

«Παραμετρικός σχεδιασμός για 3D εκτυπωμένο πλαστικό πάνελ ως διακοσμητικό μέρος μιας πλατφόρμας κινητικότητας»

Περίληψη:

Η προσθετική μηχανική (AM) παρέχει στον κλάδο της βιομηχανίας νέες δυνατότητες σχεδίασης. Το AM στρέφεται σε σχέδια ελεύθερης μορφής με μειωμένο βάρος, τα οποία κατασκευάζονται ξεχωριστά. Αξιοποιώντας αυτές τις πτυχές, ο κόσμος των κατασκευών οδηγείται σε μια εποχή που δεν έχει ακόμα ανακαλυφθεί, συνεχώς διευρυνόμενη. Αυτή η εργασία περιλαμβάνει μια σχολαστική ματιά μιας διαδικασίας σχεδιασμού για το AM. Ξεκινώντας από ένα θεωρητικό σχέδιο και τις παραμέτρους του σε ένα πιο αποδοτικό μοντέλο CAD, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για το τελικό προϊόν. Ο κύριος στόχος αυτού ,του βασισμένου στη διαδικασία παραγωγής του ,έργου ήταν η κατασκευή ενός πλαστικού πάνελ ως διακοσμητικού τμήματος μιας πλατφόρμας κινητικότητας με την ελάχιστη χρήση δομών στήριξης. Η ανάλυση της παραγωγικότητας, που ακολούθησε τη διαδικασία μοντελοποίησης CAD, απαιτούσε τον ορισμό των πιο σημαντικών παραμέτρων, όπως το ποσοστό πλήρωσης, το υλικό, τον ενσωματωμένο προσανατολισμό κλπ. Ο συνεχής επαναπροσδιορισμός των παραμέτρων, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη μιας δομής στήριξης, ολοκλήρωσε το τελικό μοντέλο CAD. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας αποτελούν έναν συνοπτικό κατάλογο των προκλήσεων που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού ενός προϊόντος AM, αλλά και τις απαιτήσεις για ένα πλήρως λειτουργικό πλαίσιο που χρησιμοποιείται ως τμήμα οχήματος.

Λέξεις κλειδιά:

Σχεδιασμός για AM, ανάλυση κατασκευής, πάνελ, πλατφόρμα κινητικότητας, έργο βασισμένο στο σχεδιασμό διεργασιών

Πεδίο εφαρμογής:

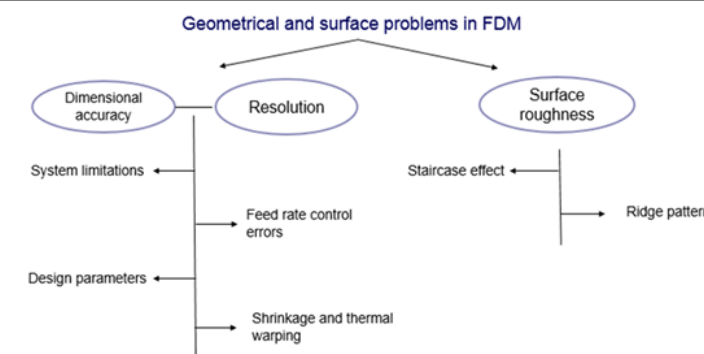
Αυτή η εργασία επικεντρώνεται στο σχεδιασμό, την ανάλυση και την κατασκευή πλαστικών πάνελ, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε πλατφόρμα κινητικότητας. Αυτό, ο σχεδιασμός της διαδικασίας, το έργο επιτυγχάνει το σκοπό του μέσω τεχνολογιών AM. Η ανάλυση σχεδιασμού και κατασκευής για τα εξαρτήματα AM αποτελεί τα κύρια εργαλεία για την επιτυχία αυτής της έννοιας. Μια ιδέα που αποσκοπεί στην παραγωγή ενός κατασκευαστικού εξαρτήματος πρόσθετου που να ικανοποιεί τις τεχνικές ανάγκες τέλειας τοποθέτησης και εύκολης, χαμηλού κόστους παραγωγής, αλλά και τις αισθητικές ανάγκες ενός ευρέως προτιμώμενου προϊόντος

Ιστορικο στο AM:

