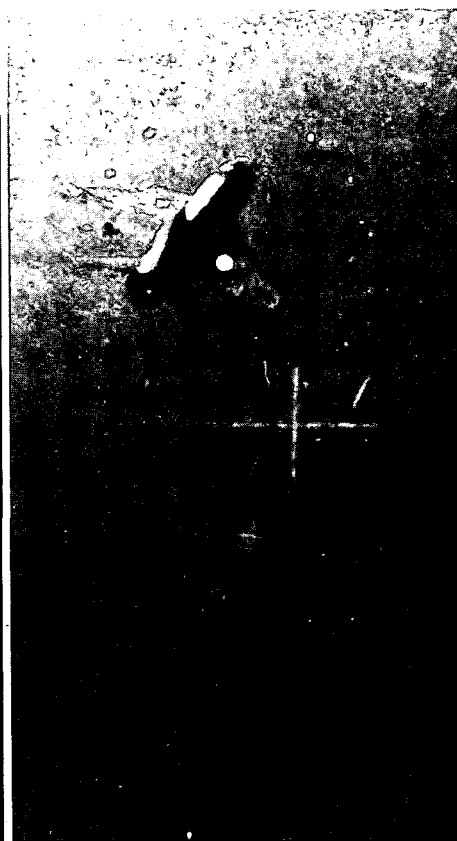
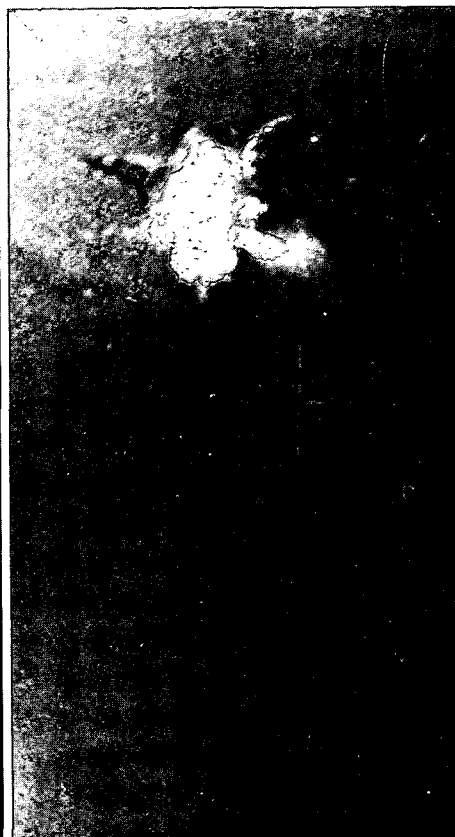


דרושה:

רס"ן (מיל') ד"ר עזריאל לורבר*

פגיעת טיל במטוס מיג מצרי (אפריל 1967) מימין
לשמאל: לפני הפגיעה, הפגיעה, אחרי הפגיעה



* המאמר התפרסם ב־Aerospace America, ספטמבר 1986.

הגנה למטוסים מפני טילים

ארבעים שנה אחרי שהחלו לחמוק מטילים סומכים עדיין המטוסים על הגנה סבילה, וזאת כאשר כלי־שיט מיושנים עברו כבר מזמן למהלומות־נגד פעילות. הגיעה אפוא העת שמטוסים ומסוקים ינקטו את הצעד ההגנתי הישיר והיעיל ביותר: הנחתת מכת מחץ על הטיל התוקף.

עד למלחמת־העולם השנייה שלטו בלחימת אוויר־אוויר ורקע־אוויר כלי־נשק בעלי אנרגיה קינטית, כגון מכונות־ירייה ותותחים קלים. לאחר מכן הופיעו רקטות בלתי־מונחות החמושות בדאשי־נפץ, אך התחזיות המוקדמות בדבר קרבות על טהרת הטילים לא קרמו עור וגידים בטווח המידי, והגנת הנ"מ הקרקעית והמטוסים החדשים גם יחד נשארו חמושים בתותחים. טילים מונעי־רקטות היו בעלי טווח וראשי קרב טובים יותר, בהשוואה למערכות של תותחים במשקל דומה, אך הם היו פחות אמינים ופחות מדויקים. אפילו אחרי מלחמת ששת הימים המשיכו להתנהל ויכוחים בדבר יתרונותיהם היחסיים של התותחים ושל הטילים. יעילותם הגדלה של טילי הקרקע־אוויר במלחמת יום הכיפורים, הטילה צל על עתידו של מטוס הסיוע הקרקעי. מלחמת לבנון ב־1982, לעומת זאת, החזירה זמנית את האמון במטוס התקיפה, והוכח שהמטוס מסוגל עדיין לחסל במהירות ובקלות מערכות טילי נ"מ משוכללות תוך שחיקה מעטה בלבד, או ללא שחיקה כלל, בתנאי שיועמדו לרשותו המשאבים והטקטיקה המתאימים. יתר על כן, בקרבות אוויר־אוויר שהתחוללו במלחמת

