



# بمب‌های الکترومغناطیسی (EMP)



شرکت گاز استان قم  
امور HSE و پدافند غیرعامل

در یک روز یکباره نور شدیدی ساطع می‌شود، در یک لحظه همه چیز در خاموشی فرو می‌رود. بوی سوختن وسایل الکتریکی در فضا می‌پیچد. پوشش سیم‌ها سوخته و خطوط نازک تلفن قطع می‌شوند و مهمتر از همه، درون هیچ کدام از رایانه‌ها، حتی یک بیت اطلاعات باقی نمی‌ماند، در حالی که هیچ کس کوچکترین آسیبی ندیده است. این به معنای از بین رفتن تمام اطلاعات فرماندهی، نقشه‌ها و اطلاعات فنی و ... است که به صورت دیجیتالی نگهداری می‌شده است.



تاریخچه پیدایش EMP

طرح تولید جنگ افزارهای EMP از مدت‌ها مطرح بوده است از دهه‌ی ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ میلادی، نگرانی آمریکا حمله‌ی EMP اتمی بود. این نگرانی به سال ۱۹۵۰ میلادی و تحقیقات بر روی بمب‌های اتمی باز می‌گردد.

زمانی که انفجار اتمی آزمایشی بر فراز اقیانوس آرام، باعث قطع روشنایی خیابان‌های بخش‌هایی از هاوایی در صدها کیلومتر دورتر شد و اختلالاتی را در تجهیزات رادیویی پیرامون خود و تا شعاع بزرگی که حتی استرالیا را در بر می‌گرفت؛ به وجود آورد. تحقیقات محققین در آن سالها نشان داد که فوتون‌هایی که توسط اشعه‌ی گاما به دست آمده از انفجار اتمی شدید پراکنده شده بودند با تعداد بیشماری از الکترون‌هایی که از اکسیژن و نیتروژن در اتمسفر آزاد شده بودند برخورد کرده و این سیل بزرگ الکترونی فعل و انفعالاتی را نیز با میدان مغناطیسی زمین انجام داده و بدین ترتیب جریان الکتریکی نوسان داری ایجاد نموده که باعث بوجود آمدن میدان مغناطیسی قدرتمندی شده بود. این پالس الکترومغناطیسی ایجاد شده، جریان الکتریکی قدرتمندی را در مواد رسانای موجود در دامنه‌ی وسیعی از انفجار صورت گرفته، ایجاد کرده که باعث از کار افتادن برخی وسایل برقی شده بود.

یک بمب الکترومغناطیسی می‌تواند باعث خنثی کردن مهمترین نیازهای دشمن در صحنه‌ی نبرد باشد؛ چنین بمبی می‌تواند سیستم‌های کنترل و وسایل نقلیه مختلف را از کار

(۲)

(۱)

از لایه‌های زمین عبور کرده و موجب قطع برق آن پناهگاه‌ها شود، سیستم‌های تهویه را از کار انداخته، ارتباط با بیرون را قطع کند و حتی در پناهگاه‌های پیشرفته، درهای الکتریکی را از کار بیندازد. انفجار یک میدان مغناطیسی بسیار نیرومند می‌تواند در کسری از ثانیه آنچنان قدرت الکتریکی بالایی را در کلیه مواد هادی پیرامون خود القا نماید، که به راستی تمام آنها را مختل نموده و از کار بیاندازد. هر چند این میدان مغناطیسی بر روی جسم انسان به عنوان یک هادی الکتریکی نیز موثر می‌باشد. ولی این تأثیر بسیار محدود و مقطعی بوده و بدن جز در موارد خاصی قدرت مقاومت در برابر آن را دارد. در جنگ افزارهای نسل الکترونیک استفاده از سلاح مغناطیسی و امواج الکترومغناطیسی جایگاه ویژه‌ای داشته و مورد توجه سازندگان این قبیل سلاح‌ها بوده است.

