

מדוע לא להשתמש במדפים ההם?

נכתב על ידי **Rick Durden**, תורגם על ידי **איציק מה-יפית**, מתוך **AVweb** מתאריך 21.12.98.

הערת המתרגם: למדנו שלא להוריד מדפים ברוח צולבת או להורידם חלקית. מסתבר שיש כאלה המעדיפים לא להשתמש במדפים כלל גם בתנאי רוח רגילים, מסיבותיהם שלהם. המאמר שלמטה מנסה לעשות סדר בין שתי הגישות ולהסביר מדוע כן רצוי לנחות עם מלוא המדפים מטה, וללא מדפים ברוח צולבת. זכרו רק שהמאמר מתייחס ליבשת הגדולה ולא כל דבר מתאים לשיקולי נחיתה בהרצליה. לקרוא ולהפנים.

זו הייתה אחת מאותן שבתות עמוסות במשרד. זה אמור היה להיות נחמד לצאת לשדה ולבלות מעט זמן בחדר ההסבה ולסגל מחדש את נקודת המבט שלי על העולם. היה לי מעט זמן לפני שחניך לאירובאטיקה תוכנן להופיע ואחר כך לנסוע הביתה לעבודות הבית של יקירתי. חשבתי שיהיה נעים להירגע בחדר ההסבה, להאזין ולספר מעט שקרים, לבדוק את תאריכי האריזה על המצנחים ולהתכונן לחניך שלי.

זה לא בדיוק עבד כך.

הגעתי בדיוק בזמן לסוף של זה. מספר מלים די קשות עדיין היו תלויות באוויר. הנצים הופרדו זה מזה על ידי המבקרים האחרים. בָּרַב, חניכה חדשה, שהביאה איתה את הדו-מנועי שלה, אריקה וארין, שיצאו לראות מה היא עושה, הביטו בפה פעור מתדהמה.

בזהותי את השחקנים הראשיים, הבטתי לעברו של האק ואמרתי, "מדפים?"

הוא עיוות את פניו ואמר, "כן".

השניים התרחקו לכיוונים שונים, בליווי מספר מלים קשות מהצד, שאמרו שעליהם להתרחק מחדר ההסבה למשך סוף השבוע. הדברים נרגעו ועד מהרה השיחות הרגילות בחדר ההסבה התעופפו סביבי בעודי שוקל מה קרה זה עתה.

כאן בחדר ההסבה יש לנו מיקרוקוסמוס של אחת מאי-ההסכמות התעופתיות העיקריות למטוסים קטנים. שני החברים שלנו התווכחו בלהט על השימוש במדפים בנחיתה. הם שיקפו קרב שהאזנתי לו בין טייסים במהלך כל הזמן שאני טס, ובעצם בכל מקום שאליו אני הולך. למעשה, ה- FAA התערב פעם והוציא צו שנחיתה רגילה מתבצעת עם מלוא מדפים. לממשל המודיע לקבוצה של אינדיבידואליסטים, המהווים את קהילת הטייסים, יש השפעה צפויה לליבוי הלהבות של אי-הסכמה.

בהשאלה מווינסטון צ'רצ'יל, מעולם לא היו כה רבים שהתווכחו כל כך הרבה ובצורה כה נוקשה על כל כך מעט.

מה שעושה את נושא המדפים כה משעשע הינו שעד שאתה מתרחק מהמטוסים הקטנים, החד-מנועיים, הויכוח נעלם. למעשה כל אחד משתמש במלוא המדפים לנחיתה על חד מנועיים הגדולים והדו-מנועיים.

אולם, דון בנחיתה בססנה 150/152 או צ'ירוקי 140, מייד תהיינה אמוציות חזקות ולעתים מילים קשות.

חבורת הללא-מדפים או מדפים-חלקיים מצביעה על מספר ספרי מטוס וספרי תפעול החוזרים על משפט האומר משהו בין השורות על השימוש במצב מדפים מזערי בהתאם לאורך המסלול בנחיתה. הם מציינים נכון ששינוי העלרוד מגלישה בגישה הסופית בהצפה קטן יותר ללא מדפים וכך קל יותר לטייסים פחות מנוסים לנחות. קל יותר להביא את המטוס להיות מיושר עם המסלול ברוח צולבת עקב זרימת האוויר העודפת על משטחי ההיגוי. כמו כן קל יותר לבצע הליכה סביב בגישה עם

מדפים חלקיים או ללא מדפים. הם אומרים שקשה לשפוט את ההצפה כאשר מנמיכים כל כך מהר, ללא כוח, עם מלוא מדפים. חוץ מזה, קבוצת המדפים החלקיים מציינת שעל הרבה מטוסים יש רק הבדל של קשר אחד במהירות הזדקרות. בין חצי ומלוא מדפים.