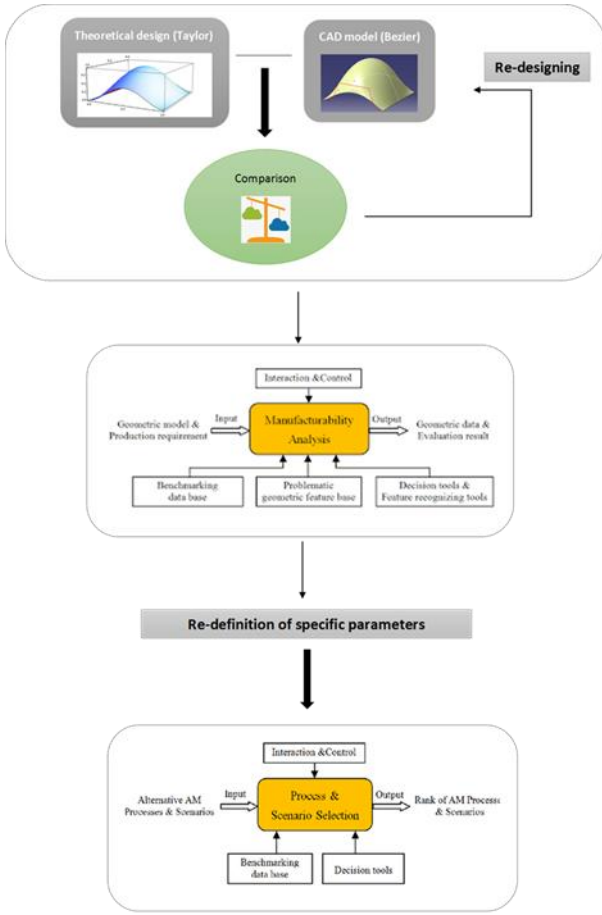
Οι διαδικασίες της προσθετικής μηχανικής λαμβάνουν τις πληροφορίες από ένα αρχείο CAD που μετατρέπεται αργότερα σε αρχείο STL. Το σχέδιο που γίνεται στο λογισμικό CAD προσεγγίζεται με τρίγωνα και λεπτά στρώματα που περιέχουν τις πληροφορίες για κάθε επίπεδο-στρώμα που πρόκειται να τυπωθεί.



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΟ FDM:



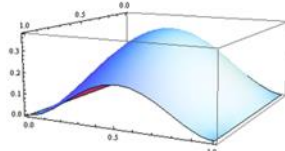
Μέθοδος:



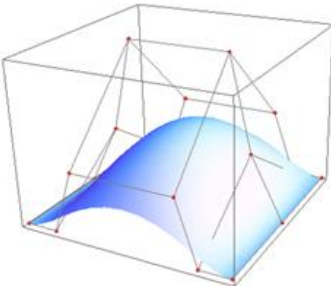
Σχεδιασμός επιφανειών:

Το πολυώνυμο 4^{ου} βαθμού ταίριαζε απόλυτα με τις ανάγκες του έργου

$$f(x,y) = a_0 + a_1x + a_2y + a_3x * y + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6x^3 + a_7x^2 * y + a_8x * y^2 + a_9y^3 + a_{10}x^4 + a_{11}x^3 * y + a_{12}x^2 * y^2 + a_{13}x * y^3 + a_{14}y^4$$



Το δεύτερο μέρος της διαδικασίας σχεδιασμού καμπύλης ήταν το μοντέλο CAD. Δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας σημεία ελέγχου βασισμένα στη συνάρτηση Bezier.Επαναπροσδιορίστηκε για να επιτευχθεί το ελάχιστο λάθος

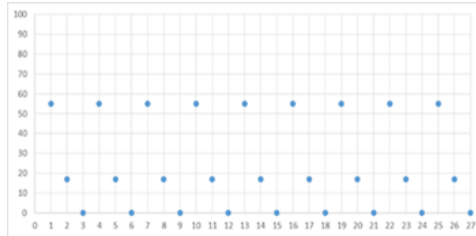


Ανάλυση κατασκευής:

Το FDM αποτελεί τη βάση αυτής της ανάλυσης και όλα τα αποτελέσματα θα σχετίζονται με αυτή τη συγκεκριμένη διαδικασία. Προκειμένου να προχωρήσουμε στην ανάλυση της κατασκευής, πρέπει να επιλεγεί ο προσανατολισμός, το υλικό αλλά και το πάχος και ο όγκος. Προσανατολισμός χτασίματος: Z-άξονας Όγκος κατασκευής: ύψος=0.35~0.4 m/ μήκος=1m / πλάτος=1m Υλικό :ABS Πάχος:3mm

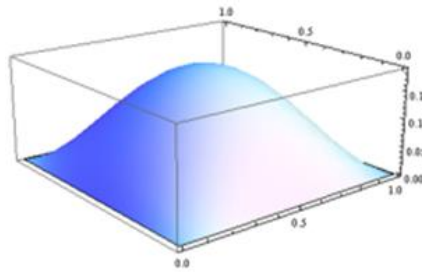
Ωστόσο, ορισμένες παράμετροι δεν μπορούν να καθοριστούν ακόμα. Ο σχεδιασμός ενός πειράματος (DOE) μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία και να βοηθήσει τον σχεδιαστή να επιλέξει την καλύτερη επιλογή.

