

לבטל – אפשרות לחיות

נכתב על ידי Rick Durden, תורגם על ידי איציק מה-יפית, מתוך AVweb מתאריך 21.4.08

הצרת המתרגם: בחול המועד פסח השנה, יצאתי לביקור במצדה. התחזית דברה על שרב. היינו ארבעה נוסעים במטוס עם מיכלי דלק מלאים כחציים. הטמפרטורה בחוץ עמדה על 36 מעלות. הנה מדוע דאגתי כל כך, עד שהייתי מעל המצדה.

תמיד מצאתי שזה מדהים כאשר באמצע חדר צפוף ומבוכה רועשת, מישהו יכול לומר משהו שגורם לזיכרון רב-עוצמה של אירוע, שלפתע אני מבודד מתוך ההמולה, ער רק לעוצמת מחשבותיי. זה קרה לי לאחרונה בחדר הסבת הטייסים בשדה הווירטואלי.

מזג האוויר היה נהדר. טייסים, שחרפו כל החורף, החליטו בו זמנית לשים פעמיהם לשדה. כאשר תוכנית המטוסים השכורים התמלאה, נראה שכולם – אלו שלא יכלו להשתבץ בתוכנית, אלו שחיכו לתורם לטוס, או אלו שטסו כבר – פנו לחדר ההסבה ולפינת הקפה. שמעתי באקראי קטעים של מספר שיחות מבלי לשים לב במיוחד, עד אשר שני טייסים החלו בדיון לגבי התרסקות של ססנה 150 בהמראה. נראה שזו הייתה טיסת הדרכה, שבה המדריך, בעל ניסיון מועט בססנה 150, העדיף לבצע המראה מהצטלבות המסלולים, ובחר 10° מדפים, למרות שהיו מכשולים בקצה המסלול. טיפוס למעבר מכשולים בססנה 150 מתבצע עם מדפים מעלה; בססנה 152 עם 10° מדפים. זהו לפעמים אחד מההבדלים הקריטיים הללו בין סוגי המטוסים, שיכול להכות בטיס שאינו שם לב. לאחר מכן, החניך אמר שהמדריך העיר במהלך ריצת ההמראה שהסל"ד אינו כפי שצריך להיות. המטוס נצרך ליותר מאשר 3,000 רגל של המסלול מההצטלבות בכדי לנתק, ואז נתקל בקווי מתח שמוקמו מעבר לקצה המסלול, והתרוסק. שני שוכני המטוס ניצלו, אולם העבירו זמן מה בהתאוששות מפגיעתם החמורה קמעה.

יום גורלי

בנקודה זו הפסקתי לשמוע את מה שהתרחש בחדר. הועברתי חזרה בזמן כשלושים שנה אחורה, לססנה 150 על מסלול דשא זמני, שהיה סגור מזה זמן רב, אולם נפתח מחדש לשימוש כשבועיים קודם במהלך עבודות, שסגרו את שני המסלולים האחרים בשדה. החניך שלי ביצע המראה רגילה. הייתי עייף וללא מלא תשומת הלב. כשהתחלנו לרוץ על המסלול, הדברים לא נראו כשורה, אולם לא יכול הייתי להצביע על מה שהפריע לי, כך שלא עשיתי מאומה, והמשכתי לאייש כמשקולת את המושב הימני של המטוס. רק לאחר שהמהירות הגיעה ל – 55 קשרים, והחניך שלי הרים את האף, הבחנתי שהמטוס צרך יותר מסלול מהרגיל.

המטוס "מעד" באוויר. גדר השדה וכביש מהיר סמוך שרקו בצורה מכאיבה בסמוך לגלגלים שלנו. יכול הייתי לראות כיצד החניך שלי מביט נבוך, בעודו שומר את האף מטה, מחפש את מהירות שיעור הטיפוס הטובה ביותר, 70 קשר. לפנינו, העצים שתמיד נראו מרוחקים מהשדה, לא נראו יותר כל כך מרוחקים. מד המהירות הראה 65 קשרים כאשר לקחתי שליטה על המטוס והרמתי את האף בחזות, בתקווה לחלוף מעל עצים אלו. V_x המפורסם הינו 60 קשרים. הססתי דגמים קודמים של 150 שהיה להם V_x נמוך בהרבה, וקראתי באיזה מקום שהוא הועלה בדגמים מאוחרים יותר בכדי לאפשר נחיתות אונס מוצלחות, אם המנוע נכשל מתחת ל – 50 רגל. מתוך הרבה ניסיון בטיסה איטית עם חניכים, הנחתי שאני יכול לאפשר למהירות לרדת לבערך KIAS 50, ואם אצליח לחלוף מעל העצים, נוכל לצאת מזה, כיוון שלא היה שם כלום שנוכל לפגוע בו לאחר מכן.

