

רכב קרבי יבשתי בלתי מאויש - שרידות, מבצעים ורצף לחימה

המגמה העולמית היא שכלב"מים ישולבו בתמרון הקרקעי בצורה רחבה. בגישה זו צוות הקרב יוכל להעז יותר ולהסתכן בתמרונים ובריצה קדימה לקראת מגע עם האויב. העובדה שאין לוחמים בפלטפורמה אינה מורידה מהצורך להגנה ולמיגון הכלי, על כן פלטפורמה מושתתת על קוקונים (ביצים) מוגנים ומרווחים תיתן את המענה לשרידות הנדרשת

1. בעוד בתווך הימי והאווירי הכטב"ם פוגש את הצוות הטכני בסיום כל משימה (בסיס חיל האוויר, או ספינת אם), רצף הלחימה הקרקעית, תוך ניצול ההצלחה בתמרון הקרקעי, מרחיק את הפלטפורמות ממרכזי הלוגיסטיקה ומחייב פתרון למפגש לוגיסטי שנקבע אד הוק.
2. בניגוד לאוויר והים, הקרקע אינה סטרילית, האיומים מגוונים והאויב החבוי נמצא סמוך לפלטפורמות המתמרנות.
3. בניגוד לאוויר והים התווך היבשתי רחוק מלהיות אחד. נראה אפוא שהתווך היבשתי אינו זהה ומחייב התייחסות מיוחדת, כדי לאפשר למרכב קרבי בלתי מאויש לשרוד, להילחם ולהשיג את קפיצת המדרגה בלחימה הקרקעית.



הגישה המבצעית ומתאר הפעולה

- בבואנו לבחון היכן יתרום כלב"ם (כלי לחימה בלתי מאויש) ללחימה היבשתית וכיצד, ראוי לברר אילו אלמנטים קרביים אפשר להטיל עליו, שכן כלב"ם בודד לא יבצע את כל משימות הלחימה. מדובר במשפחה של פלטפורמות בעלות משימות קרביות שונות, אך כולן עם מוטיב פעולה זהה – תמיד בראש הכוחות המתמרנים, חשופות לאש מנגד ונדרשות לשרוד את מגוון איומי היבשה: אש נ"ט, תחמושת קנית, מטענים ומוקשים.
- בחלוקה גסה אפשר לחלק את מגוון המשימות המבצעיות לכמה מתארים עיקריים:
- **מודיעין ואיסוף.** גילוי, איתור וסימון כוחות אויב, סד"כ, מיקום ופריסה בשטח.
 - **סיוע.** גילוי ואיתור מכשולים טבעיים ומלאכותיים, חסימות, הכוונת כוחות לנתיבי תנועה, איתור מעברים בזמן אמת.
 - **הטעיה.** הפעלת אמצעי שיבוש וחסמת יכולת אויב או הפעלת כוח הטעיה לשיבוש תפיסת תמונת הקרב של האויב.
 - **מכשולי מיקוש.** ניקוי מסלול בשטח ממוקש, התגברות על מטעני צד.
 - **קטלניות.** הפעלת מערכת נשק מותקנת בכלב"ם (תותחים, מקלעים או טילים) תוך כניסת הפלטפורמה לשטחים קדמיים במרחב הלחימה כולל בשטח בנוי. טווח מגע עם האויב ומטרות עיונות, מיקום המפעילים בעמדות מרוחקות ולא בהמולת הקרב.
 - **תיאום אש.** הכוונת אמצעי תקיפה וגורמי תקיפה מרוחקים (ארטילריה, אוויר, נשק מסייע אחר).
 - **לוגיסטיקה.** העברת תספוקת מבצעית ללוחמים בחזית או ריענון כלב"מים. פינוי נפגעים.
 - **משימות פיקוד ותקשורת.**

בעשורים האחרונים פיתחו צבאות מודרניים ועשירים כמו ישראל, ארצות-הברית, הודו וסין כלי לחימה בלתי מאוישים באוויר ובים, שהעצימו את יכולות הקרב של הכוחות הצבאיים והשיגו קפיצת מדרגה מרשימה ביכולות המבצעיות. משימות הלחימה של הכלים הללו נדדו מתחום הסיור והמודיעין ליכולות קטלניות כמו הכוונת אש והפעלת מערכות נשק מאוישות מרחוק. הן העצימו את התרומה המבצעית ללחימה באוויר ובים, וההישגים התבטאו במגוון משימות: פעולה בזירה עוינת וקטלנית, שיפור רציפות הלחימה, קיצור זמן תגובה, יכולת בקרת אש, מיפוי נזקים בעומק הלחימה בזמן אמיתי, שרידות הכלים ומעל הכול – צמצום חשיפת הלוחמים עד כדי הימנעות מסיכונים.

