یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran
senaconf.ir

بررسی لجستیکی سلاح های نوین الکترومغناطیسی در مقابل با سلاح های سنتی

جبرئیل نجفی[۱]، فرحنار رجبی گوندره[۲]، حسین سبزی[۳]،عرفان چولکی[۴]*

۱- کارشناسی، مهندسی لجستیک و زنجیره تأمین، دانشکده علمی کاربردی آذین خودرو، تهران، ایران
Gabrilwolf64@gmail.com

۲- کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع ،گرایش لجستیک و زنجیره تامین، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد کرج، کرج، ایران
Mrs.f.rjabi@gmail.com
۳-دکتری علوم استراتژیک ،دانشگاه عالی دفاع ملی، آجا ،تهران ،ایران
Hossein1346@gmail.com

۴دانشجوی دکتری فیزیک ، گرایش اتمی مولکولی ،گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه،ایران.

erfancholaki@gmail.com
۰۹۱۸۹۱۷۲۵۰۵

چکیده

یکی از اهداف مهم نیروهای مسلح دفاع ازتمامیت ارضی کشور می باشد و به واسطه آن در گذر از زمان تسلیحات نظامی پیشرفته نیاز ضروری صحنه نبرد بشمار می آید ، که آن را می توان با توجه به تغییردر نوع نبرده ها ی اخیرو کاربرد سلاح های خاص در آن مرتبط دانست از این رو در سال های اخیر سلاح های الکترومغناطیسی و نوع کاربردآن در ارتش های سایر کشور های شرقی و غربی متفاوت بوده ، هدف این مقاله معرفی سلاح الکترومغناطیسی به عنوان سلاح نوین و مزایا و معایب لجستیکی در مقابل سلاح های سنتی می باشد در دنیای امروزی،ظهور پدیده های جدید، تمایل بشر برای استفاده و بهره برداری بموقع از فرصتهای پیش رو و اهمیت و ضرورت شناخت وپژوهش در آینده باعث شد تا این تحقیق عملی شود.

واژه‌های کلیدی: مهندسی لجستیک، سلاح الکترومغناطیسی، سلاح سنتی، پیشرانه های محرک.

