

ההייטק בשרות כלי החיתוך

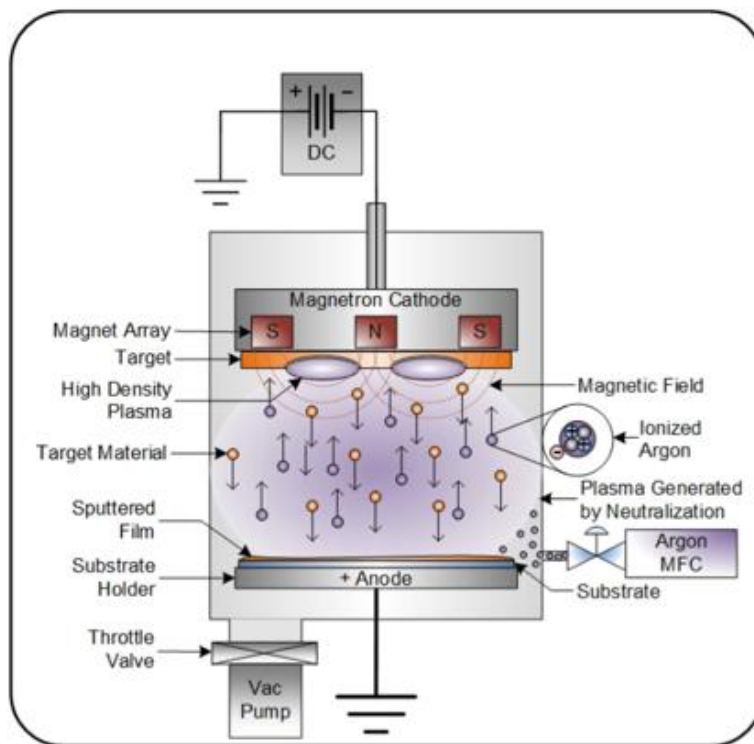
טכנולוגיות ציפוי ייחודיות מעולם ההייטק משפרים את איכות השימות (INSERTS) שנדרשים במיוחד לחומרים קשים לעיבוד תוך כדי הארכת חיי הכלי.



high power impulse magnetron sputtering (HIPIMS) PVD grade (MN2 WNN10 top) and (M53 WSM01 bottom) offer longer tool life and high-quality surface finish machining.

המזעור ו/או הורדת המשקל מחייבים לייצר בדיוק מידות טוב יותר ובפני שטח מעולים, תהליך ברמות כאלה מתחייב כאשר משבבים חומרים קשים כמו : סגסוגות טיטניום, סגסוגות על בסיס קובלט וסגסוגות על בסיס ניקל. חברת כלי החיתוך WALTER מוויסקונסין מצאה פתרון לטווח האפליקציות הללו ע"י ביצוע ציפוי PVD בעזרת HIPIMS (high power impulses magnetron sputtering). מה זה בדיוק HIPIMS ? מדובר בסוג של ציפוי המגיע מעולם המוליכים למחצה (semiconductor). ברמה האטומית זהו תהליך שבו האלקטרונים נפלטים מהיעד (קטודה) לחומר המטרה כתוצאה מהפגזה בחלקיקים אנרגטיים והיטמעותם ביעד. בניגוד לציפוי PVD רגיל נחשף האובייקט לפולסים קצרים של קילוואטים בודדים, המייצרים ציפוי שיוצר משטח חלק עם חיכוך נמוך והדבקה מצוינת של השכבות על המצע תוך שמירת העובי.

ההייטק בשרות כלי החיתוך



<https://youtu.be/L6Z1kmlVm6c>

לחומרים קשים הידועים במוניטין שלהם בתעשיית האירוספייס כמו Inconel718 שהקושי שלהם HRC 42 או נתך הטיטניום 6AL-4V נדרש שימות (INSERT) כרסום או חריטה עם דרישות מורכבות. לחומרים קשים יש נטייה גבוהה להדבקות, במיוחד לחומרים עם תכולת גבוהה של ניקל שגורמות לשבבים להידבקות לקצות החיתוך ויצירת build-up בקצות הכלי. בסביבת עבודה כזו יציבות וקבלת מידות טובות נפגעת ונגרמת גם הרעה בטיב השטח. היום מוכרת בעיבוד חומרים קשים במיוחד שחיקה מואצת בקצוות כלי החיתוך שמקצרת את חיי הכלי ופוגמת באיכות המוצר.