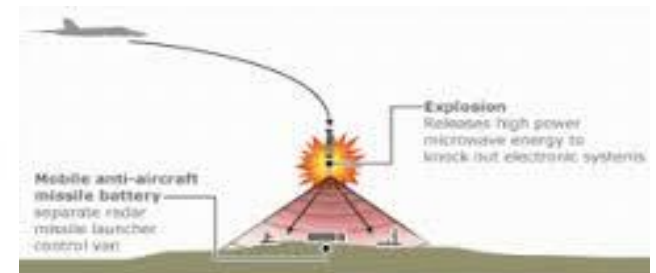
### ماهیت بمب الکترومغناطیسی

بمب الکترومغناطیسی در واقع چیزی نیست جز یک شار مغناطیسی فوق‌العاده نیرومند که با گسیل امواج پر قدرت (SHF<sup>1</sup>) سوپر فرکانس‌های با طول موج بالاتر از ده گیگا هرتز موسوم به امواج مایکروویو پر قدرت (High Power Microwave) که می‌تواند هرگونه دستگاه الکتریکی یا الکترونیکی واقع در محدوده عمل خود را در یک باند فوق گسترده (UWB<sup>2</sup>) فلج نماید.

<sup>1</sup> Super High Frequency

<sup>2</sup> Ultra Wide Band

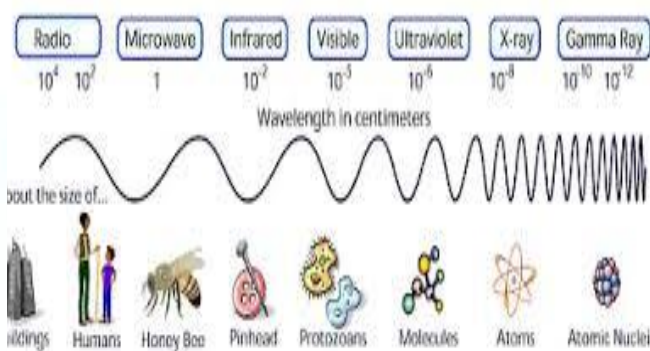
انداخته، سیستم‌های هدفیابی موشک‌ها و بمب‌ها را از بین ببرد؛ وسایل ارتباطی را نابود سازد، سیستم‌های مختلف هدایت عملیات نیروهای دشمن را از کار انداخته و سنسورهای مختلف پیچیده را خنثی نماید.



بمب‌های الکترومغناطیسی بهترین گزینه برای حمله به پناهگاه‌های زیرزمینی دشمن هستند زیرا چنین سنگرهایی به وسیله‌ی موشک‌ها و بمب‌های معمولی، قابل انهدام نیستند. یک پالس الکترومغناطیسی رها شده از بمب الکترومغناطیسی می‌تواند

### کدام موج در نقش بمب ظاهر می‌شود؟

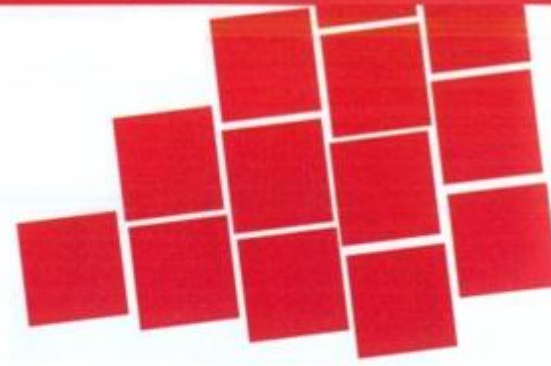
مناسبتترین امواج الکترومغناطیسی برای ساخت بمب‌های الکترومغناطیسی، امواج با فرکانس در حدود گیگا هرتز است. این نوع امواج قادرند به درون انواع دستگاه‌های الکترونیک نفوذ کنند و آنها را از کار بیندازند.



