



ציפויים וגימורים על מתכות

הוקמה בשנת 1983 בקיבוץ אייל



פיתוח וייצור של חומרי ניקיון
ותכשירים לתעשיית הנירוסטה

הוקמו בשנת 1970 בקיבוץ גבעת חיים מאוחד

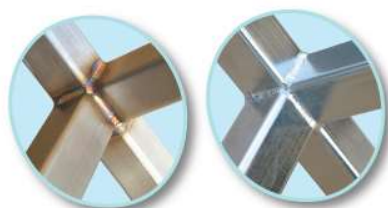


אלקטרופוליש (ליטוש כימי)
ללא מגבלות גודל

- ב 2014 התאחדו לימת ליטוש וכימיה עם שוורץ אלמוג והוקמה קבוצת לימת
- שלושת המפעלים ממוקמים בקיבוץ גבעת חיים מאוחד



אחרי אלקטרופוליש לפני אלקטרופוליש



הסרת תחמוצות ריתוך



חברה מובילה בארץ ובעולם בתחום האלקטרופוליש (ליטוש אלקטרו-כימי), המתאים במיוחד לנתכי פלב"ם. ציוד ויכולת לביצוע עבודות ללא מגבלת גודל או מקום.

מענה לתחומים שונים כגון:
מכשור רפואי, פארמה, מתקנים בבתי חולים,
מעבדות, מיקרואלקטרוניקה, מים, מזון,
עיצוב תעשייתי ...

מתמחה בציפויים וגימורים על סוגי מתכות שונות

ציפויים אציליים על מתכת:

אלקטרוליס ניקל, כסף, זהב, נחושת, בדיל,
ברונזה, ניקל אלקטרוליטי

וכן

ציפויי מתכת (מוליך) על פולימר (פלסטיק)

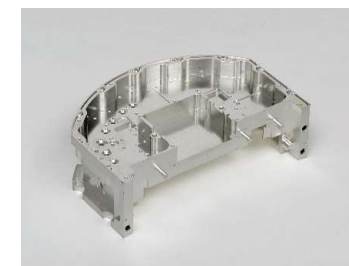
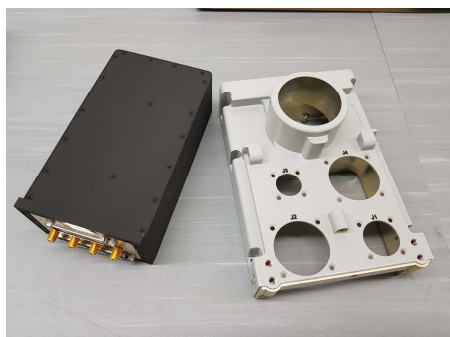
הרכבות קשיחים

דפוס

צביעה רטובה

טיפול אנודיז

(כולל פיגמנטציה
ואטימה)





נוזלים / תמיסות:



אבקות / טבליות:

לימת כחדיה

פתרונות יחודיים

לטיפול פני שטח במתכות ונקיון כללי

D100

נוזל להסרת חלודה מנירוסטה ואלומיניום
הנוזל המיועד לניקוי ומסרת כחמי חלודה,
חריכות ולכליכים משמשי ניוסטה ואלומיניום.
ממסים לתקן אמריקאי פלדי-אלומיניום
בששית המון.

אלוקסיד גיל

אלוקסיד גיל הינו חומר במרקם סמיך המיועד
לטיפול בפלדים לאחר ריתוך.
חומר מסיר התמוזות שחורות (אוקסידים),
חלודה ומסייע במניעת קורוזיה.
החומר מואיר את מי השטח של המוצר בנון מנ.