לבנון רשמו מטוסי הקרב הישראליים לזכותם יחס הפלות של 80 לעומת 0 כשהם משתמשים בעיקר בטילים מונחים.

יחד עם זאת, אין הטקטיקנים צריכים לתלות יותר מדי תקוות בכוח עדיף של מטוסי קרב שיזכה בשליטה בזירה האירופית. יש להניח, שלרשות כוחות נאט"ו לא יעמוד די זמן כדי לחסל את האיום מן הקרקע כלפי האוויר בטרם יהיה צורך לסייע לכוחות היבשה של בעלות הברית, וגם אין להניח שכוחות ברית ורשה יפגינו את חוסר היעילות והמבוכה שהפגין חיל האוויר הסורי ב־1982, ומובן שיפעילו כוח אווירי גדול יותר מבחינה מספרית.

ועתה עומד להופיע גורם חדש: מסוק הקרב. מסוק הקרב ינהל קרבות־אוויר עם מסוקים אחרים ועם מטוסים קבועי־כנף המפעילים טילים – ועקב יכולתו לפנות במהירות לעבר היריב שממול, קרוב לוודאי שההיתקלויות יישארו בטווחים ארוכים למדי.

כיצד יוכל המטוס להתגונן מפני הטיל ארוך הטווח? על מנת למצוא את התשובות האפשריות יש לשוב ולבחון את הניסיון הקרבי. בעוד מטוסי הקרב האמריקניים מחפשים אחר אמצעי הישרדות מעל וייטנאם, ונשענים בעיקר על מטוסי "וויילד וויזל" שחומשו במיוחד כדי לפגוע במשגרים של טילי קרקע־אוויר, פנו ציי העולם – הנחשבים בדרך כלל לזרוע הצבאית השמרנית ביותר – לכיוון שונה, דבר שנעשה כתוצאה מהטבעת המשחתת הישראלית "אילת" על ידי טיל שיוט

בסתיו 1967. הציים הבינו לפתע שלאניותיהם האיטיות ובעלות המעטה הרך אין כל הגנה, וכי מסיבות שונות אין ברשותם שום קוטל טילים.

ציי העולם עברו אפוא במהירות שני שלבים של פיתוח אמצעים נגד טילים. אלא שהמגוון הרחב של אמצעי הנחייה לטילים – מכ"ם פעיל ופעיל למחצה, טילים ה"רוכבים" על קרני מכ"ם וקרני לייזר, ביות א"א ומערכות הדמיה אופטית המתדפקות על הפתח – מסבך את אפשרות ההתגוננות. הפיתוחים המתקדמים במיקרו־אלקטרוניקה ובמחשבים הופכים את הטילים החדשים לא רק ל"חכמים" יותר בשעה שהם דולקים אחרי מטרות, אלא גם משפרים אותם בכל הנוגע להבחנה בין מטרה לאמצעי ההטעיה הסובבים אותה. גם אם יוצאים מתוך הנחה שיש בידי המתגונן מידע טוב ואמין בנוגע להתפתחויות האחרונות במאגר הנשק של היריב, עדיין אין שליטה מלאה במצב: שפע מערכות התקיפה מונע כל תכנון והתקנה של מערכת הגנה אוניברסלית המבוססת על שיבוש הנחייה.

נוסף לכך, תמיד קיים סיכון של הפתעה טכנולוגית. אין בעולם שירות מודיעין שאפשר לסמוך עליו שישפק תמיד מידע מדויק, ובעתו, בקשר לפיתוחים החדשים ביותר, או בקשר להצטיידות האחרונה של היריב. ומלבד זאת, מהו "בעתה" בהקשר זה? שבועות, חודשים או שנים?

