

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 11-33

- קריסת כני נסע על הקרקע -

01.04.11	תאריך
PA- 23 (אצטק)	סוג כלי הטיס
4X-CAM	סימן רישום
ש"ת הרצליה	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

דוח בירור נתונים

תיק תאונה מס' 11-33

תקציר האירוע

במהלך הכנת המטוס לטיסה, לאחר התנעה ולפני תחילת ההסעה, התכוון הטייס לבדוק לחץ הידראולי ולצורך הבדיקה, הרים הטייס בשוגג את ידית קיפול הגלגלים. למרות קיומו של שסתום ביטחון במערכת ההידראולית (מפסק כובד), למניעת קריסת כני הנסע במקרה של הרמה שגויה של ידית הגלגלים, קרסו שני כני הנסע הראשיים. כן-נסע שמאל קרס לחלוטין, וגרם לפגיעת הפרופלור וכנף המטוס בקרקע ולהבקעות מכל הדלק. כן נסע ימין קרס חלקית מבלי שגרם נזקים למטוס.



המטוס לאחר התאונה

הערה: מאחר שהטייס עלה למטוס במטרה לטוס, נחשב המקרה לאירוע שהתרחש

בזמן טיסה (החוק הטיס החדש – "זמן הפעלה").

1. מידע עובדתי

1.1 ההיסטוריה של האירוע

בתאריך 1.4.11 בסביבת השעה 07:15, הגיע הטייס לשדה התעופה בהרצליה, במטרה להעביר את המטוס בטיסה לשדה דב, שם עמד לבחון טייס אחר המועסק בחברה המפעילה.

הטייס ביצע בדיקות "לפני טיסה" למטוס, ולאחר עיכוב של כ- 30 דקות עקב מז"א, הניע את שני מנועי המטוס.

במסגרת הבדיקות נדרש הטייס לבדוק את הלחץ ההידראולי במטוס, ולצורך זה, בהיסח הדעת הרים הטייס את ידית הגלגלים, במקום להורידה.

הטייס שחש מיידית בקריסת כן נסע שמאל, הפסיק מיידית את פעולת המנועים ואת מערכות החשמל במטוס.



1.2 הטייס

בן 60.

מחזיק ברישיון ATPL למטוסים מקבוצות A, B ו- C.

מחזיק ברישיון הדרכה לקבוצות A, B ומכשירים.

לזכותו סה"כ – 5,100 שעות טיסה, מתוכן כ- 3200 שעות דו מנועי, ו- 25 שעות על מטוס מסוג המטוס נשוא האירוע.

1.3 המטוס

פיפר אצטק E, מדגם PA-23-250. שנת ייצור 1975.

רשום בתעודה מס' 308 על שם אופק מערכות צילום (1995) בע"מ. נושא תעודת כושר טיסה מיוחדת, בתוקף עד 20.11.11 במטוס בוצעה בקורת 100, בסמיכות לאירוע, בשעות גוף 9904.

1.4 מבנה ותפעול מערכת קיפול כן הנסע

המטוס מצויד במערכת קיפול כן נסע המופעלת הידראולית ומבוקרת מכאנית באמצעות ידית קיפול המורכבת ישירות על היחידה ההידראולית. פעולת הקיפול מבוצעת בלחץ הידראולי המסופק ממשאבה (בכל מנוע קיימת משאבה). בהעדר לחץ הידראולי ניתן להוריד את כני הנסע באמצעות הפעלת משאבת חירום ידנית, המורכבת על היחידה ההידראולית. במצב מטה, נעול כן הנסע גיאומטרית והידראולית. קיפול הכן מעלה מתבצע על ידי שחרור הנועל והרמת הידית ממצב ניוטרל בו היא נמצאת על הקרקע ובטיסה. על מנת למנוע קיפול כני הנסע בשוגג על הקרקע, מורכבת במטוס יחידת שסתום (מפסק כובד), המופעלת על פי מצב המשכך בכך הנסע השמאלי. כיווץ המשכך על הקרקע מונע כניסת שמן למערכת ההפעלה.

אופן פעולת מפסק הכובד:

ליחידת המפסק שני מצבי פעולה, המשתנים ביניהם על-ידי הזזת זרוע באמצעות מוט הפעלה המחובר לכרע כן הנסע השמאלי. זרוע ההפעלה טעונה בקפיץ. בהיות היחידה במצב פתוח, מתחבר קו הלחץ אל קו ההחזרה ובדרך זו לא ניתן להפעיל הידראולית את מערכת כני הנסע.

עם ניתוק המטוס מהקרקע, מתארכים משככי כן הנסע, דבר שגורם לסגירת השסתום ולמתיחת הקפיץ. תוך כדי תחילת הטיפוס, הטייס מעביר את בוחר הגלגלים למצב מעלה ומתחיל קיפול הכן - עם סיום התהליך קופצת ידית הגלגלים למצבה האמצעי.

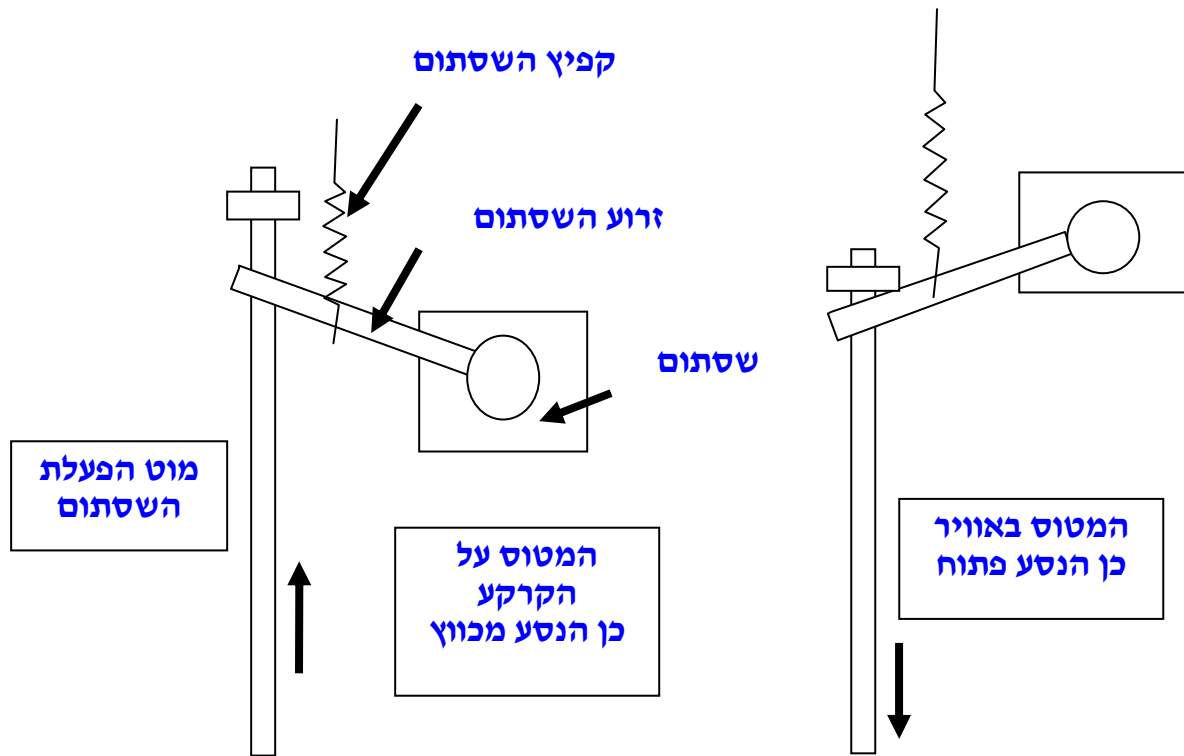
לקראת נחיתה, מעביר הטייס את ידית הגלגלים למצב מטה ועם כוץ כן הנסע על הקרקע הקפיץ מעביר את זרוע ההפעלה למצב פתוח ובכך ניתנת הגנה למערכת למניעת קיפול כן הנסע על הקרקע, בשוגג. אם הקפיץ נשבר מסיבה כל שהיא, אזי ידית ההפעלה תישאר במצב סגור.

יחידת מפסק הכובד שהוסרה מהמטוס



בעת בדיקת כן הנסע שביצע הטייס, נמצא השסתום למעשה במצב סגור, המאפשר הפעלת כני הנסע על הקרקע

תאור סכמטי של המערכת



1.5 בדיקה באתר האירוע

בבדיקה ראשונית נראה כלי הטיס מוטה על צדו השמאלי, כאשר כנף שמאל והזנב במגע עם הקרקע. סימני פגיעה נראו בכנף שמאל, במדחף, בדלתות כן נסע שמאל. כן נסע ימין נראה במחצית מהלכו ללא נזק הנראה לעין. דלק רב נזל מהכנף השמאלית ונראה בכל סביבת האירוע.



כן הנסע הימני



כן הנסע השמאלי

2. ניתוח

2.1 הגורם הטכני

- 2.1.1 כפי שהוזכר קודם, אוזן קפיץ מערכת "מפסק הכובד" נמצאה שבורה, ועל פני השבר ובסביבתו נראה שיתוך רב.
- 2.1.2 העובדה שבסיס אוזן החיבור השבורה של הקפיץ, נמצא במצב מתיחה, יכולה להעיד על אובדן תכונת הקפיציות של איזור האוזן. ממצא זה, בסבירות גבוהה, מוסבר, בשיתוך שתקף את המתכת ושגרם לבסוף לשבירת האוזן. לא מן הנמנע שמיקום חניית המטוס דרך קבע באווירה ימית מלוחה, תרם את חלקו בהיווצרות השיתוך.
- 2.1.3 בהתבוננות על פני השבר ניתן להגיע למסקנה ברורה **כי אינו חדש**. אם כך כיצד לא אותר מבעוד מועד?
- 2.1.4 האירוע התרחש לאחר יציאת המטוס מביקורת מחזורית סוג 100. בביקורת מעין זו מונח המטוס על מגבהים לצורך ביצוע בדיקות מקיפות בכני הנסע.
- 2.1.5 במערך הביקורת הרלוונטי מצוין: "INSPECT ANTI – RETRACTION SYSTEM", כאשר מהות הבדיקה מצוינת ב – SERVICE MANUAL של המטוס.
- 2.1.6 בעמ' 2E1 של ה - SERVICE MANUAL, מצוינות בסעיף 6-76, הבדיקות שיש לבצע למערכת הנ"ל ובכלל זה:
- 2.1.6.1 לבדוק את ציר ההפעלה להעדר שיתוך, שריטות, חופש תנועה חריג.
- 2.1.6.2 לבדוק את זרוע ההפעלה להעדר שיתוך ולחיבורה הנאות לגוף השסתום.
- 2.1.6.3 לבדוק את כריכות התברוגת במחברים של הקווים ההידראוליים להעדר שיתוך.
- 2.1.7 אם אכן נבדקה המערכת כנדרש בספרות, **כיצד לא הבחין מבצע הבדיקה שהקפיץ שבור ושאינו מחובר למקומו?**
- 2.1.8 במצב של קפיץ שבור, נמצאת מערכת כן הנסע דרוכה להפעלה גם על הקרקע. במקרה שכזה, אם מסיבה כל שהיא תועבר ידית הגלגלים למצב מעלה, יקרוס כן הנסע.
- הערה:** כפי שהתרחש במקרה הנחקר, קרסו רק כני הנסע הראשיים. קריסת הכן הקדמי אינה אפשרית כנראה על הקרקע, משום הזווית הגדולה של ציר כן הנסע ביחס לאנך, שאין בכוח הלחץ ההידראולי להתגבר על החיכוך שנוצר.

2.2 נהלי בדיקת המערכת ההידראולית על-פי ספרות ובד"ח המטוס

במטוס נשוא האירוע, קיימת מערכת הידראולית, המתופעלת באמצעות שתי משאבות, אחת בכל מנוע. מתחקור הטייס באירוע ותחקור טייסים נוספים בחברה המפעילה, עולה, כי המערכת ההידראולית נבדקת באמצעות הורדת ידית הגלגלים מטה, לאחר התנעת המנוע הראשון, תוך ווידוא שידית ההפעלה חוזרת אוטומטית למצב ביניים. עם סיום הטיסה, לאחר כיבוי המנוע שבאמצעותו נבדקה המערכת לאחר ההתנעה, מבוצעת הבדיקה פעם נוספת כשהמנוע השני פועל.

הטייסים שתושאלו בנושא, לא ידעו להצביע היכן מצוינת ההנחיה לבצע את הבדיקה בדרך שתוארה, וציינו, שידוע להם כי ניתן לבדוק את המערכת ההידראולית באמצעות בוחר המדפים, אולם דרך הבדיקה המבוצעת על ידם, הינה זו שלמדו בעת הכשרתם על המטוס, היינו באמצעות ידית כן הנסע. צוות החקירה מצא תימוכין בכתב, שבעבר נבדקה המערכת באמצעות המדפים (והראיה לכך שהדבר מצוין בבד"ח המנולין שהחזיק בו הטייס. לצוות החקירה נודע כי לאור החשש שדלתות כן הנסע לא ישובו למקומן לאחר הורדת הגלגלים, תקלה שיכולה למנוע קיפול כן הנסע באוויר, הוחלט לבסוף על בדיקת המערכת ההידראולית באמצעות ידית כני הנסע. האמור לעיל נמסר לצוות החקירה בעל פה מפי וותיקים, אבל לא נמצא לו כל ביסוס בכתובים.

בספר המטוס, בפרק NORMAL PROCEDURES, בסעיף PRE-TAXI AND DURING TAXI מצוין: "Engine driven hydraulic pump..... check" ברם, אין ציון אודות דרך הבדיקה.

בבד"ח המטוס (המנוילן), שבשימוש החברה, מצוין בתוך מסגרת, כהערה: "מערכת הידראולית כפולה: לאחר התנעת מנוע ראשון הורד מדפים או גלגלים לבדיקת משאבה הידראולית". אין ציון מהיכן נלקחה ההוראה ואין כל מידע בבד"ח אודות הגורם המפרסם, ו/או אם אושר ע"י החברה המפעילה והגורם המפקח.

בבדיקה מעמיקה בספר המטוס, בפרק OPERATION INSTRUCTIONS בסעיף WARM UP AND GROUND CHECK, נמצא הפירוט הבא:

"To check that the engine-driven hydraulic pump is functioning, place the landing gear selector in the "DOWN" position with the gear down and the left engine running. The gear selector will automatically return to the neutral position if the hydraulic pump is producing pressure".

למרות ששיטת הבדיקה של המערכת ההידראולית שהומלצה על ידי היצרן מבוססת, כאמור על הורדת ידית הגלגלים מטה, לצוות החקירה נראה, כי לאור הסכנה בהפעלת ידית גלגלים במטוס על הקרקע, יש לשקול לבצע את בדיקת המערכת באמצעות בוחר המדפים, כפי שצוין בעבר, בדוח חקירה מס' 9-2000 שלא מומשו התובנות שהוזכרו בו. תפעול ידית קיפול כן הנסע כשיטה לבדיקות הידראוליות, טומן בחובו סיכון בטיחותי, כפי שמוכח הדבר מעת לעת.

2.3 תפקוד הטייס באירוע

הטייס, הגיע לשדה התעופה בהרצליה, מתוך כוונה לבצע טיסת העברה לשדה דב, שם התעתד לבחון בטיסה טייס אחר מהחברה. בשל תנאי מזג האוויר, נאלץ הטייס להתעכב בשדה התעופה כמחצית השעה, בעוד הטייס הנבחן ממתין לו בשדה דב. לאחר התבהרות מזג האוויר, עם כניסתו לתא לביצוע הפעולות הנדרשות טרם הטיסה, הבחין הטייס, **לאחר התנעת שני המנועים**, כי שכח לבצע את בדיקת המערכת ההידראולית, לאחר התנעת המנוע הראשון, כמוכתב בנהלים. לאור המצב אליו נקלע, החליט הטייס כי עדיפה בדיקה כאשר שני המנועים פועלים מאי ביצועה כלל, והושיט ידו לידית הגלגלים על מנת לבצע את הבדיקה. צוות החקירה סבור, כי שילוב נסיבות ולחץ הזמן גרמו להיסח הדעת של הטייס, שבעטיו הפעיל בשוגג את ידית הגלגלים, הפוך לנדרש, ובכללם: איחור בהמראה, הרצון שלא לגרום להמתנה ארוכה של הטייס השני, שכחת הבדיקה לאחר התנעת המנוע הראשון, ובנוסף, ניסיונו המועט בדגם המטוס נשוא התאונה.

