

הקפות למתקדמים

רקע כללי

בתדריך הקפות למדנו את היסודות. עתה נרחיב לגבי צורת וגבהי הקפות, השפעות ותיקוני רוח, תיקונים מהקפה להקפה, והתייחסות למטוסים נוספים בהקפה.

כל האמור לעיל נכון לטיסה במציאות ומתאים גם לטיסה ברשת, כך שהקוראים יוכלו להכין עצמם לטוס נכון וללא הנחות.

נתוני הקפה

מטוסי קטגוריות A ו-B, בדרך כלל קלים וחלק ממטוסי טורבו-פרופ, מבצעים בדרך כלל הקפה בעלת 4 צלעות ופניות בנות 90 מעלות ביניהן כפי שלמדנו כבר. מהירות הטיסה בצלע עם הרוח צריכה להיות לפחות 100 קשר בשדות בהם מטוס מספר סוגי מטוסים, גם אם איננה מהירות מיטבית עבורם, לצורך השתלבות בתנועת כלל המטוסים בהקפה. מהירות נמוכה יותר אפשרית רק באם כל המטוסים בהקפה הינם איטיים, דוגמת פייפר קאב. גובה ההקפה עבור מטוסים קלים נע אופיינית מ- 600 רגל ועד ל- 1500 רגל. במספר שדות נהוג גם עבור קטגוריות אלה גובה רב יותר, למשל 2000 רגל באילת בלילה, לצרכי מניעת רעש מעל למרכזי אוכלוסיה בעיר, וגבעות מתחת להקפה.

מטוסי קטגוריות C ו-D, וכן מטוסי קרב, מבצעים בדרך כלל הקפה בת שתי צלעות, כאשר הפניות מצלע אחרי המראה לעם הרוח ומעם הרוח לפינל מתבצעות בפניות רצופות בנות 180 מעלות. מהירותם הטיסה בצלע עם הרוח הינה 180 קשר. גובה ההקפה נע בין 1500 עד 2000 רגל.

מטוסי קרב אינם מקפלים כן נסע בתרגול הקפות, מפחיתים מנוע אחרי ניתוק ל- 95%, ובתחילת עם הרוח מוציאים מעצורי אוויר עד הורדת מדפים שלב ראשון לפחות. הגישה מתבצעת במלוא מדפים עם 85% מנוע אופיינית, ומעצורי אוויר בהתאם לסוג המטוס.

במטוסי חילות ים בעלי נושאות מטוסים, הטיסה בהקפה למסלול יבשתי ולנושאת מטוסים כאחד, מצלע עם הרוח אינה מתבצעת לפי מהירות, אלא לפי מד זווית התקפה. מתבצעת שמירת זווית התקפה נומינאלית בה העילוי מרבי. לדוגמא בפנטום 19 יחידות. גובה הקפה אופייני בים 1000 רגל, יום ולילה.

השפעות רוח- מטוסים קלים

רוח בעצמה מעל 10 קשרים משפיעה על מטוס קל גם בעת היותו ניח, ועל כן מטוסים אלה קשורים תמיד לרחבת החנייה והגאיהם מאובטחים למניעת נפנוף ונוק. בעת סופה יש להכניסם להוגר או להמיסם מראש למקום שקט. יש להכיר את מגבלות הרוח לסוג המטוס שלך לפני יציאה לטיסה, והטכניקות המיוחדות שלו לטיפול בהשפעות רוח. חשוב לנתק את קשירת המטוס ונעילות הגאיו לפני הכניסה לתא, אלא אם למטוסך קיים תהליך מומלץ אחר. הסעת מטוס קל ברוח 10 קשר ומעלה יש לבצע במהירות הסעה עד 5 קשרים. יש לתקן לרוח בהגאים תוך שימוש מקובל בכל טווח ההגה. מטרת התיקון הינה לבטל ככל שניתן את השפעות משבי הרוח: בערוץ גלגול, יש להסיט את מוט היגוי תמיד לתוך הרוח. בערוץ עלרוד התיקון שונה בין מטוסים בעלי גלגל זנב וגלגל אף: גלגל זנב- מוט היגוי קדימה ברוח גב, אחורה ברוח אף. בגלגל אף- מצב ניטראלי ברוח גב, קדימה ברוח אף. בערוץ סבסוב, בעת הסעה ברוח גב, המטוס בלתי יציב בערוץ זה ונוטה לסבסב, ולכן יש להיות ערני וליישם תיקונים מוקדם ובתכליתיות. יש לתקן מיידית כל סטייה מתפתחת ולהשתמש בבלמים באם תיקוני הגה כיוון אינם מספקים. תיקונים אלה מתמשכים עד לריצת ההמראה ומסיום ריצת הנחיתה. בהסעה ברוח אף, הרוח נוטה לסבסב את המטוס לתוכה ויש להתנגד לכך ולשמור כיוון נדרש.

