



Η εμπειρία από εγκαταστάσεις στην Ελλάδα δείχνει ότι σε περιπτώσεις επιχειρήσεων που λειτουργούν σε τρεις βάρδιες, η επένδυση σε ένα ρομποτικό σύστημα εγκιβωτισμού ή παλετοποίησης μπορεί να αποσβεστεί σε διάστημα μικρότερο των 2 ετών.

Η ρομποτική στο «πιάτο» της βιομηχανίας τροφίμων

Αυτοματισμός. Εφαρμογές ρομποτικών συστημάτων εγκιβωτισμού και παλετοποίησης σε ελληνικές βιομηχανίες τροφίμων.

Στο πλαίσιο της προσπάθειας για βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, η ελληνική βιομηχανία τροφίμων ενσωματώνει νέες μεθόδους και τεχνολογίες που συμβάλλουν στη μείωση του κόστους παραγωγής και στη βελτίωση της ασφάλειας και ποιότητας των προϊόντων. Αυτό συμβαίνει γιατί η επένδυση σε αυτούς τους δυο άξονες δημιουργεί τις προϋποθέσεις για έξοδο από την κρίση, μέσα από την ενίσχυση της θέσης των επιχειρήσεων στην εγχώρια και στη διεθνή αγορά.

Η υιοθέτηση ρομποτικών συστημάτων γίνεται κυρίως στο πλαίσιο της αυτοματοποίησης των διαδικασιών στα τελικά στάδια της παραγωγής και συσκευασίας (end-of-line), δηλαδή κατά τον εγκιβωτισμό και την παλετοποίηση των προϊόντων. Τα πρώτα συστήματα εγκαταστάθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1990 και από τότε ο αριθμός τους αυξάνεται

συνεχώς, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη όσον αφορά τη μείωση του κόστους και την αύξηση της αποδοτικότητας. Η εμπειρία από εγκαταστάσεις στην Ελλάδα δείχνει ότι σε περι-

Τα βιομηχανικά ρομπότ είναι μηχανισμοί που μπορούν να κινηθούν σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου εργασίας τους

πτώσεις επιχειρήσεων που λειτουργούν σε τρεις βάρδιες, η επένδυση σε ένα ρομποτικό σύστημα εγκιβωτισμού ή παλετοποίησης μπορεί να αποσβεστεί σε διάστημα μικρότερο των 2 ετών.

Οκτώ «συν»

Η χρήση της ρομποτικής τεχνολογίας για την αυτοματοποίηση των τελικών σταδίων της παραγωγής και

συσκευασίας βοηθά τις βιομηχανικές επιχειρήσεις:

- Να μειώσουν σημαντικά το κόστος παραγωγής.
- Να διατηρήσουν υψηλές ταχύτητες παραγωγής με ασφαλή χειρισμό των προϊόντων.
- Να προσαρμοστούν εύκολα στις διακυμάνσεις της ζήτησης.
- Να αποκτήσουν ευελιξία κατά τη διαχείριση πολλών διαφορετικών συσκευασιών.
- Να ελαχιστοποιήσουν το ανθρώπινο σφάλμα.
- Να βελτιώσουν τις συνθήκες εργασίας (ασφάλεια εργαζομένων, αθθένειες λόγω ανύψωσης βάρους).
- Να εναρμονιστούν με τους κανονισμούς ασφαλείας (π.χ. όσον αφορά το μέγιστο βάρος ενός κιβωτίου που πρέπει να διαχειρίζεται ένας εργαζόμενος).
- Να διασφαλίσουν την ποιότητα των προϊόντων.

Τα βιομηχανικά ρομπότ παρέχουν ταχύτητα και ακρίβεια κινήσεως και επομένως συμβάλλουν στη μείωση των χρόνων παραγωγής και επομένως του κόστους των παραγόμενων προϊόντων. Μειώνονται επίσης σημαντικά οι νεκροί χρόνοι και εξασφαλίζονται αυξημένοι, σταθεροί και προβλέψιμοι ρυθμοί παραγωγής, με αποτέλεσμα την εύρυθμη λειτουργία της παραγωγής.

Τα ρομποτικά συστήματα δεν επηρεάζονται από παράγοντες όπως η κόπωση, οι άσχημες και οι επικίνδυνες συνθήκες εργασίας, κι επομένως εξασφαλίζουν σταθερή ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Δεδομένου ότι είναι εφικτό να εργάζονται συνεχώς, είναι εύκολο να καλυφθούν εποχιακές εξάρσεις της ζήτησης ή επείγουσες παραγγελίες.

