

## השתיקה הרועמת לאחר ההמראה

נכתב על ידי Rick Durden, תורגם על ידי איציק מה-יפית, מתוך AVweb מתאריך 31.12.2007

הערת המתרגם: הגיע רגע האמת, זה שמפניו חששנו מהיום בו עלינו לראשונה על המטוס. מה עכשיו? המאמר שלפנינו נותן כמה טיפים פשוטים מאד, שכאם נאמן אותם יגדלו סיכויינו לשרוד במהלך כישלון מנוע בגובה נמוך. תקראו בעצמכם ותתרשמו.

זה התחיל כמרוצה לטרקלין הטייסים בשדה התעופה הווירטואלי לבדיקת התוכניות למסיבת השיכורים של סוף השנה, והסתיים כשאני סוטה לתוך הזדמנות ללמוד מטובים ממני. סנדי, טייסת חברת התעופה שלנו, איבדה ידיד שלה בהתרסקות לאחר המראה כמה שנים קודם. ביום זה, היא הביאה עימה את דו"ח התאונה כיוון שרצתה להראותו לְהַק הקשיש, הקמצן המקומי שלנו וספק מזדמן של היגיון תעופתי פשוט.

על פי ה-NTSB, ידידה של סנדי נפגע מכישלון מנוע כשהיה, לפי הערכת עדים, בגובה של 300-400 רגל מעל סוף המסלול. למרות קרקע שטוחה יחסית ישר לפניו, הטיס בחר לבצע פניה של בערך 135 מעלות אל מסלול אחר שתחילתו בסמוך לקצה מסלול ההמראה. האמת הקרה בנושא זה הייתה שידידה של סנדי, טיס עם כ-3000 שעות, הזדקק עם מטוסו במהלך הפניה. המטוס פגע עם אף מטה. ידידה של סנדי נהרג בתאונה. הנוסע שלו, למרות שנפגע קשה, ניצל.

סנדי הביאה את הדו"ח, ביחד עם שני מאמרים אקדמאים בנושא האם להסתובב חזרה לשדה בכישלון מנוע לאחר המראה, כיוון שרצתה להתעמת עם הק הקשיש בנושא. הק הצהיר לאחרונה שטיס, שידע שהמטוס יכול לשוב בהצלחה חזרה לאחור לאחר המראה עם כישלון מנוע בגובה של 350 רגל מעל פני השטח, ביצע נחיתה על מסלול העזיבה. סנדי חשבה שהק טועה לחלוטין, והייתה מוכנה להיאבק בנושא. שמרתי מרחק בעוד סנדי פותחת באש כלפי הק, בהניחי ששמירת מרחק מהאש הצולבת הייתה הדבר החכם לעשותו.

### **הסכם מפתיע**

לתדהמתה של סנדי, הק הקשיש לא התעמת. הוא אמר, "אני חושב שאת צודקת. אם המנוע השטתה בגובה 350 או 400 רגל מעל הקרקע, כמעט כל טייס ינסה לשוב חזרה למסלול. השתכנעתי שכמעט כל אחד ימות בניסיון זה. מכל מקום, אני חושב שאת יכולה לעשות זאת. אולם איני חושב שתהיי טיפשה מספיק לנסות. את טסה למחייתך. טסתי איתך במטוס שלך והאזנתי לך מתדרכת כל פעם לפני ההמראה. את דוחפת את המצערת הזו קדימה ביודעך בתוכך שהמנוע יכול לשבוק, כך שלא תבזוי שתיים או שתיים עשרה שניות בהכחשה שמשוהו רע קורה... את תנקטי בפעולה מיידית. את יודעת מאין נושבת הרוח, את יודעת מה בקצה ובצדי המסלול, לעולם אינך מקבלת המראה מהצטלבות מסלולים, כך שיש לך מסלול מירבי זמין, והחלטת מה לעשות במקרה של בעיה, לפני שהתחלת לנוע. תכננת דברים ותפעלי. מעבר לכך, תמרנת מטוסים נמוך, לפעמים מאד, שמעט מאד טייסים עשו. את ערה לכיצד נראה העולם שונה כאשר פונים במאתיים רגל מאשר בגובה שמונה מאות; כיצד האופק נראה גבוה יותר וכיצד נראה שאת מהירה הרבה יותר כיוון שהקרקע קרובה יותר וחולפת מבעד החלון."

