

סיגון מכונות מונע תאונות

למכונות שונות סיכונים אופייניים להן - מכניים וחשמליים. יש להתאים את אמצעי הסיגון לכל מכונה ולדרישות הייחודיות של מקום העבודה וסיכוני הייחודיים. ציוד חדיש, כמו גם ציוד קיים, יהיה מוגן על פי דרישות התקנים ובהתאם להוראות היצרן

מאת ד"ר דוד זיו,
סגן מנהל מרכז מידע

המוסד לבטיחות ולגיהות
איורים: המוסד לבטיחות ולגיהות

37(4), שמחמת מהות הפעולה אין להשיג את בטיחותו באמצעות מגן קבוע, יראו כאילו נתמלאו דרישות



חלקים הסובבים בכיוונים הפוכים - ונקודות הצביטה (מסומנו בחץ אדום)

נקודות צביטה בין חלקים סובבים לבין חלקים הנעים במשיק להם

- (3) במסרת - כל חלק שלה;
- (4) במכונות שאינן מניע ראשי או ממסרת - כל חלק מסוכן שבהן;
- (5) במחרטה - כל חלק של מוט-גלם, הבולט מעבר לראש המחרטה;
- (6) בגלגל מים או בטורבינה המונעת במים - התעלה העליונה והתעלה התחתונה;
- (7) בכל מנוע, מתקן או ציוד אחר, האמורים בפסקאות (1) עד (6), שהם מוצרי המפעל, בין שהם מיועדים לשיווק ובין שהם מיועדים לשימוש במפעל, כשהם מופעלים לשם התאמה, הרצה, ניסוי או הצגה - כל חלק שלהם הטעון גידור בהתאם לפסקאות (1) עד (6), לפי העניין, זולת אם הוא חלק מן האמורים בפסקאות (1), (3), (4), (5) או (7) והוצב או נבנה כך שיש בו אותה מידת בטיחות לכל העובד בחצרים, כאילו גודר לבטח.

התקני בטיחות אוטומטיים

37. חלק מסוכן במכונות כאמור בסעיף

בתעשייה המודרנית מופעלות מכונות מסוגים שונים ובתחומים מגוונים, כענפי המתכת, האלקטרוניקה, הכימיה, הפלסטיק, המזון, ועוד.

עצם העבודה עם המכונות, ותפעולן, כרוך בסיכונים. פעולה או תנועה לא זהירה עלולות לגרום לפגיעה או, למצער, לתאונה. אי לכך, יש לנקוט אמצעים להגנת העובד. מיגון המכונה עצמה הוא האמצעי היעיל ביותר למניעת תאונה.

ההמלצה לשימוש בטוח במכונות במקום העבודה היא לנטרל את הסכנה במקור - למגן את המכונה. תפקיד המיגון הוא למנוע חבלה גופנית למפעיל או לאדם הנמצא בקרבתו. התקנת המיגון על מקור הסכנה מאפשרת לשלוט בצורה הטובה ביותר על מניעת הפגיעה.

המחוקק נתן את דעתו על נושא המיגון בדרישה להתקנת גידור לבטח, בצורה גורפת, בתחיקה הבאה:

פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970

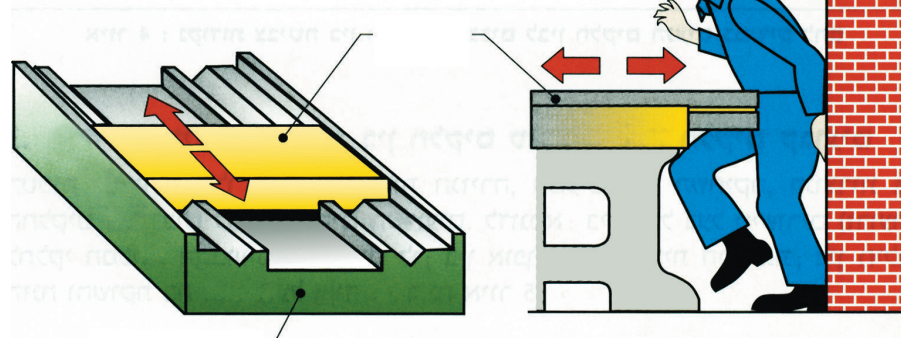
פרק ג': בטיחות

סימן א': מכונות בדרך כלל

חלקים הטעונים גידור

37. כל אחד מחלקים אלה יגודר לבטח:

- (1) במנועים חשמליים, בגנרטורים חשמליים ובממירים סיבוביים - כל חלק שלהם וכל גלגל תנופה המחובר אליהם במישרין;
- (2) בכל מניע ראשי, חוץ ממניעים ראשיים כאמור בפסקה (1) - כל חלק נע שלו וכל גלגל תנופה המחובר אליו במישרין, בין שהמניע הראשי או גלגל התנופה נמצאים בבית מכונות, ובין אם לאו;



תנועת החלקה ותנועות "לך ושוב"

דוגמה לסיכון היפגעות על ידי חלק מכונה שבתנועה היא זרוע רובוט. מניעת הפגיעה תיעשה באמצעות גידור אזור הגישה המסוכן.

