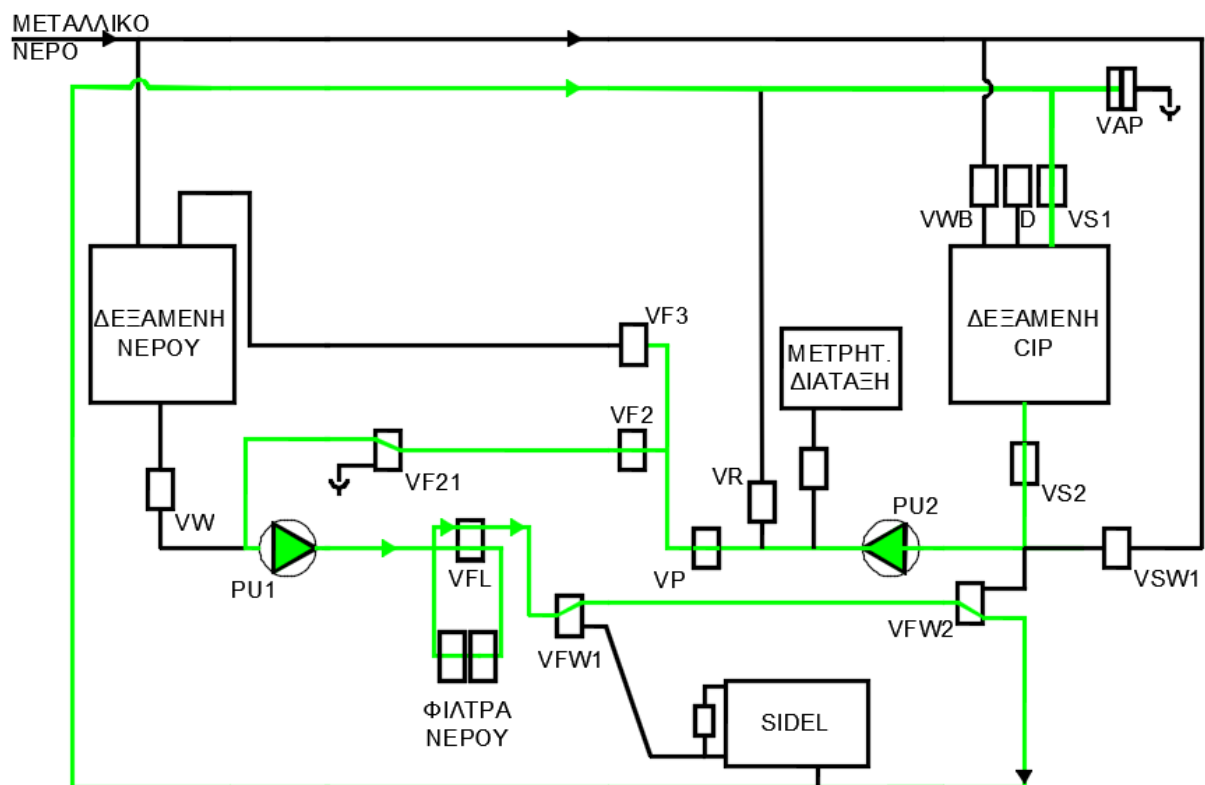
Με παρόμοια διαδικασία και με αντίστοιχες αλλαγές καταστάσεων βανών (βάνες VF3, VW κλπ.) πραγματοποιείται η πλύση της δεξαμενής νερού.

4. Πλύση με απολυμαντικό (διάλυμα οξωνίων)

