

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ НОЧНОГО КАНАЛА НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО ПРИБОРА 1ПН61

Дмитрий Владимирович Рябчинский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (996)381-68-71, e-mail: rbchnsk@yandex.ru

Виктор Сергеевич Ефремов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры фотоники и приборостроения, тел. (383) 343-91-11, e-mail: ews49@mail.ru

Рассмотрены характеристики и недостатки активно-импульсного прибора 1ПН61. Произведена модернизация структурной блок-схемы ночного канала наблюдательного прибора.

Ключевые слова: разведка, цель, лазер, схема, модернизация, активно-импульсный прибор.

DEVELOPMENT OF A STRUCTURAL SCHEME FOR MODERNIZATION OF THE NIGHT CHANNEL OF THE 1PN61 DEVICE

Dmitriy V. Ryabchinskiy

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, phone: (996)381-68-71, e-mail: rbchnsk@yandex.ru

Victor S. Efremov

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)343-91-11, e-mail: ews49@mail.ru

The characteristics and shortcomings of the active-pulsed device 1PN61 are considered. The modernization of the structural block scheme the night-channel scheme of the observation device was created.

Key words: reconnaissance, target, laser, scheme, modernization, active-pulse device.

Артиллерия не может полноценно решать поставленные боевые задачи без точных данных о местонахождении цели и корректировки огня. Существуют различные методы и средства для определения результатов стрельб и разведки целей. Во второй половине XX в. в нашей армии были созданы так называемые подвижные разведывательные пункты – специальные бронированные машины, цель которых – изучение поля боя, обнаружение и идентификация противника. Для ведения ночной разведки на больших дальностях (3–5 км) используются активно-импульсные приборы с подсветкой местности [1]. Подсветка осуществляется прожекторами на основе полупроводниковых лазеров. Примером такого прибора является изделие 1ПН61 (рис. 1) [2, 3]. Он позволяет измерять даль-

ность до цели ночью, при этом информация о дальности проецируется в поле зрения визира в цифровом значении и выводится на выносной индикатор. Данная система, применяется на подвижном разведывательном пункте «Нард» [4, 5].

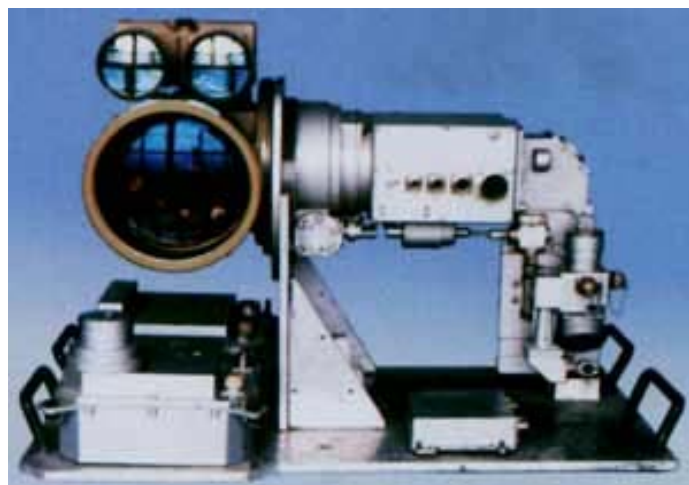


Рис. 1. Внешний вид прибора 1ПН61

Однако за прошедшее время оптико-электронные приемники излучения, использовавшиеся в тех изделиях, устарели. Поэтому имеет смысл рассмотреть разработку прибора на основе современной элементной базы. В таблице приведены основные технические характеристики этого наблюдательного прибора, на рис. 2 представлена его структурная схема [6].

Основные технические характеристики изделия 1ПН61

Характеристика	Значение
Видимое увеличение, крат	7
Угловое поле зрения, град	3°40'
Удаление выходного зрачка, мм	20,7
Диаметр выходного зрачка, м	4,5
Дальность опознавания, м: в пассивном режиме / в режиме «Строб»	1 300 / 2 500
Диапазон измерения дальности до целей типа «танк», м	500–3 000
Диапазон измерения дальностей по блику от оптико-электронных средств, м	500–5 000
Габаритные размеры, мм	750×538×395
Масса прибора, кг	80

Рассмотрев характеристики и конструкцию прибора, можно сделать вывод о его недостатках, например: массивный объектив, устройство микроскопа с устройством разворота изображения, крупногабаритный трехкамерный электронно-оптический преобразователь (ЭОП). Применение этого ЭОП, требовало объединение всех компонентов в едином корпусе.

