

הצוללת הקונבנציונלית בשנות ה-80



סא"ל י. ל.

טיס תורן השינור, דרכו נקלט האויר להנעת מנועי הדיוזל וכן מספר תרני קשר ופריסקופ. בשנות ה-50 היו לשיטה זו יתרונות רבים, אך לאור ההתפתחות הטכנולוגית בתחום הגילוי, יש לה כיום מספר חסרונות: רעש השינור מועבר המימה ומאפשר גילוי על-ידי סוגר אויב פסיבי; התרנים משאירים שובל המקל את הגילוי על-ידי מטוס או כלי שיט; הצוות חייב לקיים עירנות מירבית וממושכת, דבר הגורם לעייפות מצטברת.

בשנת 1953, כאשר דובר על הצורך בפיתוח צוללת אטומית, נבנתה הצוללת ALBA-CORE בצורת טיפת מים עם מערכת הנעה משופרת (קונבנציונלית) וציר אחד. השילוב הביא לעליה גדולה במהירויות (על-מימיות ותת-מימיות), תוך ניצול מירבי של מערכת ההנעה והפחתת התנגדות המים בגלל מבנה גוף הלחץ. רעיון זה, שהועבר גם לצוללות הקונבנציונליות, שינה את עקרונות ההפלגה לטווחים ארוכים, ע"י שיטה שכללה שינור יעיל וקצר ואחריו הפלגה בצלילה במעמקים במהירויות גדולות. יתרונות שיטה זו הם: מהירות התקדמות גדולה תוך הקטנת סיכויי ההתגלות בעומק פריסקופי; הקטנת סיכויי הגילוי והמעקב אחרי הצוללת בגלל פעולתה השקטה ובגלל היותה בעומק; הקטנת ה-מאמץ הפיזי והנפשי של הצוות.

עם תדמית מכ"ם וסוגר קטנה וכן צוללת שתהיה מסוגלת לשהות שעות רבות יותר מתחת למים. בסוף מלחמת-העולם השנייה השיקו הגרמנים את הצוללת דגם 21 שהיו בה התשובות לכל הבעיות. ההצלחה הגרמנית איחרה בהופעתה ולא יכלה להכריע, שכן הצי הגרמני היה כבר במצב של שקיעה חמורה לאחר אובדן ציוד ואנשים רבים (לגרמנים אבדו למעלה מ-700 צוללות ו-30,000 צוללנים). לאחר המלחמה נתפסו מספר צוללות מדגם 21, ועל סמך-תכנון-תיהן פותחו בשנות השישים הצוללות ב-מערב, דוגמת ה-OBERON האנגליות וה-TANG האמריקניות. לצוללות אלה היה נשק יעיל, הן היו נוחות ומרווחות ובעלות כושר שהיה תת מימי טוב. גם הצרפתים לקחו חלק בייצור ופיתחו צוללות מדגם DAPHNE.

