

לבצע נחיתה מושלמת

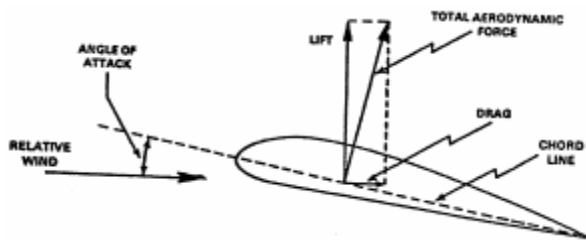
נכתב על ידי **Howard Fried**, תורגם על ידי **איציק מה-יפית**, מתוך **AVweb** מתאריך 12.3.2000.

הערת המתרגם: מאמר זה עוסק במשהו שלכאורה כולנו מכירים, מבצעים בצורה אוטומטית ובלי בעיות. אם כך מדוע יש עדיין טייסים היוורדים מהמסלול? מדוע יש עדיין טייסים החוששים להמריא כאשר יש רוח צד כלשהי? לחניכי טייס יהיה בודאי מה ללמוד, לאחר שיוועצו במדריכיהם.

קורא שביקש שאדון בביצוע נחיתות מושלמות – עם אנימציה – הוביל לכתובת מאמר זה.

בעולם מושלם יהיה קל לבצע באופן עקבי נחיתות נהדרות שבהן הנוסעים שלנו, לאחר נחיתה חלקה, מביטים סביב וקוראים, "מתי נחתנו?" אולם, אני לא חי בעולם מושלם, ואני בספק אם אתם חיים בעולם שכזה. בעולם שלי, תנאי רוח ותנועה מכתבים שכל גישה ונחיתה תהייה שונה מקודמתה, לפיכך יישום תהליכים קבועים של הפחתת כוח ראשונית בנקודה מסוימת בעם הרוח, הורדת מדפים לנחיתה בנקודה מסוימת, פנייה לצלע בסיס בנקודה מסוימת, עוד הפחתת כוח, עוד מדפים, וכו' אינו פועל. בשדה מפוקח עלינו להיות גמישים כך שנוכל להגיב להנחיות כגון "בצע גישה קצרה – רשאי לנחות", או "הארך צלע עם הרוח – כניסה לצלע בסיס באישורי בלבד". ובשדות לא מפוקחים הרוח והתנועה שולטים בפעילות שלנו בהקפה. חשוב גם לציין שנחיתה טובה מתחילה בהקפה טובה. כל אחד נהנה לשמוע את הנוסע/ת שלו אומר/ת, בעת הריצה במורד המסלול לאחר נחיתה מושלמת "מתי נחתנו?" הם הביטו סביב וגילו שהם על הקרקע מבלי להרגיש כלל בנגיעה. אני יודע שאני נהנה מזה ואני בטוח שגם אתם.

מה עושה מה?



למעלה מחמישים שנה האזנתי לוויכוח לגבי מה שולט במה. האם הגה הגובה שולט במהירות או בגובה, או שמא המצערות? ללא ספק קיימים גורמים חופפים וכל אחד או שניהם שולטים באחד מהם או בשניהם. אני מדגים זאת לטייס הטוען שהגה הגובה שולט במהירות בלוקחי אותו להמראה, מתיישר על המסלול ומתחיל "לפמפם" בפראות את מוט ההיגוי קדימה ואחורה. כאשר אני נשאל מה אני עושה, אני משיב, "אני מנסה לקבל מספיק מהירות להמראה".

אז אם הגה הגובה אינו שולט במהירות, מכאן לכאורה נובע כי כוח חייב לשלוט במהירות והגה הגובה חייב לשלוט בגובה. אזי אנחנו מטפסים לגובה בטוח ואני מפחית את הכוח לסרק ומבקש מהטייס למשוך לאחור את מוט ההיגוי ולטפס. הוא עושה זאת ואנחנו מטפסים קמעה, ולאחר מכן "מתעייפים" ומתחילים לשקוע. כמובן שאתם יכולים לרמות ולהשתמש במחווון זווית התקפה במקום להסתמך על מחווון המהירות.

