

# ראייה, שמיעה ותחושה

נכתב על ידי **Howard Fried**, תורגם על ידי **איציק מה-יפית**, מתוך **AVweb** מתאריך 3.7.2000.

הערת המתרגם: ידעתם שגם לאחוריים חלק לא קטן בטיסה (חוץ מאשר להיצמד למושב)? החושים האינטואיטיביים שלנו בטיסה מרוכזים כאן למטה. עוד פיסה בהשכלתנו התעופתית.

מאמר זה נוטל על עצמו להתייחס לכל הקלט החושי בו משתמש הטייס בתפעול הגאי המטוס, וגורם למכונה לעשות מה שהוא או היא רוצים שתעשה (או, לפחות למנוע ממנה לעשות מה שהוא/היא לא רוצים שתעשה).

## ראייה



הראשון שבחושים הינו כמובן חוש הראייה. בין אם אנחנו ב - VFR או IFR, ראייה הינה החשובה בחושים שבהם אנחנו משתמשים בטיסה. בטיסת VFR אנחנו שומרים את המטוס במצב נכון על ידי בחינת מצב הכנפיים והאף של המטוס ביחס לאופק. לא רק שאנחנו שולטים בעלרוד על ידי הראייה, אלא מכוונים גם את זווית ההטיה שלנו על ידי הראייה. כאשר אנחנו ב - IFR, חוש הראיה (המידע שאנחנו מקבלים בהביטנו במכשירים) הוא המאפשר לנו להישאר במצב הנכון. עלינו להתעלם מהתחושות שאנחנו מקבלים מהאוזן הפנימית, ולהסתמך על מה שהמכשירים מורים לנו דרך עינינו. כמו כן, התחושה הקינטית שאנחנו מקבלים מהשרירים יכולה להיות שגויה לחלוטין כתוצאה מקבלת מידע שגוי מהאוזן הפנימית. הרבה נכתב על אי התמצאות מרחבית וורטיגו, כך שאיננו צריכים לטפל בנושא זה כאן. מספיק לציין שתחושה מוטעית של פנייה, כאשר אנחנו למעשה טסים ישר, יכולה להיות כמעט מכרעת. זהו הזמן שעלינו לאלץ עצמנו להסתמך על המסרים מהמכשירים המתקבלים דרך עינינו ומתורגמים על ידי המוח שלנו.

## שמיעה



אנו אוספים מידע מועיל מחוש השמיעה. כל שינוי ברעש המנוע, בעודו מזמזם בשמים, מודיע לנו על שינוי במצב הטיסה. אם שוררת דממה בתא, אנו יודעים שאנחנו בצרה צרורה. אם מישור ישאל לשם מה יש מדחף על מטוס, ספרו לו שמטרתו לשמור על קירור הטייס, ואם הם לא מאמינים לכם, התבוננו כיצד הטייס מזיע כשהמדחף עוצר! האדרנלין אכן מתחיל לזרום כאשר טייס שומע את המנוע משתעל! כאשר המנוע מדלג על פעימה, זה באמת מושך את תשומת לבנו. אנחנו מייד מתחילים לשים לב, הרבה יותר, למחווני המנוע. האם מחטי מד לחץ סעפת וסל"ד מנוע יציבים? האם מחטי מד לחץ שמן וטמפרטורה בטווח הירוק? כל רעש בלתי רגיל - ואנחנו נדרכים מיידית.

את תשומת לבנו. אנחנו מייד מתחילים לשים לב, הרבה יותר, למחווני המנוע. האם מחטי מד לחץ סעפת וסל"ד מנוע יציבים? האם מחטי מד לחץ שמן וטמפרטורה בטווח הירוק? כל רעש בלתי רגיל - ואנחנו נדרכים מיידית.

רחש הרוח הנגרם עקב תנועתנו באוויר, גם הוא מספר לנו דברים שעלינו לדעת, אולם, כמובן אפילו לא בקירוב כמו בימים של מטוסי תא טייס פתוח. בעבר נהגו לומר שכשטון הצליל שהרוח יוצרת בעוברת דרך הכבלים מעמיק, הטייס אינו צריך לדאוג עד אשר הוא מתחיל לשמוע "אני מתקרב לאלוהי" (Nearer my God to Thee, מזמור תפילה נוצרי שהיה המנגינה האחרונה שנוגנה ע"י התזמורת בטיטניק). זה היה הזמן לנטוש. כל שינוי משמעותי במצב העלרוד של המטוס יגרום לשינוי ברעש המנוע זורם אוויר המדחף, וזה מספק מידע מועיל הן באם אנחנו ב - VFR או IFR. כמובן, על הטייס לעבד את המידע

שחושיו שולחים לו בכדי שיהיה מועיל. אולם אפילו כאשר אנחנו ב - IFR, שינוי בצליל המנוע יכול מאד להיות הרמז הראשון לבעיה. לפחות זה אומר לנו שמהו השתנה, ולא כתוצאה מפעולה שביצענו.

