

פורסם ב"מכונות וכלים", אוקטובר 2010

מאת חקי סלע, מ.ט.מ. שיווק מכונות כלים בע"מ

בחירת מזין מוטות עבור מחרטת CNC

איזה מערכת הזנת מוטות היא הטובה ביותר לייצור סידרתי בחריטה?

בחירת מזין המוטות הנכון היא בין ההחלטות החשובות ביותר למפעל העוסק בחריטה.

מערכת הזנת המוטות עוזרת לשפר תפוקה, יעילות ואיכות. על מנת להשיג מטרות אלה, יש צורך להתאים את מערכת ההזנה לצרכים הייחודיים של כל מפעל ומפעל.

נוכל לחלק את מזיני המוטות לשתי קבוצות עיקריות:

1. מזין מוטות למוטות בודדים.

2. מזין מוטות אוטומטי.

מזין מוטות למוטות בודדים

בנוי, בדרך כלל, מצינור שלתוכו מטעינים את המוט. המזין מקדם את המוט לתוך תפסנית המחרטה ותומך בו תוך כדי סיבוב הכוש.

רוב מזיני המוטות מסוג זה הם "הידרודינמיים". כמות גדולה של שמן הידראולי נידחפת לתוך המזין על ידי משאבה. ללחץ השמן יש תפקיד כפול: לקדם את המוט לתוך תפסנית המחרטה וכן לייצר את התופעה ההידרודינמית. בזמן הסיבוב, עוטף השמן את המוט ויוצר מעטפת בינו לבין צינור המזין. מיסוב הידרודינמי נוזלי זה, המיתחזק ככל שמהירות המוט עולה, גורם למרכז המוט בתוך הצינור ומקטין את הרעש הנוצר כתוצאה מסיבוב המוט בתוך הצינור.

יעילות המיסוב ההידרודינמי יורדת ככל שקוטר הצינור גדול מקוטר המוט. אי לכך חייבים להתאים את קוטר צינור המזין לקוטר חומר הגלם ולהחליפו בעת הצורך.

כמובן שכאשר המוט עומד להיגמר, המחרטה מפסיקה את פעולתה ויש צורך לחכות למפעיל המכונה שיטעין מוט חדש לתוך המזין ויחדש את הפעולה האוטומטית של המחרטה.

מזין מוטות אוטומטי (בר מגזין)

מיועד להכנסה רציפה של מוטות, כך שהייצור האוטומטי נמשך ללא הפרעה. קיימים שני סוגים עיקריים של מזינים אוטומטיים:

1. מזין למוטות ארוכים (3.2 - 4 מטר), עם או בלי חליצת שארית.

2. מזין למוטות קצרים (0.9 - 1.2 מטר).

מזין למוטות ארוכים

על מנת לתמוך ביעילות בקטרים בינוניים וגדולים, על מזין מסוג זה להיות יציב ומסיבי.

גם מזינים אלה עובדים בשיטת המיסוב ההידרודינמי וגם בהם יש צורך להתאים את קוטר התעלות לקוטר המוט.

מזין למוטות קצרים

בעיקרון, מזין מסוג זה איננו אלא מחסנית מוטות. להבדיל ממזינים למוטות ארוכים, מזין זה תפקידו אך ורק לטעון מוט חדש ולקדם אותו לתוך תפסנית המחרטה. מזינים מסוג זה אינם תומכים במוט בזמן הסיבוב, ולכן אורך המוט מוגבל לאורך הכוש של המחרטה.

איזה סוג מזין טוב יותר?

התשובה תלויה בסוג המחרטה, השימוש בה ונתוני המפעל. חייבים להבין את נתוני ויכולות סוגי המזינים השונים כדי לבחור את המזין המתאים ביותר לצרכי המפעל.

הנתונים החשובים ביותר הינם כמות החלקים שיש לייצר, אורך החלק אותו מעבדים וזמן ייצור החלק. אם הייצור הינו בסדרות גדולות (אלפים), הבחירה הנכונה הינה מזין מוטות אוטומטי. אם נבחר מזין למוטות בודדים, הייצור יעצר בכל פעם שנגמר המוט, והמשכו יהיה תלוי בזמינות מפעיל המחרטה. אם הכמויות נמוכות יותר (מאות), גם מזין למוטות בודדים יהיה יעיל. יעילות המזין למוטות בודדים תגדל ככל שמשך הזמן הנדרש לייצור חלק עולה.

יעילות המזין האוטומטי תגדל ככל שכמות החלקים עולה וזמן ייצור חלק יורד. לדוגמה: אם זמן ייצור של חלק הינו 15 שניות, ואורך החלק 100 מ"מ, הזמן הנדרש עד להחלפת מוט בן 3 מטר הינו כ-8 דקות. במקרה של מזין למוטות בודדים המשמעות היא שהתפוקה תלויה בזמינות המפעיל על יד המכונה. במקרה כזה, ברור שמזין אוטומטי הינו הפתרון המתאים.

במחרטות CNC רגילות, השימוש במזינים למוטות קצרים נעשה פופולרי מהסיבות הבאות:

1. שטח רצפה ואורך נדרש קטנים משמעותית ממזין למוטות ארוכים.
2. המוטות אינם נרטבים משמן.
3. הקטנת הרעידות הנוצרות מסיבוב המוט.
4. הקטנת משקל המוטות אותם נושאים העובדים.

החיסרון העיקרי של המזינים הקצרים הינו ניצול פחות יעיל של חומר הגלם (שאריט, זנבות), פי 3 ממזין למוטות ארוכים. היות ובמזינים הללו השארית נופלת לתוך אזור העבודה של המחרטה, דבר זה עלול להיות בעייתי.

כמובן שבמכונות מסוג "Swiss type", לא ניתן להשתמש במזינים אוטומטיים למוטות קצרים.

לסיכום, בחירת המזין הנכון תלוייה בפרמטרים שתוארו במאמר, אך גם למחירו של המזין יש השפעה רבה על הבחירה. אם מחיר המחרטה נמוך, באופן טבעי יחפש המפעל מזין מוטות זול. מצד שני, אין כל הגיון להרכיב על מחרטה (זולה או יקרה) מזין מוטות בעל ביצועים נמוכים.

ביצועים נמוכים, הן מבחינת כושר ייצוב המוט, הן בעמידה בסיבובים גבוהים והן מבחינת אמינות, יגרמו לתפוקה נמוכה, יקטינו את יכולות הביצוע של המחרטה, ועלולים לגרום נזק למיסוב כוש המחרטה.