

תקציר

# בטיחות במכונות

## לעיבוד שבבי

מאת מהנדס שלמה איציקובסקי



### ראשי פרקים:

- א. הוראות כלליות
- ב. מחרטה
- ג. מקדחה
- ד. מקצוע למתכת (שפינג)
- ה. משור קשת מכני
- ו. משור סרט אופקי
- ז. כרסומת
- ח. מכונת השחזה
- ט. משחזת / שולחן / עמוד
- י. טיפול באבן השחזה



מחלקת הוצאה לאור  
תשנ"ד - 1994

## א. מכונות לעיבוד שבבי - הוראות כלליות

- לפני תחילת העבודה יש לבדוק תקינות המכונה ולוודא כי המכונה משומנת ונקיה.
- יש לוודא, שהמכונה מוגנת באופן בטיחותי, וכל המגינים מורכבים במקומם כראוי.
- בשום פנים אין להשאיר מכונה פועלת ללא השגחה.
- לאחר סיכה או תיקון יש להחזיר למקומם כל המגינים.
- אסור בהחלט להסיר או להרכיב מגינים כשהמכונה בפעולה.
- במכונות המונעות על ידי רצועות יש להשתמש במתקן יעודי להעברת הרצועות ממהירות למהירות. הרצועות תהיינה מוגנות מפני נגיעת ידיים או חלקי גוף בעת סיבובן.
- אין לנקות מכונות בלחץ אוויר אלא במברשת או בשואב.
- יש להרכיב משקפי מגן בעיבוד שבבי העלול להעיף שבבים.
- בגדי העבודה יהיו צמודים לגוף העובד. שרוולי החולצה יהיו ארוכים ורכוסים.
- יש לחבוש כיסוי ראש מתאים לעובדים במכונות שקיימת בהן סכנה של הילכדות השיער בין גופים מסתובבים או נעים.
- יש להדריך כל העובדים בבית-המלאכה על מקום הימצאותם של מפסקי חירום ומפסק ראשי, וכיצד מפעילים אותם.
- טיפול במכונה, עבודת אחזקה ותיקונים, יהיו בהתאם להנחיות היצרן.
- יש לוודא קיום תאורה מתאימה למכונה ולתעסוקה ורצוי בסביבות ה-300 לוקס אך לא מסנוורת.
- אסור לשוחח בשעת פעולת המכונה וצריך לרכז כל תשומת הלב בעבודה.
- אין לאפשר עבודה במכונה לעובד שלא קיבל הדרכה מתאימה קודם לכן.
- יש להקפיד על סדר ונקיון בתחנת העבודה.

## ב. מחרטה

### כללי בטיחות לעבודה במחרטה

- הרכבת תפסנית כבדה תעשה תמיד בעזרת מסייע או בעזרת אמצעי הרמה מכניים תוך הנחת בול עץ על המסלולים תחת איזור ההרכבה.
- הברגת התפסנית תעשה בסיבוב בעזרת הידיים בלבד. אין להתניע המכונה לצורך הרכבת התפסנית.
- יש למנוע הבלטת יתר של לחיי התפסנית. בכל מקרה שיש לתפוס בתפסנית גוף המצריך בליטת הלחיים, יש להחליף התפסנית בגדולה יותר.
- בזמן חריטת מוט בולט מהכוש מאחור יש להבטיח את המוט על ידי הכנסתו לצינור בהמשך הכוש הנתמך על רגליים ולסמן בצורה בולטת למניעת פגיעה מהעוברים.
- לפני הפעלת המחרטה:
  - א. יש להדק כל אביזרי התפיסה, התמיכה וההידוק במחזיק הסכין;
  - ב. יש להרחיק מעל גוף המכונה כלי עבודה וחלקים אחרים ולהניחם על מגש או על שולחן עזר;
  - ג. יש להוציא מפתח התפסנית מיד לאחר הסגירה. רצוי לצייד המחרטה במפתח תפסנית בטיחותי שלא מאפשר השארתו בתפסנית.
- שבבים יורחקו במכשיר מתאים בלבד ולא ביד.
- שימוש כמי קרור ושימון יעשו באמצעות מתקן או כלים יעודיים.
- שימוש בכפפות מגן אסור!

## ג. מקדחה

### כללי בטיחות לעבודה במקדחה

- לפני הפעלת המכונה יש להרחיק כל חלק חופשי מעל שולחן המקדחה.

