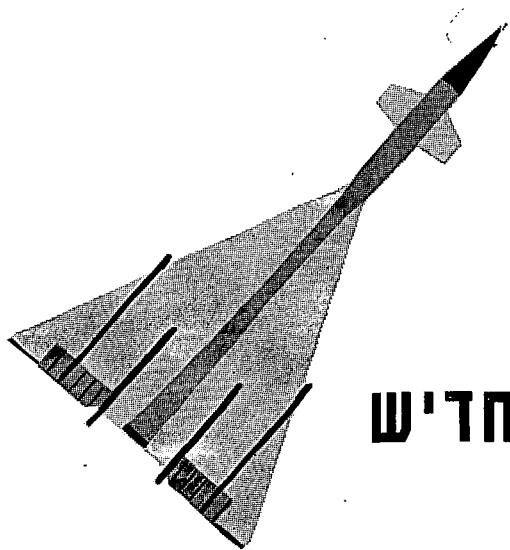




כניו המשתנים של החימוש החדש

אניצ'י שריראל

נישאת ומופעלת על-ידי חייל בודד, מבוססת על מיטב טכנולוגיות הטיל — וכל זה בערך במחיר של מערכת-נשק „קונבנציונלית“ בחי"ר.

תכניות פיתוח בעולם הגדול

בגלל מספר סיבות (בעיקרן — מסחריות) מקובל כיום בין המעצמות החלוצות בתחום פיתוח אמצעי-הלחימה לפרסם תכניותיהן ולציין את מעלותיהן של מערכות-הנשק שפותחו על-ידן. פרטים רבים מתפרסמים בעתונות המקצועית (ובעיקר — באמריקאית). עיון שיטתי בעתונות זו, תוך מאמץ להבחין בין תכנית ממשית לבין נסיונות הטעיה (ואין ספק שיש גם כאלה), עשוי לתת תמונה טובה-למדי על מערכות-הנשק של העתיד.

יצירתן של תכניות הפיתוח כתוצאה מחקופת-פיתוח

אירועים רבים עושה את תהליך פיתוחם של אמצעי-הלחימה, אך קיים אלמנט ודאי אחד: ממועד הגדרת אפיון של מערכת הנשק ועד לתחילת ההצטיידות בה, יעבור פרק-זמן ממושך. במערכות מורכבות, המבוססות על הטכנולוגיות החדשות — מערכות שיהיו את עיקר הארסנל הטקטי — ינוע פרק-זמן זה בין 6 ל-10 שנים. לפיכך אפשר אולי, בצורה מלאכותית במקצת, לחלק את התחזית לשתי תקופות: העתיד הקרוב (עד 1975) — תופעת אמצעים שרובם נראים הגיעו כיום לשלבי-פיתוח מתקדמים.

העויד הרחוק (אחרי 1975) — תופעת אמצעים הנמצאים עתה ממש בחיתוליהם — כלומר, כאלו שעודם בשלב של גיבוש תפיסת-היסוד שלהם — או אמצעים שיתבססו על פיתוח, החייב להיעשות תוך שימוש בטכניקות יקרות מאוד.

הקשיים בחיזוי

וכאן יפה אולי הסתייגות מסוימת, שקל להבינה: פיתוחן של מערכות-נשק הוא תהליך בלתי-ודאי. עובדה זו נובעת בעיקר משני מקורות: א. חידושים (וכשלונות) בהתפתחות טכנולוגית, שאין לראותם-מראש; ב. סובייקטיביות בקביעת האפיון של המערכות ובניסיון. פיתוח אמצעים „קונבנציונליים“ מצריך מאמצים בתחומים טכנולוגיים מגוונים יותר מאשר בתחום האסטרטגי — בגלל הגיוון שבדרישות ההפעלה

