

כללים לשימוש בטוח ברתכות חשמליות

מאת אינג' עדי עציץ M.Sc., M.E.

ריתוך באמצעות רתכת חשמלית הוא אחת משיטות הייצור השימושיות והחסכוניות ביותר. החלטות נכונות בבחירת הרתכת, בהתקנה ושימוש נכונים - מאפשרים שימוש בטוח ואמין בציוד



מעט כל מפעל מצויד ברתכת חשמלית אחת, ואף יותר, המשמשות אותו לייצור ולתיקון רכיבים וציוד מסוגים שונים.

רוב הרתכות המצויות במפעלים הן שנאים (טרנספורמטורים) במתח 240 וולט או 400 וולט, כשמקור הכוח הוא רשת החשמל המפעלית. קיימות גם רתכות ניידות המופעלות באמצעות מנועי דיזל או בנזין. התקנה נכונה של הרתכת והשימוש הנכון בקשת החשמלית מאפשרים עבודה רצופה בביטחון. אך, שימוש לא נכון ברתכת עלול לחשוף את הרתך לסיכונים לא מעטים וביניהם: חשיפה לגזים רעילים, חלקיקי מתכות וקרינה (סינוור ו/או חימום); סיכוני שריפה ו/או התפוצצות; חישמול; רעש מזיק ועוד. כל אחד מהסיכונים הללו עלול לגרום לפגיעה גופנית ואף למוות. שימוש לא נכון גם עלול לגרום נזק לחומרים (מאמצים תרמיים בחומר המרותך).

ניתן למזער את רמות הסיכון הצפויות באמצעות יישום הכללים וההמלצות הבאים:

בחירת הרתכת

ברכישת רתכת - ודאו שהיא מתוכננת בהיבט הבטיחות: עומדת בדרישות תקני 'NEMA' (National Electrical Manufacturers Association) או

הכותב הוא מהנדס בעל תואר I ו-II בהנדסה מכנית; מהנדס ראשי וראש ענף מיכלי לחץ, חוזק חומרים ומערכות מכניות במת"י; מוסמך ASME ו-API; בודק מוסמך של מיכלי לחץ ודודי קיטור ומפקח ריתוך מוסמך. הוא מכהן כיו"ר ועדת ההסמכה לעוסקים בבדיקות לא הורסות (NDT) וחבר בוועדה הלאומית לריתוך, הפועלות בלישכת המהנדסים

כדי למנוע נזקים משטף כזה של גיצים - מומלץ להצטייד במטלית לחה, שאותה מניחים על פריטים רגישים שאין אפשרות לסלק אותם מסיבת הריתוך

✓ מעטפת הרתכת חייבת להיות מוארכת. יש לקבוע מפסק בטיחות (להפסקה מבוקרת של זרם החשמל) על פתיל הזינה בקירבת הרתכת. יש להגן על הרתכת גם באמצעות מפסק זרם שיותקן על מעגל הזרם ברשת ההספקה, שממנו מגיע זרם החשמל לרתכת.

כללי בטיחות בסיסיים לקיום בכל עת

✓ לפני שמתחילים בפעולות הריתוך - יש להקפיד לקרוא את האזהרות והוראות השימוש של היצרן ולקיים אותן.

בתקני הבטיחות בנושא, שפורסמו על ידי 'מעבדות UL' בארה"ב; ✓ ודאו שהרתכת שבכוונתכם לרכוש מאושרת ע"י ארגון מוכר (לדוגמה: אחד מהארגונים הנ"ל).

התקנת הרתכת

✓ לפני התקנת הרתכת יש לוודא שמערכת החשמל במקום מתאימה לעומס הנוסף הצפוי בהפעלת הרתכת. מומלץ להתייעץ עם נציגו של ספק החשמל או בחשמלאי מוסמך. התעלמות מהעומס הנוסף עלולה לגרום לדליקה ו/או להרס של הציוד;



איורור מקומי לעבודות ריתוך

- ✓ יש להציב באזור הריתוך ציוד לכיבוי אש: דליי חול ומטפים כשירים לשימוש (בגודל מתאים ומהסוג המתאים לחומרים המעורבים ולסיכון החשמל), הנושאים תווית בדיקה בתוקף, שעברו תחזוקה מתאימה של שירות תחזוקה שהוסמך על ידי מכון התקנים הישראלי (עפ"י הדרישות בת"י 129 חלק 1 - "מטפים מיטלטלים: תחזוקה");
- ✓ הרתך ועוזרו צריכים לקבל הדרכה בנוגע להפעלת אמצעי הכיבוי ולתרגל את הפעלתם;
- ✓ במהלך ביצוע עבודות הריתוך - יש להרחיק מכיסי הבגדים מצתים לסגירות, אשר עלולים לגרום לסיכון רב בסביבה חמה ובסמיכות למקור הצתה.

