

## מיברג - אגף הגימורים



מפעל מיברג מוסמך לעבודה על פי תקנים בין-לאומיים של תעשיית הרכב:  
SI ISO 9001 • SI ISO 14001 • ISO/TS 16949 • AS 9100D  
כל קווי הגימור של מיברג מבוקרי מחשב, ומאפשרים בקרת תהליך ותיעוד אוטומטי של כל המשתנים.

### מיברג - אגף הגימורים

לתעשיית הרכב נדרש מגוון רחב של פתרונות ציפוי להגנה ולצביעת חלקים ואבזרים לתעשייה.

שנים של עבודה עם יצרניות הרכב הגדולות בעולם, הובילו את אגף הגימור של "מיברג" לעמדה המובילה בארץ, במתן פתרונות לחלקים הדורשים טיפול בפני השטח וטיפול תרמי לרבות בהיבט של שליטה בעובי הגימור ועמידות גבוהה לקורוזיה.

# ציפויים אלקטרוליטיים וציפויי המרה בקווי תופים

ציפויי אבץ אלקטרוליטי למיניהם נחוצים לצורך הגנה מקורוזיה והורדת מקדם חיכוך במידת הצורך. ציפויים אלה מסווגים כ"ציפויים מקריבים". תהליך הציפוי מתבצע בכמה "שכבות". השכבה הבסיסית הינה **ציפוי אבץ אלקטרוליטי** "מקריב". סוגי האבץ האלקטרוליטי נבדלים ביניהם מבחינת עמידות לקורוזיה, קושי, יכולת חדירות ואחידות פיזור. שכבה שנייה הינה "ציפוי המרה" (Passivation) אשר מספק גוון צבע לציפוי וכן משפר את ההגנה קורוזיבית המוענקת למוצר בכך שהינו מגן על שכבת האבץ. שכבה שלישית הינה **שכבת איטום** (Sealer) שהינו "ציפוי מגן" אשר גם הוא משפר את העמידות וכן מאפשר לפי סוג האיטום להקטין לשלוט על מקדם החיכוך של המוצר הסופי (friction co-efficient 0.08-0.1). את כל סוגי ציפויי האבץ ניתן לספק בשכבה אחת עד 3 שכבות על פי דרישת לקוח.

## ציוד:

- 2 קווי תופים בעלי כושר ייצור כולל של עד 1200 ק"ג לשעה.
- 3 תנורים מנתיים לשחרור מאמצים ולשחרור מימן (Baking for Stress & Hydrogen Relief).
- מכונה לניקוי מכני (Shot-blast) להקטנת סיכון לפריכות מימנית.



## ציפויים המיושמים בקווי התופים

- ציפוי **אבץ אלקטרוליטי** הינו הנפוץ ביותר. ריכוז האבץ בשכבה הינו 99.99%. ברשותנו 2 מערכות כימיות לציפוי אבץ. מערכת אחת של אבץ חמוץ, המתאפיינת בברק גבוה, ומועדפת לחלקים קטנים. מערכת שנייה של אבץ אלקאלי, המתאפיינת באחידות פיזור, ומועדפת בחלקים מורכבים הדורשים חדירות.
- ציפוי **סגסוגת אבץ ברזל אלקטרוליטי** - בעל עמידות לקורוזיה הגבוהה מציפוי אבץ המצוין לעיל. כמו כן בעל יכולת משופרת לעמידות בטמפרטורות גבוהות. ריכוז הברזל בשכבת האבץ הינו 0.7-1.3%.
- ציפוי **סגסוגת אבץ ניקל אלקטרוליטי** - מצטיין בעמידות גבוהה לקורוזיה עד 1500 שעות ויותר בתא מלח. התהליך במיברג מאופיין בסיכון קטן לתופעת פריכות מימנית (LHE-Low Hydrogen Embrittlement). ריכוז הניקל בסגסוגת נע בתחום 10-16% וניתן לשליטה על פי דרישה.
- ציפוי המרה **אבץ פוספט בתופים** - עם או בלי שימון. מיועד למתכות קשות, ללא שכנת פריכות מימנית. הוא משמש גם כשכבת יסוד למוצרים הדורשים צביעה.
- פסבציה לנירוסטה בתופים** - לצורך הגדלת עמידות לקורוזיה.
- מניעת ריתוך קר לתברגי נירוסטה.**