מאז מלחמת-העולם השניה נעשו מאמצי פיתוח עצומים על-ידי המעצמות העיקריות; וכתוצאה, נתמלא הארסנל האסטרטגי בעולם במערכות-נשק, שעוצמתן הרבה ואי-פגיעותן עושות אותן עתה יציבות לתקופה ממושכת למדי. עובדה זו גרמה להקטנה יחסית של מאמץ הפיתוח בתחום האסטרטגי והיתה בין הגורמים העיקריים שהביאו להכרה המתפשטת, כי עתה יש מקום להתפתחותן של מלחמות הקריות „קונבנציונליות“ (או „בלתי-גרעיניות“). במלחמות כאלו יבוא לידי ביטוי בראש-ראשונה נשק המוגדר כטקטי. כתוצאה מכך — קיימת בעולם, זה שנים אחדות, נטיה להעלות את השכלולים במערכות-נשק טקטיות לרמת הקידמה שהושגה במערכות הנשק האסטרטגי. כיום מוקדש חלק הארי של תקציבי-הפיתוח במדינות הגדולות (וביחוד בארה"ב) לפיתוחן של מערכות-נשק קונבנציונליות, שאופין „בלתי-קונבנציונלי“, כלומר — חורג מהמסגרות המקובלות של האתמול — והן תתבססנה לא-במעט על הטכנולוגיה המשוכללת, שנלמדה תוך בנית אמצעיו השונים של המערך האסטרטגי.

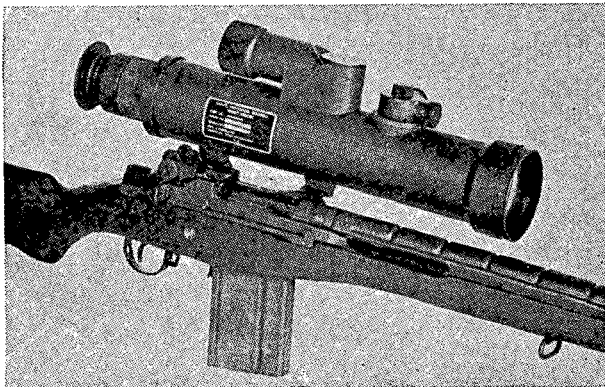
אגמות בתחום ההתפתחות הטכנולוגית

האמצעים שבזכותם הגיע הארסנל האסטרטגי למעמדו הנוכחי מבוססים על מספר אדני-יסוד: טכנולוגיות של טילים, אלקי טרוניקה וכל אותו ים של חידושים הנכלל במושג „מערכות“ (Systems). בגלל ההשקעות הכספיות העצומות הנדרשות, נהגו לכוון שכלולים יקרים אלה בעיקר בפיתוח מערכות נשק אסטרטגי; אך לאחרונה מסתמנים הישגים טכניים ההופכים כיום לכדאי את פיתוחן של מערכות נשק טקטי. החשובים שבהישגים אלה הם:

- הגדלת „אורך-החיים“ של מערכות והגדלת „זמן הממוצע שבין תקלות“ (Mean Time Between Failures).
- שימוש בטכניקות המאפשרות הוזלה רבה של היצור.
- „זעזעור“ (מיניאטוריציה בלע"ז) של המוצרים, המביא להקטנת מימדים ולהורדת משקל.
- התאמת המערכת לתנאי הפעלה בשדה — וסיגולה לעמוד בשימושם של גייסות, מבלי שתיפגע (Soldier Proof), דבר המושג על-ידי פישוט הטיפולים והכנסת תהליכי-בדיקה אוטומטיים.
- כתוצאה מכל אלה אפשר היום לחזות מערכת-נשק, שתהיה

השריון המתקין יצא מכלל פעולה עוד לפני שיגיע למרחק מספיק מן היעד, כדי שתותחיו (הקונבנציונליים) של הטנק לא יהיו יעילים כנגד עמדות מבוצרות.

