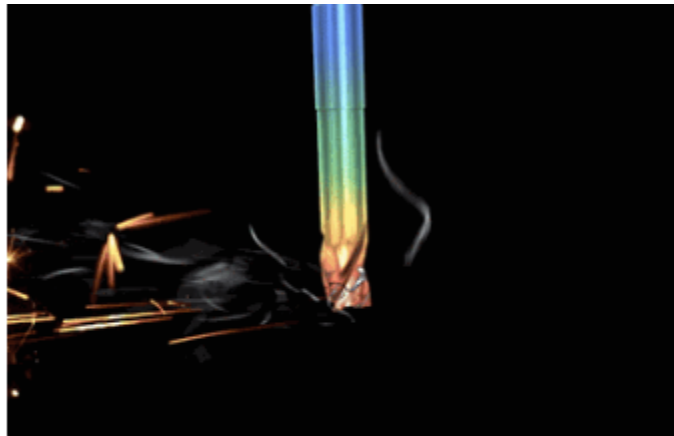


מצמצמים החלקה של קני כרסומים

כרסומי אצבע (end mills) עם משטח מחוספס לאורך הקנה יכולים למנוע את החלקת כלי החיתוך בזמן תהליך ולשפר את קשיחותו של הכלי כאשר מבצעים כרסום אגרסיבי גס בעיקר בנתכי אלומיניום.

לא מעט מהעוסקים בכרסום חוו את הרגע בו איבדו חלק בגלל החלקה של הקנה מהמחזיק תוך כדי עיבוד. כאשר מתחלפת "ההמולה" המרגיעה של פינוי השבבים ברעש וחבטות של כלי שנזרק מהמחזיק אנחנו מוקפצים להערכת נזקים ומקווים שהחלק הוא בר תיקון תוך ידיעה שבדרך כלל הוא לא. החלקת הכלי מחוץ למחזיק הופכת יותר ויותר נפוצה כאשר הקידמות שלא חשבנו עליהן לפני עשור הפכו לדבר שבשגרה.



Advanced cutting tools like the RobbJack end mill modeled here are capable of removing material at an incredible rate. However, toolholding also has to be up to the task if the user wishes to avoid tool slippage.

טכנולוגיות כרסום מתקדמות העלו דרמטית את הקידמה (feed) בייצור. זה בא לידי ביטוי בעיקר בכרסום אלומיניום. השילוב של מכונה עוצמתית יותר עם אסטרטגיות עיבוד אגרסיביות דחפו את הורדת החומר היחסית לדרגת שלא חשבנו עליהן עד לאחרונה. מהירויות קידמה גבוהות אלו בהורדת חומר מאירות ומדגישות מספר אילוצים בכלי החיתוך.

גם שיבוב מתכת קלה כאלומיניום תגרום לבעיות בכלים כאשר מעברי הורדת החומר אגרסיביים במיוחד. בנקודה מסוימת המומנטים הנדרשים להורדת כמות חומר מסיבית עלולים למשוך את הכלי ממקומו בתוך המחזיק שלו. איבוד כלי בדרך כזו עלול להסתיים בנזק משמעותי לחלק, מה

מצמצמים החלקה של קני כרסומים

גם שהחלפת כלי "מחסלת" את כל הזמן שנחסך משימוש באסטרטגיה אגרסיבית המאפשרת מעברי כרסום גדולים.

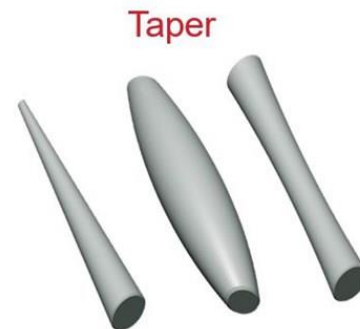
בחלק מהחברות המייצרות כלי חיתוך יודעים להצביע על הבעיה הזו, אחת מהן היא ROBBJACK שהטכניקה שהם השתמשו בה שיפרה בסופו של דבר את האחיזה (לפי המדידה שלהם מדובר על 70% פחות כרסומים נשלפים).

טולרנס הדוק

כאמור יותר ויותר מתלוננים על החלקות של כלים במהלכים אגרסיביים של הורדת חומר. כלם רוצים להיות יעילים ומהירים בסביבה התחרותית כמו איירוספייס. ייצור שבבים בקצב גבוהה כפי שניתן היום טכנולוגית יתאפשר ביתר קלות במידה ונשקיע בכלי חיתוך לא מחליקים שיכולים לשאת מומנטים במעברי כרסום אגרסיביים. אחת מהחברות שמציעה כלי עם מאפיינים שמונע החלקות (anti pullout shanks) היא ROBBJACK.

הצעד הראשון לשפר את יכולת הכלי להישאר במקומו הוא להתמקד בטולרנס של קנה כלי החיתוך. ROBBJACK מספקים היום קנים בטולרנס h4 כאשר כלי shrink fit מגיעים היום h6. ההתאמה ההדוקה יותר ייצרה אחיזה הדוקה יותר, תוך הקטנת פוטנציאל ההחלקה של הקנה. הצעד הראשון הוא השחזת הקנה לרמת טולרנס גבוהה תוך שיפור האחיזה. יש חברות שעושות פוליש על קני הכרסומים על מנת שיהיו חלקים ובוהקים עד כמה שאפשר, דווקא משטח אחיזה מחוספס מספק חיכוך נוסף העוזר לשמור את כלי החיתוך/כרסום במקומו. יחד עם טולרנס העיבוד החספוס מספק משטח אחיזה מצוין. טכניקה זו שיפרה ב 70% את אחיזת הכלים, כבר אמרנו. מעשית זה מאפשר לדוגמא לבצע : full slotting בעזרת כלי בקוטר "1.0 לעומק "3/4 במהירות של RPM 33,000 ובקדמה של IPM 1000 ללא לקיחת סיכון שהכלי יחליק במהלך.