۱- مقدمه

از دیر زمان با پیدایش اختلافات قبیله‌ای و قومی و بروز جنگ‌ها میان اجتماعات و ملل، بشر همواره در اندیشه به‌دست آوردن سلاحی بوده است، که بتواند دشمن را از فاصله دور، مورد اصابت قرار دهد. با پیشرفت انسان‌ها به‌سوی توسعه و تکامل، ابزار پرتاب نیز سیر تکاملی خود را طی و لزوم دستیابی به‌وسایل پرتاب جنگی پیشرفته، با این حرکت شتاب بخشیده و برابر روایات و داستان‌ها، سرداران جنگی برای دستیابی به استحکامات دشمن ابتدا با استفاده فلاخن و پس از آن از وسیله‌ای به‌نام منجنیق در جنگ‌ها استفاده می‌نمودند و یا برابر مستندات تاریخی، «تیمور گورکانی» یکی از فرماندهان نبرد بوده که در هنگام جنگ، کوزه‌هایی پر از باروت با فیتیله مشتعل را به‌سوی دشمن پرتاب می‌نموده است. لذا بعدها اندک زمانی پس از دستیابی بشر به‌سلاح پرتاب گلوله(تفنگ اولیه)، اندیشه پرتاب مهماتی که قدرت و تکاثر و حجم آتش بیشتر آن موجب رُعب و وحشت و کشتار وسیع دشمن در میدان نبرد گردد، به‌سرعت رشد نمود. در این راستا، در سال ۱۴۰۵میلادی که هنوز چند سالی از ساخت باروت توسط چینی‌ها نگذشته بود، شخصی از اهالی بوهم، بخشی از چک و اسلواکی کنونی به‌نام «جان زیزکا»با استفاده از باروت، یک جنگ‌افزار آتشین ساخت که سرانجام در گذر زمان، «توپ» نامیده شد و با این جنگ افزار بود که تحولی ژرف در تاکتیک‌های نظامی به‌وجود آمد .اما آشنایی سرزمین ایران با جنگ افزاری به‌نام توپ به دوم ماه رجب سال ۹۱۴هـ‌ق (برابر با ۲۳ اوت ۱۵۲۰میلادی) در میدان جنگ چالدران بین ایران و امپراطوری عثمانی برمی‌گردد، که شلیک این جنگ افزارهای سرپر قشون عثمانی به استعداد حدود ۲۰۰ عراده، باعث حیرت و تعجب و همچنین ایجاد شکاف در نیروهای جنگ‌آور قزلباش شاه اسماعیل صفوی گردید و متأسفانه این مسئله یکی از علل اساسی شکست ایران در این نبرد نابرابر بود. جنگ جهانی اول درجه و سطح اهمیت توپخانه را در میدان رزم افزایش داد. ورود گلوله‌های شیمیایی، اجرای آتش‌های انبوه و مؤثر به‌عنوان یک سد کنترل شده توپخانه و افزایش حوزه قدرت رزمی نیروها با استفاده از دیده‌بانان هوایی از جمله پیشرفت‌های چشمگیری بود، که در امر توپخانه حاصل شد و آن به‌عنوان بزرگترین سلاح کشنده در جنگ مطرح و ۷۵درصد کل تلفات را به‌خود اختصاص داد. در جنگ جهانی دوم توپ‌ها محمول شده و خودروها، جایگزین اسب‌ها و قاطرها شدند و هویتزرهای ۱۵۵م.م و ۲۴۰م.م وارد جنگ شده و از مرکز هدایت آتش و دیده بانان جلو و هوایی، استفاده مؤثری به‌عمل آمد، که این امر ضمن افزایش کارایی توپخانه، آن را وارد جاده بی انتهای پیشرفت نمود. به‌کارگیری تاکتیکی آتش توپخانه صحرایی در نبردهای آینده موکول به‌نگرش جدید و بر اساس نیاز یگان‌های رزمی می‌باشد. یگان‌های مانوری با تغییر در شیوه‌های عملیاتی و نوآوری و روش‌های متفاوت از عملیات منظم همچنان نیازمند به‌پشتیبانی آتش می‌باشند، که به‌همین منظور تعدادی از کشورها برای کم کردن محدودیت‌ها و بیشترین استفاده از توانایی‌ها و داشته‌های جنگ افزارهای توپخانه، تغییراتی را در مبانی و قواعد و تجهیزات آن ایجاد کرده‌اند. تا آن‌جا که کشور ایالت متحده آمریکا، در سال ۲۰۱۷ میلادی اقدام به‌ساخت پرتابگرهای الکترومغناطیسی نمود[2-1].

ایده ساخت پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی یا همان ریل‌گان‌ها مدت‌ها است، که در ذهن پژوهشگران علوم نظامی، وجود داشته اما عواملی مانند جرم، اندازه و انرژی مورد نیاز این‌گونه از پرتاب‌گرها مانع آن شده است، که ریل‌گان‌ها به‌صورت عملیاتی وارد خدمت شوند. پرتاب‌گرهایی که ما می‌شناسیم به‌طور عموم، به وسیله ایجاد یک انفجار، انرژی و سرعت اولیه‌ای را به‌پرتابه منتقل می‌کنند، تا این پرتابه بتواند مسیر مشخصی را به‌سمت هدف طی کند. به‌طور کلی روش کار این پرتاب‌گرها به این صورت است که، گرمای مقاومتی تولیدی در پرتابه سوختی را که در سرعت میانه از طریق دهانک خارج شده تبخیر می‌کند، بعد از تبخیر سوخت و اینکه از قبل به آن گرما داده شده پرتابه را ترک نموده و شدیداً از طریق اتلاف مقاومتی در ورود به‌منطقه اشغال شده توسط میدان مغناطیسی گرم می‌شود، به‌دلیل میدان مغناطیسی بسیار قوی، سوخت به‌پلاسما تبدیل می‌شود. اخیراً از پرتابه‌های ابررسانا به‌عنوان وسیله‌ای برای راه‌اندازی اجرام بزرگ استفاده می‌شود و به این علت است که آن‌ها را محرک جرمی می‌نامند. همچنین به‌جای پرتابه‌های ابررسانا ممکن است از پرتابه‌هایی استفاده کنندکه از میدان فرومغناطیسی قوی و با اشباع بالا استفاده گردد**[3]**.