צידו השני של הוויכוח נוטה להיות ששימוש במלוא מדפים גורם לנגיעה איטית ופחות קפיצות במשבים עקב תוספת הגרר המסייעת לייצב את המטוס. התומכים מוסיפים שהמדפים נמצאים על המטוס למטרה מסוימת ולא לקישוט, ואין זה משנה שאתם באים בגישה הסופית עם הרבה זרימת אוויר מעל משטחי ההיגוי, במוקדם או במאוחר יהיה עליכם להאט ולאבד את זרימת האוויר.

ובכן, מה יש לנו?

נכון, לטייסים לפני סולו, חלק הנגיעה בנחיתה עם מדפים חלקיים או ללא מדפים קל יותר ללימוד. מדריך טוב יגרום לחניך להביא את המטוס לנחיתה בדרך המפחיתה הסחות דעת ומאפשרת לחניך להתרכז בנגיעה במסלול. רק לאחר שמשיגים את הכישורים הראשוניים, מתחיל מדריך טוב ללמד נחיתות יותר מסובכות, כגון מסלול קצר, מסלול רך ורוח צולבת.

שמתי לב שהרבה מאלה של "ללא מדפים" הם שוכרים, שאינם משלמים ישירות עבור צמיגים או מעצורים, אולם, להזכיר זאת רק מלבה את הלהבות של הכעס הצודק, כך שלא אזכיר.

מה טוב יותר בנחיתה, מלוא מדפים או מדפים חלקיים?

אתן לכם את תשובת עורך הדין: זה תלוי. מכל מקום, במרבית הנסיבות מוטב שתנחתו עם מלוא המדפים.

דעתי בנושא התחילה להתעצב במהלך מספר ימים של מחקר כשהייתי מדריך טיסה בקולג'. במרחק קצר מעבר לרחבה של ה - FBO בו עבדתי, היה משרד מקומי של ה - FAA (אז הוא נקרא משרד תעופה כללית מחוזי). במהלך מספר ימים של מזג אוויר מגעיל יצא לי להעביר זמן בשיחה עם מפקח FAA. הוא היה נהדר. הוא פרש מ - Pan-Am לאחר קריירה שכללה שירות על סיפון ספינות מעופפות והאמין שבטיחות שופרה על ידי שיחה וייעוץ לטייסים, לא על ידי לימוד. הוא הציע שאבלה את ימי מזג האוויר הגרוע במעבר על אוסף דוחות התאונות שבמשרדו. כך עשיתי.

התעניינתי בתאונות נחיתה ומצאתי שכאשר תועדו הורדות מדפים בנחיתה, שיעור תאונות נחיתה נראה שהיה פרופורציונאלי ביחס הפוך לאחוז מדפים זמינים שהשתמשו בהם. כלומר, ככל שהשתמשו יותר בהורדות מדפים, קטן מספר התאונות.

כמו כן שמתי לב שמרבית תאונות נחיתה היו בעצם תאונות ריצה לאחר נחיתה. הטייסים כמעט תמיד הצליחו להביא את המטוס למסלול, ואז איבדו אותו במהלך הריצה.

לאחר שנים של מאבק רק עם הניסיון להגיע למסלול, העובדה שאובדן שליטה התרחש מאוחר יותר הייתה הארה. הבעיה האמיתית עם "תאונות נחיתה" לא הייתה שליטה במטוס בטיסה. זה היה אובדן שליטה לאחר נגיעה, על מטוסים קונבנציונאליים ובעלי שלושה כני נסע.

שלו במהירות ובכיוון שלכם!