ההצלחה בתווך הלחימה האווירי והימי הציתה את הדמיון בקרב מתכנני מערכות הנשק היבשתיות לטובת קידום כלי רכב קרביים בלתי מאוישים בתווך הלחימה היבשתי. הדגש הקרבי הופנה ליכולת לחימה ותמרון קרקעי ממוקד משימה, בשל השאיפה למנוע פגיעה בפלטפורמות לוחמות מאוישות וצמצום נפגעים בחזית הלחימה – מה שיעזור להפחית את זמן הלחימה, שכן שחיקת הכלים תמוזער, האש תהיה מדויקת, רצף הלחימה יביא לספיקת השמדת מטרות וכל היתרונות יקצרו את רצון הלחימה של הצד השני. ב-2017 פרסם צבא ארצות-הברית דוח כולל המתאר בפירוט את המתווה של התרומה ואופן הלחימה של כלים אלה, כמו גם כיווני חשיבה כיצד ישולבו עם כוחות לוחמים¹. הקו המנחה היה כיצד כלים בלתי מאוישים נשלטים מרחוק ואוטונומיים יתרמו להעצמת יכולות הצבא ויקדמו ניצחון בשדה הקרב.

בחינה מהירה של אופן הלחימה היבשתי ותווך התמרון הקרקעי מעלה את ההבדלים המהותיים בין זירות הלחימה:



סא"ל (מיל) מקסי "בלום", מתמחה בתחום שרידות ומיגון פלטרמות לחימה קרקעיות, מחלוצי מערכות ההגנה האקטיבית

המדינתית. ב-2010 פרסם המכון למחקרי ביטחון לאומי דוח מקיף² שנגע במגוון רב של נושאים הנדרשים לקידום פיתוח וטיפול לקראת השגת היכולות המבוקשות של כלים לוחמים בלתי מאוישים. בנושא אחד לא ניתן דגש מספק – השרידות הבליסטית של הפלטרומה.

היבשה רוויה באיומי נ"ט קטלניים: רקטות נ"ט, טנ"ט, מקלעים, תותחים, מטעני גחון, מטעני צד ואיומי תקיפה עיליים (תמ"ס) מן האוויר או מן הים. כולם יכולים להשמיד את הפלטרומה או לנטרל את יכולת התמרון שלה. ככלל, האיומים אינם מבחינים בין פלטרומה מאוישת לכוז המופעלת מרחוק. לפיכך הסיכון שאיומים יפגעו בפלטרומות כלב"ם אינו פוחת מהסיכון שיפגעו בפלטרומות המאוישות, וייתכן שאף עולה עליו, שהרי ככל שנשתמש בכלים אלה במתארים מורכבים יותר – ירבו האיומים, ובהינתן שהמפעיל יושב מרחוק ואינו "חי" את מרחב הלחימה כמו לוחם מקומי, הרי הפלטרומה יכולה להיקלע למצב מסוכן ופגיע.

