

Σχεδιασμός ενός Τελικού Στοιχείου Δράσης για Ρομποτικό Βραχίονα, ο οποίος θα χρησιμοποιείται για κοπή και μάζεμα ντοματών από θερμοκήπιο

Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη ζητήθηκε να σχεδιαστεί με τη βοήθεια λογισμικού σε τρισδιάστατη μορφή ένα Τελικό Στοιχείο Δράσης. Το Στοιχείο αυτό έχει ως στόχο να αποκόβει και να μαζεύει ντομάτες σε θερμοκήπιο χωρίς να προκαλεί ζημιά στον καρπό. Έτσι, έχει σχεδιαστεί ένα Τ.Σ.Δ. προσομοιάζοντας τον χειρονακτικό τρόπο αποκοπής της ντομάτας με τη χρήση του σχεδιαστικού προγράμματος 'Solidworks'.

Αρχικά, ερευνήθηκαν τα Τ.Σ.Δ. που ήδη έχουν αναπτυχθεί στην αγορά και σχεδιάστηκαν σκίτσα από διάφορες πιθανές ιδέες προς εφαρμογή. Έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία ενός εντελώς πρωτότυπου στοιχείου.

Σε επόμενη φάση και μετά από πολλές παρατηρήσεις επιλέχθηκε η καταλληλότερη ιδέα η οποία αναλύθηκε με τη βοήθεια έρευνας και πειραματικής διαδικασίας τόσο στον πανεπιστημιακό χώρο όσο και στο θερμοκήπιο. Οι κύριοι έλεγχοι που έχουν γίνει είναι ο έλεγχος μη ολίσθησης, η αντοχή δυνάμεων του καρπού από τις πλάκες ώστε να μην προκαλεί ζημιά στη ντομάτα ο μηχανισμός και η εύρεση της δύναμης που χρειάζεται η ντομάτα να περιστραφεί και να κοπεί με το κοτσάνι. Μηχανισμός με τη βοήθεια ελατηρίου επιβεβαιώνει τη μη πρόκληση ζημιάς στη ντομάτα από μεγαλύτερη της επιτρεπόμενης πίεση.

Κατά το σχεδιασμό, εκτός από τα αυτοσχέδια κομμάτια, έχουν χρησιμοποιηθεί τυποποιημένα εξαρτήματα από καταλόγους εταιρειών. Μετά από στατική ανάλυση

μελετήθηκε η πιθανότητα αστοχίας των κρίσιμων κομματιών παρατηρώντας τις υψηλές τάσεις. Ανάλογα με τα αποτελέσματα έγιναν βελτιώσεις στην γεωμετρία και αλλαγή στο υλικό. Επίσης μετά από αυτό το σημείο, εξετάστηκε και η δυνατότητα κίνησης του Τ.Σ.Δ. με την αναπαραγωγή βίντεο.

Σε τελευταίο στάδιο κοστολογήθηκε ολόκληρος ο μηχανισμός που σχεδιάστηκε. Καταγράφηκαν πιθανές παραλλαγές για μείωση του κόστους, για καλύτερευση του μηχανισμού και έγιναν εισηγήσεις για περαιτέρω διερεύνηση.

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα Τ.Σ.Δ. με σερβοκινητήρα που κινεί γραμμικά δύο παράλληλες πλάκες δεξιά και αριστερά του. Οι πλάκες ενώνονται με άρθρωση με ακόμη δύο πλάκες και μεταξύ τους υπάρχει ελατήριο. Οι πλάκες είναι τοποθετημένες σε μικρή κλίση προς τα μέσα. Στη μία πλάκα είναι βιδωμένο μοτέρ και στον άξονα του εισχωρεί μικρή τροχαλία με δόντια και περιμετρικά εγκατεστημένος ιμάντας χρονισμού που ενώνεται με μια μεγάλη τροχαλία. Ένα ρουλεμάν περικλείεται από την μεγάλη τροχαλία και στην επιφάνεια του υπάρχει σφουγγάρι πολυουρεθάνης. Στην άλλη πλάκα υπάρχει ακόμη ένα ρουλεμάν με σφουγγάρι πολυουρεθάνης. Η συνδυασμένη κίνηση του στοιχείου έχει σαν αποτέλεσμα τη περιστροφή της τομάτας όπως ακριβώς γίνεται κατά τη περισυλλογή των ντοματών στα θερμοκήπια από τους εργάτες με τη επιτυχή αποκοπή μαζί με το κοτσάνι όπως εξητήθη.