## מגע



למרות שטייסים מזהירים שלא לבטוח במה שהם חשים כאשר הם בתנאי IMC (Instrument Meteorological Conditions - בעננים), ישנם כמה סוגי תחושות (חוש המגע) אשר מועילים אפילו אז. למשל, המתח (או חוסר מתח) שמרגישים בהגאים. האם מוט ההיגוי רפוי ביד, או נראה שהוא דורש יותר לחץ בלתי רגיל מצדכם בכדי להזיזו? סוג זה של תחושה יתריע בפנינו על שינוי במהירות. במילים אחרות, על הטייס לאלץ עצמו (בטיסה בתנאי IMC) להתעלם ממה שחש דרך ישבנו, אולם חייב להקדיש תשומת לב מיוחדת למה שחש דרך מוט ההיגוי בידיו. האם הוא הופך לעצל, או שהמהירות עלתה באופן בלתי רצוני, דבר הדורש מאיתנו להפעיל יותר לחץ להזיז

את מוט ההיגוי? כמובן, לא תוכלו לומר מאומה אם אתם תופסים את מוט ההיגוי בגסות. עליכם לשאוף למגע קל בכל ההגאים, במיוחד מוט ההיגוי ודוושות הגה הכיוון. אם המטוס מקוזז כיאות, נגיעה קלה מאד היא כל מה שנחוץ בכדי לשלוט בתגובה הנדרשת. הפתגם הישן לגבי אחיזת מוט ההיגוי כאילו היה ציפור (דרור) קטנה, תקף במצב זה. אם אין לכם אחיזה יציבה, הוא יעוף ויברח, אולם אם תחזיקו אותו חזק מדי, תהרגו אותו.

## עכשיו הכול ביחד

עתה להרחבה בעניין של ראייה, שמיעה ותחושה. ביחס לראייה, יש לנו כבר הרבה מה לומר לגבי "תמונת ראייה" שלפיה אנחנו טסים באווירת VFR. יש לנו את כל העולם לרשותנו, נקודת ייחוס של 40,000 ק"מ לפיה לא רק שאנחנו יכולים לשמור את המטוס במצבו הנכון, אלא שלפיו גם לתמרן אותו ולגרום לו לציית לרצונותינו. זה מאפשר לנו להתעלם מלוח המכשירים למעט סקירה אקראית לניטור המחוונים ולראות שהכול בסדר, בעודנו מביטים החוצה סביב, נהנים מהנוף ושומרים את המטוס בנתיב ביחס לעצמים על הקרקע, וכמובן מחפשים תנועה, שלא נוכל להימנע ממנה אם לא נביט. כמובן שלראות בלבד אינו מספיק, עלינו להבין מה אנחנו רואים, לנתח ולתרגם את המסרים שאנחנו מקבלים ולנקוט בפעולה מתאימה. ושוב, זה נכון הן אם אנחנו ב - VFR או IFR. אפילו ב - VFR, אנחנו משתמשים בחוש הראייה שלנו לנטר את המחוונים המודיעים לנו על מצב תקינות המנוע(ים). אם אנחנו סוטים מהנתיב, חוש הראייה הוא המספר לנו על זה, ואומר לנו כאשר אנחנו מבצעים את ההתאמה הנכונה לתיקון המצב. במצב זה הראיה מושלמת על ידי השמיעה והתחושה.



כל שינוי בצליל זמזום המנוע(ים) יזהיר אותנו לעובדה שמהו מתרחש, מוקדם אפילו יותר מאשר מכשירי המנוע עצמם (מד לחץ סעפת ומד סל"ד, אולם לא מחווני טמפרטורת שמן, לחץ שמן וטמפרטורת ראש צילינדר, כמו גם מכשירים אלו המדווחים לנו על תקינות המערכת החשמלית). אם המנוע מחסיר פעימה, אנחנו שומעים אותו עושה כך הרבה לפני שאנחנו רואים זאת על מד הסל"ד (אלא אם במקרה אנחנו מביטים במד הסל"ד ברגע שזה

קורה). אם יש שינוי קל במצב העלרוד של המטוס, אוזנינו מתריעות אותנו לעובדה זו, ואם אנחנו במזג אוויר VFR טוב, אנחנו קרוב לוודאי נבחין בשינוי ברעש המנוע לפני שנתפוס את זה על מד הגובה או מד שיעור נסיקה. כך שניתן לראות שחוש הצליל (שמיעה) יכול להיות חשוב למדי לטייס. חוש זה יכול להיות משולב בתחושה, שיתנו לנו אפילו יותר מידע. אנחנו "שומעים" על ידי תחושה של שינוי ברעידות קלות.