בעקבות אותם ימים של קריאת דוחות תאונה, ניסיתי לשים לב במהלך השנים לנושא בחירת מדפים בנחיתה. האזנתי להרבה ויכוחים, קראתי מאמרים, צפיתי בהתרסקות אחת שהייתה כרוכה באובדן שליטה לאחר נחיתה, והבטתי במספר מטוסים שירדו מהמסלול. כתוצאה, עיצבתי מספר דעות על השימוש במדפים בנחיתה. הן עשויות להיות בלתי מושלמות, אולם הן לא הגיעו בחופזה.

1. הסיבה למרבית תאונות נחיתה, לא משנה תנאי הרוח, אינה השליטה במטוס בצלע סופית. בעוד הקלישאה לגבי נחיתה טובה לאחר גישה טובה היא די אמיתית, כמדריך אני רואה הרבה טייסים, בדרך כלל לא חניכים, המאטים את המטוס בחוסר נוחות בצלע הסופית. הם מוסיפים מהירות עבור בת הזוג, הילדים, מכרים ותוכנית הטלוויזיה האהובה עליהם. הם מהירים בצלע סופית כיוון שבדרך זו לא מרגישים את ההגאים בלתי יעילים. מהירות עודפת, משולבת בעומס

כנף נמוך של חד-מנועי קל, גורמת להם לצוף, ומתחילות בעיות של סחיפה כשהמהירות דועכת ומשטחי ההיגוי מתחילים לדרוש יותר הטיה במהירות נמוכה יותר. או, הם הבחינו שהם גומרים מסלול. הצעד הבא שנראה לטייסים הוא לתקוע את המטוס במסלול מעט מעל מהירות ההזדקרות שלו. לעתים החלק הראשון הנוגע במסלול הינו גלגל האף.

2. תאונת נחיתה הנובעת, נגרמת כיוון שיש פחות שליטה בריצה מאשר הטייס מצפה. יש שליטה אווירודינאמית די טובה, אולם הטייס פשוט אינו משתמש בה. נראה שהלך המחשבה כאשר על הקרקע הינו שהבקות האווירודינמיות אינן רלוונטיות יותר. "הי, אני על הקרקע, עלי להיות מסוגל להיתמך על ידי הצמיגים בכדי לפנות לאן שאני רוצה." בנוסף, מיד לאחר נגיעה יש נטייה עצומה לטייס מטוס גלגל אף להישען אחורה עם אנחת "עשיתי זאת". לאימתם הרבה, הם מגלים שהמטוס אינו משתף פעולה בשליטה בריצה כאשר הוא מרחף במהירות ההזדקרות או מעליה. הוא יותר טס מאשר הוא רץ.

בפעם הבאה כאשר אתם בשדה במהלך רוח צולבת, התבוננו בנחיתות וראו כמה מעט טייסים שומרים הטיה מלאה של מאזנת במהלך הריצה. למעשה, רק חלק מהטייסים שם מסיעים עם מאזנות מוטות במלואן ברוח צולבת, או זוכרים לשמור את הגה הגובה עד הסוף למעלה כאשר מסיעים על עשב.

במשך החלק המוקדם של הריצה, ההגאים עדיין יעילים באופן ניכר. כולנו ביצענו טיסה איטית בגובה, אפילו כשפחדנו פחד מוות מהרעיון כולו, והבחנו שהמטוס ניתן היה לשליטה. נדרשות רק תשומות היגוי גדולות יחסית להביא את המטוס לפנות לאן שרצינו שיפנה. לכן, לאחר נגיעה, אלה הם ההגאים השומרים את המטוס שיפנה לכיוון הרצוי, לא הגלגלים. שוב ושוב, הטייסים מפעילים מעט מאזנת, אולם לא מספיק. התוצאה הינה ריצה אלכסונית, בתקווה להחליק מהמסלול ולסיים בצורת מתכת מכופפת (לא בצורה חמורה יותר). או, הטייס דוחף את האף מטה במאמץ להשיג שליטה בריצה שפשוט אינה שם עדיין, גורם לגלגלים הראשיים להיות אפילו קלים יותר על המסלול, מחליק את הצמיגים וגומר מסלול. מצלמות הטלוויזיה נשלפות ועוזרות לגיבור שלנו לתת לתעופה הכללית סנוקרת נוספת.