גישה סופית ונחיתה

ועתה נשוב לגישת נחיתה. במצב זה, אם אתם רוצים לבצע נחיתה טובה (בתנאי ראייה), עליכם להשתמש במצערות לשליטה בגובה (שיעור שקיעה) ובהגה הגובה (מוט היגוי) לשלוט במהירות. מהרגע בו אתם מתחילים הפחתת כוח בעם-הרוח עד שאתם מתחילים להציף, אתם כל הזמן מעיפים מבט ממד המהירות למסלול וחזרה, ואתם שואלים עצמכם כל הזמן "האם אני גבוה, נמוך או בגובה המתאים?" כמובן, מציאת התשובה לשאלה זו קלה כאשר הגישה הינה למסלול המצויד ב VASI (Visual Approach Slope Indicator) או אמצעי חזותי דומה, אולם אין זה קשה כאשר רכשנו יכולת שיפוט לגבי זווית ההנמכה בפנייה מעם-הרוח לצלע בסיס ולגישה סופית, ואז במהלך כל הגישה הסופית.

גלישה ונגיעה

ואז מגיעה ההצפה (flare). היעד הינו, כמובן, להקטין מהירות וגובה בו-זמנית. עלינו לשאוף לנוע לאט ככל האפשר ברגע הנגיעה. הדרך להשיג זאת הינה להניח את המטוס בדיוק היכן שאתם רוצים – מספר ס"מ מעל המסלול, ולשמור אותו שם, על ידי נטרול החופש (slack) ממוט ההיגוי. ככל שמאבדים מהירות, הגה הגובה ירגיש חופשי ורפוי בידי הטייס. המטרה כאן הינה למשוך את מוט ההיגוי תוך הפעלת לחץ קבוע. לחץ רב מדי יחליף את המהירות בגובה ונסיקה, שיגרמו למכונה המעופפת ליפול על המסלול מגובה של שלושה רגל או יותר (או, יתכן, יגרמו להליכה סביב). לחץ לא מספק, והמטוס יבצע נחיתה של נקודה אחת על הגלגל הקדמי (קנגורו בשפתנו), יתכן אפילו נזק לחלקו הקדמי של המטוס. כפי שאתם יודעים, אף לא אחד ממצבים אלו הינם תוצאה רצויה. שניהם יכולים להיות מביכים מאד, או אפילו גרוע מכך, נזק למתכת או אפילו לגוף האנושי.

בחזרה לרעיון של תנועה איטית עד כמה שאתם יכולים ברגע הנגיעה, זכרו, אתם יכולים לנוע



באיטיות רבה יותר עם כוח מאשר בלעדיו, כך שלפעמים זה מאלץ אותנו לשמור מעט כוח במהלך ההצפה, וברגע הנגיעה חסלו אותו לחלוטין. ובעוד אנחנו בנושא חיסול הכוח ברגע הנגיעה, יש משהו נוסף שאני עושה: אני מעלה את המדפים כאשר הגלגלים נושקים לקרקע. אני יודע שיש גישה האומרת שאסור לטייס להעלות את המדפים עד אשר המסלול מפונה, בשל הפחד מקיפול לא רצוני של כני הנסע במקום המדפים, אולם לדעתי אם מישהו אינו מבחין בהבדל בין ידית מדפים (בדרך כלל מעוצבת בצורת מדף) וכפתור כני נסע (בכוונה מעוצב כגלגל), אסור לו או לה לטוס מלכתחילה. היתרון של העלאת מדפים מיד הינו שהוא מדביק את המטוס בחזקה לקרקע על ידי ביטול העילוי הנוסף הנוצר על ידי המדפים. הדבר מונע ממהירות עודפת לגרום למטוס לנתר חזרה לאויר.

