מערכת הרכבת עדשות ופילטרים
Lens & Filter Assembly System

פרויקט תכן מוצר חדש

<u>המנחה:</u> מר שלמה נזר

מנחם אברג'ל, תומס בן חמו, ראובן בואזיז

<u>הלקוח</u>

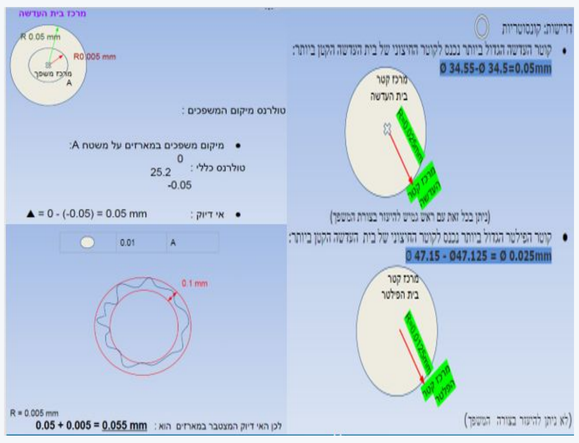
התעשייה האווירית לישראל מב"ת טכנולוגיות

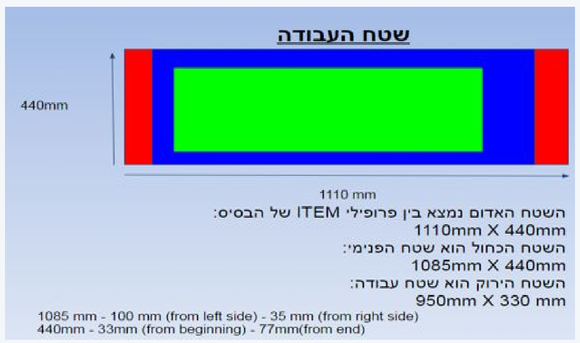
תקציר

בתעשייה האווירית קיים תהליך המתבצע בחדר נקי להדבקת עדשות ופילטרים להתקן (משפך) המיועד להם.
תהליך ההדבקה כיום ידני מתחילתו ועד סופו דורש זמן רב ולא מאפשר קביעת סטנדרט אחיד של איכות המוצרים.
בנוסף אופי השימוש בעדשות הנ"ל מצריך ייצור המוני בתקופה מסוימת והפסקה בייצור בתקופה אחרת ומקשה על הקצאת כוח אדם ייעודי למטרה זאת.
מטרת הפרויקט הנ"ל להפוך את התהליך לאוטומטי ובכך להביא לשיפור באיכות ובמהירות הייצור תוך חיסכון בכוח אדם.

המערכת תמרח שכבת הכנה לדבק ולאחר מכן תיישם דבק במשפך ותמקם את העדשה והפילטר במגרעות המיועדות להם במשפך בסבבי הדבקה שונים.
המערכת תוזן במגשים של עדשות פילטרים ומשפכים ותסיים את סבבי ההדבקה של 48 יחידות ב 48 שעות.

רקע תיאורטי / מודל





על פי נתוני היצרן שטח המזרק המכסימלי הוא $A = [m^2]2.6 * 10^{-4}$

קוטר המזרק ביציאה הוא כ $0.5mm$ ולכן לפי שימור מאסה $Q = V1A1$

ולכן לפי נתוני המנוע:

$$Q_M = 2.6 * 10^{-4}[m^2] * 10^{-3}\left[\frac{m}{s}\right] = 2.6 * 10^{-7}\frac{m^3}{s}$$

ועבור מהירות של 1 סל"ד נקבל ספיקה של כ 30 גרם דבק שהיא ספיקה גדולה מהספיקה הדרושה

*הזנחנו את ההשפעות החיצוניות וכן הנחנו שהדבק בלתי דחיס

$$T_a = \frac{(J_0 \times i^2 + J_L)}{9.55} \times \frac{N_M}{t_1}$$

מהירות סיבוב $N_M = 6\,rpm$

זמן להתחלת סיבוב (ממפרט המנוע) $t_1 = 1 * 10^{-3} sec$

(ממפרט המנוע) $J_0 = 1.8 * 10^{-6} Kg * m^2$

(מהסולידי) $J_L = 0.00808\ Kg * m^2$

$T_a = 5.08\ N * m$

$t_f = 4t_1 \quad T_d = T_a \quad , T_L = 0$

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_a + T_L)^2 \cdot t_1 + T_L^2 \cdot t_2 + (T_d - T_L)^2 \cdot t_3}{t_f}}$$