3. יש חלון של חשיפה בין הרגע שהשליטה האווירודינמית מאבדת את יעילותה והגלגלים מפתחים אותה. בנגיעה יש לנו עדיין שליטת היגוי די טובה אם אנחנו רוצים להשתמש בה. יעילותה תפחת ככל שנאט. כאשר אנחנו רצים לאט, יש לנו שליטה טובה כיוון שמשקל המטוס על הגלגלים. שליטה זו משתפרת בהדרגה במשך ההאטה. הרעיון הוא להקטין את המשך בו אין לכם לא שליטת טיסה טובה ולא שליטת ריצה. כיצד אתם עושים זאת? נחתו לאט ככל האפשר, האטו מהר ושימו את המשקל על הגלגלים הראשיים מוקדם. נחיתה איטית משמעותה ששמרתם את המטוס באוויר בכיוון הנכון תוך שימוש נכון של ההגאים. כתוצאה, משטחי ההיגוי ממוקמים במצב שסייע לכם על הקרקע... חישבו על הנגיעה כחלק אחר של תהליך הנחיתה, לא סופה (הטיסו את המטוס עד שמפסיק לנוע, שמעתם על זה קודם לכן?)

מנקודת מבט התנהגותית, טייסים הטסים במהירות המומלצת במהלך הגישה הסופית, עם מלוא מדפים, נוטים להתרגל למקם את משטחי ההיגוי במקום בו נדרשים, ולהמשיך לעשות כך לאחר הנגיעה. נראה שזה אירוע סיבה ומסובב. אלה הטסים מהר מדי בגישה הסופית, וזקוקים למעט הטיית הגאים, נראים כפחות משתמשים בשליטה אווירודינמית במהלך הריצה ונוטים יותר להרוס מטוסים.

נגיעה במלוא במדפים נותנת לכם את מהירות ההזדקרות הנמוכה ביותר. כמו כן היא נותנת לכם רווח נוסף: התנגדות מרבית, כך שתאטו מהר ככל האפשר ללא כוח, תביאו עצמכם מטה במהירות במהלך אזור אדום זה של שליטה לא טובה.

בעוד ה- FAA עשוי לזעוף על זה כהעברת ידע שלילית, ולגרום לכם להסתכן יום אחד בקיפול כן הנסע במהלך ריצה, העלאת המדפים שליש טווח במהלך הריצה מסייעת להעמסת המשקל על כן הנסע הראשי בערך בזמן שערך המדפים להאטה אווירודינמית אול. (כן, הוזהרתם, אם אחזתם בידיית כן הנסע, עשיתם זאת בידעכם את הסיכון, אל תקפצו עלי). אתם מקבלים רווח משולש משימוש במדפים: מהירות נגיעה נמוכה, האטה ראשונית מהירה ומכשיר סילוק עליו להעמסת משקל על הגלגלים לשם הגברת השליטה בריצה.

אולם, מה עם הליכות סביב?

מישהו תמיד קופץ בדיון וטוען ש_____ (מלאו את הרווח) לא יטפס עם מלוא המדפים. זה פשוט אינו נכון לכל מטוס הדרכה תעופה כללית כלשהו שיוצר בארבעים השנים האחרונות, אלא אם זה יום חם בדנוור. אם המטוס לא יטפס עם מלוא המדפים, משהו לקוי. בדקו באם המנוע מפתח סל"ד סטטי ככתוב בספר המטוס או POH. בדקו אם המדחף עומד במפרטים. ואז בדקו באם הטייס מנסה לטפס במהירות גדולה מדי. אני מסכים שנראה שיש לנו יותר תאונות הליכה סביב במהלך השנים האחרונות מאשר מבעבר. אני חושד שיש לנו בעיה בהדרכה השוטפת. טייסים אינם מתאמנים בהליכות סביב ויש להם בעיה בהליכה סביב כאשר נדרשים לבצע אחת.

הליכה סביב מנחיתה מהוססת עם מדפים מלאים מצריכה הפעלה מיידית של כוח מלא, סגירה של חימום המאייד ויצירת מצב טיפוס מתאים כאשר מעלים את המדפים למצב חצי הוצאה. כאשר הטיפוס ממשיך, המדפים מוזזים למצב טיפוס מעבר מכשולים ב V_x ואז מועלים לאחר מעבר המכשולים והמהירות גדלה מעל V_x . במספר מטיסות הרענון האחרונות שנתתי, טייסים בחרו מדפים מעלה לפני שהוסיפו כוח. נראה שזה הרגל שלילי שמועבר מ"גע וסע" (touch & go). יתכן וזו סיבה טובה לא לבצע גע וסע.

