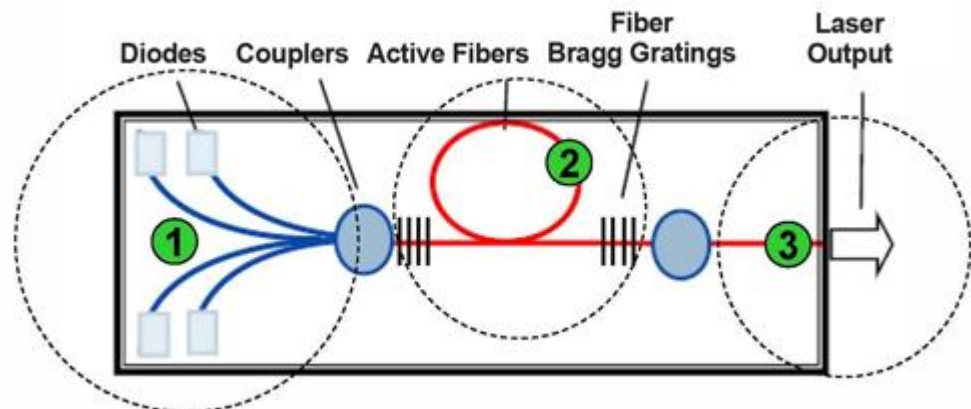


חיתוך בלייזר

טכנולוגיית החיתוך בלייזר הינה טכנולוגיה ותיקה המשמשת ליישומים שונים. שתי הטכנולוגיות הנפוצות ביותר הן לייזר ה-Co ולייזר הסיב האופטי. טכנולוגיית לייזר ה-Co היא הטכנולוגיה הוותיקה יותר שבה על ידי הנעת תערובת גזים מבוססת על גז Co במהירות גבוהה במעגל סגור והזרמת מתח חשמלי גבוה מפיקים את אנרגיית הלייזר. כעיקרון תפוקת האנרגיה של שיטה זו היא כעשירית מהאנרגיה המוכנסת כלומר שיטה די בזבזנית באנרגיה. חיסרון נוסף בשיטה זו הוא העברת קרן הלייזר ממקור הלייזר עד לחומר המעובד, העברת קרן הלייזר נעשית על ידי מראות הנעות על צירי המכונה וככל שהמרחק ממקור הלייזר גדל, קרן הלייזר הולכת ומתפזרת ובכך מאבדים אנרגיה. להתגברות על בעיה זו מוזרם לתוך הנתיב האופטי של קרן הלייזר חנקן נקי העוזר לשמור על אחידות ואי פיזור הקרן ומעל אורך מכונה מסוים (כל חברה והשיטה שלה) מוכנס ציר נוסף למערכת "ציר פיצוי" כדי לשמור על אורך נתיב אופטי אחיד ממקור הלייזר ועד לחומר המעובד.

השיטה החדשה יותר להפקת והולכת לקרן לייזר היא שיטת לייזר הסיב האופטי FIBER LASER. בשיטה זו אנרגיית הלייזר מופקת ב"גנרטורים" קטנים המחוברים במקביל כאשר האנרגיה המצטברת מרוכזת לסיב יחיד והיא בסופו של דבר האנרגיה בה משתמשים לחיתוך.



1. "גנרטורים" המכונים בעגה המקצועית "PUMPS diode modules".
2. סיב אופטי אקטיבי המרכז את הקרניים מכל ה"גנרטורים" והופכן לקרן אחת.
3. סיב אופטי מוליך המוביל את הקרן ממקור הלייזר עד לפיית החיתוך.

ככל שנשים יותר "גנרטורים" בהתחלת התהליך כך עוצמת מקור הלייזר תגדל.

תיאורטית אין מגבלה לעוצמת הלייזר שניתן להפיק.

מעשית המגבלה היא בסיבים האופטיים: האקטיבי הנמצא בתוך מקור הלייזר ומרכז את האנרגיה המגיעה מכל "גנרטור" בנפרד לאנרגיה אחת מסודרת ומכוונת.

בסיב המוליך את הלייזר ממקור הלייזר עד לפיית החיתוך, סיב זה שפרוש לכל אורך צירי המכונה נע ומתקפל בהתאם לתנועותיהם מצטיין בגמישות רבה אך ככל שעוצמת הלייזר אותה הוא מעביר עולה כך המיגון סביבו הולך ומתעבה ויוצר מגבלה לכיפוף.

