نظام الرؤية الليلية (٢)

إعداد : أ. عبد الرحمن بن ناصر الصلهبي

qF nO
\o_

تطرقنا في العدد السابق إلى نظام الرؤية من خلال التعريف بالأشعة تحت الحمراء، أنواعها وموقعها في الطيف الكهرومغناطيسي ومن ثم عرجنا على آلية عمله، وانتهينا إلى مكوناته، واستكمالاً لما بدأناه يسعدنا أن نتواصل معكم في الجزء الثاني عن نظام الرؤيةمن خلال العناصر التالية:

أنواع أجهزة الرؤية الليلية

تصنف أجهزة الرؤية الليلية إلى ثلاثة مجموعات ، هي:

المناظير

تثبت المناظير (Scopes) على السلاح، وهي أحادية العدسات (One Eye-Piece) شكل (١). (تستخدم بعين واحدة)، ونظراً لأن هذه المناظير تمسك باليد ولا تلبس على العين كما في النظارات الواقية للعين، فإنها مفيدة في حالة الحاجة إلى رؤية شيء معين ثم العودة إلى الرؤية العادية للمنظر.

النظارات

يمكن لبس النظارات (Goggles)، شكل (٢) على العين، كما يمكن مسكها باليد، وهي ثنائية العدسات أي يمكن الرؤية بها بكلا العينين، وقد تكون أحادية حسب الطراز، وهي مناسبة جدا لمشاهدة المناظر الثابتة، مثل التجول داخل بناية مظلمة.

آلة التصوير

تعمل آلة تصوير (Camera) الأشعة تحت الحمراء، شكل (٣)، بطريقة تشبه آلة تصوير الفيديو التقليدية، حيث ترسل الصورة إلى جهاز تسجيل الصور أو إلى شاشة مراقبة. وتعد آلة تصوير الرؤية الليلية أفضل وسيلة للمراقبة الليلية في حالة المراقبة الدائمة، مثل مراقبة المباني أو في تجهيزات الطائرات العمودية.

تحسين الرؤية الليلية

تعد الرؤية الليلية مهمة جداً ولها استخدامات كثيرة ومتباينة، ولذا فإن معظم مصنعي أجهزة الرؤية الليلية يحاولون تحسين جودة الرؤية، ومن أهم التقنيات المضافة لهذا الغرض استخدام أنبوب خاص يسمى أنبوب التكثيف (Image-Intensifier Tube)، شكل (٤). يعمل هذا الأنبوب على تجميع وتكثيف وتكبير الأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء، كما أن إضافة الصفيحة ذات القنوات الصغيرة (MCP) داخل أنبوب التكثيف أدى إلى تطورها وتحسين أدائها بشكل ملحوظ، حيث ساعدت على تسريع الإلكترونات ومضاعفة عددها الأصلي عند مرورها عبر الأنبوب، وذلك بواسطة جهد كهربائي قدره ٥٠٠٠ فولت. وتحدث عملية التحسين هذه لأن الإلكترونات الاساسية ـ المارة بالقناة ـ تصطدم بالقنوات المختلفة فتثير ذراتها وتجلعها تطلق إلكترونات أخرى. تصطدم هذه الإلكترونات بذرات أخرى فتخلق بذلك سلسلة من ردود أفعال ينتج عنها آلاف الإلكترونات.

ومن الجدير بالذكر أن انحراف القنوات الصغيرة بزاوية صغيرة تتراوح ما بين ٥ إلى ٨ درجات يشجع اصطدام الإلكترونات، وتقليل كل من الأيونات والتغذية الراجعة للضوء الصادر من الفوسفور الموجود في الجانب الخارجي.

مراحل تطور أجهزة الرؤية الليلية

انتشرت أجهزة الرؤية الليلية منذ أكثر من ٤٠ عاماً، ومع كل تغير ملموس في هذه التقنية، يظهر جيل جديد من هذه الأجهزة.

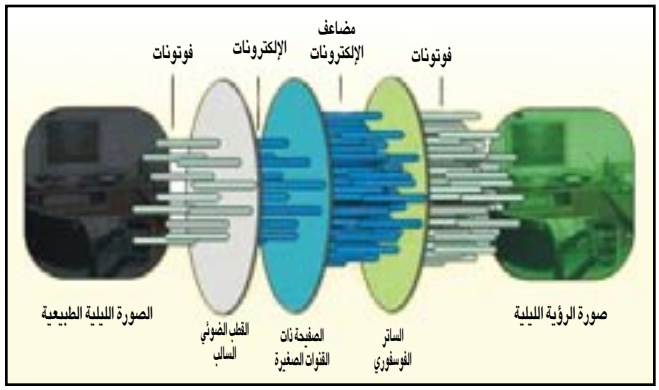
الجيل الصفري

ابتكر هذا الجيل من أجهزة الرؤية

شكل (١)

شكل (٢)

شكل (٣)



شكل (٤) تحسين الصورة من خلال صفيحة القنوات الدقيقة.

