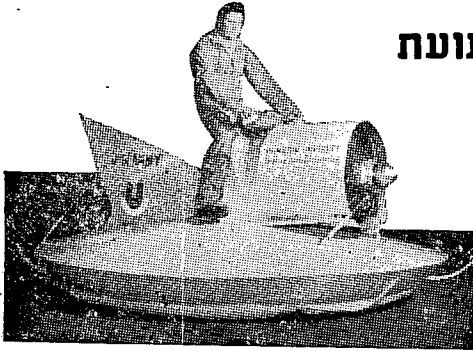


כלי רחף

לקראת מהפכה באמצעי-תנועת אזרחיים וצבאיים?



קטנוע-רחף נסיוני של מכללת פרנסטון (ארה"ב).
אמצעי-השליטה היחיד בו — "כידון" — הנהיגה שלו.

הוא נישא (ברגיעה), או גולש אופקית קדימה (בתנועה), מתהווה מתחתיו על ידי "מניפה" אופ-קית, הקבועה בחלקו העליון, המופעלת במנוע קטן-יחסית והיוצרת לחץ-אוויר ניכר כלפי-מטה. הבעיה כיצד לשמור על "כרית" זו של אוויר-דחוס, לבל תתפזר לצדדין — גפתרת ע"י סילון-אוויר היקפי, או "טבעתי", הנפלט מקצוות-הכלי כלפי-מטה, באמצעות מפלטים רבים, או מפלט-חריץ לכל אורך היקפו, היוצרים "קיר" היקפי בלתי-נראה מסביב ל"כרית" — מעין "חישוק" המחזיק אותה במקומה: בין הכלי, למעלה — לביין פני האדמה או הים, למלמטה. הדחף לתנועה אופקית קדימה, והמהירות, מושגים באמצעות הפנית חלק מזרם-האוויר למפלטים אופקיים.

למשפחת כלי-התעופה השונים והמשונים שנו-צרו בשנים האחרונות (הליקופטר-גב, אוירון-מתקפל, "גיפ-אווירי" ועוד...) נצטרף עתה "חבר" חדש — הרחיפון ('Hovercraft' בלעז) — שהנו כלי השונה ביסודו מכלי-הטיס למיניהם, משום כושר-הרחיפה ה"אורגני" שלו; שכן הוא תחילה ממריא אנכית, ונישא אח"כ באויר, בכוח אוויר-דחוס שמתחתיו — ושכבה זו ("כרית") של אוויר-דחוס נשארת בהתמדה "מודבקת" לו מתחתיו — והיא משמשת לו אח"כ כמעין "מגלשה", שעל גביה גולש הוא קדימה על פני-היבשה, פני-הנהר או פני-הים. מחוללי חידוש מהפכני זה מצהירים כי בעתיד הקרוב יוכלו ליצור כלים שמשקלם יגיע ל-40 טון, ושישאו משאות כבדים על-פני ים ויבשת במהירות של כ-160 קמ"ש, או אף למעלה מזה. הצהרות אלו נשענות על ביצועות נאים של הכלים הנסיוניים הראשונים, שהם אבות-טיפוס לרחיפוני-העתיד.

כלי-רחף זה נע בגבהים הנאמדים לא במטר-ים, אלא בסנטימטרים. מצע האוויר-הדחוס, עליו

כושר-מעמם עדיף

אחד הדברים המציניים במיוחד כלי-נוע חדשים אלה — השונים מן-היסוד הן מהמטוסים והן מההליקופטרים — הוא הצירוף של מהירות רבה ושל חסכון בדלק אשר נובע מהעובדה ש"מצע-האוויר, עליו הם נישאים, חפשי כמעט לגמרי מפעולת-החיכוך. לידי יעילות מירבית כזו מגיעים כלי-רחף דוקא בגבהים של עשרות-סנטימטרים מעטים — שכן בשביל תנועה במישורי-גובה עליונים יותר נדרשת השקעה-מאמץ גדולה פי-כמה, ליצירת "מצע-אוויר שווה (או "גבוה" יותר). וככל שיגדל הכלי — כן "ישתלם" כנראה יותר מבחינת יעילות-ביצועות זו, לעומת כוח-המובגל של המנוע שמפעיל את "המניפה", וכמות הדלק הנצרך הלא-רבה.

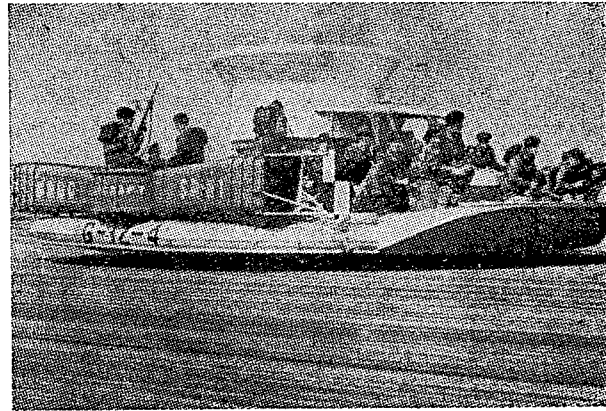
מהירותו של הדגם הנוכחי הראשון, חוצה-הלמנש, היא כ-45 קמ"ש. לעומת זאת, סבורים כי הדגם הצפוי, בן 400 הטון, ינוע במהירויות העולות בהרבה על 100 קמ"ש, ויתכן שיעיד עד 200 קמ"ש לעשה — ויחד עם היכולת לשאת משא פיי-שנים ממשוס בעל משקל דומה, יצטרך הוא רק לרבע עצמת-המנוע הנדרשת למטוס כזה; הרי שכאן הפרשי-יעילות פיי-שמונה. אלא שאת דרך-ההתפתחות אל שיאים כאלה יש עוד לעבור.

