

התקני הטסה רקטיים

מאת קימון ל. ג. הולס

מאמר זה סוקר בקווים כלליים ראשיתו של פרק נוסף בתולדות התעופה. לפני שנים מעטות בלבד היתה „החגורה הרקטית” תוצר של ספרות המדע הדמיוני. כיום היה הרבר לעובדה: סוף־סוף הגשים האדם תעופה־חפשית מבוקרת ללא פיוע של כנפים, מדחפים, רוטורים או כדורים־פורחים ממולא־יגז.

פיתוח

רעיון התעופה האישית אינו חדש. ניסויים מוקדמים בתחום זה התרכזו במשטחות מעופפות ובמסוקים־לאדם־יחיד, אך כל ההתקנים הללו לקו במגרעת אחת: האדם היה עדיין מרותק למכונה כבדה למדי אשר נשאה אותו.

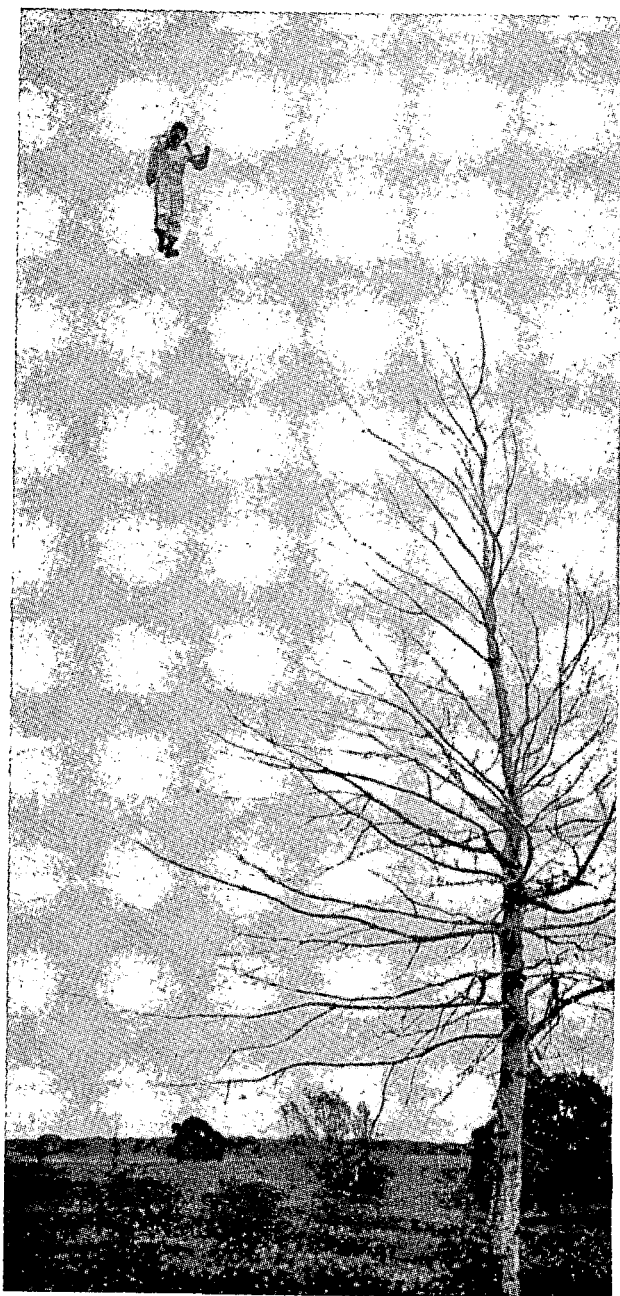
ב־1953 הגה ונדל פ' מור, מהנדס רקטות בחברת „בל”, את החגורה־הרקטית המעשית הראשונה בעולם. הרעיון שלו היה לשלב את האדם והרקטה ליחידה אחת, שתטוס בכוח הדחיקה של הרקטה בלבד.

השלב הבא היה — בחינת מעשיותו של הרעיון, במיוחד בכל הנוגע ליציבות. נוצר התקן־ניסוי, בו השתמשו בחנקן דחוס לצרכי דחיקה, וב־1958 הוחל בניסויים.

בערך באותה עת החל צבא־היבשה האמריקאי מתעניין בתכנית זו. נקבעה תכנית־עיון־ומחקר, ונקבעה צורתו של ההר”ק (התקן־הטסה־רקטי־קטן). אז נחתם חוזה בין חברת „בל” ובין פיקוד המחקר, ההנדסה והתעבורה של הצבא האמריקאי. החוזה כלל יצורו של ההר”ק, ביצוע טיסות מאוישות (האנשים היו בתחילה קשורים בחבלים, מטעמי בטיחות ולשם רכישת ניסיון) וכן ביצוע טיסה חפשית ומבר־קרת באמצעות ההר”ק.