סוגיית המיגון בעייתית עקב הקטלניות הרבה של האיומים (עוצמת החדירה). לפיכך יש קושי להעניק מיגון ושרידות לפלטרומות יבשתיות בשל המשקל העצום שעליהן לשאת. הניסיון לצמצם את משקל חבילות המיגון הבליסטי הוליד את מערכת ההגנה האקטיבית היעילה נגד איומי טנ"ט ורקטות נ"ט. זו מזהה את האיום במעופו, בדרך כלל מעשרות עד אלפי מטרים, ומשגרת אמצעי נגד. עדיין לא נמצא פתרון קל משקל מספק נגד חימושים קינטיים הנורים מתותחים ומקלעים כבדים, אך צפוי שיימצא פתרון המזהה את האיום במעופו ממאות מטרים וישגר אמצעי נטרול. עם זאת איומים אלה, גם אם לא נטרלו, נורים בדרך כלל ממקור ירי שאפשר לזהות מייד אחרי פתיחה באש ואפשר לפעול נגדם בתמרון, באש ובחתירה למגע. בפלטרומות בלתי מאוישות מהלך כזה יהיה מורכב ביותר, לנוכח העובדה שהמפעיל לא נמצא פיזית בשדה הקרב, ולפיכך איום זה אקוטי למב"ם.

איומים כמו מוקשים, מטעני צד וחימושים מוטמנים הם הקטלניים ביותר. אין נגדם פתרון טכנולוגי כמו הגנה אקטיבית והדבר מחייב מיגון בליסטי כבד שלא ניתן לנשיאה על פלטרומה לוחמת ביונית. מעל הכול, כאשר הרכב הראשון עולה על מטען – הוא עוצר את שטף התנועה של כל הכוח, שכן בניגוד למשגר אויב שאפשר לזהות את מקור האש שלו, לא ידוע היכן יימצא המוקש השני. כלומר מיקוש הוא איום קטלני על הפלטרומה הנפגעת, ומשית התנהלות מבצעית על כל הכוח. יוצא אפוא שהכלב"ם, מכונת מלחמה גדולה ככל שתהיה, לא יתרום את יכולותיו כל עוד הוא לא יצויד במיגון בליסטי נגד כל האיומים כמו הפלטרומות הלוחמות.³

רבים נוטים לחשוב כי ההכרעה נעוצה ביכולת עוצמת האש שתהיה גבוהה מזו של האויב – תפיסה שלא הוכיחה עצמה. לפיכך פיתוח פלטרומה לוחמת מתחיל עם יכולות השרידות בזירה עוינת, ובראשן המיגון הבליסטי. זו תבטיח תנועה בזירה ללא איום הפגיעה הבליסטית, קל וחומר בזירת לחימה שבה יש מטענים ומוקשים שמולם לא נמצא מיגון בליסטי יעיל. בשנים האחרונות החלו צבאות העולם להציג פלטרומות לחימה בלתי מאוישות, תוך ציון הצורך במיגון בליסטי ושרידות. מאמר שפורסם לאחרונה מתאר את הפעילות של פיתוח כלי לחימה לא מאוישים בצבאות העולם.⁴ המאמר מדגיש את האוטונומיות ואת האינטליגנציה המלאכותית של

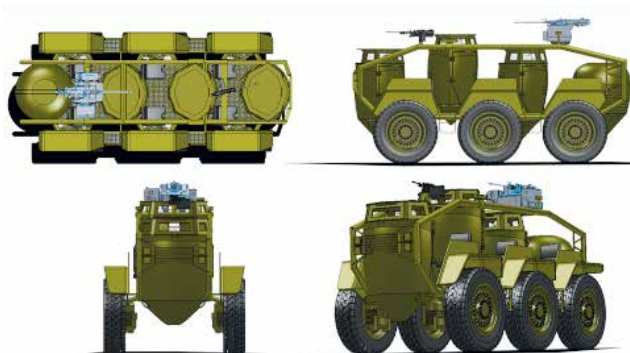
בכל מתארי הלחימה וצורות הקרב על הכלב"ם לשמור על תקשורת דו-צדדית עם המפעיל, כדי שיוכל לנווט ולשלוט במשימות. ביבשה יש חשיבות רבה להשהיות התקשורת או התנתקויות אפילו לזמנים קצרים של השהיית המידע, שכן על המפעיל מרחוק להגיב תוך כדי קבלת נתוני החישה מהפלטרומה בזמן אמיתי. המדד להצלחה בקרב היבשתי תלוי לא אחת בזמן התגובה במיוחד בעת לחימה, שהרי בעת הקרב המגיב ראשון יקבע ניצחון או כישלון. זמן מעוף של רקטת RPG מטווח של 100 מטרים, לדוגמה, הוא כשנייה.



