

УДК 629.7.05

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НАШЛЕМНАЯ СИСТЕМА (МНС) ЛЕТЧИКА

Бешенков А. П.

Научный руководитель Савик С. А., кандидат исторических наук, доцент

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье анализируется многофункциональная нашлемная система летчика.

Ключевые слова: экипировка, нашлемная система, летчик, безопасность полетов.

Многофункциональная нашлемная система (МНС) летчика является важным элементом его экипировки, которая позволяет улучшить эффективность использования вооружения и безопасность полетов. Рассмотрим основные типы МНС военных ЛА, их функции и принцип работы.

Существует несколько типов нашлемных систем, отличающихся по назначению, принципу действия и местом применения.

Если на военных вертолетах это в основном очки ночного видения (ОНВ/ПНВ), то в истребительной авиации может быть использован шлем с НВУ (Нашлемным визирным устройством) таким как «Щель-ЗУМ» или «Сура».

Основные функции МНС включают в себя:

1. Улучшение видимости. ПНВ/ОНВ позволяют летчику видеть наземные объекты, рельеф местности или вертодром (посадочную площадку для вертолета) в ночное время.

2. Улучшение радиуса действия УРВВ. В ближнем воздушном бою НВУ позволяет пилоту истребителя 3/4/5 поколения направлять УРВВ (управляемые ракеты воздух-воздух) на воздушную цель до захвата цели ГСН (головкой самонаведения) ракеты с помощью специальной линзы перед правым глазом (газеллы).

3. Удобство и простота использования.

Принцип работы МНС

Любая МНС должна сочетать в себе такие качества как: эффективность, надежность, легкость, простота в эксплуатации и ремонте, а также низкая цена.

1) Если рассматривать ПНВ, то в основе любого прибора ночного видения лежит электронно-оптический преобразователь. Электронно-оптический преобразователь состоит из объектива, вакуумной трубки, умножителя напряжения, источника питания и экрана. Объектив содержит в своем составе полупрозрачный фотокатод, который улавливает инфракрасное излучение. Под действием эффекта фотоэлектронной эмиссии (внешнего фотоэффекта) вокруг фотокатода появляется облако электронов. Плотность электронов в облаке полностью соответствует распределению света и тени в принимаемом оптическом изображении.

Для того чтобы получаемое на экране изображение было более четким, внутри вакуумной трубки размещена фокусирующая система. Эта система способствует формированию более четкой траектории движения электронов, а, следовательно, и более четкому изображению на люминесцентном слое.

Изнутри входного окна объектива нанесен прозрачный токопроводящий слой – это электрод фотокатода. На этот электрод осаждают активный слой полупроводникового материала. Полупроводниковый слой может быть сурьмяно-цезиевым, кислородо-серебряно-цезиевый или многощелочной (соединение сурьмы с калием, натрием и цезием).

Фотокатод обладает хорошей фотоэмиссией в видимой и инфракрасной областях спектра.

Самой лучшей фотоэмиссией обладает многощелочной фотокатод. Изготавливают его методом осаждения слоя сурьмы с обработкой парами цезия, натрия и калия. Спектральная чувствительность такого фотокатода находится в области значений длины волны от 0,3 мкм до 0,9 мкм.

Самая главная характеристика люминесцентного экрана – это светоотдача и четкость.

Для получения высокой светоотдачи экран покрывают люминофором из водной суспензии. Поверх люминофорного покрытия наносят слой органического лака. Затем методом испарения в вакууме напыляют алюминиевую плёнку. После этого всю систему нагревают до 400°С, в результате чего органический лак сгорает.

Толщина алюминиевой пленки 120–200 нм (нанометров). Служит алюминиевая пленка для того, чтобы свечение люминофора, направленное в сторону фотокатода (около 50 %), отразилось и излучало в сторону окуляра.

Этим достигается высокая светоотдача экрана [1].

2) НВУ (НСЦ).