## אחוריים

בהינתן מספיק ניסיון, כולנו מפתחים "אחוריים משכילים". במילים אחרות, אנחנו חשים בהחלקה (*slip or skid*) באחורינו ללא סיוע הפלס (כפי שנקרא מד פניה ונטייה כדורי או מחוון החלקה). ישנם אנשים רגישים יותר מאחרים לתנועה בלתי רגילה זו. לדוגמה, רעייתי, שנטתה באופן יוצא מהכלל לסחרחורת כל ימי חייה, יכלה תמיד להבחין בשינוי הקל ביותר בתנועה, אולם לי זה לקח אלפי שעות טיסה לפני שרכשתי את הניסיון הנדרש והשתפרתי בנושא, כפי שאשתי עשתה באופן טבעי מאז ומעולם. עתה, בכל אופן, אם המטוס אינו מאוזן באופן מושלם, אם קיימת החלקה כלשהי בכלל, אני יכול להרגיש זאת בישבני. לעתים אני תוהה כיצד כמה טייסים יכולים לטוס בהחלקה קבועה קלה ולא להיות ערים למצב. ישבתי במטוסים ונשבעתי שהטייס היה ללא הכרה בכדי לא להרגיש מה קורה כאשר המטוס מחליק לצדדים בשמים.

סוג אחר של חוש הרגש מתרחש כאשר אנחנו נתקלים במערבולת. לאחר שאנחנו מקטינים מהירות ומהדקים את החגורה והרתמה בחוזקה, אנחנו מקבלים לעתים טלטול הגורם לראשנו לפגוש בתקרה, והאמינו לי, אתם חשים בחבטה זו! תנועת אוויר מטה (*downdraft*) המסתיימת בנפילה פתאומית בגובה, גורמת לתחושה בבטן הדומה למה שחווים בתחילתה של הנמכה מהירה במעלית, או במורד הנסיעה ברכבת הרים. גם זו תחושה. ולהיפך, תוספת כוח תאוצה (כוח G) המורגש במשיכה חריפה או פנייה חדה דוחפת אותנו מטה במושב, ואנחנו בהחלט חשים גם את זה. אנחנו יודעים זאת כאשר אנחנו נעשים כבדים. גם כאן, ההגאים מתקשים, בדיוק כפי שהם נעשים בהגדלת מהירות.

## ... ועוד חוש אחד

בנוסף לראייה, שמיעה ותחושה, אפילו חוש הריח נכנס למשוואה. ולמרות שאינו שייך במיוחד לראייה, שמיעה ותחושה כאחד מהחושים העיקריים שאנחנו משתמשים בטיסה, עדיין יש לכסות זאת כאן. מה לגבי ריח מרומז של אש מקצר חשמלי? או גרוע מכך, אש מדלק או שמן?

היה לי חבר שנוסעיו חשו בריח חזק של דלק בעודם טסים בגובה 7,000 רגל, אולם הוא המשיך (הוא



היה רק 30 מייל מהבית לאחר חזרה ממסע ארוך). בערך אז המנוע בססנה 210 שלו התיז ניצוצות ושבק חיים. הוא שבק מחוסר דלק, למרות העובדה שהוא היה מהחברה האלה ששמרו בקפדנות על נתוני זמן במיכליו, ולא הסתמכו על מחווני הדלק הבלתי אמינים הידועים לשמצה. הוא דאה לנחיתה ללא אירועים מיוחדים בשדה פרטי קטן ולא סלול, שבמקרה היה כמעט מתחתיו כאשר המנוע שבק חיים.

יצא לי להיות מעליו בזמן זה ובמקרה הייתי על הערוץ, לפיכך נחתי מאחוריו והטסתי אותו ושני נוסעיו, אולם לא לפני שמצאנו את גחון המטוס מלא בדלק. צינור הדלק שעבר מטה בתוך קורת הדלת הימנית נזל וכל הדלק (ניקזנו מעל תריסר גלונים למחרת) ממיכל הכנף הימני שלו ירד לחלל בין רצפת התא והמעטה התחתון של המטוס. כל ניצוץ תועה יכול היה לטמון בחובו סוף למטוס ולנוסעיו. תודה לאל שאף אחד מהאנשים במטוס לא החליט לעשן בטיסה זו! מאוחר יותר למדתי שהסיבה שאף אחד על המטוס לא הצית סיגריה הייתה בגלל הריח החריף של הדלק.

\* תודה לטל ר' על הערותיו/הארותיו.