מחמים לתנאים: 304, 316, 4-17, PH-5-15, ASIM-380
מחמים לתנן: 303 מחמים לתנן אמריקאי ASIM-380
בהכנה לתנאים: ASIM-380, AMS-PS2700, AMS-380, AMS-380

PS30

נוזל פסיביה לפלדים
נוזל המיועד ליצירת שכבת מנן על פלדים
לאחר סיום עבודות שחונות מנן עיבוד שבבי,
ציבוי, לישוט מכני או טיפול גינוני כימי של
פלדים מקבוצת 300, 400, 4-17, PH-5-15, ASIM-380
הנוזל מיועד לטיפול בגבילת.
ממסים לתנן אמריקאי 2700 AMS-380, AMS-380
35C-QQ-P, ASIM-380

דרסידול

ליקוי והברקה משמשי נרוסטה
נוזל לניקוי והברקה משמשי נרוסטה
שמן, חלודה צבית וכלכלים שונים.

שרכת גילוי מדקים במתכות

בריקה אל רגס של מדקים, ריתוכים
וטולת לכל המתכות קרמיקה וריתוכי
פלטינה.
השרכת מיליה לשלושה חומרים בשלושה
מכיל לחץ בתכולה של 500 מיליליטר,
חומר מנק, אריזה בצבע ירוק - LC, חומר
חודר בצבע אדום LC ומפתח בצבע לבן
LC2.

הבריקה מתבצעת במורת נוזל חרידה אדום משמשי חומר רחב
של הליכוי יצור של מוצרי מתכות, קרמיקה ופלטינה לצורך
דירה מבר של מדקים, חורים וריתוכים פגומים ולמדת איכות פני
השטח הבריק.

ההליכה מתבצעת על שישוש בנוזל על כושר חרידה משולח האבע
בצבע אדום חום ומוכה מפתח בצבע לבן, ליישוט המאפשר יחסי
הממים באופן בולט וכלי ממששי בנוזל חרידה כין הצבע הלבן של
המפתח והצבע האדום של נוזל החרידה, כל סדק או פגם יוצר כחם
צבע אדום בולט וברור.

E25

ליקוי התמוזות ושאריות ריתוך בפלדים
נוזל המיועד לטיפול בפלדים לאחר סיום עבודות
ריתוך בנון עיבוד שבבי, טיפול חרמי, לישוט מכני
חומר, חומר מסיר התמוזות שחורות (אוקסידים),
אבנית, חלודה ומסייע במניעת קורוזיה.
החומר
מאיר את מי השטח של המוצר בנון מנ.
לישוט מכליל או הברשה והושהי של המוצר.

מחמים לתנאים: 304, 316, 4-17, PH-5-15, ASIM-380
מחמים לתנן: 303 מחמים לתנן אמריקאי ASIM-380
בהכנה לתנאים: ASIM-380, AMS-PS2700, AMS-380, AMS-380

הגנה אצילית למתכות

לימת כימיה בע"מ, שיווק וייצור חומרים לתעשייה

גבעת יימ, מאוחד 3893000 • טל: 04-6167730 • פקס: 04-6301304

Limat Ltd, Givat Hayim Meuchad, Israel 3893000 • Tel: ++972-4-6167730 • Fax: ++972-4-6301304