במהלך ההצפה מעורבים גם כישורים שאינם מוטריים (תיאום ידיים, רגליים ועיניים), אלא גם שיפוט. ובכדי לרכוש כישורים אלו נדרש אימון, והרבה. כמו בכישורים מוטוריים, שיפור נחיתה דורש חזרה ותרגול, חזרה ותרגול, ועוד חזרה ותרגול עד שזה הופך "לטבע שני". כחוק כללי, ככל שהמטוס גדול וכבד יותר, קל יותר לבצע נחיתות חלקות. קשה מאד להתרגל לנחיתה על גלגלים ראשיים במטוס גלגל זנב כיוון שזה לא אינטואיטיבי לדחוף את מוט ההיגוי קדימה כאשר הגלגלים הראשיים נוגעים בקרקע. מלמדים חניכים למשוך את מוט ההיגוי בחזקה אחורנית בכדי למנוע מהמטוס להמריא שוב, לשמור אותו בהזדקרות. נדרש שיפוט נכון על מנת להחליט מתי והיכן להתחיל לשמור את המטוס מעל הקרקע ע"י משיכת ההגאים, ושוב אימון וחזרה נדרשים, יותר חזרה ותרגול עד שמגיעים לנקודה שבה הטייס יכול לומר היכן בדיוק נמצא המטוס ביחס לאמא אדמה – הנקודה של מס' ס"מ מעל המסלול. בכדי לעשות כך חייבים להביט לאורך שפת המסלול במרחק מסוים לפני המטוס. מבט ישירות מטה לא ייתן את הפרספקטיבה הנדרשת.

להיות מדורגים

לא משנה כיצד מטיסים במהלך הטיסה, הנוסע שאינו טייס תמיד ישפוט את ביצועי הטייס על ידי הנחיתה בסיום הטיסה. ול"בטלני השדה" המסתובבים בשדה וצופים במגיעים, יש תמיד מספר הערות ביחס לכל נחיתה שהם צופים בה. זוהי עובדת חיים. האם לא הבחנתם בכך? טייס יכול להיות גיבור ולהביא מטוס דרך מזג האוויר החמור ביותר שניתן לדמיין, אולם אם הוא/היא מפשלים בנחיתה, הוא או היא נחשבים לטייסי גרועים. יתכן וזה לא צודק, אולם כך הם הדברים. ועיקרון זה ישים לטייס חברת תעופה כמו גם לאחד המטיס J-3 Cub.

הם (יהיו אשר יהיו) אומרים שלאחר טיסה ארוכה הנחיתה לא צפויה להיות טובה, ואני מצאתי שזו אמת. יתכן וזו עייפות, יתכן תוצאה של שעמום, או רק עקב מספר שעות שחלפו ללא פרספקטיבה שיש למישהו הקרוב לקרקע, אולם אני יודע שהנחיתות שלי אינן כה חלקות לאחר קטע טיסה ארוך (למעלה משעתיים).

מספר מטוסים, כמובן, קלים לנחיתה טובה מאשר אחרים. סדרת מטוסי פייפר PA-32/34 קשים



במיוחד לנחיתה חלקה, אלא אם הם עמוסים לעיפה. עם שני אנשי צוות כבדי משקל במושבים הקדמיים ושאר המטוס ריק, דגמים מסוימים אלו הינם בקצה הקדמי מאד של מעטפת מרכז הכובד (אם לא מעט קדימה מחוץ למעטפת). אלא אם המטוס במשקל המרבי שלו ומרכז הכובד באמצע המעטפת או בחלקה האחורי, הדרך היחידה להנחית נחיתה חלקה בדגמים אלו היא לשמור מעט כוח במהלך הנגיעה. מאידך, כל הססנות ופייפרים PA-28 עם כנפיים מוצרות ומייצב/הגה גובה על הגוף (לדוגמה, Warrior II, Archer II, Arrow II) קלים מאד להנחתה חלקה, כך שכל אחד חייב להיות מסוגל לנחות איתם "חלק כמו חמאה" בעקביות. לא תמיד ניתן לומר זאת על פייפרים בעלי כנף מיתר קבוע (Hershey Bar).

נחיתות בעיתיות

רוח צולבת...