מאחר והתכנית הראשונה הוגבלה לחקר מעשיותו של הרעיון הזה, הורכב ההר”ק הראשון מכל הבא ליד, מבקבוקי־חמצן וממרכיביהם של מערכות רקטות דומות, בהן משתמשים בתא־חלל בתכנית „מרקורי”.

משנשלמה תכנית־הניסוי המבוקרת, בוצעה הטיסה החפשית הראשונה באמצעות ההר”ק ב־20 באפריל 1961. מאז בוצעו יותר מ־800 טיסות באמצעות החגורה הרקטית, והושגה בה אמינות בת מאה אחוזים.



התקן ההטסה הרקטי-הקטן

התקן ההטסה הרקטי-הקטן מורכב ממערכת הנעה בעלת שני צינורות מפלט, המונעת במימן על-חמצני והקבועה על מנשא גב עשוי סיבי זכוכית. המפעיל חוגר את ההתקן בהכניסו את זרועותיו לטבעות נשיאה מרופדות ובהדקו אותן לגופו באמצעות שתי חגורות בטיחות קלות לפתיחה.

שני מוטות בקרה שלוחים מטבעות הנשיאה לפנים, לשני צדי המפעיל. ידית היגוי, הקבועה באחד המוטות, מאפשרת למפעיל לשנות את כיוון מעופו. במוט האחר — מצערת דמוית ידית (הפועלת על-ידי סיבוב, כמו באופנוע), לשם ויסות שיעורה של דחיקת הרקטה — המאפשר למפעיל לבקר את הנסיקה והנחיתה.

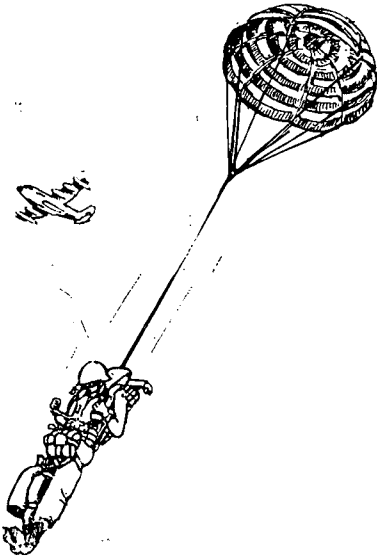
מערכת הנעה רקטית זו מופעלת כולה באמצעות המצערת. כאשר מופעלת המצערת דוחק החנקן את הדלק (90% מימן על-חמצני) אל גנרטור-הגז, שם הוא מגיע אל רובד של קטליזטור כסף. התגובה הנוצרת על-ידי מגע בין המימן העל-חמצני ובין הכסף הופכת את הדלק לקיטור ונוצר חום.

הקיטור נפלט מצינורות המפלט ויוצר את הדחיקה. דחיקה זו מכוננת כלפי מטה, אל הקרקע, שעה שפחיות-הטיה קטנות — בפתח הצינורות — מאפשרות כיוון זרמי-הקיטור לצורך ביצוע התפניות. גופו של המפעיל הוא המבקר את ה"גלגולים" והטלטולים.

בהתקן זה הושגה מהירות אופקית המגיעה למאה קמ"ש. על-כל-פנים, בשלבי-הפיתוח הנוכחי עדיין לוקה ההר"ק בכמה מגרעות. בגלל הדלק הדרוש למערכת הנוכחית, קצרים מדי הטוח ומשך הטיסה שלה. נוסף לכך, הדלק יקר ומצריך טיפול מיוחד.

באשר למפלט הקיטור קיימות כמה בעיות: הוא מקים שאון, ובמזג-אוויר קר מתעבה הקיטור (שבדרך כלל אינו נראה), והופך לענן צחור.

