

רובוטיקה בשדה הקרב היבשתי

רובוטים כבר פועלים בהצלחה רבה בים ובאוויר, ובקרב הם יחוללו מהפכה של ממש גם בשדה הקרב היבשתי • יתרום המרכז: הם מסוגלים לבצע מגוון עצום של משימות בלי לסכן חיי אדם ובאמינות מאוד גבוהה

אל"ם (מיל") יעקב צור

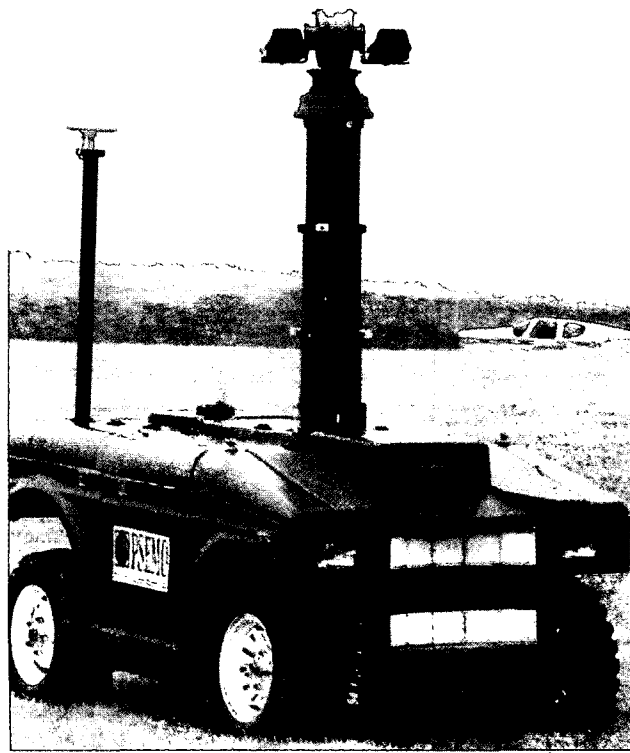
אין כוונה להיכנס כאן לדיון על ההגדרה של "רובוט". עדיין אנו נוהגים לכנות בשם הזה כל מיני אמצעים, אשר אומנם מופעלים בשלט-רחוק, אבל נתונים לשליטה רצופה של אדם – למשל "הרובוט המשטירתי" לנטרול מטעני נפץ. לאמיתות של דבר רובוט של ממש הוא כלי אוטומטי לביצוע משימות, שיש בו מידה של אינטליגנציה, והוא מסוגל לפעול לכל הפחות באורח אוטונומי למחצה. אין ספק כי בעתיד, שאיננו כה רחוק, יוכלו רובוטים צבאיים לבצע משימות מורכבות למדי באוטונומיות מלאה וללא מעורבות של מפעיל אנושי.

בצבאות המתקדמים, בעיקר אלה שבמערב, מסתמנות מגמות משותפות, אשר יוצרות מוטיבציה לעסוק בפיתוח יכולת רובוטית ביבשה. הסד"כ של הכוח הלוחם בצבאות הולך ומצטמצם – בעיקר בשל אילוצי תקציב – בעוד שהיקף המשימות נשאר בעינו. במקביל פוחתת הנכונות לחשוף לוחמים לסכנות הגוברות של שדה הקרב. מפקדים מושפעים יותר ויותר מנוכחות כלי התקשורת ומדעת הקהל, והם שואפים לבצע את המשימות בלי לשלם מחיר דמים יקר כבמלחמות העבר.

דומה שהיום כבר אין עוררין על ישימותם של כלים רובוטיים צבאיים ועל חשיבותם בתווך האווירי והימי. בשני תחומים אלה מתקיימת פעילות מו"פ רבת שנים, והיישומים השונים כבר משולבים בסד"כ של צבאות אחדים – למשל בצורה של מל"טים אוטונומיים למחצה או צוללות ננסיות לא מאוישות. לא כך הם פני הדברים בתחום של לוחמת היבשה. התווך היבשתי, המחייב תנועה של הרובוט על פני הקרקע, מציב קושי הרבה יותר גדול בהיבט הטכנולוגי וההנדסי. נוסף על כך – וזו רק השערה – גם "התווך האנושי" של מפקדי כוחות היבשה יוצר קושי מסוים. קצינים "יבשתיים" הם אולי קצת יותר שמרנים ואינם כה נלהבים לרעיון המזור, שרובוטים ימלאו את מקום הלוחמים וישתלטו על ביצוע משימות לחימה בשדה הקרב "שלהם", שבו – לפי מיטב המסורת – רוח הגייסות היא הגורם המכריע, והאדם הוא שמנצח, ולא איזו מכונה. למען ההגינות יש לציין שגם הטייסים כלל וכלל לא נלהבים לקראת מימוש הרעיון של מטוס קרב ללא טייס, אבל פרויקט כזה קודם עור וגידים בארה"ב.