limat@limat.co.il • www.limat.co.il

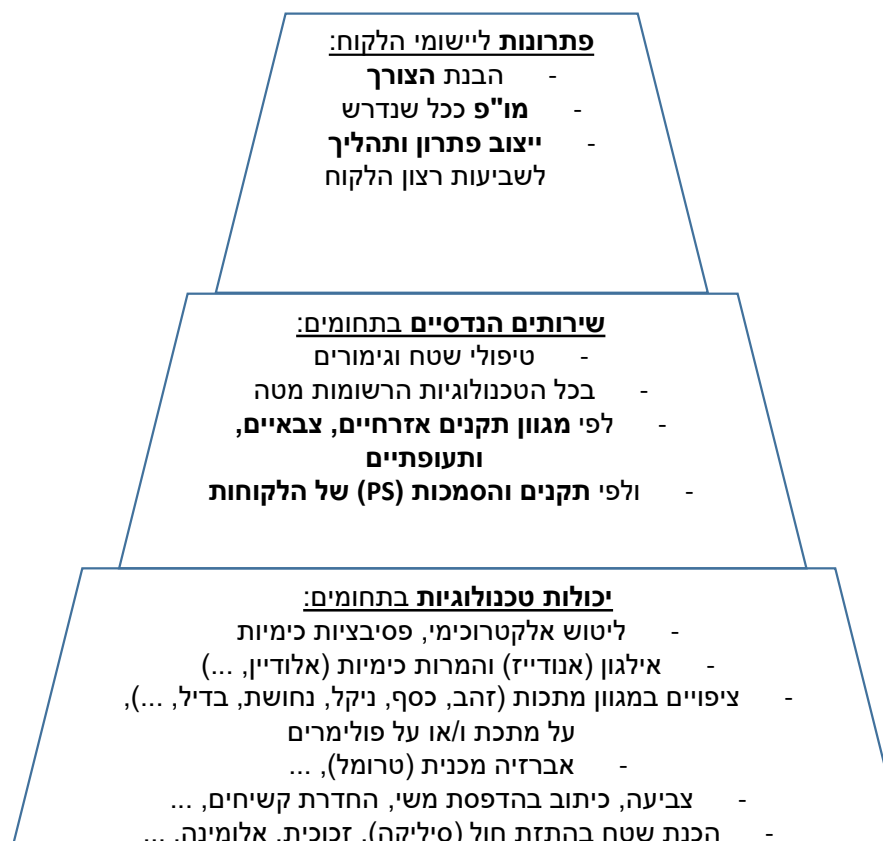
קבוצת לימת פועלת בגישה התלת-שכבתית הבאה:

יכולות טכנולוגיות בתחומים:

- ליטוש אלקטרוכימי, פסיבציות כימיות
- אילגון (אנודייז) והמרות כימיות (אלודיין, ...)
- ציפויים במגוון מתכות (זהב, כסף, ניקל, נחושת, בדיל, ...),
על מתכת ו/או על פולימרים
- אברזיה מכנית (טרומל), ...
- צביעה, כיתוב בהדפסת משי, החדרת קשיחים, ...
- הכנת שטח בהתזת חול (סיליקה), זכוכית, אלומינה, ...

פני-שטח של מוצק – מתן פתרונות

קבוצת לימת פועלת בגישה התלת-שכבתית הבאה:



ההרצאה היום

- ההרצאה (הקצרה) היום תתמקד:
- בקבוצת **חומרים** ספציפית – פלדות אל-חלד,
- בקבוצת **תהליכים** ספציפית – פסיבציה כימית, ו-אלקטרו-פוליש,
- **וביישומים** לדוגמא – פסיבציות כימיות הניתנות לביצוע "בשטח"

פְּלֶדֶת אֶל-חֶלֶד או **פלדה בלתי מחלידה** (פלב"מ) מוגדרת בתורת המתכות כסגסוגת ברזל (Fe) אשר מכילה כרום (Cr) בכמות של לפחות 10.5% ממשקלה.
נירוסטה – שם נרדף/מסחרי לפלדה בלתי מחלידה (בגרמנית: **Nicht-rostender Stahl**).

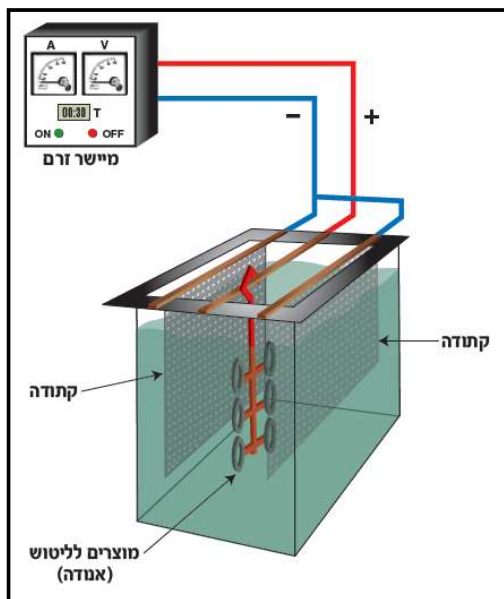
Fe	ברזל	70%	הנירוסטה מכילה בדרך כלל:
Cr	כרום	16%-18%	
Ni	ניקל	8%-10%	

תכולת **ניקל** (מעבר ל**כרום** ו**ברזל**) משפרת עמידות בפני קורוזיה, ומשפרת ברק.
נתכי פלב"ם דלי **ניקל** – יותר זולים, ובעלי תכונות ספציפיות.

