

## מכבש סמרור / החדרת קשיחים

בעבר כל הסימורים של מסמרות מבנה היה נעשה על ידי פטיש וסדן מכאניים ידניים היום משתמשים בעיקר בכלים ידניים פניאומטיים, אולם התוצאה שהתקבלה ואף מתקבלת בימינו היא סמרור לא אחיד ותלות מלאה ברמתו המקצועית של העובד. כאשר היה צורך בהחדרת קשיחים אחוז הקשיחים והחלקים שנפסלו היה גבוה ביותר עקב מכות או לחיצות לא מרכזיות על הקשיח וגרימת עיוותים בחלקים.



Pneumatic squeezer

בשלב מאוחר יותר החלו לייצר מלחצים (SQUEEZER)

מכאניים ואח"כ פניאומטיים ידניים בהם משתמשים

גם היום כאשר אין אפשרות או גישה אחרת למקום

הסמרור או החדרת הקשיח.

היום הולך ונעשה נפוץ יותר ויותר בתעשיית הזיווד האלקטרוני השימוש במכבשים יעודים המשמשים למטרה זו.

כתוצאה מכך גם תכנון החלקים הולך ומשתנה כדי להתאים אותם יותר ויותר לייצור סדרתי/המוני.

בעזרת השימוש במכבש בעל הזנה אוטומטית של הקשיחים אנו חוסכים זמן רב ויקר של פעולות המבוצעות על ידי העובד: לקיחת הקשיח מהקופסא והכנסתו לחור הסמרור על ידי העובד זמן זה הוא זמן לוואי ארוך וכתוצאה מכך יקר מאד.

כדי לוודא שהמסמרה או הקשיח לא יפלו ממקומם לפני הסמרור על העובד להשתמש או בידיו דבר שגרם ללא מעט "אצבעות שטוחות" וכמובן הרבה "אצבעות קצרות" אצל עובדים אלו, אמצעי נוסף שהשימוש בו העלה מעט את הבטיחות הוא אמצעי הדבקה כלשהו כגון: נייר דבק על סוגיו השונים (מסקינגטייפ וכו) השימוש באמצעי זה מוריד את טיב הסמרור, גורם לפגיעה בפני השטח לאחר ציפוי(השארת סימנים ולכלוך), לצורך בניקוי מיוחד לפני ציפוי, לתיקון ציפויים לאחר הסרתו ועוד. חומרי בידוד והדבקה(סיליקון, PR וכו) השימוש באמצעים אלו אם לא נכללו מלכתחילה בתכנון החלק גורם גם הוא לירידה משמעותית בטיב ואיכות הסמרור וכאשר נדרשת בתכנון גם מוליכות חשמלית כמובן פגיעה עד אובדן מוליכות לחלוטין.

על החסרונות הרבים והמסוכנים האלו בא לכפר מכבש הסמרור עם הזנה אוטומטית !!!

ניתן למצוא מכבשים מארבעה סוגים עיקריים:

1. מכניים- גלגל אקסצנטרי המוריד פטיש על ידי טלטל.
2. פניאומטי- מוריד בוכנה על ידי לחץ אוויר.
3. הידרו-פניאומטי- מוריד בוכנה בשילוב לחץ אוויר ושמן.
4. הידראולי- מוריד בוכנה על ידי לחץ שמן.

### מכבש מכאני

בדרך כלל המהיר ביותר יותר קשה לשלוט בכוח המכה /לחיצה מערכת מכאנית מורכבת יחסית (בד"כ מכבש אקסצנטרי) ויקרה יותר לאחזקה.

### מכבש פניאומטי

מהיר כוח המכה / לחיצה נמוך יחסית, בעל שליטה מלאה על עוצמת המכה / לחיצה, רועש יחסית להידראולי דורש אספקת אוויר חיצונית (בעיה במדחס המפעלי משביתה את המכונה).

### מכבש הידרו-פניאומאטי

יותר איטי מהמכבש הפניאומאטי בעל כוח מכה / לחיצה גדולים יותר בעל שליטה מלאה על עוצמת המכה / לחיצה, מערכת יחסית מורכבת ורגישה לתקלות דורש גם הוא אספקת אוויר חיצונית.

### מכבש הידראולי

בעל שליטה מלאה על עוצמת המכה / לחיצה, בעל כוח מכה / לחיצה גדולים, מערכת הידראולית פשוטה יחסית וקלה לאחזקה, שקט מאד יחסית למכבשים הפניאומאטי והמכאני מלבד חשמל אינו דורש כל משאב חיצוני נוסף.

### מה עלינו לבדוק לפני רכישת מכבש סמור / החדרת קשיחים?

1. נפח העבודה- מהי כמות העבודה ומה הזמן הלוך לייצור כל חלק?
2. סוג החלקים שלנו- מה גודלם? האם מורכבים? האם עם ציפוי וסוג?
3. שטח הרצפה הפנוי במפעלנו- האם יש לנו שטח ריצפה פנוי ומה גודלו?
4. אופן העבודה היום במפעל- מהי דרך העבודה מבחינה ייצורית ובטיחותית?
5. עלות מול תועלת- כמה זמן (כסף) נחסוך במעבר לעבודה עם מכבש?
6. מתן אחריות ושירות- מי הוא ומה היא רמתו המקצועית של הגוף נותן השרות

למכבש?

7. בטיחות- מהו העיקרון עליו מבוססת מערכת הבטיחות של המכבש?  
8. נוחות הפעלה- גישת המפעיל לפנל הפעלה של המכבש וידידותיות ממשק אדם מכונה.

9. גודל המכבש- איזה עומק צוואר ואיזה כוח דרושים לנו?

