

עבודה עם תאי ניסור

בתנאי השוק הקשים השוררים היום: התחרות הקשה, הדורשת גמישות גדולה בפס הייצור מחד מבלי לפגוע באיכות המוצרים מאידך וזאת במינימום עלות לקבלת מחיר מוצר זול מהמתחרים.

שיטת העבודה בתאי ייצור היא שיטת העבודה הרצויה והכדאית ביותר, שיטה זו מאפשרת גמישות גבוהה בזמן תהליך הייצור (מעבר מחלק אחד למשנהו בזמן קצר מאד) ונותנת מענה לרוב תנאי השוק הקשים והתובעניים.

הדרישות והשיקולים שיש לבדוק ולהציב בבחירה למעבר לעבודה בתא ייצור מתחלקים לשני חלקים: פיזיים וכלכליים.

פיזיים:

1. שטח הריצפה m^2 – שטח עולה כסף! השאיפה היא להוריד עלויות ולהגדיל הכנסות ביחס לשטח הריצפה שיש לנו.
2. נפח עבודה m^3 – שטח הוא רק משתנה אחד, אולם גם גובה המכונות / מחסן הוא משתנה חשוב הגורם המכריע בשיקול זה הוא גובה התקרה במבנה ולעיתים קרובות גם גובה דלתות הכניסה.
3. דרכי גישה – הובלה / הכנסה של חומר גלם לתא והוצאת תוצרת גמורה להמשך תהליך מהתא.
4. תחזוקה – אפשרות למתן גישה נוחה לאזור ארונות החשמל, התקשורת ההדראווליקה ועוד.

כלכליים:

1. אמינות – השאיפה היא ל-MTBF (זמן ממוצע בין תקלות) גדול ככל שניתן.
2. בטיחות – השאיפה היא למכונה בטיחותית ללא תאונות הגורמות במקרה הקל נזק כלכלי ובמיקרים חמורים יותר פגיעה ונזק בגוף ואף בנפש.
3. אחזקה – זמינות חלקי חילוף גבוהה ככל שניתן כדי לקצר זמני המתנה לחלף בשעת הצורך.
4. ממשק עובד מכונה – ככל שהממשק פשוט יותר, לעובד קל יותר וכשלעובד קל יותר, תפוקת עבודתו גדלה.
5. רמת מיחשוב – ככל שרמת המיחשוב גבוהה יותר כך ניצולת תא הייצור תהיה גבוהה יותר.
6. עלות מול תועלת – השאיפה להחזיר את ההשקעה במהירות הגבוהה ביותר.

בתא ייצור ניתן לשלב יותר ממכונה אחת ולייצור קו ייצור אשר בצידו האחד נכנס חומר גלם ומצידו השני יוצא מוצר מוגמר, ניתן גם לשלב רובוטים בתהליך ובכך לאפשר עבודה רצופה ומדוייקת יותר מעבודת עובדים רגילים ללא הפסקות פרט להפסקות יזומות לצורכי תחזוקה.



תמונה 1

מרכז ניסור: מחסן אוטומטי משולב עם מסורי סרט

חברת KASTO הגרמנית מציעה תאי ייצור המורכבים ממחסן חומרי גלם אוטומטי ומכונות שונות לעיבוד חומר הגלם תלוי בסוג חומר הגלם הרצוי. תאי ייצור אלו נקראים "מרכז ניסור" ניתן להרכיב מרכז ניסור המיועד למוטות / צינורות / פרופילים, או מרכז ניסור/ עיבוד המיועד לפלטות / פחים (ראה תמונה 1).



תמונה 2

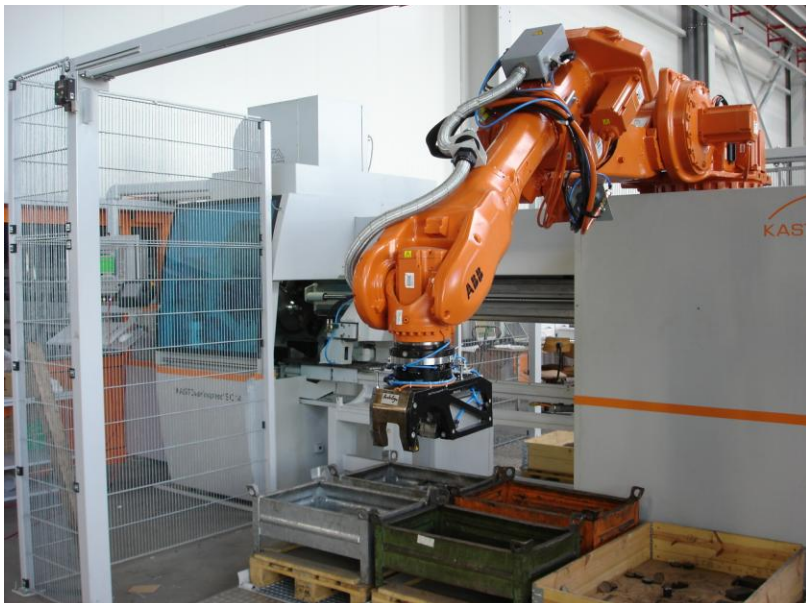
בקר מבוסס PC העובד בסביבת WINDOWS

מרכזי ניסור אלו מגיעים עם בקר מבוסס PC תעשייתי העובד בסביבת WINDOWS. (ראה תמונה 2)