۲- منبع انرژی الکترومغناطیسی:

تمامی اشیایی که دمایی بالاتر از صفر مطلق دارند، از خود انرژی الکترومغناطیس ساطع می‌کنند، که در طول موج‌های مختلف مقدار آن متفاوت است. به‌طور حتم، خورشید بزرگترین منبع انرژی از این دست می‌باشد، که بشر به‌طور معمول با آن آشنا است. خورشید منبع گرما و نور برای انرژی زمین است که در ۱۵۰ میلیون کیلومتری آن قرار دارد. تبدیل هیدروژن به‌هلیم در هسته آن باعث تولید انرژی می‌گردد، که از لایه‌های خارجی به‌سمت بیرون منتشر می‌شود. از مقدار انرژی رسیده به‌زمین تقریبا ۳۵ درصد دوباره منعکس شده، ۱۷ درصد توسط اتمسفر و ۴۷ درصد توسط زمین و اشیاء روی آن جذب می‌شود. اگر خورشید یک تابنده کامل بود می‌توانست به‌عنوان یک جسم سیاه در نظر گرفته شود. از نقطه نظر تئوری، جسم سیاه ماده‌ای است که بتواند تمامی انرژی الکترومغناطیس را جذب کرده و سپس بازتابش نماید. چنین جسمی در دنیای واقعی وجود ندارد، ولی براساس این جسم فرضی، پارامترهای مختلفی تعریف می‌شوند. قدرت انتشار و تابندگی یک جسم واقعی نسبت به‌یک جسم سیاه معادل ۱ فرض می‌شود. و این یعنی تمامی اجسام تابندگی کوچکتر از یک خواهند داشت و به‌عنوان جسم خاکستری شناخته می‌شوند. در نتیجه برای جسم سیاه رابطه؛ « $\xi = \alpha = 1$ » خواهیم داشت، که در آن α مقدار جذب انرژی و ξ تابندگی جسم است**[3]**.

۳- علم و فن آوری در ساخت تسلیحات

اهداف نظامی بوده است.بنابراین، با توانایی های چشمگیر علمی و فناوری، خطر تهدید صلح و امنیت بین المللی روز به روز افزایش می یابد.ولی به طور قطع، شروع برخی پیشر فت های علمی و فناوری درساخت سلاح های مغناطیسی نتیجه توجه زیاد برای بخش های دفاعی به این صنا یع بود ه و خواهد بو د. مسلماً توانایی های شگفت انگیز کاربردهای الکترومغناطیسی به خوبی مشخص شده و به همین جهت در برنامه های کوتاه مدت و بلندمدت صنایع دفاعی کشورهای توسعه یافته، توجه خاصی به آن میشود. "نقشه راه فناوری (تکنولوژی)" روشی انعطاف پذیر است، که به طور گسترده ای در صنایع مختلف برای برنامه ریزی راهبردی و درازمدت به کار

می رود. این رویکرد در برنامه ریزی، وسیله ای ساختار یافته (و گاهی گرافیکی) برای کشف و برقراری ارتباط بین بازارها، محصولات و فناوری(تکنولوژی های) در حال توسعه در طول زمان می باشد.در چنین شرا یطی جهان آینده با شیوه نوینی از جنگ ها در زمین، در یا، هوا، فضا و گستر ه ها ی اطلاعاتی روبروخواهد شد که از نوآوری در فناور یها ی پیشرفتهٔ اطلاعات ، دیجیتالی کردن میدان نبرد

، جنگ افزارهای هدایت شوندۀ دقیق و هوشمند حاصل شد ه.اند سامانه ها ی رزمی آینده از ویژگی ها یی همچون کوچکتر، سبکتر، سریعتر، تر کشنده وبه ویژه هوشمندتر از نمونه ها ی پیشین برخوردار خواهند بود**[4]**