- פלדת אל-חלד מחלידה משמעותית פחות מפלדות אחרות, אבל ... מחלידה (תלוי באיכות הנתר)
- 3 תהליכים להפחתת/מניעת ההחלדה (קורוזיה = חלודה) (חלודה קלאסית Fe_2O_3):
 - **טבעי** (ללא התערבות, באווירה נקייה, דלת לחות ואבק) – איטי
 - **פסיבציה כימית** (תהליך כימי, בתמיסת חומצות תקנית) – מואץ
 - **אלקטרו-פוליש** (תהליך חשמלי-כימי בתמיסה כנ"ל) – מואץ ומעמיק
- ה"טריק":
 - יצירת שכבת תחמוצת כרום (Cr_2O_3) דקיקה על פני השטח
 - השכבה מגינה על החומר מהמשך התחמצנות/החלדה
 - השכבה "מסתירה" את המרכיב של הברזל החופשי (Fe), ומונעת חלודה קלאסית (Fe_2O_3)
 - עובי השכבה: בפסיבציה - עד 30 אנגסטרם, באלקטרופוליש – כ-150 אנגסטרם
 - לשכבה תכונות של "ריפוי טבעי" במקרה של שריטות/פגימות מכניות.
- הערה: מומלץ לתחזק את שימור ה-פלב"מ, גם בתקופת השירות, כנגד החלדה:
 - במצבים קלים ("בתחילת הדרך") – ע"י שטיפה במים ...
 - במצבים של החלדה "מתקדמת" – ע"י שטיפה בחומרים מסייעים ייעודיים

- טיפול כימי להגברת עמידות הנירוסטה מפני חלודה, ע"י האצה יזומה של יצירת תחמוצת כרום על פני הנירוסטה.
הכימיקלים האופייניים לתהליכי פסיבציה כימית: חומצה **ציטרית**, חומצה **חנקתית**.
- באמצעות תהליך הפסיבציה, ניתן להפוך את הנירוסטה לפסיבית או "אדישה" לחמצן, כך שלא תגיב עמו ותיצור קורוזיה.
- הכרום בסגסוגת הנירוסטה, יוצר שכבת תחמוצת כרום דקה.
שכבה זו "מגנה" על שאר החומר מתחתיה ומונעת מהברזל להגיב עם החמצן שבאוויר.





אלקטרופוליש

אלקטרופוליש – כיצד הוא מבוצע?

התהליך מורכב משתי פעולות, חשמלית וכימית.

מקור הזרם החשמלי: מיישר זרם במתחים נמוכים (7-12 וולטים), בטיחותיים, עם צורת גל נשלטת.

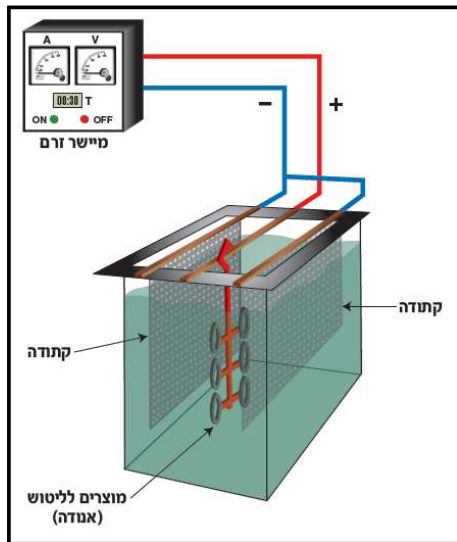
הפעולה החשמלית גורמת להקניית מטען חשמלי חיובי למתכת המטופלת (אנודה).

תודות למטען זה נמשכים אטומי המתכת לקוטב הנגדי השלילי ("קתודה נגדית"), דרך התמיסה האלקטרוליטית המוליכה.

