

مبانی بمب‌های هدایت‌شونده

در جنگ جهانی دوم برای انهدام هدفی به اندازه آشیانه هواپیما، لازم بود ده‌ها بمب سبک شلیک شود. اما امروزه می‌توان همین کار را با استفاده از یک بمب هدایت‌شونده لیزری مانند GBU12 از یک جنگنده F-14D انجام داد.

تاکنون دو نوع بمب هوشمند وارد میدان نبرد شده است که عبارتند از بمب‌های هدایت‌شونده IV/IR چشمی/تلویزیونی و بمب‌های هدایت‌شونده لیزری. پیشرفت و توسعه چشم‌گیری که در زمینه جنگ افزارهای هدایت‌شونده لیزری صورت گرفته، باعث پیشرفت و ارتقای دقت سلاح‌های هدایت از راه دور شده است. شکل (2-9) - انواع بمب GBU بمب‌های هدایت‌شونده لیزری یا LGB ها از قابلیت تحرک بالایی برخوردارند. این سلاح‌ها به صورت سقوط آزاد فرود می‌آیند و به هیچ‌گونه ارتباط الکترونیکی درونی هواپیما احتیاج ندارند. این سلاح‌ها دارای یک سیستم داخلی هدایت نیمه فعال هستند که انرژی لیزر را آشکار کرده و جنگ افزار را به سمت هدفی که توسط یک منبع لیزر خارجی روشن شده رهگیری می‌نمایند.

به طور مثال در جنگ 1991 خلیج فارس، ابتدا هواپیمایی که لیدر نام داشت اهداف مورد نظر را با لیزر شناسایی و علامت‌گذاری می‌کرد و سپس هواپیماهای بمب افکن F-117 و F-14D توسط بمب‌های لیزری، اهداف علامت‌گذاری شده را تخریب می‌کردند. این سیستم حتی می‌تواند از یک منبع مستقر در روی زمین نیز فرمان بگیرد. شکل (2-10) - عملیات طوفان صحرا F-117 در حال پرتاب GBU12 شکل (2-11) - F-14D در حال پرتاب بمب هدایت‌شونده لیزری GBU24 شکل (2-12) - بمب GBU12 در زیر بال F-16 شکل (2-13) - بمب GBU24 در زیر بال F-16 مسیر پرواز LGB ها به سه مرحله تقسیم می‌شود: هدایت پرتاب، هدایت پرواز و هدایت نهایی. در خلال مرحله پرتاب، سلاح به مسیر غیر هدایتی که همان مسیر پرواز جنگنده مادر در لحظه آزادسازی است ادامه می‌دهد و همپای جنگنده حرکت می‌کند. در این مرحله، وضعیت پروازی جنگنده نیز حائز اهمیت است، چرا که قابلیت عملیاتی شدن جنگ افزار LGB به سرعت جنگنده در زمان هدایت نهایی بستگی دارد.

بنابراین در خلال مرحله پرتاب، سرعت هوا می‌تواند میزان قدرت عملیاتی شدن جنگ افزار را تحت الشعاع خود قرار دهد. همزمان با عمل هدف‌یابی، مرحله گذر نیز آغاز می‌گردد. طی این مرحله، سلاح سعی می‌کند که بردار سرعت خود را با راستای خط دید هدف، به طور خودکار تنظیم نماید. در حین مرحله نهایی، بمب هوشمند لیزری تلاش می‌کند که هر لحظه بردار سرعتش را موافق و همسوی خط دید قرار دهد. در لحظه‌ای که این تطبیق رخ می‌دهد، انرژی لیزر بازتابش شده روی آشکارسازها، متمرکز می‌شود و به سنسورهای آبرودینامیکی فرمان می‌دهد که مسیر را تعقیب کنند. این عمل موجب می‌شود تا سلاح به صورت یک جسم سنگین با نیروی وزنش به سمت هدف حرکت کند و با آن برخورد نماید. نمایش دهنده‌های هدف، تابشگرهای نیمه فعالی هستند که برای قفل شدن روی هدف به کار گرفته می‌شوند. گیرنده‌های بمب هدایت‌شونده لیزری از فوتودیودها استفاده می‌کند تا پیام‌های مکانی هدف را پیدا کنند. این پیام‌ها به حرکت‌های سطحی برگردانده می‌شوند تا سلاح را درست به سمت هدف سوق دهند. یک آشکارساز هوابرد می‌تواند از طریق میدان دید وسیعی که در اختیار دارد اطلاعات مربوط به هدایت را در اختیار خلبان قرار داده و آن را مستقیماً روی هدف متمرکز کند و سرانجام به جنگ افزار مربوطه که در اختیار دارد، یک هدف نقطه‌ای را نشان دهد. شکل (2-14) - تست سنسورهای LGB توسط پرسنل زمینی پس از این مرحله، موشک یا بمب هوشمند لیزری می‌تواند در زمانی شلیک شود که خلبان از قفل بودن آشکارساز روی هدف اطمینان دارد و سلسله مراتب مربوط به باز شدن محفظه جنگ افزار به نحو قابل قبولی انجام شده باشد. در هر یک از این مراحل، خلبان، هرگز هدف واقعی را نمی‌بیند و فقط نقطه‌ای را مشاهده می‌کند که به وسیله لیزر، نشانگر موقعیت هدف است.

