



עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר (361) – Abrasive Wet

Cloth/Paper

עדכון אחרון: יוני 2016

תוכן עניינים

.....

1..... הגדרה

2..... שיטות עיקריות של עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר

2..... החומרים המשתתפים בתהליך

2..... תיאור כללי של תהליך עיבוד אברסיבי – בד/נייר

4..... תיאור של נזלי קירור/השחזה עיקריות:

5..... גורמי סיכון עיקריים בתהליך עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר

5..... סיכונים בטיחותיים

5..... פגיעה מכנית

5..... סיכוני פגיעה מחשמל

6..... סיכוני אש

6..... סיכונים גהותיים

6..... סיכונים פיסיקליים

6..... חשיפה לרעש מזיק

7..... חשיפה לרטט

7..... חשיפה לחומרים כימיים (אבק)

8..... גורמי סיכון פיסיולוגים (היבטים ארגונומיים)

9..... מניעת מפגעים (נוהג טוב)

10..... ביבליוגרפיה

הגדרה

עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר הנו תהליך של הורדת שכבות משטח פני חלקים על ידי מגע בין חלק מעובד לבין חומר אברסיבי הנדבק על פני בד או נייר ותנועות יחסיות ביניהם.

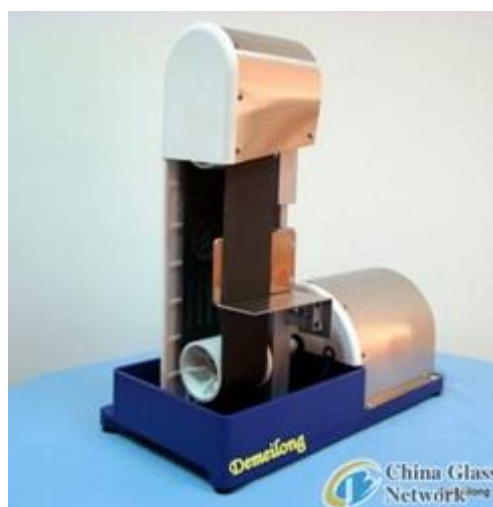
שיטות עיקריות של עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר

- שיטה ידנית. ראה איור מס' 1



<https://axleaddict.com/auto-repair/How-to-sand-and-polish-a-car-making-the-paint-look-brand-new>

- מלטשת ממוכנת (מלטשת סרט) ראה איור מס' 2.



איור מס' 2 עיבוד אברסיבי רטוב עם ציוד מכני

http://www.glassinchina.com/product/productDisplay_337276.html

החומרים המשתתפים בתהליך

- חומרים מעובדים (מתכות, פולימרים, קרמיקה, עץ וזכוכית).
- חומרים מעבדים (נייר, בד)

תיאור כללי של תהליך עיבוד אברסיבי – בד/נייר

הורדת השכבות מהחומר המעובד נעשית על ידי מגע בינו לבין החומר האברסיבי ותנועה יחסית ביניהם. להלן אלמנטים המשתתפים בתהליך עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר: החומר השוחק (גרעין), בסיס הגרעין, החומר המעובד, נוזל קירור והציוד (המכונה) המקנה את התנועה היחסית, ההספק והדיוק הנדרש. מטרת התהליך – מתן צורה סופית למוצרים שהוכנו בעיבוד קודם.

תהליך הורדת שכבה מהחומר המעובד מתבצע בשלושה שלבים: השלב הראשון מתרחש עם הכנסתו של גרעין אברסיבי לתוך העוגד (מתרחשת דפורמציה אלסטית). בשלב השני עם המשך

הפעולה של דחיקת הגרעין האברסיבי לתוך החומר, הכוחות מתגברים והדפורמציה האלסטית מתקדמת והופכת לדפורמציה פלסטית. בשלב השלישי עם המשך עליית הכוח, נגזר החומר בצורת אבק.

עיבוד אברסיבי רטוב - בד/נייר נעשה במתכות שונות לדוגמה פלדה רגילה, פלדת אל-חלד, פלדה מגולוונת ואל-ברזיליות כדוגמת אלומיניום, ניקל, כרום. כמו כן השיוף נעשה בחומרים נוספים כגון: עץ, פולימרים, קרמיקה וזכוכית.

סוגים עיקריים של נייר ובד

א. נייר (Paper) - נמדד לפי עוביו או מתורגם למשקל על פי יחידה גר/מ"ר.

