



עיבוד אברזיבי רטוב (362) - Wet Abrasive Process

מעדכן: דצמבר 2015

תוכן עניינים

.....

1..... הגדרה

1..... החומרים המשתתפים בתהליך

1..... תאור כללי של התהליך עיבוד אברזיבי רטוב

3..... תוספים לשמנים

4..... ביבליוגרפיה

הגדרה

עיבוד אברזיבי רטוב הנו תהליך שבו מתבצעת הורדת שכבות מפני השטח של החלקים באמצעות שיטות שונות כגון השחזה/ליטוש תוך שימוש בנוזלי קירור.

החומרים המשתתפים בתהליך

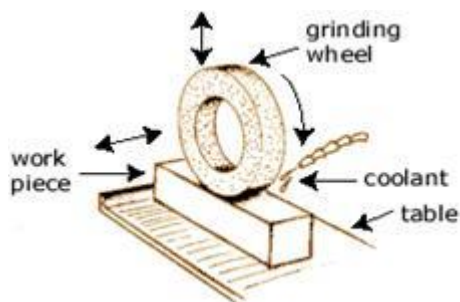
- חומרים מעובדים (מתכות, פולימרים, קרמיקה, אבן)
- חומרים מעבדים (אבני השחזה, דיסקות השחזה)
- נוזלי קירור (שמנים סינתטיים, שמנים מינרליים, שמני אמולסיה).

תיאור כללי של התהליך עיבוד אברזיבי רטוב

הורדת השכבות מהחומר המעובד נעשית על ידי מגע בינו לבין החומר האברזיבי ותנועה יחסית ביניהם, תוך נוכחות נוזל הקירור. חמישה אלמנטים משתתפים בתהליך עיבוד אברזיבי רטוב: החומר השחוק (גרגירים), החומר המקשר (מאחה את הגרגירים), החומר המעובד, נוזל הקירור והציוד (המכונה) המקנה את התנועה היחסית, ההספק והדיוק הנדרש. מטרת התהליך הנה מתן צורה סופית למוצרים שהוכנו בעיבוד קודם [1].

כדי לקרר ו/או לסוך חלקי מתכת מעובדים בזמן הורדת שכבה, נעשה שימוש בשמנים ובנוזלים על בסיס מים [2]. נוזלים אלה מפחיתים את מידת החום והחיכוך בין כלים אברזיביים לבין העובד ובכך תורמים לאיכות המוצר. בנוסף לכך, השימוש בנוזלים אלה תורם למניעת שחיקת יתר של הגלגל (חומר אברזיבי) ולניצולת השחזה גבוהה יותר.

באיור 1 מתואר באופן סכמתי תהליך עיבוד אברזיבי רטוב. להדגמה לחץ פה



Grinding wheel – אופן השחזה
Coolant – נוזל קירור
Table – שולחן עבודה
Work piece – חלק מעובד

איור 1. תאור סכמתי של תהליך עיבוד אברזיבי רטוב.

סוגים עיקריים של נוזלי קירור/חיתוך לעיבוד אברזיבי של חומרים שונים

נוזלי קירור/חיתוך הם תערובות של שמנים, סבונים, חומרים "פעילי שטח", חומרים אנטי-בקטריאליים (אנטי-חיידקים), חומרים נוגדי בלייה וחומרים משמנים ומונעי קורוזיה. את משפחת נוזלי קירור/חיתוך ניתן לחלק לארבע קבוצות עיקריות. קבוצה אחת היא שמנים טהורים שאינם מסיסים, ושלושת הקבוצות האחרות הן של "שמנים" על בסיס מים שהן מסיסות. ההבדל בין הקבוצות הוא אחוז תכולת השמן המינרלי בתערובת. תפקיד נוזלי הקירור/חיתוך הוא לשפר את דיוק המוצר, טיב שטח פנים, מניעת שחיקת יתר של חומר אברזיבי, ניצולת השחזה גבוהה יותר ואי-פגיעה תרמית בחלק המעובד. כדי להשיג זאת צריכים נוזלי הקירור/חיתוך לענות על שתי דרישות עיקריות: קירור וסיכה.