צינחה מבוקרת:
צינחה באמצעות
מצנח-שרוול,
התרת המצנח
והפעלת ההר"ק
לנחיתה



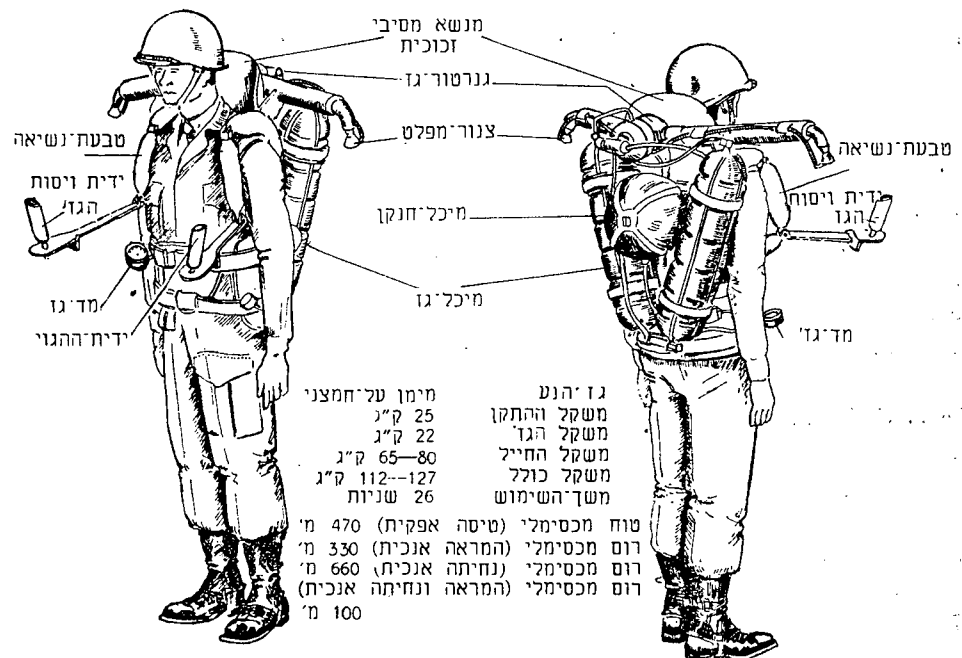
אולם מהנדסי "בל" שוקדים על סילוקן של המגבלות הללו, ובטרם יחלוף זמן רב, יופיע בודאי דגם ליצור תעשיתי.

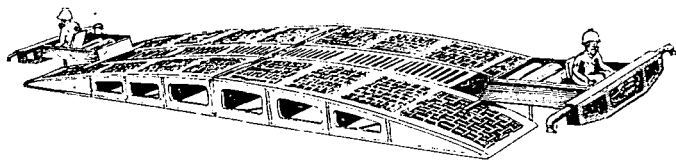
הפעלה טקטית

ברור שימצאו להר"ק שימושים רבים ומועילים ביותר הודות לאפשרויות הדילוג מעל למכשולים, העפלה על צוקים, צליחת-נהר תוך הסתערות, מעבר שדות-מוקשים, וכיו"ב. יש גם מקרים רבים, בהם אפשר יהיה להפעיל גייסות כאלה במבצעים קטנים של לפיתה אנכית, במיוחד ביערות-עד או במקומות המוקפים בחוטי תיל-דוקרני.

אולי יבוא יום בו יחליף ההר"ק את המצנח במבצעים-מוטסים, כי נחיתה מבוקרת-לחלוטין עדיפה על כל שיטות ההצנחה.

אזי, שוב לא יהא צורך באזורי-הצנחה גדולים. אפשר יהיה להסתפק במערה יער קטן, כלשהו. מכאן, הפעלתם של גייסות





התקן הסטה רקטי כבד הנושא גשר

לקצות המטען או למריש-חיבור, שאל תחתיתו יוצמד המטען. היות וכושר ההר"כ לשאת מטענים יוגבל רק על-ידי משקלם ולא על-ידי גודלם או מבנם, אפשר יהיה לרתום אותו לתפקידי הרמה רבים. נראה שהצבה מדויקת של מטענים כבדים באמצעות ההר"כ תחייב את המפעילים „לרכב" עליהם. דוגמא ליישום מעין זה מובאת בצירוף בן נראה גשר הסתערויות מעופף. אפשר יהיה להציב גשר זה במקומו במהירות, בשעת הסתערויות. מערכת הגישור הזו תהיה גם זולה הרבה יותר מאשר טנק-הגישור. בשני סוגי ההתקנים הללו אפשר להשתמש שוב ושוב. יהא צורך רק בתדלוק. הם יהיו הרבה יותר זולים ופחות פגיעים מאשר מסוקים, שאת מקומם הם יתפשו במשימות של הובלה לטוח-קצר. אפשר להשתמש בהתקנים מעין אלה גם במשימות הנדסה ופלסות להובלת אנשים וציוד מעבר למכשולים קשים.