Основная работа оптико-электронной нашлемной системы целеуказания (НСЦ) заключается в определении направления на специальные излучатели – реперы, которые находятся на верхней части шлема. Устройства локационные (УЛ), которые занимают фиксированное положение по отношению к объекту применения и друг к другу, используют полученную информацию для расчета углового положения в системе координат. Пространственное сканирование выполняется в УЛ либо механическими устройствами, например, вращающимися зеркальными барабанами в НСЦ «Щель», либо строчно-кадровой разверткой в УЛ, использующих матрицы или линейки на приборах с зарядовой связью.

Питание реперных светодиодов происходит импульсным током, что позволяет каждому из них излучать свет в течение рабочего периода.

Это обеспечивает выделение полезного света на фоне окружающей среды и позволяет маркировать репер.

В системах, которые используют только временную модуляцию излучаемого света от реперов, чувствительный элемент УЛ может воспринимать энергию как от излучающего репера, так и от возможных отражений от элементов кабины. Для того чтобы уменьшить влияние солнечного света, в таких системах применяют узкополосные фильтры в оптической системе УЛ и реперные светодиоды с высокой мощностью излучения, которые согласованы со светоприемниками.

Программа, управляющая работой НСЦ, производит сравнительный анализ сигналов УЛ. Это позволяет исключить недостоверную информацию и избежать ложных сигналов от УЛ, который «ослеплен солнцем» или случайно затенен рукой пилота [2].

Наличие пространственного сканирования позволяет исключить информацию от ложных источников, например:

- переотраженных излучений, мощность которых существенно ниже, чем от основных реперов;
- источников, положение которых произвольно изменилось в кадре;
- источника, направление на который от обоих УЛ одинаково.

При использовании в УЛ (ультрафиолетовом лазере) ПЗС-матрицы или линейки, эффективным способом является уменьшение времени излучения репера и повышение его пиковой мощности излучения одновременно.

Принцип действия оптико-электронный НСЦ можно рассмотреть на примере отечественной системы «Щель» и НСЦ-Т, которые являются штатным оборудованием для самолетов МиГ-29 и Су-27.

Обе системы включают в себя два устройства для определения местоположения УЛ-А и УЛ-В, которые закреплены на бортовом коллимационном авиационном индикаторе КАИ и малогабаритное наשלмное визирное

устройство НВУ-7, установленное на кронштейне, установленном на шлеме ЗШ-7 [3].

В заключение можно отметить, что многофункциональные нашлемные системы являются важным элементом экипировки военного летчика. При правильном использовании они помогают повысить безопасность полетов и расширить возможности применения управляемого вооружения, тем самым повышая боевую эффективность.

Литература

1. Володко, А. М. Безопасность полетов вертолетов / А. М. Володко // В контакте [Электронный ресурс]. – 2022. – 28 октября. – Режим доступа: https://vk.com/doc200714400_626306049?hash=b1ZVE8mPGTfz5nbW0D45T5roTkCIBubRmA9tQTGZwPL&dl=oGBjsJe39MnxWHCcvZl5ZM2cOPegcVSfrrAZrTMVNoT. – Дата доступа: 22.04.2024.
2. Андреев, И. Боевые самолеты / И. Андреев // В контакте [Электронный ресурс]. – 2022. – 28 октября. – Режим доступа: https://vk.com/doc200714400_626950745?hash=b30TeVioVvf6JgdMFZr1RXDbIHBPQw3FuzPonts0F8&dl=630tSkaF0Md0WS2VoWEudj4MTGxCpKc9uZf6jTSAcs8. – Дата доступа: 22.04.2024.
3. Боевое применение самолета МиГ-29 // В контакте [Электронный ресурс]. – 2022. – 28 октября. – Режим доступа: https://vk.com/doc200714400_626950553?hash=w8bRf3vqDz2kDenHrPmcyO5oy06Gd15AiGc0KC6hHSs&dl=vzrsRZPHRtH4tckcbZckdZQYJn6ZTSv3ZNpphs7EGRD. – Дата доступа: 22.04.2024.