מיגון אישי

- ✓ הרתך, עוזרו, וכל מי שמצוי באזור העבודה ילבשו בגדים מתאימים להגנה מפני החום, קרינת UV וניצוצות שיוצרת הקשת. ביגוד מגן לעבודות ריתוך כולל:
 - חולצה בעלת שרוולים ארוכים מכופתרים (כולל כפתור הצווארון).
 - אין ללבוש פריטי לבוש קרועים, פרומים או ששוליהם חופשיים (קיים סיכון מוגבר להתלקחות הבד מפגיעה אקראית של ניצוצות);
 - שרוולים ארוכים מחומר מעכב אש המולבשים על הזרועות, ללא קיפולים;
 - מומלץ ללבוש סרבל חסיך-אש או חלוק (מעור או מחומר חסיך-אש) להגנה על מירב שטח הגוף;
 - כפפות עבודה ארוכות עשויות עור המכסות את היד וחלק מהאמה, גבוה ככל האפשר מעל לפרק כף היד;

- לאש (פחי מתכת או וילונות מגן). הרצפה צריכה להיות מבטון או מחומר אחר, עמיד בחום ולא דליק. סדקים (אם קיימים) ברצפה יש לאטום היטב כדי למנוע חדירת ניצוצות או חלקי מתכת חמים לתוכם.
- ✓ כאשר לא ניתן לבצע את עבודות הריתוך באזור מוגן מאש - יש להרחיק מהאזור פריטים רגישים לחום/דליקים; או ליצור סביבם מיגון מתאים מפני חשיפה למקורות החום והצתה;
- ✓ מומלץ, וצריך - כמעט בכל המקרים - להציב במקום אדם נוסף שיפקח על הנעשה ויוודא שאין סכנה לדליקה ממקור "לא צפוי".

איורור

- ✓ יש למקם את הרתכת במקום מאורר. את האיורור הנדרש מספקים באמצעות מערכת יניקה הממוקמת קרוב ככל האפשר לאזור הריתוך. רמת האיורור הנדרשת תלויה בסוג העבודה:
 - בשעת הריתוך יש להקפיד על איורור מוגבר, כדי למנוע הצטברות גזים ונדפי מתכות רעילים באזור הנשימה של העובד;
 - בריתוך מתכות מסוכנות - יש להקפיד באופן מיוחד על איורור מקומי יעיל. לעתים נדרש גם מיגון אישי על הנשימה.
 - ✓ כאשר מרתכים או חותכים, באמצעות רתכת, מתכות פלב"ם (נירוסטה) או מתכות מצופות או צבועות בחומרים הנחשבים מסוכנים (אבץ, ניקל, כרום וכו') - הרתך חייב להשתמש במערכת להגנת הנשימה עם קו אוויר (אספקת אוויר צח ממקור חיצוני) או במערכת הכוללת מסנן לנדפי המתכות הנפלטות בריתוך.
 - החומרים הנחשבים כבעלי הסיכון הגבוה ביותר הם: אבקות ריתוך; ציפויי אלקטרודות ריתוך; חומרים המכילים: פלואור, אבץ, עופרת, בריליום, קדמיום וכספית. גם תכשירי ניקוי ומסירי שומנים ("דגריזינג") והמתכות שמנקים באמצעותם נחשבים כחומרים מסוכנים לאדם, ושאריות שלהם עלולות להישאר על המתכת שאותה מרתכים.



עובד מרתך מוגן היטב בציוד אישי: ברדס ומסיכת ריתוך הכוללת לוח סינון ומסננים, סינר עבה וכפפות עבודה יבשות ונקיות

מינעת שריפות

- ✓ יש לוודא שמקום העבודה מוגן מפני שריפות מכיוון שהריתוך בקשת חשמלית מאפשר יצירת טמפרטורות גבוהות (יותר מ-5500°C). ניתן למגן את המקום באמצעות מחיצות הפרדה

- פטיש וכדומה. הנתזים גם עלולים להיות חמים;
- ✓ אין להשליך על הקרקע אלקטרודות (משומשות או חדשות), כדי למנוע סיכוני החלקה על המוטות העגולים;
- ✓ בהזת הפריט המרותך - יש להשתמש במלקחי פלדה;
- ✓ צינון פלדה חמה במים קרים - יש לבצע בזהירות, כדי להימנע מחשיפה לפרץ האדים המשתחרר מהמתכת;
- ✓ יש להציב שילוט מתאים לצד כל פריט מרותך שהונח לצינון. יש לכתוב את המילה "להט" בצבע בלתי מחיק, ייעודי;

- ליצירת אדי קיטור (כאשר טמונה ברצפה צנרת או קיימת לחות מסיבה כלשהי), עד כדי פיצוץ;
- את כבלי החשמל של הרתכת יש למקם כך שיהיו מוגנים מפני ניצוצות וחלקיקי פלדה מותכת הנוצרים במהלך הריתוך. יש להגן על הכבלים ולמנוע את חשיפתם גם לגרזי ולשמנים (הפוגעים בחומרי מעטפת הבידוד). כמו כן - יש להניח אותם כך שלא יהוו מכשול וסיכון למעידות/נפילות. אין למשוך את הכבלים בפתאומיות וללא בקרה.