סנדי עמדה ונעצה מבטה בהק. היא הייתה מצוידת לקטטה טובה עם חברה הקדמון והוא לא נתן לה את התענוג. חשבתי שזה הולך לקלקל לה את כל אחר הצהריים.

הק המשיך, "סנדי, במטוס שלי, למעשה אני יודע שאני יכול לבצע בקלות 180 ומעט יותר בכדי להתיישר עם המסלול אם אני מתחיל מגובה 500 רגל מעל פני השטח ביום טוב, עם ראות טובה, כך שיש לי אופק בהיר. ללא אופק טוב, כל ההימורים בטלים. אני גם העברתי הרבה זמן בגובה נמוך, מתחת לתקרת עננים, והתאמנתי בפניה שכזו. אני אפילו בטוח שאני יכול לעשות זאת ב-400 רגל מעל פני הקרקע ולהגיע למסלול, אם תהיה לי כ-10 קשרים רוח אף. סביר להניח שאני יכול לעשות זאת בגובה 350 רגל אם אוזרה שהמנוע הולך לשבוק, ואנקוט פעולה מיידית. הבעיה היא, קראתי מספר מניירות אלו לגבי זווית הטיה אידיאלית לחזרה למסלול, ומה שקיבלתי מהם זה שהשאלה של הגובה הנדרש – כמו גם הטיה מתאימה לכיוון הרוח ומהירות – הינה מורכבת. ואז, אין לך זמן לסיבוך; מה שאת צריכה הינו הרבה פשוטות. פשוט אין זמן לעשות משוואות ושיקולי משתנים כאשר עליך לפעול כהרף עין. לפיכך, קבעתי לעצמי רצפה קשיחה של 500 רגל מעל פני הקרקע לפני חזרה לאחר המראה. הבעיה היא שאיני בטוח שהתעמקתי בבעיה כפי שהייתי יכול ועודדתי אותך לגבי זה בעבר בתקווה שתבואי הנה ונוכל לדון בכך."

רק אז, שלושה או ארבעה החברים האחרים בחדר נרגעו. חשבתי שיתאפשר לנו ללמוד משהו, לפיכך התיישבנו וסתמנו את פינו. אני רשמתי הערות.

לסנדי היו תוצאות של כמה בדיקות שנעשו בסימולטורים ובעולם האמיתי, עם סוגים שונים של מטוסים. נבחנו כל סוגי הטכניקות לחזרה לאחור, החל מעלרוד עד יציאה ממהירות וסיבוב צירי לשמירת מהירות קבועה, דרך זווית פניה חדה מאד לכיוון הרוח השוררת, שימוש במספר תצורות מדפים, מאזנות והגה כיוון בכדי להיכנס לפניה חדה, התחלת החלקה קבועה, סבסוב וחצי פניה, לדחוף את האף מטה ולהציף. המסקנה המשותפת הייתה שפנייה חזרה למסלול דורשת שינוי כיוון של יותר מאשר 180 מעלות, כיוון שזה מפצה על סטייה מהמסלול, אפילו אם פונים לתוך רוח צולבת כלשהי; זווית ההטיה האידיאלית הייתה בסביבות 45 עד 55 מעלות במהירות שבקושי מעל ההזדקרות, ואז יש לדחוף את האף מטה חזק להשגת מספיק מהירות להצפה ונחיתה. החברים שארגנו את הבדיקות מצאו שטייסים כמעט אף פעם לא יכולים היו לבצע את הפניה בהצלחה בפעם הראשונה, אפילו אם הקורבנות ידעו שכישלון מנוע מתקרב. עם הדרכה, במאמן, הדברים השתפרו רדיקאלית, כל עוד הטייסים היו מוכנים לכישלון המנוע. כאשר גורם הסיכוי הוכנס שוב למשוואה, שיעור ההצלחה נפל מאד.