התהליך מבוצע בד"כ בתמיסה/תערובת נוזלית של חומצות (אופייני: חומצה זרחתית, חומצה גפרתית).

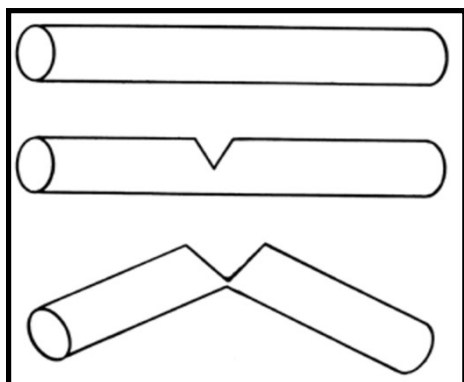
הפעולה הכימית גורמת להתרכבות של חלק מאטומי המתכת לכימיקלים שבאלקטרוליט ושיקיעתם בתמיסה, ובכך ל"הסרתם" מפני השטח של המוצר.

הסרה זו היא היוצרת את אפקט הליטוש.



- מוסרת שכבה דקה (אופייני: כ- 5-20 מיקרון), ואיתה מוסרים כתמים ושריטות קלות.
- זיהומים מתכתיים שנספחו בעת תהליך הייצור, וכן ברזל חופשי (ככל שנכח בפני השטח), מוסרים מפני השטח ומשחררים לתמיסה.
- נוצרת שכבת הגנה פסיבית – Cr_2O_3 שעמידה בפני קורוזיה (חלודה), גם בסביבה קורוזיבית מאוד. שכבה זו היא מבריקה, ומוחלקת.

STRESS



יתרונות האלקטרופוליש

בניגוד לליטוש **מכני**, אינו גורם ל**מאמצים** בפני השטח ובכך שומר על השכבה העליונה מפני פריכות.

מתקבלת **שכבה בריאה מבחינה מטלורגית** כיוון שמוסרים כל הזיהומים והאוקסידים.

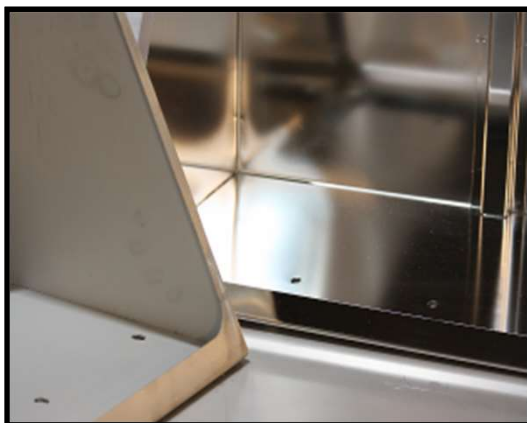
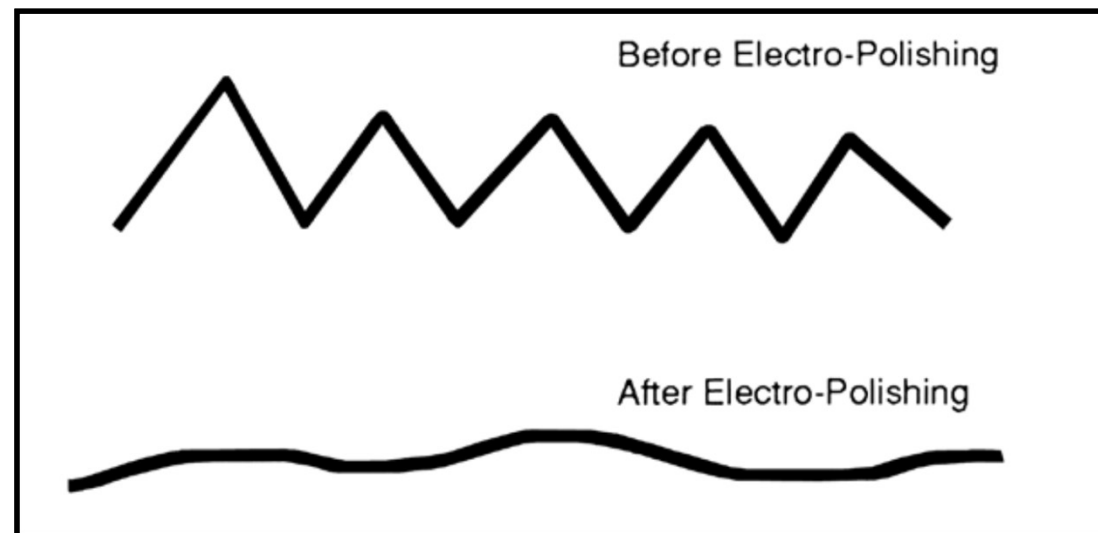
מתקבל שטח נקי ו**חלק**, ו**מופחתת** היכולת של **הידבקות** של חומרים אורגנים.

