



שטיפה/ניקוי - אדים (465) Vapour Washing/Cleaning

עדכון אחרון: יוני 2016

תוכן עניינים

.....

1..... הגדרה

2..... חומרי ניקוי

2..... משימות עיקריות בתהליך שטיפה/ניקוי- אדים

2..... א. הכנת עמדת עבודה

2..... ג. תיאור התהליך שטיפה/ניקוי – אדים (Vapor Degreasers)

3..... ד. יבוש

3..... ה. ניקוי הצידוד

3..... גורמי סיכון עיקריים בתהליך שטיפה/ניקוי-אדים

6..... מניעת מפגעים (נוהג טוב)

7..... ביבליוגרפיה

הגדרה

שטיפה/ניקוי – באמצעות אדים: הסרת שומנים/ניקוי מלכלוך אחר, באמצעות אדי ממסים אורגניים. האמבט מכיל ממסים מחוממים עד לנקודת ההרתחה שלהם.

אדי הממיס עולים וממלאים את המכל עד לגובה שנקבע ע"י המעבה (קונדנסור). האדים מתעבים וחוזרים לאזור הנוזלים [פרדן].

שיטת שטיפת חלקים נבחרת במהלך תכנון תהליך הייצור בהתאם לסוג של הלכלוך, כגון שאריות צבע, קורוזיה, שמנים וכו', הידבקותו על פני שטח החלק המיועד לשטיפה, החומר ממנו עשויים החלקים וגורמים אחרים.

בשיטת שטיפה/ניקוי באדי ממסים משתמשים בעיקר בשלב הסופי של תהליך הניקוי לאחר שבוצעה שטיפת/ניקוי ריאשונית של החלקים בשיטת ניקוי בטבילה, אדים וכו': הממיס שמתאדה על פני המוצר בכמויות קטנות יחסית לא יכול לשטוף שכבות עבות של לכלוך.

אדי הממיס מתאדים על פני החלקים, ממסים את הלכלוך, חוזרים לאמבט תוך כדי שטיפת החלקים.

שיטת ניקוי זו משמשת בעיקר בענפים שבהם נדרש ניקוי ציוד באיכות גבוהה מפני זיהום.

עיבוי אדי הממיס על המשטחים הנשטפים מבטיח שימוש בממיס נקי למרות הזיהום הממס באמבט.

מידע נוסף בנוגע לסוגי תהליכי השטיפה, גורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות נא לעיין בגיליון 425 שטיפה/ניקוי - קרה, 427 שטיפה/ניקוי - ריסוס וגיליונות הרלוונטיים אחרים.

חומרי ניקוי

סוגי חומרים המיועדים לניקוי/שטיפה – אדים

אביזרים/מוצרים שונים העשויים ממתכת, זכוכית וחומרים פלסטיים שונים ניתנים לניקוי בשיטת שטיפה/ניקוי – אדים. בהתאם להרכב האביזר/מוצר, יקבע באיזה חומר ניקוי יעשה שימוש בתהליך שטיפה/ניקוי – אדים.

משימות עיקריות בתהליך שטיפה/ניקוי- אדים

א. הכנת עמדת עבודה

- ארגון עמדת העבודה לרבות פינוי האזור ממכשולים, הקצאת שטח עבודה נקי, יבש, מואר ומאוורר.
- סילוק חומרים דליקים מאזור העבודה.
- ארגון מקום אחסון לחלקים, חלקים מוכנים ואמצעי אריזה.
- הכנת כלי עזר וכלי מדידה נדרשים.
- הבאת חומרים, ציוד מגן אישי, ציוד ייעודי נחוץ וכו'.

תהליך הבאת האמצעים יבוצע לעיתים תוך שימוש במכונות ואביזרי הרמה או שינוע. עיין בתהליך עזר "שינוע" מספר 444 [ותקנות הבטיחות בעבודה \(עגורנאים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתים\)](#), התשנ"ג - 1992 ותקנות הבטיחות בעבודה הרלוונטיות.