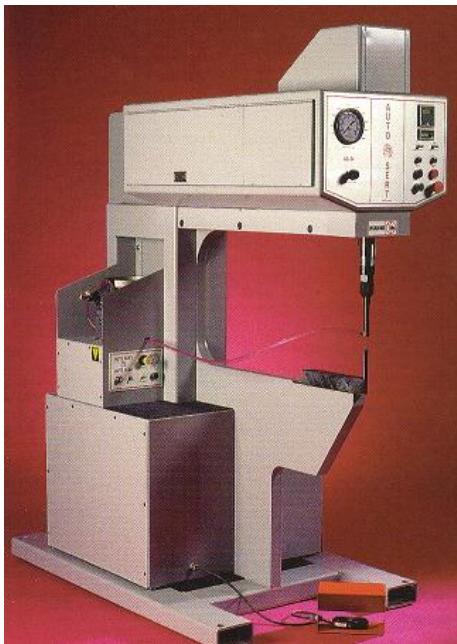
10. עובי ורוחב הסדן- האם סדן המכבש יאפשר לנו ייצור חלקים קטנים או עגולים

בשוק יש מספר רב של מכבשים לסמרור והחדרת קשיחים ברמות שונות, בתצורות שונות למטרות שונות.

כל המכבשים עומדים בתקני בטיחות כאלו ואחרים. המכבשים נבדלים זה מזה בצורתם, באיכותם, בדרך עבודת מערכת הבטיחות שלהם ובמיקום פנל הפעלה.

### מיקום פנל הפעלה:

יש חשיבות גדולה למיקום פנל הפעלה של המכונה ולצורתו: האם על העובד לקום ממקומו כדי להגיע אליו? האם כדי להגיע אל פנל הפעלה על חלק מגופו של העובד לעבור דרך המכונה?



אצל חלק מהיצרנים פנל הפעלה נמצא על גוף המכונה בצד או מאחור.

בתמונה ניתן לראות פיתרון של חברת **AUTO-SERT** למיקום פנל הפעלה: הפנל נמצא בחזית המכבש על העובד רק להושיט יד הוא אינו צריך לקום ממקומו או להעביר חלק מגופו דרך המכונה.

### אופן עבודת מערכת הבטיחות של המכבש:

בחלק מהמכבשים שיש בשוק העבודה מערכת הבטיחות מתבססת על רציפות חשמלית בין הפטיש לסדן, אולם כאשר יש לסמרר או להחדיר קשיחים לחלקים עם ציפוי או צבע

יש להגן על פני השטח, הגנה זו נעשית על ידי נייר או כל חומר אחר. במצב זה לא נוצרת מוליכות חשמלית בין הפטיש לסדן והמכבש עוצר!! לעקיפת בעיה זו יצרני המכבשים עם מערכת הבטיחות מסוג זה הציבו בפנל ההפעלה

## **מפסק המפטיק את עבודת מערכת הבטיחות.**

התוצאה היא **עבודה ללא אמצעי בטיחות** להגנה על ידי העובד.

הפיתרון של חברת **AUTO-SERT** האמריקאית לבעיה זו הוא עבודה עם מיקרו מפסק: המכבש יורד ללא לחץ עד למגע בין הפטיש לסדן או בין הפטיש לחלק / קשיח ולסדן כל נגיעה בפטיש במהלך זה היוצר לחץ של יותר מ-3 גרם עוצר את תנועת המכבש. לאחר היווצרות מגע המכבש ממשיך לרדת עוד 8 מ"מ ללא לחץ במצב זה אין אפשרות להכניס יד או אצבע בין הפטיש לסדן ורק בתום המהלך של 8 המ"מ המכבש בונה את לחץ העבודה.

בצורת עבודה כזו אין מצב שבו העובד חשוף שלא במתכוון למעיכת או "קיצור" אצבעותיו וזאת מאחר ואין צורך להפסיק את פעולת מערכת הבטיחות.

## **שטח ריצפה**

שטח ריצפה הוא דבר חשוב ביותר. בבואנו לתכנן את מיקום המכונות במפעל חדש או כשברצוננו להוסיף מכונות למפעל קיים, עלינו להתחשב בשטח הריצפה נטו שתופסת המכונה, בשטח אותו יש להשאיר לעובד, בשטחים אותם יש להשאיר לאפשר מתן גישה למתן שירות וכמובן בשטחי המעבר (שבילים מעברים וכו'). גם כאן חברת **AUTO-SERT** נותנת מענה יפה לבעיות אלו ובונה מכונות הדורשות שטח רצפה קטן יחסית פיזית ושטחי שרות רק משני צידי המכונה כשחלקה האחורי יכול להיות צמוד לקיר או עמוד והשטחים בצידי המכונה גם הם מינימאליים כ-60 ס"מ מכל צד (מעבר אדם). כמו כן אל לנו לשכוח את הכלים איתם אנו עובדים לכל סוג קשיח או מסמרה יש את צורתם המיוחדת ויש את הצורך בכלי המיועד להם. אנו צריכים לקחת בחשבון את מקום האחסון של כלים אלו: האם יש צורך לרכוש ארון או מגירות נוספים? גם כאן חברת **AUTO-SERT** מצאה פיתרון לנושא ובגוף המכונה יש שני ארונות כלים המאפשרים לאחסן את הכלים בצורה מסודרת ובטוחה וזאת כאמור מבלי להגדיל את שטח הריצפה הדרוש למכונה.



כתב: ישראל גרינברג מהנדס תעו"נ סמנכ"ל בחברת ג'י.אמ.טי גרינברג מכונות כלים.