که از ویژگی های مهم و اثر گذار در نتیجه جنگ های شهری و جود تسلیحات نظامی با قابلیت اطمینان و پایایی بالا ست که اگر مشخصه هایی مانند هزینه حجم و وزن آن ها نیز در حالت بهینه و پایدارقرار داشته باشد که بر اثر بخشی و کارایی آن افزوده خواهد شد**[1]**

۴- جنگ الکترونیکی مغناطیسی :

جنگ الکترونیک ، اصطلاحی نظامی و بیانگر کاربرد الکترونیک و امواج الکترومغناطیس در نبردهای نظامی است و شامل ارتباطات رادیویی، ایجاداختلال در ارتباطات رادیویی دشمن و شنود (استراق سمع) گفتگوهای دشمن است.امروزه کاربردهای نوین دیگری مانند هدایت نفرات و موشک هاا استفاده از دستگاه های الکترونیکی به مفاهیم جنگ الکترونیک افزوده شده است. دستگاه پارازیت انداز را میتوان نماد اصلی این مفهوم باشد که با ایجاد چگالی از انرژی در مسیر سیگنال قرار میگیرد و با افزودن نوفه) نویز) به آن، رادار را مختل می کند. کما اینکه می توان آن را شناسایی کرد.بکارگیری سایت های شنود متحرک ، مجهز به سامانه های رهگیری مراقب، استراق سمع، ضبط و ثبت فرستنده های فعال دشمن، پخش پارازیت شنود و فریب الکترونیکی بمب ها و موشک های الکترومغناطیسی اهمیت ویژه ای در این گونه عملیات دارددر شرایط فعلی و در جهان امروز، پیشرفت علوم و فناوری در همه عرصه‌های زندگی بشر به‌سرعت در حال تکوین و تکمیل شدن است. لذا از جمله حوزه‌های مهم و پرکاربرد برای علوم پیشرفته و مترقی، عرصه‌های دفاعی، نظامی و امنیتی در کشور عزیزمان ایران است**[5]**.

۵- کاربردهای سلاح الکترومغناطیسی:

در جمع‌بندی کلی‌تر، پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی کاربردهای ذیل را به‌همراه خود دارند:

- استفاده گسترده در امورات نظامی شامل تسلیحات متدوال جنگی، پرتاب موشک و راکت، تسلیحات ضد زره، پرتابه‌های بالستیک و...
- کمک به‌پرتاب هواپیماهای بدون سرنشین و جنگنده‌ها از روی ناو هواپیمابر (به‌جای کاتاپولیت بخاری)
- کاربرد در آزمایشات و مطالعات مکانیکی ضربه و نفوذ
- به‌دست آوردن سرعت بالا در انجام یک عملیات واقعی
- افزایش مقاومت مکانیکی اجزا و ابزار مورد استفاده
- افزایش قدرت تخریب اهداف مورد نظر

۶- مزیت‌های پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی:

پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی نسبت به‌دیگر پرتاب‌گرهای معمولی دارای مزایایی است که در ذیل به ۱۲ مورد از آن‌ها اشاره می‌گردد:

- ❖ قابلیت دستیابی به‌سرعت‌های بسیار بالا
- ❖ بازدهی بهتر و مناسب‌تر(در نوع ریگان تا ۳۰ درصد نیز به‌دست آمده است.)
- ❖ هزینه‌های مناسب‌تر
- ❖ نسبت بسیار پائین‌تر جرم محموله به‌جرم نسبت بر ثانیه
- ❖ عدم نیاز به‌موتور
- ❖ عدم نیاز به‌سوخت و اکسید کننده(کاهش بسیار زیاد وزن پرتابه)
- ❖ عدم برخورد با مشکلات کنترلی و خنک‌کاری موتور و پیشرانه
- ❖ کاهش بسیار زیاد اشتباه‌ها و خطاهای پرتاب و نهایتاً پرتاب‌های ناموفق(عدم اختلال در سامانه سوخت و عدم انفجار)
- ❖ کاهش هزینه‌های جابجایی و نگهداری(به‌علت کاهش وزن)
- ❖ کاهش مؤثر زمان پرواز بر ثانیه تا هدف(به‌علت سرعت بالای پرتابه)
- ❖ قابلیت استفاده و به‌کارگیری دوباره (لازم به‌ذکر است لانچر و سامانه پرتاب‌گر باقی می‌ماند و فقط پرتابه فرستاده می‌شود.)
- ❖ حذف خطرهای نگهداری و جابجایی(به‌علت نداشتن سوخت و خرج برای پرتاب)