סימון הנייר	משקל הנייר (גר/מ"ר)	גמישות
A	70	גמיש וקל במיוחד
B	90	גמיש וקל במיוחד
C	110	גמיש וחזק
D	150	גמיש וחזק
E	220	חזק
F	250	חזק במיוחד

ב. בד (Cloth) – מכיל ארבעה סוגים מובילים:

- בד כותנה שסימונו JF, גמיש במיוחד. מתאים לחגורות השחזה שעובדות ברדיוסים קטנים מאוד.
- בד כותנה גמיש שסימונו J. מתאים בעיקר לחגורות שעובדות ברדיוסים קטנים, או כאשר החגורה עובדת על העוֹבֵד ללא גלגל נוסף.
- בד כותנה קשיח שסימונו X, זהו סוג הגב הנפוץ ביותר.
- בד פוליאסטר שסימונו Y, זהו בד חזק מאוד ומתאים לחגורות שעובדות במהירויות גבוהות או למכונות חזקות. יתרונו הנוסף הוא עמידותו בפני מים, מה שמאפשר עבודה כשהבד רטוב או שטיפת החגורה לאחר העבודה.

ג. משולב (Combination) – גב המשלב בד ונייר, מקנה לחגורה עמידות גבוהה במיוחד.

מתאים בעיקר למכונות ליטוש ניידות. ליטוש רצפות עץ ובטון, ולליטוש בתעשיות הלבדיים.

ד. פיבר-סיב (Fiber) – מכיל שני סוגים. האחד בעל עובי של 0.6 מ"מ, השני בעל עובי של 0.8 מ"מ. שני הסוגים משמשים לדיסקאות בלבד, כאשר דרגת העובי משפיעה על

הגמישות והחוזק. שני המוצרים חייבים לעבוד עם גב דיסק לתמיכה.

ה. סבך (Non-woven) – בד לא ארוג (סקוטץ') מורכב מסיבי ניילון מחוזקים בתוספת

גרעין. מופיע ב-5 דרגות: גס, בינוני, עדין, עדין מאוד, עדין במיוחד. בנוסף, קיים סבך רשת

שמודבק על גבי חגורות ניילון.

1. רשת מצופה (Screen Backing) – רשת מסיבי זכוכית, המרחק בין הסיבים הוא כ-1.5 מ"מ, והגרעין מודבק אל הרשת. מגיע לרוב בגיליונות ומשמש לעבודות בחומרים רכים כמו קירות גבס ורצפות פרקט. יתרונו הוא בכך שאינו נסתם.

תיאור של נוזלי קירור/השחזה עיקריות

א. שמנים טהורים (Straight oil)

נוזל קירור על בסיס שמן בלבד – שמן מינרלי או שמנים מהצומח/החי. כיום השמנים המינרליים עוברים תהליך זיקוק להקטנת תכולת תרכובות פחמימנים פולי-ארומטיים (PAH), החשודות כמסרטנות. השמנים מסוג זה הם צמיגים ושומניים ואינם עוברים דילול במים לפני השימוש. שמנים טהורים משמשים בתהליכים שבהם נדרש בעיקר שימון, ופחות קירור.

ב. שמני אמולסיה (Soluble oil)

נוזל קירור המורכב משמן מינרלי (30-85%), חומרים היוצרים תחליב (חומרים אמולסיפייירים) ותוספים שונים. לצורך השימוש, הנוזלים האלו מדוללים במים על פי הוראות היצרן. שמני האמולסיה יעילים יותר בקירור בהשוואה לשמנים הטהורים. לעיתים הם אינם יעילים להגנה בפני קורוזיה, גורמים לפליטה של עשן וללכלוך כאשר הם מצטברים על משטחים הסמוכים לאזור העבודה.

ג. שמנים סינתטיים למחצה (Semi-synthetic oil)

נוזלי קירור המורכבים משמנים מינרליים בריכוז נמוך (5-30%) ותוספים סינתטיים. הרכב החומרים דומה לזה של שמני האמולסיה. שמנים סינתטיים למחצה מספקים שימון טוב, הפחתת חום טובה, הגנה טובה בפני חלודה וסביבת עבודה נקיה יותר מאשר בעת שימוש בשמני האמולסיה.

