

לבדוק שמן

נכתב על ידי Mike Busch, תורגם על ידי איציק מה-יפית, מתוך AVweb מתאריך 17.1.07.

הערת המתרגם: בדיקת שמן לפני טיסה הינה לגבי פעולה טכנית פשוטה לוודא שהמנוע לא "יפסיק לעשות רוח" בעת הטיסה. בעת היותו חניך טייס חטפתי נזיפה על כך שלא השלמתי את כמות השמן על המדיד באדיקות. כמכונאי מטוסים, ידעתי שיש אפיצות בכמות השמן הנדרשת ולא צריך להשתולל אם המדיד מראה חצי קוורט פחות. אבל הפעם, אמרו לי, התחת שלך על המטוס, או כדאי שתקפיד. אז אני מקפיד, אבל לא משתגע אם גובה השמן לא ייצמד לקו העליון. המאמר המתורגם מחזק את מה שחשבתי, כל אחד לוקח "שלייקס". מאידך, בוודאי לא כדאי לזלזל, במיוחד לפני טיסות ארוכות, לאלה אני אפילו מצטייד במספר בקבוקי שמן רורביים.

אנחנו עושים זאת מאז הימים המוקדמים של היותנו חניכי טייס. עתה, כשאנחנו בעלי מטוס, אנחנו עדיין עושים זאת כחלק מההליך הבדיקה הסטנדרטי לפני טיסה. אולם האם אנחנו עושים זאת נכון?

נראה שיש הרבה יותר בבדיקת מדיד השמן מאשר רק לוודא שכמות השמן היא מעל המינימום הנדרש לטיסה הכתוב בספר תפעול המטוס (POH). אם באמת נשים לב, נוכל ללמוד הרבה לגבי מצב השמן והמנוע שלנו.

כמה שמן נדרש?

למנועים שלי בצסנה 310 יש עוקות בעלי קיבולת של 12 קורט, 13 קוורט אם אתה כולל את זה שבמסנן. כאשר רכשתי לראשונה את המטוס, המכונאי שלי היה ממלא את העוקה לקיבולת המירבית שלה בכל החלפת שמן. לא לקח לי הרבה זמן לגלות שהמנועים לא אהבו את זה, ופלטו במהירות כמה קוורט החוצה דרך נשמי המנוע.

ספר תפעול המטוס שלי קובע שגובה שמן "מינימאלי לטיסה" הינו 9 קוורט. לפיכך ביקשתי את המכונאי למלא 10 קוורט (במקום 12), והייתי מוסיף קוורט שמן כאשר הגובה ירד ל-9 קוורט. זה עבד טוב יותר, אולם עדיין ראיתי כמות הגונה של שמן בחלקו התחתון של חיפוי המנוע והדלתות החיצוניות של כני הנסע.

לאחר שהפכתי מכונאי בעצמי, ולמדתי על דברים אלו, בדקתי את גיליון נתוני המטוס (Type Certificate Data Sheet – TCDS) לגבי המנועים שלי, ומצאתי שגובה שמן של 6 קוורט מספיק בכדי ליצור לחץ שמן נאות בכל מצבי הטיסה מ-23° אף מעלה עד 17° אף מטה. מצויד במידע זה, החלטתי לנסות גובה שמן נמוך יותר.



מה שגיליתי היה, שתצרוכת השמן (והלכלוך של השמן על המבנה) קטנה בצורה דרסטית, אם שמרתי על גובה שמן סביב 8 קוורט על המדיד. מאז, אני נמנע מלמלא את העוקה ביותר מאשר 9 קוורט, ובדרך כלל איני מוסיף שמן עד אשר המדיד מראה כ-7.5 קוורט. (זה עדיין נותן לי 1.5 קוורט "ריפוד" מעל מה שהמנוע צריך לפעולה אמינה בכל מצבי הטיסה.)

