



אסטרטגיית אחזקה מבוקרת - הלכה למעשה



סת סומר*

נכונה העובדה, שחסכון בעלויות אחזקה מתורגם ישירות לעלייה ברווחיות. מאידך, הזנחה אחזקתית עולה לחברה הרבה כסף מיותר שמורכב בין היתר מעלויות תיקונים תכופים, עלויות איכות ועלויות השבתת קווי ייצור - כל אלה, עלולים לגרום לפגיעה במוניטין, עד כדי אובדן לקוחות. לכן, נדרש חסכון בעלויות אחזקה מבלי לפגוע באמינות וזמינות תהליכי הייצור.

שיטות מסורתיות, או חדשות?

קיים מגוון רחב של שיטות לאחזקה. אחזקת שבר משמעותה, שפעולת האחזקה מבוצעת רק לאחר תקלה או שבר. ישנה בעיה בשיטה: זמינות הציוד אינה מובטחת, מעבר לכך, כשירותו מוטלת בספק. מאידך, שיטה זו מתאימה לרכיבים זולים, זמינים ובעלי חשיבות נמוכה לתהליך. למשל: נורות תאורה, שמחלפות רק כשנשרפות. בשיטת אחזקת מונעת, פעולת האחזקה מבוצעת באופן יזום בהתאם לקריטריון של משך זמן או משך השימוש בציוד במטרה להימנע ממצב של חוסר שמישות. יש בעיה גם בשיטה זו: עלות גבוהה של החלפת חלפים וחומרים שעדיין תקינים וכשירים. אבל, יחד עם זאת, עדיין כשירות הציוד אינה מובטחת. השיטה מתאימה לרכיבים קריטיים, יקרים, בעלי נגישות מוגבלת, עבורם קשה לבצע בדיקות תקינות. לדוגמא: תמסורות מסוימות. לצד שיטות אחזקה אלה, ישנן שיטות אחזקה חדשות. במסגרתן, מבוצעות בדיקות שוטפות לניטור יחידות ציוד קריטיות על מנת לקבוע את מצבן האחזקתי. ישנן מספר טכניקות ניטור ובדיקה במסגרת פעולות אחזקתיות של ציוד. למשל: מדידות In-Situ, כגון: טמפרטורה, לחץ, ספיקות וכדומה.

*הכותב הינו מנכ"ל חברת אי.סי.טי מעבדות שמיים

מוקדם ככל האפשר. אחזקה חזויה מאפשרת תכנון ותעדוף טיפולים ופעולות אחזקה, כשהמטרה הינה ביצוע פעולות אחזקה זולות ופשוטות החוסכות פעולות יקרות, כשלים והשבתות. טכניקות ניטור מקובלות לאחזקה חזויה: בדיקות בלאי; בדיקות רעשים ורעידות. שיטת אחזקה חדישה נוספת היא אחזקה מכוונת אמינות, או אחזקה יוזמת (RCM), ר"ת של RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE). תמצית השיטה: ניטור של הגורמים השורשיים לתקלות (ובעיקר חדירת לכלוך אשר אחראית לכ- 80% מכל התקלות בציוד מכני) וביצוע שינויים ושיפורים בציוד ובנהלי אחזקה. משמעותה, נקיטת מכלול פעולות אחזקה באופן יזום על מנת לשפר את המצב האחזקתי השוטף של הציוד, כגון התקנת מסנני מעקף לשמיים; שיפור אטמים

בנוסף, ישנן בדיקת רעידות, בדיקת רעשים, ובדיקות תרמוגרפיות (טמפרטורה). בדיקות שמיים, כוללות בדיקות כימיות ופיזיקאליות, ספירת חלקיקים, בדיקות בלאי שממפות ריכוזי מתכות ויסודות בספקטרומטריה, אנליזת שבבים מיקרוסקופית וכן בדיקה פרוגרפית (Ferrography).

גילוי התפתחות של תקלות

אחת מהשיטות שתופסות תאוצה בשנים האחרונות היא אחזקה תלוית מצב, או אחזקה חזויה (CbM, ר"ת של CONDITION-BASED MAINTENANCE). במתודיקה של שיטה זו, פעולות אחזקה יזומות מבוצעות בהתאם לנחיצות ולפני התרחשות תקלה. אחזקה חזויה מאפשרת גילוי התפתחות של תקלות, כשלים או מצבי אחזקה לא תקינים על מנת לתקנם