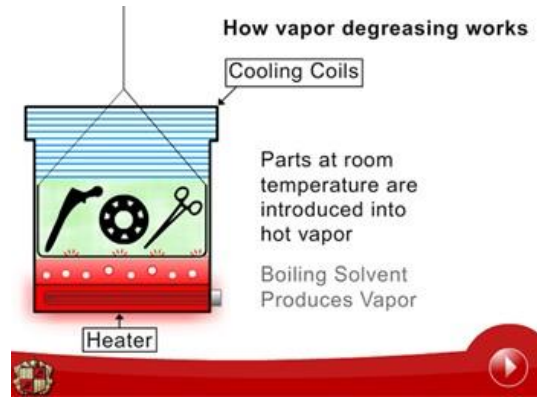
ב. תיאור התהליך שטיפה/ניקוי – אדים (Vapor Degreasers)

מחממים ממס נוזל בתוך מכל אטום עד היווצרות אדים;

החלק המיועד לשטיפה נמצא בטמפרטורת החדר מוכנס אל אזור האדים של מתקן השטיפה (degreasing);

אדי הממס "עוטפים" את החלק המיועד לשטיפה אשר נמצא באזור רווי אדים, המתקררים ומתעבים על פני שטח הנשטף;

הלכלוך והמזהמים נשטפים מהחלק באמצעות ממס המתעבה, נקי מזיהום, אשר מנוקז בחזרה לתוך תמיסת הממס הנוזלי. ראה איור 1.



איור 1 : שטיפה באדים <http://www.baronblakeslee.net/vapor-degreasers/>

ג. ייבוש

יש להניח את האביזר/מוצר שנשטף/נוקה לייבוש. ראה תהליך "ייבוש וסוגיו" מספר 262.

ד. ניקוי הציוד

עם סיום תהליך שטיפה/ניקוי באדים, יש לנקות את עמדת העבודה מחומרים שהצטברו בה וכמו כן לשטוף ולנגב את הציוד והרצפה של עמדת העבודה. במידה שלא יעשה שימוש נוסף בחומרי ניקוי, יש לפנות את המכלים לאתר פסולת מסוכנת על פי תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990. [פסולת מסוכנת]

גורמי סיכון עיקריים בתהליך שטיפה/ניקוי-אדים

א. פגיעה מכנית

זיהוי:

- א. פגיעת בגוף העובד כתוצאה מנגיעה בחלקים נעים של המכונות.
- ב. פגיעה מחלקים נעים של מנגנוני הספקת חומר מכניים או רובוטים המעורבים בתהליך עזר, כגון הוצאת מוצרים בתהליכים אוטומטיים.
- ג. פגיעה בגוף העובד ובאנשים שמסביבו כתוצאה מנגיעה בחלקים נעים של מסועים.
- ד. לכידת ביגוד או שיער העובדים בחלקים נעים של המכונה או מסועים.
- ה. נפילות, מעידות או החלקות של עובדים עקב מכשולים במעברים או שלוליות או שאריות חומרים על הרצפה.
- ו. נפילה מגובה במהלך עבודות תחזוקה של המכונה.
- ז. פגיעה מכלי שינוע המופעלים באזור העבודה.

בקרה:

- א. מיגון לבטח לחלקים המסוכנים של המכונות ייעשה בהתאם [לפקודת הבטיחות בעבודה \(נוסח חדש\), התש"ל – 1970](#).
- ב. הצטיידות העובד בציוד מגן אישי הכולל הרכבת משקפי מגן, נעילת נעלים סגורות בהתאם [לתקנות הבטיחות בעבודה \(ציוד מגן אישי\), התשנ"ז – 1997](#).
- ג. הימנעות מלבישת בגדים רופפים וענידת תכשיטים העלולים להיתפס בחלקי המכשור המופעל.

- ד. הקפדה על שימוש ציוד ומכשור תקין וכן על ניקיון עמדת העבודה מצדם של העובד והאנשים המצויים בסביבתו.
- ה. הקפדה על שמירת מרחק מהמכונה המופעלת וכן הימנעות מעשיית פעולות ותנחות לא נכונות עם הידיים העלולות לגרום לפציעת היד חלקים של המכונה.
- ו. התקנת מפסקי חירום לאורך המסוע.
- ז. הסמכה ומינוי עובדים מצוות עובדי האחזקה לביצוע עבודות המוגדרות בחוק כאשר המכונה אינה מגודרת (אדם כשיר) עפ"י דרישות פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל – 1970.
- ח. הסמכת עובדי תחזוקה לעבודה בגובה עפ"י דרישות [תקנות הבטיחות בעבודה \(עבודה בגובה\)](#), תשס"ז-2007.