ד. אמצעים נ"מ: הושגו שיפורים במכ"מ-גילוי ובתותחים נ"מ. הוכנסו לשימוש יותר ויותר טילים נ"מ "מבויתים", מכווני-יעד (בניגוד לתכנוני מערכות-נשק מורכבות, כמו ה-Mauler). המתכננים מנצחים, שתוך עשר השנים הקרובות אפשר יהיה להגן על מטרת-שטח בשדה בצורה המודאית סיכוי של 25-30% להשמדת מטוס תוקף.



כונת-לילה

ה. תנועה: מניחים, כי בעשור הקרוב נשיג כושר-מעבר בשטחים מכל סוג שהוא. נכפיל את מהירות התנועה בשדה ונקטין את משקל הרכב. המסוקים יהיו אמינים יותר וישאו משא רב יותר. מטוסי-תובלה כבדים יוכלו לנחות אף במסלולי-נחיתה קצרים, שיוכנו בחפז.

ו. שליטה: אפשר יהיה, "לשאול" מתחום התעשייה והמנהל מערכות לבקרה ולעיבוד נתונים, כדי להגביר את הפיקוח והשליטה. בעזרת שילוב של מכ"מים, מחשבים, מערכות זיהוי-עמית-טורף ומערכות-תצוגה אופטיות יוכל מפקד לכוון אש ארטילריה ואוויריה, לבקרה, להעריך נכונה נזקים שנגרמו, לשלוט על תנועת כוחותיו הפזורים ולעקוב אחר תנועת האויב — ואף לקבל במהירות אינפורמציה על מצבו בתחומי כוח-האדם והאפסניה.

ז. לילה: החידוש הצפוי בתחום זה — יוכנסו לשימוש אמצעי ראייה "פסיביים" (אמצעים אשר רק מגבירים את האור המצוי בסביבה ממילא, ללא שימוש בתאורה מלאכותית כלשהי). מכשירים אלה, נראה שיהיו קטנים וקלים דיהצורך, כדי שאפשר יהיה להתקנם אף על נשק אישי ככונות, או להשתמש בהם במשקפות. הקלים שבהם יאפשרו תצפית וירי למרחק של מאות מטרים, ואילו הכבדים שבהם — עד ק"מ אחד, בשדה-ראיה רחב.

תחזיות לעתיד הרחוק

כפי שכבר צויין, פיתוחם של אמצעי-לחימה הנמצאים כיום בחיתוליהם בצבאות הגדולים לא יושלם, בדרך כלל, אלא באמצע שנות השבעים; ואילו המדינות הקטנות יתחילו להשתמש באמצעים אלה רק בסוף שנות השבעים ובשנות השמר

ובצורותיה. אך בדרך-כלל, מלחמות מזורזות את התהליך; ויש לכן מקום לצפות גם להתפתחות חשובה, שלא נחתה מראש.

ולבסוף: יעילותה של מערכת-נשק טקטית מותנית באופן השימוש הצפוי בה ובחקומה במסגרת תכנון כולל. הללו הם גורמים, שעשויים להשתנות עם החלפת המפעיל הצפוי או המתכנן בהווה (דבר שיקרה, כרגיל, לפחות פעם אחת במהלכו של פיתוח מסוים) והם מוסיפים על אי-היציבות שבתחזית.

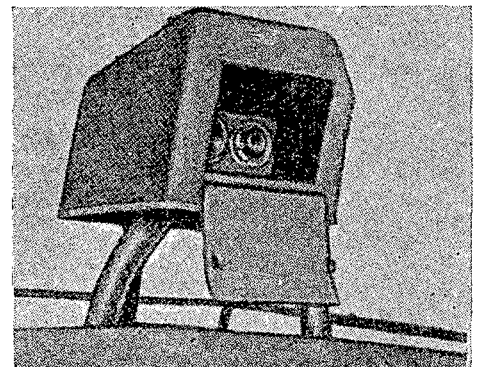
מה מתכננים מעצבי אמצעי-הלחימה

עד אמצע שנות-השבעים

בסוף שנות הששים ובתחילת שנות השבעים ייכנסו בהדרגה לשימוש הגייסות האמצעים הנמצאים כיום בשלבי-פיתוח התחליים. סקירת הנעשה ב"עולם הגדול" מעלה, כי מאמצי-הפיתוח מכוונים ליעול מספר אלמנטים בלוחמה-הקונבנציונלית הטקטית, הנראים כיום כעיקריים:

א. איכון מטרות: בטווח-הזמן האמור, צפויה אפשרות להנחית אש תכליתית-מאוד לטוחים ארוכים מאוד יחסית. ארטילריה (רקטית בחלקה או פשלמותה) תוכל להגיע לטוחים של 30-40 ק"מ; טנק יוכל להשמיד טנק אויב ממרחק של 5-10 ק"מ; חייל רגלי יוכל להפיל מטוס באש-שלו. לעומת זאת, האמצעים לגילוי מטרות, לציון ולזיהוי המהיר מוגבלים יחסית ולא יאפשרו כלל ניצולה של עוצמת-אש כזו. משום כך שמים דגש על פיתוחו של תחום זה.

ב. עוצמת אש: השאלת טכניקות של טילים ושל מערכות-בקרה, שפותחו בתחום הנשק האסטרטגי, תאפשר להשיג דיוקים טובים יותר, וטוחים ארוכים יותר גם בנשק טקטי-קונבנציונלי. זאת ועוד: המחקר החדש בפעולתם של פצצות ופגזים הביא להבנה גוברת של תהליכי הפיצוץ והריסוס — וכתוצאה, גם ליכולת להשיג שיפור ניכר באפקטים של פגיעתם.



טייל נ"מ
מונחה

מאמץ מיוחד מוקדש עתה להגברת עוצמת-האש של כלים נ"מ רגלי; אך על כך נעמוד בנפרד.

ג. יכולת נ"ט: המאמצים הרבים המוקדשים כיום לפיתוח מערכות-נשק נ"ט מופנים בעיקר לטילים נ"ט, המונחים באופן אוטומטי-למחצה, בין שהם משוגרים ממטוס, מרכב או על-ידי חייל בודד. השאיפה היא להגיע למצב, שבו 30% מרכב-

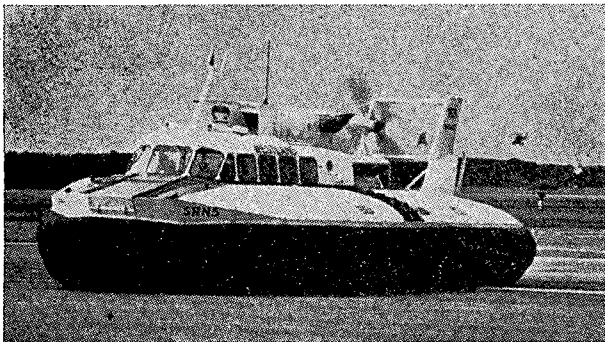
קרינה כנושק-השדה

במעבדות שונות בעולם עוסקים כעת בנסיונות להשיג ולעזוע רקמות חיות באמצעות קרינה אלקטרומגנטית (עלידי שיי מוש בקרינות לייזר או פלסמה). הפיכת נסיונות אלה לאמצעי לחימה מותנית בשיכלול מכשירי הקרינה, בהבנה ברורה יותר של האפקט הביולוגי — שהרי אפשר להשיג רקמה לא רק על ידי הריסת תאים אלא גם על ידי זעזוע, וכן ביצירת מקורות אנרגיה קלים ונוחים לנשיאה ולטלטול, אך עם זאת, בעלי עוצמה רבה (יתכן — "תאי-דלק", Fuel Cells, או מצברים אטומיים). הפעילות הרבה בשטח זה, נותנת מקום להניח, שבעתיד הרחוק ייכנסו לשימוש אמצעים ה"יורים" קרינה (תחילה — לטנח קצר) וכן "מחסומי קרינה" לסגירת עורקי התבורה במעברים צרים.