למספר מטוסים קלים בעלי שטח צד גדול יכולת מוגבלת לשמור כיוון ולהישאר בריצה על קו אמצע המסלול, מכיוון שכוח הצד הפועל על אותו שטח דוחף אותם עם הרוח. מספר מטוסי ססנה בעלי גלגל אף, לדוגמא ה- 206 מאופיינים בכך. טכניקת ההמראה במצב כזה הינה לדחוף מוט היגוי קדימה בתחילת הריצה בעת שהגה הכיוון עדיין לא יעיל, בכך להגדיל את יכולת שמירת הכיוון וההיגוי של גלגל האף, ולנצל את ערוץ הכיוון להתנגדות לסחיפה באמצעות היגוי קרקע.

המראה ברוח

ריצת ההמראה מתבצעת כאשר ההגאים מתקנים לרוח, עם דגש על ערוצי גלגול וסבסוב. ככל שהרוח חזקה יותר והמטוס קל יותר או בעל מהירות הזדקרות נמוכה, יגדל התיקון האתחלתי. תוך כדי עליית מהירות האוויר גדלה יעילות ההגאים, ולכן מתבצעת הוצאה הדרגתית של חלק (כחצי עד שני שלישי) מהתיקון עם גדול המהירות ולקראת ניתוק. השפעת הרוח שונה בין מטוסים וכמות התיקון תשתנה לכן בין מטוסים ובין הגאים. ניתוק ברוח צד מתבצע בהטיה קלה בכדי למנוע תנועה צידית, שמירת כמות ההטיה המתאימה לביטול הסחיפה הצידית ומתחשבת בגובה הכנף מעל המסלול למניעת פגיעת הכנף בו.

בגובה ביטחון משנים טכניקת שמירת ציר, ועוברים לתיקון באמצעות אף לרוח, כלומר סבסוב לתוך הרוח לביטול הסחיפה.

נסיקה

רוח אף חזקה יחסית למהירות המטוס, מקצרת את צלע אחרי המראה, ובכך גורמת גם לקיצור צלע עם הרוח. נשמור מהירות נסיקה רגילה ונאריך את הצלע עד לנקודה הקרקעית בה פונים ללא רוח.

צלע צולבת תבוצע תוך תיקון כיוון לרוח מסלול, לפי חוק 1:60, לדוגמא ב- 60 קשר מהירות נסיקה מכשירית ו- 15 קשר רכיב רוח מסלול, נתיישר בצלע 15 מעלות לפני הכיוון. יש לצפות למעבר לישרה ואופקית מוקדם מהרגיל. עם הגדלת המהירות נוכל להוציא מעט מהתיקון בצלע.

צלע עם הרוח מהירה יותר עקב רוח הגב ולכן חשוב להודרו בביצוע בדיקות ותיקונים.

הפנייה לצלע בסיס תתחיל מעט לפני הנקודה הרגילה, מכיוון שאחרת המטוס ייסחף מהמסלול במהלך הפנייה. הפנייה תימשך מעבר לכיוון הרגיל בכדי לתקן לרוח לפי אותה שיטה כמו בצולבת. סגירת מנוע והורדת מדפים תתבצע מאוחר יותר מהרגיל, מכיוון שהמטוס מנמיך מול הרוח בזווית תלולה יותר יחסית לקרקע, וללא התיקון יגיע נמוך מדי. לאחר הורדת מדפים יש לשמור נתוני מנוע גבוהים יותר מאותה סיבה, כי הרי יש לבצע גישה שטוחה יותר יחסית לגוש האוויר. ברוח מסלול מעל 10 קשר במטוס קל יש להוסיף את חצי רכיב רוח המסלול למהירות הגישה. לדוגמא, בהרצליה ברוח 290/20 ננמיך במהירות 75 קשר במטוס המנמיך בדרך כלל ב- 65 קשר.

במטוס בעל נטייה ניכרת לגלגל ברוח צד על המסלול, נוחתים ברוח צד בזווית מדפים מופחתת.