מה לגבי מטוסים ללא מדפים?

למטוסים בעלי עומס כנף קל ללא מדפים, זולת ה - Ercoupe, יש שיעור תאונות נחיתה די גבוה. הייתי סקרן להשוות את השיעור בין פיפר J-3 Cub, ללא מדפים, וה - Super Cub, אשר כולל מדפים. המטוסים ללא המדפים נוטים גם להיות מכונות בעלות גלגל זנב, המוסיפות משתנה אחר לנושא של תאונות נחיתה. הם מאתגרים יותר לנחיתה; מכל מקום, טייסי גלגל זנב לומדים מוקדם על כך שעליהם להטיס את המטוס עד שנקשר, ולפיכך נוטים לגעת ולשמור את ההגאים ממוקמים נכון במהלך הריצה.

חיסרון לנחיתות מלוא מדפים?

אם כן, מה החיסרון? העובדה שזה דורש יותר עבודה להתיישר עם המסלול ולבצע את הנגיעה. זה דורש יותר כישורים לנחיתה את המטוס עם מלוא המדפים. האם זה דבר רע? ובכן, למספר אנשים, כן. ישנם אלו המסרבים לשמור על רמת כישורים גבוהה. ישנם אלה העצלנים. ישנם הללו שפשוט אין להם את ההזדמנות לטוס בתדירות כפי שהיו רוצים בכדי ללטש את כישוריהם. כן, אני מודה שהטיסה עולה כסף, ויש לי הרבה אהדה והבנה לקבוצה שלישית זו.

בהתבוננות מעבר למובן מאליו, העובדה שנדרשים יותר כישורים להביא את המטוס לנקודה הרצויה על המסלול עם מלוא המדפים הינה למעשה רווח. זה אומר לטייס מתי לו או לה אסור לנסות על מסלול זה. הכיצד? שמח ששאלתם!

מיצוב המטוס על הגישה הסופית במהירות גישה מומלצת, עם מלוא המדפים והוספת מהירות לא יותר ממחצית גורם המשבים, שמה את הטייס במצב טוב מאד להערכת תנאי הרוח והמסלול. (גורם המשבים הוא הסכום מעל תנאי רוח קבועה שבהם נושבים המשבים. אם הרוח מדווחת כ- 12 עם משבים עד 20, גורם המשבים הינו 12-20, או 8. הוסיפו מחצית מערך זה, 4 קשרים, למהירות הגישה שלכם, ולא יותר.) שמרו את מהירות הגישה המומלצת בתוספת התאמת המשבים וראו אם אתם יכולים ליישר את המטוס עם המסלול.

אם אינכם יכולים, כלומר, דחפתם את הגה הכיוון או המאזנת עד לעוצר ועדיין אינכם יכולים לשלוט בסחיפה, אתם מקבלים מסר צלול וברור. קיימת סיבה טובה להאמין שיהיה לכם קושי משמעותי לשלוט במטוס בריצת הנחיתה. למה להיכנס לצרות? מסלול זה עשוי להיות לא טוב עבור נחיתה תחת תנאי מזג אוויר אלו.

אם אתם מסוגלים לשמור את המטוס מיושר עם המסלול, יהיה לכם את תיקון הטיית המאזנת הנדרש בנגיעה. אתם יכולים לנחות על גלגל ראשי אחד, ואז להמשיך את שאר הדרך בהטיית מאזנת מלאה, בעודכם מנסים לשמור את הגלגל הראשי השני מעל הקרקע. המאזנות המוטות יסייעו לכם לשמור את המטוס ממשיך ישר. (מאזנת מנוגדת, סבסוב, זוכרים?) המאזנות המוטות ישמרו גם את הכנף שעם הרוח מטה וימנעו מהרוח להיכנס מתחת לכנף ולהפוך אתכם. המדפים

יאתו אתכם במהירות. כאשר האף יורד מטה, ניתן להרים את המדפים, והנה, יש לכם שליטת ריזה טובה, והמאזנות בעוצר - היכן שעליהן להיות. דרך אגב, חסכתם בלאי ונזק מהצמיגים והמעצורים.