מהירות צירים משולבת למיקום ראש החיתוך במכונות החדשות העובדות בשיטה זו גבוהה מאד כ- 170 m/min ותאוצה של כ- 20 m/s² וכתוצאה מכך דרישות ההולכה והגמישות מהסיב המוליך מאד גבוהות.

החיסרון הגדול ביותר של טכנולוגיה זו היא קרינת הלייזר שהתדר שלה $1\text{m}\mu$ בשיטה זו מאד מסוכן לעין ואף ניצוץ הקטן ביותר עלול לגרום לעיוורון ולכן המכונות חייבות להיות סגורות מכל הכיוונים.

היתרונות העיקריים של שיטה זו על פני השיטה הוותיקה הם:

1. מהירות עבודה גבוהה יותר עד פי 3.
 2. השקעת של עד 30% פחות אנרגיה לקבלת אותה עוצמת חיתוך.
 3. אזור מושפע חום (HIT EFFECTED ZONE) קטן יותר – ספיגת החום של החומר הנחתך בשיטה זו טובה יותר.
 4. הוצאות אחזקה שוטפות קטנות יותר – אין צורך בהחלפת מראות, בהזרמת גזים בנתיב האופטי של הקרן ועוד.
- שיטה זו מתאימה במיוחד לחיתוך פחים דקים במהירות גבוהה אולם ניתן לחתוך בעזרתה גם פחים עבים -20 מ"מ ברזל עם מקור לייזר בעוצמה של 4 Kw.



בשיטה זו כמו גם בשיטה הקודמת מהירות החיתוך המרבית היא נתון שנקבע בהתאם לסוג החומר הנחתך ולעוצמת מקור הלייזר.

כדי לשפר את מהירות היצור יש צורך לטפל בזמני הלוואי:

לשם כך יש להשתמש בתוכנה לביצוע NESTING שבו המעבר בין חיתוך לחיתוך יהיה הקצר ביותר וביכולת תאוצה גבוהה ככל שניתן (קיצור התנועות ללא חיתוך).

קיצור זמן טעינת /פריקת פח, זמן ארוך יחסית.

הגדרת מיקום הפח החדש על שולחן המכונה.

על ידי שילוב של שלושת הגורמים האלו ניתן לקצר זמן עיבוד של פח בעד 20%.

כדי שהמכונה תוכל לשאת כוחות גדולים של תאוצה פניות ועצירה כה גבוהים על גשר המכונה להיות קל משקל ככל האפשר מצד אחד ומאידך להיות חזק ומסיבי מספיק לשאת כוחות אלו.

כדי לא לעמוד בדרכה של הטכנולוגיה ולאפשר למכונה למצות את עצמה תוך הגדלת הרווחיות ללקוח פיתחה חברת LVD מכונה לחיתוך בלייזר סיב בעלת מקור לייזר של חברת ROFIN מ-0".

במכונה זו "ELECTRA" גשר המכונה (ציר Y) בנוי מאלומיניום ומנוע ציר "Y" הינו מנוע לינארי. שילוב של שני נתונים אלו המאפשרים את פניית ראש החיתוך בתנועות סרק במהירות גבוהה ביותר יחד עם תוכנת "CADMAN L"



לביצוע NESTTING יעיל שבו יש התחשבות לא רק בתנועות סרק קצרות ככל האפשר אלא גם במינימום מעברים מעל חלקים שכבר נחתכו למניעת התנגשויות בין ראש החיתוך לחלק שנחתך מביא ליעילות של כ 20% בזמן חיתוך פח אל מול מכונות של חברות אחרות וחיסכון באנרגיה. קיצור זמן החלפת פח כולל הגדרת מיקומו של הפח החדש ל-40 שניות.

הטכנולוגיה הולכת ומתפתחת וכיום האתגר העומד בפני מהנדסי החברות הוא כיצד למנוע מהטכנולוגיה להפריע לטכנולוגיה.

נשמע מבלבל?

החיתוך בלייזר סיב ממחיש את המשפט הזה בצורה מצויינת. חלק מיצרני המכונות לקחו את טכנולוגיית החיתוך בלייזר סיב ו"הלבישו" אותה על מכונה קיימת לחיתוך עם לייזר Co. מה שקרה הוא שהטכנולוגיה הוותיקה עצרה את הטכנולוגיה החדשה! מכונות החיתוך ב-Co היו ועדיין יותר איטיות ואינן יכולות לעבוד במהירות שטכנולוגיית לייזר הסיב יכולה.

כתב

ישראל גרינברג

ג'י.אמ.טי גרינברג מכונות כלים בע"מ