Τα βιομηχανικά ρομπότ είναι μηχανισμοί που μπορούν να κινηθούν σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου εργασίας τους υπό τον έλεγχο προγράμματος H/Y. Επομένως παρέχουν εξαιρετική ευελιξία για χειρισμό διαφορετικών προϊόντων, ενώ απαιτούνται ελάχιστες ρυθμίσεις σε περιφερειακό εξοπλισμό κατά την αλλαγή από το ένα προϊόν στο άλλο. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σήμερα που η ποικιλία των προϊόντων είναι μεγάλη και οι παρτίδες παραγωγής είναι σχετικά μικρές και εναλλάσσονται συχνά. Επίσης, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν πολλές ρυθμίσεις, δεν υπάρχει και απώλεια (φύρα) προϊόντος μέχρι να ρυθμιστεί σωστά η μηχανή κατά την εναλλαγή.

Οι ρομποτικοί βραχίονες είναι μηχανισμοί που παράγονται σε σειρές παραγωγής από μεγάλους κατασκευαστικούς οίκους κι επομένως είναι δοκιμασμένες και αξιόπιστες λύσεις που αρκεί να προσαρμοστούν στις ανάγκες της κάθε εφαρμογής. Επομένως, το ρομποτικό σύστημα είναι αξιόπιστο και χωρίς «παιδικές ασθένειες», ενώ μειώνεται σημαντικά τόσο το κόστος όσο και ο χρόνος ανάπτυξης της λύσης σε σχέση με συμβατικές αυτόματες μηχανές. Επιπλέον και οι ανάγκες συντήρησης είναι μειωμένες, ενώ τα πληρέστατα διαγνωστικά μηνύματα διευκολύνουν την ταχεία αποκατάσταση βλαβών.

Δεδομένου ότι ο ρομποτικός βραχίονας μπορεί να προσαρμοστεί για διάφορες εφαρμογές, είναι απολύτως εφικτό να ξαναχρησιμοποιηθεί



Σε εφαρμογή εγκαθιστούμε συντηρησιακή ρομπότ 2, 4 ή 6 αξόνων αρθρωτού τύπου ή τύπου SCARA

όταν ο κύκλος ζωής του αρχικού προϊόντος κλείσει. Επομένως παρέχεται προστασία της βασικής επένδυσης που έγινε στην αγορά του μηχανήματος, γεγονός εξαιρετικά σημαντικό σήμερα που η διάρκεια ζωής κάθε προϊόντος είναι σχετικά σύντομη.

Τα ρομποτικά συστήματα αυτοματοποιούν τον εγχιβωτισμό των προϊόντων

Τα ρομποτικά συστήματα εγχιβωτισμού τοποθετούνται μετά από την

(π.χ. κρουασάν) ή γλυκισμάτα θώς και στη βιομηχανία φαρμακείων. Η μεγάλη ταχύτητα των ρομπότ είναι δυνατό σε ορισμένες περιπτώσεις να κάνει περιττή τη χρήση διανομέων για το σχηματισμό ορόφου που εγχιβωτισμού, προσφέροντας εφικτότητα και ευκολία στην αφαίρεση των προϊόντων.

Συχνά επίσης οι ρομποτικοί βραχίονες μπορούν να συνεργάζονται με συστήματα τεχνητής όρασης (Vision) για τον εντοπισμό των συσκευασίας προϊόντων που βρίσκονται πάνω σε μεταφορική ταινία. Οι συχνές εφαρμογές είναι η ανίχνευση σφάλτων ή σοκολατιδιών, πλαστικές θήκες (blisters), και τα χάρτινα κουτιά. Εφαρμογή αυτού του τύπου προσφέρουν στην ευελιξία και ταχύτητα αφαίρεσης προϊόντος, καθώς και δυνατότητα παραγωγής για συσκευασίες που ριέχουν διαφόρων τύπων παξιμασιά προϊόντα (π.χ. σοκολατιδιών).

Ένα ρομποτικό σύστημα εγχιβωτισμού τυπικά περιλαμβάνει:

- Διάταξη εγχιβωτισμού.
- Μηχανή διαμόρφωσης κιβωτίων.
- Μηχανή κλεισίματος κιβωτίων.
- Σύστημα διακίνησης προϊόντων και κιβωτίων.

Σε ορισμένους κλάδους της βιομηχανίας τροφίμων είναι απαραίτητη η φόρτωση των παραγόμενων προϊόντων σε ειδικά δοχεία ή καρότσια ώστε να υποστούν κάποιες

Συχνά οι ρομποτικοί βραχίονες μπορούν να συνεργάζονται με συστήματα τεχνητής όρασης (Vision)

πρωτογενή συσκευασία του προϊόντος και χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση και τοποθέτηση των προϊόντων με συγκεκριμένη διάταξη σε κιβώτια, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην ταχύτητα παραγωγής όσο και στις ιδιαιτερότητες της συσκευασίας των προϊόντων.

