

# שריון יפני

## לויט' גנרל טומיף הארא \*

התפתחות השריון היפני החלה בשנת 1925, עת תוכנן ונבנה הטנק הראשון. מאז ועד תום מלחמת-העולם השנייה בנתה יפן מספר רב של דגמים.

לאחר מפלת יפן ב-1945 אסרו עליה בעלות-הברית אחזקת צבא ופיתוח חימוש. האיסור בוטל בשנת 1950, בימי מלחמת קוריאה, כאשר אורגנו בחיפזון כוחות-הגנה-עצמית ביפן; הצבא המתארגן צויד בטנקים אמרי-קניים מסוג „שרמן M-4A-3” ו-„צ'אפי M-24”.

ואולם, עד מהרה קבע הצבא היפני את העיקרון, כי רכב-הקרב המשוריין שנשחק באי-מונים, יוחלף ברכב-קרב מייצור מקומי, וזאת בעיקר בשל הצורך להתאים את השריון לתנאים הטופוגרפיים והאנושיים של יפן. שיקול נוסף לייצור עצמי היה הרצון לתחזק את רכב-הקרב על-ידי מפעלים מקומיים. בעקבות זאת פותחו הטנק „דגם 61”, התול"ר המת-

נייע 106 מ"מ „דגם 60” והנגמ"ש „דגם 60”<sup>1</sup>. לאחרונה הודיע מיניסטרוני ההגנה היפני על פיתוח אב-טיפוס לטנק-המערכה היפני העיקרי לשנות ה-70. טנק זה נמצא עתה בשלבי ניסוי.

### הגורם לפיתוח הטנק

הדגם הקודם של הטנק היפני — „דגם 61” — פותח במשך השנים 1954—1960, והשיג תוצאות משביעות-רצון. משום כך הוחל בשנת 1961 בייצורו הסדרתי וציידו בו את היחידות. עקב ההתפתחויות הטכנולוגיות העצומות, הפך טנק זה, עד מהרה, לכלי בעל איכות בינונית בלבד, אף-על-פי שבעת תכנונו הוכנסו בו שכלולים רבים. הוחל, איפוא, מייד במחקר ופיתוח הטנק בן הדור הבא. הוכנה תכנית-אב, וכבר ב-1964 הוחל בפיתוח ובהרכבה של מערכות שונות. תכנית זו הקבילה לתכנית הפיתוח של גרמניה וארה"ב לטנק-המערכה

העיקרי „מב"ט-70”, וכך החלה תחרות הנדסית-טכנולוגית, בין מערב ומזרח של הגוש המערבי, על ייצור הטנק לשנות ה-70.

### שיקולים ראשוניים בפיתוח

הנחיות-היסוד לפיתוח שניתנו ליוצרי „דגם 61”, נשארו שרירות וקיימות גם בפיתוח הדגם החדש. הדרישה המיוחדת שנדרשה מהטנק החדש היתה הגדלת עוצמת-האש עד למקסימום האפשרי, תוך שמירה על גבולות סבירים של מידות ומשקל. מסילות-הברזל ביפן צרות, ועל כן מוגבל רוחב המטען לקצת למעלה משלושה מטרים. וכן מוגבלים מובילי הטנק

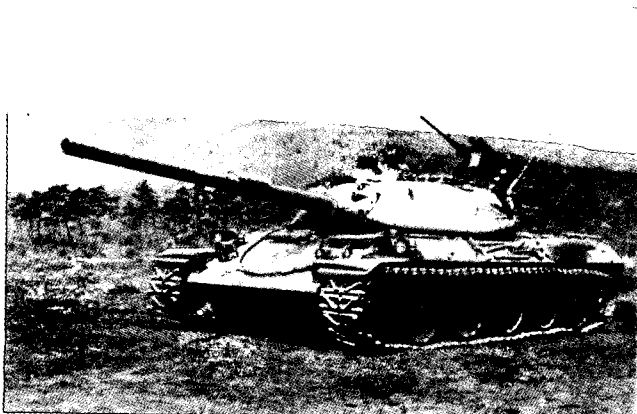
\* מחבר המאמר הוא קצין יפני, ששירת בתפקידי פיקוד ומטה בשריון היפני. וכן עסק בתכנון טנקים ובפיתוחם; הוא מכהן כיום כיועץ טכני לסוכנות ההגנה היפנית.  
1. ראה „מערכות” קצ"ח, „מדור שריון”.