הרעיון, הבעיה, ופתרונה

לדברי ממציאו של הרחיפון, ס. ס. קוקארצל, איש בריטניה, "דומה כי ביסודו של דבר ישנם רק שני אורחים בהם אפשר להניע גוף על פני שטח: — או להחליק אותו על פני השטח, או לאפשר לאותם חלקים של הגוף הנוגעים בשטח, להתגלגל עליו. כמעט כל כלי-הרכב היבשתיים הידועים לנו מתגלגלים על פני-השטח באמצעות גלגלים; ואילו כל כלי-התחבורה המימיים נוקטים את אורח-היסוד האחר — ומחליקים על פני המים, או בתוכם".

"המגררה, וכן המחלקיים (והמגלשים!) הם יוצאי-דופן מענינים במשפחת כלי-התחבורה היבשתיים. החיכוך שלהם ממיס כמות זעומה של קרח למים — ולחלוחית זו משמשת להם כמציין "שמן-סיכה", המגן עליהם מפני החיכוך ומביאה לידי החלקה, או גלישה, יעילה מאוד. אכן, המפתח לנצחון בתחרות זו, בין כלי-הרכב המתגלגלים לבין אלו המחליקים, טמון במציאת חומר-סיכה" כה" נאות — והחומר היחיד המתאים לזאת (כ"תחליף" לקרח-הנמס של המגררה), משום היותו מצוי בכל מקום שהוא, הוא האויר. אם רוצים אנו בכלי-רכב שיוכל להחליק בכל שטח שבעולם, זקוקים אנו לאויר שימש לו כחומר-סיכה — דהיינו, שכבת-אויר אשר יש בה כדי להפריד בין הכלי ובין פני-השטח".

"הפתרון שנמצא, והגלום במבנה כלי-הרחף, מתבטא בדחיקת אויר באמצעות מניפה, דרך צינור רחב, לתוך "תופת" כלי-הרחף — ופליטתו כלי-הרחף הבריטי עם 2 אנשי-צוות ו-20 חיילים.



משם דרך פתח (בעצם — חריץ) "טבעתי" צר, המקיף את כל בסיסו של הכלי. האויר נפלט בזווית המכוונת את הזרם אל מחתת כללי". השימוש באויר כב-חומר-סיכה" להחלקה על פני-השטח מאפשר, זו הפעם הראשונה, להתאים את הלחץ של הכלי על כל סמ"ר של השטח אל טיבם של אותם פני-השטח שמעליהם נועד הכלי לנוע. נוכל, איפוא, לשער בדמיוננו מחנה שלם של "משפחות" שונות של כלי-נוע מחליקים, אשר כל אחת ואחת מהן מצריכה טיפול שונה, הנקבע בעיקרו של דבר על-ידי גורמים כגון קשיות פני-השטח, מידת חלוקתו ומהירות התנועה. העובדה

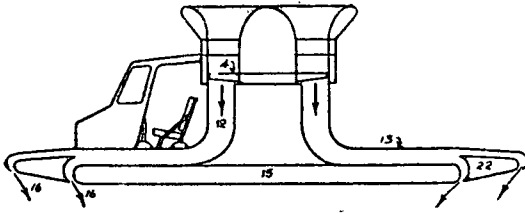
משפחת כלי-נוע רבת-פנים

בפירוט מגמות-פיתוחם של כלי-הרחף, באותם שטחי-תחבורה מסוימים בהם מכשירות אותו תכונותיו היחידות-במינן להיות ברת-תחרות לצורות האחרות של כלי-הנוע, מציין יוצרם בעיקר מגמות אלו: —

- כלי-"קרקע" (לתנועה מעל ליבשה) גדולים וקטנים, לשימוש בארצות בלתי-מפותחות;
- כלי-נוע צבאיים, שיתקבלו בזכות ניידותם המשופרת והעדיפה;
- כלי-רחף "נהריים" אטי-תנועה שמהירותם מגיעה ל-30—25 קמ"ש);
- כלי-רחף "נהריים" אספיביים מהירי-תנועה (50 עד 90 קמ"ש);
- כלי-מעבורת" (Ferry) רוחפים, בני כ-100 טון, לשימוש מעל שטחים מוגנים;
- כלי-"מעבורת" בני 1000 טון בערך, בשטחי מים פתוחים יותר — כגון, למשל, החלקה האנגלית";
- כלי-נוע רוחפים אמפיביים, לתכליות מירודות";
- כלי-נוע אמפיביים להסתערות פזרים אל החוף;
- משטחי-נוע על-מימים, המעוצבים ע"י סילון מים "טבעתי";
- כלי-רחף ארקטיים;
- וכן — בשלב הרבה יותר מאוחר — כלי-רחף אוקיניים בני 4.000 טון ואף למעלה מזה.

