הלחמה רכה (177) Soldering

עדכון אחרון: אפריל 2016

תוכן עניינים

הגדרה 1
תיאור תהליך 1
שיטות הלחמה עיקריות 3
ביבליוגרפיה 3

הגדרה

הלחמה - תהלך של קבלת חיבור בלתי פריק (קבוע) בין חלקים מתכתיים או חומרים תרמו פלסטיים מצופים במתכת באמצעות חומר הלחמה מתכתי מותך (להלן - לַחַם).

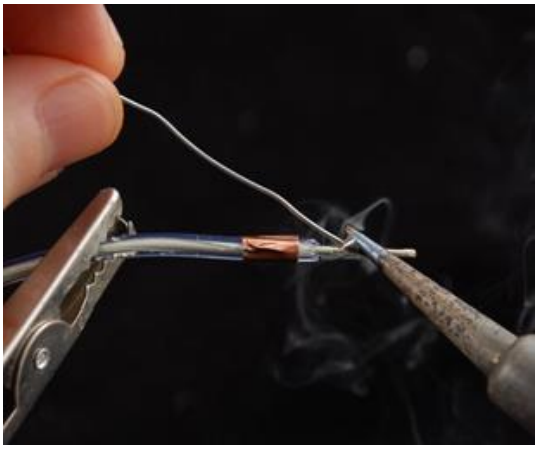
בהתאם לנקודת ההתכה של הלחם מסווגים את תהליך ההלחמה לשני סוגים: הלחמה רכה (Soldering) והלחמה קשה (Brazing).

- הלחמה רכה: חיבור חלקים מתכתיים באמצעות מתכת אחרת מותכת (לחם) המתחממת בעזרת מקור חום בטמפרטורה עד 450 C^o אך הנמוכה מטמפרטורת ההתכה של החלקים המולחמים. [פרדו]
- הלחמה קשה: לחם מותך בטמפרטורה מעל 450 C^o. תהליכי הלחמה קשה, גורמי סיכון ואמצעי בטיחות נא לעיין בגיליון 170 תהליך הלחמה קשה.

יש לציין שבמקורות שונים יש הבדלים בסיווג שמוזכר לעיל כאשר נקבעו גבולות הטמפרטורה אחרות לצורך הסיווג כגון 400 C^o או 350 C^o דבר שאינו משפיע על עקרון הסיווג.

תיאור תהליך

תהליך ההלחמה מתבצע על ידי שימוש במקור חום חיצוני (ראה איור מס' 1).



איור 1 : הלחמה רכה בעזרת מלחם (מקור חום חשמלי) https://learn.adafruit.com/el-wire/soldering-to-el-wire

מחממים את החלקים המולחמים באזור ההלחמה (החיבור) בעזרת מלחם, אינדוקציה, להבה, תנור וכו'. (להדגמה של הלחמה רכה של חלקים מנחושת לחץ כאן).

במהלך החימום של החלקים המולחמים באזור ההלחמה, הלחם מתחמם ונמס. הלחם המותך בא במגע עם השטחים המולחמים, הנקיים משכבת תחמוצת ומתפשט על פניהם ו/או במהלך החימום, הלחם המותך חודר במרווח בין החלקים המועדים להלחמה, מתקרר ומחבר את החלקים. החיבור בין החלקים נוצר כתוצאה מדיפוזיה של לחם אל חומר הבסיס (חומר או חומרים ממנו עשויים החלקים המחוברים) ללא התכת של החומר הבסיסי. טמפרטורת ההתכה של הלחם נמוכה בהרבה מטמפרטורת ההתכה של החומר הבסיסי. כתוצאה מכך קטן הסיכון של שינוי במידות או בצורה של החלקים המחוברים או חמצון של החלקים המחוברים בהשוואה לתהליכים אחרים כגון ריתוך.

החומרים המשתתפים בתהליך:

א. מתכת הלחם המותכת;

ב. המתכות הבסיסיות מהם עשויים החלקים המולחמים;

ג. חומרי שטף (flux);

ד. חומרי ניקוי/שטיפה.

מטרת השימוש בחומר השטף ליצור שכבת הגנה מגזים ונוזלים במהלך התכתו במטרה להגן על מקום החיבור מפני חמצון מהחמצן באוויר, להפחית את התופעות השליליות ולהגדיל את התופעות הרצויות האחרות, כמו למשל, כושר חדירה הלחם, נזילותו ועוד.

מכיוון שתהליך ההלחמה מחייב שימוש בחום, בתהליך זה קיים סיכוי לחשיפה מחומרים אחרים, שלא משתתפים בתהליך, אך הנמצאים בסביבת ההלחמה.

מטרות השימוש בחומרי ניקוי הינן לנקות את אזור התפר לפני הלחמה ולסלק את שאריות חומר השטף בכדי למנוע פגיעה האפשרית במוצר כגון קורוזיה של כרטיסי אלקטרוניקה וכו'

נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה

© 2016 Empimed Inform Bureau Ltd.

שיטות הלחמה עיקריות

להלן שיטות ההלחמה הרכה:

1. הלחמה רכה - משחה: הלחמה באמצעות מריחת משחת לחם וחימומה;
2. הלחמה רכה – גל: הלחמה באמצעות לחם המותך באמבט בו נוצר גל של לחם. נקודות ההלחמה שבחלק באות במגע עם גב גל המתכת.
3. הלחמה רכה – חוט: הלחמה (בעיקר בשיטה ידנית) באמצעות חוט העשוי מחומר שהוא לחם.
4. הלחמה רכה - טבילה: הלחמת חלקים ע"י טבילתם באמבט המכיל לחם מותך.

מידע בנוגע לסוגי תהליכי הלחמה רכה, גורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות נא לעיין בגיליון 175 הלחמה רכה – חוט, גיליון 173 הלחמה רכה – גל, גיליון 176 הלחמה רכה – טבילה וגיליון 178 הלחמה רכה – משחה.

שילוב בין שיטות ההלחמה (בין טמפרטורות ההתכה של הלחם) מאפשר חיבור בין מספר חלקים זה אחרי זה במהלך הייצור, כאשר בהתחלת ההלחמה מחברים חלקים תוך כדי שימוש בלחם עם נקודת התכתה גבוה יותר.

כמו כן יש לצין שלמרות שהתהליך ההלחמה מוגדר כתהליך חיבור קבוע (בליתי פריק) בין החלקים ישנן טכנולוגיות מסוימות המאפשרות להפריד בין החלקים המולחמים ע"י חימום חוזר. הן בשימוש לתיקונים בעיקר ואינן מבטיחות שימוש חוזר בכל המרכיבים.

איור 2 : מכשיר להלחמה עם אוויר חום https://www.adafruit.com/products/1869

ביבליוגרפיה

- פרדו א., ריבשטיין מ., מיימן מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.

נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה
© 2016 Empimed Inform Bureau Ltd.