יועץ למדיפ ביטחוני ותעשייתי





רובוט לשמירת מתקנים

בשל כך מתגבשת התפיסה כי יש להטיל על רובוטים את ביצוע המשימות המסוכנות ביותר, שהטלתן על חיילים עלולה לגבות מהם מחיר דמים כבד. נוסף על המשימות המסוכנות יש גם משימות אחרות שמתאימות לרובוטים – משימות שרק רובוטים יוכלו לבצע (למשל, חדירה למבנה דרך מעבר צר, שממזוי אינם מאפשרים כניסה של אדם) ומשימות שבהן ביצועיהם של הרובוטים יהיו הרבה יותר טובים ויעילים מביצועיהם של בני-אדם (למשל, העברת מטענים כבדים).

להלן מספר דוגמאות למשימות המתאימות לביצוע באמצעות רובוטים. אחדות מהן כבר ניתנות לביצוע בטכנולוגיות הקיימות היום, ואחרות מחייבות השקעה נוספת במו"פ ויתממשו בתוך מספר שנים.

משימות איסוף מודיעין (תרחישי מגננה ומתקפה)

הרובוט יגיע בכוחות עצמו למקומות שמסוכן מאוד לשהות בהם כדי לאסוף מידע ולשדר אותו אל יחידת האם.

- מודיעין חוזי כללי ביום ובלילה.
- מודיעין מחישה רב-תחומיים שיתקנו ברובוט: אקוסטיים, סייסמיים אלקטרו-מגנטיים, חיישני ניטור חל"כ ואחרים
- הרכשת מטרות – זיהוי המטרה וקביעת הנ"צ שלה.
- "שתילה" של חיישנים שיושאו בעומק מערכי האויב ומשיכו לשדר משם (לאחר ה"שתילה" יחזור הרובוט למפעיליו).

משימות תקיפה באש

- הרובוט יגיע לעמדות תצפית על האויב ולמגע עם כוחותיו כדי להפעיל אש-מנגד (חמ"ם) או אש ארטילרית, תוך שהרובוט פועל כקת"ק.

- להפעיל אש ישירה באמצעות שיגור חימוש – שיהיה בפלטפורמה שלו – לעבר מטרות שיתגלו.
- לבצע מארב או חסימה לכוחות אויב רכובים או רגליים במקומות לא צפויים בעומק השטח.
- לסייע לכוך בלחימה בשטח קשה – למשל בשטח בנוי או סבוך – הן בתצפית והן באש או בהחדרת מטעני נפץ.
- לסייע באבטחת אגפים חשובים של כוח עצמאי.

משימות של פריצת מכשולים

כלים רובוטיים ייכנסו לשטחים מוכי אש, ממוקשים וממוכשלים כדי:

- לבצע פריצות בשדות מוקשים.
- לפרוץ מכשולים פיסיים: תעלות, גדרות, קירות.
- לנטרל מוקשים, מטענים, נפלים או מקורות חל"כ.

משימות של יצירת מכשולים בצדדו של האויב

הרובוטים ישונו לאזורים מותקפים כדי:

- ליצור מכשול פיסי חדש או כדי לתקן מכשול קיים.
- לעבות ולשפר קטעים בשדות המוקשים שלנו שהאויב פרץ דרכם.
- לבצע עבודות תחזוקה שוטפות בשדות המוקשים בעיתות רגיעה.