הטנק במצב הגבהה (רגיל)



במצב ביניים



במצב כריעה

קים למשא בן 35 טונות בלבד; למטענים כבדים ממשקל זה יידרשו מובילים מיוחדים. כאשר הוחל בפיתוח „דגם 61“, נטו בעולם לחמש טנקים בתותחים עד סדר-גודל של 90 מ"מ. המתכננים היפנים הבינו, כי יקשה עליהם מאד לתכנן טנק, שישא תותח בן למעלה מ-100 מ"מ, ועם זאת יוגבל לרוחב של שלושה מטרים ולמשקל של 35 טונות. הגם שהמתכננים הבינו את המגבלה, הוחלט כי ייעשו מאמצים-תכנון ראשוניים בתכנית-הפיתוח של הטנק, שאפשר יהיה לחמשו בתותח בן 100 מ"מ ויותר.

תחום חשוב נוסף בעבודת המחקר היה שיפור הניידות, המתבטא בהגדלת מהירות הטנק על כבישים ובשטחים קשים. ביפן אזורים רבים קשים למעבר, כמו שדות-אורז בוציים, שטחים הרריים וכדומה. כל הכבישים, מלבד עורקי התחבורה הראשיים, צרים מאד ומוזנחים. יתרה מזו, על רבים מהם קבועים גשרים המסוגלים לשאת משקל מועט, ולפיכך מוגבלות מאד אפשרויות המעבר של טנקים כבדים. מגבלות אלה קבעו, כי אסור להגדיל את משקל הטנק במידה ניכרת מעל ל-35 הטונות של „דגם 61“. הוחלט, איפוא, לתחום את הגידול במשקל ל-10%; כלומר, לקבוע את גבול המשקל ל-38 טונות. כדי לשפר את הניידות, כווננו מאמצי המחקר גם למציאת אמצעי-גישור חדשים.

### שלב המחקר והפיתוח

ב-1964 נבחרו המערכות ונחקרו ביצועיהן ההנדסיים. המערכות שנבחרו תחילה היו: מערכת התמסורות, ההיגוי והמיתלה. לאחר מכן הורחב המחקר למערכות החימוש, למערכות האלקטרוניות, להתקנים ההידראו-ליים וכיוצא באלה. מערכת הכוח תוכננה מחדש, על-ידי אימוץ העקרונות של מנוע הדיזל המצוי, בעל שני המחזורים, אשר פותח בשביל סירות מהירות.

כפי שצוין היה אחד המאפיינים העיקריים של תכנית-הפיתוח — הקצאת משך-זמן מספיק לחקירת ולבחינת גישות חדשות. סבורים כי הצלחתו של הטנק החדש היא תוצאת הגישות החדשות הללו.

במהלך הניסויים התיפקודיים, הורכבה מערכת על מרכב מיוחד, שהוא שיפור מרכבו של טנק קיים. תוך כדי ניסויים אלה, נבחנו התאמתם ההדדית של החלקים השונים, ותיפקודן של מספר מערכות משולבות. כן נבחנו אריכות-ימיהם של חלקים שונים.

במקביל לניסויים אלה, נבנה דגם שלם מעץ, בגודל 1:1, כדי לבחון את צורת התובה,

## נתוני רכב-קרב יפני

תכונות	טנק,, דגם "61"	תול"ר,, דגם "60"	נגמ"ש,, דגם "60"	הטנק החדש
משקל	35 טונות	7.8 טונות	10 טונות	38 טונות
אורך התובה	6.30 מ'	4.20 מ'	4-85 מ'	6.58 מ'
רוחב	2.95 מ'	2.23 מ'	2.40 מ'	3.20 מ'
גובה	2.48 מ'	1.38 מ'	1.70 מ'	2.24 מ' (בהנמכה)
עובי השריון	75 מ"מ	15 מ"מ		
הספק המנוע	600 כ"ס	120 כ"ס	230 כ"ס	750 כ"ס
רוחב הזחל	0.5 מ'			
מהירות	45 קמ"ש	48 קמ"ש	45 קמ"ש	51 קמ"ש
לחץ הקרקע	0.95 ק"ג/סמ"ר			
אנשי צוות	4	3	8+2 חיילים	4
<b>חימוש</b>				
תותח	90 מ"מ	2 תול"רים 106 מ"מ		105 מ"מ
מקלע מקביל	7.62 מ"מ	טווח-הירי של התול"ר 800 עד 1,500 מ'	מקלע 7.62 מ"מ קבוע בתפוח בתובה	7.62 מ"מ
מקלע נ"מ	12.7 מ"מ		12.7 מ"מ מעל כיפת המפקד	12.7 מ"מ

מיתלה הידראולית, המאפשרת להגביה ולהני מיד את הטנק בהתאם לתנאי השטח. הושגה יעילות טובה יותר של התובה והצריח נגד נשק האויב על-ידי יצירת שיפועים במש-טחי השריון, המחושבים בדייקנות, ועל-ידי שנהרו מיצירת נקודת-תורפה בשריון. לטנק עיצוב חיצוני אוירודינמי. התקשו במיוחד בתכנון טבעת הצריח האמורה לשאת תותח בן 105 מ"מ — נוכח המגבלות שיוצרים קוי מסילות-הברזל. על-ידי שיטות חדישות הצ-ליחו להתגבר אף על מכשול זה. עקב המג-בלות ברוחב הטנק, קיצרו מאוד את המרחק בין התמסורות הנמצאות מאחור למנוע.