יתר על כן, הקטילה ה"רכה" – בלבול התוקף או הטייתו באמצעים אלקטרוניים או אמצעי הטעיה אחרים – אינה מאפשרת

- לא להוות איום על המטוסים הידידותיים הנמצאים במבנה.
- להיות אוטומטית לחלוטין.
- להיות בעלת עלות/יעילות מתאימה.

ועתה לשאלה העיקרית: האם ניתן לבנות מערכת כזו ולשלב במטוסים ובמסוקים הקיימים? ההימור המוצלח ביותר יהיה על טיל זעיר, מונערקטה, בעל ראש נפץ קונוונציונלי, פחות או יותר. הטכנולוגיה של טיל כזה ידועה היטב.

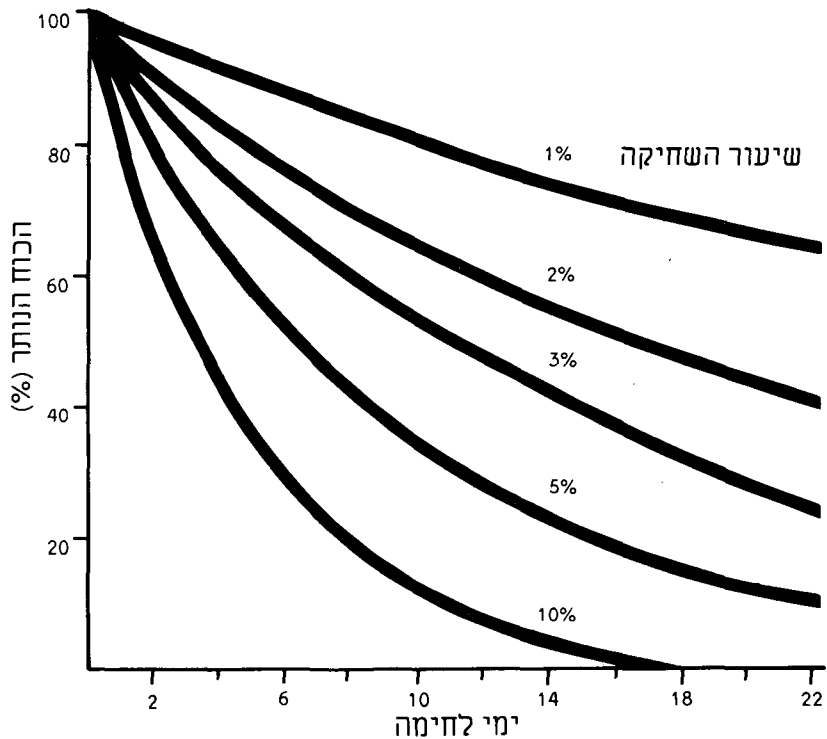
האיום המהווה מטרה יהיה רך ופגיע, יחסית, ויימצא בטווח ההולך ומתקצר במהירות של מאך 1 עד מאך 4, או יותר. טווחי ההעסקה עשויים להיות בין 50 ל-200 מ', מותנה בכיוון ההתקרבות של האיום – מאחור או מלפנים, בהתאמה. שני גורמים אלה – המהירות וטווח היירוט – מגדירים את הדרישות ממערכת ההנעה של טיל המיגון. במקרים רבים תהיה למטרה לפחות חתימה אחת ברורה מאוד, והיא תהיה ניתנת לגילוי על-ידי המכ"מים כולם, גם החלשים שבהם. הנחייה ומרעום מדויקים יאפשרו להתקין ראש נפץ קטן יותר.

בהתחשב בנתונים אלה, משקלו של טיל זעיר הגנתי על כל הציוד הנלווה אליו צריך להיות כ-18 עד 27 ק"ג. אם נניח יכולת ירי של חמישה עד עשרה טילים, יהוו הטילים הזעירים חלק פעוט ממטענו התכליתי של מטוס קרב. מערכת דומה עבור מטוס יכולה להיות קלה יותר, ובאופן כזה להיות בממדים מתקבלים על הדעת.