מרכז ניסור למוטות

מתאפייני במחסן קסטות בשילוב "חנוכיות" ובמסור סרט או דיסק. במרכז כזה ניצולת השטח והנפח הינם מקסימליים: המרחק בין מעמד אחד למישנהו הינו רוחב קסטהבלבד לחיסכון בשטח הריצפה, העגורן הלוקח את הקסטות נוסע מעל למחסן תוך ניצול מרווח תיקרה מינימלי (תלוי באורך ומשקל חומר הגלם). הקסטה עם חומר הגלם הרצוי מונחת על עמדה מיוחדת המוציעה את חומר הגלם ממנה מפרידה מוט מוט בהזנה לכיוון המסור. החלקים המנוסרים מחולקים בהתאם להזמנות השונות לארגזים שונים. ניתן לשלב מסור סרט או דיסק המסוגל להסתובב סביב ציר ולחתוך את החלקים בזוויות שונות בהתאם לדרישת הלקוח. בתום ניסור ההזמנה שארית חומר הגלם מוחזרת עם הקסטה למקומה או ל-"חנוכיות" מיוחדות לאיסחון מוטות בודדים כאשר אורך השארית גדול מהמינימום אותו ניתן להזין למסור לעבודה חוזרת. כאשר השארית קטנה מהמינימום יוציא המרכז את השארית לארגז חיצוני. כאשר תיווצר במערכת הזמנה הדורשת חומר גלם הנמצא גם בקסטות וגם ב-"חנוכיות" קודם כל יילקח באופן אוטומטי החומר מה-"חנוכיות". בארץ כבר עובדים מספר מרכזי ניסור מסוג זה.

למרכז ניסור מסוג זה ניתן לצרף רובוט לסידור ומיון החלקים המנוסרים בקופסאות או על גבי משטחים לשינוע להמשך תהליך (ראה תמונות 3 ו-4).



תמונה 4

מסור דיסק משולב עם מחסן חומרי גלם בצד הכניסה ורובוט למיון וסידור החלקים בתאים נפרדים בצד היציאה.



תמונה 3

אופן סידור החלקים בארגזים על ידי רובוט להמשך תהליך

כמו כן ניתן להוסיף יחידת סימון המסמנת כל חלק בהתאם להנחיות בהזמנה וזאת תוך כדי תהליך הניסור עצמו כך שאין אובדן זמן לסימון החלקים ניתן לסמן גם פרופילים חלולים המערכת יודעת לזהות את גודל השטח הקיים ומתאימה את גודל הגופן באופן אוטומטי.

מרכז ניסור / עיבוד לפחים / פלטות

מתאפיין במחסן משטחים אוטומטי בעל תחנה לטעינת / פריקת חומר גלם למחסן ומהמחסן.

מרכז מסוג זה יכול להיות משולב עם מכונות שונות לטיפול בפח / פלטות כגון: עיבוד פח:

מכונות חיתוך בלייזר עד עובי 25 מ"מ ברזל (ראה תמונה 5).

מכונות ניקוב (PUNCHING PRESS)

מכונות כיפוף (PRESS BRAKES)

גליוטינות

ועוד...

עיבוד פלטות:

מסורים

מכונות חיתוך בלהבה או בפלסמה

מכונות ניקוב

גליוטינות

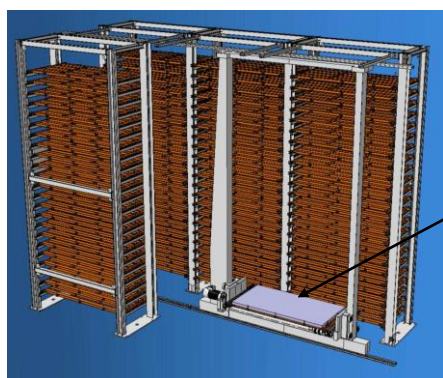
ועוד...