### חימוש

החימוש העיקרי הוא תותח בן 105 מ"מ, המורכב בצריח. נוסף על כך, מורכבים מקלע בן 12.7 מ"מ (0.5) מעל לצריח, על התקן מסתובב, הנשלט גם מתוך הצריח, ומקלע בן 7.62 מ"מ מקביל לתותח. התותח הוא תותח

זה. אם יצליח שלב זה, יהיה השלב שאחרי ניסויי שימוש בטנק והפעלת מערכותיו. ניסויים אלה יכללו תחום רחב של פעולות האמורות לבדוק את יעילות מערכות-הטנק. הטנק ייבחן בשטחים קשים מסוגים שונים, ובתנאי מזג-אוויר שונים, כדי לקבוע את יעילות עוצמת-האש והניידות, יכולת מעבר-המכשולים והטיפוס, כושר המעבר בש-טחים בוציים, ההתאמה לתנאי-קור קיצוניים, מידת הסבילות, קלות האחזקה ועוד. רק לאחר מבחנים אלה ייקבע ערכו של הטנק. לאחר ניסויים אלה לקביעת יעילות הטנק, יבנו סדרה נוספת של אבות-טיפוס, שמטרתה הראשונית בחינת תהליכי-הייצור. כן ייערכו בסדרה זו ניסויים נוספים, כדי לקבוע את התקנים הסופיים. רק לאחר מכן יבוא שלב הייצור הסדרתי של הטנק החדש.

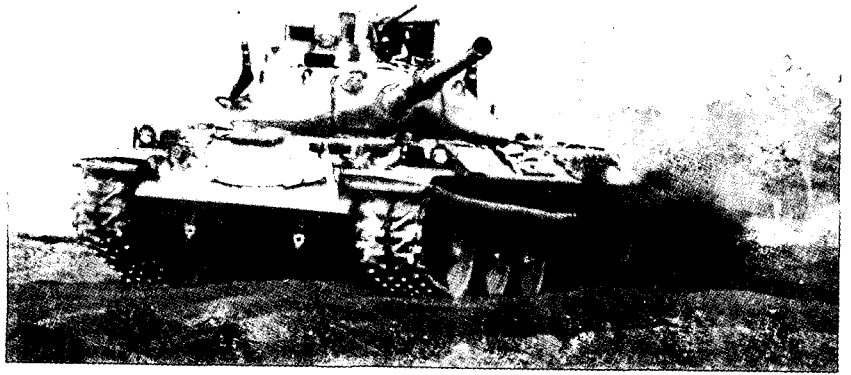
### תכונות כלליות

כדי להשיג צלילית נמוכה נבנתה מערכת

המיקום בתוך כלי-הרכב, מידת הנוחות בו ואפשרות הפעולה שהוא מקנה לאנשי הצוות. דגם זה גם סייע לתכנון יציקת הפלדה לצריח, ולתכנון אופן הגזירה של לוחות שריון-הפלדה לתובה. לוחות אלה מעורגלים ומחוברים יחדיו בריתוך.

בהרכבה ראשונית של אבי-טיפוס מושלם הו-חל ב-1968, והפעולה כולה הושלמה בספ-טמבר 1969. אבות הדגמים שהורכבו עוברים עתה תהליך ניסוי. תוצאות הניסויים הרא-שונים הראו, כי הביצועים השונים משביעים רצון. מערכת המנוע שקטה, מנצלת את הדלק בשריפה מושלמת ומפיקה הספק רב. למע-רכת-ההסעה איכות טובה, וביצועיה בשטח טובים. סבורים, כי הדרישות מן המערכת האוטומוטיבית נתמלאו, וכי כל המרכיבים שפותחו למערכת זו נחלו הצלחה.

בשלב הבא של הניסויים, ייבחן ביסודיות מערכת הנשק. זהו, כמובן, אחד התחומים החשובים ביותר בתכנית הפיתוח של טנק



105 מ"מ "L7A3" הבריטי המורכב גם ב-"M-60" האמריקני וב"ליאופרד" הגרמני-ואולם, בלם הרתיעה והמחזיר שוכללו ביפן. לתותח זה יתרון נוסף: אפשר להזינו בתחמושת המקובלת בנאט"ו. גם לשאר כלי הנשק משמשת תחמושת נאט"ו.