הגדלת כושר תנועה וניידות

על-אף המחקר הענף והניסויים הרבים בעשור-השנים האחרון, נראה, שרק בעתיד הרחוק-למדי יוכנסו לשימוש אמצעי תנועה מהפכניים באמת. יש בתחום זה כמה תכניות השואות לגדולות בתהליכי מימוש שונים. אחדות מהן כבר זכו לפירסום ניכר.

● כליררחף: כלים הנמצאים כבר בשלב של ניסוי אב-טיפוס מבוססים על אותו עקרון, עליו מושתתת גם המשטחה המר-חפת. השלב המתקדם-יחסית בו עומד פיתוחם נותן מקום למחשבה, שיתכן לממש כלים אלה עוד בשנות השבעים; אך מחירם הרב יגביל ודאי את השימוש בהם, ובייחוד במדינות הקטנות.



כליררחף

יש גם המתכננים שילוב של כליררחף עם רכב אופני או זחלי, לניצול היתרונות שבשניהם גם-יחד.

● מכונת צעידי: הכונה למכונה הצועדת כאדם, בעלת גפיים גדולות, המאפשרות מעבר על-פני מכשולים ותנועה מהירה אף במקומות בהם אין רכב אופני או אף כליררחף יכול לנע. תנועות הגפיים מבוצעות כחיקוי לתנועות גפיו של אדם הנמצא במכונה והמעביר אליה את פקודותיו באמצעות סנסורים וסרבור-מכניזמים.

רעיון זה נמצא עדיין בחיתוליו, ויעבור זמן רב עד אשר יצעד לראשונה האב-טיפוס.

● מטוסי-תובלה ענקיים: בתכנון מתקדם נמצא מטוס-תובלה ענקי, שקיבולו 600 עד 700 חיילים, וביכולתו לנחות בשדות-

נים. תחזית לטנח ארוך כזה — יש בה יותר משום אמונה (המחזקת על-ידי הנסיון) ביכולת המדע והטכניקה, מאשר משום ידיעה מבוססת וודאית.

ישנו, בכל זאת, לפחות שתי סיבות, שבגללן יש מקום לסקור גם אותם אמצעים, אשר נראה כיום כי יפותחו וישתלבו אי-פעם במכלול מערכות-הנשק הקיימות:

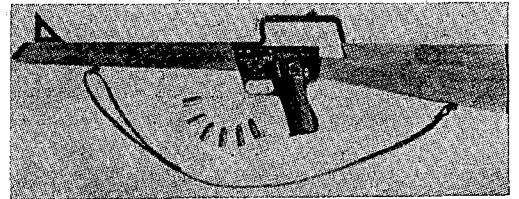
(א) הצורך בפרספקטיבה כלשהי לעתיד, שעה שדנים בהתפתחות הנשק הצפויה בתקופות מוקדמות יותר.

(ב) במקרים מסוימים, עשוי הפיתוח להתקדם מהר מן הצפוי; במקרה כזה יתממש פיתוחם של חלק מאמצעים אלה בזכות Break-through כלשהו מוקדם מן ה"תחזית" המקובלת.

מה הם איפוא — בתכלית הקיצור — האמצעים והמערכות, אשר מימושם עשוי להכניס מהפכות בזעיר-אנפין באורחי הלחימה ובאפשרויותיה?

הגדלת כושר-ההשמדה של הנשק

הנשק המופעל בשדה עתיד להיות מושתת יותר ויותר על שימוש זה או אחר של עקרון-הטילים; ויעילותו תגדל שבע-



רובה יורה טילים

תיים לכשידושג דיוק פגיעה רב, שלא יהיה תלוי בטנח, כן אפשר לצפות לשימוש גובר בקרינה, על צורותיה השונות, לצרכי השמדה.