קושי Vickers	גוון	עמידות בתא מלח <sup>2</sup> על פי תקן ASTM B 117		תקן ציפוי <sup>1</sup>	ציפוי
		שעות קורוזיה לבנה	שעות קורוזיה אדומה		
		2	-	ASTM A 967 or AMS 2700	פסבציה לנירוסטה
	אפור	5-72	-	MIL-DTL-16232	אבץ פוספט
	שחור	72-168	-	MIL-DTL-53084 (e-coat)	צביעה קטפורטית
60-80	כסוף, צהוב <sup>3</sup> , שחור	48-360	6-144	ASTM F-1941	אבץ (אלקאלי חמוץ)
100-150	כסף אפור, צהוב <sup>3</sup> , שחור	48-480	6-168	ASTM B-842 or ASTM F 1941	אבץ ברזל
350-400	כסף, שחור	650-1000	144-300	ASTM F 1941 MIVRAG 759	אבץ ניקל
	שחור	1000	72		דופלקס א. ברזל <sup>4</sup>
	שחור	1500	240	VW-13750	דופלקס א. ניקל <sup>4</sup>

- התקן המצוין הינו ברירת מחדל במידה והלקוח לא סיפק דריש תקן אחר.
  - השעות המצוינות לקורוזיה לבנה (WR) ולקורוזיה אדומה (RR) מתייחסות לשילוב מיטבי של שכבת הציפוי, עובי הציפוי, סוג הפסבציה וסוג האיטום שברשותנו.
  - פסבציות צהוב וצבעוני הינן פסבציות שאינן עומדות בתקן RoHS.
  - לא מתאים למוצרים בתברגי מתחת ל-8 מ.
- < ניתן לקבל עמידות גבוהה יותר לקורוזיה אדומה (RR) מהמצוין בציפויים מתכתיים בטבלה לעיל. (במידה והלקוח מצייין יעד עובי גבוה מ-8µm).  
< יש לציין שציפוי סטנדרטי שהינו השכיח בשוק הקשיחים, הקיים על המדף הינו ציפוי "אבץ לבן" העומד בקורוזיה לבנה 6 שעות. וציפוי "אבץ צהוב" העומד בקורוזיה לבנה 48 שעות בלבד. (לציפוי קשיחים בתופים)

# ציפוי צבע קטפורטי Cathodic Dip Painting

ציפוי קטפורטי הוא תהליך חשמלי לציפוי חלקי מתכת בצבע שחור על בסיס אפוקסי, עם **עמידות קורוזיבית גבוהה**, תוך שימוש בחומרים ידידותיים לסביבה. ציפוי הצבע הקטפורטי הוא בעל מופע מבריק. ציפוי זה ניתן לקבל הן בצבע סופי והן בצבע יסוד לצבע עליון. הצבע מסופק לפי דרישת הלקוחות, כשכבה אחת או כשכבה שנייה, ע"ג ציפוי סגסוגת אבץ אלקטרוליטי. ציפוי זה שהנו דו שכבתי מכונה ציפוי **דופלקס**. ציפוי זה מצטיין בעמידות גבוהה לקורוזיה. עמידות זו נובעת מיכולת ההגנה המצרפית של שתי השכבות למתכת המצופה. יתרונות אלה ואחרים, של ציפוי צבע קטפורטי, הפכו אותו לציפוי הנפוץ ביותר בתעשיית הרכב.



## יתרונות התהליך:

- פיזור אחיד ויכולת חדירות מלאה. כיסוי בעובי אחיד גם באזורים פנימיים נסתרים.
- עמידות קורוזיבית של מעל 168 שעות בתא מלח. ניתן להגיע לעמידות קורוזיבית של 1000 שעות ואף יותר, בשילוב עם שכבה תחתונה של סגסוגת אבץ (ציפוי דופלקס).
- עובי נמוך. תחום העוביים הוא 10-30µm. שליטה על עובי ± 5µm. העובי הנמוך מאפשר רוב המקרים חסכון במיסוכי צבע שעלותם גבוהה.
- ניתן ליישום על גבי כל מוליך: פלדה, פלדה מגולוונת, נירוסטה, אלומיניום, פליז, סגסוגות למיניהן ועוד.



## חיסום וצמנטציה

קו חיסום רציף עד 350 ק"ג לשעה. הקו מיועד לטיפול תרמי של חלקים קטנים ובינוניים שעשויים מפלדות פחמן. הקו פועל בשיטה רציפה, המבטיחה אחידות גבוהה בין החלקים ויעילות מרבית של העבודה. הקו מאפשר לבצע את הטיפולים התרמיים הבאים: חיסום רגיל בשמן - (Oil quenching and tempering, natural hardening) הקשיית פני השטח - צמנטציה - (Carburizing, Carbonitriding, Case hardening)

## נתונים טכניים נוספים:

- מתאים לחלקים בקוטר מ-3 עד 20 מ"מ ואורך כללי עד 200 מ"מ.
- טמפרטורת האוסטניזציה 820°C-930°C.
- טמפרטורת השמן החיסום עד 80°C.
- טמפרטורת הרפיה עד 630°C.