ב. סיכוני פגיעה מחשמל

זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות/מכת חשמל הנובעת משימוש בציוד חשמלי לא תקין בשעת ביצוע עבודות או בכבלי חשמל שהועברו במקום באופן לא בטוח ומונע התחשמלות. 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. לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות: בכל מקרה בו נעשה שימוש בחשמל יש להשתמש בציוד חשמלי תקיני, תקין ונבדק בהתאם [לחוק החשמל, תשי"ד – 1954](#); ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם [לתקנות הבטיחות בעבודה \(חשמל\), התש"ן – 1990](#).
- ב. מכשור חשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.
- ג. כל עבודות החשמל ייבצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים עפ"י דרישות [תקנות החשמל \(רישיונות\), התשמ"ה-1985](#).
- ד. בכל לוח חשמל ממנו מוזן ציוד חשמלי מיטלטל יותקן מפסק למניעת התחשמלות המופעל בזרם דלף 0,03A (פחת). הפחת ייבדק פעם בחודש עפ"י הוראת היצרן וחוק החשמל.
- ה. רציפות הארקה תיבדק ע"י חשמלאי בעל רישיון בודק עפ"י הנחיות שלחוק החשמל.

ג. חשיפה לרעש מזיק

זיהוי:

רעש - צלילים בלתי רצויים הנגרמים בעיקר בהפעלת ציוד או כלים. הרעש המזיק עלול לגרום לפגיעה בשמיעה. לפי [תקנות הבטיחות בעבודה \(גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש\)](#), התשמ"ד-1984 שמפלסו המשוקלל על פני הזמן עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות היינו רעש מזיק.

בקרה:

בהתאם לתוצאות הניטור, ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור. כאשר פעולות אלה לא צלחו, יש להקפיד על שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 להפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש. להלן סדרת הפעולות המומלצות להקטנת נזקי רעש:

- בידוד מכונה רועשת מאולם הייצור או בידוד מפעילי המכונות בחדר בקרה נפרד כאשר זה מעשי.
- הקפדה על ביצוע תהליכים רועשים בסביבה בה נמצא מספר מינימלי של עובדים, אשר אינם נחוצים לצורך ביצוע התהליך (תזמון תהליכים).
- ביצוע ניטור סביבתי לרעש כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.
- שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש וכן החובה בשימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).
- בצעו הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש.
- ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.
- שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 להפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

ד. חשיפה לחומרים כימיים

זיהוי:

פגיעה במערכת הנשימה ובעור על ידי חשיפה נשימתית ועורית לחומרים אורגניים/אי-אורגניים (רעילים או קורוזיביים) הנמצאים בתהליך יצור או המשמשים כחומרי ניקוי/שטיפה.

הערכה:

הריכוזים המרביים המותרים לאדים או אבקות של חומרים בסביבת העבודה הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה בתחום גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ובחוברת ערכים מרביים מותרים של ACGIH.

בקרה:

- מכיוון שבעת ביצוע עבודות או ניקוי בחלל לא מאוורר קיים סיכון להצטברות של אדים או אבקות, יש לארגן את עמדות העבודה במקום מאוורר היטב.
- ציוד עמדות עבודות באוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית על ידי שימוש במנדף או בתא אוורור. פתחי היניקה חייבים להיות ממוקמים במקומות שאינם עולים על גובה פניו של העובד, על מנת לא לגרום לתנועת אדים של חומרים אורגניים דרך אזור נשימתו של העובד.
- הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש בגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים ולהשתמש בציוד מגן אישי בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז - 1997. כמו כן יש לדאוג להתקנת משתפת עיניים ומקלחת חירום בהתאם לתקן אמריקני ANSI Z:358.1-2004.
- הגנה מפני חשיפה נשימתית: על העובד להשתמש במסכת נשימה עם מסנן לחומרים אורגניים, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.
- בעמדות העבודה יש לבצע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי [תקנות הבטיחות בעבודה \(ניטור סביבתי ונטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים\)](#), התשנ"א - 1990. [תקנות ניטור]
- העובדים חייבים לעבור בדיקה רפואית בהתאם לתוצאות הבדיקות הסביבתיות

- הצטיידות בגליונות בטיחות לחומרים שבשימוש, הכרת הסיכונים ודרכי מניעתם/צמצומם.

ה. חשיפה לרטט

רטט (כגורם סיכון) - תנודות מכאניות שיש להן השפעה על גוף האדם. טווח התדרים 1,6-1000 הרץ.

במקרים רבים מקור הרטט הינו תופעת לווי של הפעלת ציוד מכאני בעל פגמים בעיצוב שלהם, תכנון או פעולה לא תקינה.

למידע נוסף בנוגע לגורמי הסיכון ואמצעי הבטיחות במהלך תהליך הזנת החלקים נא לעיין בתהליך 154.

זיהוי:

השפעות של הרטט על גוף האדם תלויה בעצמה ובמשך הרטט.

