

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ НОЧНОГО ПРИЦЕЛА В ДНЕВНО-НОЧНОЙ ПРИЦЕЛ (ДНП)

Валерий Русланович Степанов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (999)463-19-71, e-mail: Stepanov-VR2018@sgugit.ru

Дмитрий Михайлович Никулин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры фотоники и приборостроения, тел. (383)344-29-29, e-mail: dimflint@mail.ru

Проведен обзор прицельных приборов дневно-ночного типа. Проведено сравнение характеристик приборов дневно-ночного типа. Рассмотрены различные представители выбранного типа прибора. Выбран предпочтительный вариант модернизации прибора. Составлен список рекомендованных характеристик и требований к будущему прибору.

Ключевые слова: прицел, прибор ночного видения, двухканальный прибор, дневно-ночной прицел.

SOME ASPECTS OF MODERNIZING THE DESIGN OF THE NIGHT SIGHT IN THE DAY/NIGHT SIGHT

Valery R. Stepanov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, phone: (999)463-19-71, e-mail: Stepanov-VR2018@sgugit.ru

Dmitry M. Nikulin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Photonics and Device Engineering, phone: (383)344-29-29, e-mail: dimflint@mail.ru

A review of day/night sights was conducted. Various types of devices of the selected type are considered. Preferred instrument upgrade option selected. A comparison of similar devices with similar characteristics with modernized ones has been made. A list of recommended features and requirements for the future instrument has been compiled.

Key words: sight, night vision device, two-channel device, day/night sight.

В настоящий момент существует много предприятий, выпускающих приборы ночного видения (ПНВ) [1], для повышения востребованности своей продукции, предприятия должны расширять линейку изготавливаемой продукции. Известно, что в настоящее время многоканальные приборы пользуются большой популярностью, поскольку совмещают в себе функции нескольких приборов. На предприятии АО «Катод» была поставлена задача – разработать дневно-ночной прицел на базе существующего ночного прибора НМП-2 (рисунок), путем модернизации его конструкции.



Внешний вид ночного прицела НМП-2

Главная особенность дневно-ночного прицела – возможность вести наблюдение на местности, как в условиях недостаточной освещенности (ночью), так и днем.

Прицелы для стрелкового оружия в настоящее время разделяются по конструкции и принципу действия на несколько категорий [2]:

- классические оптические прицелы [3];
- прицелы ночного видения на основе электронно-оптических преобразователей (ЭОП) [4];
- цифровые прицелы на базе низкоуровневых фотоприемников;
- тепловизионные прицелы;
- комбинированные прицелы, представляющие собой устройства с несколькими визирными каналами, каждый из которых относится к одной из вышеперечисленных категорий [5].

Интерес, в рамках поставленной задачи, представляют комбинированные, дневно-ночные и цифровые прицелы, так называемые многоканальные приборы [6].

В открытой литературе приводятся следующие типы конструкторских решений используемых в ДНП [7]:

- двуобъективный, оптический прицел, в котором присутствует два объектива, ночной и дневной [8];
- однообъективный, оптический прицел с одним объективом, в котором переключение происходит путем замены ЭОПа на оборачивающую систему и обратно [9];
- цифровые дневно-ночные прицелы;
- со сменным окулярным модулем – прицел представляет собой разборную конструкцию со сменными окулярами, после смены которых и происходит переключение между каналами (в некоторых моделях ночной окулярный модуль может использоваться как отдельный прибор) [10].

В табл. 1, приведены характерные преимущества и недостатки каждого из перечисленного типа конструкторских решений ДНП.

Таблица 1

Преимущества и недостатки различных типов ДНП

Тип	Преимущества	Недостатки
Двухобъективный ДНП	– простота конструкции; – быстрое переключение между каналами	– сложность совмещения визирных линии; – большая масса (при условии равных размеров объективов)
Однообъективный ДНП с переключением ЭОПа	– одна линия прицеливания для двух каналов; – возможность полноценного использования, как дневного прицела; – малая масса (при одинаковых характеристиках каналов)	– сложность конструкции; – низкая надежность устройства переключения
Цифровой ДНП	– защита от засветки; – возможность переключения между сетками программным путем; – малая масса	– работает только от питания; – работает только с подсветкой; – ограниченная дальность действия
Со сменным окулярным модулем	– сохранение выверки после смены модуля; – малая масса	– в некоторых моделях окулярный модуль невозможно использовать отдельно; – сменный окуляр слабо защищен от попадания грязи; – высокая задержка по времени при переключении между каналами (смена модуля)

Предполагается, что после модернизации ночного прибора НМП-2 в дневно-ночной прицел, характеристики ночного канала (табл. 2), не должны ухудшиться.

