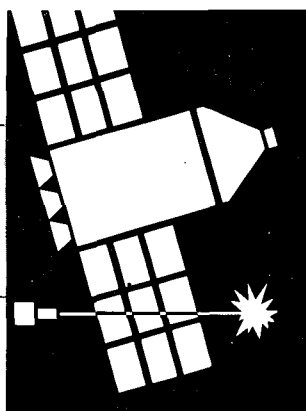




הידושים בטכנולוגיה הצבאית

מערכת המראה חילופית למטוסים

הרחפת תיבלם או על-ידי מצנחי עצירה, תחזור לנקודת ההמראה לקלוט מטוס נוסף וחזור חלילה. הערכות המעבדה לדינמיקת טיסה של חיל האוויר (FDL) מדברות על 3-6 המראות בשעה מכל רחפת כזו. לחץ הקרקע של הרחפת מתוכנן לכ"ג 0.14 ק"ג לסמ"ר בהשוואה לכ"ג 14 ק"ג לסמ"ר עבור מטוס קרב טיפוסי. אף כי שיטה זו אינה פתרון לנחיתה על שדה מופץ ההנחה היא כי הדבר לפחות יאפשר להזניק מטוסים, יוריד את נפח התנועה על המסלולים ויאפשר תיקונים ובכל מקרה יאפשר הנחתת המטוסים בשדות אלטרנטיביים שמישים.

חברת בל-טקסטרום ערכה חווה עם חיל האוויר האמריקני לפיתוח מערכת המראה למטוסים המאפשרת המראות גם ממסלולים מופצים או מעורעים. המערכת מבוססת על רחפת שטוחה שעליה יעמוד המטוס על גלגליו. אספקת האוויר לרחפת תהיה ממנוע עצמאי והרחפת תיגרר לעמדת ההמראה עם המטוס עליה. כוח התנועה קדימה, בעת ההמראה יסופק ממנועי המטוס וכשהמטוס יגיע למהירות המראה הוא יתנתק מהרחפת וימריא.

רס"ן (מיל') ד"ר עזריאל לורבר*

רקטת הרעשה חדשה-ישנה

לאחר שנים ארוכות של פיתוח תחרותי ותחילת ייצור של רקטת הרעשה לשדה הקרב (MLRS) החליטו המארינס כי המערכת שפותחה עבור צבא ארה"ב כבדה מדי עבורם והחליטו לחזור ל"זוני" הישנה והטובה שבמקורה הינה רקטת אוויר-קרקע (5").

סדרת ניסויים בשיתוף עם המרכז לנשק שטח של צי ארה"ב, הוכיחה את יתרונות המערכת המוצעת מבחינת המארינס.

המערכת מורכבת מ-24 רקטות 5" (בתוך כוורות מטוס מקוריות) ומורכבת על גרור תקני המשמש בדרך כלל להובלת גנרטור חשמלי. המערכת שטוחה המקסימלי כ-10 ק"מ מתוכננת להיכנס לשימוש ב-1985.

נוסף כאן כי הרקטה המקורית פותחה בזמן מלחמת קוריאה אך מאז השתכללו ביותר ראשי הקרב שלה וכיום ניתן לצייד את ה"זוני" במבחר ראשים החל מחלול ונפיץ וכלה בראש שים בעלי רסס מבוקר, מתפצלים וכיו"ב.

הסבת רק"ם מתוצרת סובייטית למנועים צרפתיים

הסבה של רק"ם לשימוש במנוע אחר אינה דבר חדש והדבר נעשה בדרך כלל מסיבות שונות: הגדלת יעילות ושיפור הבטיחות; כאשר מחליפים מנועי בנזין לדיזל; האחדת ציוד; כאשר נרכש רק"ם ממקורות שונים; כדי לפשט לוגיסטיקה, עקב אילוצים של השגת חלפים או בלאי מוגבר בדגמים ישנים וכדומה.

הגרמנים במלחמת העולם השנייה וישראל לאורך כל השנים עסקו בפעילות כזו בצורה אינטנסיבית מהסיבות שנמנו. גורמים מעטים מאוד ניסו לעשות זאת באופן מסחרי, היות שפעילות זו כרוכה בקשיים ניכרים טכניים, תחזוקתיים, הדרכתיים וכמובן פוליטיים, וזאת על אף העובדה כי קיימת הערכה כי לבד מצבאות המעצמות יש בעולם כ-15000 טנקים ומספר דומה של רק"ם אחר שבקרוב יהיה צורך להחליפם או לערוך בהם שיפוצים ניכרים.