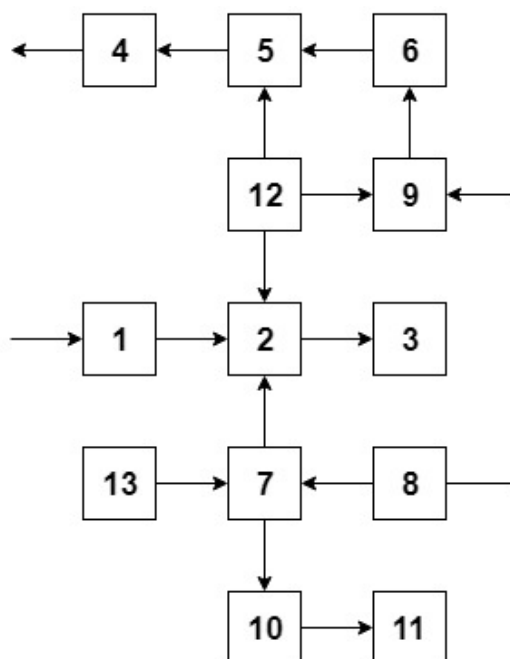


Рис. 2. Структурная схема активно-импульсного прибора

1 – приемный объектив; 2 – электронно-оптический преобразователь; 3 – окуляр; 4 – объектив осветителя; 5 – импульсный лазерный излучатель; 6 – генератор импульсов тока; 7 – формирователь высоковольтных импульсов; 8 – блок регулируемых задержек; 9 – задающий генератор; 10 – измеритель временных интервалов; 11 – светоизлучающий индикатор; 12, 13 – блок питания

Используя современную оптическую и оптико-электронную базу, можно решить компоновку прибора иначе. Примером может служить предложенная на рис 3. структурная схема, которая позволяет располагать функциональные блоки без механического объединения в едином корпусе.

Замена электронно-оптического преобразователя на ПЗС матрицу, а псевдобинокулярных микроскопов на монитор, существенно уменьшит габаритные размеры и массу изделия, а удобство работы с прибором увеличится. Однако, низкоуровневая ПЗС матрица не позволит сохранить дальность распознавания при низких уровнях освещенности. Чтобы сохранить требуемую дальность действия изделия следует применить лазерные излучатели большей мощности, или увеличить их количество.

Для наблюдения может быть использован жидкокристаллический дисплей, например, ТВ-монитор КБ «Дисплей», который создан специально для использования на объектах БТТ [8]. ТВ-монитор МДЦ 066 (рис. 4) имеет размеры экрана 18,4 × 13,8 см, яркость экрана до 800 кд, разрешающую способность 600 × 600 пикселей, энергопотребление 40 Вт при питании от бортовой сети 27 В, массу 2,5 кг, габаритные размеры 196 × 192 × 90 мм, диапазон предельных рабочих температур (–60)–(85) °С [9].