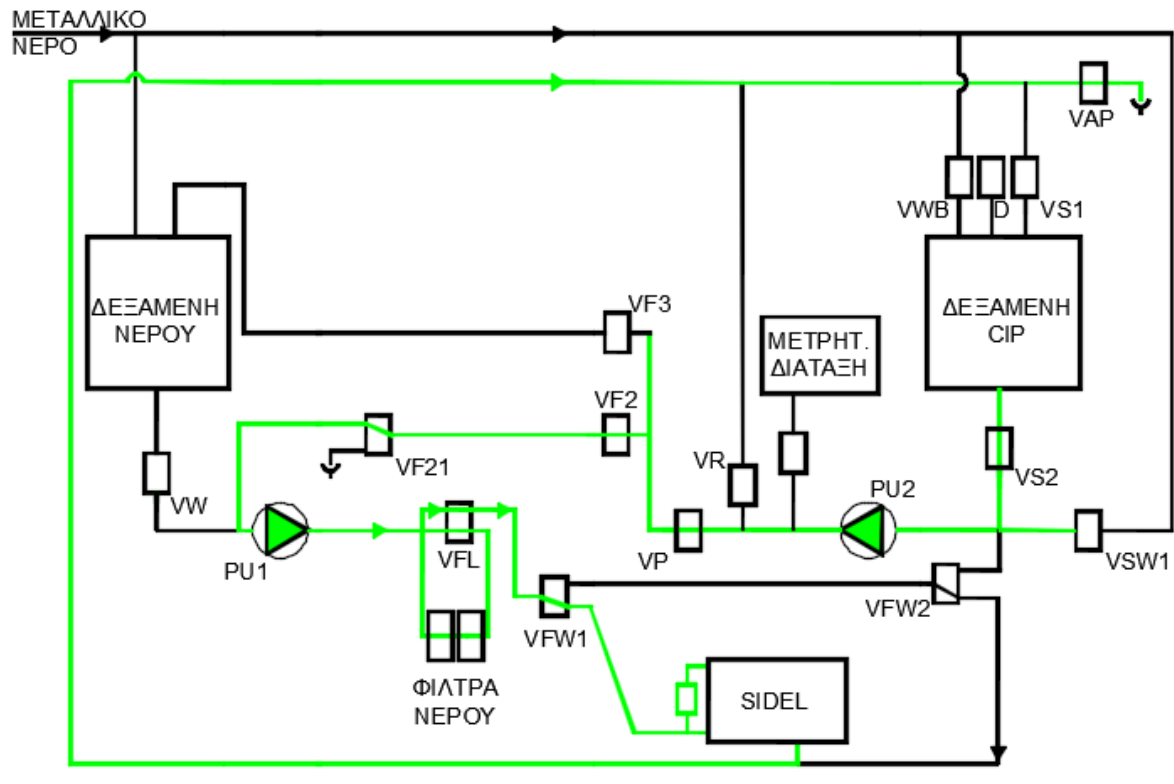
Στην πλύση με απολυμαντικό, η παρασκευή του διαλύματος πραγματοποιείται εντός της δεξαμενής CIP με τη χρήση της δοσομετρικής αντλίας, ενώ ο έλεγχος της συγκέντρωσης των οξωνίων πραγματοποιείται μέσω της μετρητικής διάταξης PAA. Όπως και προηγουμένως, πραγματοποιείται και εδώ διαχωρισμός των περιπτώσεων ανάλογα με το κύκλωμα προς πλύση που έχει επιλέξει ο χρήστης. Πιο συγκεκριμένα