לרכיב רוח צד נתקן בפיינל באמצעות אף לרוח כך שנמסר בדיוק על ציר המסלול. לקראת שבירת הגלישה יש לצפות לשני שינויים הפועלים במנוגד כתוצאה מרכיב רוח אף. הראשון הינו גזירת הרוח, כלומר היחלשותה מגובה כ- 50 רגל עקב חיכוכה בפני הקרקע, שתגרום למהירות המטוס ליפול כמה קשרים. שינוי נוסף הינו ששבירת גלישה המתחילה ב- 75 קשר נראית שונה משבירת גלישה ב- 65, הרמת האף צריכה להיות איטית יותר אחרת המטוס יפסיק לשקוע. השינוי השני מבטל חלק מהשינוי הראשון, ולכן בעת חציית מסלול במהירות מוגברת ניתן לגזירה להוריד את אותם קשרים בודדים, ונבצע שבירת גלישה תוך תשומת לב למהירות המכשירית בתחילתה.

ברכיב רוח צד, עם שבירת הגלישה נוציא את תיקון האף לרוח ונכניס במקומו כנף לרוח לשמירת הציר. המטוס ייגע בהטייה, קודם בכך הנסע בצד הרוח. יש להוריד את הכן השני באופן שלא תהיה סחיפה עם הרוח מקו אמצע המסלול.

אחרי נגיעה יש להמשיך בביצוע תיקונים לרוח בכל ההגאים, כמו בריצת ההמראה. במטוס גלגל אף מוט ההיגוי נשמר אחורה עיד עצירה, ובמטוס גלגל אף הסטיק הולך בהדרגה קדימה בכדי להשיג אותה תוצאה מבלי להיעמד על האף והמדחף. במטוס קל ובנחיתה אחרונה, אפשר להרים מדפים לאחר שהמטוס התיישב כראוי בכדי להדביקו חזק יותר למסלול ולאפשר היגוי קרקע טוב יותר.

הליכה סביב

הליכה סביב מתבצעת בשני מקרים- הוראת מגדל או החלמת מייס. החלמת מייס ללכת סביב תהיה כאשר להערכתו אין תנאים להמשך הקפה או נחיתה בטוחים. החלטה זו צריכה להיות מהירה ובזמן.

עם ציר מסלול נקי ממטוסים וללא מטוס על המסלול, ההליכה סביב מהפיינל מתבצעת על הציר. במידה וההליכה סביב הינה עקב מטוס אחר, יש מיד עם הגעה לשיעור נסיקה חיובי ותוך הרמת כן נסע מתקפל לפנות ציר 10-15 מעלות החוצה מכיוון ההקפה, ולהתיישר במקביל לציר בקשר עין עם הציר והתנועה. בהקפה פנויה ניתן לבקש לפנות ישירות לסוף עם הרוח.

הקפות חוזרות

בעת תרגול הקפות, אחרי נחיתה מבצעים הקפה נוספת וחוזר חלילה. נחיתה ניתן לסיים הן בעצירה מוחלטת ולאחריה המראה נוספת, והן בהמשך ריצה והליכה סביב. גורמים המשפיעים על יכולת עצירה מוחלטת בזמן תרגול הקפות כוללים קיום אורך מסלול שיספיק להמראה חוזרת, ותפעול בלמים חוזר, העלול לגרום להתחממותם ולהפסקת תפקודם הנאות.

הליכה סביב ללא עצירה מתבצעת אחרי התייצבות המטוס על המסלול, וכוללת פתיחת מנוע לכוח הליכה סביב תוך הכנסת מעצורי אוויר ומחבלים, קיפול מדפים בריצה למצב המראה, ותיקוני קיזוז לשחרור לחצים במוט. מהניתוק מתבצע סדר פעולות רגיל בהקפה, יש לוודא שמצב המדפים ידוע, ולקפלם בשלבים. קיפול מהיר מדי של מלוא מדפים גורם לשקיעה חריפה.

טרום המראה חוזרת בהקפות לאחר עצירה, יש לבצע בד"ח לפני המראה זריז ולקבל אישור מגדל. אין מתעכבים על מסלול פעיל מעל 30 שניות.

תיקונים מהקפה להקפה

ביצוע מיסה כולל אוסף רבגוני של פעולות והחלטות המבוססות על חשיבה מהירה ומעמיקה. הקפה הינו תרגיל מיסתי מורכב. לצורך שיפור הקפה יש לבצע תחקיר. במידה והמתרגל נמצא לבדו בהקפה, מייסים בתחילת דרכם יוכלו לבצע בשיעור או שניים הראשונים תחקיר אחרי עצירה, אך בדרך כלל התחקיר מתבצע באוויר, מסיום בד"ח אחרי המראה, ועד לא יאחר מתחילת הפנייה מצלע צולבת לעם הרוח. זהו פרק הזמן הפנוי ביותר לכך.