המטוס חלף את העצים. אני זוכר שהמהירות הייתה KIAS 53; מד המהירות נראה בגודל של צלחת עוגה בערך והייתי מודע מאד לכל תנועת מטה של מחט מחוון זה. בעודנו מעל העצים, יכול הייתי להוריד באיטיות את האף ולהגיע ל – KIAS 60 מבלי לאבד גובה. לבסוף טיפסנו לגובה ההקפה, החזרנו את קצב הלב שלנו לקצב של שלוש ספרות, חזרנו לנחיתה והסענו חזרה למשרד, שם התלוננו על המטוס. איני זוכר את הסיבה, אולם המנוע לא פיתח את מלא ההספק. הייתי בר-מזל. החניך שלי לא היה גדול במיוחד. אני הייתי סטודנט עני ונמוך ללא שומן, כך שאפילו עם מלא הדלק, היינו מתחת למשקל המירבי. אם היינו מעל המשקל המירבי, היינו פוגעים בעצים. טייסי היערות (Bush Pilots) יודעים מניסיונם המר שהמשקל משפיע על ההמראה: העלאה של 10% במשקל מגדילה את מרחק המראה למעבר מכשולים ב – 21%.

סיוט הופך למציאות

אני מניח שלכל טיס שטס מעל 40 שעות היה סיוט הכרוך במטוס שבקושי באוויר, המסרב לבצע את הנדרש, ועומד בפני מחזה נורא בלתי מסביר פנים. כל ניסיון להרים את האף מסתיים באובדן מהירות ללא הגדלת המרחק בין ישבנו

הרך והמספר הרב של המכשולים. ניסיון לפנות אינו עוזר; דברים מחודדים צפים לתוך שדה הראייה, בעוד המטוס שוקע אל האדמה ורכיב העילוי נוטה מהאנך כאשר הכנפיים לא מאוזנות.

זה אפילו גרוע יותר כאשר אתם ערים לחלוטין וזה קורה באמת במטוס טעון המסרב לעזוב את המסלול, ואינו מראה כל רצון מיוחד לטפס מעל העצים שלפנים. כיצד הגעתם לשם ומה ביכולתכם לעשות לגבי זה?

הרבה טייסים שאלו שאלה מורכבת זו לפני שגילו שהתשובה לחצי השני הינה "כלום", כשפגעו במכשולים לאחר המראה. התשובה לחצי הראשון מורכבת יותר ושווה שיקול, אפילו אם מספר תאונות המראה הינו הרבה פחות מהתרסקויות בנחיתה. הבעיה היא שפגיעה במשהו לאחר המראה נוטה להיות אפרורית למדי, וכיוון שיש שם בדרך כלל הרבה דלק במטוס, הסיכון של אש לאחר ההתרסקות הינו גבוה מאד, וסיכויי ההישרדות נמוכים. כאשר משחזרים את התאונות, הדבר המרשים הינו, שאם כל הדברים היו עובדים כרגיל, והטיס היה משתמש בכל אורך המסלול, המטוס היה חולף מעל המכשול. ובכן, מה קורה פה?

הבה נעיף מבט בעולם האמיתי. מרבית המטוסים בהם אנחנו טסים מתוכננים להרבה גמישות בתכנון טיסה: הטיס יכול למלא את המיכלים ולצאת לטיסות ארוכות עם אנשים בחלק מהמושבים, או שהטיס יכול למלא את המושבים – עם פחות דלק – ולבצע דילוגים קצרים יותר. נכון, זה נשמע אדיר, אולם בואו נעמוד באמת בפני העובדות: טייסים, כשיגרה, ממלאים את המושבים בנוסעים פחות חטובים וממלאים את המיכלים, פורצים היטב את המשקל המירבי. וכן, בהגדרה, הטיס מטיס מטוס שלגביו אין נתוני ביצועים מפורסמים, ולפיכך הוא טיס ניסוי. וכן, זה לא חוקי. אולם זה הפך להרגל של הרבה טייסים. טייסים יוצאים עם דרגה מסוימת של משקל יתר בגלל, שבדרך כלל, כל השאר לטובתם, והמטוסים תוכננו מאד ברוחב לב לאפשר תעלולי טייסים טיפשים.