טילים:

פיתוח טכניקות נוספות יביא להוזלת היצור. יש כיום נטיה להשתמש ב"בניה מודולארית", כלומר: טיפוח "משפחות" של טילי קרקע-קרקע, כשלכל הדגמים, "בניה-משפחה" חלקי-יסוד מקבילים רבים ככל-האפשר. על-ידי הוספת שלב לדגם מסוים או על-ידי הוצאתו ממנו ניתן יהיה להשיג טנחים שונים בתחום הטקטי — מ"אפס", ועד למאות ק"מ אחדות. על שולחן המתכננים מונחים רעיונות שונים של צורות ניהוג והנחיה; והם עוסקים לא-מעט בהקנית, "ביות" לטילי קרקע-קרקע, על בסיס של התקנים אלקטרואופטיים, סוניים, מגנטיים ותרמיים — דבר שיאפשר אף לפגוע במטרות-נקודה בכל טנח שהוא.

נשק נ"ט:

הישיגים בשטח "ביות" של טילים על-פני הקרקע יגבירו את סיכויי ההשמדה של טילים נ"ט ארוכי-טנח — דבר שישפיע מאוד על קרבות שריון בעתיד. שימוש בקרני "לייזר" להארת המטרה יאפשר, "ביות" אקטיבי-למחצה. נבדקות גם אפשרויות של "ביות" טילים על טנכים כמקורות רעש, חום ומגנטיות; והעוסקים בפיתוח טרם ויתרו לחלוטין על האפשרות של ביות על טנק ש"הואר" על-ידי מכ"מ. יתכן מאוד, שיימצא בידי החייל הבודד טיל אישי, אשר בעזרתו יוכל לפגוע בטנחון בטנק ולהשמירו בטנח של 5 ק"מ.

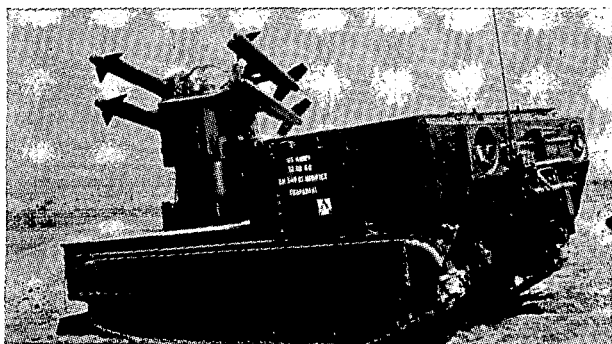
הארוכים (תופעת-חום). במקומות שונים פותחו גם מצלמות המצלמות הפרשי-חום, בשטחים וגופים מסוגים שונים. יש מקום להניח, שאמצעים אלה ישתכללו בהדרגה, וסופם שינוצלו לצרכי ראייה וצילום בחשיפה.

● אוטומציה של אמצעי-תצפית: אין ספק, שגם בעתיד ימשיכו להשתמש במטוסים בטילים ובדאונים לצורך תצפית על שטחים מתים ול"כיסוי" שטחים נרחבים. כן יש לצפות לשיפור אמצעי-הגילוי (בעיקר המצלמות לסוגיהן), להעברה אוטומטית לכל-דורש של האינפורמציה המושגת ולשכלולים שיביאו בסופר-של-דבר לפענוח אוטומטי של תצלומי-אוויר ותמונות, ולהעברת האינפורמציה ב"Real time" אל מכשירי-התצוגה שבקרן-הפיקוד. אכן, אין כל זה אלא שלב מוקדם, לפני שאפשר יהיה גם לקבל החלטות ולהעביר פקודות או התראות בדרך אוטומטית... אף שלגבי אפשרות זו רב עדיין הויכוח.

הגנה נגד מטוסים ונגד טילים

תכניות-ההגנה החשובות בתחום זה נמצאות עתה כבר בשלבי פיתוח מתקדמים למדי. אך הבעיות העומדות בפני המתכננים קשות לפתרון; ואין להניח, שמערכות אלה יבואו בחשבון לשימוש-בפועל של הצבאות, אלא בעתיד הרחוק. מכל מקום, כיום ידוע כבר על קווי-היסוד של אחדות מהן, שהן אולי החשובות ביותר.