גידור למניעת היפגעות

הגידור מגביל גישת אנשים לאזור תפעול הצידוד או מונע הושטת זרועות ואברי גוף לעבר המקומות המסוכנים. הגידור מבוצע על ידי התקנת מגן מרחק, המגביל אפשרות של הושטת איברים אל נקודות הסיכון או אל אזורי הסיכון.

מאפייני הגידור

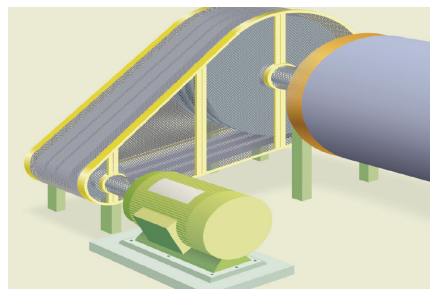
בהתקנת הגידור ובמבנהו יש להתחשב במאפיינים ארגונומיים וסביבתיים, בנוסף למאפייני תפעול המכונה.

- עקרונות ארגונומיים אופייניים כוללים:
 - אופי התנוחות והתנועות (ישיבה, עמידה, מרחק כפתורי ההפעלה)
 - קלות הפעולה הפיזית
 - השפעות הרעש או הטמפרטורה
 - התאורה בסביבה
 - נוחות השימוש ומיקום מפסקי ההפעלה והשליטה הידניים
 - עיצוב של כפתורי וידיות / מפני ההפעלה; סימונים וצגים במכונה
- היבטים אלה צריכים להישקל בין שאר השיקולים, כגון מטלות ויכולות האנשים לבצען.

דוגמאות נפוצות לגידור



גידור אזור מסוכן



מיגון חלקים סובבים

סיכון מכני. הסיכונים המכניים מתרחשים בעיקר בעת תנועה, וקיימות שלוש תנועות עיקריות:

- תנועה סיבובית
- תנועה קווית
- שילוב של תנועה קווית ותנועה סיבובית

מקום התרחשות הפגיעות:

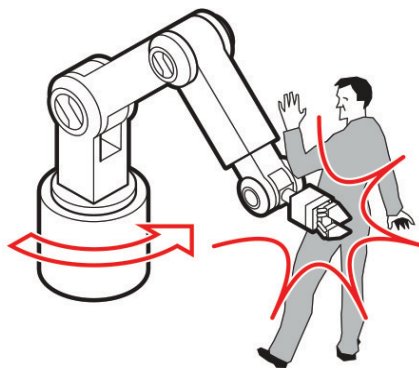
- אזור העיבוד הפעיל: הנקודה או האזור שבהם מבוצעת העבודה בפועל (חיתוך, כרסום, כבישה, קידוח, גזירה, השחזה וכד').

- מערכת תמסורת להעברת אנרגיה/תנועה: כל הרכיבים המכניים של מערכת העברת האנרגיה ממקור האנרגיה או התנועה אל החלקים הנעים של המכונה (רצועות, שרשראות, מצמדים, גלגלי שיניים וכד').

- חלקי המכונה הנעים: כל החלקים הנעים של המכונה בעת פעולתה, אשר יכולים להיות סובבים, נעים קדימה ואחורה: מנגנוני הזנה, חלקים חיצוניים שונים ועוד.

גידור מכונות - סיכונים ומניעתם

כאשר קיימת אפשרות גישה לחלקים עם תנועה מרחבית, ואפשרות הגישה אינה מוגבלת הסיכון להיפגעות מחלקי מכונות הוא ודאי.