בפרפראזה ל – Gertrude Stein¹, נחיתה היא נחיתה היא נחיתה. במובן אחד כולן אותו הדבר – אתם רוצים להקטין את העילוי והגובה בו-זמנית. אולם, לעתים קרובות התנאים מכתובים שהן תבוצענה בצורה שונה אחת מהשנייה. נראה שלהרבה טייסים יש בעיה לא קטנה ב"חרדת" נחיתות רוח צולבת. זוהי ללא ספק תוצאה של שימוש לא נכון בהגה הכיוון. למרבית המטוסים הקטנים הטכניקה המומלצת היא החלקה (forward slip) בניגוד לשיטת הצידוד (crab). זה אכן מאד פשוט. על הטייס, בפנייתו לצלע סופית, להנמיך את הכנף שבצד כיוון הרוח ולהפעיל את הגה הכיוון לצד המנוגד, ככל הנדרש, בכדי לעקוב ישירות מטה אחר מרכז המסלול, ולא לעשות שום דבר מעבר לכך. המטוס יגע תחילה בגלגל הכנף שבצד הרוח, ובעקבותיו שני הגלגלים האחרים וימשיך לרוץ ישירות במורד המסלול. יש עדיין לשמור את הכנף שבצד הרוח נמוכה, והנה! המשימה בוצעה. מה יכול להיות פשוט יותר? עיניו ורוחו של הטייס חייבים לשמור על היעד, ועליו או עליה לעשות את כל מה שנדרש להגיע ליעד זה.

שדה לא סלול



עיקרון זהה של מחשבה במונחים של היעד מתייחס לנחיתה בשדה רך, לא סלול. כאן אנחנו עומדים בפני הורדת המטוס על משטח מכוסה בוץ או רפש – דבק, אם תרצו. מטרתנו כאן היא להימנע מעצירה פתאומית ואפשרות התהפכות דרך החרטום או לפחות נזק לצדו הקדמי. בכדי לעשות זאת על המטוס להיות איטי עד כמה שאפשר ברגע הנגיעה, ויש להחזיק את החרטום מעל הבוץ עד אשר המטוס כמעט ועוצר. זוכרים מה שציינתי מוקדם יותר? ניתן להטיס לאט יותר עם כוח מאשר בלעדיו. לתרגול תמרון זה, אנחנו נוחתים על משטח תאורטי ארוך ללא סוף, מכוסה בחומר דביק כלשהו. בשמירת מעט כוח במהלך הנגיעה, ואזי החזקת מוט ההיגוי משוך בכדי לאלץ את הזנב מטה, אנחנו שומרים את גלגל האף מחוץ לבוץ.

שדה קצר

שוב, כאשר אנחנו עומדים מול הצורך להנמיך שלא במצב הרגיל, אם אנחנו שומרים את המטרה ברוחנו ואזי מבצעים את מה שעלינו לעשות בכדי להגיע לתוצאה נכונה, הבעיה תיפתר מעצמה. במקרה זה יש לנו משטח ישר, חלק ויפה, אולם קצר בצורה משמעותית ממה שאנחנו רגילים אליו. המטרה, כמובן, להגיע לקרקע ולהיעצר לפני שגומרים את המסלול או בתוך משהו. ה – FAA מציבים את אחד ממכשולי 50 הרגל הדמיוניים שלהם בגישה (אני אישית מעולם לא ראיתי את אחד ממכשולי 50 הרגל – שורות עצים של 85 רגל, כן; משהו של 50 רגל, לא).



כאן שוב עלינו לטוס לאט (רעיון טוב – התאמנו בטיסה איטית במהירות הנשלטת המזערית, או "תחמנו" בעזרת מחוון זווית התקפה) בעודנו נפגשים באמא אדמה. ניתן להשלים תמרון זה על ידי ירידה תלולה מהירה יותר, עם מעט יותר כוח, הצפה חריפה, הפסקת העילוי על ידי הרמת המדפים וביצוע עצירה חזקה. קבלו עצה: מייד לפני הנגיעה הרימו מדפים! אתם תזקרו את המטוס לתוך הקרקע ותעצרו מהר יותר.

על ידי הבנת טכניקות בסיסיות אלו ואימון, אימון, אימון, אתם יכולים לבצע את כל נחיתותיכם בטוחות, צפויות וחלקות. נסו זאת, אתם תאהבו את זה!

** ותודה לטל ר' על הערותיו/הארותיו.*

A wonderful family is Stein ¹
There's Gert, there's Ep, and their's Ein
Gert's verses are punk, Ep's status are junk
And nobody understands Ein.