עד כמה רע זה יכול להיות

בעולם האמיתי, להרגלים שלנו יש נטייה להרוג אותנו, כאשר משתנים אחרים נכנסים למשוואה. כיוון שאנחנו מרושלים ביחס לכיבוד מגבלות המטוסים שלנו, אנחנו חותכים היטב לתוך מרווחי התכנון (אין לנו לחלוטין שמץ של מושג עד כמה) ואיננו מזהים כאשר אנחנו ממצים את הדברים עליהם אנחנו נסמכים. הטסנו מטוס סראטוגה במשקל יתר של 200 פאונד באופן די קבוע כיוון, שעם מלא הדלק, הוא יכול לשאת רק שני אנשים גדולים ומטענם. ובכל זאת הכנסנו את הזוג ושני ילדים והכול היה בסדר. אולם הילדים גדלים וילד אחד רצה באמת, באמת רצה להביא חבר לטיסה זו. נימקנו: אם מאתיים פאונד משקל יתר זה בסדר, מה רע בעוד 150 פאונד? מלבד שהטיול הינו לאתר נופש שבו המסלול בן 3,000 רגל, בעוד שלמסלול הבית יש 5,000 רגל. והאתר בגובה 2,500 רגל. והתאריך 4 ביולי, וכיוון שעזיבתנו הביתה בבוקר יום ראשון התעכבה כדי שהילדים יוכלו לשחות עוד קצת, עכשיו יום ראשון בצהריים ו- 95°F. גובה צפיפות גבוה שם ואחד מהמעצורים סוחב מעט, כך שצריך 1200 סל"ד להסיע במקום 1000. וכן, הדלק זול שם באתר, לכן מלאנו את המיכלים.

התנפלנו על המסלול, באופן מעורפל חשים שהדברים אינם מתרחשים בזריזות כפי שמתרחשים בדרך כלל. אנחנו יכולים לראות את הקצה המרוחק של המסלול, אולם תופעת צמצום המרחק עושה זאת כמעט בלתי אפשרי להעריך בדיוק כמה נשאר עד לסוף ריצת ההמראה. אנחנו זורקים מבט מהיר: לחץ סעפת, סל"ד וזרימת דלק במקום בו עליהם להימצא. הצטלבות אמצע המסלול חולפת ואנחנו רואים פחות מ- 40 קשר במחון המהירות. הרעיון להפסיק המראה מבזיק במוחנו אולם קול המנוע החולף מהספק מלא לסרק ימשוך תשומת לב של כולם בשדה, כך שנודה בפני כולם שפישלנו... בתוספת שאיננו בטוחים שביכולתנו לעצור בשארית המסלול, וירד גשם זלעפות בלילה האחרון, ויהיה בוצי בקצה, ולהיתקע יהיה מביך... ואולי לא יחלצו אותנו מהטינופת בזמן שיאפשר לעזוב היום ועלינו להיות בעבודה מחר, והזוג יעלו את השאלה של כמה זה עולה לטוס אם אפילו איננו יכולים להגיע הביתה בזמן... בן-אדם זה הולך להיות קשה... אלוהים הנה קצה המסלול, אי אפשר לעצור, צריך להמשיך, נוריד עוד דרגת מדפים כיוון שאנחנו חושבים שטיפוס מעבר מכשולים זה דורש שתי דרגות מדפים אולם לא הבחנו בכך לאחרונה... והנה ניתקנו קרוב לקצה המסלול ומצאנו את המפסק העוקף כך שנוכל להרים גלגלים עכשיו... והאם הזווית הטובה ביותר הינה 85 או 95?... והעצים הללו דווקא כאן, ועכשיו, ואנחנו הולכים לפגוע וזה הולך לכאוב...