۷- اشکالات پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی:

به‌طور حتم، پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی نسبت به‌دیگر پرتاب‌گرهای معمولی دارای اشکالاتی نیز هستند و نمی‌توان اذعان داشت که این نوع فناوری نو و جدید خالی از ایراد و اشکال است، لذا در ذیل به ۷ مورد از آن‌ها اشاره می‌گردد:

- ➢ ایجاد بارهای بسیار زیاد دینامیکی بر لانچر و پرتابه(به‌ویژه در لحظه پرتاب)
- ➢ ایجاد بارهای گرمایی بسیار زیاد(به‌علت سرعت بسیار زیاد و چگالی بالای هوای جو، به‌خصوص در ارتفاعات پائین)
- ➢ نیازمند به‌تعداد و دفعات پرتاب بیشتر(به‌علت محدودیت جرم بر ثانیه)
- ➢ تأمین انرژی(برای ایجاد اینچنین میدان‌های الکترومغناطیسی، به انرژی بسیار فراوانی نیاز می‌باشد.)
- ➢ نیاز به تکنولوژی پیشرفته(هرچند که پیشرفت‌های علمی، روزبه‌روز در حال برطرف نمودن معایب این فنآوری نوین می‌باشد.)
- ➢ محدودیت متالوژی(هر پرتابه‌ای نمی‌تواند این سرعت‌ها و شتاب‌های زیاد را تحمل کند و همچنین مواد به‌کار رفته در پرتاب‌گر نیز نیازمند فرمولاسیون پیشرفته و ترکیبات ویژه هستند.)**[4]** .

۸- امتیازات پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی:

با توجه به‌خاصیت فناورآنه این سامانه نوین، به‌کارگیری پرتاب‌گرهای الکترومغناطیسی نسبت به‌دیگر پرتاب‌گرهای معمولی دارای امتیازاتی چشمگیر هستند که در ذیل به ۱۴ مورد از آن‌ها اشاره می‌گردد:[۱]

- بدون دود شلیک می‌کند و هیچگونه نویزی ایجاد نمی‌کند.
- ساختمان آن ساده است و پیچیده نیست.
- از بین نمی‌رود و متحمل فشار، دما و کشش زیاد نمی‌شود.
- بازدهی آن نسبت به‌نوع معمولی آن بیشتر است.(یعنی حداکثر پاسخگویی از ویژگی‌های بارز آن است)
- مواد سوختی آن نسبت به‌نوع معمولی ارزان‌تر است.
- در نوع ریلی، نیروی جلوبرنده در کل حجم پرتابه ایجاد می‌شود، در صورتیکه در نوع معمولی این نیرو به قسمت عقب پرتابه وارد می‌گردد.
- چون نوع الکترومغناطیسی کم‌تر گرم می‌شود، بنابراین تعداد دفعات شلیک آن می‌تواند بیشتر از نوع معمولی آن باشد.
- زمان لازم برای شلیک نسبت به نوع معمولی کمتر است، زیرا در این نوع زمانی برای سوخت خرج پرتاب لازم نیست.
- کنترل و برد پرتابه با تغییر ولتاژ(بدون تغییر زاویه پرتاب) امکان‌پذیر است.
- با توجه به‌خطرناک بودن و نگهداری مشکل باروت، برای تولید انفجار نیازی به آن نبوده، لذا آسیب‌پذیری آن بسیار پایین است.
- نوع انرژی الکترومغناطیسی تا مقدار خیلی زیادی می‌تواند، افزایش یابد.
- کاهش هزینه انبارداری و نگهداری مواد منفجره و قابل اشتعال جهت کار پرتابه‌های مکانیکی
- افزایش دقت و سرعت در انجام مأموریت و عملیات نظامی(با افزایش تحرک یگان‌های توپخانه)
- کاهش عوامل لودهنده از قبیل؛ دود، آتش(نور) و صدای ناشی از شلیک گلوله‌ها و موشک‌های جنگی