### מעבר קוסמי/מבחן כישלון

מה שהרשים אותי כמפחיד לגבי תסריט של פנייה לאחור היה שהיסטורית התאונות ותרגולי הבדיקה הדגימו שפשוט לא היה ניקוד "ממוצע", אחד שבו הנחיתה לא הייתה יפה בהכרח, והמטוס השמיע מעט רעשים, אולם כולם יצאו בשלום. כאשר אתם מתבוננים במשהו דומה למצבי תאונות של נחיתה ברוח צולבת, אתם רואים שיש שם הרבה תאונות אובדן שליטה בנחיתות רוח צולבת, אולם מרביתם מסתיימים במטוס מעוות ופגיעות מזעריות לכל היותר. בתרגיל פנייה לאחור עקב כישלון מנוע לאחר המראה, התוצאה הינה מבחן עובר/נכשל קוסמי. אם אתם עושים זאת כיאות, תנחתו פחות או יותר על המסלול, תחת שליטה. מכל מקום, אם תכשלו, אתם תזנקו ישירות לטור ההרוגים. אתם תזקרו את המטוס ותאבדו שליטה, בזווית חדה, אשר פשוט אינה טובה בתוצאות הישרדות מפגיעה. הבעיה הינה, בהתאם למחקרים, שטייסים שניסו תרגיל זה בפעם הראשונה כמעט תמיד נשרו לעמודת "נכשל".

### למטה נמוך זה שונה

האזנתי בעוד סנדי והק דיברו ועברו על החומרים שסנדי הביאה עמה. כאחד שבילה חלק מסוים מחייו בטיסה נמוכה מאד, וביצע פניות הקרובות למהירות ההזדקרות במטוסי ריסוס בעלי הספק גבולי והרבה גרר, האזנתי בדריכות כאשר הק העלה את הנקודה לגבי טייסים אשר מתאמנים בתהליך זה בגובה. הוא אמר שהם מושכים את המצרת לסרק, סופרים בקול רם לאפשר לשלוש או ארבע שניות לחלוף – כפי שצריכים לעשות בכדי לדמות את עובדת החיים שמרבית הטייסים קופאים למשך זמן זה כאשר המנוע נכשל – ואז מגלגלים לפניה חדה ומנסים להתמקם מול מסלול דמינוי. הם מגלים שהם יכולים לעשות כך תוך אובדן גובה של כ - 400 רגל. אולם הם נדהמים גם מהעובדה שמד המהירות האנכית (מד שיעור נסיקה) נמצא בתחתיתו במהלך חלק מהפניה, נכנסים לפניה חדה קרוב למהירות ההזדקרות, ואז דוחפים את האף מטה להשיג מספיק מהירות להצפה. שיעור ההנמכה יעבור 1000 רגל לדקה בחלק מהתרגיל. אלה המבצעים את המבחן נדמה שהם מסיקים שביכולתם להצליח אם זה יקרה במציאות.

אלה המתאמנים בגובה, אינם מבינים כיצד העולם נראה שונה כאשר הם מנסים לעשות את כל המתואר בתמרון חריף בגובה 400 רגל מעל פני הקרקע. עד אשר טיס מבצע גלגול מטוס בגובה נמוך, קשה להסביר לו כיצד התפיסה שונה. נראה שהאופק גבוה, הקרקע קרובה – באופן דרמטי. הקרקע הינה כתם צבע קרוב מלא עוצמה, המהווה חלק אינטגרלי בצורה מהממת של הראיה המרחבית: הרי היא שם, גדולה מהחיים, חולפת במהירות. זה משהו, שמישהו שאינו מנוסה בטיסה נורמאלית, מרגיש אפילו כאשר מתמרנים בחריפות בגובה. שם למעלה, הקרקע מרוחקת יותר, נתפסת כאבסטרקט ונראה שנעה באיטיות. נמוך למטה, כאשר הקרקע חולפת במהירות, וכאשר מהירות הקרקע גדלה, בעוד המטוס שומר מהירות קבועה קרוב להזדקרות, ופונה מצלע מתה לצלע עם הרוח, אפילו טיס עם ניסיון בגובה נמוך חש את התחושה העוצמתית של מהירות הקרקע הגדלה ונוטה בצורה לא מודעת למשוך את מוט ההיגוי בכדי לשמור את המהירות תחת שליטה (ולמרבית הצער, למרות כל ההדרכות, לנסות למנוע הנמכה). מה שעושה את זה אפילו גרוע יותר הינו, שכאשר יש לדחוף את האף למטה בצורה חדה בכדי להאיץ ולהשיג מהירות להצפה, כל מה שהטיס רואה הינו קרקע נשקפת בשמשה הקדמית. נדרשת הרבה הדרכה בכדי לקבל שתמונה ויזואלית ארוכה מספיק בכדי להשיג די מהירות למניעת הזדקרות. כאשר חווים זאת בפעם הראשונה תחת לחץ עצום של כישלון מנוע, אין זה מפתיע שהסוף הינו כמעט נגזר מראש אפילו לטייסים מנוסים: הזדקרות, כאשר קיום עתידי של הטיס והנוסעים עשוי להתקצר למספר שניות בלבד.