אחזקה ותפעול

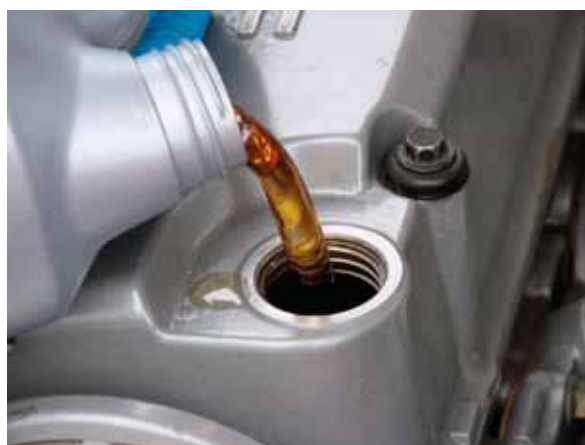
בתחילת התהליך, מומלץ לבצע "צילום" של המצב האחזקתי הראשוני של הציוד, באמצעות בדיקות ראשוניות, על מנת לקבוע נחיצות האחזקה וקדימות לרכיבי הציוד השונים, אלו פעולות אחזקה יזומות נדרשות, מהו "קו בסיס" למדידת השיפורים המושגים על ידי יישום מערך האחזקה המבוקרת. בדיקות ראשוניות טיפוסיות שיש לבצע הן בדיקות שמן כלליות ובדיקות בלאי במנועים; בדיקות בלאי במשחות סיכה; בדיקות כלליות, בדיקות בלאי ובדיקת ניקיון של שמני תמסורות ושמינים הידראוליים; בדיקות רעידות בציוד סובב (מסבים, תמסורות וכדומה); בדיקות תרמוגרפיות בציוד חשמלי ובדיקות רעשים ברכיבים שונים.

כתיבת הוראות אחזקה

כעת יש לכתוב הוראות אחזקה המתייחסות לכל פעולות האחזקה המבוצעות בחברה. הללו קובעות מהן אמות מידה לקביעת הקריטיות של רכיב ציוד; השפעת הרכיב על כלל פעולות המכונה או המפעל; יתרות הרכיב והציוד בחברה; עלות שיפוץ ו/או החלפת הרכיב; זמינות התחזוקה; עלות ונוחות פעולות האחזקה השוטפות ברכיב.

להלן תהליך כתיבת הוראות אחזקה: ראשית, יש לזהות את כלל פעולות האחזקה המבוצעות במפעל, כגון: גירוז מסבים; בדיקת מפלס שמן והשלמת חוסרים; ניקוי שמן באמצעות מערכת סינון חיצונית (By-Pass Filtration); החלפת שמנים, מסננים ומתכלים אחרים; הוצאת דוגמאות חומרים לבדיקה; מדידת טמפרטורה, לחץ, עומס, לחות וכדומה; מדידת רעידות, רעשים וכדומה; ניקוי, סידור, איתור נזילות

המשך בעמוד 27



והתקנת מסננים בנשמי אוויר; שיפור מערכי קירור וסילוק חום ופעולות בקרה שוטפות. המטרה הסופית היא למעשה הימנעות מתקלות בציוד. טכניקות ניטור מקובלות לאחזקה יזומת: ספירת חלקיקים וכן שיגרת ביקורות פיזיות בציוד.

בקרה על ביצוע אחזקה

אחזקה מבוקרת היא שיטה נוספת, וכשמה כן היא – מאפשרת בקרה מתמדת על מצבן האחזקתי של יחידות הציוד. אחזקה מבוקרת (CM, ר"ת של CONTROLLED MAINTENANCE) – ה

מציעה ביצוע שיפורים מתמידים – הן בציוד והן במערכי האחזקה. לשיטה מספר יתרונות, ובהם גילוי תקלות בציוד בשלב מוקדם; במקום סילוק מזהמים מהמערכת – מניעת חדירתם מלכתחילה; בקרה על ביצוע פעולות אחזקה – כולל אלו המבוצעות ע"י קבלני חוץ;



העלאת המודעות, המקצועיות והמעורבות של עובדי החברה; העלאת רמת הבטיחות בחברה; העלאה בתפוקות, תוך הקטנת זמן השבתה ובנוסף לכל, חסכון באנרגיה. המטרה הסופית:

מערכת תלת-מימדית לריתור

מערך גדול ומגוון של אמצעי דפינה מודולריים.

קיבוע וריתור של חלקים מורכבים בזמן קצר וברמת דיוק גבוהה.

חסכון גדול ביצור מתקנים (שבילונות) ובאחסנתם.

מתאים לסדרות קטנות וגדולות.



חוצרת גרמניה

ירון אמיר ציוד ומכונות בע"מ E-mail: yaronamir@bezeqint.net

הסדנא 5 קריית אריה פ"ת ת.ד. 3209 פ"ת 49130 טל: 03-9244898 פקס: 03-9222319 נייד: 050-5304497