תמונה 5

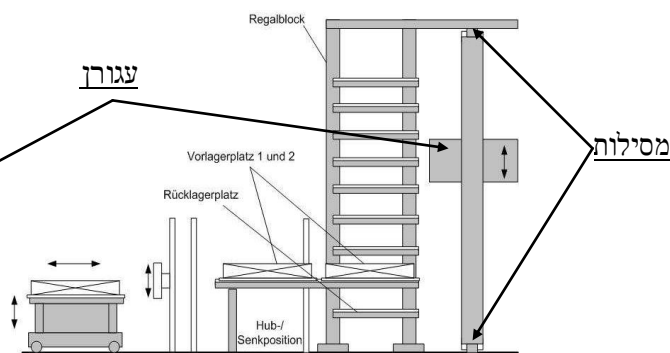
מערכת איחסון אוטומטית בשילוב מכונות לחיתוך בלייזר

גם במרכז ניסור / עיבוד זה ניצולת השטח והנפח היא מקסימלית רוחב המעבר בין העמודות הוא רוחב משטח אחסנה המוכתב על-פי דרישות הלקוח על סמך גודל חומר הגלם אותו הוא מעוניין לאחסן. העגורן נוסע בין שתי מסילות (UNILINE) אחת הנמצאת על הריצפה ואחת הנמצאת על התיקרה בין המעמדים (מאפשר כאמור ניצולת שטח מיירבית ראה תמונות 6 ו-7) ולוקח / מחזיר את חומר הגלם לתחנת הפריקה / טעינה וממנה.



תמונה 7

מערכת איחסון לפחים / פלטות עם מסילה אחת על הריצפה ואחת על התיקרה



תמונה 6

מבט מהצד על מערכת איחסון לפחים / פלטות עם מסילה אחת על הריצפה

גם במרכזים אלו ניתן לשלב מערכת לאיסוף ומיון התוצרת הגמורה פינוי השארית והחזרת חומר גלם תקין למחסן לשימוש חוזר. גם כאן ניתן להוסיף רובוטים לפינוי טעינה, מיון ועוד של חומרי הגלם והחלקים המוגמרים.

בשתי התצורות המרכזי יכול להיות מחובר לרשת התיקשורת הפנימית (INTRANET) של המפעל / מחסן ולקבל הוראות והזמנות מכל תחנה בעלת הרשאה מתאימה. מרכזים אלו יכולים לעבוד 24 שעות ללא מגע יד אדם דבר המאפשר עבודה וייצור במהלך לילות, סופי שבוע ועוד...

יתרונות בטיחותיים גדולים מאד של העבודה עם מרכז ניסור אל מול העבודה ללא מרכז ניסור נמצאים באופן שינוע חומר הגלם מהמחסן אל המכונות ומהמכונות חזרה למחסן:

תא ניסור	ללא תא ניסור
1 אין תנועת עובדים מתחת לחומר הגלם בזמן השינוע	עבודה עם מלגזות בגבהים עובדים עוברים מתחת לחומר הגלם
2 אין תנועת עובדים מסביב לחומר הגלם בזמן השינוע	בזמן נסיעה עם המלגזה הטעונה בחומר הגלם עוברים ליד ובין עובדים
3 אין מגע יד אדם בחומר הגלם עד למכונה ובמכונה	פריקה והטענת המלגזה או המכונה נעשית על ידי העובדים
4 כל המחסן הוא קונסטרוקציה אחת (מקנה יציבות וקשיחות לאורך זמן)	מבנה חנוכיות / כוורות עצמאיות, לא יציב ועלול להתמוטט מפגיעת מלגזה
5 אזור איחסון חומר הגלם מבודד מהסביבה על ידי גדרות ברזל	כניסה ומעבר עובדים ליד ובתוך אזור איחסון חומר הגלם
6 אזורי השינוע מחוץ לאזור האחסנה מוגנים במסכי אור או בגדרות	חומר הגלם משונע ללא אמצעי בטיחות לסביבה

יתרון נוסף שיש לשיטה זו על פני העבודה ללא מרכז ניסור או מחסן אוטומטי הוא האפשרות להגדיל את נפח אזור האיחסון ללא הגדלת השטח, מאחר ואין כניסת מלגזות או אנשים לשטח המחסן ניתן להגדיל את נפחו על ידי הנמכת הריצפה בשטחו אל מתחת לפני שטח העבודה במפעל / מחסן (חיסכון בתשלום מיסים המחושב לפי שטח).

לסיכום:

ניתן לראות שרבים הם היתרונות לאורך זמן לשיטת העבודה בתא עיבוד / ניסור: חיסכון בשטח, הגדלת הנפח הזמין לאיחסון, חיסכון בכח אדם, חיסכון בזמני מעבר מחלק לחלק, חיסכון בזמני שינוע חומר גלם ועוד.

ההשקעה הראשונית היא יחסית גבוהה אולם התמורה לאורך זמן גבוהה עוד יותר

כתב וערך: ישראל גרינברג – מהנדס תעשייה וניהול, חברתג'י.אמ.טי - גרינברג מכונות כלים בע"מ