לפגוע בעצים בטיסה במהירות 85 קשרים כואבת. מאד. זה כואב הרבה יותר מאשר לפגוע בהם בריצה של 20 קשר לאחר תבונה נבונה של ביטול המראה שאינה מתנהלת כראוי. הכוחות בפניהם אנחנו ניצבים בעת פגיעה הינם פונקציה ריבועית: כאשר אנחנו מכפילים את המהירות של הפגיעה, איננו מכפילים את כוח הפגיעה, אנחנו מרבעים אותו. זהו חוק מגעיל, קשה, בלתי ניתן לכיפוף של פיסיקה.

אנחנו כנראה נובך אם נפגע בעצים ב – 20 קשר לאחר הפסקת המראה. אנחנו כנראה לא נובך אם נפגע בעצים אלו בשלושת רבעי הדרך למהירות 85 קשרים. או לפחות, לא להרבה זמן... עלינו להיות חיים בכדי להיות מובכים.

מוטב מת מאשר מובך

חבר שלי, שהיה ב – Blue Angels, סיפר לי פעם בכדיחות הדעת שבעת ביצוע תצוגה אווירית הוא היה מעדיף למות מאשר להיות מובך. בעוד הוא היה משעשע, אני יודע לגבי הרבה טייסים השואפים לשלמות, שטעות כלשהי נתפסת אצלם ככישלון מחפיר מצדם ובתת-הכרתם, אני משוכנע שהם מאמינים שמוטב למות מאשר להיות מובך. לדעתי זה גם מסביר יותר מאשר מספר התרסקויות.

חברות התעופה והצבא הכירו מזמן שמרבית הטייסים הם פרפקציוניסטים אובססיביים במידה סבירה, מונעי מטרה, מצליחים, הרואים טעויות כדברים נוראיים. כתוצאה מכך, הם מלמדים טייסים שביטול המראה אינו טעות. הם מלמדים שבכל המראה ישנם דברים המוכרחים להתרחש על מנת שההמראה תמשיך. אם דברים אלו אינם מתרחשים, יש משהו לקוי במטוס, ותפקידו של הטיס להציל את היום על ידי ביטול המראה, אפילו אם משמעותה לגמור מסלול, כיוון שהסיכויים להישרדות עולים ככל שמהירות הפגיעה יורדת.

אני חושב שהלך הרוח של להיות דרוך להפסקת המראה, אם פרמטרים מסוימים אינם מושגים, ושהטיס הגיבור נמצא שם לשמור את המטוס מלהרוג את כולם, על ידי הפסקת המראה, הינה דרך להמשיך לחיות. זה מעט כמו גישת NASA לשיגור טיל: תשובת ברירת המחזל האם לשגר או לא הינה "לא"; זה תלוי בחומרה, תוכנה ובני אנוש להוכיח שהכול עובד כיאות כך שהתשובה יכולה להיות "כן". לגבי המראת מטוס, ברירת המחזל צריכה להיות "בטל" אלא אם המטוס מוכיח שהוא כשיר מספיק להמשיך.

גורמי הרג

הבה נתבונן בדברים היכולים לגרום למטוס להתרסק בהמראה, ונראה האם יש סימני אזהרה לטיס, כך שנוכל להעלות פרמטרים שימולאו לפני שניתן להמראה להימשך.

משקל כולל. דברנו על זה למעלה. זוהי בחירה המתבצעת על ידי הטיס. תוספת של 10% במשקל מגדילה את המרחק מעל המכשול ב – 21%, זה שווה תשומת לב מלאה של הטיס והתחשבות.

המראה מהצטלבות מסלולים. האם באמת ברצוננו לעשות זאת? האם זה כה חשוב לחסוך זמן הסעה? בקריאת דו"חות של תאונות המראה, מעניין כמה תדיר הטיס החל את ההמראה מהצטלבות מסלולים. האם זה חיווי של קיצורי דרך אחרים, שהטיס מוכן לעשות והחודרים לתוך שולי הביטחון בניקוי מכשול זה?