i. Πλύση μηχανής Sidel και γραμμής νερού

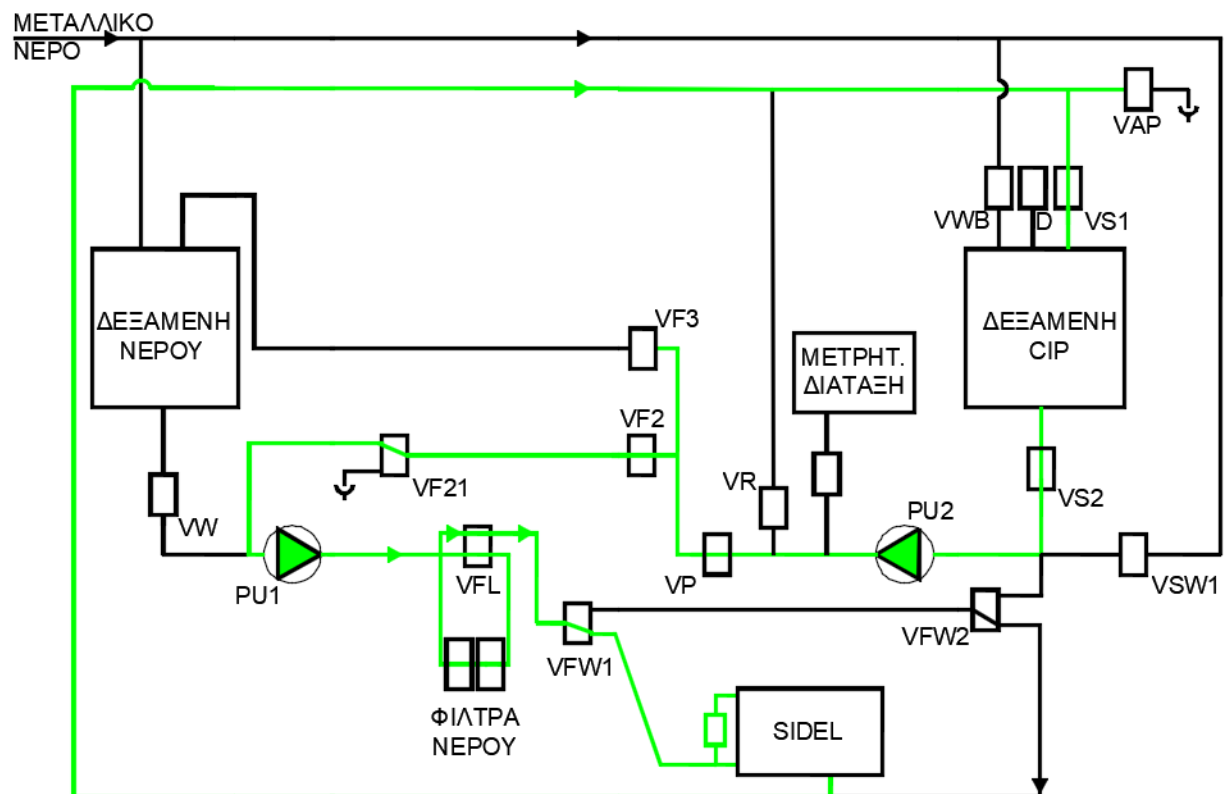
Το διάλυμα κυκλοφορεί (όπως στην περίπτωση της πλύσης με ζεστό νερό) αρχικά στο δίκτυο της γραμμής νερού (βλ. Σχήμα 1), συμπεριλαμβανομένης της δεξαμενής CIP. Στη συνέχεια αλλάζει κατάσταση η βάννα VFW1 (βλ. Σχήμα 2, Σχήμα 3). Με αυτόν τον τρόπο ξεκινά και εδώ η πλύση (με διάλυμα οξωνίων) του γεμιστικού.



Σχήμα 1. Το διάλυμα κυκλοφορεί αρχικά στο δίκτυο της γραμμής νερού

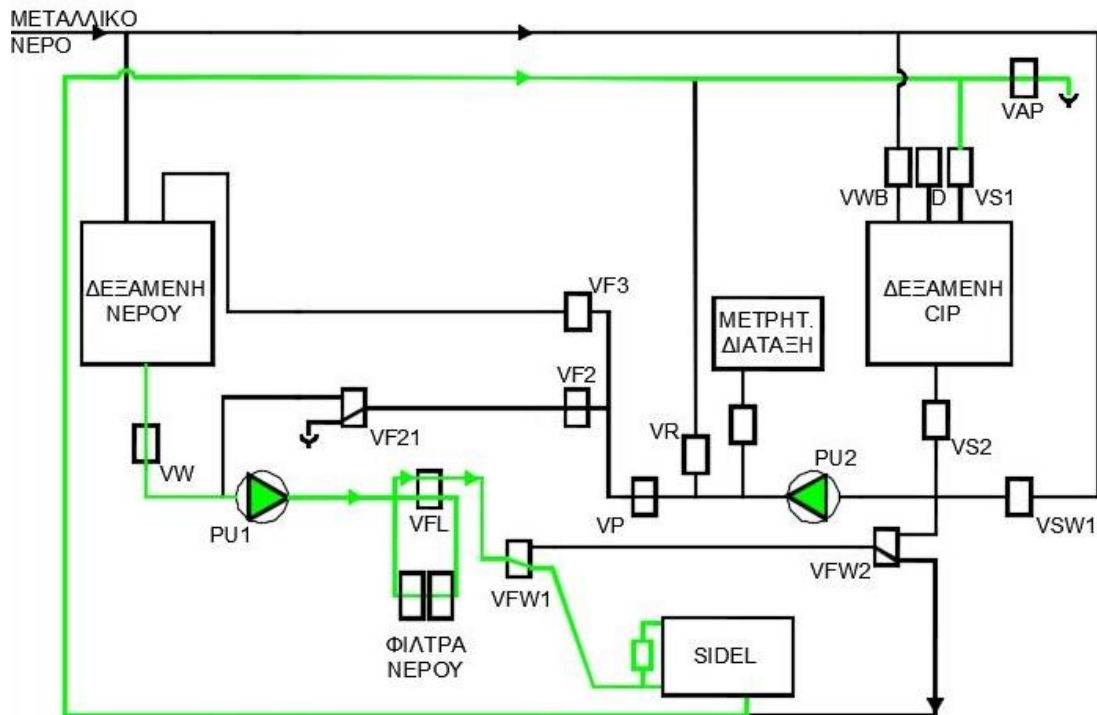


Σχήμα 2. Αλλαγή κατάστασης.