לאחרונה הצטרפו הצרפתים לפעילות זו וחברת SSCM מבצעת עבודות כאלה בקנה מידה נרחב, תוך שימוש במנוע POYAUD-520 מתוצרתה. למנוע זה יש מספר גרסאות, של 4, 6, 8 ו-12 צילינדרים, והחברה מנהלת מאמץ שיווקי ניכר על מנת לנסות ולהשיג יותר ויותר עבודות הסבה כאלה. הצלחתם עד כה אינה קטנה. הצבא המצרי הסב כ-140-150 נגמ"שים ו-B.M.P.-1 למנוע בן ששה צילינדרים של חברה זו. המנוע מפתח כ-310 כ"ס ואחד היתרונות הבולטים בו הוא, כי הזמן שבין השיפוצים הוארך מ-150 שעות במנוע הרוסי לכ-1000 שעות במנוע החדש. למנוע יש יתרונות נוספים כגון פשטות ואמינות בהשוואה למנוע הקודם. בעת מתנהל משא ומתן על הסבת יתרת ה-B.M.P.-1 המצריים — כ-450 יחידות.

בכיוון אחר, החברה חתמה כנראה על חוזה עם ארגנטינה להסבת 125 טנקי שרמן ממנוע הבנזין המקורי למנוע 8 צילינדרים של 450 כ"ס. חברת SSCM בוחנת עתה את האפשרות לבצע הסבה דומה לשני סוגי טנקים נפוצים אחרים. האחד הוא AMX-13 הנפוץ למדי, בעיקר בעולם השלישי, וכן טנקי T-54/55 ומשאיות כבדות MAZ-537 מתוצרת סובייטית. כאן עשוי להיפתח לפניה כר נרחב לפעילות בעיקר במדינות העולם השלישי וארצות ערב דבר שיאפשר החזקה בשירות של ציוד סובייטי שבמקרה אחר היה נפלט מן השירות, בעיקר במדינות שיחסינה עם ברית המועצות הורעו.

טיל נגד לוויינים

לווייני הריגול והתקשורת מתחילים לתפוס מקום יותר ויותר חשוב במערכי הפיקוד והשליטה של הצבאות השונים, הן במזרח והן במערב. אף כי שתי המעצמות עוסקות בלווייני ריגול ותצפית בצורה נרחבת מזה שנים רבות הרי בנושאי התקשורת והניווט צועד המערב בראש והשימוש בהם מתרחב. לווייני הניווט במיוחד זוכים עתה לישומים נוספים ויש כבר מערכות, הניתנות לנשיאה ע"י החייל הבודד, והמאפשרות לו למצוא את מקומו בדיוק של מטרים ספורים, בכל מקום על פני כדור הארץ. התלות של המשתמש שים במערכות כאלה גדלה והולכת, הן לשליטה מהירה ומרכזית בכוחות מפורזים מאוד והן לצורך איתור מדויק של כלי נשק להגדלת דיוקי הפגיעה. פגיעה במערכות הלוויינים עלולה לפגוע קשות בכל מערך השליטה והבקרה של צבאות המערב. הרוסים, הערים לניקודה זו, עושים מאמץ ניכר, שככל הנראה מניב פרי, לפתח מערכות של לווייני קרב המיועדים (מן הסתם) להיות משוגרים בעת מלחמה, כדי להתקרב אל לוויינים (עוינים) ולחסלם באמצעים שונים, בעיקר פיצוץ וקרינה. במקביל יש שמועות עקשניות על מאמצי הסובייטים לפתח מערכות נשק לייזר או קרינה המיועדות להפעלה מן הקרקע (או מלוויינים אחרים) על מנת "לעוור" לוויינים אחרים או לפגוע בהם בדרכים אחרות.

ארה"ב, שלא לדבר על יתר מדינות המערב, מפגרת כנראה במידה ניכרת בשתי טכנולוגיות אלה ואי לזאת היא נוקטת כנראה דרך אחרת שייתכן ותאפשר לה להקטין את הפער. לאחר רונה נמסר כי נמצא בבדיקה הרעיון של טיל נגד לוויינים, אשר לא ישוגר מן הקרקע אלא ממטוס F-15 המשייט בגובה גדול.

תיאורטית, לשיטה זו יש מספר יתרונות. העיקרי שבהם, החיסכון בשלבים הראשונים המיועדים להזניק את הטיל מן הקרקע עד לגובה שיוט המטוס ולהקנות לו מהירות התחלתית. הדבר יאפשר טילים קלים וזולים בהרבה. שנית, עצם שיוט הטיל בגובה ניכר מאפשר גמישות ניכרת בהפעלתו, עד כדי היכולת להפעילו נגד לוויין קרב סובייטי בעת המראתו או הכנסתו למסלול.