ביצועים צפויים. האם ספר המטוס אומר שהמטוס יחלוף מעל מכשול במרחק הזמין? אם לא, ניסיון להמריא זו שטות ועשוי להיות פלילי. במהלך מספר שנים של מעורבות בתביעות תעופה ביחס לביצועי המראות, מצאתי שמטוס מתוחזק כראוי יעמוד בדרך כלל בביצועי המראה, אבל הוא באמת חייב להיות מתוחזק כיאות. המנוע חייב לספק הספק המראה מלא; המדחף חייב להיות במצב טוב, הצמיגים מנופחים כיאות והמעצורים לא סוחבים. כמו כן צפיתי שלמטוסים הנבדקים באקראי יש בדרך כלל משהו המנוע מהם להתאים לביצועי הספר... כל דבר החל ממדחף שחוק מאד או המדחף הלא מתאים, למנוע שלא מפיק את מלוא ההספק, עד לצמיגים לא מנופחים. ובכן, אני מסכים עם כתבי התעופה והספרים, הממליצים שלטיס יתאפשרו שולי ביטחון, מעל המספרים בביצועי הספר, בהחלטה באם להמריא.

הספק מנוע. ישנה דרך לקבל חיווי די טוב באם שילוב המנוע והמדחף מפתח הספק נאות. היא נקראת הרצה סטאטית. אנחנו מסייעים לנקודה בה המדחף לא יגרוף כל מיני סוגים של לכלוך, וזרם המדחף לא יגרום נזק, ואז לוחצים על המעצורים, מושכים את מוט ההיגוי עד הסוף אחורה ופותחים מנוע מלא. במטוסים בעלי פסיעה קבועה, הסל"ד המופק חייב להיות בטווח המפורסם על ידי היצרן בספר המטוס. למשל, לססנה 152, טווח הסל"ד הקביל הינו 2280 עד 2380; לססנה 172N זה 2280 עד 2400. אם הסל"ד שאנו רואים על המחון בהרצה סטאטית של מנוע מלא אינו בתחום הטווח הקביל, זהו ביטול המראה אוטומטי, כיוון שאין לנו ערובה שהמנוע מפיק הספק (או שמשוהו אחר לקוי אם הסל"ד מעל הטווח הקביל). בהנחה שהמחון מדויק, אם הסל"ד נמוך מדי, המנוע אינו מפיק הספק או שמתקן מדחף לא מתאים, או שזווית הפסיעה לא נכונה. אם הסל"ד גבוה מדי, המדחף לויטש מעבר למגבלות, הקצוות שויפו יותר מדי, יתכן והפסיעה אינה נכונה או שזה לא המדחף המתאים. כל אלו סיבות שבעטיין המטוס לא יתפקד לפי הספר בהמראה. למטוסי מדחף מהירות קבועה, הדבר אינו כה פשוט: הסל"ד חייב להיות בקו האדום

אולם לחץ סעפת יהיה תלוי בגובה הצפיפות, שמשמעותו שעלינו לבצע מעט שיעורי בית בכדי לקבוע את לחץ הסעפת בר-השגה המירבי לפני הבדיקות.

מעצורים סוחבים/לחץ צמיגים נמוך. עקבו אחרי כמה כוח נדרש להסיע במהירות הרגילה שלכם על מסלול יבש, ישר, ברוחות קלות. מרבית המטוסים יסיעו בסביבות 1000 סל"ד. אם הכוח הנדרש עולה ב – 200 סל"ד לערך, מצאו מדוע, לפני ביצוע המראה (בטלו את המראה לפני שהיא מתחילה כיוון שפרמטר אחד לא הושג).

האצה נאותה בהמראה. הנה הגדול מכולם. יש כלל אצבע טוב העובד כפרמטר להמשכת המראה: המטוס ינתק לאורך המסלול הזמין, אם בנקודת מחצית הדרך של המסלול הזמין הוא הגיע ל – 71% מהמהירות המפורסמת שבה יש להרים את האף בהמראה. אם הספר מורה להרים את האף ב – KIAS 60, אזי מוטב שנראה מהירות של לפחות 42 KIAS במחצית המסלול. אם לא, זוהי הפסקת המראה אוטומטית, כיוון שפרמטר אחד לא הושג. פרמטר תמריא/אל תמריא זה אינו מבטיח מרחק מעבר מכשול; הוא נותן רק מידע ביחס לניתוק במסלול הזמין.