سامانه‌های تجسسی و نمایش دهنده لیزری از یک روش رمزگذاری پالسی استفاده می‌کنند تا مطمئن شوند که یک پویشرگر و یک نمایش دهنده ویژه در یک حالت هماهنگ با یکدیگر در حال کار کردن هستند. هم رمز کردن این دو مجموعه باعث می‌شود سامانه پویشرگر تنها روی هدفی که دستگاه نمایش دهنده معلوم می‌کند قفل شود. رمزگذاری پالسی بر پایه فرکانس تکرار پالس صورت خواهد گرفت. رمز می‌تواند بسته به تجهیزات لیزری که در اختیار است، سه یا چهار رقمی انتخاب شود. رمزگذاری به جنگنده یا هر وسیله جنگی هوایی این امکان را می‌دهد که به طور همزمان یک هدف چندگانه و پیچیده را مورد حمله قرار دهد ضمن آن‌که از عملیات ضد الکترونیک دشمن مصون بماند. در این حالت، جنگ افزارهای هدایت‌شونده لیزری روی رمزهای مختلف متمرکز می‌شوند. این روش تا زمانی از اطمینان بالایی برخوردار است که چندین هدف یا موقعیت برتر ضرورتاً بمباران گردند. این روش همواره با هدایت واحدهای پشتیبان می‌تواند به صورت همزمان نمایش داده شود و آخرین وضعیت آن اعلام گردد. سامانه‌های لیزری هدایت آتش عبارتند از مسافت سنج‌های لیزری و نمایشگرهای لیزری.

این سامانه‌های لیزری می‌توانند برای انسان از سامانه‌های آموزشی نظیر MILES و سامانه‌های شبیه‌ساز لیزری (که برای دفاع در درگیری‌های هوا به زمین استفاده می‌شود) بسیار خطرناک‌تر باشند. در نتیجه لیزرهای هدایت آتش نیاز به سنجش دارند تا نگاه مستقیم به پالس‌ها و پرتوهای آن به عوارض دائمی همچون کوری منجر نشود. LGB یا بمب‌های هوشمند لیزری نوشداروی تمام داستان‌ها و اهداف جنگی نیستند؛ بلکه به گونه‌ای پیشرفت کرده‌اند که بازگر انواع دیگری از جنگ افزارهای سقوط آزاد باشند که در زاغه‌های مخفی نگهداری می‌شوند. در یک دید وسیع‌تر، LGB ها در هدف قرار دادن مخفیگاه‌ها در وضعیتی با ارتفاع متوسط از قدرت اجرایی فوق‌العاده‌ای برخوردارند، قدرت مخفی شدن سریع و اغراق آمیز باعث افزایش قدرت تحرک و قابلیت پروازی LGB شده است. معمولاً شلیک در ارتفاع میانی، مشکلات یافتن هدف را کاهش می‌دهد و به سایت‌های طراحی هوایی یا زمینی اجازه می‌دهد که به راحتی آن را رهگیری کنند. اگر سامانه هدایت لیزری زودتر از موعد روشن شود یا برعکس به موقع روشن نشود، ممکن است LGB هدف را گم کند و به آن اصابت ننماید. طی عملیات، به محض روشن شدن انرژی لیزری، LGB آن‌را مشاهده و در همان زمان اقدام به شلیک از هواپیما یا هر وسیله حامل دیگر می‌کند ولی اگر این عمل زودتر از موعد مناسب صورت گیرد، بمب، هدف را گم نموده و به

آن اصابت نمی‌کند.