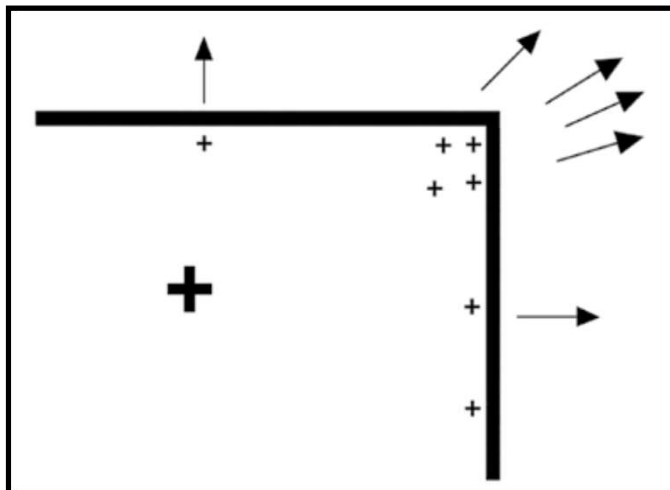
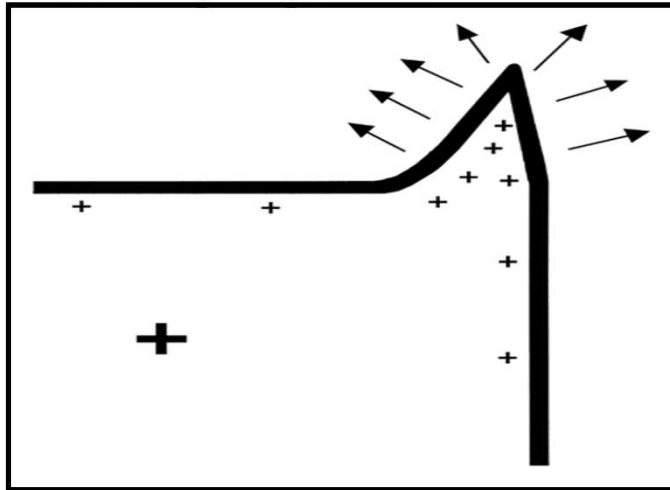
משמר את תכונות הנתך המקוריות.

נוצר **ברק** אופייני, כתוצאה מהחזרת האור (ממשטח חלק) ומנוכחות הניקל מתחת לתחמוצת הכרום.

הפחתת חיספוס – אלקטרופוליש קלאסי מאפשר הורדה של 1-2 דרגות ISO (נניח, מ-N8 ל-N7 או N6), כלומר שיפור של בין 50% ל-75% ברמת Ra, עקב אפקט "העתקת פני שטח".

הפחתת חיספוס משופרת – ללא הגבלת מספר דרגות ISO (למשל, מ-N9 ל-N2 או N1).
זו טכנולוגית אלקטרופוליש חדשה, תוצע ללקוחות בעוד כשנה. רלוונטית למספר יישומים: אטימה במגע (מתכת-פולימר), מניעת סדקי התעייפות.





- פני שטח נקיים וחלקים –
מוסרים **שבבים**, ופינות **חדות** מתעגלות.