۹- معایب لجستیکی تسلیحات سنتی

شرایط انبارهای مهمات:

انبارهای مهمات باید دارای شرایطی به‌شرح زیر باشند تا با خیال آسوده مهمات در آن نگهداری گردد:[۲]

الف- انبارهای مهمات، باید از مصالح ضد حریق ساخته شوند، تا در صورت انفجار، مصالح به‌کار رفته خطرات آتش‌سوزی را تشدید ننموده و برای جلوگیری از خطرات رعد و برق،مجهز به‌دستگاه برق‌گیر باشند.

ب- انبارهای مهمات، باید مجهز به‌وسایل تهویه هوا با توری ضد جرقه باشند.

پ- انبارهای مهمات، باید در زمین‌هایی ساخته شوند که سیل‌گیر نبوده و آب در اطراف آن جمع نشود.

ت- درب انبارهای مهمات باید به‌طور کامل بسته شود، تا از ورود برف و باران و گرد و غبار و سایر مواد خارجی جلوگیری به‌عمل آید و در ضمن باید از نوع ضد حریق باشد.

ث- انبار مهمات، باید در محل‌هایی ساخته شود، که استفاده از وسایل و تجهیزات، جابجایی، حمل و نقل مهمات امکان‌پذیر بوده و عملیات تخلیه و بارگیری، به‌سهولت انجام گیرد**[9]**.

۱۰-مقررات حفاظتی، حمل مهمات توسط وسایل حمل و نقل جاده‌ای:

متداول‌ترین، روش حمل و نقل مهمات در کشور، استفاده از وسایط حمل و نقل جاده‌ای می‌باشد و مهمترین اصل، در هنگام انجام آن، اصل ایمنی و رعایت اصول حفاظتی بوده، که در این ارتباط، موارد زیر همواره بایستی ملاحظه و رعایت گردد:

الف- حفاظت خودرو در برابر آتش سوزی:

قسمت‌ها و سیستم‌های مختلف خودرو حامل مهمات از قبیل؛ سیستم احتراق الکتریکی موتور، چراغ‌ها، ترمزها، باک و سیم‌کشی داخلی خودرو و اتصالات باطری به‌صورت روزانه مورد بازدید قرارگیرد. داخل اتاق بار باید فاقد هرگونه اتصالات و جریانات الکتریکی باشد و در صورت نیاز از وسایل روشنایی سیار، استاندارد جهت بارگیری و تخلیه مهمات در شب استفاده گردد. موتور خودرو و تجهیزات جانبی آن باید کاملاً تمیز و بدنه فاقد هرگونه روغن، گریس، خاک و موارد مشابه آن باشد. هرگونه نشت و یا چکیدگی روغن از قسمت‌های مختلف موتور، گیربکس، دیفرانسیل و سیستم ترمز بر روی بدنه و به‌ویژه بر روی کف خودرو، باید پس از انجام هر مأموریت پاک و تمیز گردد. سیستم اگزوز خودرو باید سالم و از تماس آن با وسایل قابل اشتعال جلوگیری شود. سوخت‌گیری در مجاورت هرگونه شعله لامپ‌های، بدون شیشه محافظ و کابل‌های برق ممنوع بوده و باید به‌صورت موتور خاموش صورت گیرد. از تجمع هرگونه وسایل اضافی قابل احتراق مانند کهنه و پارچه‌های تنظیف مخصوصاً وسایل آغشته به‌روغن در داخل خودرو جلوگیری شود و در صورت نیاز در خارج اتاق بار و محل مطمئن نگهداری گردد. استفاده و حمل وسایل گرمایشی و روشنایی غیر مجاز در داخل خودرو ممنوع می‌باشد. خودروهای حامل مهمات باید مجهز به‌حداقل یک عدد کپسول اطفاء حریق استاندارد باشند. کف و دیوارهای اتاق باید از جنس چوب و یا مواد ضدجرقه باشند. به‌منظور محافظت محمولات مهماتی بارگیری شده در اتاق بارهای غیر مسقف در برابر هرگونه جرقه و شعله احتمالی ناشی از سایر خودروهای عبوری، از چادر مناسب ضدحریق به‌عنوان روکش محموله استفاده گردد. خودروها مجاز به‌سوخت-گیری در محوطه تأسیسات مهماتی نمی‌باشند. رانندگان و خدمه خودرو حامل مهمات و هم‌چنین کلیه پرسنلی که در امر بارگیری و تخلیه مهمات، دخالت مستقیم دارند باید از آموزش کافی در مورد نحوه پیش‌گیری و مقابله با آتش‌سوزی و خطرات ناشی از سوختن مهمات برخودار باشند[7-9].