אפשר מאוד שיהיה צורך לתכנן טיל בעל תכונות הניתנות להתאמה, או אפילו שניים או שלושה טילים שונים, כדי להעסיק את כל סוגי האיומים: טילים המתקרבים למטוסים קבויים כנף מאחור ומלפנים, ונשק נגד מסוקים. אך אין ספק שזהו מחיר נמוך למדי תמורת חסינות גבוהה יחסית מפני טילים.

בעתיד תהיה למפקדים נטייה לנקוט יתר זהירות בעת שיגור מטוסים לשדה הקרב, ככל שהמטוסים ייעשו יקרים יותר, וצוותיהם – יותר רבי-ערך. הדבר יהיה נכון לא רק במלחמות גדולות, אלא דווקא במלחמות ותקריות מקומיות, או באירועים מבודדים, כאשר אבדן של אפילו מטוס אחד עלול לגרום לאסון פוליטי, אלא שנשק שהוא פגיע מכדי להפעילו הוא חסר כל ערך. מטוסי קרב, הנחשבים בתנאים כאלה לחסרי ישע, יהפכו לכלי נשק אמין תמורת חלק קטן ממשקל המטען התכליתי.

האם ניתן לבנות מערכת כזו ולשלב אותה במטוס או מסוק? האם תהלוך יעילותה של מערכת כזו את עלותה, במונחים של המשימה הכוללת של הזרוע האווירית – בהתחשב, כמובן, במשקל שתגזול המערכת בכלי הטיס? האם ניתן להשלים עם "גזל" של 20% ממטען החימוש, בנתונים של מטוס שמחירו 35 מיליון דולר ושל טייס שקשה, או אף בלתי אפשרי, להחליפו? האם יש מקום לקבל מערכת שמשקלה כ-450 ק"ג במקרה של מסוק? סער הנושא ארבעים חיילים? זהו תחמומו של מומחה לחקר ביצועים, אך תשובתי שלי היא – כן. ככלל, אין משקלה של מערכת ההגנה צריך לעלות על אחוז קטן ממטענו התכליתי הרגיל של המטוס, אך צריך שאפשר יהיה לעשות בה שינויים בהתאם לסיכון הצפוי במשימה. במגבלות משקל אלה, על המערכת:



- להגן על המטוס הבודד מפני כל איומי הטילים מכל כיוון אפשרי.
- להיות מכשיר הניתן להתקנה ללא צורך בשינויי מבנה המבוצעים בבית חרושת, ולהשתלב, או לא להשתלב, במערכות ההתרעה הקיימות של המטוס.
- להימנע מלהפריע למטוס בביצוע משימתו העיקרית, ולא לפגוע בביצועיו יותר מאשר פגע בהם המטען התכליתי שאת מקומו היא תופסת.

תמיד למתגונן לדעת, שמאמציו נשאו פרי, ובנסיונות מסוימות. זוהי נקודה מכריעה. המכנה המשותף הנפוץ ביותר לכל האיומים הללו הוא פשוט למדי: הנה הם שם – באוויר – ופניהם מועדות ישר אליך! עובדה זו מצריכה קטילה "קשה", וציי העולם ניסו להשיגה בעזרת תותחים וטילים, כגון ה"פלנקס" וה"סי וולף". לטילים נגד-טילים חדישים אלה יש יתרון ניכר על פני מערכות סבילות: אין הם זקוקים למידע כלשהו על המאפיינים הטכניים או על מקורו הלאומי של האיום, והם מביאים לחיסול מוצלח של האיום באופן מוחלט, נראה לעין, ולעתים – מרשים. חילות האוויר ממשיכים להישען על שילוב של סיוע חיצוני, התרעה, דמיים וזריזות; אלא שאת הסיוע החיצוני קשה להבטיח, את ההתרעה אפשר לשבש, על הדמיים אפשר להתגבר והזריזות חסרת כל ערך בלא התרעה.

המטוסים גם נתקלים, בסופו של דבר, במגבלות הפיזיות של הטייס, בעוד שטילים אינם סובלים ממגבלה כזו. המסקנה היא אפוא שמטוסים ומסוקים זקוקים להגנה פעילה: מערכת משולבת שתגלה את האיום המתקרב, תנתח את נתוניו ותצא לקראתו כדי להשמידו, או לפחות לגרום לו נזק כזה שהאיום יוסר. מערכת כזו צריכה להיות יעילה נגד כל הטילים הקונוונציונליים בגודל סביר.