הרטט עלול לגרום לשינויים במערכות העצבים, לב, כלי דם, שרירים ושלד ולגרום למחלת מקצוע נכזת. המחלה מאופיינת בשינויים מתמידים פתולוגיים במערכת הלב וכלי הדם ועצבים.

בקרה:

השיטות העיקריות להקטנת ההשפעות של הרטט הן כדלקמן:

- הפחתת הרעידות במקור: תיקון הציוד ושיפור העיצוב
- בידוד מקור הרעידות, התקנת ציוד רוטט לבסיס נפרד
- התקנת אמצעים מכאניים לצמצום הרעידות (בלמי זעזועים)
- שימוש בציוד מגן אישי (כפפות נגד רעידות)

ו. גורמי סיכון פיסולוגיים (היבטים ארגונומיים)

זיהוי:

במהלך ביצוע עבודות העובדים מבצעים תנועות חוזרות וממושכות, או מבצעים תנועות לא נוחות.

במקרים מסוימים על עובדים להרים חלקים כבדים הנדרשים לתהליך, אריזות וכו'

שינוע חלקים כבדים יעשה תוך שימוש בציוד הרמה, כולל במקרה הצורך בעגורנים על פי המפורט בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתרים), התשנ"ג - 1992. עיין תהליך עזר "שינוע" מספר 444.

אמצעי בטיחות:

יש לארגן את עמדות העבודה בתהליך בכדי לצמצם את התנועות הלא נוחות. במידה ויש צורך להרים או לשנע מטענים כבדים יש להשתמש במכונות הרמה או באמצעי הובלה מתאימים.

מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בעבודה שטיפה/ ניקוי באדים יש לבצע תוך הקפדה על הכללים הבאים:

1. כללי

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

יש לנהל פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, פרטי המדריך והחומר הנלמד.

עם כניסתו של עובד חדש לעבודה או שינוי עמדת העבודה של העובד יש לדאוג לביצוע הדרכה שתכלול התייחסות לסיכונים בעמדת העבודה, האמצעים להפחתת הסיכונים לרבות אמצעים הנדסיים ואמצעי הגנה אישיים, כללי התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה.

שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים. שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי. שילוט בדבר איסור אכילה, שתיה והעישון כולל אחסון מצרי מזון. [חוק איסור עישון].

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. סיכוני פגיעה מחשמל

שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ונבדוק בהתאם לחוק החשמל ובשיטות עבודה בטוחות לפי תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990 כגון:

- א. בחירת השיטה הבטיחותית ביותר לשימוש בחשמל (שימוש בזרם נמוך ביותר).
- ב. המערכת החשמלית תיבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך.
- ג. בדיקת רצפיפות הארקה של הציוד המופעל מזרם חשמלי,
- ד. התקנת מפסקי נגד התחשמלות (פחת).

3. חומרים כימיים

לאור הסיכונים בפליטת נדפים וגזים בתהליך, יש לצייד את עמדות העבודה באוורור מאולץ.

ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית.

ביצוע ניטור סביבתי לנדפים ועשן כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.

ביצוע מעקב רפואי וניטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות, לאור הערכת הריכוזים בניטור הסביבתי.

בהתאם לתוצאות הניטור הסביבתי במידה שהריכוזים המתקבלים גבוהים מרמת הפעולה, יידרש שימוש במסכה להגנה נשימתית.

הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז ומאורגן על ידי מחזיק במקום העבודה.

הצטיידות בגליונות בטיחות לחומרים שבשימוש, הכרת הסיכונים ודרכי מניעתם/צמצומם (לרבות מידע על תוצרי פרוק אפשריים בעת פעולת הלחמה).

ביבליוגרפיה

- חוק החשמל, תשי"ד – 1954.
- חוק למניעת העישון במקומות ציבוריים והחשיפה לעישון, תשמ"ג-1983.
- חוק הרשות הארצית לכבאות והצלה התשע"ב-2012
- פרדו א., ריבשטיין מ., מיימן מ., ואח.: דפדפת רשימות תהליכים תעשייתיים והגדרותיהם, אוניברסיטת תל-אביב, המכון לבריאות תעסוקתית, דצמבר 1993.

- תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), תשנ"ח-1998.
- תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), התשנ"ט – 1999.
- תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990.
- תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז – 1997.
- תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשס"ז-2007
- בתקנות הבטיחות בעבודה (עגורנים מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים), התשנ"ג - 1992
- תקנות הבטיחות בעבודה (נטור סביבתי ונטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשנ"א - 1990
- תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים באיזוציאנאטים), תשנ"ג-1993
- תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984
- תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990
- 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.