ب- اقدامات ایمنی خودرو حامل مهمات:

کف خودروها باید محکم و از جنس فلز با روکش چوب و یا مواد ضد جرقه باشد. اتصالات دیواره با اتاق بار با کف شاسی خودرو باید محکم باشد. تایرهای خودرو باید از انواع استاندارد بادی باشند. خودروهای حامل مهمات باید در روز حرکت نماید. خودروهای حامل مهمات باید مجهز به‌وسایل و علائم اعلام خطر باشند. توقف خودرو حامل مهمات در مکان‌های سرپوشیده جهت تعمیر یا سرویس ممنوع می‌باشد. خودروهای حامل مهمات باید مجهز به‌زنجیر اتصال به‌زمین در هنگام تخلیه و بارگیری مهمات باشد.

پ- مبارزه با آتش‌سوزی در خودروهای حامل مهمات:

راننده خودرو حامل مهمات، باید آموزش کافی در خصوص استفاده از وسایل اطفاء حریق اولیه موجود در خودرو را فرا گرفته باشد و نهایت تلاش خود را جهت جلوگیری از سرایت آتش به‌محموله مهماتی اعمال نماید و با در نظرگرفتن خطرات حاصله، رفتاری منطقی در زمینه مبارزه با آتش‌سوزی و کاهش خطرات و اثرات مخرب حاصله برروی سایر خودروها و تأسیسات و ... از خود بروز دهد. اهم اقداماتی که راننده خودرو حامل مهمات در صورت سرایت آتش به‌مهمات مؤظف به انجام آن است، عبارتنداز؛ مطلع نمودن رانندگان سایر خودروهای حامل مهمات. آگاه نمودن واحدهای امدادی و ارائه اطلاعات مربوط به‌نحوه مبارزه با آتش با توجه به‌نوع مهمات. مطلع نمودن نیروهای انتظامی و اقدام در جهت تخلیه نفرات، خودروها و... از اطراف محل حادثه. اعلام سانحه به‌یگان مربوطه و نزدیک‌ترین واحد نظامی.

ت- موارد ایمنی مرتبط با تخلیه، بارگیری و حمل مهمات:

استفاده از هرگونه چنگک و قلاب‌های فلزی به‌صورت تماس مستقیم در جابجایی بسته‌بندی‌های مهمات ممنوع می‌باشد. از کشیدن روی زمین، انداختن، ضربه زدن و... بسته‌بندی‌های مهمات، خوداری گردد. استفاده از کبریت، فندک و یا استعمال دخانیات و سایر موارد و وسایل مشابه در محوطه تخلیه و بارگیری ممنوع می‌باشد. وسایل اطفاء حریق در هنگام تخلیه و بارگیری مهمات می‌باید، در دسترس باشند. نصب تابلوهای هشدار دهنده خصوصاً تابلوی «استعمال دخانیات ممنوع» در اطراف محل تخلیه و بارگیری مهمات. وجود وسیله مخابراتی مناسب در عملیات تخلیه و بارگیری مهمات. جلوگیری از تردد افراد مشکوک، ناراضی، بی انضباط و غیرمجاز در محوطه تخلیه و بارگیری مهمات. جلوگیری از حمل پرسنل غیرمجاز و اضافی توسط وسیله حمل مهمات. جلوگیری از تغییر بسته‌بندی مهمات در محل تخلیه و بارگیری مهمات، مگر در صورت رعایت فاصله مجاز.