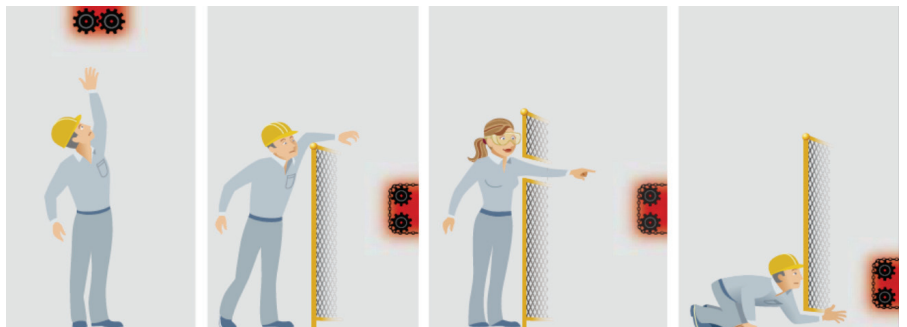


פגיעה על ידי זרוע רובוט

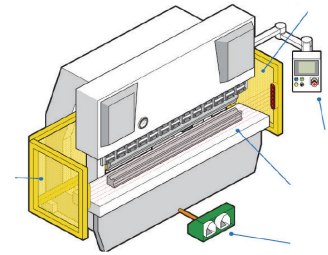
הגידור מגביל גישת אנשים לאזור תפעול הצידוד ומונע הושטת זרועות לעבר המקומות המסוכנים. הגידור מבוצע על ידי התקנת מגן מרחק, המגביל אפשרות של הושטת איברים אל נקודות הסיכון או אל אזורי הסיכון

סעיף 37, אם הותקן התקן המונע באופן אוטומטי את המפעיל מלבוא במגע עם אותו חלק, את הסכנות המכניות האופייניות העיקריות, הנובעות ממכונות, אפשר לרכז תחת הנושאים הבאים:

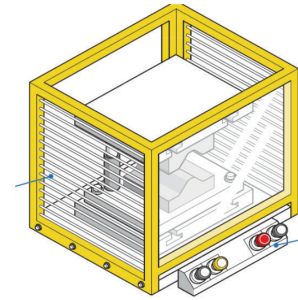
- סיכונים מכניים
 - מגע של אדם בחלקים מסוכנים של מכונה (חתכים)
 - מגע של אדם בחומר, המעובד על ידי המכונה
 - פליטה או השתחררות של חלקי מכונה ופגיעה בסובבים
 - פליטה או השתחררות של חומרים בתהליך ופגיעה בסובבים
 - סיכונים פיזיקליים
 - קרינה לסוגיה (אלקטרומגנטית, רדיואקטיבית)
 - חום וקור
 - רעש
 - אבק
 - סיכונים מחומרים כימיים
 - פגיעה מחומרים מסוכנים
 - סיכונים אש
 - סיכונים כוויות
 - סיכונים חשמל (ראו בהמשך)
- מיון הפגיעות ומקום התרחשותן קיימים שלושה אזורי פגיעות, שבהם יש



הגבלת גישת חלקי גוף למקומות מסוכנים



מערכת מיגון למכש



מערכת מיגון למכונת הטבעה

הסרת הגידור - אדם כשיר

הסרת הגידור מותרת רק על מי שהוגדר כ"אדם כשיר" ולצורך "בדיקת חלק של מכונות, או סיכה או כוונן שנתגלה בהם צורך מידי תוך כדי בדיקה, שצריך לבצעם כשהחלק בתנועה" (פב"ט, פרק ג' בטיחות. סימן א': מכונות בדרך כלל, סעיף 38. גישה למכונות כשאינן מגודרות).
אדם כשיר מוגדר בתקנות הללו:
"מי שהגיע לגיל שמונה עשרה ונתמלאו בו שתי אלה:

1. הוא נתמנה על ידי תופש המפעל, מינוי בכתב שצורך לפנקס המפעל, לבצע פעולות במכונות שבתנועה ופעולות בממסרת שבתנועה, כולן או מקצתן, כפי שפורש בכתב המינוי, וקיבל מאת התופש עותק של כתב המינוי בחתימת ידו.
2. הוא הוכשר במידה מספקת לעבודה הכרוכה בכל פעולה שהוסמך כמינוי לבצע, ומכיר את הסכנות הכרוכות שבתנועה ובממסרת שבתנועה, הנובעות מפעולה כאמור."

סיכוני חשמל

החשמל הוא מקור האנרגיה העיקרי בהנעת מכונות במפעלים, בתאורה, בציד ובמכשירים. הוא מקור כוח ידידותי וזמין. עם זאת, זרם החשמל עלול לסכן חיים ויש להתייחס אליו בכובד ראש ולנקוט את האמצעי המניעה והזהירות הנדרשים. רק כך יהיה אפשר להשתמש בו בבטחה.
סכנת החשמל מאופיינת בהיעדר אזהרה מוקדמת. הימצאות הסכנה מתגלה,

בדרך כלל, לאחר פגיעה. החשמל אינו נראה, אינו נשמע ואין לו ריח, אלא אם גרם לשרפה. רק מגע בעצם מחושמל (התחשמלות) חושף את הסכנה. גילוי מאוחר מסתיים, לעתים, בצורה קטלנית או בשרפה פתאומית. אי לכך, יש לעשות בחשמל שימוש זהיר ומושכל.