הגאים. הן נדירות, אולם תאונות המראה מאד מכוערות... תאונות עקב הגאים נעולים או תקועים, או קיזוז לא מווסת. בעוד אלה אמורים להתגלות במהלך בדיקה לפני המראה, טייסים עדיין מחמיצים אותם ומנסים לטוס עם נועל הגאים מותקן, הגה גובה תקוע, או מקזז מגולגל כל המהלך קדימה. הפרמטר הוא, שכאשר אנחנו הולכים להרים את האף בהמראה, אם מוט ההיגוי אינו זז אחורה באופן פסי, כאשר מופעל לחץ רגיל או קל מהרגיל, והאף אינו מתחיל להתרומם, לא הושג פרמטר זה, לפיכך הפסיקו המראה. דבר זה כנראה יגרום לריצה מעבר לסוף המסלול, אולם זה כמעט טוב יותר מאשר לנסות להמשיך בהספק גבוה.

עצירה. להפסקת המראה, סגרו את המצערת מיידית וודאו שהיא לחלוטין במהלך סרק, אָחזו את מוט ההיגוי מעט אחורה ממצב הביניים ולחצו בחוזקה על המעצורים לנקודת החלקה של הצמיגים. אם הייתה לכם אפשרות אי פעם לטוס עם טיס ניסוי במהלך מאמץ עצירה מירבית, זה דבר פוקח עיניים. לחצו על המעצורים חזק ככל יכולתכם. אם הצמיגים מחליקים, הרפו מעט, אולם רק מעט. הרימו את המדפים בכדי לייצור יותר משקל על הגלגלים. אל תדאגו בקשר לקריאה למגדל, אתם עסוקים. אם אתם גומרים מסלול ויש לכם זמן, משכו ידית תערובת לכיבוי מנוע, סגרו מפסק ראשי, סגרו ברז דלק ופתחו מעט את הדלת/ות. המשיכו לנסות לשמור את המטוס בכיוון שאתם רוצים, והמשיכו לנסות לעצור אותו עד שמגיע לעצירה מלאה. אל תתייאשו מהניסיון לגרום למטוס לעשות את מה שאתם רוצים שיעשה.

רשימת תיוג ניתוח ביטול המראה

אם ניקח את האמור מעלה, ונהפוך זאת לרשימת תיוג מושכלת מקוצרת של פרמטרים שיש להשיג או שנבטל המראה, אנחנו מקבלים משהו בכיוון השורות הבאות:

בדיקות לפני התיישרות

- האם לוחות הקיזוז, מדפים ובוחר/י דלק ממוקמים כראוי? אם לא, בטל. אם כן, המשך.

ריצת המראה

- במצערת מלאה, האם הסל"ד בטווח הסטאטי הקביל במטוסי מדחף פסיעה קבועה? במדחף מהירות קבועה, האם לחץ הסעפת, סל"ד זרימת דלק במקום בו עליהם להיות ביחס לגובה ולטמפרטורה? למנוע מגודש, האם לחץ הסעפת, סל"ד זרימת דלק בקו האדום? אם לא, בטל. אם כן, המשך.
- מחוון המהירות במצב הסטנדרטי ונע ללא קפיצות תוך 5 עד 10 שניות מתחילת הריצה עם מצערת מלאה? אם לא, בטל. אם כן, המשך.
- בנקודת אמצע המסלול, האם המטוס הגיע לפחות ל – 71% מהמהירות המפורסמת להרמת האף? אם לא, בטל. אם כן, המשך.
- במהירות המפורסמת להרמת אף בהמראה, האם ניתן להזיז את מוט ההיגוי אחורה והאם האף מתחיל להתרומם? אם לא, בטל. אם כן, המשך.

על המטוס להראות לנו, כטייסים מפקדים, שהוא מסוגל לבצע המראה. עלינו לוודא שהוא עושה מה שעליו לעשות, ואם לא, לבטל את ההמראה ולחיות בכדי לטוס בפעם אחרת. הפסקת המראה אינו כישלון מצידו של הטייס; זהו טיס המרָאָה את הדבר הנכון בהכירו את הדבר הלא נכון, ונוקט אמצעים לשמור על חיי אנשים.

טוסו בבטחה.