אתם עשויים לתמוה מדוע TCM שם עוקה של 12 קוורט על מנוע הדורש רק 6 קוורט. התשובה נעוצה בדרישות הרישוי של FAA הדורשות שהמנוע יתוכנן להחזיק כמות כפולה של שמן מהכמות הנדרשת:

33.39 FAR – מערכת סיכה

מערכת סיכת המנוע חייבת להיות מתוכננת ובנויה כך שתפעל כראות בכל מצבי הטיסה ותנאים אטמוספריים שבהם המטוס צפוי לפעול. **במנועי עוקה רטובה, דרישה זו חייבת לעמוד כאשר רק חצי מהכמות המירבית של חומר הסיכה קיימת במנוע.** (ההדגשה של המחבר)

ה- TCDS למנועים שלי קובע שצריכת שמן מירבית מותרת הינה בערך קוורט אחד לשעה. אם המנועים שלי אכן היו צורכים כל כך הרבה שמן, אזי הייתי צריך למלא את העוקות בקיבולת המירבית שלהן בכדי לוודא שיש לי מספיק שמן לבצע טיסה בת חמש שעות, ללא סכנה של חוסר שמן. אולם, מכיוון שאני יודע מניסיון ממושך שהמנועים שלי צורכים כ- 0.1 קוורט לשעה, אין לי כל סיבה לסחוב איתי לשום מקום כל כך הרבה שמן.

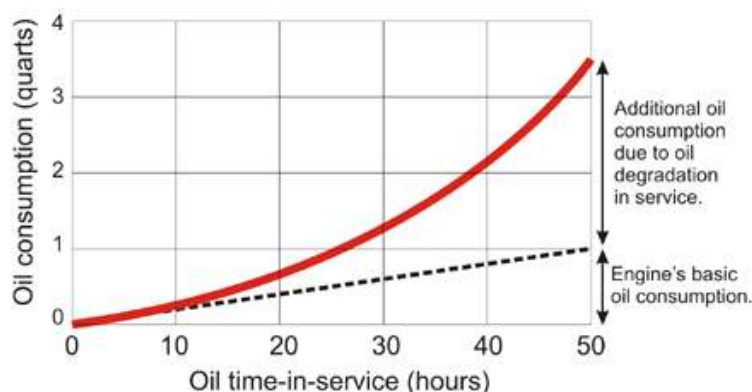
בכל קביעת מנוע מטוס יש רמה אופטימאלית של כמות שמן שבה תצרוכת השמן מינימאלית והמנוע מאושר. הייתי מעודד אתכם לנסות בכדי להחליט מה גובה השמן הטוב ביותר למטוס שלכם. המנוע שלכם יפעל כראוי ב- 50% מתכולתו המירבית – מובטח. כל עוד תשמרו על גובה שמן של קוורט אחד או שניים מעל נקודת ה- 50%, המנוע שלכם ישתמש.

הזמן הטוב ביותר לקחת קריאה מדויקת ממדיד השמן הינה רק לפני הטיסה הראשונה ביום. אם אתם בודקים את כמות השמן זמן קצר לאחר שהמנוע פעל זמן מה, קריאת המדיד תהיה נמוכה באופן משמעותי בגלל שכמויות שמן משמעותיות נשארו דבוקות לרכיבי המנוע השונים. קריאה אחרת שתילקח 24 שעות מאוחר יותר תראה לעתים שכמות השמן גבוהה בין 0.5 ל- 1 קוורט.

צריכת שמן?

לאחר שווידאתם שיש מספיק שמן במנוע, המטלה הבאה שלכם הינה לרשום כמה שמן המנוע שלכם צורך. שמירת מעקב על תצרוכת שמן, במיוחד הגדלה משמעותית בשיעור צריכת השמן, הינו כלי חשוב לניטור מצב המנוע.

השיטה הנפוצה ביותר למדידת תצרוכת שמן הינה לתעד כמה קוורט שמן נוספו בין החלפות השמן, ולחלק במספר



השעות הכללי בין החלפות השמן (למשל, אם השמן מוחלף לאחר 50 שעות ו- 6 קוורט שמן התווספו במהלך זמן זה, שיעור תצרוכת שמן ממוצעת הינה 6/50, או 8.3 שעות לקוורט. [הערת המתרגם: לדעתי המחבר טעה והיה צריך לחלק את כמות השמן שהתווספה למספר השעות על מנת לקבל את תצרוכת השמן לשעה - $0.12 = 6/50$ קוורט לשעה.]