Σε εφαρμογές εγχιβωτισμού συνήθως χρησιμοποιούνται ρομπότ 2, 4 ή 6 αξόνων αρθρωτού τύπου ή τύπου SCARA, τα οποία προσφέρουν μεγάλη ταχύτητα (έως και 50 κινήσεις το λεπτό) και ευελιξία. Χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές εγχιβωτισμού μπουκαλιών, προϊόντων αρτοποιίας

μεσες διεργασίες πριν την τελική συσκευασία τους. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί η διαδικασία αποστείρωσης με κλιβανισμό. Στις εφαρμογές αυτές τα ρομπότ που χρησιμοποιούνται είναι 4 ή 6 βαθμών ελευθερίας και συνήθως εφοδιάζονται με αρπάγη που συλλαμβάνει πολλά προϊόντα ταυτόχρονα για αύξηση της ταχύτητας παραγωγής.

Τα ρομπότ σε τέτοιες εφαρμογές υποκαθιστούν περισσότερους του ενός ανθρώπους, εξασφαλίζοντας σταθερό ρυθμό παραγωγής και καλύτερη εκμετάλλευση του κυρίως παραγωγικού μηχανήματος, που μπορεί πλέον να λειτουργεί στη βέλτιστη ταχύτητα σχεδιασμού του χωρίς συχνές διακοπές, λόγω συσσώρευσης προϊόντων στην έξοδό του.

Τα ρομποτικά συστήματα αυτοματοποιούν

την παλετοποίηση των προϊόντων

Τα ρομποτικά συστήματα παλετοποίησης τοποθετούνται μετά από τη δευτερογενή συσκευασία και χρησιμοποιούνται για το αυτόματο χτίσιμο της κάθε παλέτας με τις ομαδικές συσκευασίες των προϊόντων (όπως είναι χαρτοκιβώτια, χαρτόδισκοι, πακέτα, τελάρα, σακιά κ.ά.), σύμφωνα με τις προδιαγραφές της επιχείρησης. Οι σύγχρονες μέθοδοι και τεχνολογίες ρομποτικής παρέχουν υψηλή ακρίβεια κατά την τοποθέτηση και μειωμένη συντήρηση.

Ένα τυπικό ρομποτικό σύστημα παλετοποίησης περιλαμβάνει:

- Το ρομποτικό βραχίονα (συνήθως 4 αξόνων) με τον ελεγκτή του.
- Την αρπάγη του ρομπότ.
- Σύστημα προσαγωγής κιβωτίων και διατάξεις ομαδοποίησής τους.
- Αποθήκη κενών παλετών.
- Ραυλοδρόμους μεταφοράς γεμάτων παλετών.



Τα ρομποτικά συστήματα παλετοποίησης τοποθετούνται μετά από τη δευτερογενή συσκευασία και χρησιμοποιούνται για το αυτόματο χτίσιμο της κάθε παλέτας.

- Βαγονέτο μεταφοράς ετοιμών παλετών.
- Μηχανή τύλιξης παλετών (stretch wrapping).
- Σύστημα σήμανσης παλετών με ετικέτες ή RFID.
- Τον κεντρικό πίνακα αυτοματισμού (με PLC κτλ) και το χειριστήριο.

Τυπικά ένας ρομποτικός βραχίονας σε εφαρμογή παλετοποίησης είναι 4 ή 6 βαθμών ελευθερίας με ονομαστικό φορτίο από 100 έως 450 κιλά

- Το σύστημα ασφαλείας (φράκτης, φωτοκύτταρα ασφαλείας κτλ.).
- Τυπικά ένας ρομποτικός βραχίονας σε εφαρμογή παλετοποίησης είναι 4 ή 6 βαθμών ελευθερίας, με ονομαστικό φορτίο από 100 έως 450 κιλά.

Φέρει αρπάγη κατάλληλη για τη λήψη πολλών «κιβωτίων» ταυτόχρο-

να, έτσι ώστε να αυξάνεται ο ρυθμός παραγωγής. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένας ρομποτικός βραχίονας μπορεί να καλύπτει έως και πέντε γραμμές παραγωγής, χτίζοντας ταυτόχρονα αντίστοιχες παλέτες, κάτι που είναι αδύνατο για κλασικό παλετοποιητή στρώσης (layer palletiser). Επομένως η ρομποτική λύση εξοικονομεί κόστος αρχικής επένδυσης αλλά και χώρο. Επίσης, είναι εφικτό ρομποτικά συστήματα να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές αποπαλετοποίησης σακίων, πλαστικών τελάρων ή κιβωτίων για τροφοδοσία παραγωγικών μηχανών.

Επομένως, ένα ολοκληρωμένο σύστημα μπορεί να καλύψει πλήρως την τελευταία φάση της παραγωγής, παραλαμβάνοντας έτοιμα κιβώτια και παράγοντας τελειωμένες, τυλιγμένες και σημασμένες παλέτες. ■

Το άρθρο έχει γραφεί από το Τεχνικό Τμήμα της Ζήνων Αυτοματισμοί ABETE.

ΕΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ

Απαραίτητος όσο το φως στο σκοτάδι

ΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΑΠΟ ΤΗΝ  PRESS • Πληροφορίες: 210 6800470 • www.electrologos.gr