משימות מסייעות

רובוטים יותאמו למשימות מסוכנות כגון:

- איתור פצועים ופינוים מאזורים מוכי אש, שכל כניסה של כוחות אליהם לשם חילוץ תוסיף נפגעים.
- העברת תחמושת ואספקה לעמדות ולמוצבים באזורים מסוכנים ותחת אש.
- יצירת הטעיה והונאה בשדה הקרב.
- טיהור מתקנים ואמל"ח שזוהמו בחל"כ.
- העברת מטענים ייעודיים (מטע"דים) בתחום התקשורת והלוחמה האלקטרונית למקומות שולטים אך מסוכנים, וכן העברת מתקנים מחוללי עשן לעומק שדה הקרב.
- נשיאת מתקני נא"ה (נשק אל-הרג) אל קרבת קהל היעד.
- קיום שגרת שמירה במתקנים ביטחוניים רגישים ואבטחה היקפית.
- מניעת חדירות לאזורים מוגנים ודרך גדרות מערכת – כולל מתן התרעה על ניסיונות חדירה, עיכוב החודרים והרתעתם באמצעות הפעלת אש.

הכוונה במאמר זה היא לעסוק בעיקר בהיבטים המבצעיים ולא להיכנס לפירוט טכני, אבל בכל זאת כדאי לציין את המאפיינים העיקריים שיידרשו מהרובוטים הצבאיים, כדי שיוכלו לבצע את המשימות שפורטו לעיל. צריך לזכור שבאמצעי רובוטי יש להכליל טכנולוגיות רבות מתחומים שונים, כמו טכנולוגיות של מחשבים ושל תוכנה, מיקרו-אלקטרוניקה,

אלקטרו־אופטיקה, מכטרוניקה, הנעה, מקורות אנרגיה, תקשורת ועוד כהנה וכהנה.

הרובוט היבשתי יהיה חייב לתת מענה למרבית הדרישות הבאות:

- הפלטפורמה חייבת להיות בעלת יכולת גבוהה של תנועה ושל עבירות כדי להתקדם בביטחון ובמהירות גם בשטחים קשים ולהתגבר על מכשולים טבעיים ומלאכותיים.
- מתחייבת רמה נמוכה של חתימות בכל התחומים, כך שהכלי יהיה בחזקת "חמקן" עד כמה שניתן.
- יכולת ניווט עצמאית מדויקת והתמצאות בשטח.
- יכולת גבוהה לביצוע חישובים, לעיבוד מידע ולהיתוך נתונים. כמו כן הוא יזדקק לזיכרון גדול.
- כושר למידה עצמית.
- מגוון חיישנים רבת-חומיים.
- אמצעים לתקשורת חסונה ומאובטחת. יכולת זו תידרש גם במשימות שהן אוטונומיות, ובוודאי בקטעי המשימה שבהם ישולבו בני-אדם.
- המערכת תאופיין בממשקים שיאפשרו תפעול פשוט ונוח הן מקרוב (בעת ההכנות למשימה) והן מרחוק (בשעת הביצוע).

כאמור, הדרישות האלה ניתנות ברובן לביצוע, אף שחלק מהטכנולוגיות הרלוונטיות טרם הגיעו לבשלות מלאה – למשל בתחום הראייה הממוחשבת או התבונה המלאכותית.

אבי-טיפוס של רובוטים צבאיים יבשתיים כבר נבנו לצורכי

בחינה והדגמה, והם מופעלים בשטח ואף משתתפים בתרגילים עם גייסות. צבא ארה"ב הדגים בשנתיים האחרונות כמה כלים רובוטיים במסגרת אימונים חטיבתיים, וביניהם כלי לסיור ולמודיעין, כלי להפעלת אש מגד (קת"ק רובוטי), כלי לפינוי פצועים בשטח בנוי וכלי לשמירה ולאבטחה של מתקנים.

בסוכנות הפיתוח DARPA מעודדים ומממנים פרויקטים בתחום זה, ובאחרונה פורסם מידע על ניסויים ברובוט זחלילי קטן, הנקרא "מטיל-דה", ושנועד לפעול סביב בניינים ובתוכם.