۱۱-مشکل تأثیر عوامل محیطی از قبیل رطوبت بر روی مهمات:

سیر تحول توپخانه در نبردها را می‌توان از جنگ افزارهای پرتاب‌کننده سنگ‌ها و وزنه‌ها، بر روی دشمن دنبال کرد. هر یک از تجهیزات نظامی از تولید تا بهره‌برداری مشمول هزینه‌ای سنگین و نیاز به‌بودجه کافی دارد. اولین دشمن مهمات، رطوبت است، که در کلیه قطعات مهمات به‌مقدار مؤثر تأثیرگذار می‌باشد. موقعی که رطوبت با افزایش درجه حرارت ترکیب گردد، عمل فاسد شدگی سریع می‌شود. زنگ زدگی و فساد روی گلوله‌ها و فاسدشدن خرج پرتاب و نم روی جعبه‌ها همه و همه در اثر وجود رطوبت می‌باشد. لذا همواره خرج‌های پرتاب که مهمترین قسمت تشکیل دهنده مهمات است، در معرض عوامل محیطی قرار دارند و با توجه به‌ساختار اولیه برای تهیه آن‌ها، نیاز به‌هزینه سنگین تولید متصور است.[۲]

۱۲-نتیجه گیری

هر ملتی که در تولید قدرت و روش استفاده از آن توانمند باشد، به همان میزان در ها تأمین و پیشبرد هدف و منافع خود توانمند خواهد بود . آموزههای دینی و تجربهٔ هشت سال دفاع مقدس به ما حکم می کند که در زمان صلح، برای جنگ آماده باشیم؛ چرا که هر ملتی که در زمان صلح برای جنگ آماده نباشد، در صورت وقوع جنگ، هم جنگ را و هم صلح را از دست خواهد داد ساخت تسلیحات و تجهیزات الکترومغناطیسی درنیروهای مسلح ، راهبردی است که می تواند نقش درخشانی در افزایش توان رزم در نیروها ی مسلح ایفا نماید.

مراجع

[1]- هادی نژاد, فرهاد, مینایی, حسین. (۱۳۹۸). مقاله پژوهشی:آینده نگاری با رویکرد مدل‌سازی در طراحی تسلیحات نظامی .*مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی*.292-267 ,(36)9 ,

[2]- بیگی‌ریزی، مجتبی و خدارحمی، حسین و کیانی، رضا و غلامی‌فشارکی، احمد، پژوهش علمی مطرح شده در دومین همایش الکترونیکی پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری، دانشگاه های آزاد اسلامی استان کرمان.

[3]- چولکی، عرفان و گراوند، علی‌اشرف و احمدوند، سجاد و صحافی، محمدحسین، پژوهش علمی مطرح شده در کنفرانس سراسری بین‌المللی فناوری‌های نوین.

[4]- گلستانه، ر. (۱۳۸۹). هوشمندسازی مهمات, تسلیحات و تجهیزات نیروهای مسلح و اصلاح الگوی مصرف. راهبرد دفاعی, ۸(۲۹), ۱۶۷-۱۴۳. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=133346

[5]چولکی، عرفان و گراوند، علی‌اشرف و احمدوند، سجاد و صحافی، محمدحسین، ۱۳۹۶، **شبیه‌سازی تفنگ الکترومغناطیسی ریلی**، کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، دانشکده علوم، گروه فیزیک، ص۲.

[6]علی آبادی، حمید و میری، رضا، ۱۳۹۲، **حمل و نقل مهمات**، تهران، انتشارات دانشکده مهمات مرکز آموزش پشتیبانی نزاجا، ص۱۵-۱۳.

[7]علی بابایی، غلامرضا، ۱۳۸۲، **تاریخ ارتش ایران**، تهران، نشر آریان، صص۳۲-۳۸.

[8]آراسته، ناصر و بختیاری، مسعود، ۱۳۹۱، **توپخانه در دفاع مقدس**، تهران، انتشارات ایران سبز، صص۱۲-۱۳.

[9]صفرپور، عمران، ۱۳۹۵، **آسیب‌شناسی به‌کارگیری توپ خودکافی توپخانه**، تهران، فصلنامه علمی تخصصی نظامی صاعقه، سال۳۱، شماره ۵۵.