

УДК 621.382.002

Новые очки ночного видения на ЭОП с твистером

В. И. Локтионов, В. А. Един, А. В. Кочмарев, Ю. В. Касацкий

Открытое акционерное общество "Катод", г. Новосибирск, Россия

Рассмотрена модернизация оптической схемы очков ночного видения путем введения ЭОПа с твистером. Результаты данной модернизации — уменьшение массы и габаритных размеров прибора в целом.

Очки ночного видения (ОНВ) — наиболее продаваемый товар на рынке приборов ночного видения (ПНВ), доля их продаж составляет более половины. В связи с этим многие производители разрабатывают и выпускают ОНВ. Однако при всем их разнообразии ОНВ можно разделить в соответствии с оптической схемой на три основные группы.

В первую группу входят ОНВ PVS-7B, D, A (ИТТ, США), M972/M973 (NGEOS, США, аналог PVS-7), NE5000, 5001 (ИТТ, США, аналог PVS-7), NL-91 (NEW NOGA LIGHT (2000), Израиль, аналог PVS-7) и некоторые другие [1]. Все вышеперечисленные ОНВ выполнены с некоторыми отличиями по одной оптической схеме: фронтальный объектив, ЭОП без оборота изображения с выходом стекло- или волоконно-оптического элемента, оптическая система, переносящая изображение с экрана ЭОП на 90° призму, которая углом 90° обращена к ЭОП и на гранях, обращенных к ЭОП, имеет зеркальное покрытие и которая делит световой поток на левую и правую оптические ветви, два коллимационных объектива, два зеркала, два телеско-

пических объектива и два окуляра. Эта первая группа ОНВ имеет большие длину и массу. Оптическая схема приведена на рис. 1, а.

Вторая группа ОНВ выполнена по оптической схеме с использованием призмной системы светоделиения [2]. В эту группу входят ОНВ: ОНВ-2⁺-1^x/200, ОНВ-3-1^x/250, ОНВ-2⁺-4^x/400, ОНВ-3-4^x/500, NVGP-7, NVG-1, ОНВ-25 (ОАО "Катод", РФ), NV/G-10 (Беломо, Республика Беларусь), ПН-14К (ЦКБ "Точприбор", РФ). