

מיראז' 2000

מטוס קרב צרפתי חדש

ל-1: הודות ליחס לחצים כללי קטן יחסית, מתאים המנוע לטיסה בגובה רב ובמהירות רבה, לצד ביצוע טיסות מהירות בגובה נמוך. **שימוש בחומרים מיוחדים** — אחרי שבחן בהצלחה הגה-כיוון עשוי פחמן במיראז' 3 ומשטחי-זנב אפקיים מבור במיראז' F-1 שעמדו בכל ביצועי הטיסה עד מהירות מאך 2.2, החליט דאסו לשלב את שני החומרים במיראז'-2000, ועלידי כך השיג חסכון במשקל בשעור 15—20 אחוז.

משימות וביצועים

מיראז'-2000 מיועד בראש ובראשונה למשימות יירוט ועליונות אווירית. המשימה המוגדרת בפניו היא להמריא תוך ארבע דקות, לנסוק, ולירט מטוסים החודרים בגובה רב ובמהירות מאך 3. לצורך זה מצויד המטוס במכ"מ דופלר מתקדם, שטווחו כ-100 ק"מ. שעור הנסיקה שלו כפול מזה של מיראז' 3 והוא מסוגל לטוס במהירות 2.2 מאך בגובה 59,000 רגל. חימושו, לצורך משימת היירוט, כולל שני תותחים 30 מ"מ וטילים אוויר-אוויר מהסוגים מאטרה סופר 530 ושני טילים מאטרה מאג'יק 550. בשלב מאוחר יותר יפותחו דגמים לתקיפת מטרות קרקע ולסויר אווירי. דגם התקיפה יוכל לשאת כחמישה טון חימוש חיצוני על תשע נקודות תלייה — חמש מתחת לגוף ושתיים מתחת לכל כנף. כן יפותח דגם אימון דר-מושבי.

כניסה לשירות

צופים כי עם קבלת ההזמנות הראשונות למטוס ב-80—1979, תיווצר דרישה לכ-150 מטוסים חד מושבים ודר-מושביים, לצרכי משימות ההגנה האווירית, וייתכן שדרישה זו אף תגדל עד לכ-200 מטוסים. מועד תחילת אספקתם של המטוסים לחיל האוויר הצרפתי הוא מחצית 1982, וקצב הייצור אליו יגיעו ב-1984 יהיה ארבעה מטוסים בחודש. דאסו מאמין שתהיה דרישה נוספת לכ-200 מטוסים במיראז'-2000 לצרכי תקיפה וסויר, כך שבמחצית שנות ה-80, יהווה, אפוא, מיראז'-2000 חלק עיקרי במערך מטוסי הקו הרא" שון של הצרפתים, אשר יכלול כ-450 מטוסים. היצרנים צופים גם את יצואו של המטוס למדינות זרות. אחד השווקים המושכים ביותר הוא, כמובן, המזרח התיכון, בו מצוידות עתה כמה מדינות ערביות (לוב, מצרים, סעודיה, לבנון וכווית) בדגמים שונים של המיראז'.

נתונים:

מידות: אורך — 15.3 מ'.
מוטת כנף — 9 מ'.
משקל המראה מכסימלי: דגם יירוט — 9,000 ק"ג.
דגם תקיפה — 15,000 ק"ג.
מנוע: סנקמה M-53.
הספק: 19,840 ליברות.
חימוש: 2 תותחים דאפה 30 מ"מ.
9 נקודות לתליית חימוש חיצוני: 5 מתחת לגוף, 2 מתחת לכל כנף.
חימוש אופייני לדגם התקיפה: 2 טילים מאטרה סופר 530

על נקודות חיצוניות, 2 טילים מאטרה מאג'יק 550 על נקודת פנימיות.
מהירות: אופקית מירבית — מאך 2.3.
שיוט מירבית — מאך 2.2.
מהירות גישה לנחיתה — 278 קמ"ש (150 קשר).
זמן נסיקה ל-50,000 רגל ולמאך 2 — פחות מ-4 דקות.
תקרת שירות — מעל 60,000 רגל (18,200 רגל).
רדיוס מבצעי עם שני מכלי דלק חיצוניים וארבעה טילים אוויר-אוויר — כ-700 ק"מ.

ב-10 במרס 1978 ביצע אב-טיפוס של מיראז'-2000 טיסת ניסוי מוצלחת ראשונה. היה זה 27 חדשים בלבד לאחר תחילתו של הפרוייקט, שנועד לפתח את מטוס הקרב העיקרי של חיל האוויר הצרפתי לשנות ה-80. למעשה מהווה מטוס זה מעין פשרה, שכן עד לפני כשנתיים עסקה חברת דאסו-ברנה בפרוייקט למטוס העתידי, שכונה ACF — Avion de Combat Futur. מטוס העתיד תוכנן להיות מעין סופר-מיראז' דר-מנועי בעל ביצועים מער-לים, אולם מטעמי תקציב החליטה הממשלה הצרפתית לבטל את הפרוייקט, ואז החל פיתוח מיראז'-2000 (במקביל ממשכה החברה פיתוח מטוס העתיד, וזאת בפרוייקט פרטי, שכינוי מיראז'-4000). על פי תנאי החוזה עם הממשלה הצרפתית, מפותח מיראז'-2000 בראש ובראשונה כמטוס יירוט ועליונות אווירית. דאסו טוען שבי-צועיו של מטוס זה יעלו במידה ניכרת על ביצועיהם של מטוסים מסוגו, ושהוא יתאים אף למשימות סויר, סיוע-קרוב והתקפה בגובה נמוך באזורים עורפיים.

חידושים במבנה

במבט ראשון נראה כאילו אין מיראז'-2000 אלא גירסה מעודכנת ומשופרת של מיראז'-3 שהמריא לראשונה לפני כ-20 שנה, אולם למעשה זהו מטוס שונה לחלוטין, שתוכנן כמעט כולו מבראשית, והכולל תפיסות מתקדמות באווירודינמיקה, מבנה מערכות וחימוש. הנקודות המעניינות במטוס החדש הן:

כנף דלתא — בחירתה של כנף דלתא מסוג זה הקיימת במיראז' 3 ובמיראז' 5, ללא משטחי זנב מאוזנים, עוררה הפתעה, שכן ההנחה היתה שדאסו ימשיך בקו בו החל במיראז' F-1 ובהצעתו לשילוב של כנפיים משוכות לאחור עם זנב רגיל. הבחירה נבעה ממחקר בדרישות שמעמיד מטוס קטן יותר ושאתני פחות מה-ACF. המחקר הוכיח, כמעט מעל כל צל של ספק, שכנף דלתא מציימת את התפיסות האווירודינמיות החדשנות, מציעה שילוב מצויין של פשטות במבנה, משקל קל, מאפייני טיסה במהירות גבוהה, נסיקה מהירה, שיעור טיפוס גבוה ויכולת תימרון למטוס שגודלו וכוח מנועו צנועים יחסית. במיוחד מאפשרת תצורת הדלתא התנגדות אויר נמוכה במגוון רחב של זוויות התקפה בטיסה, תוך ניצול מירב שטח הכנף — גורם המעניק יתרונות בתחום הפנייה ההדוקה ובתקרת הטיסה המבצעית.

מגרעות שנתגלו בכנף הדלתא כגון מהירות נחיתה גבוהה מדי, תוקנו במיראז'-2000 על-ידי הוספת כנפונים קדמיים אוטומטיים בשפת ההתקפה, אשר בתאום עם מאזנות הגאי הגובה יוצרים כנף בעלת עקמונות משתנה. שטח הכנף גדול יותר מזה של מיראז' 3 וכך מתאפשרת נשיאת כמות גדולה יותר של דלק.

טיסה על ידי כבל (Fly by Wire) — בתיכנון מיראז'-2000 יושמה השיטה החדשה, שפותחה על-ידי האמריקנים במטוס F-16. בטיסה זו קיים פיקוח מתמיד של מחשב על שטחי הכנף והגה הכיוון, ונוצרת יציבות מלאכותית. מרכז הכובד ממוקם בחלקו האחורי של המטוס. הודות לכך קטן סך-כל העומס המבני בכל המהירויות ובכל תנאי הטיסה, ומשתפרים הביצועים בקרב ה-אווירי.

יחס הספק/משקל משופר — המטוס מצויד במנוע CNECMA שהוא מנוע טורבו-מניפה חד-להבי, שהספקו 9000 ק"ג (19,840 ליברות) סחב סטטי. מבנהו של המנוע פשוט וקשוח. הוא מעניק למיראז'-2000 יחס הספק למשקל כללי המתקרב

לאופרד 2

חידושים ותגות



1979—1986, כשלישי התפוקה יגיעו בשלהי שנת 1981, כאשר ייצרו 25 טנקים בחודש. קצב ייצור זה יימשך עד סוף שנת 1985 ובשנת 1986. כל זאת אם לא תימסרנה הזמנות נוספות עבור הצבא המערב גרמני או עבור מדינות נאט"ו האחרות. מחירו של כל טנק כ-1.13 מיליון דולר, ומחיר סך כל העסקה כ-2 מיליארד דולר.

בחודש ספטמבר 1977 החליט משרד ההגנה המערב גרמני לרכוש 1,800 טנקים מדגם "לאופרד 2". החלטה זו מציבה את טנק המע" רכה החדש הזה כתשובה לאתגר של הצבת יעילות קרבית משופרת מול עליונותו המספרית של היריב. ייצורו של הטנק יימשך בשנים

ה"לאופרד 2" וה-XM-1 במאבק להאחדת הציוד בנאט"ו

אחד השיקולים שהנחו את גרמניה המערבית בפיתוח ה"לאופרד 2" היה התקווה ליצור טנק מערכה סטנדרטי עבור כל ארצות נאט"ו. ב-1971 העלה הצבא האמריקני דרישה לטנק מערכה חדש, שיחליף את הטנקים מדגם M-60. באותו זמן הציע שר ההגנה דאז, ג'יימס שלינגר, שה"לאופרד 2" ישתתף במרכז האמריקני, ביחד עם שני אבות-טיפוס של הטנק XM-1, שנבנו על-ידי החברות "קרייזלר" ו"ג'נרל מוטורס". הצבא האמריקני בחן את האבטיפוס "לאופרד 2", והעביר את דרישותיו לשיפורים לחברת "קראוס-מאפא", הקבלן הראשי בתכנית ה"לאופרד 2". בהתבסס עליהן, פיתחה החברה את דגם ה"לאופרד 2" שכונה AV ואשר כלל שריון מיוחד, צריח חדש ומערכת בקרת-יירי פחות מתוחכמת. ה"לאופרד 2" נועד להיבחן בארה"ב במקביל לבחינתם של שני הטנקים מטיפוס XM-1 אבל פיתוחו נמשך זמן רב יותר מהמתוכנן, על כן הסתפק הצבא האמריקני בבחינת שני הטנקים המקומיים, ולבסוף החליט לפתח את דגם ה-XM-1 מתוצרת "קרייזלר" ולהכניסו לשירות. החלטה זו הכעיסה את הגרמנים; אבל הם כעסו עוד יותר זמן מה אחר כך, כאשר הצבא האמריקני בחן את ה-AV והגיע למסקנה שה-XM-1 וה"לאופרד 2" זהים בניידות ובכוח אש, אבל ל-XM-1 עדיפות בשריון. כתוצאה מכך, נקבע שהטנק מתוצרת "קרייזלר" הוא אכן הטוב ביותר מבין אלה שהשתתפו במכרז.

האחדת הציוד בנאט"ו — שלב שני

בינואר 1977 הכריז הצבא האמריקני על הסכם עם מערב גרמניה, על פיו יוגבלו מאמצי האחדת הציוד בעתיד לפיתוח תתי-מערכות אחידות, במיוחד מנועים ותותחים. ה-XM-1 מנוע בטורבינת גז Avco Lycoming AGT-500 והוסכם שמנוע כזה יותקן במרכב של "לאופרד 2" לצורך ניסויים. מכוח אותו הסכם הציע הצבא האמריקני להתקין את התותח הגרמני בקוטר 120 מ"מ בסדרות ייצור מאוחרות של ה-XM-1 החל משנת 1984. עד כה לא נתקבלה שום החלטה סופית, ולאחרונה פורסם, שועדת משנה של בית הנבחרים האמריקני לחקירת השירותים המזוינים הגיעה למסקנה שהצטיידות

ה"לאופרד 2" — מאפיינים עיקריים

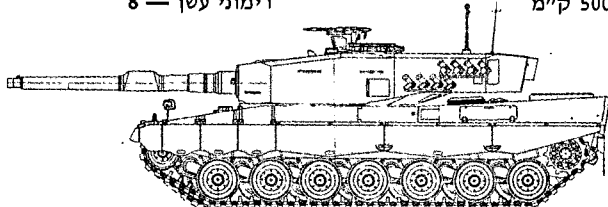
בפי מקורות מערב גרמניים מוגדר ה"לאופרד 2" כמערכת נשק שהופיעה בזמן הנכון לחידוש דור ה"לאופרד". במלים אחרות, מצאי הטנקים מדגם "לאופרד 1" עונה על הצרכים למשך שנים רבות, ובכל זאת, אותן מדינות נאט"ו הרוצות להרחיב את כוחות הטנקים שלהן, יכולות עתה לרכוש מערכת המבוססת על ניסיון לוגיסטי מוכח, והמיישמת כמה לקחים חשובים בתחומי ההגנה בפני טילים נ"ט והשימוש בתחמושת משופרת הנורית מתוך קנים קיימים.

אחד החידושים הבולטים הוא התותח חלק הקדח 120 מ"מ, מתר-צרת "ריינטל". עבור תותח זה פותחו שני פגזים חדשים: פגז ח"ש-מנעל בעל אנרגיה קינטית, המשגר גרעין ח"ש מיוצב סנפירים, ופגז רב תכליתי, המשלב תכונות של מטען חלול עם נפיץ. גם הוא מיוצב סנפירים. לשני הפגזים תרמילים מתכלים, כשרק בסיס התר-מיל נותר בבית הבליעה. פגז הח"ש שוקל 19 ק"ג, והפגז הרב תכליתי — 23 ק"ג. התותח עצמו מתוכנן כך שיוכל לשאת בעומס גדול יותר שיופעל על ידי תחמושות שיפותחו בעתיד. ההגנה הבליסטית של ה"לאופרד 2" שופרה באמצעות השימוש בשריון פלדה מוקשה יותר, ובתצורת שריון שכבות. נעשה שימוש בחומר חדש כדי למלא את החללים שבין השכבות, וזאת במטרה לבלום את האפקטים של תחמושת מטען חלול.

מלכתחילה, תוכנן ה"לאופרד 2" כך שיכלול מערכת בקרת אש ומד-טווח לייזר. המערכת שנבחרה היא Emes 15 מתוצרת Houghes שנתגלתה כמערכת טובה יותר ממערכת מקבילה של AEG Tele-funken. הטנק נועד להיות מונע במנוע חזק יותר משל ה"לאופרד 1"; מנוע ארבע פעימות רב-דלקי שהספקו 1500 כ"ס, מסוג MTBU MB-873. ה"לאופרד 2" מצויד במערכת הגנה אב"כ, מערכת כיבוי אש אוטומטית, פתח מילוט גחון, אמצעי תקשורת חדישים וציוד כיוור-נון שחלקו הגדול עדיין לא נחשף פומבית. עם המאפיינים המרשימים ביותר של ה"לאופרד 2" נמנה המזקו"מ, המורכב ממוטות פיתול, בולמי-זעזועים וחלל מצופה גומי. הודות למזקו"מ זה יכול ה"לאופרד 2" לחצות במלוא המהירות מכשולים בגובה שני רגל (60 ס"מ) — בעוד ה"לאופרד 1" צריך להאט לכדי כמעט בלימה כדי לחצות אותו ממש.

"לאופרד 2" — נתונים כלליים

צוות — ארבעה אנשים	תכולת דלק — 1100 ליטר
גובה עד קצה צריח — 248 ס"מ	יכולת טיפוס שיפועים — 60%
משקל — 55 טון	יכולת טיפוס מדרגה — 120 ס"מ
יחס הספק/משקל — 27 כ"ס/טון	יכולת חציית תעלות — 300 ס"מ
לחץ קרקע — 0.85 ק"ג/סמ"ר (12 PSI)	חציית מים ללא הכנה — 80 ס"מ
אורך (קנה קדימה) — 961.3 ס"מ	חציית מים עם הכנה — 225 ס"מ
אורך (קנה אחורה) — 849 ס"מ	מעבר מכשול מים מתחת לפני המים — 400 ס"מ
רוחב עם שריון מזקו"מ — 432 ס"מ	חימוש ראשי
רוחב ללא שריון	קוטר — 120 מ"מ, קדח חלק
מזקו"מ — 373 ס"מ	ציוד — 360°
מרווח גחון — 50—55 ס"מ	הגבהה — 20° + 9°
רוחב הזחל — 63.5 ס"מ	תחמושת בטן — 42 פגזים
מהירות מכסימלית — 68 קמ"ש	חימוש נוסף
מהירות בשטח — 30 קמ"ש	מקלע מקביל — 7.62 מ"מ
טווח פעולה — בכביש — 500 ק"מ	מקלע נ"מ — 7.62 מ"מ
	רומה רימונים — 8
	רימוני עשן — 8



ציוד כיוונון וראייה

כיוונון נשק — הידראולי-חשמלי, צמוד למכשירי האופטיקה של המפקד ושל התותחן. טלסקופ כיוונון ראשי — משקפת דו-עינית מיוצבת, עם מד-טווח לייזר. כוונת משנית — טלסקופ חד-עיני, מורכבת על התותח. אמצעי כיוונון וראייה של המפקד — משקפת חד-עינית, מיוצבת, עצמאית מתנועת הצריח ובעלת יכולת צידוד של 360°. ציוד ראיית לילה — אמצעי ראייה וכיוונון פאסיביים למפקד ול-תותחן, אמצעי ראייה פאסיביים לנהג.

סיכום

התעשייה הגרמנית, כמו גם השלטונות, חשה שה"לאופרד 2" הוא אחת המערכות המתקדמות ביותר מסוגה כשרק ה-XM-1 מקביל לו. כשנשאלו לגבי ה-T-72 בהשוואה ל"לאופרד 2", טענו אנשי התעשייה הגרמנית שאת הטנק הרוסי יש להשוות ל"לאופרד 1" ולא ל"לאופרד 2". מצד שני, ידוע מעט או כמעט כלום על תכנון סובייטי מתקדם המכונה באורח בלתי רשמי כ-T-80. סביר, מכל מקום, שה-T-80 כולל כנראה שיפורים בשריון ובכוח אש המקבילים לאלו שבדור החדש של הטנקים המערביים. ובנוסף לכך — הולכים הטנקים הסובייטיים ומצטיידים באורח גובר והולך במערכות טעינת תותח אוטומטיות, במטרה לחסוך איש צוות. בסך הכל — יש להעריך את ה"לאופרד 2" כאחד מטנקי המערכה המבטיחים ביותר כיום במערב ובמזרח גם יחד, וכל שוני בעיילות הקרבית לעומת זו שלו יהיה שולי בלבד. כתוצאה מכך משוכנע הצבא הגרמני שהוא בחר את הציוד הטוב ביותר לשנות ה-80.

בתותח הגרמני תקטין, ולא תגדיל, את יעילותו הקרבית של ה-XM-1. לדעת הוועדה, קוטרו המוגדל של התותח הגרמני איננו מציע שיפורים משמעותיים לעומת תותח ה-105 מ"מ האמריקני; והתקנתו בטנק האמריקני תקטין את תחמושת הבטן ותגביר את פגיעות הטנק, מאחר ששמונה פגזים יאוחסנו ברצפת הטנק, קרוב לשריון הגחון. מה חשוב יותר — אין שום שיקול מבצעי שיצדיק החלפת התותח שכן — אם יצבו הסובייטים בשדה הקרב טנק שיגבר על התותח בקוטר 105 מ"מ, אין ספק שהוא יגבר גם על התותח בקוטר 120 מ"מ. עמדה זו עומדת בניגוד למה שפורסם באורח בלתי רשמי על ניסויי ירי השוואתיים שנערכו באברדין בדצמבר 1977, ושבמהם הפגין התותח הגרמני עליונות על תותח ה-105 מ"מ האמריקני ועל תותח ה-120 המ"מ הבריטי. דומה שה-מאמצים להאחדת טנקי המערכה בנאט"ו עומדים עתה בפני משבר חדש, כאשר הן גרמניה והן ארה"ב מתחרות על המכרז שהוציא הצבא ההולנדי לרכישת 445 טנקים חדישים — מדגם "לאופרד 2" או XM-1.

פיתוח חדש באופק — "לאופרד 3"

במקביל להכנסתו ליצור של ה"לאופרד 2", עוסקים עתה במערב גרמניה בתיכנון ה"לאופרד 3". קיימות שלוש הצעות:

- דגם משופר של ה"לאופרד 2".
 - דגם טנק-תובה, חסר צריח, חמוש בתותח אחד.
 - דגם טנק-תובה, חסר צריח, חמוש בשני תותחים.
- לאחרונה הוצג בפומבי אב-טיפוס של ההצעה השלישית, שכינוי VT-1-1 וכן נמסרו פרטיו של אב-טיפוס נוסף מסוג זה, שכינוי VT-1-2. הטנק מציע גישה מעניינת מאד לתכנון טנק-מערכה, אם כי יש לזכור ששבדיה מייצרת מזה שנים טנק-מערכה חסר-צריח, טנק ה"SS".

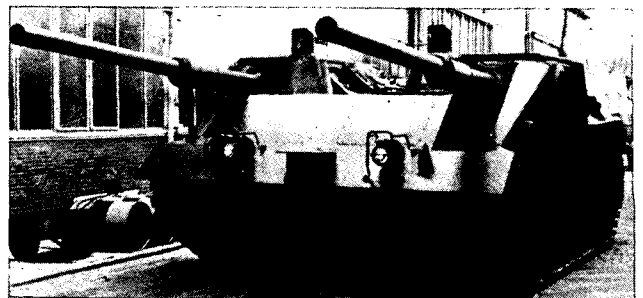
הטנק שהוצג מורכב מתובה של טנק-מערכה (שבוטל) KPZ-70 שבחזיתה הותקנו שני תותחים 105 מ"מ. באב-טיפוס השני יותקנו שני תותחים ריינמטל 120 מ"מ בעלי קדח חלק — אותו תותח המהווה את החימוש העיקרי של ה"לאופרד 2".

ה-VT-1-1 שוקל 38 טון, ומונע במונע MBU-MB-873 Ka-500 שהספקו 2000 כ"ס. בכך נוצר יחס הספק/משקל מצויין של 52.5 כ"ס/טון (לצורך השוואה, נציין שהיחס הספק/משקל של הטנק הסובייטי החדש T-72 הוא 17 כ"ס/טון, ושל ה"לאופרד 2" — 27 כ"ס/טון).

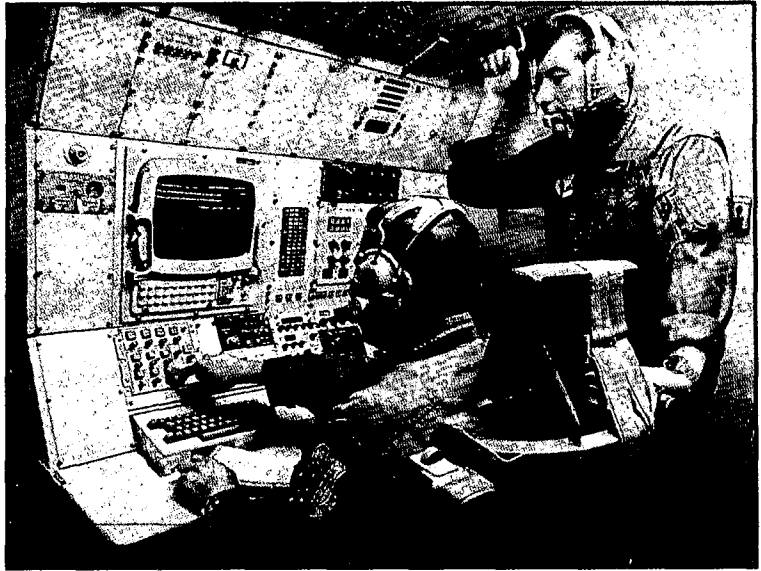
שני התותחים יצוידו במערכת טעינה אוטומטית. הם קבועים במי"שור האופקי כך שצירי האורך שלהם ייפגשו במרחק של 1500 מ'. כוונת מיוצבת דו-צירית משמשת להצבת התותחים על המטרה במישור האנכי (כלומר — לתונוי-טווח), והתותחים מתכווננים על המטרה במישור האופקי על ידי צידוד הכלי עצמו. כאשר קו הראייה של אחד התותחים מתלכד עם המטרה, אותו תותח יירה. ההסתברות לפגיעה בכדור ראשון בטווח בינוני היא מעל 90% — ב-15% טובה יותר מזו של טנק-צריח.

לקביעת שני תותחים בתובה יש מספר יתרונות (כגון צללית נמוכה, משקל קטן, מחיר זול יותר, הסתברות-פגיעה טובה יותר), אבל גם כמה חסרונות ברורים — כמו ההכרח לנהוג דרך קבע בזינוגים בקרב, ואי-היכולת להעסיק מיידיט מטרה המופיעה מהצד; בעיה חמורה במיוחד בעמדות תובה.

ככל שהצעה זו מעניינת, יש לזכור שהיא רק אחת משלוש, ועדיין מוקדם מלהתנבא כיצד ייראה, בסופו של דבר, ה"לאופרד 3".



מטוסי ביון ובקרה



כ-370 ק"מ). פיתוח מואץ של מכ"ם ה-AWACS Moss, בעיקר לאור התקדמות ה-AWACS האמריקני, יכול היה בינתיים להגדיל טווח זה ל-550—650 ק"מ. במשך מלחמת 1971 שלט ה-Moss לא רק במטוסי מרחף גדולים כמו ה-AN-12 עם חתך מכ"ם ממוצע של 75 מטר מרובע, אלא גם במטוסי קרב עם חתך מכ"ם של 1—2 מטר מרובע. יש להסיק מכאן כי טכנולוגיית מכ"ם רוסית היתה כבר אז בעלת יכולת לעקוב אחרי מטוסים מנ"מי טוס ובמידה כזו שניתן היה לבחנה בתנאי קרב ממשיים.

„אם נעשה הערכה ריאליסטית של מצב זה, ונזכור כי ברה"מ מפרשה חלק עיקרי של הפוטנציאל המדעי והטכנולוגי שלה למגזר הצבאי, ניתן לצפות כי בסוף שנות ה-70 לכל המאוחר, יהיו מטוסי קרב רוסיים בעלי יכולת לעקוב אחרי מטרות נעות ולתקוף אותן על אף הפרעות מהחזרי קרקע. בהקשר זה, אחת האפשרויות היא לזווג, למשל, את ה-Moss עם „סוחוי 15". מטוס זה מתאים במיוחד לליירוט בגובה קטן ובחרטומו יש מקום לאי-טנת מכ"ם בעלת קוטר של כמעט מטר. קרוב לוודאי שהחימוש של מטוס כזה יכלול פי-תוחים נוספים של טילי Ash ו-Anal עם ראשים אקטיביים למחצה. ברור שהמערב בתכנוניו אינו יכול להימנע מלהתחשב במערכת הגנת אויר חדישה זו."

המאמר פותח פתח להרבה חומר למחשבה. ברור שלא נעסוק כאן בבעיותיהן של הודו ופקיסטן, אלא ננסה לראות מה ההשלכות של התפתחות מטוסי ביון ובקרה על בעיות הלחימה באזורנו. מבחינת קרקע וכוחות קיים שוני ניכר בין שתי האזרות, אך מבחינת אפשרויות הפעלה יש דמיון רב. איזור הגבול בין הודו ובין פקיסטן הוא מבותר ולא מפו-תח ביותר מבחינה טכנולוגית (כפרים קטנים, דרכים טובות מועטות). ניתן להסיק כי המערך נ"מ הפקיסטני היה קיים רק בנקו-דות מועטות והפקיסטנים הסתמכו יותר על

הפעלתו של המטוס הובא בכתב העת International Defense Review, ובגלל חשיבות הפרטים השונים המופיעים בו, אביא את עיקרי הדברים: ¹ „בזמן מלחמת הודו-פקיסטן בדצמבר 1971, הצליחו מטוסי תקיפה הודיים לבצע באופן סדיר חדירות בגובה נמוך בטווחים של עד 160 ק"מ לתוך התחום האווירי הפקיסטני. בטיסת לילה הם איתרו וחזרו ותקפו את מטרותיהם תוך זיוק רב. בנוסף למטוסים המיועדים במיוחד לתקיפה כזו, כגון Su-7 ו„קאנברה", השתמש חיל-האוויר ההודי גם במטוסי תובלה צבאיים AN-12 שהוסבו למפציצים והשליכו מפתחי הטעינה האחר-ריים מטענים (על פלאטפורמות) של עד 16 טון. מטענים אלה הושלכו בצורה אקראית מעל אזורים מיושבים. הגנת האוויר הפקיסטנית, עם מטוסי ה„מיראז' 3" שלה, לא הצליחה למנוע באופן יעיל חדירות לילות אלה של מטוסי הודו. בכל אחת מהתקפות אלה טס מטוס בודד בגובה 20,000 רגל, תמיד במרחק בטוח מן הגבול הפקיסטני ותחת חסות של הגנה נ"מ הודית. מודיעין הקשר של פקיסטן טוען כי כל האנשים במטוס זה זיברו רוסיית. הפקיסטנים גם אישרו כי למטוס זה היתה מערכת ל"א (לוחמה אלקטרונית) יעילה ביותר.

„בנקודה זו היו צריכים משקיפים מערביים להבין כי ה-Moss — הכינוי במערב לבן אוגו הרוסי של ה-AWACS² האמריקני — עבר בהצלחה את מבחנו המבצעי בתנאי קרב. האינפורמציה הטכנית המועילה היחידה ש-נבעה ממבצעים אלה היא כי מטוסי תקיפה המבוקרים על-ידי ה-Moss חדרו לעומק של כ-185 ק"מ (המתאים לטווח מכ"ם של

עידן התקשורת המיידית וההמונית לא פסח על הצבאות ועל מערכות הנשק שלהם. בדבד עם ההתפתחויות בשוק האזרחי, ול-פעמים אף לפניו, התרחבו מערכות הקשר, המחשוב והשליטה הצבאיות בהיקף באי-כות וברבי-גוניות שהולכים וגדלים משנה לשנה. אחת המגבלות הטכניות העיקריות להרחבת המרחב הגיאוגרפי של רשתות קשר ושליטה היא השפעת תנאי הקרקע (הבלתי צפויים בתנאי מלחמה) על טיב השידור וה-קליטה. ההזערה שחלה במערכות הקשר והשליטה הקטינה את משקלן ואת צריכת הורם שלהן. כתוצאה מכך ניתן היה להע-מיס יחידות מורכבות יותר ויותר לתוך מטו-סים, כולל מערכות מחשבים הדרושים לעי-בוד הנתונים. אף כי מערכות ביון, תקשורת ובקרה הועמסו במרוצת הזמן בצורה זו או אחרת על מספר סוגי מטוסים משני עברי מסך הברזל, הרי בגלל בעיות מיקום ונפח, טווחי טיסה, יכולת שהיה באויר ושיקולים דומים, מתרכזים כיום מאמצי הפיתוח במס-פר מצומצם של סוגי מטוסים. מטוסים אלה מהווים מערכות-נשק עצמאיות ולא משמ-שים רק מעין משאית מעופפת מגוון של מכשירי קשר ומכ"ם. התכנון היעודי של מערכת כזו מאפשר יעילות הפעלה גבוהה יותר של כל הציוד הנישא, וכמובן משפר את האינפורמציה המוגשת למשתמש. בנוסף לתפקידיהם כמערכות גילוי ואתראה, מער-כות האזנה לשידורי אויב ומערכות ממסר ותקשורת, התפתחו בעת האחרונה מטוסים אלה והיו למטות פיקוד ובקרה מעופפים, בהדרכתם של קצינים בכירים הנעזרים ב-צוותים גדולים והמפקחים על מהלך קרבות ממש. אף כי ניהול ופיקוח אלה לא חדרו עדיין (!) אל תחום הלחימה היבשתית, הרי בתחום האווירי הם כבר קצרו הצלחות של ממש.

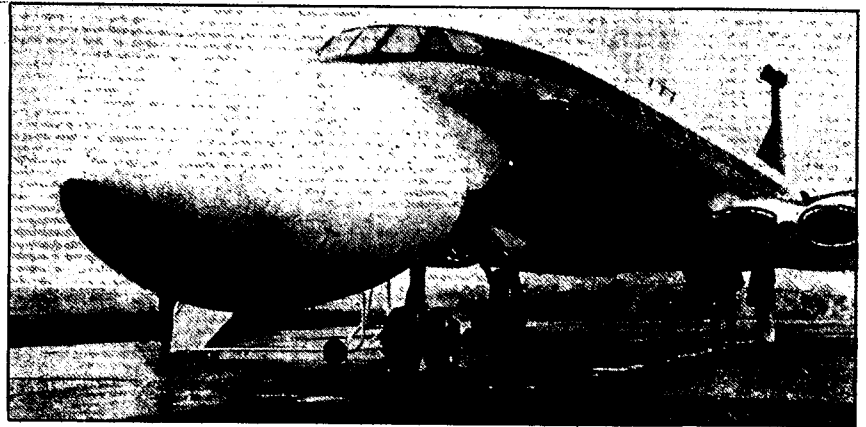
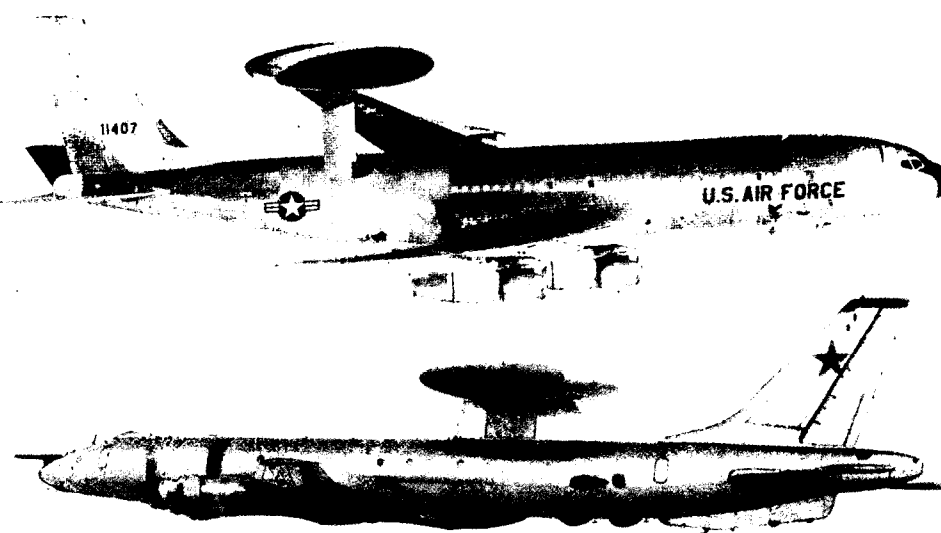
ברה"מ פיתחה מטוס כזה שהופעל על-ידי הודו במלחמתה עם פקיסטן ב-1971. תיאור

1. IDR 5/1975, אוקטובר 1975.
2. Airborne Warning — AWACS & Control System — מערכת אתראה ובקרה אווירית.

המרחק הגדול שלו מקו הגבול מאפשר לאתר כל חדירה של מטוסי קרב עוינים. אין גם שום מניעה טכנית להרכיב על מטוס כזה כמויות ניכרות של טילי אוויר-אוויר משוכ-ללים בצירוף מערכות הבקרה שלהם. מטוס מסוג ה-AWACS שמחירו בסוף 1975 היה כ-120-140 מיליון דולר ליחידה, יצדיק בקלות המורכבת במטוס F-14, ושמיחירה „רק“ 10 מיליון דולר. כך יהנה המטוס מחסינות כמעט מוחלטת מפני התקפה קונבנציונלית על-ידי מטוסי קרב.

נשאלת השאלה מה תפקידו ויתרונו של מטוס כזה (או אם נציג זאת אחרת, מה האיום הנוסף הגלום במטוס כזה?) בעידן הלוויינים — לווייני ריגול, תצפית וכו' ? רא-שית, על אף ההילה והפרסומות המלווים את ה-AWACS או ה-Moss, הרי למעשה הדבר ניתן לביצוע על-ידי כל מדינה שברשותה בואינג 707 או מטוס דומה, ידע סביר במער-כות תקשורת ומכ"ם והנכונות להשקיע כסף וכוח-אדם בפיתוח. כידוע, מחירים אמרי-קאיים אינם קנה-מידה וקרוב לוודאי שניתן להשיג ביצועים דומים הזולים ב-25%-30 ממחירים אלה, בעיקר אם נביא בחשבון את העובדה שמידת התחכום הנדרשת ממערכת כזו המשרתת חיל-אוויר של מדינה קטנה, פחותה מזו הדרושה למטוס שצריך לתפקד בשדה-הקרב האירופי בעת התנגשות בין ה-מעצמות. שנית, מטוס כזה ימלא את תפקידיו בצורה יעילה יותר מכל מערכות לוויינים בגלל הגמישות האפשרית בהפעלתו, בגלל נוכחות הצוות ובגלל כמות הציוד הנישאת בו. כל אלה יחפו על כל יתרון של מערכת לוויינים מבחינת גובה הטיסה וחסינות יחסית מ-פגיעה. ולבסוף, אל נשכח את המחיר ועצם הזמינות: בואינג 707 הוא בהישג ידו של כמעט כל אחד; לוויין לא.

לאור כל האמור ולאור הדוגמא שהבאנו ממלחמת הודו-פקיסטן, מסתמן מטוס משוכלל מעין זה בידי היריב כאיום רציני ביותר להפעלה יעילה של חיל-האוויר וכ-מכשיר רב עוצמה לשיפור הפעלתו של חיל-אוויר שברשותו מטוסים כאלה. בגלל אופי פעולתו, לפחות בתנאי זירה כמו שלנו ששפק אם המרחב האווירי שלה יהיה ממש רווי במטוסים אפילו בתנאי מלחמה כוללת, נש-אלת השאלה איך ניתן ליירט מטוס מעין זה ולפגוע בו, בעיקר לאור המגבלות שהזכרנו קודם. כבר במבט ראשון מסתמן הקושי שבשימוש במטוסים קונבנציונליים לטיפול במטרה מעין זו, והצורך באמצעים יותר מתוחכמים בולט יותר ויותר. הכוונה כאן ל-טילי אוויר-אוויר לטווח ארוך (מאות ק"מ) או למל"ט חמוש לקרב אוויר. משני סוגי נשק אלה, הראשון עוד לא הגיע לזירה והשני עוד לא קיים אף כי הוא בשלבי פיתוח. בשלב זה אין טעם לעסוק בספקולציות על מה שעשוי לקרות, אך קרוב לוודאי כי כאשר תודעת האיום הגלום במטוסי בקרה כאלה תיקלט, נהיה עדים להסלמה נוספת במירוץ התחכום במערכות מוטסות.



מטוסי הביון (מלמעלה למטה) האמריקני, הסובייטי והבריטי („מרדוד“).

אפשרויות יירוט על-ידי מטוסי קרב. שטחי הפעולה היו נרחבים יותר והגבול עליו יש להגן ארוך בהרבה מן הגבולות בהם מדובר בזירה שלנו. הדמיון בין שתי הזירות הוא בעובדה שקיים גבול ארוך המפריד בין הצ-דדים הלוחמים, וכי ישוברים אזרחיים ושפע של מטרות צבאיות נמצאים במרחק קטן מן הגבול. נקודת דמיון שניה היא יכולתם של מטוסים רוסיים, הן מבחינה פיזית והן מב-חינה פוליטית, לטוס ללא עוררין במסלולי טיסה במדינות השכנות. מבחינה טכנית אין מניעה להקים חגורה ני"מ צפופה מאוד ה-מורכבת מתותחים וטיילים לסוגיהם ואשר מאחוריה או לאורכה יטוסו מטוסי הבקרה.

כמו בכל זירת קרב מודרנית, גם בזירה שלנו מרכזי בקרה ושליטה, מערכות מכ"ם ומרכ-זים להאזנה הן מטרות צבאיות ממדרגה ראשונה. בגלל המרחקים הקצרים בהם מדובר, ניתנות מטרות כאלה לפגיעה קלה יחסית על-ידי תקיפות מטוסי קרב, נחיתת יחידות קומנדו והתקפת טילי אוויר-קרקע או גם קרקע-קרקע. במרוצת השנים האחרונות החלו תחנות כאלה תופסות מקום חשוב

ביותר במערכים הצבאיים של שני הצדדים הלוחמים. זכורים עוד הויכוחים בנוגע למי-קום תחנות האתראה בסיני וכן המאמצים המרובים שנעשו על-ידי שני הצדדים לשתק את המערכים האלה בצד השני. עד כה היה למאמצים האלה יתרון התחלתי ניכר. התח-נות האלה, מעצם טבען, הן גדולות וממור-קמות במיקום גיאוגרפי קבוע הידוע היטב, ובצורה זו או אחרת ניתן כיום להתגבר על אמצעי ההגנה הטובים ביותר. ברגע שניתן היה להכניסן למטוס (והדבר נעשה) נתן הדבר שני יתרונות גדולים למשתמשים בהן:

● גובה הפעולה והגדל ופיצה במידה ניכרת על העובדה שהגודל הפיזי (של אנטנות למ-של) שניתן לשאת במטוס הוא מוגבל.

● התחנה אינה נמצאת במיקום גיאוגרפי קבוע, דבר המאפשר להפעילה בזירות שונות בעת הצורך ומקשה על ההתקפה עליה.

ניתן, כמובן, לפגוע במטוס כזה על הקרקע, אך איתור שדה-התעופה ותקיפתו אינו עניין של מה בכך. תקיפת המטוס בשעת טיסה היא בעייתית בגלל ההגנה ני"מ ובגלל העובדה