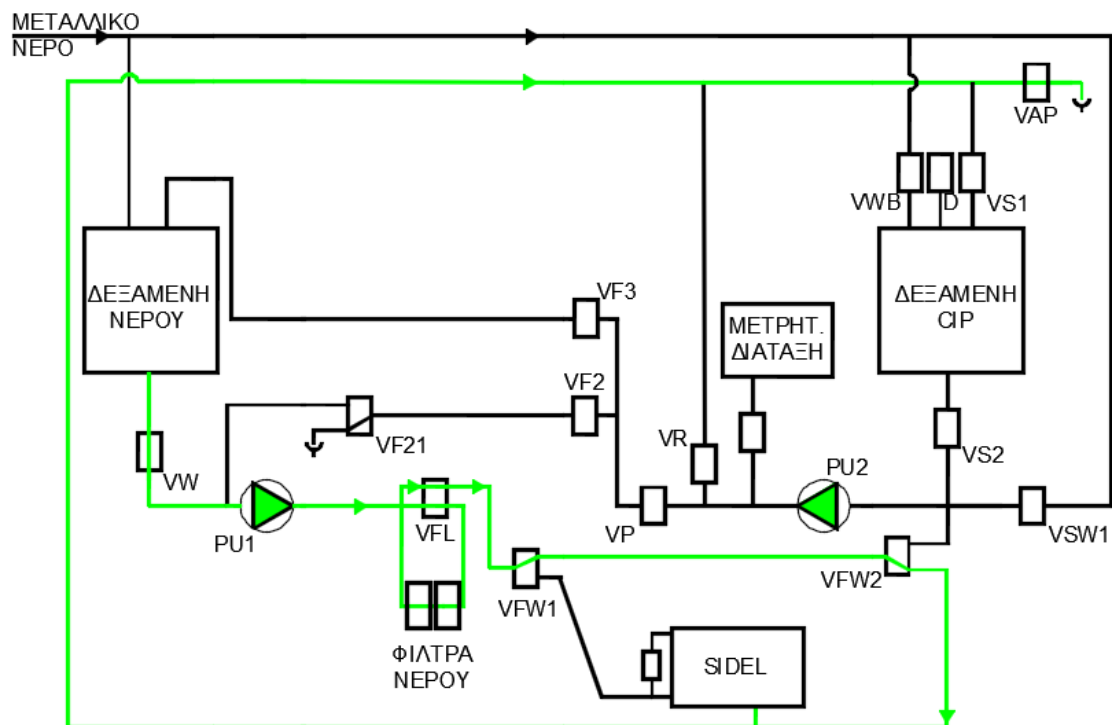


Σχήμα 3. Αλλαγή κατάστασης της βάνας VFW1

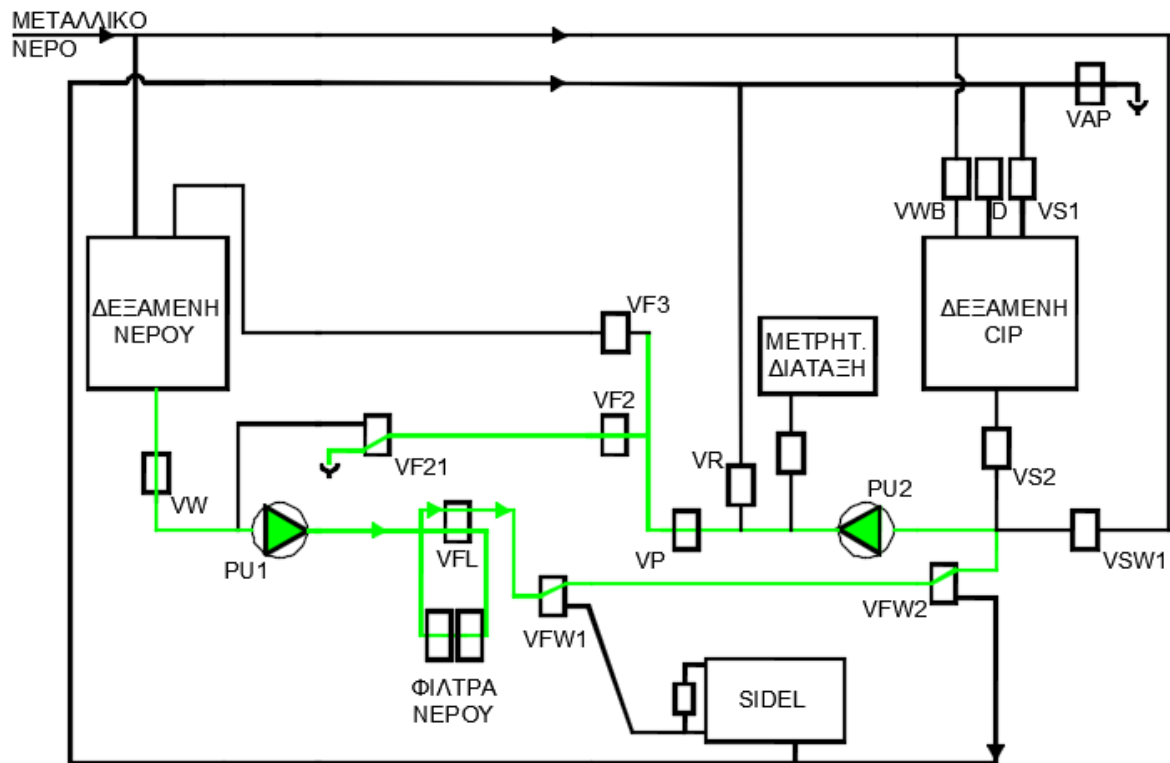
Στην τελευταία φάση του πλυσίματος, εισέρχεται με φρέσκο νερό και με κατάλληλες εναλλαγές καταστάσεων βανών, ολοκληρώνεται το πλύσιμο των σωληνώσεων και του εξοπλισμού των δικτύων (βλ. Σχήμα 4, Σχήμα 5 και Σχήμα 6).



Σχήμα 4. Φάση πλυσίματος με είσοδο φρέσκου νερού



Σχήμα 5. Ολοκλήρωση πλυσίματος σωληνώσεων



Σχήμα 6. Ολοκλήρωση πλυσίματος εξοπλισμού δικτύων

ii. Πλύση Δεξαμενής νερού

Με παρόμοια διαδικασία και με αντίστοιχες αλλαγές καταστάσεων βανών (βάνες VF3, VV κλπ.) μπορεί να πραγματοποιηθεί η πλύση της δεξαμενής νερού με διάλυμα οξωνίων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο κλάδος των εμφιαλωμένων νερών χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό συγκέντρωσης καθώς και από μικρό βαθμό επιχειρήσεων μεγάλου μεγέθους. Οι εν λόγω εταιρίες διαθέτουν επώνυμα προϊόντα καθώς και οργανωμένα δίκτυα διανομής που καλύπτουν όλη την ελληνική αγορά. Ο ανταγωνισμός που επικρατεί μεταξύ των εταιριών του κλάδου είναι ιδιαίτερα έντονος και οδηγεί στην πραγματοποίηση υψηλών δαπανών για τη διαφημιστική προβολή των προϊόντων τους