להלן מתוארות ארבע קבוצות עיקריות של נוזלי קירור/השחזה:

א. שמנים טהורים (Straight oil)

נוזל קירור על בסיס שמן בלבד – שמן מינרלי או שמנים מהצומח/החי. כיום השמנים המינרליים עוברים תהליך זיקוק להקטנת תכולת תרכובות פחמימנים פולי-ארומטיים (PAH), החשודות כמסרטנות. השמנים מסוג זה הם צמיגים ושומניים ואינם עוברים דילול במים לפני השימוש. שמנים טהורים משמשים בתהליכים שבהם נדרש בעיקר שימון, ופחות קירור.

ב. שמני אמולסיה (Soluble oil)

נוזל קירור המורכב משמן מינרלי (30-85%), חומרים היוצרים תחליב (חומרים אמולסיפייירים) ותוספים שונים. לצורך השימוש. הנוזלים האלו מדוללים במים על פי הוראות היצרן. שמני האמולסיה יעילים יותר בקירור בהשוואה לשמנים הטהורים. לעיתים הם אינם יעילים להגנה בפני קורוזיה, גורמים לפליטה של עשן ולכלוך כאשר הם מצטברים על משטחים הסמוכים לאזור העבודה.

ג. שמנים סינתטיים למחצה (Semi-synthetic oil)

נוזלי קירור המורכבים משמנים מינרליים בריכוז נמוך (5-30%) ותוספים סינתטיים. הרכב החומרים דומה לזה של שמני האמולסיה. שמנים סינתטיים למחצה מספקים שימון טוב, הפחתת חום טובה, הגנה טובה בפני חלודה וסביבת עבודה נקיה יותר מאשר בעת שימוש בשמני האמולסיה.

ד. שמנים סינתטיים (Synthetic oil)

שמני קירור שאינם מכילים שמנים מינרליים. התכונות השונות מתקבלות מחומרים סינתטיים בלבד והם מדוללים במים. החומרים הסינתטיים כוללים דטרגנטים שונים וחומרים פעילי שטח מסיסים במים [3]. שמני קירור סינתטיים מספקים הפחתת חום טובה מאוד ולכן הם מתאימים למכונות בעלות מהירות סיבובית גבוהה ומספקים גם הגנה מעולה בפני חלודה. הם גם הנקיים ביותר בשימוש: הודות להיעדרם של חומרים אורגניים בתערובת לא מתפתחות בקטריות [4].

תוספים לשמנים

תוספים לשמנים משפרים את התכונות הפיסיקליות והכימיות של נוזלי הקירור/חיתוך. בין התוספים נמנים:

- משפרי צמיגות - חומרים המשפרים את קצב שינוי הצמיגות עם שינוי הטמפרטורה.
- חומרים המורידים טמפרטורת התמצקות – מורידים את הטמפרטורה שבה השמן מפסיק לזרום.
- מגבירי אחיזה – מגבירים את היצמדות השמן לפני השטח.
- מונעי קצף – מונעים התהוות קצף בשמן.
- מחליבים (אמולסיפייירים) – מסייעים לערבוב פאזה מימית ושומנים.

- משני חיכוך – מתאימים את דרגת החיכוך בין השמן לשטח שאתו הוא בא במגע.
- מונעי חמצון – מקטינים את חמצון השמן כאשר הטמפרטורה עולה.
- מונעי חלודה ופעילות שטח במתכות- מונעים קורוזיה של מתכות.
- מונעי שחיקה – משפרים את תכונות הסיכה.
- דטרגנטים – חומרים פעילי שטח המשפרים את תכונות הפיזור של השמן.
- בקטריוצידים – מונעים התפתחות של חיידקים אשר מחמצנים או מפרקים את השמן.

ביבליוגרפיה

1. עינב, ה., פנקס, א.: בטיחות בעיבוד שבבי, פרק שביעי: בטיחות בהשחזה, הוצאת המוסד לבטיחות ולגהות, 1994. <http://www.osh.org.il/uploadfiles/b005_ibud-shvavi_7.pdf>
2. Metalworking Fluids, Health and Safety Executive <<http://www.hse.gov.uk/metalworking/index.htm>>
3. CCOHS - Canadian Center for Occupational Health and Safety. OSH Answers, Chemicals & Materials, Metalworking Fluids. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/metalworking_fluids.html>
4. קנביץ, ר.: נזלי חיתוך בעיבוד מתכות, ביטאון "בטיחות" גיליון מספר 302, המוסד לבטיחות ולגהות, 2006. <http://www.osh.org.il/info_inner.asp#>