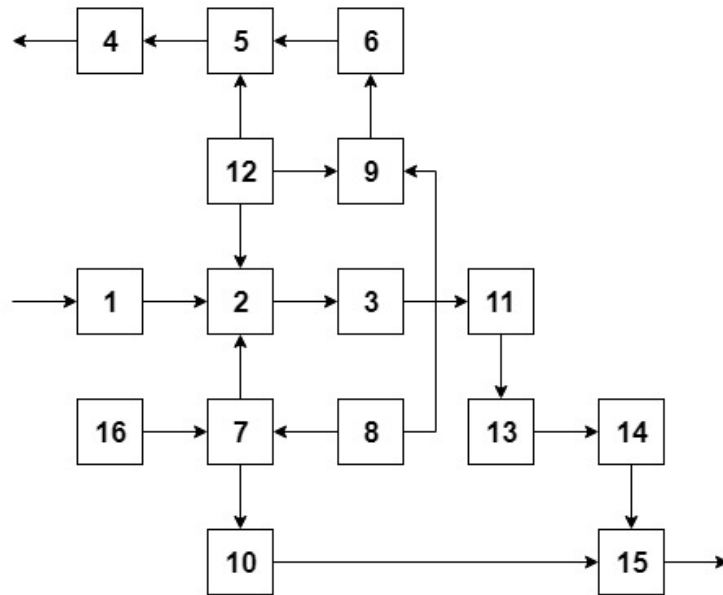


Рис. 3. Предлагаемая схема активно-импульсного прибора на основе современной элементной базы

1 – приемный объектив; *2* – матрица; *3* – предусилитель; *4* – объектив осветителя; *5* – импульсный лазерный излучатель; *6* – генератор импульсов тока; *7* – формирователь высоковольтных импульсов; *8* – блок регулируемых задержек; *9* – задающий генератор; *10* – измеритель временных интервалов; *11* – детектор; *12, 16* – блок питания; *13* – усилитель; *14* – блок обработки изображения; *15* – монитор

Использование монитора позволит:

- дублировать изображение наводчику и командиру объекта БТТ;
- дистанционно передавать изображение; вывести прицельную шкалу, а также любую буквенно-цифровую и символьную информацию;
- дополнительно подавить световые помехи в ТВ-канале;
- автоматически корректировать качество изображения в реальном масштабе времени;
- регулировать контрастность и яркость изображения [10].



Рис. 4. ТВ-монитор МДЦ 066

За прошедшие десятилетия требования к подвижным разведывательным пунктам изменились, как и рост сложности задач, которые они решают. Сравнительно высокая стоимость приборов наблюдения делает целесообразным, наряду с разработкой новых образцов, проведение их модернизации. Ее целью является повышение характеристик с минимальными изменениями конструкции. В этой работе был продемонстрирован пример структурной схемы одного из вариантов модернизации активно-импульсного прибора разведки (типа 1ПН61). Дальнейшая работа по совершенствованию заключается в подборе компонентов, которые обеспечат требуемые характеристики прибора в соответствии с поставленной задачей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Точприбор : в 3 т. – Новосибирск : Наука. Т. 3: Прошлое и настоящее ЦКБ «Точприбор». Виды обеспечения разработок / ред., сост. В. В. Малинин. – 2011. – 519 с.
2. Рябов К. Е. Подвижный разведывательный пункт ПРП-4А «Аргус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://army-news.ru/2017/04/podvizhnyj-razvedyvatelnyj-punkt-prp-4a-argus/> (дата обращения 15.03.2019).
3. Каталог КБ «Дисплей». Разработка и производства изделий для работы в жестких условиях эксплуатации видеомониторов на плоских панелях, видеомониторов на электроно-лучевых трубках, панельных ЭВМ. – Беларусь, Витебск, 2004. – 29 с.
4. Изделие 1ПН61. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. АЛ2.003.001 ТО-ЛУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npzoptics.ru/catalog/ranee_vyuskalis/1pn61 (дата обращения 14.03.2019).
5. Архутик С. Т. Модернизация приборов ночного видения // Специальная техника. – 2005. – № 3. – С. 6–11.
6. Волков В. Г. Приборы ночного видения для бронемашин // Специальная техника, 2004. – № 5. – С. 2–13; № 6. – С. 2–10.
7. Инфракрасные лазерные прожекторы / Архутик С. Т., Волков В. Г., Козлов К. В., Саликов В. Л., Украинский С. А. // Специальная техника. – 2005. – С. 2–11.
8. Проектирование оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Б. Парвулюсов, С. А. Родионов, В. П. Солдатов и др. ; под ред. Ю. Г. Якушенко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Логос, 2000. – 488 с.
9. Волков В. Г. Повышение эффективности разработок приборов ночного видения // Специальная техника. – 2005. – № 3. – С. 2–5.
10. Архутик С. Т. Модернизация приборов ночного видения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bnti.ru/showart.asp?aid=694&lvl=10.02> (дата обращения 16.03.2019).

© Д. В. Рябчинский, В. С. Ефремов, 2019