ד. שמנים סינתטיים (Synthetic oil)

שמני קירור שאינם מכילים שמנים מינרליים. התכונות השונות מתקבלות מחומרים סינתטיים בלבד והם מדוללים במים. החומרים הסינתטיים כוללים דטרגנטים שונים וחומרים פעילי שטח מסיסים במים. [CCOHS]

שמני קירור סינתטיים מספקים הפחתת חום טובה מאוד ולכן הם מתאימים למכונות בעלות מהירות סיבובית גבוהה ומספקים גם הגנה מעולה בפני חלודה. הם גם הנקיים ביותר בשימוש: הודות להיעדרם של חומרים אורגניים בתערובת לא מתפתחות בקטריות. [קנוביץ]

תוספים לשמנים

תוספים לשמנים משפרים את התכונות הפיסיקליות והכימיות של נוזלי הקירור/חיתוך. בין התוספים נמנים:

- משפרי צמיגות - חומרים המשפרים את קצב שינוי הצמיגות עם שינוי הטמפרטורה.
- חומרים המורידים טמפרטורת התמצקות – מורידים את הטמפרטורה שבה השמן מפסיק לזרום.
- מגבירי אחיזה – מגבירים את היצמדות השמן לפני השטח.
- מונעי קצף – מונעים התהוות קצף בשמן.
- מחליבים (אמולסיפייירים) – מסייעים לערבוב פאזה מימית ושומנים.
- משני חיכוך – מתאימים את דרגת החיכוך בין השמן לשטח שאתו הוא בא במגע.

- מונעי חמצון – מקטינים את חמצון השמן כאשר הטמפרטורה עולה.
- מונעי חלודה ופעילות שטח במתכות - מונעים קורוזיה של מתכות.
- מונעי שחיקה – משפרים את תכונות הסיכה.
- דטרגנטים – חומרים פעילי שטח המשפרים את תכונות הפיזור של השמן.
- בקטריצידיים – מונעים התפתחות של חיידקים אשר מחמצנים או מפרקים את השמן.

גורמי סיכון עיקריים בתהליך עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר

חשוב להדגיש, שהסיכונים הכרוכים בעבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר נוגעים לא רק לעובדים המועסקים בעיבוד אברסיבי ישירות, אלא גם באנשים אחרים, הנמצאים בסביבה ומבצעים פעולות אחרות.

סיכונים בטיחותיים

א. פגיעה מכנית

זיהוי:

פגיעה בגוף העובד ובאנשים שמסביבו עקב חומרים מעובדים העפים או המשתחררים בעת ביצוע עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר.

בקה:

- העובד ישתמש בצידוד מגן אישי הכולל הרכבת משקפי מגן, נעילת נעלים סגורות בהתאם [לתקנות הבטיחות בעבודה \(צידוד מגן אישי\), התשנ"ז – 1997](#).
- הימנעות מלבישת בגדים רופפים וענידת תכשיטים העלולים להיתפס בחלקי המכשור המופעל.
- הקפדה על שימוש בצידוד ומכשור תקין וכן על ניקיון עמדת העבודה.
- שמירת מרחק מהמכונה המופעלת וכן הימנעות מעשיית פעולות ותנחות לא נכונות עם הידיים העלולות לגרום לפציעת היד בכלי ליטוש של המכונה.
- מיגון לבטח למכונות ליטוש יעשה בהתאם [לפקודת הבטיחות בעבודה \(נוסח חדש\), התש"ל – 1970](#).
- רתום החלק המיועד לליטוש באופן כזה שימנע כל תזוזה או תנועה היכולה לגרום לתאונה.

ב. סיכוני פגיעה מחשמל

זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות הנובעת משימוש בציוד חשמלי לא תיקני או לא תקין בשעת ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר. כמו כן העובד עלול להתחשמל כתוצאה מחוסר הארקה או מפגיעת ברק. מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיסיולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

בקרה:

- א. שימוש בציוד חשמלי תיקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד – 1954; ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם [לתקנות הבטיחות בעבודה \(חשמל\), התש"ן – 1990](#).
- ב. בדיקת הציוד החשמלי באופן תקופתי על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.

ג. סיכוני אש

זיהוי:

התלקחות ואף התפוצצות עקב חיכוך פנימי וחיכוך באזור עיבוד אברסיבי רטוב של חומר דליק.

בקרה:

- א. ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר באזורים מאווררים היטב בכדי למנוע הצטברות של אבק של מתכות דליקות (כגון מגנזיום) באזור העבודה.
- ב. הרחקת מקורות חום, אש, הצתה בעת ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר. לחלופין תבוצענה עבודות עיבוד אברסיבי רטוב באזור עבודה בו מערכות החשמל והתאורה מותאמות לאווירה נפיצה לפי תקן ישראלי 60079 ו-NFPA 497.
- ג. מיקום אמצעי כיבוי אש בסמוך לאזור ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר.
- ד. הקפדה על איסוף אבק בתום העבודה ופינויים מהמקום.