סיכום

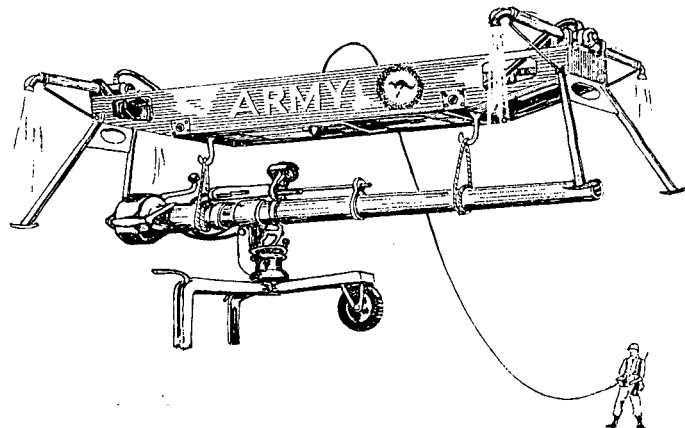
בעת כתיבת הדברים האלה, נמצא עדיין ההר"ק בשלבי פיתוח. על המגבלות הנוכחיות יתגברו בעתיד הלא-רחוק, וההתקן הזה יוכנס לשימוש. פתירת הבעיות הנוכחיות תסלול את הדרך ליצור התקני-הסטה גדולים יותר. לפיכך יכולים אנו לצפות בביטחה ליום בו יישמשו רקטות לא רק כאמצעי לשיגור כלי-נשק אל מטרה, או להכנסת ליון למסלול סביב כדור-הארץ, אלא גם כאמצעי מועיל להובלה טקטית.



מוטסים לא תוכנן עוד על-ידי מציאותם של אזורי-הצנחה נאותים. השיקול הקובע היחיד יהיה — המצב הטקטי. אפשר יהיה לבצע הצנחה בדייקנות, והכוחות יוכלו לנחות בתבנית טקטית.

כמעט ואין סוף לואריאציות בנושא זה. הודות ליכולת התנועה האופקית של ההר"ק, לא יהיה צורך בהצנחה מדויקת ביותר מן המוטסים; אפילו בכך יהיה יתרון: אפשרות טיסה בריחוק-מה מאזורי-ההצנחה המיועדים. השימוש בהר"ק מביא ליתרון חשוב אחר — גמישות בהצנחה. באמצעות קשר נאות לא יקשה להנחות את הגייסות לאזורי-ההצנחה המיועדים או להורות על שינוי כיוון, לאור תמורות שחלו בעת הצניחה. המחבר מתאר בדמיונו כיצד תתבצע ההצנחה באמצעות ההר"ק:

בעת היציאה מהמטוס, תשחרר רצועת-הפתיחה האוטומטית מצנח קטן (בקוטר של מטר—מטר ורבע), באמצעותו יוכל המפעיל לבצע צניחה מהירה ויציבה. בהגיעו לגובה המתאים, יפעיל את ההר"ק, יבלום את הצניחה, ישתחרר מן המצנח ויכון עצמו אל אזורי-הצניחה.



התקן הסטה רקטי בינוני הנושא תותח נ"ט

כדי לתת לקורא מושג על הדיוק שניתן להשיג בשיטה זו, ציוין, כי אפשר יהיה לצנח מגובה של 1,000 מטר ולנחות על סיפונה של אניה הנמצאת בתנועה!

העתיד

בעתיד הלא-כלי-כך רחוק ניתן לשער כי נהיה עדים לשכלול במערכת ההנעה של ההר"ק, ואז תהיה מערכת זו מסוגלת לשאת משאות כבדים יותר מן האדם. ההתקן הראשון מההתקנים החדשים, שיפותחו במרוצת הזמן, יהיה ההר"ב (התקן-הסטה-רקטי-בינוני). להתקן זה תהיינה רקטות גדולות יותר, המורכבות בצמידים. התקן זה, שיפעל באמצעות חוט מן הקרקע, יוכל לשאת מטען בן 250—500 ק"ג, ויהא בכוחו להעביר מטען זה על פני מכשולים דומים לאלה עליהם פוסח ההר"ק. המטען יחובר תחת יחידת-הכוח של ההר"ב, ולפיכך יוכל התקן זה להעביר כל מטען אותו הוא מסוגל להרים.

בשלב הבא יפותח ההר"כ (התקן-הסטה-רקטי-כבד). מסתבר שתצורתו תהיה — צמד יחידות-הסטה, שאפשר יהיה לחברן