- בגמר הידוק המקדח יש להוציא המפתח מיד מהתפסנית.
- יש להדק החלק המעובד במלחציים או באביזרי הידוק מתאימים. אם משתמשים במלחציים יש להדקם לשולחן המכונה. אסור להחזיק חלק מעובד בידיים בזמן הקדיחה.
- מהירות סיבוב מתאימה, השחזה נכונה של המקדח ולחץ נכון ימנעו שבירת המקדח והתזת רסיסי פלדה.
- יש להימנע מיצירת שבבים ארוכים. הרחקתם תעשה במברשת או בכלי מתאים אחר אך לא ביד ולא באוויר דחוס.
- כדי למנוע נפילה ושבירה של התפסנית או המקדח בזמן הוצאתם מהכוש יש להניח תחתם לוח עץ ולקרבם ללוח השולחן.
- יש להימנע מקדיחת חלקים שהם במצב אלסטי. בכל מקרה כזה יש לתמוך חלקים אלה כדי שיהיו יציבים לקדיחה.
- בזמן העבודה במקדחה יש להשתמש במשקפי מגן וכובע.
- שרוולי החולצה יהיו הדוקים ורכוסיים.
- אסור לעבוד במקדחה עם כפפות.
- שפיכת והתזת מי קרור תעשה באמצעות כלי יעודי.

#### ד. מקצוע למתכת (שפינג)

##### כללי בטיחות לעבודה במקצוע

- הוראות הבטיחות הבאות מתייחסות לשני סוגי מכונות:
  - א. מכונה שבה הסכין נעה והשולחן קבוע - PLANER.
  - ב. מכונה שבה הסכין קבוע והשולחן נע - SHAPER.
- יש להציב מגינים ו/או מעקים המונעים גישת אנשים לטווח תנועת החלקים הנעים, השולחן או הסכין, מלפנים ומאחור.
- לפני הפעלת המכונה יש להדק היטב החלק המיועד לעיבוד והמלחציים.
- לפני הפעלת המכונה יש להרחיק כלים, חלקים או חומרים העלולים להיתפס בחלקים הנעים.
- השבבים יסולקו במכשיר יעודי, מברשת או שואב אבל בשום מקרה לא ביד.
- בעבודה במכונת הקצעה יש להרכיב משקפי מגן ואין לעמוד בקו התזת השבבים.
- מדי פעם יש לאסוף השבבים המצטברים באיזור המכונה ובמעברים למניעת החלקה.

#### ה. משור קשת מכני

##### כללי בטיחות לעבודה במשור קשת מכני

- יש לרתום באופן הדוק המוט או החלק המיועד לניסור.
- יש לתמוך החלק העומד לניסור כדי למנוע נפילתו ופגיעתו ברגלי העובד.
- יש לתמוך המוט המצוי בתוך המשור ובמידה והוא בולט מתוך המכונה, יש לסמן אותו בצורה בולטת.
- יש למנוע התזת מי קירור על הרצפה ולהבטיח שמי קירור שהצטברו על הרצפה יסולקו ויובשו למניעת החלקה.
- יש להסיר פינות חדות מהחלק המנוסר למניעת פציעה.

#### ו. משור סרט אופקי

##### כללי בטיחות לעבודה במשור סרט אופקי

- אין להשתמש במשורית שבה יותר מ-3 נקודות הלחמה.
- יש להקטין עד למינימום המרווח בין השולחן למוביל המשורית וזאת בהתחשב בעובי החלק המעובד

## ט. משחזת שולחן/עמוד

### כללי בטיחות לעבודה במשחזת שולחן/עמוד

- הסתכל ובדוק היטב שאין האבן פגומה או סדוקה.
- בדוק תקינותו ומיקומו של מכסה המגן. אין לעבוד בלעדיו.
- הקפד שהמשענת לחלק המושחזת תהיה במרחק מירבי של עד 1.5 מ"מ מהאבן. אין לווסת המרחק כאשר האבן בפעולה. מיקום המשענת צריך להיות מעט מתחת למרכז האבן.
- עמוד לצד האבן ולא מולה בשעת ההתנעה.
- האבן רועדת או זורקת - הפסק פעולתה ודרוש תיקון האיזון.
- השחזת חלקים על שטח צד האבן שאינה מיועדת לכך עלולה לגרום להסדקותה והדבר אסור בהחלט.
- הדק החלק המושחזת בהדרגה ובזהירות לאבן המסתובבת. אין להפריז בלחיצה.
- **משקפי מגן, מגן פנים או שילובם חובה**, אפילו אם המכונה מצוידת בחלון מגן.
- השחזת אך ורק חומרים שהאבן מיועדת לעיבודם בהתאם להמלצות יצרן האבן.
- הרחק מאיזור העבודה צופים שאינם מוגנים כראוי.
- אין להשתמש בכפפות ואין להחזיק החלק המושחזת בסמרטוט.
- להשחזת פריטים קטנים, העזר בצבת המתאימה להחזקתם.
- שימוש במברשת פלדה המשולבת לעיתים במערכת, מחייבת חבישת משקפי מגן, מגן פנים וסינון מעור או בד עבה.