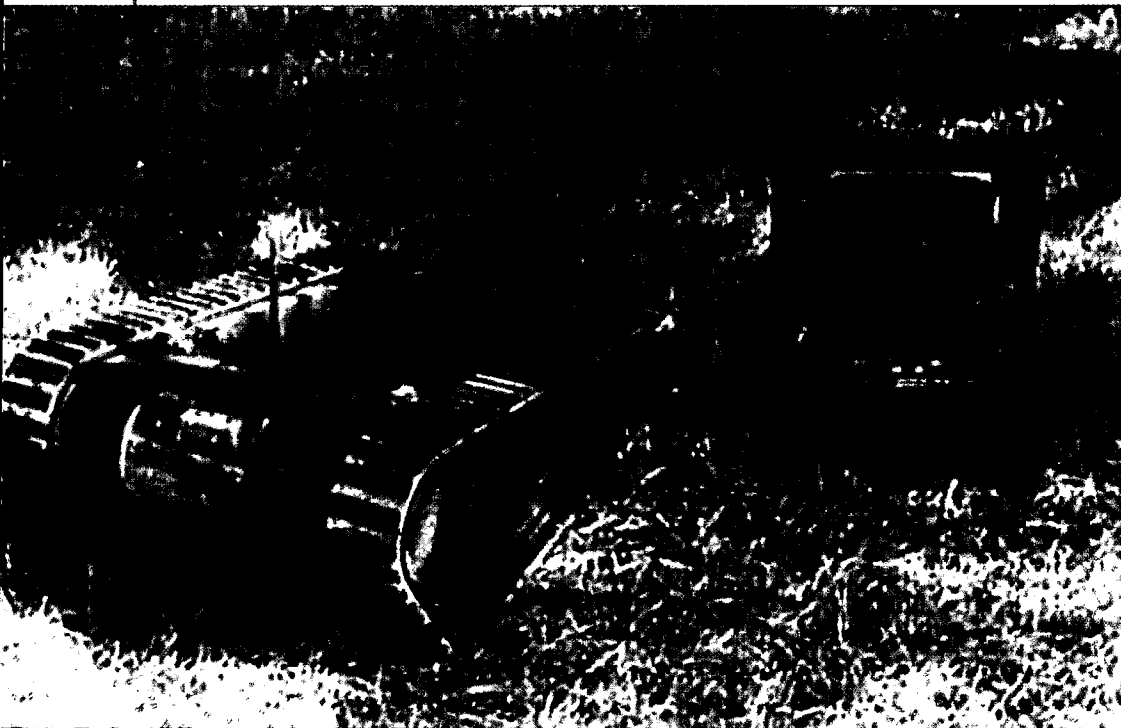
הסוכנות גם פירסמה בקשה להציע הצעות לפיתוח מוקש שטח רובוטי חכם, שיוכל לנוע ולשנות את מקומו באופן עצמאי כדי לסגור מעברים שהאויב הצליח לפרוץ בשדות המוקשים.

בצבאות שעוסקים בפיתוח מערכות

רובוטיות כאלה נותנים את הדעת לצורך לפתח במקביל תפיסת הפעלה לשילוב הרובוטים ביחידות הלוחמות. המגמה המקובלת היא שאמצעים רובוטיים יופעלו בצורה אינטגרלית כחלק מהכוחות הרגילים ובמסגרת משימותיהם. אין הכוונה ליצור "חיל רובוטים" הפועל עצמאית. מכאן גם החשיבות שמייחסים לדרישה שתפעול האמצעים יהיה פשוט וגמיש ומתאים לחיילים. רצוי שלא יהיה צורך ב"גאונים" כדי לתחזק את הרובוטים, לשגרם למשימות ולשלוט בהם בעת הביצוע.

מרגע שכלי כזה יצא לדרכו, ברור שהוא חייב לפעול ברמת אמינות גבוהה במיוחד ובמינימום של תקלות. יחד עם זאת חייבת העלות להיות סבירה, שאם לא כן קטן הסיכוי שצבא יצטייד בכמויות משמעותיות של רובוטים. יתר על כן, סביר להניח שבמשך הזמן יעלה הצורך לפתח גם רובוטים מתכלים, אשר אינם חוזרים בתום המשימה, ואלה יהיו חייבים להיות זולים במיוחד.

ראוי להדגיש שוב שרובוטים יפעלו במשולב עם הכוח שהם משרתים. אין לטעות בדבר: מההתחלה ועד הסוף האדם הוא זה שיקבע ויתכנן את המשימות, ישלוט ויפקח על הביצוע בזמן אמת, ובקטעים מסוימים יוכל גם להתערב ולהפעיל את הכלי ישירות באמצעות הפעלה מרחוק. התרומה של כלי לחימה רובוטיים עשויה להיות גבוהה בשדה הקרב, בהקנותם לכוח יכולת חדשה ו"זרוע ארוכה" תוך צמצום משמעותי של הסיכונים שלהם נחשפים הלוחמים.



רובוט נושא מטען ייעודי עד 57 ק"ג (כגון: חיילים, נשק וחומרי נפץ)