סיבים אופטיים ושימושיהם הצבאיים

נושא הזוכה לעניין ניכר בחוגים מקצועיים שונים הנו השימוש בסיבי הזכוכית למטרות שונות ומשונות. במקורם פותחו סיבי הזכוכית כחומר סטרוקטוראלי. הסיבים נארגו, בצורות ובהרכבים שונים, לבדים ומחצלות, ואלה אחרי הספגה בשרפים כגון הפוליאסטר והאפוקסי שימשו, ומשמיים, מזה הרבה שנים כחומר מבנה במכונות, סירות, מטוסים, מוצרי בית ועוד ועוד. זהו הפיברגלאס הידוע. בינתים עלתה המחשבה להשתמש בסיבים בודדים כאמצעי להעביר לאורכם אור, כשם שמעבירים זרם חשמלי לאורך כבלי מתכת.

השימוש הראשון היה בהעברת תמונות מנקודה לנקודה דרך חבילות של סיבים כאלה. מעין טלביזיה במעגל סגור, אך בלי הצורך בתרגום התמונה לסיגנל חשמלי ותרגומו חזרה.

טכנולוגיה זו התפתחה במהירות ומכאן פותח הרעיון של העברת אינפורמציה לאו דווקא חזותית, על-ידי העברת פולסים מבודדים של אור בתדירות גבוהה מאוד, ובשלב שני, העברת אור לייזר בשיטה דומה. טכנולוגיה זו נמצאת כעת בעיצומו של פיתוח מואץ כשכמעט כל המדינות המפותחות עוסקות בו.

היתרונות הצבאיים של טכנולוגיה זו הם ניכרים:

א. הסיבים האופטיים הם יעילים יותר מאשר חוטי חשמל. במלים אחרות – הם סובלים פחות מניחות הסיגנל לאורך הסיב. הדבר מאפשר שימוש בהספקים קטנים יותר ומאפשר פחות שגיאות בהעברת האינפורמציה.

ב. בסיבים אופטיים אין כמעט זליגה של אנרגיה החוצה. לתופעה זו חשיבות כפולה: בשימושים צבאיים אין החוט משמש כאנטנה משדרת או קולטת ואינו מושפע מאפקטים סביבתיים. בנוסף אין בכלל תופעה של EMI (אינטרפרנציה אלקטרו-מגנטית) או מקבילה לה אפילו באריוות צפופות של סיבים, תופעה חמורה ומטרידה כשמדובר באנרגיה חשמלית בעיקר באנרגיות גבוהות.

ג. היות שיותר מערכות ויזואליות (טלביזיה) נכנסות לשימוש צבאי, השימוש בסיבים אופטיים מאפשר פישוט המערכות כפי שהוסבר קודם.

ד. תקשורת אופטית לאורך סיבי זכוכית כמעט אינה מושפעת מקרינה גרעינית וכתוצאה מכך מערכות המבוססות על סיבי זכוכית ואור לא תהיינה מושפעות ישירות מפיצוץ גרעיני, ש"ישגע" לחלוטין מערכות המבוססות על אנרגיית חשמל. האפקט היחידי הוא הכהייה מסוימת של הזכוכית, שכנראה יתגברו אף עליה. הגרמנים מעיינים עתה באפשרות הסבת מערכת הבקרה של מטוס קרב לסיבי זכוכית ובודקים את השפעת הקרינה עליה.

על אף הרתיעה הטבעית הראשונית של שימוש נרחב בזכוכית, יש לזכור כי אין המדובר בחלונות זכוכית שבירים אלא בסיבים וזו טכנולוגיה ישנה ומוכרת. נוסף כי כיום מתבצעים מחקרים על תחליפי זכוכית בעלי תכונות אופטיות משופרות.

מובן שאין טוב בלי רע ולסיבי זכוכית יש מספר בעיות משלהם:

א. קשה לכופף חבילות סיבים סביב פינות חדות; כתוצאה מכך תכנון מעברי חוטים חייב להיות זהיר יותר מאשר כשמדובר בחוטי מתכת.

ב. תיקון סיב שבור מחייב דיוק מיוחד בניגוד לאפשרות של תיקון (זמני לפחות) של סיב מתכתי ע"י חיבור מכני של הקצוות.

ג. אורך הסיבים המיוצרים עולה בהתמדה, אך כיום האורך המקסימלי של סיב המשכי הוא כ-7 ק"מ. זה לא רע, אך לא מספיק לחלק מהאפליקציות הצפויות.

אחת מהאפליקציות המיוחדות של סיבים אופטיים היא בבקרת טילים טקטיים לטווח קצר כגון טילים נ"ט. רובם של אלה כיום הם מונחי תיל והחלפת חוט החשמל לסיב אופטי פותחת פתח לשיפורים ניכרים בשיטות ההנחייה והניהוג, כולל שימוש במצלמות טלביזיה בחרטום הטיל אך ללא צורך במשדרים כבדים בטיל לשיגור האינפורמציה לעמדת השיגור.