- פסיבציה עמוקה –
הגנה טובה יותר מפני קורוזיה (חלודה).
- החמצן משתחרר על פני שטח האנודה –
וכך נוצרת תחמוצת הכרום הפסיבית.
- המימן עוזב את פני השטח לכיוון הקתודה –
ובכך נמנעת פריכות מימנית.

אלקטרופוליש (אלקטרו-כימי)	פסיבציה (כימית)	
כן (בסיסי/אורגני, להסרת שומנים). אין צורך בהסרת תחמוצות (מתבצעת כחלק מהתהליך).	כן (בסיסי/אורגני, להסרת שומנים). כן (חומצי, להסרת תחמוצות).	1. נדרש קדם-ניקוי
כן.	כן.	2. הסרת מזהמים מפני השטח
כן.	לא .	3. הברקה
כן.	לא . לא מומלץ לחלק מהסגסוגות.	4. יעיל לכל סוגי ה-פלב"ם
כן (ב-לימת נכלל בתהליך).	לא / כן (מחייב שלב נוסף בתהליך).	5. הסרת כתמי טיפול תרמי ותחמוצות
כן.	לא .	6. הסרת שבבים ופינות חדות
כן.	לא .	7. שיפור מיקרו-פיניש
כן (<u>פי 30</u> מפסיבציה).	כן.	8. שיפור העמידות לקורוזיה

"טיפולי שטח" ל-פלב"ם (טיפולים הניתנים לביצוע "בשטח") (0)

"טיפול בריתוכים"

"הסרת תחמוצות ריתוך
שחורות":

הסרת אוקסידים, אבנית,
חלודה (לאחר ריתוך)

ובנוסף: מניעת קורוזיה ע"י
חידוש פסיבציה לאורך זמן

"חידוש פסיבציה"

מניעת קורוזיה:
לאחר עיבוד שבבי / צריבה /
ליטוש מכני / טיפול וניקוי
כימי

ובנוסף: הסרת אוקסידים,
אבנית, חלודה

מניעת קורוזיה:
לאחר עיבוד שבבי / טיפול
תרמי / ליטוש מכני / ריתוך

ובנוסף: הסרת אוקסידים,
אבנית, חלודה

"ניקוי"

"ניקוי והברקה":
כתמי שמן, חלודה עדינה,
אבנית, לכלוכים שונים

"הסרת חלודה":
שחזור פסיבציה, שיחזור
יכולת ניקוי וחיטוי

"הסרת כתמי חלודה קשה":
הברקת ריתוכים, שיחזור
יכולת ניקוי וחיטוי, חידוש
פסיבציה לאורך זמן

"טיפול ניקוי" ל-פלב"ם, הניתנים לביצוע "בשטח" (1)

- דרסידול:

- **ניקוי והברקת** משטחי נירוסטה מכתמי שמן, חלודה עדינה, אבנית, לכלוכים שונים.
- **חומצה זרחתית**, ממסים אורגניים, דטרגנטים נונ-יוניים.
- **ריסוס**, מריחה או טבילה. השהיה. שטיפה. ייבוש.



- D-100:

- **נוזל להסרת חלודה** מנירוסטה/אלומיניום/ניקל (בעיקר בתעשיית המזון), **חידוש פסיבציה**, שיחזור יכולת ניקוי וחיתוי.
- **חומצה זרחתית**, מעט **חומצה פלואורית**, ממסים אורגניים, דטרגנטים נונ-יוניים.
- **ריסוס**, מריחה או טבילה. השהיה. שטיפה. ייבוש.



- D-100 white gel:

- **ג'ל להסרת כתמי חלודה קשה** מנירוסטה, כולל **הברקת** ריתוכים ופסיבציה לאורך זמן.
- **וריאציה על הרכב D-100 עם תוספות**, תוספי הסמכה (ללא נזילה/טפטוף).
- **מריחה**. השהיה. שטיפה. ייבוש.
- **בהשהיה ארוכה** משאיר גוון מט.