Анализируя данные табл. 1 и 2, можно сделать вывод, что модернизировать ночной прицел в цифровой ДНП не целесообразно, так как все характеристики у цифровых прицелов гораздо ниже, чем у прицелов на основе ЭОП. Также конструктивно не технологично вводить дневной канал при помощи второго объектива, это влечет за собой переделку корпуса прибора и расчет новой оптической схемы. Модернизация в прицел со сменным окулярным модулем представляется трудоемкой задачей – разработкой двух приборов вместо одного.

Таблица 2

Характеристики НМП-2

Тип НМП2	НМП2-2+/4×-MR (НМП2-3/4×-MR)	НМП2-3+/4×-HR
Поколение ЭОП	2+ или 3	
Дальность обнаружения при свете луны, м	700	
Увеличение, крат	4,2±0,5	
Угловое поле зрения, градусов	8	
Диапазон фокусировки объектива, м	от 15 до (∞)	
Диоптрийная подвижка окуляров, диоптрий	от -4 до +4	
Удаление выходного зрачка, мм	45	
Разрешение ЭОП, штр/мм, мин	57	64
Напряжение питания, В (1 элемент типа CR123)	3	
Время работы без замены источника питания, ч	40	
Масса прицела (без элемента питания), не более, г	830	
Габаритные размеры (без наглазника), мм	205×83×82	
Назначенный ресурс, ч	10 000	

С учетом минимального изменения оптической схемы и габаритных размеров, конструкция однообъективного ДНП с переключением ЭОПа, для модернизации ночного прибора НМП-2 в дневно-ночной, выглядит предпочтительнее.

В табл. 3 представлены однообъективные дневно-ночные прицелы, характеристики которых близки к ночному прибору НМП-2.

Таблица 3

Характеристики дневно-ночных приборов разного типа

Название	Дальность (ночь/день) (м)	Поле зрения (градусов)	Увеличе- ние (крат)	Габариты (мм)	Масса (г)	ЭОП (поко- ление)
ПН22К	450/450	12	3	317×102×107	1 300	3
1ПН114	450/450	9	3,6	323×91×200	1 700	3
D/N Corvus 6 ^x	500/700	6	6	315×110×96	1 550	3
Dedal 530(7 ^x)+De dal-330 (сборный)	350/700	7,4	3,7	330×82×82	1 050	3

Таким образом, можно сделать вывод, что после модернизации ПНВ (с учетом конкурентоспособности), дневно-ночной прицел должен обладать следующими характеристиками:

- масса не более 1 500 гр;
- дальность обнаружения не менее 700 м;
- угловое поле зрения не менее 9°;
- габаритные размеры (ориентировочно) не более 300×100×100 мм.

Также необходимо учесть недостатки однообъективных ДНП и разработать конструкцию обеспечивающую переключение между каналами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов М. М., Комбаров М. С. О технологии на ФГУП ПО НПЗ // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск : СГГА, 2010. Т. 5, ч. 1. – С. 193–196.
2. Комбаров М. С., Еловенко Ю. Г., Кузнецов М. М. Сравнение визуальных параметров и дальности опознавания объектов в гражданских приборах ночного видения // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С. 36–39.
3. Комбаров М. С., Кузнецов М. М. Перспективы развития оптико-электронных измерительных приборов на Российском рынке // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «СибОптика-2013» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 1. – С. 292–296.
4. Кузнецов М. М., Соснов А. Н., Марач А. А. Общие положения и основные задачи отработки изделий современного приборостроения на технологичность // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Специализированное приборостроение, метрология, теплофизика, микротехника, нанотехнологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 1. – С. 112–118.
5. Кузнецов М. М., Соснова Н. К., Марач А. А. Технологичность изделий современного приборостроения // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Специализированное приборостроение, метрология, теплофизика, микротехника, нанотехнологии» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 1. – С. 102–108.
6. Коваленко В. В., Кузнецов М. М., Марач А. А. Цифровой коллиматорный прицел // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «СибОптика-2016» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 59–63.
7. Комбаров М. С. Направления инновационного развития современного высокотехнологичного предприятия на примере АО «Швабе – Оборона и Защита» // Национальная ассоциация ученых. Ежемесячный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 32–38.
8. Отечественные приборы ночного видения. Армейский вестник. Интернет журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://army-news.ru/> (дата обращения: 5.04.2019).
9. Приборы ночного видения. Военные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://50bmg.ru/> (дата обращения: 15.03.2019).
10. Комплекс день/ночь Dedal 530/7x+Dedal 330-A [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dedal-optic.ru/product/> (дата обращения: 03.03.2019).

© В. Р. Степанов, Д. М. Никулин, 2019