## הורד את האף עכשיו

סנדי העלתה נקודה חשובה נוספת: כמה מהר המטוס מאיט במצב טיפוס כאשר המנוע מפסיק לפעול. ראיתי זאת עם חניכים וטייסים במהלך בחינות טיסה. כאשר המנוע עוצר, יש תחושה ראשונית של חוסר אמון וסירוב לקבל שנדרש להוריד את האף, לבצע שינוי עלרוד גדול לכיוון האדמה בכדי לשמור מהירות טיסה, כמו גם אי אמון מדהים עד כמה מהר נעלמת המהירות. חבר שלי, בתחילת הדרכתו על סטירמן, סיפר לי שבעת תרגול הפסקת מנוע במהלך המראה, המדריך שלו דרש מהחניכים לדחוף את מוט ההיגוי מספיק חזק קדימה בכדי לייצר  $G$  שלילי שהדף את החניכים כנגד הרתמות. זה נדרש במטוס בעל גרר כמו הסטירמן, אולם באופן שולי פחות גם במטוסים יעילים יותר. זכרו שבמספר מטוסים  $V_x$  (מהירות בזווית טיפוס הטובה ביותר) נקבעה לצורך מעבר מכשולים, אולם אינה מהירה מספיק לאפשר לטייס להוריד את האף מספיק זריז להשגת די מהירות להצפה ונחיתה ללא קריסת כן הנסע. אפילו טיפוס במהירות  $V_y$  או  $V_z$  בתוספת 20, עליכם לעבוד במרץ להורדת האף למניעת הזדקרות המטוס. קיימת גם ההתנגדות הפסיכולוגית העצומה להנמכת האף בצורה חריפה, או בכלל, קרוב לקרקע.

מעבר לכל דבר אחר, הק ציין שעל מנת לשמור על מהירות אידיאלית בפניה חזרה למסלול, נדרש מחוון זווית התקפה. למעט מהמטוסים הקטנים שלנו יש זאת, כך שאנחנו נאלצים להסתמך על אזהרת ההזדקרות, שחייבת לצפצף במהלך הפניה, אם נבצע אותה כיאות. מתי לאחרונה התאמתם בשמירת מהירות על ידי חייו קולי?

## יש לכם חרוב? מדוע לא לייצר אחר?

סנדי הפנתה זאת אלי באומרה שכולנו למדנו לנחות ישר קדימה אם המנוע כבה בהמראה, ואנחנו מתחת לגובה 500 רגל מעל פני הקרקע. (כמובן, אנחנו יכולים לבצע פניה קלה למנוע פגיעה במשהו גדול). הדבר הטוב הינו שההיסטוריה וחקר תאונות מראים שנחיתה ישר קדימה הינה הדרך האפקטיבית ביותר להקטנת הסיכון של מוות, אם המנוע כבה בהמראה. כמו כן היא אמרה שפנייה חדה, המתבצעת קרוב למהירות ההזדקרות, קרוב לקרקע, ללא כוח, הינו משהו שהיא באמת שוקלת כהליך חירום. לפיכך, איזה סוג של טיפשות מסווג כתגובות לחירום של כישלון מנוע בהמראה תוך התעלמות מאימון, ויצירה מכוונת של חירום אחר, שבו הוא או היא לא התאמנו? לטבע יש סובלנות מועטה לטיפשות גמורה. יתכן, רק יתכן, שזו הסיבה מדוע אחוז כה גבוה של אלו שניסו לפנות חזרה לאחר כישלון מנוע בהמראה מתו בניסיון זה. החלק העצוב הינו שהרבה לקחו עימם נוסעים תמימים לקבר.