סיכונים גהותיים

סיכונים פיסיקליים

ד. חשיפה לרעש מזיק

זיהוי:

- רעש היינו כל צליל בלתי רצוי הנובע במקרה זה כתוצאה מהפעלת מנועים וביצוע העיבוד. רעש מזיק היינו רעש בעל יכולת לגרום לפגיעה בשמיעה. לפי [תקנות הבטיחות בעבודה \(גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש\), התשמ"ד-1984](#), רעש שמפלסו המשוקלל עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות הנו רעש מזיק.

בקרה:

- א. ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור. לדוגמא: העדפת ביצוע פעולות במכונות אוטומטיות בעלות התקני מניעת רעש סביבתי כאשר העובד נמצא באזור שאינו מרעיש. הקפדה על שימוש בצידוד מגן אישי כאשר פעולות כאלה לא צלחו בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (צידוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 לשם הפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.
- ב. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ג. ביצוע ניטור רעש סביבתי מתמשך, כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד – 1984.
- ד. ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד – 1984.
- ה. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).

ה. חשיפה לרטט

זיהוי:

רטט יד - זרוע, נובע משימוש בכלים ידניים רוטטים ועלול לגרום לפגיעה בגוף העובד.

הערכה:

הערכים המרביים המותרים בחשיפה לרטט הוגדרו בחוברת ערכים עליונים מותרים של ACGIH.

בקרה:

ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב - בד/נייר באופן אוטומטי.

חשיפה לחומרים כימיים (אבק)

זיהוי:

חשיפת דרכי הנשימה והעור לאבק של מתכות, בעיקר אלומיניום (Al), כרום (Cr), ניקל (Ni), מנגן (Mn) ומתכות קשות כגון ואנדיום (V), קובלט (Co) וטונגסטן (W), חומרים מינרליים ופולטיים.

הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים של אבק מתכות, מינרלים ופולטיים בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחוברת ערכים עליונים מותרים של ACGIH.

בקרה:

- א. ביצוע תהליכי עיבוד אברסיבי באופן סגור ובאופן אוטומטי.
- ב. הפעלת אוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית בעמדות עבודה לעיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר. פתחי היניקה חייבים להיות ממוקמים במקומות שאינם עולים על גובה פניו של העובד, על מנת שלא לגרום לתנועת אבק דרך אזור נשימתו של העובד.
- ג. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש בגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים ולהרכיב משקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.
- ד. הגנה מפני חשיפה נשימתית: על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן לאבק כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 ובהתאם לתקן ישראלי 0-16-00-4013.
- ה. ביצוע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בעמדות עבודה של עיבוד אברסיבי רטוב בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א – 1990.
- ו. במידה ותוצאות הניטור הסביבתי מצביעות על ערכי חשיפה הגבוהים מהאמור בחוק, העובדים החשופים חייבים לעבור בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי בהתאם לאמור בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ז. הימנעות משימוש באוויר דחוס כדי לנקות ביגוד וחלקי מכשור מאבק בעבודות עיבוד אברסיבי רטוב – בד/נייר.
- ח. הכרת הסיכונים בגליונות בטיחות למתכות, חומרים מינרליים ופלסטיים העוברים עיבוד אברסיבי רטוב - בד/נייר.
- ט. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

גורמי סיכון פיסיוולוגיים (היבטים ארגונומיים)

זיהוי:

- ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר בתנחות לא נוחות כגון זמני עמידה ארוכים או בתנחות מחזוריות כגון אחזקת חלקים קטנים בידיים.
- הרמת ציוד כבד או לא נוח להרמה.

בקרה:

- א. יציאה להפסקות קבועות על ידי העובד במשך זמן העבודה כדי לשחרר את חלקי גופו מתנחות לא נוחות.
- ב. הרמת משאות כבדים תבוצע עם ציוד הרמה כגון עגורן.

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בעבודה תהליך עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר מומלץ לבצע תוך הקפדה על הכללים הבאים:

1. כללי

הדרכה לעובדים אחת לשנה לפחות, על ידי מדריך אשר אושר לכך ע"י מנהל המפעל (בעלים). מנהלים ועובדי האחזקה יודרכו ע"י מדריך מוסמך לכך בלבד.

ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש או שינוי עמדת העבודה של עובד יש לדאוג לביצוע הדרכה בנוגע לסיכונים בעבודות הלחמה קשה בלהבה, אמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [תקנות הדרכת עובדים].

שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים. שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי. שילוט בדבר איסור אכילה, שתיה והעישון כולל אחסון מצרי אוכל.

הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות וגהות בתהליך העבודה, באמצעות הנהלת המפעל. העברת מידע מהעובדים להנהלה, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות וגהות, כמעט תאונות או תאונות עבודה.

2. פגיעה מכנית

- א. הימנעות מלבישת בגדים רופפים והימנעות מענידת תכשיטים.
- ב. שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, מכנסיים ארוכים.
- ג. הרכבת משקפי מגן.
- ד. ביצוע מיגון לבטח למכונות ליטוש.
- ה. רתום החלק המיועד לליטוש.

3. סיכוני פגיעה מחשמל

- א. שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק.
- ב. בדיקה תקופתית של הציוד החשמלי.

4. סיכוני אש

- א. ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר באזורים מאווררים היטב בכדי למנוע הצטברות של אבקות חומרים דליקים באזור העבודה.
- ב. הרחקת מקורות חום, אש, הצתה בעת ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר.
- ג. ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר באזור עבודה בו מערכות החשמל והתאורה מותאמות לאווירה נפיעה.
- ד. מיקום אמצעי כיבוי אש בסמוך לאזור ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר.
- ה. הקפדה על שאיבת האבק בתום העבודה ופינויים מהמקום.

5. חשיפה לרעש מזיק

- א. ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור.

- ב. ביצוע פעולות עיבוד במכונות כולל מכונות בעלות התקני מניעת רעש סביבתי.
- ג. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ד. ביצוע ניטור רעש סביבתי מתמשך.
- ה. ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה.
- ו. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).

ז. הקפדה על שימוש בצידוד מגן אישי בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

6. חשיפה לרטט

ביצוע עבודות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר באופן אוטומטי.

7. חומרים כימיים

- א. ביצוע תהליכי עיבוד אברסיבי באופן סגור ואוטומטי.
- ב. ציוד עמדות עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר באזור מואלץ מסוג יניקה מקומית.
- ג. ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.
- ד. ביצוע ניטורים סביבתיים לחומרים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- ה. ביצוע מעקב רפואי וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בנטור סביבתי.
- ו. שימוש במסכה עם מסנן ייעודי להגנה נשימתית.
- ז. הימנעות משימוש באוויר דחוס כדי לנקות ביגוד וחלקי מכשור מאבק.
- ח. הכרת הסיכונים בגיליונות הבטיחות למתכות, חומרים מינרליים ופלסטיים העוברים עיבוד אברסיבי רטוב-בד/נייר.
- ט. הסרת בגדי העבודה במקום העבודה וכיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

ביבליוגרפיה

- וינהולץ, י: בטיחות בעבודות השחזה. מחלקת הוצאה לאור של המוסד לבטיחות ולגהות, הוצאת המכון לאמצעי הוראה, 1975.
- ירניצקי, י: מדריך לעיבודים שבביים, מהדורה שניה, חיפה, תשנ"ג – 1993.
- עינב, ה., פנקס, א.: בטיחות בעיבוד שבבי, פרק שביעי: בטיחות בהשחזה, הוצאת המוסד לבטיחות ולגהות, 1994. <http://www.osh.org.il/uploadfiles/b005_ibud->shvavi_7.pdf>
- פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- תוכנת DC11, המאגר הממוחשב לחומרים מסוכנים, מהדורה 5. הפקה ופיתוח חברת הז-מט בע"מ, 1987-2006.

- תקן ישראלי 4013-16-00-0: התקני מגן נשימתיים: התקנים ממונעים לסינון חלקיקים, הכוללים מסכות לכל הפנים, מסכות לחצי הפנים ומסכות לרבע הפנים-דרישות, בדיקות, סימון; מכון התקנים הישראלי, 1998.
- תקן ישראלי 60079: ציוד חשמלי לשימוש באטמוספירות נפיצות של גזים: דרישות כלליות, מכון התקנים הישראלי, 2001.
<<http://www.sii.org.il/standard.nsf/Standards/1600790000?OpenDocument>>.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט – 1999.
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים במתכות מסוימות), התשנ"ג - 1993.
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים בעופרת), התשמ"ד - 1983.
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות הציבור והעובדים באבק מזיק), התשמ"ד - 1984.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992.
- 2015 .TLVs® and BEIs®. Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical and Physical Agents & Biological Exposure Indices. ACGIH® Worldwide Signature Publication.
- 2015 .TLVs® Based on the Documentation of Hand-Arm (Segmental) Vibration Indices. ACGIH® Worldwide Signature Publication.
- NFPA 497: Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, National Fire Protection Association, 2004 Edition.
<<http://www.nfpa.org/catalog/search.asp?action=search&query=NFPA+497>>