מקרא :

- 4 — מניסה, בעלת ארבעה להבי-עץ, שקוטרה 2.11 מ'
- 12 — נתיבי-זרם-האוויר הראשי שבין המכסה-העילי ומיכל-הציפה
- 13 — המכסה-העילי
- 15 — מיכל-הציפה
- 16 — מוצאים (חיצוני ופנימי)
- 22 — מיצבים



מנגנון הפעולה של הרחיפון

ומינרלים באיזורים מדבריים; (ק) שירות במי-חוף מרוחקים (למשל — צילי מעונינת ברחי-פונים כאלה); (ו) העברת נוסעים. מהירות-ה-שיוט שלהם תהיה בת 60—40 קשר (כ-70—100 ק"מ), הם ירחפו בגובה 60 ס"מ בקירוב (ודאי פחות מזה מעל יבשה — ויתכן מאוד כי יותר מזה מעל פני-מים), ומשקלם יהיה כ-40 טון. סדרת-כלים ראשונה כזו תספק את הנסיון רחב-ההיקף הדרוש לשם תכנון הכלי ה"סופי", שיהיה בודאי בן 400 טון או אף כבד מזה.

אכן, יש אומרים כי רחיפון בן 400 טון, ובעל מהירות של 90 קשר, כבר נראה בעין — אף כי רבים מכירים בכך שהכלי החדש צריך "להוכיח עצמו" תחילה בנשיאת מטענים כבדים-פחות על-פני מרחקים קצרים-יותר, בטרם יהיה מת-חרה לאניות חוצות-אוקינוס ויצדיק השקעת-הון גדולה בו. עם זאת הוצהר ע"י אחד הבקאים בסוגיה כי "במהירות רגילה שתהיה בת 125 קשר, ניתן יהיה לחצות את האוקינוס האטלנטי ב-24 שעות; ומחירי-הנסיעה הנמוכים — בהש-ואה למחירי הנסיעה במטוסים — שיתאפשרו אז, ימשכו מאוד את לב הנוסעים".

מראה הרחיפון הבריטי מעורפו, מרחף כ-¼ מ' מעל לקרקע.

שמסך-אוויר-נע הוא (במקום צמיגי-נומי) המחזיק את "כרית" האוויר-הדחוס מתחת לכלי שלנו, אינה אלא ענין של נוחיות; ואין היא הופכת את הרחיפון לאוירון, כי הרי כלי זה היה נופל אילו נשטמו פני-השטח מתחתיו.

הרחיפון — מהלכה למעשה

טיסת-ה"סומבי" הרשמית הראשונה (ורבת-הפרסום) של הרחיפון הראשון, תוצרת מפעלי "סאונדרס-רו", מותיקי תעשיית-התעופה הברי-טית, נערכה במועד סמלי: — ב-25 ביולי 1959, הוא יום יובל-החמישים לטיסת-בכורה היסטורית אחרת — החציה הראשונה של תעלת-למנש באיי-רון, על-ידי הצרפתי בלאַרִי; גם הפעם הוטס (אם כי יש המפקקים בדיוקה של הגדרה זו לגבי "כלי-רחף") הכלי החדש מעל לאותה "תע-לה", מאנגליה לצרפת. במשך החדשים שעברו מאז, כבר עשתה התפתחות הרחיפון דרך לא-קצרה. לאחר שהופיע הכלי גם במפגן-התעופה השנתי הבריטי בפאָרנבורו, קיבלה החברה "פי-תוח כלי-רחף בע"מ" שפע הזמנות ליצר רחיפון-נים לצרכים שונים; ולאחרונה — כך מבשר לנו ירחון-התעופה הבריטי "פלאַיט" — הגיעה החברה לאותו שלב בתכנון הייצור המאפשר לגשת להפקה ממש. סבורים כי במשך תקופה בת שנ-תים, עד חמש שנים, הקרובה, ייבנו ארבעה-חמשה דגמים שונים של כלי-רחף — המותאמים לתנועה מעל ליבשה, ים, נהרות, וכן לשימוש ב"מעבורת", להעברת-נוסעים קצרת-טוח בשט-חי-מים מוגנים.

בין התפקידים השונים והמגוונים שרחיפונים כאלה יוכלו למלא יהיו, למשל: (א) תחליפים לרכב רב-מינוע באיזורים מחוסרי-דרכים; (ב) טרקטורי-שלג למסעים באזורי-הקור (שאפשר ויכילו גם מקום מגורים); (ג) בנית קווי-מכ"ם לאתראה-מוקדמת; (ד) עבודות בפיתוח נפט