● מערכת נ"מ טקטית: בשנים האחרונות עסקו הרבה בפי תוחן של מערכות אחדות מסוג זה, כמו ה-Mauler וכן ה-SAMD וה-ADS-70 בתכניות-אב אמריקאיות שונות. הנדרש ממערכות אלה: יכולת לפעולה בכל תנאי מזג-אוויר; "סיכויי-השמדה" גבוהים לגבי מטוס המתקיף מכל כיוון-שהוא; ניי-דות; קומפקטיות (שפירושה כאן — כל המערכת על כל-ירכב אחד). עד היום נתקלו המעצבים, שרצו לעמוד בכל הדרישות הללו — החורגות הרבה מעבר ליכולתן של המערכות הנ"מ שה-Mauler, למשל, הוחזר לשלב של בדיקה-מחדש של כל הרעיון המונח ביסודו).



נגמ"ש נ"מ "צ'פארלי", חמוש ב-4 טילים נ"מ מדגם "טידיונדר"

● מערכת נגד-טילים: אחד המכשולים הגדולים העומדים בפני מערכת זו הוא המרחבים (ריחוק-מינימום הכרחי מן הטילים התוקפים), להם זקוקה מערכת כזו לצורך פעולתה במשכי-הזמן הקצרים העומדים לרשותה; מכשול זה הופך את המערכת בהכרח למערכת אסטרטגית. עד היום טרם פותחה תפיסת-יסוד שתענה על אותן אפשרויות-חדירה הפתוחות



„חנות צעידה“

תעופה גרועים, שאורכם כאלף מטרים בלבד, ולהמריא מהם. יש אף מחשבות על מטוסים גדולים מאלה. אין ספק, שבשנות-השבעים המאוחרות יהיה כבר מטוס „קטן“ כזה סחורה עוברת לצבא-הרוכש. גם במסוקים תימשך הנטיה להגדיל את הקיבול; ואם נסתכן ונערוך „אפסטרופלציה“ מנסיון ההתפתחות עד היום, נראה כי לא מן הנמנע, שבעתיד הרחוק יוכל מסוק להרים אף טנק-מערכה חדיש, על צותו ומלוא-תימושו (40 עד 50 טון) ולהטיסו לכל מקום שהוא בזירת-המבצעים, גם אם יהיה זה למאות-קילומטרים רבות.

● טילים לתעבורה לוגיסטית: העליה הצפויה באמינות של מערכות-טילים מכאן — והירידה הצפויה במחירן מכאן — שתיים אלו, גורמות לכך, שכבר עתה עוסקים בגיבוש הנתרנים לתכנון מערכות להעברת ציוד חיוני וכוח-אדם באמצעות טילים.

מובן, שההתחלות ייעשו בהיקף קטן ולצרכים מיוחדים בלבד (למשל — שילוח תחמושת או חמרי רפואה וחבישה למתחם מנותק). אך על שולחנם של המתכננים האמריקאיים בעלי-הדמיון והמעוף נמצאת כבר תכנית-אב בשם „Icarus“ (על שם איקרוס האגדי, שטס בעזרת כנפיה-השענה...). שתכליתה לעצב מערכת-אמצעים לשילוח „טילי“ של מטען במשקל 132 טון או שילוח אלף-אלפיים חיילים על נשקם האישי לכל נקודה בעולם תוך 45 דקות.

