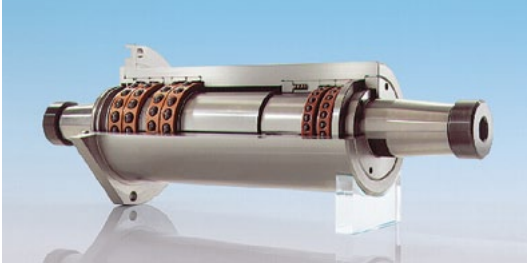




5.6 יחידות תפקוד לנשיאה ותמיכה



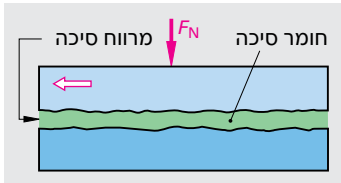
תמונה 1: כוש מכונת כלים

תפקיד המסבים והמובילים (מסילות), הוא להוביל חלקי מכונות באופן מדויק ולהעביר כוחות מהחלק הנע של המכונה אל החלק הקבוע עם הפסדי חיכוך מינימלים (תמונה 1).

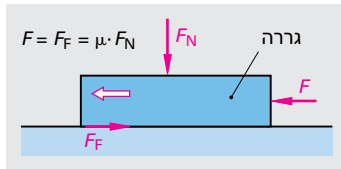
5.6.1 חיכוך וחומרי סיכה

חומרי סיכה מפחיתים את החיכוך ואת הבלאי בין חלקים נעים. תפקידם למנוע מגע בין פני משטחים (תמונה 2).

כוח חיכוך F_f פועל נגד כיוון התנועה (תמונה 3).

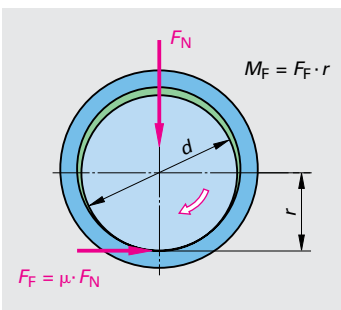


תמונה 2: משטחי החלקה מופרדים באמצעות חומר סיכה



תמונה 3: כוחות פעילים

טבלה 1: מספרי (מקדמי) חיכוך		
מספר חיכוך μ ב-		בחירה (הצמדה) של חומרים
חיכוך סטטי	חיכוך דינמי	
מצב הסיכה		פלדה על יצקת אפורה פלדה סגסוגת נחושת-בדיל שכבת חיכוך
משומן	יבש	
0.09	0.18	
0.07	0.15	
0.04	0.1	
0.25	0.5	0.6



תמונה 4: מומנט חיכוך

כוח החיכוך תלוי בעיקר ב-

הכוח הרגיל F_N	מצב וטיב פני הסיכה
בחירת החומרים	שטח של משטחי סוג החיכוך ההחלקה

מרקם פני השטח, שילוב חומרים, סיכה וסוג החיכוך נלקחים בחשבון באמצעות מספר או מקדם החיכוך μ . מספרי החיכוך מתקבלים על ידי ניסיונות (טבלה 1).

כוח החיכוך F_f מחושב ממספר החיכוך μ והכוח הרגיל F_N :

כוח החיכוך $F_f = \mu \cdot F_N$

אם כוח ההזזה F קטן מכוח החיכוך הסטטי F_f (תמונה 3), החלקים לא ינועו אחד כלפי השני (חיכוך סטטי). אם כוח ההזזה גדול יותר, אז החלקים מחליקים אחד על גבי השני (חיכוך החלקה). בהחלקה אטית, כמו של גררת כלים על מובילים (מסילות), יש חילוף מתמיד בין החיכוך הסטטי וחיכוך ההחלקה. דבר זה מוביל לתופעת (Effect-Slip-Stick) שמונע מיקום מדויק של הגררה.

במסבים כוח החיכוך F_f גורם למומנט חיכוך M_f (תמונה 4) כתוצאה משילוב כוח החיכוך F_f ורדיוס הגל r :

מומנט החיכוך $M = F_f \cdot r$

בגלל כוח החיכוך חייבים להשקיע עבודת חיכוך במסבים ורכיבי הובלה W_f . היא גדולה יותר, במידה שכוח החיכוך F_f , המהירות v והזמן גדולים יותר t :

עבודת חיכוך $W_f = F_f \cdot v \cdot t$

דוגמה: ציר $d = 40\text{mm}$ מועמס בכוח של $F_N = 2.5\text{kN}$. מהירות סיבובו היא $n = 500/\text{min}$, מספר החיכוך הוא $\mu = 0.04$, זמן הריצה הוא $t = 5\text{h}$. מה גודלם של W_f ו- M ?

פתרון: $F_f = \mu \cdot F_N = 0.04 \cdot 2500\text{N} = 100\text{N}$

$M_f = F_f \cdot r = 100\text{N} \cdot 0.02\text{m} = 2\text{N} \cdot \text{m}$

$W_f = F_f \cdot v \cdot t = F_f \cdot \pi \cdot d \cdot n \cdot t$
 $= 100\text{N} \cdot \pi \cdot 0.04\text{m} \cdot 500/\text{min} \cdot 300\text{min} = 1.88\text{MJ}$

■ מצבי החיכוך

חיכוך יבש בין גופים. בחיכוך יבש בין גופים, המשטחים המחליקים אחד על השני נוגעים אחד בשני ומיישרים (מועכים) את הבליסות על פני שטחיהם (תמונה 1, עמוד 385). בעת שילוב לא טוב של חומרים ולחץ שטח גדול, משטחי פני השטח מתחממים מאד ועוברים סוג של ריתוך מקומי (נאכלים).