ערוצי התקשורת חייבים להיות חסינים, אמינים ובתעבורה גבוהה (נפח וקצב) כדי להתאים למטלות המבצעיות בכל מתאר ובכל מרחב פעולה (קווי ראייה, הפרעות טבעיות, חסימות אויב). חסינות סייבר היא אלמנט נוסף וחשוב ליכולות הנדרשות, שכן פלטרומה מאוישת עשויה להסתנוור מרעש לבן, וחסימת תקשורת עשויה לשתק אותה. במקרה של כלי מאויש הצוות ידע כיצד להיחלץ; במרכב בלתי מאויש הפלטרומה נעצרת או חמור מזה נחטפת על-ידי פקודות סייבר מנגד. סוגיה מעניינת זו של ניתוק התקשורת מעלה שיקול בעייתי – מה המפעיל מבין? האם להשמיד את הכלי מרחוק שמא נחטף, או לשגר צוות לחילוץ מחשש שהוא עשוי ליפול לידיים עוינות? הפלטרומה היא בקו ראשון לאש, אינה בקו ראייה של המפעיל וחילוץ עלול לסכן את הכוחות הלוחמים הנעים עם כלים מאוישים. סוגיה דומה תהיה עת הכלי נפגע מאיום שלא זוהה על-ידי החישה: עלייה על מוקש לדוגמה או היפגעות ממטען צד. במקרה זה המפעיל יימצא בערפל קרב.

שרידות פלטרומות מתמרנות בתוך היבשתי

הניסיון לקדם את הרעיונות של מרכב לחימה בלתי מאויש דרבן מכוני מחקר לבחון כיצד יש להתמודד ולהיערך ברמה



כלב"ם בעל שלושה תאי לחימה. בעת פעולת מיקוש או מטען נגד הפלטפורמה, האיום "רואה" הרבה אוויר (מרווח בין הקוקונים) ומעט שטח פלדה



גלגלי הכלב"ם. ניידות המרכב תושבת על מרכב מרובה גלגלים

מיקוש או מטען אקראי המופעל נגד הפלטפורמה, האיום "רואה" הרבה אוויר (מרווח בין הקוקונים) ומעט שטח פלדה של הקוקון. יתרה מכך, פגיעה באחד אינה בהכרח משמידה את הקוקונים השכנים. מיגון הקוקון מעובה בכיוון האיום הצפוי. מול איום גחון – הגחון מעובה ומעוצב בצורת חרוט (לצורך פיזור גלי ההדף הצידה); מול מטען צד – הדפנות מחוזקות במיגון ופונות לעבר צד הדרך, והקוקון מעוצב כאלפסואיד המאפשר פיזור של גלי ההדף לצדדים. המיגון מבוסס על הגאומטריה של הקוקון הבודד ועל המרווח בין הקוקונים. משקלם וממדיהם יכתיבו את גודל המטענים ועוצמתם.

אפשר אפוא לאמץ גישת מיגון ומרכב זה גם למימוש בכלב"ם. מובן שהמיגון יהיה מיטבי גם לאיומי המטענים, אך מעבר לכך אפשר יהיה לשלב בכל קוקון אמצעי לחימה או תפקוד מבצעי התואם את המשימה.

היתרון המרכזי של כלים בלתי מאוישים באוויר ובים הוא יכולת סיום המשימה של הפלטפורמה בבסיס האם. שם הטכנאים יכשירו אותה להמשך הפעולה, ובמקרה הצורך יתאימו אותה למשימה חדשה. אם יש בעיה טכנית משמעותית – לרוב אפשר להביא פלטפורמה חלופית לביצוע המשימה. ביבשה לעומת זאת הפלטפורמות מתרחקות. ככל שהיו הצלחות מבצעיות, הפלטפורמות הלא מאוישות ינועו קדימה ויצרכו את מאגר האנרגיה לתנועה ומאגר החימוש. חידוש המאגרים יחייב את אנשי הלוגיסטיקה להיכנס לשטחי הלחימה או להסיג את הפלטפורמות לאחור (מדרון אחורי). בשני המקרים התנועה מורכבת בגלל אזורי הנסיעה וזמן הנסיעה והחשיפה לאיומים. ניידות המרכב תושבת על מרכב מרובה גלגלים. כוח ההנעה