καθώς και στην υλοποίηση επιπλέον ενεργειών προώθησης όπως ποσοτικές προσφορές και εκπτώσεις προς τους καταναλωτές και στην παροχή κινήτρων προς τους λιανέμπορους για την καλύτερη τοποθέτηση των προϊόντων τους στα ράφια και στα ψυγεία των καταστημάτων τους.

Οι μικρού και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις στηρίζονται κυρίως σε πωλήσεις στην τοπική αγορά όπου τα προϊόντα τους είναι αναγνωρίσιμα από το καταναλωτικό κοινό. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην έλλειψη οικονομικής δυνατότητας για την επέκταση του δικτύου διανομής τους και για την προβολή των προϊόντων τους σε ευρύτερη γεωγραφική κλίμακα. Σε ορισμένες περιπτώσεις καταβάλλονται προσπάθειες επέκτασης του δικτύου διανομής και ευρύτερης διαφημιστικής προβολής των προϊόντων ορισμένων εταιριών για να τα καταστήσουν γνωστά σε μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών και να ενισχύσουν τη θέση τους στην αγορά.

Η πορεία του κλάδου επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν μεταξύ των μηνών Απριλίου και Οκτωβρίου κάθε έτους κατά τη διάρκεια των οποίων πραγματοποιούνται οι υψηλότερες πωλήσεις εμφιαλωμένων νερών καθώς και από την πορεία της τουριστικής κίνησης.