עובד מוגן במסיכת נשימה בעלת משאבה (מותקנת על החגורה, מאחור) לאספקת אוויר מסונן

- נעלי בטיחות גבוהות. כאשר נועלים נעליים חצאיות - יש להגן על הקרסוליים באמצעות חותלות חסינות אש. בכל מקרה, מומלץ שהמכנסיים ישתפלו מעל לנעליים;
- משקפי מגן שקופים ומעליהם קסדת ריתוך או מגן ידני המצוידים בלוח לסינון קרינה, לכיסוי ולהגנה טובה על העיניים והפנים מהקרינה הנוצרת במהלך הפעלת הקשת. לוח הסינון צריך להיות בעל דרגת הצללה #10, לריתוכים ברמת זרם של עד 200 אמפר. במהלך ביצוע ריתוכים באמצעות אלקטרודות ריתוך פחמניות, או כאשר מדובר בריתוכים המבוצעים ברמת זרם גבוהה יותר - יש להשתמש בלוח סינון מדרגה גבוהה יותר. לעולם אין להשתמש בקסדת ריתוך שבה לוח הסינון או הכיסוי סדוקים או שבורים;
- כיפת ראש למניעת פגיעה בשיער או בראש;
- מגיני אוזניים;
- אמצעים להגנה על הנשימה. ציוד למיגון אישי (צמ"א) עלול להפריע לעובד בביצוע הריתוך ולכן עדיף להתקין במקום מערכת יניקה. עם זאת, אפשר לצרף לצמ"א של הרתך מפות ליצירת על-לחץ בתוך מסיכת הריתוך או מערכת נשימה עם אוויר מסונן.

- ✓ יש לתחום את אזור הריתוך באמצעות מחיצות, המיועדות להגן גם על כל מי שמצוי בסביבה. כאשר לא ניתן לתחום את האזור, כאמור, יש להציב מחיצות מגן ניידות או לצייד גם את האנשים שבסביבה במשקפי מגן, שימנעו אפשרות לסינוור עקב ההבזקים;

- ✓ בתום יום העבודה - יש להפסיק את הספקת החשמל לרתכת ולשחרר את האלקטרודה מידית האחיזה שלה. יש לשחרר את האלקטרודה גם בכל הפסקה של פעולות הריתוך לזמן לא מוגדר. את מחזיק האלקטרודה יש להניח במקום שלא יאפשר מגע אקראי בו.

ציוד לעזרה ראשונה

באזור הריתוך צריכים להיות תמיד אמצעים מתאימים לטיפול ראשוני בכוויות. ערכת העזרה הראשונה צריכה לעבור "רענון" מדי תקופה, להשלמת ציוד ולהחלפת מוצרים שתוקפם פג; חשוב שאדם אחד, לפחות, יעבור הכשרה בהגשת עזרה ראשונה ויהיה מיומן בטיפול חירום כאשר יידרש. כל פגיעה, קלה כחמורה, עלולה להחמיר ללא טיפול מיידי נכון. ■

- ✓ רתכות חשמליות עלולות ליצור סיכוני חישמול, עד למוות. לכן, בריתוך של מתכות או חומרים מוליכים אחרים - יש להקפיד לעמוד על מישטח מבודד (לוח עץ יבש, שטיח גומי עבה, ייעודי) ו/או לחילופין, הרתך ילבש כפפות גומי (לבידוד) מתחת לכפפות המגן המיועדות לריתוך;

- ✓ המישטח המרותך צריך להיות נקי ממזהמים כדי למנוע פגיעה (פיזית או כימית) בעת העבודה. בנוסף, משתפרת גם איכות הריתוך. יש להקפיד לנקות את הפריט המיועד לריתוך בעזרת מברשת או באמצעים מתאימים אחרים;

- ✓ כאשר מתחילים בניקוי הסיגים ("שלקה") לאחר ביצוע של "זחל ריתוך" (פס של ריתוך) יש להקפיד ולהישמר מפגיעה כלשהי בעיניים או בגוף, מסיגים או שבבים המתעופפים בעת השימוש במברשת הפלדה, במכות

עבודה בבטיחות

- ✓ כל רתך חדש צריך לקבל הדרכה בנושאי בטיחות, על ידי רתך מוסמך או מפקח ריתוך מוסמך, לפני עבודת הריתוך הראשונה שלו. יש לחזור על ההדרכה הנ"ל מדי תקופה, במסגרת פעילויות ההדרכה השנתיות הנערכות במפעל;
- ✓ אין להשתמש בחביות ו/או במיכלים ריקים (ועל אחת כמה וכמה מלאים!) כאמצעי תמיכה בעבודות ריתוך. מיכלים וחביות כוללים סיכונים בכוח לפיצוץ, בגלל אדי חומרים אשר עלולים להימצא בהם גם כשהם ריקים מנוזלים. לכן;
- עבודות ריתוך יש לבצע על גבי שולחן עבודה מחומר עמיד באש, המותאם לגובהו של הרתך;
- אין לבצע עבודות ריתוך ישירות על ריצפת בטון - החום הנפלט דרך הקשת נצבר בבטון ועלול לגרום