הפלטפורמות, אך לא את חשיבות השרידות שלהן. התבוננות ברכב כזה מראה כי ספק אם רמת המיגון הבליסטי תעמוד נגד האיומים המקובלים בזירה, לא כל שכן מטענים. בחודשים האחרונים החל הצבא הרוסי להתאמן עם כלים בלתי מאוישים⁵. במאמר שפורסם דווחו היכולות הטובות של הלוחמים להפעיל מרחוק פלטפורמה לפיני מוקשים, כמו גם רכב נושא טילים. נראה כי הדגשים הם היכולות הטובות לשליטה והפעלה מרחוק "תוך התעלמות מהאויב". עם זאת אין מענה בליסטי המאפשר לכלים לנוע בחופשיות.

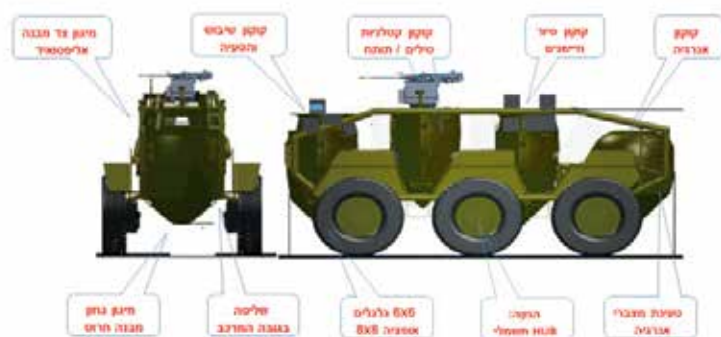
האם הפלטפורמה הבלתי מאוישת יכולה להיות פחות מוגנת?

מבנה של מרכב לחימה נשלט מרחוק חייב לעמוד בצבר היתקלויות אש, כדי שלא יעצרו אותו או יפסיקו את לחימתו; להיות שריד יותר מפלטפורמת לחימה מאוישת, שכן המצב השכיח של לחימתה הוא במצבי קיצון, בעוד פלטפורמה מאוישת נסוגה לאחור במקרה של פגיעה, ופלטפורמה אחות נכנסת להמשך רצף הלחימה. אלמנט נוסף העומד לזכות פלטפורמה מאוישת הוא התערבות הלוחם במצבי פעולה קיצוניים או במצוקות זמן ומקום. הלוחם תמיד ערני לתת את הפקודה לפלטפורמה כשהוא נמצא עליה, עם יכולת לזהות שינויים לא צפויים או הפתעות בזמן תגובה מזערי. למרכב הנשלט מאחור שתי חולשות: ראשית, המפעיל רואה מה שהמצלמה מספרת. אין את תחושות הגוף כמו רעד התנועה, רעש המנוע, שיפוע קל לקראת החלקה או שדה ראייה חדש שהפלטפורמה נחשפה אליו. המפעיל מרחוק יתקשה לתת לכולם מענה, או שגיב באיחור. שנית, גם בהנחה שהתקשורות טובה, תמיד צפויות הפרעות קצרות, הפסקות או שההיות וניתוקים של שניות בודדות, שעשויות להיות קריטיות בנהיגה מרחוק בשטח הפתוח (לא בכביש סלול). איחור בתגובה משמעו סכנה לכוח. אם הלוחם ברכב יגיב מהר בשל תאוצות צד או שיפועי דרך קלים, הוא יוכל למנוע את הידרדרות הרכב, ואם יראה בזווית העין מקור ירי ויגיב בזמן, הוא יוכל להתחמק ממנו. מכאן שהכלב"ם חייב להיות משודרג באופן שייטיב לפעול כאילו חושי המפעיל יושבים בתוך הרכב. מובן שהשרידות הבליסטית צריכה להיות טובה יותר, שכן יש בה לחפות על ניידות איטית וחשיפה ארוכה.