(۵)

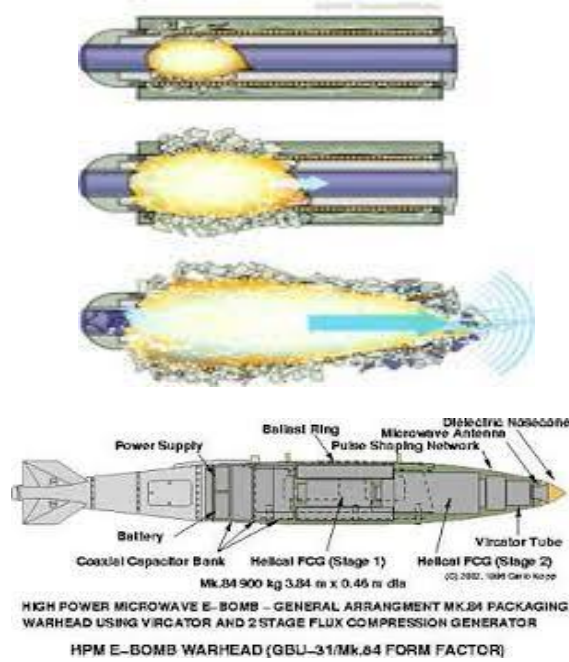
(۱۴)

(۱۳)



## ساختار E-Bomb

در واقع بخش بمب E-Bomb یک لوله توخالی رسانا است که حکم هسته سیمپیچ E-Bomb را نیز دارد و در داخل این هسته مواد منفجره و چاشنی الکتریکی قرار دارد که درست در لحظه انفجار بمب مدار الکتریکی نیز بکار می‌افتد و میدان مغناطیسی حاصل از کارکرد مدار الکترونیکی در یک میدان انفجاری قرار گرفته و انفجار میدان الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.



## اثرات EMP

همزمانی انفجار بمب و بکار افتادن مدار نوسان‌ساز بسیار مهم می‌باشد زیرا آنچه موجب تقویت امواج الکترومغناطیسی باورنکردنی و ارسال امواج الکترومغناطیسی در همه جهات می‌گردد، وقوع انفجار در مرکز میدان مغناطیسی می‌باشد. همچنین از نکات دیگر حائز اهمیت در E-Bomb جهت سیم‌پیچ است که با عنایت به قانون دست راست فلمینگ می‌توان جهت شار مغناطیسی را متناسب با شکل سیم‌پیچ تعیین نمود.

تأثیر این بمب‌ها به فاصله از محل انفجار، حساسیت تجهیزات و میزان حفاظت محفظه آنها بستگی دارد. پلاستیک فاقد هرگونه خاصیت محافظتی در مقابل امواج الکترومغناطیسی است. فلز در صورتی که حفره‌ای بزرگتر از ۱۰ میلی‌متر نداشته باشد می‌تواند به عنوان محافظی ایده‌آل بکار رود. ساختمان‌ها در مقابل امواج الکترومغناطیسی مقاوم نبوده یا کم مقاومت هستند و فلزات مقاوم‌ساز مورد استفاده در بتن ساختمان‌ها نیز با یکدیگر فاصله داشته و سدی در برابر امواج الکترومغناطیسی ایجاد نمی‌کنند. امواج الکترومغناطیسی از سیم‌های برق و تلفن و درب و پنجره‌های چوبی و حتی دیوارها به راحتی عبور می‌کنند.

برای تولید امواج با فرکانس گیگاهرتز نیاز به تولید پالس‌های الکترونیکی بوده که تنها ۱۰۰ پیکو ثانیه تداوم پیدا کنند. یک شیوه تولید این نوع پالس‌ها استفاده از دستگاهی به نام «مولد ژنراتور مارکس» می‌باشد. این دستگاه عمدتاً متشکل است از مجموعه بزرگی از خازن‌ها که یکی پس از دیگری تخلیه می‌شوند و نوعی جریان الکتریکی موجی شکل بوجود می‌آورند. با گذراندن این جریان از درون مجموعه‌ای از کلیدهای بسیار سریع می‌توان پالس‌هایی با دوره زمانی ۳۰۰ پیکوثانیه تولید کرد. با عبور دادن این پالس‌ها از درون یک آنتن، امواج الکترومغناطیسی بسیار قوی تولید می‌شود. مولدهای مارکس سنگین هستند اما می‌توانند پشت سرهم روشن شوند تا یک سلسله پالس‌های قدرتمند را به صورت متوالی تولید کنند. این نوع مولدها هم اکنون در قلب یک برنامه تحقیقاتی قرار دارند که بوسیله نیروی هوایی آمریکا کانزاس در دست اجراست.