## התכוננו

הק התעניין מאד בטכניקה של סנדי לתדרוך ההמראות שלה. כיוון שמעולם לא היה לו אימון בפעולת צוות, תפיסת התדרוך הייתה חדשה עבורו כאשר טס עימה לראשונה מספר שנים קודם. הוא אהב מייד את הרעיון. סנדי הסבירה שהיא באופן כללי ממשיכה את התהליך מחברת התעופה, ששונה למטוס חד מנועי. היא הניחה שמהו עלול להשתבש בהמראה ורצתה להיות מוכנה לכך. כמו כן היא רצתה לנטר כל שלב בהמראה ולוודא שדברים מתנהלים כשורה, כך שהיא יכולה לתפוס בעיה לפני שהופכת לרצינית. זו הסיבה מדוע היא תדרכה את כיוון המסלול שמתאים למצפן, המכשולים סביב המסלול ואת כיוון הרוח, היכן המטוס חייב לנתק בהוספת כוח, ומה תעשה אם המנוע יכשל בריצה, באוויר מתחת ל – 500 רגל ובאוויר מעל 500 רגל. היא סיפרה לי שבאם המנוע נכשל מתחת ל – 500 רגל, היא מזמן השלימה שהמטוס עשוי להיפגע, ומטרתה הינה לפגוע בכנפיים ישרות, לאט, ללא הזדקרות, ולהטיס את המטוס כל הדרך במהלך ההתרסקות בכדי למקסם את סיכוי ההישרדות של הנוסעים. כמו כן היא אמרה שיש לה ביטוח מתאים למטוס, ועם ירידת ערך המטוסים, היא מנחמת עצמה ברעיון שהיא עשויה להרשות לעצמה אפילו מטוס טוב יותר לאחר התאונה. בריצת ההמראה, היא מקריאה סל"ד מנוע במצעת מלאה בכדי לוודא שהמנוע צובר כוח וכן מקריאה כאשר חטט מד מהירות האוויר מתחילה לנוע. חוץ מזה, היא שומרת ראשה מחוץ לתא ושמה לב באם המטוס ניתק בערך במקום בו היה צריך.

באוויר, כלל האצבע שלה לכישלון מנוע הינו לנחות על שארית המסלול אם אפשרי, אפילו אם המשמעות היא לרוץ מעבר לקצה המסלול לאט, כיוון שהמטוס יכול לעמוד בהתרסקות ולספוג פגיעה של 30 קשר בגדר טוב יותר מפגיעה בקרקע בפנייה חדה, אף מטה, בהזדקרות. מתחת ל – 500 רגל מעל פני הקרקע, היא שקלה נחיתה ישר קדימה פחות או יותר, תלוי איזה מכשולים קיימים, עם פנייה עד 90 מעלות המותרת מעל 300 רגל. בגובה 500 רגל, היא מתחילה בדרך כלל את הפנייה שלה לצלע צולבת, וכאשר היא בפנייה זו, היא אמרה שתעדיף בסבירות גבוהה לחזור לשדה אם המנוע ייכבה.

גישתה של סנדי נשמעה לי הגיונית. היו לי כישלונות מנוע ואני יודע שלמעשה בזבזתי מעט מאד זמן בלהיות מופתע בכל פעם שזה קרה. תהליך פשוט שנשקל מראש משמעותו שסיכוי הישרדות בכישלון מנוע בגובה נמוך הוא טוב. אני משאיר את הדימויים האקדמיים בפניות חדות בגובה נמוך למגדלי השן.