מגוון מערכות ההגנה האקטיבית וטכנולוגיות המיגון הנמצאות בשוק אינן נותנות מענה מתאים למגוון האיומים הקיים או העתידי, ובמיוחד מוקשים ומטענים. מיגון נגד איומי המטענים יהיה כבד ובלתי מעשי להתקנה על כלב"ם, הנדרש להיות קל משקל וקטן ממדים, ולפיכך נדרשת חשיבה אחרת להתגוננות ומיגון שאף יתעלו על פלטפורמה מאוישת.

הקוקונים: מבנה ושרידות (מיגון הביצים)

קונספט מיגון הקוקונים הוא רכב מושתת על קונספט מיגון מיטבי נגד איומים יבשתיים, בדגש על מטעני צד ומטעני גחון.⁶ הרעיון מתבסס על הקטנת ממדי שטח הפנים הניצב מול האיום, ויצירת מרווחי אוויר גדולים ככל האפשר כדי להקטין סיכוי פגיעה ולאפשר מרווח חופשי לשחרור הלחץ של גלי ההדף מהפיצוץ. הטכניקה נעוצה ביכולת לפוגג את ההדף, ולהקטין את עוצמת גלי ההלם למרכב או לתאי הלחימה של הלוחם. הקוקונים מחוברים למרכב גלגלי, רחוקים זה מזה. בעת פעולת



כלב"ם - מבנה עקרוני מבוסס על מיגון מיטבי. הרעיון התבסס על הקטנת ממדי שטח הפנים הניצב מול האיום, ויצירת מרווחי אוויר גדולים ככל האפשר כדי להקטין סיכוי פגיעה ולאפשר מרווח חופשי לשחרור הלחץ של גלי ההדף מהפיצוץ

שרידות ומיגון מיטביים במיוחד נגד איומי המטענים והמוקשים יחייבו פתרון שונה מהקיים כיום בפלטפורמות הקרביות הקרקעיות. קונספט הקוקונים מאפשר להשיג שרידות גבוהה במתאר קרבי קרקעי. רמת המיגון תתבסס על הצורה החיצונית, על מבנה הדפנות והחלל הפנימי. ככל שאיום הייחוס גדול יותר (גחון או צד) משקל הקוקון כבד יותר. הנפח הפנימי של הקוקון ייגזר מהאמצעים שיוכנסו לקוקון הבודד. הקוקונים הנפרדים הייעודיים יכולים להיות מזוודים בצפיפות ללא חללי אוויר מיותרים. הממדים, המשקל והאנרגיה לניהול המערכת והנייד ייגזרו מתכן ראשוני שיחבר את המיגון, הזיווד, הסילואטה של הכלב"ם, הגובה, הרוחב, היציבות ולחץ הקרקע לצורכי ניידות.

למשימת הכלב"ם יהיה צורך בנייתו ראשוני כדי להגיע לצורת קוקון אחד או שניים שבהם יזוודו היכולות המבצעיות השונות.

סיכום

המגמה העולמית היא שכלב"מים ישולבו בקרב היבשה בתמרון הקרקעי בצורה רחבה. בגישה זו צוות הקרב הכולל יוכל להעז יותר ולהסתכן בתמרונים ובריצה קדימה לקראת מגע עם האויב. העובדה שאין לוחמים בפלטפורמה הנמצאים בסכנת פגיעה אינה מורידה מהצורך להגנה ולמיגון הכלי. מיגון פלטפורמה זו מחייב מיגון יתר, מכיוון שאין לוחם סמוך שיוכל להתערב ולתקן ומכיוון שיש צורך לשמור על רציפות הלחימה, שהרי ניצול ההצלחה ושטף הלחימה הם תנאי לעלינויות הקרבית.

פלטפורמה מושתתת על קוקונים מוגנים ומרווחים תיתן את המענה לשרידות המבוקשת והנדרשת. קוקונים ייעודיים יאפשרו לבנות צי של כלב"מים למשימות ייעודיות כמו: סיור ומודיעין; תקיפה בנשק; חסימה והטעיה; חילוץ ופינוי. כולם ברמת מיגון גבוהה מוכוונת משימה. הכלב"ם יעצים את היכולות שלו עת ישולב ויתבסס על קוקונים ייעודיים. אלה יתרמו הן לשרידות הן לנייד ולהתאמה ייעודית למשימה.