$T_{rms} = 3.58 \quad N * m$

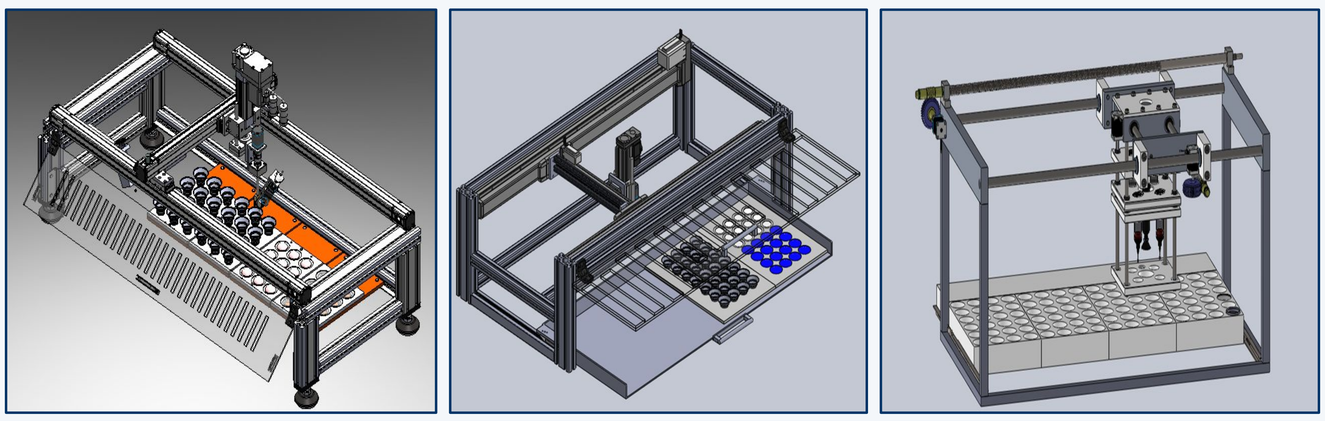
$$*P = T_{rms} * N_M * \frac{2\pi}{60} = 2.256[watt] < P_M 12.56[watt]$$

תיאור המוצר / הפרויקט

דרישות הלקוח / הפונקציות / מטרות הפרויקט

- המערכת תסיים תהליך הדבקה כולל של 48 יחידות ב-48 שעות,
- תהליך ההדבקה כולל הכנת שטח ההדבקה על ידי יישום הפריימר והדבק, מיקום החלק המודבק והפעלת כוח עד לייבוש ראשוני של העדשה והפילטר כאשר כמויות הפריימר והדבק , הלחץ המופעל על העדשה והפילטר וזמן ההמתנה לייבוש מוגדרים מראש
- המערכת תאפשר שילוב עתידי של ראש ערבוב אוטומטי לדבק, והתאמה עתידית לחלקים בגדלים שונים מהחלקים הקיימים היום.
- גודל המתקן יאפשר את הכנסתו לתוך עמדה קיימת של שולחנות העבודה במפעל התעשייה האווירית ביהוד ויהיה נוח להרמה.
- נגישות- המתקן יאפשר תפעול במקרה של תקלה והזנה נוחה של הרכיבים בידי המפעיל.
- המתקן יאפשר עבודה בטוחה ויתריע על אי השלמת מחזור הדבקה

חלופות התכן השונות



האתגרים

- הצורך בהדבקת 48 יחידות ב 48 שעות כאשר מחזור הדבקה בודד ארוך יותר מ 48 שעות.
  - הסתכלות על תהליך ההדבקה בראייה רחבה ותכנון תהליך ההדבקה בעזרת שימוש במארזים המוזנים בנפרד למערכת כך שבעבודה רציפה זמני ההדבקה עומדים בדרישות
- טווח זמן עבודה מוגבל לשימוש בחומרי ההדבקה
  - שימוש במנות קטנות של חומרי ההדבקה ועצירת התהליך לצורך הזנה מחודשת בכל כמה שעות
- הדבקה באזורים בעלי היקף שונה בתוך המשפך, והצורך ביישום חומרי ההדבקה בזווית,
  - שימוש בראש הדבקה יחיד הנכנס בזווית לאזור ההדבקה ומשנה את היקף ההדבקה עבור גדלים שונים .
- עמידה בתנאי גודל ומשקל, המאפשרים שימוש בעמדה הקיימת,
  - פתרנו על ידי תכנון חלקים הניתנים להרכבה ופירוק מהמערכת הראשית ושימוש בחומרים קלים.

תודות

מר שלמה נזר
פרופסור ראובן כץ
ד"ר חגי במברגר
מר כפיר כהן
לאה-מזכירות הפקולטה

רומן-המעבדה לרובוטיקה
הרמן ויובל- מהתעשייה האווירית
רמי וטל- מראפ
בולוס ורביע מ BRF