זכרו שבמצב זה אין שום קסם לקו האמצע של המסלול. אם יש רוח צולבת חזקה והתיישרות עם מרכז המסלול מוכחת כקשה, שקלו ברצינות נגיעה בצד הרוח של המסלול וצידוד עדין לרוחב, לתוך הרוח, בכדי להקטין ביעילות את הזווית עם הרוח הצולבת.

טיפול ברוח צולבת

OK, אינכם יכולים להתיישר עם המסלול במלוא המדפים. הרוח חזקה מדי. מה אתם עושים? אתם זוכרים שאתם הטייס המפקד. אתם בוחרים מסלול אשר יותר לתוך הרוח. זה יכול להיות עשב. ובכן, יתכן וזו הסיבה שהם בונים מסלול עשב קצר בשדה, לימי רוח צולבת אלו. לא נחתם על עשב? מדוע לא? לכו עשו זאת.

האפשרות השנייה הינה ללכת לשדה אחר עם מסלול המיושר יותר לתוך הרוח. אז אתם צריכים לסדר תחבורה יבשתית? זה הרבה פחות מביך מאשר לסדר תיקון של מטוס עקום. בדקתי זאת.

אם אין לכם דלק להגיע לשדה אחר, מתאים יותר, שקלו שתי אפשרויות אחרות:

1. האם יש מסלול הסעה פונה לכיוון הרוח? האם הוא ארוך מספיק לנחות עלי? עם רוח חזקה לא נדרש ארוך במיוחד. אתם במצב בו שליטה במטוס מוטלת בספק עקב עוצמת הרוח. שליטה מוטלת בספק מגדירה מצב חירום. לפני שאתם מזעיקים עזרה, השתמשו בשיפוטכם; נחיתה על מסלול הסעה מתאים באורך המתאים עשויה להיות הדבר הבטוח ביותר לעשות. לא מצאתי שזה מפר תקנה כלשהי. אפילו אם זה אכן מפר תקנה, במצב חירום אתם יכולים לסטות מהתקנות במידה הנחוצה לטפל בחירום.

2. לחילופין, אם התאמתם בזה לאחרונה, אתם יכולים לנסות חלק מנחיתה הוואלס של בוב הובר מטנסי. הנמיכו לצלע סופית עם מדפים מעלה ועם מספיק מהירות לשמירת המטוס מיושר עם הנתיב הרצוי על המסלול, בהחלקה צידית. הציפו מספיק בכדי לשמור את גלגל האף מנגיעה במסלול, ואז נגעו עם הגלגל שבכיוון נגד הרוח, בעודכם עדיין בהחלקה (זכרו, החלקה צידית תעקוב ישירות קדימה עקב השפעת הרוח). זוהי גרסת גלגל אף לנחיתה במטוס בעל כן נסע קונבנציונאלי. שמרו את המטוס על גלגל זה, ללא כוח, ככל האפשר. המשמעות היא שאתם תזיזו את מוט ההיגוי בצורה הדרגתית הצידה ואחורה כל הטווח. רק לכשתהיה לכם הטיית מאזנת והגה גובה מלאים, הגלגל השני וגלגל האף יגעו. בנקודה זו אתם יכולים להקל מעט את לחץ הגה הגובה, אולם לא את המאזנת. עשיתם ככל יכולתכם עם ההגאים, שימרו אותם שם וקוו שאתם יכולים לשמור את המטוס ישר עד שהגלגלים מפסיקים להחליק הצידה והצמיגים מקבלים מעט אחיזה.

האם אני לא עקבי בהציעי נחיתה ללא מדפים לאחר דיון ארוך על רווחי נחיתה עם מלוא המדפים? יתכן. נחיתה עם מדפים מעלה מגדילה את החשיפה לאובדן שליטה בריצה. הרעיון הוא לקבל את מלוא תשומת הלב של הטייס מרוכזת ברוח הצולבת והצורך בהטיית מאזנת מלאה לאחר הנגיעה, לפני שמקבלים החלטה מודעת להנחית את המטוס עם מדפים מעלה. ואז, ורק אז, הטייס מוכן לעשות מה שנדרש בכדי להניח את המטוס היכן שחפץ ולא להיות נוסע.