### בקרת האש

לתותח מד-טווח לייזר. נתוני מד-הטווח מוע"בירים למחשב בליסטי, המאפשר חישוב אוטומטי של נתונים בליסטיים ושינויים בתנאי מזג-האוויר. בקרת הצריח נעשית בקלות רבה, ביד אחת. כל האמצעים הללו משתלבים באמצעי התצפית והכינון של התותח. מייצב התותח מופעל על-ידי גירוסקופ חשמלי, והצריח מיוצב בשני צירים. הטעינה אוטומטית למחצה: יש לטעון את המטען ביד, ואילו המטען טוען את התותח אוטומטית.

### מערכת התמסורות

במערכת התמסורות שישה הילוכים קדמיים והילוך אחורי אחד. ההגה מתיישר בעצמו אחרי פניה, ולו בקרה דיפרנציאלית של התמסורת הפלנטארית. בכל הילוך ניתן לבצע סיבוב במקום או סיבוב רגיל. כל המערכת מופעלת בקלות ביד אחת.

### מערכת המיתלה

המערכת ההידרו-פנאומטית שבה מצויד טנק זה, דומה למערכות של טנק-הניסוי האמריקני "T-95" ושל הטנק השבדי "S", אולם התכנון הוא יפני מקורי. מרווח-הגחון ניתן לשינוי לכל אורך הטנק וכן לרוחבו בכל צד; תכונה זו חשובה במיוחד בצליחת שדות אורז בוציים, כאשר נדרש מרווח-גחון גדול. בלימת הזעזועים בנסיעה מצוינת ומאפשרת נסיעה חלקה אף בשטחים קשים. גם בלימת

הזעזועים הנגרמים על-ידי רתיעת התותח מיידית ויעילה מאוד.

### מערכת הכוח

הטנק מצויד כאמור במנוע מקורר-אוויר של חברת "מיצובשי" מסדרת ZF בעל שני מחזוריים. הוא מטיפוס V ב-90 מעלות, ובעל 10 צילינדרים. המנוע רב-דלקי, ולכן ניתן לתדלקו אף בנפט או בבנזין, נוסף לסולר המשמש כדלק הרגיל; הספקו 750 כ"ס ב-2200 סל"ד.

### תכונות נוספות

הטנק מצויד בצינור צלילה, ולכן מסוגל לצלוח מכשול-מים מתחת לפני המים. הוא אטום לחלוטין, ולפיכך מוגן מפני פגיעות לוחמת אבי"כ. כן מצויד הטנק באמצעים תת-אדומים ובאמצעי-קשר משוכללים שונים.

### סיכום

למרות שמגבלות חמורות במידות ובמשקל הקשו על התכנון, הושגה הצלחה רבה בפי-

תוח הטנק היפני החדש. טנק זה נמוך מאוד בהשוואה לטנקים אחרים מסוגו. עבודה רבה איפשרה להרכיב תותח בן 105 מ"מ במרחב כה מוגבל. אומנם, מרחב הפעולה לאנשי הצוות קטן והמקום דחוס, אך בהתחשב במבנה-הגוף הקטן של היפני הממוצע, יש להניח כי לא יתעוררו קשיים מיוחדים בשל כך.

למרות ההגבלה במשקל, סבורים רבים כי בטנק החדש נשמר נכונה האיזון בין שלוש התכונות: ניידות, עוצמת-אש ושריון. אמנם, מנוע-דיזל מקורר-אוויר כבר הפכו לעניין שבמסורת ביפן, אולם, זו הפעם הראשונה שהשתמשו במנוע מסוג זה למערכת ההנעה בטנק. במנוע החדש בעל היעילות הגבוהה והמשקל הנמוך, הושגה התקדמות רבה מבחינת ההספק. לאמצעי בקרת-האש יתרונות רבים, והם הוסיפו ליעילותו של הטנק. הניסיונות הקרובים בתנאי-שדה יאפשרו למתכננים לבחון את הטנק היטב, להעריכו נכונה ולהמליץ על שיפורים, אם ימצא צורך בכך.

### כלכלה וביטחון (סוף מעמוד 38)

מצבת המגוייסים הצטמצמה מ-11 מיליון ב-1945 לכ-4 מיליון ב-1946, לכ-2 מיליון בלבד ב-1947. אף-על-פי-כן לא עלה שיעור-האבטלה הממוצע בשנת 1946 על 4 אחוזים מכוח-העבודה. ההתפתחויות האמורות התאפשרו כתוצאה מהתרחבות השימושים האזרחיים במקורות שקיזזו את הירידה בביקוש המקומי של הסקטור הביטחוני. ירידת הביקוש הביטחוני בישראל תאפשר — בראש-וראשונה — להשיג שיפור ניכר במאזן התשלומים. השפעת הדבר על הפעילות הכלכלית המקומית תהא מצומצמת, וניתן יהיה, בלא קושי, להפנות את המקורות הכלכליים שישתחררו מן הסקטור הביטחוני למשימות פיתוח, להגדלת היצוא ולשיפור רמת-החיים.