סיפור מבנה גוף הלחץ

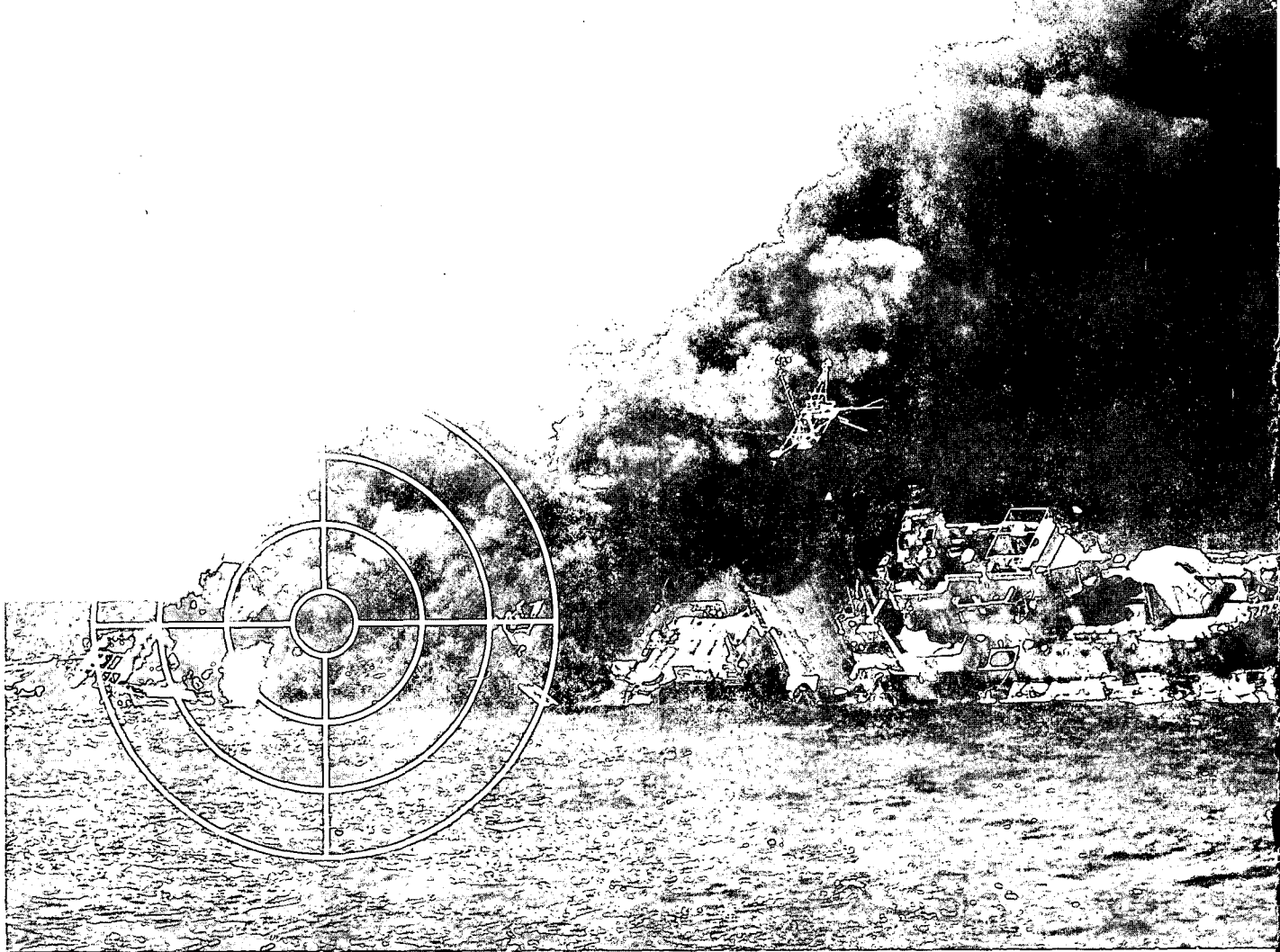
על-מנת שהצוללת תתאים להפלגה על מימית ולהפלגה בצלילה כאחד, נעשתה פשרה ב-צורת גוף הלחץ, שכתוצאה ממנה מנוצלת מערכת ההנעה רק באופן חלקי. כדי לנוע בהסתרה, מפליגה הצוללת לטווחים ארוכים בשינור. בשיטה זו נמצאת הצוללת בעומק פריסקופי (כ-15 מ'), כאשר מעל המים בול-

למעלה מ-80 שנה עברו מאז הוכיחה עצמה הצוללת כנשק מלחמתי יעיל. במהלך תקופה זו הציגו הצוללות יכולת משמעותית ששינתה את האסטרטגיה הימית. הפיתוח הטכנולוגי הרציני בשטח הצוללות הושג ב-25 השנים האחרונות, עם הכניסה לשיטת הנעה ב-אנרגיה אטומית תוך שימוש בטילים אס-טרטגיים. סיכויי הפגיעה בצוללת קלושים והיא מבססת את מאזן האימה בין המעצמות. לצוללת הדיוזל/חשמל נועד תפקיד משני בלבד (בעיקר להגנת חופים), מפני שהיא הייבת בקשר עם האטמוספירה כדי לטעון את מצבריה, דבר המגדיל את סיכויי התגלותה. תלותה במצברים מקטינה גם את טווח פעולתה בצלילה. זו הדעה הרווחת כיום בקרב מומחים, אך בכוונתי להציג את השיפורים הטכניים שחלו בצוללת הקונבנציונלית ואת הקשיים הטמונים בייצור צי גרעיני ואחזקתו.

קיום בהתפתחותה של הצוללת

הקונבנציונלית המודרנית

מאז מלחמת-העולם הראשונה היתה גרמניה מעצמה ימית בנושא הצוללות. הגרמנים שיפרו את כושרה של הצוללת, הן ביכולתה לשהות במעמקי הים והן בתחום הנשק. המצאת המכ"ם והסוגר הביאו למהפכה בשטח הצוללות וחייבו פיתוחה של צוללת



שיפור מבנה המערכות הפנימיות

מערכת הנשק. מזה שנים רבות מפגרי-תוח הנשק התת מימי אחרי הזינוק הכביר שחל בשטח הפיתוח האווירי. טילים וחלליות נעים בחופשיות בחלל ומגיעים לכל נקודה בדיוק רב, כאשר בצוללות עדיין משמש הטורפדו, שהיה בשימוש כבר במלחמת-העולם השנייה. מאמץ רב הושקע בשנים האחרונות בנושא זה ופותחו טורפדו שוחים, מתבייתים ומונחי חוט שיתרונם רב: מערכות ירי קטנות ושקטות; אפשרות שליטה על הנשק בדרכו ליעד והשגת דיוק טוב יותר; הגדלת הטווח. פותחו גם מחשבים המאפשרים חישוב מהיר ומדויק של פתרון הירי וכן טיפול סימולטני במספר מטרות. כמו-כן נמצאים בפיתוח טילים קונבנציונליים המיועדים לירי לטווח בינוני מצוללת קוני-בנציונלית.