המודלים בתמונה מדגימים את ה TAPERS של קנים לא מחליקים של ROBBJACK. לקנה טקסטורה גסה ו TAPER למנוע מהכלי לצאת מהמחזיק גם בפעולת שיבוב מאומצת.



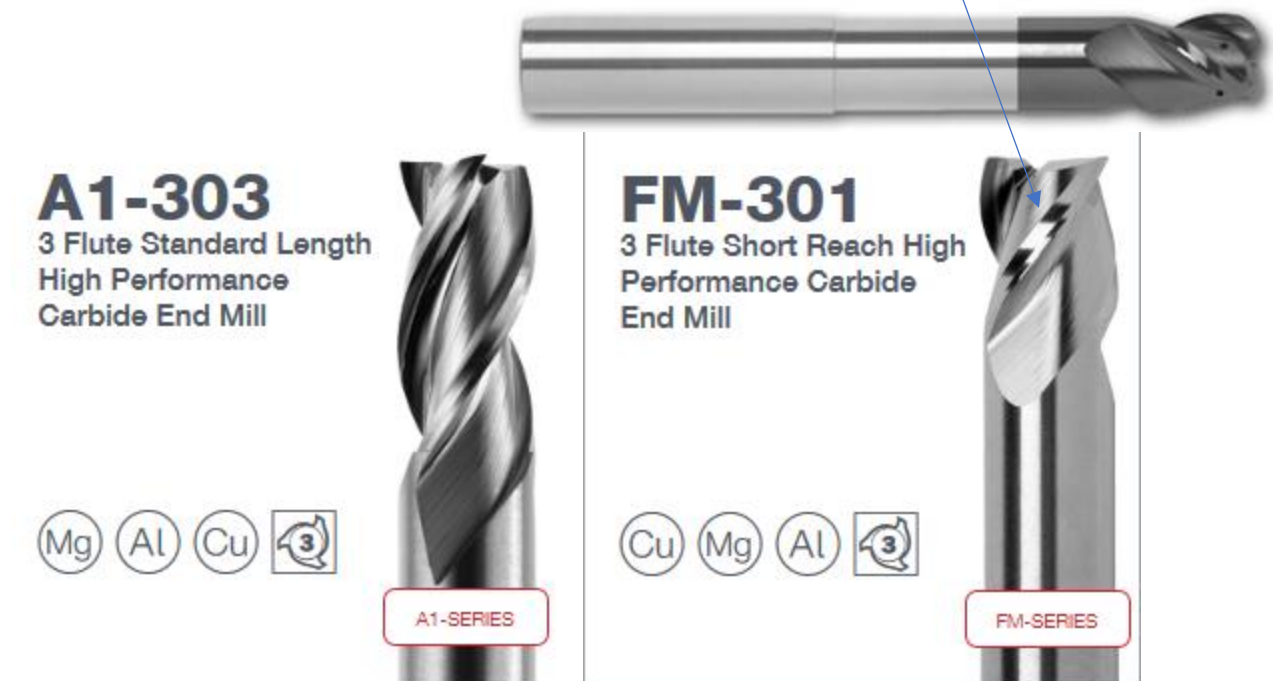
.0001" Max. Taper

מצמצמים החלקה של קני כרסומים

יתרונות

בנוסף למניעת החלקה, החספוס של הקנה שיפר גם את הביצועים של כרסומי האצבע. האחיזה המוגברת שיפרה את היציבות והקשיחות של כלי החיתוך, מנעה runout ושמרה על קצוות חיתוך יותר אחידות בתוך החומר המעובד. הלחץ האחיד בקצוות החיתוך מאריך את חיי הכלי תוך מניעת עליה חדה בלחץ שעלול לגרום נזק ללהבי החיתוך. כמו כן מניעת runout מאפשרת לנו לייצר בטולרנסים הדוקים יותר. כמוכן שהחלפת הכלים פוחתת באופן ניכר והאחיזה החזקה עוזרת לביצועים טובים יותר ולהפסקת הרעידות של הכלים.

גם כלי חיתוך בקטרים קטנים שאינם רואים פעולה אגרסיבית של כרסום גס מפיקים תועלת מהעדר runout באופן עקבי. השיפור בדיוק ואורך חיי הכלי מתורגם גם לסדרות כלים אחרות של ROBBJACK (a1-303,FM) לכרסום אלומיניום לאפליקציות איירוספייס עם קנה anti pullout מושחז גם mirror edge שמטרתו להפחית את התקתוקים (cutter) בכרסום אלומיניום שהוא בעל משמעות לטיב שטח טוב יותר.



מצמצמים החלקה של קני כרסומים

מאפיינים אלו יחדיו בנוסף לציפוי הכלי מאריכים את חייו של זה ב 50% יחסית לכלי רגיל. קלב הורדת החומר יכול להגיע עד 37 ק"ג שבבי אלומיניום לדקה. לפי חישובי המהנדסים של ROBBOJACK החסכון השנתי יכול להיות > מ \$ 400,000 לשנה.



על מנת לעבוד באסטרטגיות שיבוב מתקדמות חשוב שנשקיע בכלי עיבוד שתומכים באסטרטגיות אלו. תעשיות התעופה והרכב הן תעשיות תחרותיות והקפדה על תחרותיות פירושה נגדלה מתמדת בשיעורי הסרת החומר באופן אגרסיבי. כמובן...כדי לנצל טכניקות אלו חשוב שהכלי יישאר בתוך המחזיק והשבבים ימשיכו להתעופף.

מצמצמים החלקה של קני כרסומים