



נצילות אנרגיה יעילה תלויה באפליקציה

אברהם נוריאליאן,
פסטו ישראל בע"מ

השוואה בין מפעילים חשמליים ופניאומאטיים

אין תשובה חד-משמעית לשאלה, האם מבחינת צריכת אנרגיה מפעיל פניאומאטי עדיף על מפעיל חשמלי או להיפך. "נצילות אנרגיה גבוהה תלויה באפליקציה" מסביר רולנד פולק, מומחה לענייני אנרגיה מחבי Festo, יצרנית מובילה בעולם של מוצרי אוטומציה לתעשייה. רק על-ידי השוואה ישירה בין שני מפעילים בעלי נתונים זהים – חשמלי ופניאומאטי – ניתן להכריע בסוגיה זו.

בדרך כלל האמת לגבי איזה מפעיל יעיל יותר, כמו תמיד, נמצאת אי שם באמצע. יעילות בצריכת אנרגיה תלויה לגמרי בתכלית שלשמה משתמשים במפעיל. לאחר מדידות ניתן לעמוד על ההבדלים הבאים:

- עבור משימת תנועה פשוטה, צריכת האנרגיה של מפעיל חשמלי נמוכה יותר.
- עבור פעולת דחיפה לאורך המהלך (feed

(force), רמת הלחץ המופעל ומשך הזמן של הפעולה יקבעו את הטכנולוגיה היעילה ביותר.

• עבור אפליקציה הדורשת כוח אחיזה, טכנולוגיה פניאומאטית עדיפה באופן ברור. בהשוואה זו, התנועות מבוצעות מנקודה א' לנקודה ב'. ברוב המקרים ניתן לבצע את התנועות לאפליקציות פשוטות אלה באמצעות מפעילים פניאומאטיים. למרות זאת יש היום שימוש הולך וגדל במפעילים חשמליים. אם האפליקציה דורשת עצירה לפי מיקום ודיוק גבוה, עדיף להשתמש במפעילים חשמליים.

נדרש שינוע או אחיזה של חפץ?

לשתי הפעולות הללו יש צריכת אנרגיה שונה מאד. במקרה של תנועה פשוטה ללא צורך בכוח נוסף, מפעיל חשמלי צורך שליש בלבד (25 וואט-שנייה) מהאנרגיה הנדרשת

על-ידי מפעיל פניאומאטי (78 וואט-שנייה). במקרה של פעולה הדורשת כוח דחיפה, שני המפעילים צורכים בערך אותה כמות של אנרגיה - כ-20-30 וואט-שנייה.

לעומת זאת, אם המפעיל נדרש לשמור מיקום מסוים כנגד התנגדות חיצונית, צריכת האנרגיה של מפעיל חשמלי מזנקת ל-247 וואט-שנייה, יותר מפי 22 יחסית לצריכה של מפעיל פניאומאטי (11 וואט-שנייה). יתרונו של המפעיל הפניאומאטי מתבטא בזה שהוא צורך אנרגיה רק במשך הזמן הקצר שהוא בתנועה, ובזמן האחיזה (הפעלת לחץ במצב סטטי) אין צריכת אוויר ולכן עלות האנרגיה בזמן זה אפסית. לעומת זאת, מפעיל חשמלי צורך אנרגיה במשך כל פעולת התנועה והאחיזה (גם במצב סטטי). ככל שפעולת האחיזה מתארכת כך גם גדלה צריכת האנרגיה.

מבט בוחן על גריפרים

השוואה בין גריפרים חשמליים



ופניאומאטיים מביאה לתוצאות דומות. ההשוואה מוכיחה כי מציאת הפתרון הנכון תלויה בהגדרה ברורה של האפליקציה. ככל שפעולת האחיזה נמשכת זמן רב יותר וכמות הפעולות הינה קטנה יותר עדיף להשתמש בגריפר פניאומאטי.

גריפר פניאומאטי דורש אספקת לחץ חד-פעמית לצורך אחיזה ממושכת. המשך פעולת האחיזה לא דורשת אנרגיה פניאומאטית נוספת. לעומת זאת גריפר חשמלי זקוק לאספקת חשמל מתמדת, והוא משתלם יותר אך ורק כשתהליך העבודה כולל מחזורים קצרים עם מספר רב של פעולות אחיזה.