מכל מקום, גישה זו מטשטשת את העובדה שתצרוכת השמן אינה

ליניארית. אם אתם שומרים על מעקב מתי אתם מוסיפים כל קוורט של תוספת שמן, תמצאו שפחות שמן נצרך בתחילה, ובהדרגה יותר שמן נצרך כאשר זמן פעולת השמן גדל (ראו תרשים).

הסיבה להאצה זו של צריכת השמן הינה שהצמיגות של השמן קטנה ככל שהשמן מתקלקל. שמנים מינראליים מאבדים צמיגות עקב תופעה הנקראת "polymer shearing" שבה המולקולות האורגניות מתרסקות למעשה על ידי הפעולה המכאנית של תנועת חלקי המנוע. שמנים בעלי דרגה גבוהה מאבדים צמיגות גם בגלל שהתוספים לשיפור הצמיגות מתחמצנים כאשר נחשפים לטמפרטורות גבוהות.

השיעור הגדל של צריכת שמן מספק הוכחה קשיחה ששמן המנוע שלכם מתיישן ויש להחליפו בקרוב.



איך נראה השמן שלכם?

כל אימת שאתם בודקים את המדיד, חשוב לציין את מצב השמן, במיוחד את צבעו והניקיון שלו. מצב השמן מביע סימנים חשובים למצבו ולמצב המנוע.

לשמן מנוע טרי יש צבע ענבר קל והוא כה שקוף, שלעתיים קשה לקרוא את גובה השמן על גבי המדיד. ככל שהשמן בשירות, צבעו מתכהה בהדרגה והשמן הופך בהדרגתיות יותר קהוי (ראה

תמונה).

הצבע הכהה של שמן מנוע נגרם על ידי זיהום והתחמצנות. מזהמים מכילים פחם (פיח), עופרת מלחים וגופרית כתוצרי לוואי של הדחיסה שעוברים דרך טבעות הדחיסה לתוך בית גל הארכובה, כמו גם אבק ולכלוך המצליחים לעבור את מסנן אוויר היניקה. התחמצנות השמן מתרחשת כאשר הוא חשוף לטמפרטורות מקומיות גבוהות במעברו דרך המנוע, וגורמת להיווצרות משקע פחם. תוספי שמן שונים גם הם חשופים להתחמצנות, במיוחד משפרי הצמיגות שבמשתמשים בהם בשמנים בעלי צמיגות גבוהה.

תוספי דילול נמהלים בתוך השמן בכדי לעזור בשמירת מה שנקרא "בלתי מסיסים" בתמיסה בכדי לשמור על המנוע נקי ולהקטין משקעים. ככל שכמות תוספי הדילול בתמיסה גדלה, השמן מתכהה יותר.

חשוב לציין עד כמה מהר התכהות זו מתרחשת. אם השמן נשאר בהיר יחסית ושקוף לאחר 25 שעות פעולה, אתם יכולים להיות סמוכים ובטוחים בצורה סבירה שהצילינדרים והטבעות שלכם במצב טוב, ושהשמן שלכם יכול להישאר בשימוש בצורה זהירה עוד 40 או 50 שעות. מצד שני, אם השמן שלכם הופך לכהה ואטום לאחר 10 או 15 שעות, תעשו בתבונה אם תחליפו את השמן בתדירות גבוהה יותר, יתכן ב – 25 שעות, ויתכן ותרצו לבדוק את האפשרות שצילינדר אחד או יותר בלויים בצורה חריגה.

שינוי צבע מהיר שכזה הינו לעתים חיווי טוב לזה שהשמן "במצוקה". במחקר מסוים, 90% משמן שנראה כהה בצורה בלתי רגילה על המדיד, נמצא לאחר מכן בניתוח מעבדתי שאינו תואם את המפרטים הנדרשים. שמן כהה ואטום עקב מעברו את הטבעות, סביר להניח שיהיה עשיר בחומצות ורכיבים משתכים אחרים שיכולים לתקוף את גל הארכובה והנדנדים שלכם, וזו כנראה הסיבה מספר אחת לכישלון המנוע להגיע ל – TBO. בכל עת שהשמן שלכם נראה כהה ואטום, תעשו בחוכמה אם תנקזו אותו ותחליפוהו בשמן טרי ומסנן שמן חדש, ללא תלות במשך השימוש בשמן.