בתהליכי הורדת שבבים מסיבית ובינונית ציפוי ה-CVD (chemical vapor deposition) של השימות מספק אפשרות של תנאי עבודה טובים עד מצוינים. מכל מקום גם כלים אלו מגרדים את המגבלה באפליקציות שנדרש מהם גימור מיוחד ואורך חיי כלי חשובים לא פחות.

הפוטנציאל המונח בחדשנות

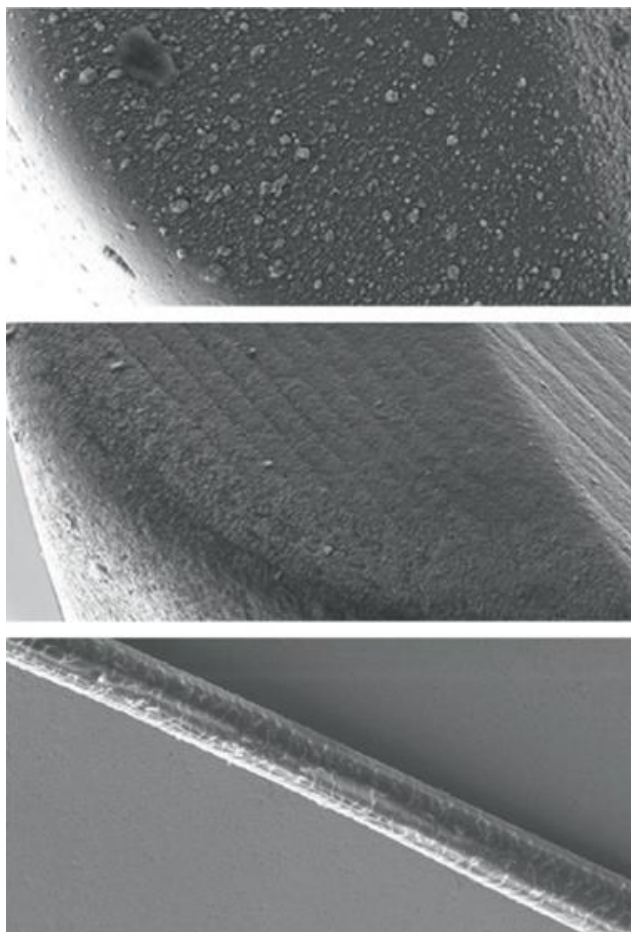
הסיכוי שהקונספט של הציפוי החדש hipims-pvd יתממש בשוק הדינמי והמתרחב של עיבוד שבבי הוא גדול למרות שכרגע מדובר במתכות ובאפליקציות נישה, אם כי הפוטנציאל קיים.

הציפוי מדגים תכונות אידיאליות עם אדהזיה מעולה בקצוות החיתוך שמאפשרים להשיג שטחי עיבוד ברמת חלקות מצוינת. שימות בגיאומטריה מאד חדה (MN2 / FN2) שעברו ציפוי מקבלים קצוות חיתוך

ההייטק בשרות כלי החיתוך

טובים מאד. למרות העומסים הכבדים מתאפשר לשבבים לא להתנתק בעיקר בגלל הציפוי. יציבות בקצות החיתוך מבטיחה רמה הרבה יותר נמוכה של שחיקה שממקסמת את אורך חיי השימות בעבודה. השחיקה שקיימת למרות הכל עדיין מבטיחה יציבות מידות טובה ואיכות פני שטח טובים מאד לאורך חיי השימות עד להחלפתו.

ציפוי HIPIMS הוא חלק במיוחד, מאפשר שיבוב נתכי אלומיניום וסגסוגות "דביקות" אחרות שבתנאים אחרים היו נדבקים לקצוות החיתוך בזמן השיבוב. צורות טיפוסיות של שחיקה ונפיחות בקצוות (BUILDUP) או שחיקת הפנים הנגרמת ע"י ראקציה כימית ופיסיקלית כתוצאה מההצמדות תתרחש רק לעיתים נדירות.

