



VoluMill – ייעול טכנולוגי במהירות מוגברת

מהלך הכלי בעיבוד המסורתי אשר הוצג לעיל, עקב הקטנת הפסיעה הצידית (מומלץ כ-7% מקוטר הכלי), אך אנו "רצים" בקידמה גבוהה משמעותית יותר ובעומק שבב גדול עד כדי 2.5 מקוטר הכלי. ובעזרת תנאי שיבוב אלו אנו מגיעים לקיצור זמן העיבוד תוך שמירה על אורך חיי כלי ארוכים יותר.

קביעת נתוני העיבוד

לשם קביעת תנאי העיבוד האופטימאליים ניתן להשתמש במחשבון נתונים המתלווה לתוכנה – Milling Advisor – אשר בו המשתמש מכניס את כל הנתונים הנחוצים לשם קביעת נתוני העיבוד, כדוגמת: סוג חומר הגלם, קשיות חומר הגלם, קוטר הכלי, מספר שיניים, מידת הבלטת הכלי מהתפסנית, ציפוי הכלי, רמת דפנית חומר הגלם במתקן, סוג התפסנית במכונה, שיטת הידוק הכלי לתפסנית, מהירות הסל"ד המקסימאלית בספינדל ומהירות הקידמה המקסימאלית של המכונה. לאחר עיבוד כל הנתונים אשר הוכנסו ל-Milling Advisor, המחשבון ימליץ על נתוני עיבוד רלוונטיים לעיבוד הנוכחי המובדלים ביניהם ברמת האגרסיביות אותה בוחר המשתמש. כחלק מקביעת תנאי השיבוב ורמת האגרסיביות, תוכנת VoluMill מציעה כמה רמות אגרסיביות במצב של עיבוד Slotting (עיבוד אזור ראשוני כשהחומר עדין מלא) תוך שינוי הפסיעה הצידית וחישוב הקידמה המשתנה בכל נקודה על מהלך הכלי. תוכנת VoluMill היא מוצר עצמאי אשר יכול לעמוד בפני עצמו, אך כפי שפרטתי בהתחלה תוכנת VoluMill משולבת כחלק בלתי נפרד מתוכנת סימטרון. כך שהמשתמש יכול להנות משתי העולמות, הראשון הסרת חומר רב במהירות רבה תוך שמירת על אורך חיי כלי ארוכים בשימוש במודולת VoluMill והשני עיבודי הביניים ועיבודי הגמר של CimatronE להשגת טיב פני שטח גבוה בזמן עיבוד מינימאלי.

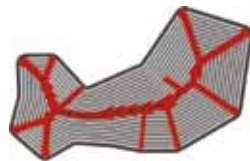
לסיכום

שימוש בטכנולוגיית VoluMill מאפשר למשתמש לקצר את תהליך העיבוד עד פי 3 מהעיבוד המסורתי הנהוג כיום. ייעול תהליך זה נובע מקיצור משמעותי בזמן הכרסום, הארכת אורך חיי הכלי ומיקסום יכולות המכונה. ■

לא "נעימים" לשיבוב ושוחקי כלים. לאור ניסיונו המוצלח עם טכנולוגיית VoluMill, החלטנו לשלבה גם ב-CimatronE-11, ולקוחותינו יזכו ליהנות מיכולת כרסום מתקדמת זו בעיבודי 2.5 צירים וגם בעיבודי מודלים תלת-ממדיים.

שמירה על עומס כלי אחיד

העיקרון המנחה בחישובי מהלכי הכלי בהתאם לטופוגרפית פני השטח המעובדים הוא "שמירה על עומס כלי אחיד". אחת הבעיות בשחיקת כלים או שבירתם הוא העומס המשתנה על הכלי בעת שינויי כיוון במהלך העבודה, לכן האלגוריתם המתמטי העומד מאחורי התוכנה משתמש בחישוב נפח השבב המיועד להסרה לכל אורך הכלי תוך שינויי קידמה והתאמת המהלכים בהתאם לנפח חומר הגלם בכל רגע נתון, והכל בהתאם לעיקרון המנחה של שמירת העומס האחיד על הכלי. לדוגמא:



תמונה מס' 2

בעיבוד "כיס" המוצג בתמונה מס' 2, בעיבוד מסורתי הקיים בתוכנות התיב"ם השונות אנו רואים

את האזורים (מודגשים באדום) בהם העומס על הכלי רב ושונה מהעומס בשאר האזור המעובד, באזורים אלו הכלי בא במגע רב עם החומר וגורם להתחפרות. כפי שצייתי לעיל זו אחת הבעיות החמורות ביותר במהלך הכרסום, בכדי לשמור על הכלי בעיבוד המסורתי, על המשתמש לשנות את תנאי השיבוב, להקטין קידמה, להקטין עומק שבב או להקטין פסיעה צידית. שינויים אלו לצערנו גורמים להארכת זמן הייצור וייקור החלק.

לכן הפתרון האידיאלי אשר מוצג בתמונה מס' 3 המחושב ע"י VoluMill, הוא שינוי תנועת מהלכי הכלי הדואגת לשמירה אחידה על נפח שבב ותוך שינויי קידמה נשמר גם העומס האחיד על הכלי.

התנועה מאופיינת במהלכי כליי מעוגלים ועקביים. א מ נ ס א ו ר ך מהלך הכלי ארוך משמעותית מאורך



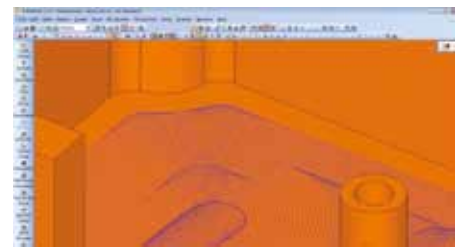
תמונה מס' 3

אמיר לפיד*

ביום העיון אשר נערך מטעם לשכת המהנדסים בנושא "חדשנות טכנולוגית בעיבוד שבבי" חשפה חברת סימטרון את גרסת CimatronE-11 המשוחררת בקרוב. בין שאר החדושים והפיתוחים, הציגו מהנדסי החברה שי עזי ואלון לויכטר את השרדוג החדש בתחום הכרסום, מודולת ה-VoluMill.

תנועה מעגלית מהירה

מזה מספר שנים, קיימות בשוק מספר טכנולוגיות עיבוד ותיקות ומוכחות, המבטיחות הסרת נפח חומר רב בזמן קצר, תוך שמירה על אורך חיי הכלי. טכנולוגיות אלה, היעילות בעיקר לעיבוד חומרים קשים (פלדות שונות, טיטניום וכו'), מבוססות בדרך כלל על תנועה מעגלית מהירה, תוך שמירה על עומס כלי אחיד, המאופייני בפסיעה צידית קטנה ובעומק שבב גדול. ניתן לראות את מהלכי הכלי "המשודרגים" בתמונה מס' 1.



תמונה מס' 1

אחת החלוצות בתחום טכנולוגיית עיבוד זו, הינה תוכנת VoluMill האמריקאית. יכולותיה המתקדמות של VoluMill משולבות בהצלחה כבר למעלה משלוש שנים בתוך תוכנת GibbsCAM מבית סימטרון ובעוד רבות מתוכנות הכרסום הנפוצות בעולם. ייחודה של מודולת VoluMill הוא היכולת לבצע הסרה מהירה של מקסימום חומר גלם בעיבודים מקדימים במהירות רבה. שימוש בטכנולוגיה זו המנצל את יכולותיה המקסימאליות בא לידי ביטוי בעיקר בעיבוד חומרים קשים אשר

* הכותב הינו מנהל פעילות סימטרון ישראל