יהיה בכל גלגל ויושתת על HUB חשמלי. ההנעה תהיה ישירה לכל גלגל, וצנרת חשמלית תגיע לכל גלגל שישמש גם להיגוי. כך התכנון יהיה ללא מוטות ההינע או מוטות הניהוג המקובלים ברכב רגיל. בשיטה זו שליטה על מהירות הגלגלים מאפשרת תמרון ללא מוטות היגוי או הפניית גלגלים, ובעת יזום איום מהקרקע לא יהיה אלמנט שייפגע וימנע את המשך הניידות. בגישה זו תחתית מרכב הפלטפורמה תהיה נקייה ללא אלמנט מכני שיכול להיתקע ולהישבר במקרה של פיצוץ או מכשול. מספר הגלגלים יעמוד על שישה לפחות, כדי להשיג יתירות במקרה שגלגל יעלה על מוקש. מספר זה יאפשר לחץ קרקע נמוך, כלומר שיפור טוב בנושא התמרון בשטחים קשים. לא מן הנמנע לשלב אפילו 8X8 כדי להבטיח חילוץ מהיר של רכב שנפגע ממיקוש.

עידן הרכב החשמלי מעמיד יכולות אנרגטיות מצוינות של הספקים גבוהים של מאות כוחות סוס ויכולות נסיעה ללא טעינה של מאות ק"מ. לפיכך יש מקום לחשוב על מערך של הנעה חשמלית ללא מקור מנועי הבעירה וללא דלק נוזלי. קוקון אנרגיה במרכב הוא פתרון מיטבי, המבוסס על מצברים צפופי אנרגיה ארוזים לעבודה לספק את כל צורכי המב"ם למשך זמן לחימה מוגדר. באירוע מלא מחדש אין את הסיכון שבמילוי ממכלית דלק פגיעה, אלא מחליפים סוללה, פעולה היכולה להתבצע אוטונומית עם רכב לוגיסטי.

נוסף על כך, לצורך יתירות, במקרה של פגיעה בקוקון האנרגטי, בכל קוקון משימתי של הכלב"ם תותקן סוללה חשמלית לצורכי גיבוי. אם הקוקון האנרגטי ייפגע, יוכלו הכוחות להיחלץ מזירה מוכת אש באמצעות שימוש באנרגיה הרזרבית בקוקונים המשימתיים. דרך אחרת תהיה להגביר או לחלק אנרגיה בין עמיתים על-ידי חיבור חשמלי בין רכבים ואיזון האנרגיה בין המשתתפים באמצעות כבלים מרכב שכן בזמן הפוגה מלחימה.

קוקונים משימתיים ותפקוד מבצעי

מבנה הכלב"ם המבוסס על הקוקונים יכול לספק גם את המבנה המשימתי של הכלב"ם, בדרך שכל קוקון יהיה משימתי בתפיסתו המבצעית. לפיכך יש מקום לחשוב על תכנון קוקונים משימתיים שיוזוודו באמצעים וטכניקות ייעודיים:

קוקון חיישנים. אוסף של חיישנים על הקוקון המיועד לאיסוף נתוני שטח ומידע בזמן אמת. העיבוד הראשוני יתבסס על בינה מלאכותית, כדי להבין לאן להפנות מבט ולרכז מאמץ סריקה. במקביל להעברת כל המידע למפעיל ולקבלת משימות.

קוקון תקיפה. יכיל אמצעי נשק, מערכות שליטה, הכוונה, סימון מטרות אויב ויכולת ניהוג החימושים לפגיעה במטרה. אפשר לאזוד מגוון אמצעי תקיפה – צריחי נשק בינוני, תותח קל ומשגר טילים.

קוקון אנרגיה – יחידת כוח. יכיל את מקור האנרגיה של הפלטפורמה, עם מצברים שאפשר יהיה להחליף. תהיה אפשרות לאזן אנרגיה בין רכבים בזמן מנוחה או הפוגה מלחימה. במקרה הצורך יותקנו מערכות בקרת אקלים עבור הקוקונים האטומים (בליסטית).

עוד קוקונים אפשריים: קוקון הטעינה וחסימה וקוקון חילוץ ופינוי.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