(۸)

(۷)

(۶)

## تقسیم بندی بمب های الکترومغناطیسی

سامانه سلاح انرژی الکترومغناطیسی در یک گروه بندی به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند:

۱- پالس‌های باند پایه، با زمان صعود حداکثر چند نانو ثانیه و با قابلیت ایجاد میدان الکتریکی قوی در حد ۵۰ کیلوولت بر متر که می‌توانند از طریق کابل‌ها بدنه و ... وارد سامانه شده و موجب تخریب شوند.

۲- پالس‌های با کاربری مایکروویو که عمدتاً از طریق آنتن‌ها، روزنه‌ها و درزها به سامانه وارد شده و المان‌های الکتریکی را تخریب می‌کنند.

## امتیاز بزرگ بمب‌های الکترومغناطیسی

نخست آنکه این بمب‌ها مستقیماً جان انسان‌ها را به خطر نمی‌اندازد و تنها بر دستگاه‌های الکترونیکی اثر می‌گذارد. نکته دوم آنکه ساخت آنها بسیار ساده است.

همچنین بمب‌های الکترومغناطیسی در صورتی می‌توانند بالاترین خسارت را وارد آورند که فرکانس امواجشان با فرکانس دستگاه‌هایی که به آنها وارد می‌شوند یکسان باشد.

تغییرات ناشی از بمب‌های الکترومغناطیسی را می‌توان به صورت ذیل عنوان کرد:

۱- چراغ‌های فلورسنت و تلویزیون‌ها با وجود خاموش بودن شروع به نور افشانی در محیط می‌کنند.

۲- با ذوب شدن سیم‌ها و خطوط تلفن نوعی بوی سوختگی به مشام می‌رسد.

موتورهای پیستونی درون سوز دچار اختلال می‌شوند و در آنها همزمانی و هماهنگی به هم می‌خورد.

۳- کامپیوترها و سیستم‌های الکترونیکی دچار اختلال و صدمه می‌شوند و به دنبال آن سیستم‌های پردازش اطلاعات و نگهداری آنها و به دنبال آن سیستم‌های نظامی و صنعتی و ارتباطی دچار اختلال می‌شوند.

۴- حسگرها و آشکارسازهای رادیویی، مایکروویو و نوری دچار اختلال و صدمه دائمی می‌شوند. جنبه جالبی از خسارات وارده، امکان آسیب قطعات نیمه رساناست که در نتیجه آن تجهیزات به جای خرابی کامل دچار نقص‌های متناوب می‌شوند. اینگونه نقص‌ها بخش قابل ملاحظه‌ای از منابع تعمیر و نگهداری را به خود اختصاص می‌دهند و در عین حال اعتماد کاربران این تجهیزات نسبت به آنها کمتر می‌شود. بعلاوه نقص‌های متناوب ممکن است از نظر اقتصادی قابل تعمیر نباشند و باعث شوند که تجهیزات دارای اینگونه نقص‌ها برای همیشه کنار گذاشته شوند و زیان قابل ملاحظه‌ای از نظر زمان صرف شده طی دوران تشخیص این نقص‌ها وارد می‌شود.

## برای مقابله با چنین تهدیدی چه باید کرد؟

۱- دستگاه‌های میکروفیلم قادرند حجم عظیمی از اطلاعات را به دور از چنین تهدیدهایی در خود جای داده و در مواقع ضروری جهت بازخوانی و بازیابی در اختیار مسئولین امر قرار دهند.

۲- استفاده از شیلد (Shield) یا پوشش مناسب جهت فرستنده-ها، مناطق حساس خبری، اتاق‌های فرمان و استودیوها

۳- از بین بردن مناطق نفوذ و القاء امواج الکترومغناطیسی و پالس مانند.

۴- دیواره، درب، پنجره، کانال‌های تهویه، آنتن، زمین، کابل‌ها، لوله‌کشی‌های مختلف

تهیه و تنظیم: مهدی طاهری فر

(۱۱)

(۱۰)

(۹)