הכול תלוי באפליקציה

לאפליקציות תעשייתיות ישנן דרישות ייחודיות מבחינת מהירות, עומס, יחס כוח למשקל, דיוק, התנהגות בקרה, קשיחות תחת עומס, יעילות ועמידה בתנאי סביבה, יחד עם שיקולים כלכליים כגון: עלות רכישה (מחיר הרכיבים, עלות התקנה והפעלה) ועלות הפעלה (תחזוקה, אורך חיים, צריכת אנרגיה).

נצילות אנרגיה גבוהה תלויה באפליקציה. "כל האלמנטים חייבים להיות מוגדרים היטב לפני שהמשתמש בוחר את טכנולוגיית ההנעה - חשמלית, פניאומאטית או שניהם" מסביר פולק. ניתן להשוות בין שתי הטכנולוגיות רק על בסיס עלות בעלות כוללת (Total Cost of Ownership - TCO), אשר מתחשבת הן בעלויות הרכישה והן בעלויות האנרגיה לאורך הזמן.

ניתוח של עלות כוללת

עלות הרכיבים הפניאומאטיים היא נמוכה יחסית, לעומת זאת עלויות התחזוקה וההפעלה יכולות להיות גבוהות, במיוחד אם לא נעשה ניתוח מעמיק לגבי העלות של כל התשתית הפניאומאטית במפעל. עלויות התחזוקה וההפעלה כוללות את מחיר החלפת המפעיל הפניאומאטי, התקנת צנרת, תחזוקתה וחשמל למדחס. לפי סקר שנערך בשנת 2000 בחסות הנציבות האירופית, 23% מעלות האנרגיה נובעת מההשקעה בתשתית ותחזוקתה ו-77% מהעלויות נובעות מצריכת החשמל להפעלת המדחס.

ניתוח עלות ההפעלה של מפעיל פניאומאטי



איזה מפעיל יעיל יותר? רק על ידי השוואה ישירה בין שני מפעילים בעלי נתונים זהים - אחד חשמלי ואחד פניאומאטי - ניתן להכריע בסוגיה זו.



הסוד הוא בתמהיל: לעיתים קרובות פתרון יעיל ביותר הוא שילוב של טכנולוגיה פניאומאטית עם טכנולוגיה חשמלית, כמו במערכת רובוטית זו של Festo

יתרון ברור. כמו כן רצוי לבחור מפעילים חשמליים המורכבים ממנוע וציר כחלקים נפרדים ולא מכלול שבו המנוע אינטגרלי כדי למזער עלויות חלפים ואחזקה.

אם האפליקציה המתוכננת מיועדת לייצור מגוון רחב של מוצרים שונים, הדורשת התאמת קו הייצור, אזי קיים יתרון נוסף למפעילים חשמליים. זמן השבתת המכונה יהיה קצר יותר כיוון שהפרמטרים של המפעילים החשמליים נשמרים בזיכרון של המערכת.

לסיכום - המסקנה הברורה היחידה הינה: הכול תלוי באפליקציה.

אברהם נוריאליאן הינו מנהל מכירות, פסטו ישראל בע"מ

יכול לגלות תוצאות מפתיעות (לרעה), במיוחד אם ניתוח כזה לא נעשה במשך זמן רב והיקף המפעילים הפניאומאטיים ירד. אם למשל מדחס אחד מספק אוויר ל-500 מפעילים, העלות השנתית למפעיל יכול לנוע סביב ה-500 ש"ח, אך אם כמות המפעילים ירדה ל-50, העלות לכל מפעיל תעלה פי 10 לכ-5,000 ש"ח בשנה!

עלויות הרכישה של מפעילים חשמליים גבוהות יחסית אך הם מספקים שליטה גבוהה ומיקום מדויק. כמו כן הם גמישים בשימוש ועלות הפעלתן היא נמוכה יחסית. השימוש במפעילים חשמליים כלכלי באפליקציות שבהם תכונותיהם מהוות