الليلية بواسطة الجيش الأمريكي، حيث استخدمها في الحرب العالمية الثانية والحرب الكورية. ويعد الجيل الصفري هو النظام الأصلي، حيث تقوم شاشة عرض الأشعة تحت الحمراء (IR Monitor) بإرسال الأشعة، ترسل وحدة العرض حزمة من الأشعة تحت الحمراء –لاترى بالعين المجردة – إلى الجسم المراد رؤيته فتنعكس الأشعة وترتد الى عدسات الرؤية الليلية. تستخدم هذه الأجهزة مصاعد (Cathodes) ومهابط (Anodes) لتسريع الألكترونات. ومن مزايا هذا النوع من أجهزة الرؤية الليلية ما يلي:-

١- يستخدم الأشعة تحت الحمراء النشطة، وتكون وحدة العرض متصلة بجهاز الرؤية الليلية.

٢- قطبية أنبوب تكثيف الصورة .

٣- يستخدم تقنية تعجيل وتسريع الإلكترونات في الرؤية.

أما عيوب هذا النوع من أجهزة الرؤية الليلية، فهي:

١- عدم وضوح الصورة.

٢- قصر العمر الافتراضي لأنبوب التكثيف بسبب تعجيل الإلكترونات.

٣- سهولة نسخها، حيث يستطيع الأعداء استخدام أجهزتهم للرؤية الليلية في رؤية حزمة الأشعة تحت الحمراء الصادرة من الجهاز.

الجيل الاول

ابتكر هذا النظام ـ أيضاً ـ بواسطة الجيش الأمريكي، وقد أطلق عليه اسم ضوء النجوم (Starlight)، ويتميز هذا الجيل بما يلي:

١- يستخدم الأشعة تحت الحمراء الخاملة (Passive Infrared) بدلاً من الأشعة النشطة (Active Infrared).

٢- يعتمد على الضوء المحيط والصادر من القمر والنجوم لزيادة الكمية الإعتيادية من الأشعة تحت الحمراء المنعكسة في البيئة المحيطة.

٣- لا يحتاج إلى مصدر للأشعة تحت الحمراء.

أما عيوبه فيتمثل بعضها فيما يلي:

١- لايعمل هذا النظام في الليالي غير المقمرة، أو عندما تكون السماء ملبدة بالغيوم.

٢- تشويه الصورة .

٣- قصر عمر الأنبوب .

الجيل الثاني

تمت معظم التحسينات في الجيل الثاني من أجهزة الرؤية الليلية في أنابيب تكثيف الصورة، مما أدى إلى حدوث تطور يفوق أجهزة الجيل الأول. ولهذا الجيل من الأجهزة مزايا تشتمل ما يلي:

١- يتمثل أكبر تطور في هذا الجيل في قدرته على الرؤية من خلال ظروف ضوئية منخفضة جداً كما في الليالي غير القمرية، ويرجع ذلك إلى إضافة الصفيحة ذات القنوات الدقيقة جداً إلى انبوب مكثف الصورة، حيث أن هذه الصفيحة تزيد من عدد الإلكترونات الأصلية بدلاً من زيادة سرعتها فقط في الأجيال السابقة.

٢- الصورة أقل تشويها وأكثر وضوحاً .

الجيل الثالث

لاتوجد تغيرات جوهرية عن التقنية المستخدمة في الجيل الثاني، ولكنها أصبحت أكثر حساسية، وذلك بسبب استخدام مادة زرنيخات الجاليوم (Gallum arsenide) في صناعة القطب السالب لأنبوب التكثيف، وبذلك أصبحت أكثر فعالية في تحويل الفوتونات إلى إلكترونات. كما تم تغطية وحدة القنوات الصغيرة بعائق أو مثبط أيوني، مما أدى إلى زيادة العمر الافتراضي للأنبوب بشكل ملحوظ. ويستعمل هذا الجيل في الوقت الحاضر من قبل الجيش الأمريكي.

الجيل الرابع

يوضح هذا الجيل التطور التقني الهائل بالقدرة على الرؤية في البيئات عالية الإضاءة والمنخفضة على حد سواء .

تعد هذه القدرة تقدم جوهري في أنظمة هذه الأجهزة، وبذلك فهي تمكن مستخدم هذه الأجهزة الانتقال سريعاً من ضوء عالي إلى ضوء منخفض والعكس كذلك بدون أي تأثير، كما يمكنها الاستجابة لأي وضع مباشرة.

الشيء المهم ذكره هنا، هو أنه يجب وضع أنبوبة التكثيف تحت اختبارات محددة للتحقق من مدى مطابقتها للمواصفات ومتطلبات العمل، ويتم تصنيف هذه الانابيب على أنها ملائمة (Milspec)، أو غير ملائمة (Comspec).

استخدامات أجهزة الرؤية الليلية

هناك العديد من التطبيقات والاستخدامات لأجهزة الرؤية الليلية ، خاصة في المجالات العسكرية للتجسس على تحركات العدو وتجهيزاته أثناء الليل، وفي أنظمة الحماية والمراقبة، كما تستخدمها الابحاث الجنائية في دراسة تحركات اللصوص عن طريق الآثار الحرارية التي تتركها أقدامهم على الأرض، وتحديد فترة الاعتداء، ومتابعة المسروقات وغيرها.

المراجع:

www.howstuffworks. com
www. hazemskcek . com