Σύμφωνα με πηγές του κλάδου ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες παρατηρούνται φαινόμενα κερδοσκοπίας και ανατιμήσεων στα σημεία λιανικής πώλησης των εμφιαλωμένων νερών. Προκειμένου να ελεγχθούν τέτοια φαινόμενα κερδοσκοπίας το υπουργείο ανάπτυξης έχει θεσπίσει την υπ' αριθμό 7 αγορανομική διάταξη από τις 7 Ιουλίου 2003 σύμφωνα με την οποία καθίσταται υποχρεωτική η αναγραφή ενδεικτικής τιμής πώλησης στα εμφιαλωμένα νερά.

Η στροφή των καταναλωτών σε έναν πιο υγιεινό τρόπο διατροφής έχει οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης των εμφιαλωμένων νερών σε βάρος αναψυκτικών και άλλων ποτών. Δεδομένου ότι το εμφιαλωμένο νερό θεωρείται σε γενικές γραμμές ομοιογενές προϊόν οι εταιρίες του κλάδου επιδιώκουν να διαφοροποιηθούν και να προσελκύσουν μεγαλύτερο μέρος του καταναλωτικού κοινού προβαίνοντας σε ανανέωση της συσκευασίας των προϊόντων τους.

Μια άλλη τάση που έχει εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια είναι η εγκατάσταση ψυκτών εμφιαλωμένου νερού σε ολόενα και περισσότερους χώρους εργασίας και σε δημόσιους χώρους εν γένει. Η εν λόγω αγορά είναι αναπτυσσόμενη και εκτιμάται ότι εμφανίζει σημαντικά περιθώρια αύξησης. Για το λόγο αυτό ορισμένες επιχειρήσεις του κλάδου συμπεριέλαβαν στη γκάμα των συσκευασιών που διαθέτουν στην αγορά και τη συσκευασία των 10 lt. Οι προοπτικές του κλάδου για τα προσεχή έτη διαγράφονται ευοίωνες. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της αγοράς η άνοδος της κατανάλωσης εμφιαλωμένων νερών προβλέπεται ότι θα συνεχιστεί και το 2006 με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης του 8%-10% (σε ποσότητα)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abeysinghe, M. M. D. A., Wijesinghe, W. A. J. P., & Senarathne, A. (2015). Factors affecting on the integrity and sealing of flexible packaging.
2. Cardoso Filho, C. A., Claudino, J. G., Lima, W. P., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2019). Automatic Vertical Packaging Machine with Scale Combination Multihead Weigher. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 25(3), 252-257.
3. Choi, G., Pophale, C. S., Patel, B., & Uniyal, P. (2017). Auto Film Stretch Wrapping Machine for Beverage Packaging Machine. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 60(5), 485.
4. Fernandes, D. O. (2019). *Design and development of a precision packing stage and master control system for an automated vial packaging machine* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
5. Hadzhiyski, V., Stefanov, S., & Litovchenko, I. (2012). Exploring the impact of the level of product in an open container on the performance of FS (fill and seal) packaging machine.
6. Jin, H. Y., & Leng, Q. (2015). Automatic Thermal Packaging Machine. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 21(2), 623.
7. Moskofidis, E. (2019). *Design and development of a transfer system for an automated packaging machine* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
8. Li, K., Luo, G., & Li, Y. Modeling and Simulation of Water Bottle Packaging Production Line.
9. Osei-Bonsu, P. (2013). Hygienic, affordable and environmentally friendly water packaging container.
10. Pavel, A. D., & Spoiala, D. C. (2014). Safety Sensors and Functions for a Packaging Machine. *Journal of Computer Science and Control Systems*, 7(2), 27.
11. Setiyowati, E., & Kurnawaty, P. (2017). Energy Efficiency Architecture Of Water Packaging Industry Development On Pt Swabina Gatra District Gresik. In *Proceedings of the International Conference on Green Technology* (Vol. 8, No. 1, pp. 102-108).

12. Shibata, M., & Sakagami, N. (2021). Development of Pressure Measurement Equipment Fabricated by Robot Packaging Method. In *2021 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII)* (pp. 263-269). IEEE.
13. Wu, L., Sheng, Y., Xu, X., Chen, Z., Wang, Q., Wang, Z., & Yin, Y. (2019). Pure Mineral Water Packaging Machine. *Case Reports in Medicine, 2019*.