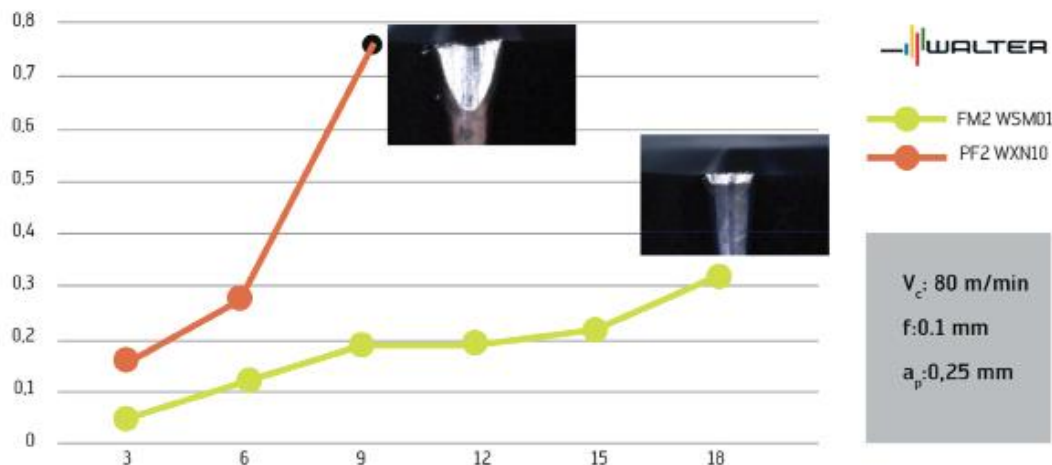


High power impulse magnetron sputtering (HIPIMS) PVD process surfaces are extremely smooth, reducing cutting-edge build-up and friction-based heat generation. Top: Standard PVD process – increased droplet formation; Middle: HIPIMS PVD process (WNN10) – extremely smooth surface; Bottom: HIPIMS surface and structure of a hair as a direct comparison

ההייטק בשרות כלי החיתוך

שיפור נפחי השיבוב

המקצוענים בשיבוב לא יחליפו כלי חיתוך שהתנסו בהם מבלי לבדוק ראשית את יעילותם של הכלים האחרים, לעיתים יהיה קשה מאד להכניס כלים חדשים לשיבוב גם לאחר הוכחת יעילותם (זה נושא למאמר נפרד בנושא – התנהלות מול חדשנות). מבין פקטורים שונים ואחרים התוצאות חסרות התקדים המושגים בעזרת HIPIMS לאורך חיי הכלי ואיכות טיב השטח מאד מרשימים. ההוכחות לכך מגיעים ממבחנים השוואתיים. בביצוע תהליך סופי בכלי פלדה מצופה H13 בקושי של HRC54 התארכו חיי הכלי ב 275% , הושגו ערכי טיב שטח של RA 0.8 לכל אורך חיי הכלי ברציפות. כאשר אמינות התהליך גבוהה במיוחד. עיבוד סופי של סגסוגת אינקונל 718 במהירות חיתוך של 262 FPM עם כלי מצופה סימן- WSM0 הושג זמן חיתוך לאורך חיי הכלי של 18 דקות שמכפיל את זמן הכלי הישן בסימן – WNX10 .



שיפור באמינות התהליך וירידה בעלות

בשימות המצופה HIPIMS PVD של חברת WALTER ניתן להשתמש בכל מקום בו נדרשים דיוק מירבי, איכות וחלקות המשטח ואמינות התהליך במיוחד כאשר אנחנו משבבים חומרים קשים. השימות הללו עם הציפוי על מצע הקרבייד יוצרים כלי חיתוך לאיכות שיבוב גבוהה באורך חיים מקסימלי ומורידים בסופו של דבר את העלויות. כאמור עובדה זו נכונה במיוחד לשיבוב קשה בגימור מעולה לחומרים "דביקים" בין היתר נתכי אלומיניום בתכולת סיליקון גבוהה. אורך חיי הכלי ואיכות המשטח הנרכשים בהשוואה לשימות לא מצופים ב HIPIMS ממש דרמטית ומובילה בדרך כלל להורדת עלויות מאד משמעותית.

כדאי לכם לנסות... 😊

ההייטק בשרות כלי החיתוך