3. מסקנות

- 3.1 התאונה מאופיינת **כאישית צוות אוויר**, משולבת עם **כשל טכני וגורם טכני - אישי**.
- 3.2 התאונה ארעה בשל **הסח הדעת של הטייס**, שבעת בדיקות הקרקע שביצע, העביר את ידית הגלגלים למצב מעלה, **במקום למצב מטה**, כפי שנדרש מאופן הבדיקה.
- 3.3 **הקפיץ שאמור להעביר את מפסק הכובד למצב שימנע קיפול כני הנסע על הקרקע, נשבר, בשל שיתוך שאחז בסלילו**, ברמה כה גבוהה עד שאבדה תכונת הקפיציות באוזן החיבור התחתונה של הקפיץ. עפ"י מצבו, סביר שהקפיץ נשבר זמן רב לפני התרחשות האירוע.
- 3.4 **בשל הישברות הקפיץ, מפסק הכובד נשאר במצב סגור** ובכך התאפשר קיפול כן הנסע על הקרקע.
- 3.5 **בביקורת 100 שעות** שנעשתה בסמיכות לאירוע, **לא אותר הכשל בקפיץ**, למרות שהבדיקות מכוונות לבדוק את היחידה שאליה מחובר הקפיץ.
- 3.6 **הפעלת ידית קיפול הגלגלים על הקרקע, טומנת בחובה סיכונים רבים**, כפי שהוכח בחקירה הנוכחית, ומעת לעת בחקירות נוספות.
- 3.7 **הלחץ ההידראולי שסופק למערכת כני הנסע הראשיים, היה מספיק בכדי לקפל את כני הנסע הראשיים** כנגד ההתנגדות המכאנית שיוצרים הצמיגים עם הקרקע.

4. המלצות

המלצה 1

לבחון עם היצרן, אם לא נכון לבדוק המערכת ההידראולית על הקרקע, באמצעות הפעלת המדפים ולא כן הנסע.

הערה: בעבר נתאפשרה בחירה שכזו ואף היא מופיעה בבד"ח, ברם, בהוראות המעודכנות של ספר המטוס, צוין, שהבדיקה תעשה בהפעלת כן הנסע בלבד.

אחריות: מנהל רת"א : מועד ביצוע: 1.8.11

המלצה 2

לעדכן את מערכי הביקורת התקופתיים, כך שייכלל בהם במפורש הצורך בבדיקת הקפיץ שכשל, ולחייב בחתימה את ביצועה של הבדיקה הספציפית.

אחריות: מנהל רת"א : מועד ביצוע: 1.8.11

המלצה 3

לעדכן את מערך הבדיקה היומית של סוג המטוס המעורב באירוע, בדבר הצורך לבדוק את הקפיץ בכל בקורת יומית, באמצעות לחיצה בכיוון מטה על זרוע ההפעלה של מפסק הכובד (כנגד כוח הקפיץ). מדובר בבדיקה פשוטה וקלה.

אחריות: מנהל רת"א : מועד ביצוע: 1.8.11

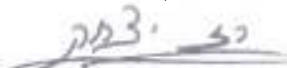
המלצה 4

לאור השימוש הרווח, לאורך השנים, בחוברות בד"ח שאינן תואמות את ספרות היצרן ואינן מאושרות על ידי רת"א, וכפי שהדבר עולה מעת לעת בחקירות, מומלץ לפרסם הנחיות ברורות בנושא תקפות הבד"חים.
(המלצה דומה נתנה בדוח 04-39).

אחריות: מנהל רת"א : מועד ביצוע: 1.8.11

5. הדוח אושר לפרסום.

ב ב ר כ ה,


עו"ד רוז יצחק (רוזצ'יק)
החוקר הראשי

תאריך: 12.4.11 סימוכין: 10880011