برای رفع این مشکل، نمایشگر لیزری باید در زمانی روشن شود که بمب به سمت هدف روانه شده و قصد ویران کردن آن را دارد. خلبان به طور یقین می‌داند که زمان مناسب برای روشن کردن سامانه لیزر چه وقت است. شگردهای پروازی تهاجمی - تدافعی که از LGBهای نوبن امروزی بهره می‌گیرند به خوبی کمترین مدت زمان مورد نیاز برای نمایش هدف را اعلام می‌کنند تا سلاح تا زمان رسیدن به هدف و ویران کردن آن هدایت شود. دود، گرد و غبار و نخاله‌های معلق در هوا می‌تواند روی کارکرد سلاح‌های هدایت شونده لیزری اثر سوء داشته باشند. پاشیدگی ناشی از بازتابش نور لیزر به وسیله ذرات دود، می‌تواند هدف‌های اشتباه را نمایش دهد. باران، برف، مه و ابرهای رقیق نیز می‌توانند سلاح‌های هدایت شونده لیزری را تحت تأثیر خود قرار دهند. شتاب بیش از حد خلبان نیز می‌تواند کاربرد نمایشگرهای لیزری را محدود سازد. زیرا خط دید را تحت تأثیر خود قرار خواهد داد. برفی که زمین را می‌پوشاند، نیز می‌تواند روی دقت سلاح هدایت لیزری تأثیر منفی داشته باشد. مه و ابرهای رقیق، میدان دید کاوشگر سلاح هدایت شونده لیزری را سد می‌کند و می‌تواند باعث کاهش زمان هدایت آن شود. در واقع این کاهش میدان دید، احتمال برخورد سلاح به هدف را نیز پایین می‌آورد. فناوری LGBها متشکل از سه نسل است که هر یک از آنها به نوعی حاصل تحول یا اصلاح ساز و کار هدایت هستند:

• نسل اول عبارت است از: گروهی از بمب‌های هدایت شونده لیزری با بال‌های ثابت.

• نسل دوم شامل: بال‌های جمع شونده.

• نسل سوم شامل: نمایشگرهای نیروی هوایی برای بمب‌های هدایت شونده لیزری کلاس هزار و دو هزار پوندی. شکل (2-15) - بمب افکن A-6E واحد هدایت کننده لیزری به بخش جلویی بمب و یک بال در قسمت عقب آن متصل شده است.

هر سه نسل با نمایشگرهای رایج در ارتش، نیروی هوایی، نیروی دریایی و زیردریایی سازگاری دارند. نسل دوم و سوم دارای برنامه‌گزینشی رمز پیش از پرواز می‌باشند. عموماً نسل سوم LGBها را بمب هدایت شونده لیزری سطح پایین می‌نامند. زیرا این بمب به نحوی طراحی شده است که در نقطه اوج نسبتاً پایین، برای ارتفاع کم و برد زیاد مورد استفاده قرار گیرد. طی عملیات طوفان صحرا، بیشترین استفاده برای حمل بمب‌های هدایت شونده لیزری و شلیک آنها به سمت اهداف مهم به عمل آمد و توانمندی جنگ افزارهای نیروی دریایی ایالات متحده برای هدایت LGBها کاملاً مفید و مقرون به صرفه بود، تا آنجا که یکصد و بیست A-E6 حدود 5 درصد از تمام توان LGB ایالات متحده را در نخستین روز از عملیات طوفان صحرا، روانه منطقه عملیاتی کردند.

بعضی از سامانه‌های حسگر لیزری در شرایط نامساعد جوئی نظیر باد مخالف، باران، مه و حتی رطوبت دچار افت کارایی می‌شوند. نمایشگرهای LGB، بمب را به دقت به سمت هدف هدایت و آن را با یک جرقه منفجر می‌کنند. در واقع هر بمب می‌تواند روی یک هدف مستقل و بزرگ تاثیرگذار باشد و مسئولیتش را به نحو احسن و بسیار دقیق انجام دهد. برخی از مشخصات بمب GBU24 به قرار ذیل است:

• مأموریت: پشتیبانی هوایی نزدیک، مقابله‌ی هوایی دقیق با ادوات زمینی، حمله ضد شناورهای دریایی

• اهداف: ادوات زمینی متحرک، ادوات ثابت کوچک و بزرگ

- محل خدمت: نیروهای دریایی و هوایی
 - وضعیت: عملیاتی • اولین نمونه قابل استفاده: در سال 1983
 - روش هدایت پذیری: لیزری
 - برد: حدود 10 ناتیکال مایل
 - هزینه بهسازی: نامعلوم
 - کل هزینه تولید: 138 / 729 میلیون دلار
 - کل هزینه تمام شده: نامعلوم • هزینه احداث هر واحد تولید کننده: 55 میلیون دلار
 - هزینه تجهیز هر یگان رزمی: نامعلوم • تعداد تحویل شده به نیروهای رزمی: 13114 فروند
 - استفاده کننده‌ها: جنگنده‌های A-6E و A-10 و F-14D و F-15 تمامی مدل‌ها و FA-18 تمامی مدل‌ها و F-111
- شاید به دلیل سنگینی و حجیم بودن نوع GBU24، این بمب در F-117 مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، زیرا F-117 مهمات خود را در درون محفظه‌های مخفی نگهداری می‌کند و حجیم بودن این بمب، مانعی برای نصب آن بر روی F-117 است

برگرفته از کتاب (مدیریت بحران در حوادث هسته ای)