

בטיחות ברייתוך חשמלי

מאת
מהנדס י. שביט



מחלקת הוצאה לאור
דצמבר 1996

© כל הזכויות שמורות

למוסד לבטיחות ולגיהות - מחלקת הוצאה לאור

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן
במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי
אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר - כל חלק שהוא מהחומר
שבספר זה אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

תוכן העניינים

עמוד

מבוא

4

5

פרק 1: הגדרות והסברים

6

פרק 2: בטיחות בשיטות ריתוך חשמלי

6

ריתוך חשמלי-כללי

8

ריתוך באלקטרודות מצופות

15

ריתוך בקשת מתכת מוגנת בגז (ריתוך מיג)

18

ריתוך בקשת טונגסטן מוגנת בגז (ריתוך טיג)

22

ריתוך וחיתוך בקשת פלסמה

26

ריתוך בהתנגדות

28

התזה בקשת חשמלית

31

פרק 3: נושאי בטיחות שונים בריתוך חשמלי

31

בחירת ציוד לריתוך והתקנתו

34

מניעת אש

38

ריתוך מיכלים שהכילו חומר דליק או נפיץ

39

עבודה בתוך מיכל או חלל סגור

45

הלם חשמלי והטיפול בו

47

הגנת פני הרתך ועיניו

49

איוורור והגנה על איברי הנשימה

53

ביגוד מגן

55

בטיחות בטיפול במערכת האספקה של גז מגן

60

פרק 4: תאונות ולקחן

65

פרק 5: ארגון מקום העבודה בריתוך

67

פרק 6: ריכוז הוראות בטיחות ועבודה נכונה בריתוך

ובחיתוך בקשת חשמלית

מבוא

חוברת זו מיועדת להקנות ידע בטיחותי בנושא הריתוך החשמלי.

במסגרת הנושא כלולות שיטות ריתוך רבות, שמקצתן אף לא נפוצות בארץ. עקב ההיקף הרב של החומר מחד-גיסא והשאיפה לטפל בנושאים הנפוצים בארץ במידת פירוט שתאפשר יישום מעשי של הנחיות הבטיחות מאידך-גיסא, הצטמצמו הן במספר השיטות והן בנקודות העיקריות בכל שיטה. מסיבה זו אין החוברת יכולה לשמש תחליף להוראות בטיחות יעודיות, אולם יש בה, לדעתנו, כדי לספק מידע ראשוני ועיקרי בנושאים, אשר בהם היא מטפלת. משום כך מתאימה היא לכל הרמות: מתלמידים, רתכים, מנהלי עבודה, מנהלי אתר בנייה, מהנדסים ומפקחים.

הסיכונים הנובעים מכך שמערכות הריתוך הינן חשמליות הם מן החמורים ביותר, כדי כך שמתעורר קושי מסוים בהסברתם, בשל העובדה שרבים מהעוסקים בריתוך אינם בעלי ידע מספיק בנושא החשמל. השתדלנו להתגבר על קושי זה בעזרת הסבר פופולרי במידת האפשר.

מקצת מנושאי הבטיחות משותפים לכמה שיטות ריתוך. נושאים אלה מרוכזים בפרקים 3 עד 5 של החוברת ועל הקורא לקרוא אותם לאחר שעיון בפרק הדין בשיטת הריתוך המעניינת אותו.

מודגש בזה שקיימים תקנים קובעים לנושא, כגון:

★ ת"י 1283 - "צידוד להגנת העיניים, הפנים והצוואר מפני קרינה הנוצרת בעת ריתוך ופעולות דומות";

★ מפמ"כ 298 - "בטיחות בריתוך וחיתוך".

כמו כן נמצאות בעבודה ולפני פרסום, תקנות בדבר ריתוך ורתכים.

נשמח לקבל הערות והארות ולשלבן במהדורה הבאה. אנא זכרו כי ספרות בטיחותית מיועדת להצלת נפשות ואל תדחו פניותיכם!

הגדרות והסברים

להלן מובאות הגדרות של מונחים בתחום הריתוך החשמלי, שהמחבר משתמש בהם בחוברת.

אלקטרודה - מוט מתכת, מוט פחם או תיל מתכת מלא, לבוב או נבוב, שהקשת החשמלית מועברת מקצהו לעובד או לאלקטרודה אחרת. (לבוב - שליבתו עשויה תכשיר ריתוך או חומר אחר).

אלקטרודה מצופה - מוט מילוי המצופה תכשיר ריתוך.

גומת ההיתוך - הגומה של המתכת המותכת שנוצרת בשעת הריתוך.

גילי גז - מיכלים מיוחדים (בצורת גליל) המכילים גז דחוס.

הארקה - חיבור חשמלי של גוף כלשהו אל האדמה.

התנגדות חשמלית - התנגדותו של גוף למעבר זרם חשמלי דרכו.

וולפרם (טונגסטן) - מתכת בעלת נקודת ההיתוך הגבוהה ביותר בין המתכות. משמשת בשל כך לייצור אלקטרודות. בלתי מתכלות.

זרם ישר - זרם חשמלי הזורם בכיוון אחד בלבד במעגל חשמלי.

זרם חילופין - זרם חשמלי המחליף את עוצמתו ואת כיוון זרימתו בתדירות קבועה כתוצאה משינוי תקופתי של המתח.

"חול בעיניים" - כינוי "סלנג" לגירוי בעיניים המופיע עקב היפגעותן מקרינת הקשת החשמלית.

טמפרטורת הצתה - הטמפרטורה שבה ניצת חומר.

כבל ראשוני - כבל המחבר מכונת ריתוך אל רשת החשמל.

כבל הידית - כבל המחבר את ידית הריתוך אל מכונת הריתוך (הרתכת).

כבל העובד - כבל המחבר את הרתכת (בעזרת צבתית) אל העובד המרותך.

מעגל חשמלי - מערכת סגורה של מוליכי חשמל הכוללת ספק-זרם וצרכנים חשמליים. (בניגוד לזרם מים או אוויר אין זרימת זרם חשמלי אלא במעגל סגור!)

מתח חשמלי - מעין "לחץ" חשמלי המופיע בין שתי נקודות בספק-כוח. המתח יגרום זרימת זרם כאשר ייסגר מעגל חשמלי בין שתי הנקודות האמורות. המתח נמדד בוולטים.

מתח מעגל פתוח - המתח בין שתי הנקודות (הדקים) ברתכת שעה שהיא מופעלת אולם לא זורם בה זרם עקב היות המעגל החשמלי פתוח.

מטלורגיה - תורת המתכות, העוסקת במבנה המתכות ותכונותיהן.

נקודת הצתה - המקום בו נוצרת הקשת החשמלית שכתוצאה ממנה מתבצע תהליך הריתוך.

עובד - פריט מתכת שמרתכים אותו.

רשת החשמל - רשת מוליכים המספקת חשמל מתחנת הכוח עד לנקודות החשמל שאליהן יכולים להתחבר הצרכנים.

רתכת - מכונה חשמלית המשנה את המתח של רשת החשמל (שאינו מתאים לריתוך) למתח המתאים לריתוך; כמו-כן היא מספקת זרם ריתוך בעל אופי המתאים לריתוך.

שלט-רחוק - אביזר המאפשר לבצע שינויים ברתכת מרחוק.