תחקיר בנוי משלושה מרכיבים:

מה אירע

מדוע

איך נתקן.

משך תחקיר צריך להיות קצר, אצל מייס מנוסה הוא אורך עד 10 שניות. היכולת לתקן באוויר תלויה ביכולת המייס לזהות מה אירע, בהבנת התורה- מדוע אירע כך ואיך לתקן, ואחרון- מכושר ביצוע תכליתי. תחקיר צריך להתמקד בעיקר ולכסות אלמנט שניים לכל היותר. בהקפה הבאה נתפנה למפל באלמנטים נוספים, בהנחה שתיקנו את שתחקרנו. באופן זה, 4-5 הקפות מאפשרות לגעת במכלול הבעיות אצל מייס שבא מוכן כראוי, מתחקר ומיישם תכליתית.

התייחסות למטוסים אחרים

הקפה הינה תרגיל מיסה המתבסס על ראייה. בעת מיסת יותר ממטוס אחד בהקפה, על המייס להקשיב היטב בקשר בכדי לקלוט הודעות רלבנטיות, למצוא את כל המטוסים במרחב ההקפה ולשמור קשר עין רצוף עם לפחות כל המטוסים שלפניו בתור נחיתה.

יש לטוס ככל הניתן במהירות שתתאים ליתר המטוסים בהקפה, אך כאמור לא פחות מ- 100 קשר למעט פייפר קאב ודומיו. אין להקטין מהירות בהקפה ליצירת מרחק ביטחון או מכל סיבה ללא אישור, כי המטוסים שמאחוריך יאלצו להתקרב אליך.

יש לשמור על טווח ביטחון בינך לאלה שלפניך. אסור לחתוך דרכו של מטוס שלפניך. שמירת טווח 3 ק"מ (דקת מיסה ב- 100 קשר לערך) בין מטוסים קלים תאפשר לך להתמקד יותר בביצוע ההקפה ופחות באחרים. מרחק זה ימנע צורך ללכת סביב עקב מסלול לא פנוי, חשש ממערבולות עיקבה, או מטוס מתיישר להמראה.

פנייה לצלע בסיס לא תתבצע לפני שהמטוס שלפניך חלף בניצב לך בפיינל. יש להגדיל את המרחק ל- 4 ק"מ אם המטוס שלפניך נוחת אחרונה, בכך גם תאפשר למגדל לתת לך אישור נחיתה מוקדם.

נסביר עתה בתמצית את נושא קווי מיסה והשפעתם על תנועה יחסית בין מטוסים. כאשר אתה בפניה בהקפה, ורואה מטוס לפניך בתוך הפנייה המס באותה מהירות, אתה מתקרב אליו כי אתה מבצע נתיב קצר ממנו (חותך אותו). כאשר מטוס לפניך בעם הרוח ובאותה מהירות אך מעט רחוק ממך מהמסלול, אתה תתקרב אליו ברגע שיפנה לצלע בסיס. מכאן שאתה יכול לטוס במהירות המשותפת ליתר המטוסים, ובאמצעות כללים אלה, כלומר בקביעת מיקום אף ממסך יחסית למטוסים שלפניך, לקבוע ולשמור את המרחק הרצוי כטווח ביטחון. לצורך שמירת מרחק ניתן לשנות מעט צורת הקפה ונקודות קרקעיות מקובלות, אך יש להימנע ממעבר גבולות שנקבעו משיקולי רעש.

קשר רדיו

בהסעה להקפות יש לבקש "הסעה להקפות".
בהתיישרות להקפות יש לבקש "להתיישר להקפות".

בהקפות מודיעים: "עם הרוח" - בניצב לסוף המסלול בשימוש. "פיינל", אלא אם
כבר קיבלת אישור לנחיתה.
אין צורך בקבלת אישור לפנות, כל עוד אתה שומר על כללי מרחק ביטחון
והוראות המגדל.
יש להודיע מיידית "הולך סביב".
יש להודיע "עם הרוח אחרונה".
בשדה VFR לא מודיעים מסלול פנוי אלא אם התבקשת.

נכתב בידי עופר בן-פרץ אוקטובר 2005