תנאי האקלים בארץ מגבירים את סכנות החשמול. האקלים הלח גורם להזעה רבה, המגדילה את מוליכות החשמל של גוף האדם. האקלים החם מכתוב לבוש קל, אשר חושף את גוף האדם לסיכון של מגע ישיר עם מכשירים חשמליים ולמעבר זרם חשמלי, עד כדי פגיעה קטלנית.

השפעת זרם החשמל על גוף האדם

שלושה גורמים קובעים את מידת הסכנה לחיי האדם בעת תאונת חשמול:

- עוצמת ההספק (הזרם והמתח) העובר דרך גוף האדם בזמן התאונה.
- משך הזמן שבו נתון האדם להשפעת זרם החשמל.
- מסלול מעבר הזרם.
- כדי להימנע מתאונות חשמל ומפגיעות התחשמלות, יש לעבוד בהתאם לכללי בטיחות בסיסיים, כגון הבאים (רשימה חלקית):
- לפני תחילת השימוש בציד או במכשור חשמלי, יש לעיין היטב בהוראות השימוש של כל מכשיר.
- אין לבצע תיקון, בדיקה, התקנה, שינוי, פירוק, או תחזוקה כלשהי במתקן חשמלי, על ידי מי שאינו חשמלאי, כנדרש בתקנות החשמל (רישיונות).
- עבודות חשמל יבוצעו אך ורק על ידי אדם אשר בידו רישיון בר-תוקף, המתיר לו לעסוק בעבודות חשמל ובהתאם לתנאי הרישיון שלו.
- במקום העבודה, המכונה, הציד, המכשור, לא ימצאו מוליכים חשופים תחת מתח.
- אין לפתוח או להסיר כיסויים מעל אזורים הכוללים חיבורים חשמליים גלויים או קופסאות חיבור (מיתוג).
- לפני כל שימוש בציד, במכשור או במכונה חשמלית, יש לוודא את תקינותם. יש לבדוק את שלמות הבידוד החשמלי, את יציבות הפינים, הברגים וחיבורי הכבל לציד ולתקע או לוח החשמל, ואת שלמות פתיל הזינה.

- אם התגלה ליקוי בבידוד הציד, המכשור, המכונה, האבזור או הפתיל, אין להשתמש בו עד לבדיקתו ותיקונו על ידי חשמלאי.
- יש להשתמש רק במתגי ההפעלה החיצוניים, המיועדים לשימוש על ידי המפעיל.
- אין להשתמש במפצל או "ברב-שקעים" ללא אישור חשמלאי.
- אסור להתחבר לבית שקע רופף או שבור.
- אין להוציא את התקע מהשקע במשיכת פתיל הזינה שלו.
- אסור להשתמש בציד או במכשור חשמלי רטוב. אין לטפל בציד או במכשור חשמלי כאשר הידיים או הגוף רטובים, או ברגליים יחפות.
- אין להשתמש בציד או במכשירים חשמליים, אשר אינם נושאים תווי תקן ישראליים או בין-לאומיים.
- יש להימנע מהעמסת יתר (חיבור מופרז של צרכנים) בנקודות ההתחברות לחשמל.
- השימוש בכבל מאריך אינו מומלץ ואינו מיועד להזנת מכשירי חשמל ניידים.
- מנורות חשמל ואביזריהן יותקנו, בדרך כלל, בגובה של 2 מטרים לפחות מעל פני הרצפה.
- מנורות חשמל, המותקנות בגובה פחות מ-2 מטרים מהרצפה, יוזנו דרך מפסק מגן ברגישות של 0.03 אמפר.
- מנורות חשמל וכבלי חשמל לא יהוו מכשול, לא יונחו בתוך נזלים וימוגנו באמצעי הגנה נאותים במקומות שקיימת בהם סכנת פגיעה.
- במקרה של שרפה, אין להתזז מים על לוחות חשמל או על מתקנים חשמליים, או ציד חשמלי.
- יש להבטיח את פיזור החום הנוצר על ידי הציד.
- יש לדאוג להרחקת חומרים דליקים מקרבת מתקנים חשמליים או ציד חשמלי.
- אם הרגשתם חשמול קל מציד, מכשור או מכונה חשמלית, יש לנתק את הספקת החשמל אליו ולהודיע על כך מידית למנהל.

מקורות

רשימת המקורות המלאה נמצאת באתר המוס"ל, בקישור:

<https://www.osh.org.il/heb/articles/article,852/> ■