פסיבציות כימיות ל-פלב"ם, הניתנות לביצע "בשטח" (2)

- PS-30:



- נוזל לטיפול בנירוסטה (בעיקר פריטית/מרטנדיטית 4xx, אך גם 3xx ו-PH) לאחר עיבוד שבבי / צריבה / ליטוש מכני / טיפול וניקוי כימי.
- חומצה ציטרית ומלחיה, תוספות לזירוז פסיבציה, דטרגנטים נונ-יוניים.
- מסיר תחמוצות שחורות (אוקסידים), אבנית, חלודה. מסייע במניעת קורוזיה (פסיבציה כימית).
- טבילה. השהייה מבוקרת. שטיפה. ייבוש.

- E-25:



- נוזל לטיפול בנירוסטה (בעיקר אוסטיטית 3xx, 2xx, אך גם PH) (למעט 303) לאחר עיבוד שבבי / טיפול תרמי / ליטוש מכני / ריתוך.
- חומצה חנקתית מהולה, מלחי חומצה פלואורית, דטרגנטים נונ-יוניים.
- מסיר תחמוצות שחורות (אוקסידים), אבנית, חלודה. מסייע במניעת קורוזיה (פסיבציה כימית).
- טבילה או הברשה. השהייה מבוקרת. שטיפה. ייבוש.
- משאיר גוון מט.

"טיפול ריתוכים" ל-פלב"ם, הניתן לביצע "בשטח" (3)

- אלוקסיד ג'ל:

- טיפול ב-פלב"ם לאחר ריתוך.
- חומצה חנקתית, מלחי חומצה פלואורית, דטרגנטים נונ-יוניים, תוספי הסמכה (ללא נזילה/טפטוף).
- מסיר תחמוצות שחורות (אוקסידים), אבנית, חלודה. מסייע במניעת קורוזיה (פסיבציה כימית).
- מריחה (לאחר התקררות הריתוך), השהייה מבוקרת על המוצר, שטיפה, ייבוש.
- משאיר גוון מט.
- **אדום** – מהיר, לריתוכים גסים. (**ירוק** – בינוני, לריתוכים עדינים). (**עדין** – איטי, לנירוסטה מלוטשת).



השוואת תוצאות טיפולים "בשטח" (ו"במפעל") ל-פלב"ם (4)



פריט פלב"מ "גולמי"
(ללא טיפול שטח)



לאחר טיפול כללי
ב-ג'ל D-100 לבן:
ניקוי כלל השטח
(מכתמי חלודה ותחמוצות)



לאחר טיפול הריתוכים
ב-ג'ל אלוקסיד אדום:
סילוק תחמוצות מהריתוכים,
והשגת מראה מט אחיד



לאחר טיפול ב-
פסיבציה כימית:
ניקוי, פסיבציה,
והשגת מראה עמום אחיד
(מט)



לאחר טיפול ב-
אלקטרו-פוליש:
ניקוי, פסיבציה עמוקה,
והשגת מראה מבריק

• כל תהליכי הליטוש האלקטרוכימי, הפסיבציה, וטיפול השטח ב-לימת נעשים
בכפוף לתקנים אמריקאים ובינלאומיים:

• QQ-P-35

• ASTM-A967

• ASTM-B 912-02

• AMS-PS 2700

• F-1089

• לימת עומדת בדרישות של ISO9001-2015 ומוסמכת ע"י מכון התקנים הישראלי.

• לימת-כימיה מספקת חומרי ניקוי בלתי-מזיקים לשטיפת משטחים מלוטשי
אלקטרו-פוליש (שימור טיב-שטח פסיבי לאורך זמן)

לקוחות (רשימה חלקית)

הסמכות



GENERAL MICROWAVE
a herley company

• לשאלות טכנולוגיות:

• מנהל מו"פ -

הרצל יחזקאלי

hertzel@limat.co.il

• ליצירת קשר עיסקי (קבלת שירותים הנדסיים, ליבון פתרונות כולל מו"פ):

• מנהל שיווק ופיתוח עסקי -

רון כהן

ronen@limat.co.il

קבוצת לימאט – 6167730 (04)