מערכות אלקטרוניות. חל שיפור ניכר בכושר הגילוי והזיהוי מתחת למים ומעליהם, דבר המאפשר גילוי האויב, זיהוי ותקיפתו וכן התחמקות קלה יותר בשעת הצורך. פותחו גם מערכות קשר מהירות המקשות על איתור הצוללת ונותנות כושר שליטה טוב למפקד-דוח הצי על הכלים בים.

מערכות מכניות. מערכות אויר ושמן שופרו והגיעו לרמת אטימות מירבית המאפשרת טעינה מהירה מחדש. כדי להפליג בציפה

נויטרלית, חייבת הצוללת בפעולות רצופות של העברת מים בחלל הצוללת וכן פנימה והחוצה. כיום פותחו מערכות מתקדמות המאפשרות את ביצוע הפעולה בשקט, במהירות וכמעט ללא מגע יד אדם. פותחו מנועי דיזל וגנרטורים המאפשרים ניצול הספק יעיל וכן קיצור משך הטעינה, שהיא בעיה קריטית כפי שהזכרנו בראשית הדברים.

הצוללת האטומית

לצוללת האטומית מהירות תת מימית רבה, יכולת שהיה ארוכה בים בצלילה, תוך נוחיות שהיה לצוות המפליג. מערכותיה מודרניות ומשוכללות, נשקה ברובו אינו קונבנציונלי וכולל ראש גרעיני המיועד לתקיפה אסטרטגית וקיום מאזן אימה שישמור על שקט יחסי במלחמה הקרה בין הגושים. עם זאת, זוהי צוללת "רעשנית" יותר מפני שהיא מונעת על-ידי טורבינת קיטור וחלק ניכר מרעש מערכת ההנעה נפלט למים. מערכת ההנעה זו היא בזבזנית מבחינת אנרגיה: כ-80% מהחום הנוצר בתהליך ההנעה נפלט לים וכך יכולים לויינים בעלי ציוד לאיתור תרמי לגלות את הצוללת. ככל שעולה מהירות הצוללת, עולה רמת הרעש המועבר לים, ולכן עליה לעבוד עם מערכת הסונר שלה בשיטה אקטיבית, דבר המקל את איתורה על-ידי צוללת קונבנציונלית המפליגה לאט ובשקט תוך האזנה מירבית.

סיכום

ייצורה של הצוללת האטומית ואחזקתה הוא יקר ולעיתים בלתי אפשרי. כיוון שמכירת הכור הגרעיני נעשית ברוב המקרים תחת בקרת "מעצמת העל", אין הקונה יכול לתמרן באופן חופשי בכל הנוגע לשיפורים ולהפעלה. הפעלת צוללת אטומית מחייבת נוח-אדם רב, בעל ידע כללי וטכני גבוה ומשך הכשרה ארוך. מנסיון השנים האחרונות אנו רואים שעיקר תפקידה של הצוללת הגרעינית הוא שמירת מאזן האימה, תוך שאיפה שלא להתדרדר למצב בו יהיה צורך להפעיל נשק גרעיני. המלחמות והסכסוכים המקומיים בין המדינות הקטנות והבינוניות יוכרעו באורח מקומי, תוך שאיפת "הגדו-ליים" להימנע משותפות ישירה. למרות נטייתן של מעצמות העל לייצר את הצוללות הגרעיניות ולשכללן, קיים עדיין מבחינה כמותית רוב לצוללות הקונבנציונליות, שהשתכללו גם הן בהרבה בהשוואה לצוללות הישנות. לצוללות הקונבנציונליות שמור עדיין מקום של כבוד כנשק תת-מימי בשנות ה-80. מדינות רבות מעוניינות להפעיל צוללות כדי ליצור צי מאוזן. מדינות כגון גרמניה, אנגליה, צרפת ושבדיה עושות מאמצים רבים כדי לייצר צוללות קונבנציונליות ולמכורן לכל דורש וכך לשפר את רמת תעשיותיהן ומצבן הכלכלי.