Ποσοστό επένδυσης: [20%, 50%, 100%] Διάμετρος ακροφυσίου: [0.2, 0.3, 0.6] Γωνία προεξοχής:[45°, 65°, 85°]



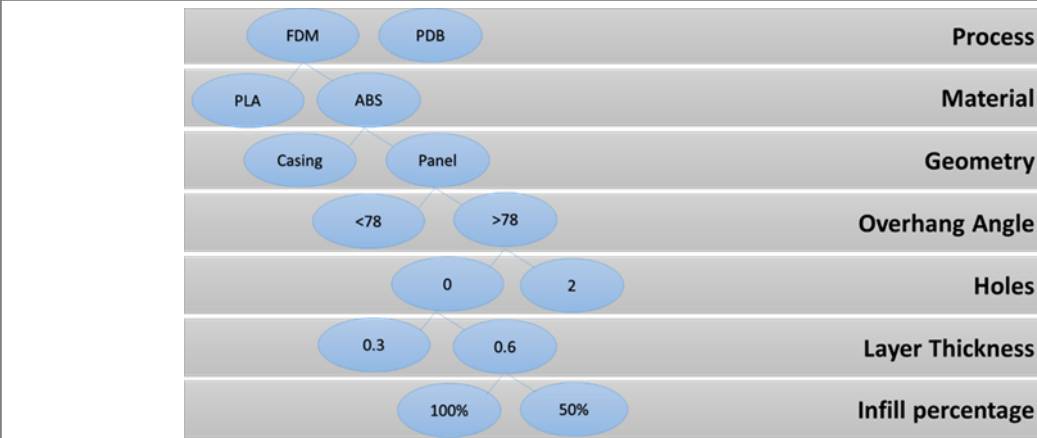
Ως μέρος αυτής της ανάλυσης, το πρώτο σχέδιο συγκρίθηκε με άλλες γεωμετρίες, για να προσδιοριστεί ποιο ήταν το πιο κατάλληλο για τους σκοπούς αυτού του έργου.

Ένα σχέδιο καλύμματος δημιουργήθηκε ακριβώς όπως το πρώτο.



Η μικρότερη γωνία που το περίβλημα δεν χρειάζεται δομή στήριξης είναι 87°, μεγαλύτερη από 78 ° του αρχικού πλαισίου.

Σχεδιασμός διαδικασίας (Process planning):



Συμπεράσματα:

Είναι σαφές ότι ένας παραμετρικός σχεδιασμός δίνει πολλές ευκαιρίες σε έναν σχεδιαστή, καθώς μπορεί να αλλάξει γρήγορα τις διαστάσεις και τη δομή.

Θετικά, η παραμετροποίηση μπορεί

- να βελτιώσει την αναζήτηση σχεδίων καλύτερα προσαρμοσμένων στο πλαίσιο
- να διευκολύνει στην ανακάλυψη νέων μορφών λήψης αποφάσεων
- να μειώσει το χρόνο και την προσπάθεια για την αλλαγή και την επαναχρησιμοποίηση
- να βοηθήσει στην κατανόηση της εννοιολογικής δομής του τεχνικού σχεδιασμού.

Αρνητικά, μπορεί η παραμετροποίηση να

- απαιτεί πρόσθετη προσπάθεια
- αυξήσει την πολυπλοκότητα των τοπικών αποφάσεων σχεδιασμού
- αυξήσει τον αριθμό των αντικειμένων στα οποία πρέπει να δοθεί προσοχή

• Κατεύθυνση κατασκευής:

Επιλέγεται αντίστοιχα με την παράμετρο που πρέπει να βελτιωθεί

Υψηλότερες μηχανικές ιδιότητες όταν στρώματα παράλληλα προς την κατεύθυνση της κατασκευής

• Μοτίβο / Ποσοστό επένδυσης:

Υψηλότερο ποσοστό επένδυσης για την επίτευξη καλύτερων μηχανικών ιδιοτήτων

Τα κελιά του μοτίβου επένδυσης ,πολλαπλάσια της διαμέτρου του ακροφυσίου

• Ρυθμός ροής / ταχύτητα:

Βελτίωση της λειτουργίας που ελέγχει την ταχύτητα χτισίματος

Εξέταση της μεταφοράς θερμότητας λόγω της υψηλής ταχύτητας

• Πάχος στρώσης:

Ακέραιος πολλαπλασιαστής του ύψους του τμήματος

Ίσο ή μεγαλύτερο από τις επιλογές της μηχανής

Το μειωμένο πάχος πληροί τις προσδοκίες των διαστάσεων αλλά πρέπει να ληφθεί υπόψη ο χρόνος κατασκευής

• Θερμοκρασία ροής θερμότητας / εξώθησης:

Υψηλή θερμοκρασία εξώθησης : Αυξημένη ρευστότητα, αδυναμία επίτευξης του τελικού σχήματος

Χαμηλή θερμοκρασία εξώθησης : Έλλειψη συγκόλλησης, δημιουργία κοιλοτήτων

Μετα-επεξεργασία για να ελαχιστοποιηθεί το φαινόμενο στρέβλωσης και συρρίκνωσης