אמצעים נוספים בתחום פיתוח

אמצעי-גילוי וציון-מטרות

הפער בין הכושר לגילוי מטרות ולציונן לבין היכולת להשמידן יוסיף להתקיים גם בעתיד הרחוק. להקטנת פער זה נמצא עתה בתכנון אמצעים מספר, אשר על חלק מהם כבר ידוע למדי. ● אמצעים אינפרא-אדומים פסיביים: זה זמן-מה נמשך מאמץ לפיתוחם של אמצעים, הרגישים לקרינה אינפרא-אדומה בגלים

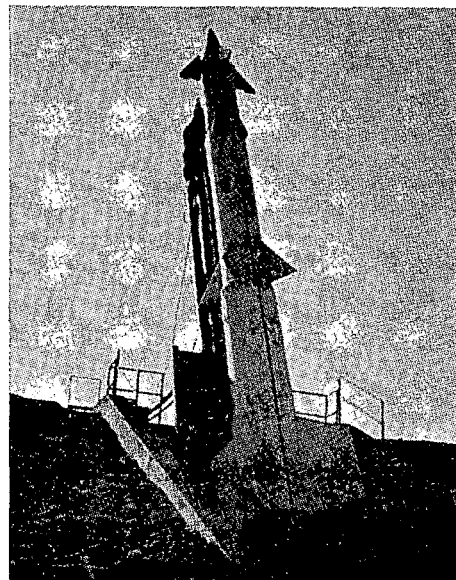
כאן כ"מרוחקת" (סוף שנות-השבעים וראשית שנות-השמונים), שכן רוב הרעיונות המוצעים הינם עדיין בתחום המדע הדמיוני: ני: ענני "חול" קבועים, להשגת השפעה של "ארוזיה" על-ידי אלפי פגיעות זעירות, בעלות השפעה מצטברת בגופים-עפים העוברים דרך עננים אלה; וכן תחבולות שישתמשו באמצעים מדעיים חדישים — כגון "אנטי-חומר", "אנטי-גרביטציה" וכדומה.

תרומת ההישגים בחלל לפיתוחן של מערכות-נשק

כיום כבר סובבים סביב כדור-הארץ לויינים סודיים אחדים, המשמשים את צבאות ארה"ב ובר"מ בתפקידי תצפית, ניווט ואזעקה מפני התקפות טילים. אפשר להוסיף על אלה שני מושים בעלי ערך צבאי — כגון, חיזוי מזג-אוויר, מדידות גיאודטיות וקשר — המתבצעים בעזרת לויינים לא-סודיים. בעתיד הרחוק אפשר לחזות שימושים נוספים ללויינים — וביחוד לשיגור טילים. נראה, שלויינים לצרכים אלה נמצאים עתה בשלבי-תכנון מעשיים.

★

כל אלה הם ודאי דברים הרחוקים מאתנו כיום, לא רק במושגי זמן (עשר עד עשרים שנה — ומי יודע אם לא למעלה מזה), כי אם גם מבחינת גבולות הדמיון שלנו. עם זאת, כפי שכבר נאמר בפתח סקירה זו, אי-אפשר לערוך כיום תחזית מציאר-תית של מגמות התפתחותם הקרובה של החימוש וצידוד-המל-חמה, בלי לחזות את המשכן ההגיוני והבלתי-נמנע.



הטיל "נייק X" — טיל נגד טילים

בפני מערכות טילי קרקע-קרקע (המנצלות את אמצעיה של לוחמה-אלקטרונית ותחבולות מסוג "ראשי-הטעיה"); יוצאת אולי מכלל זה מערכת ה-"Nike X" — אשר גם לגביה רבים הפקפקים בכל החילות, בראש-וראשונה בגלל מחירה הגבוה. מצב זה יימשך, כנראה, עד שיימצא אי-פעם פתרון יסודי לבעיה; אך ספק אם הדבר יתממש אפילו בתקופה שהוגדרה

אווירית מלחמה

צורות ההתקפה של נוטוסי קרב-הפצה סובייטיים

צורת-התקפה של שיירת כלירכב "רכים". התמונות לקוחות ממקור סובייטי.

כניסה להתקפה. בתמונה השמאלית: צורת-תקיפה של טיל. בתמונה האמצעית: צורת-תקיפה של שדרת טנקים. בתמונה הימנית:

מטוסי-קרב-הפצה סובייטיים חוקפים מט-רות קרקע בצורות שונות. ההבדל הוא בכיוון התקיפה, בצורת הנסיגה ובצורת ה-