## י. טיפול באבן השחזה

### החלפת אבן

- בדוק האבן לפני ההרכבה.
- בדוק ההתאמה בין סובי המכונה לאלה הרשומים על האבן.
- על האוגנים (פלנגים) להיות שווים משני צידי האבן ולפחות שליש מקוטרה.
- אסור בהחלט להוריד הניר מהאבן. חשיבותו רבה.
- על האבן להתאים כראוי לציר המכונה. אין להלבישה בכח.
- הדק ברגי החבור ברגש. אין להפריז בלחיצה.
- יש להפעיל אבן חדשה מספר דקות לפני השימוש בה, ולהרחיק אנשים בזמן ההרצה.

### קוטר הקדח באבן משחזת

חשיבות מירבית נודעת למידות הקדח של אבן המשחזת. אחד הסיכונים החמורים שבשימוש באבן ההשחזה הינו מצב שבו האבן זורקת (זאת אומרת סובבת באופן אקסצנטרי). ברוב המקרים נובעת תופעה זו מכך שהקדח של האבן יותר גדול מהציר (הכוש) עליו היא יושבת. סיבוב אקסצנטרי כזה מגדיל את הכוחות הצנטריפוגליים הפועלים על האבן והסיכון להתרסקותה גדל. וודא שהקדח של האבן המוזמנת מתאים לציר המכונה, ז"א גדול רק בכמה מאיות מ"מ מקוטר הציר כדי שהאבן תוכל להתלבש עליו בהחלקה ובדייקנות לכל אורכו.

### התאמה בין אבן למכונה

על כל מכונה רשום מספר הסיבובים של הציר שעליו יושבת האבן. יש לבדוק מספר זה לפני הזמנה של אבן חדשה. **בשום מקרה אין להזמין או להשתמש באבן שמהירותה המכסימלית קטנה ממהירות ציר המכונה.**

### בדיקה חזותית של אבני משחזת

א. בדוק בדיקת עין, וודא שאין האבן סדוקה, שבורה או פגומה בכל צורה שהיא.

- ב. וודא שאין בלחיי האבן ובצידיה חריצים או פגמים אחרים, שלא נספגו בה שמנים ושלא חלו שינויים בגוון האבן.
- ג. אבני משחזת שספגו רטיבות יש ליבש לפני בדיקת איזון או בדיקה לגילוי סדקים.
- ד. יש לפסול ולהוציא משימוש אבני משחזת פגומות, סדוקות או שבורות, שאין אפשרות לתקן ולהחזירן לכושר עבודה אמין.

#### **בדיקת אבני משחזת לגילוי סדקים - בדיקת צליל**

בדיקת ראייה לרוב אינה מגלה סדקים באבן משחזת. שיטה יעילה יותר היא בדיקת צליל ושמיעה. באבן שלמה יהיה הצליל נקי וחד. באבן סדוקה יהיה הצליל עמום ואטום.

#### **אופן הבדיקה**

אוחזים את האבן ביד או מכניסים מוט קשיח בקדח שלה, ונוקשים על צידיה בגב האצבע או פטיש קל העשוי עץ או חומר פלסטי רך יחסית. הצליל העמום שישמע כאשר האבן סדוקה, יסגיר מיד אבן כזו. על אבן סדוקה יודבק מיד תג שיסמן באופן ברור שהאבן פסולה ואסורה לשימוש. אם היא חדשה, יש להחזירה ליצרן. שיטה אחרת היא לשבור אותה לשניים בכדי למנוע שימוש על ידי אדם אחר. גם עובד מיומן עלול לטעות בשיפוטו לגבי הצליל, כך שאם קיים ספק כלשהו יש להוציא האבן משימוש.

#### **איזון אופני השחזה**

אופן השחזה שאינו מאוזן "זורק" ומהווה סיכון בטיחותי חמור ובצוע גרוע של העבודה. אופן כזה אינו משחזי בכל היקף פני השטח כי אם רק בחלק ממנו. תופעה שלילית אחרת בגין אבן בלתי מאוזנת הינה רעידות המועברות למכונה וגורמות לה נזקים חמורים.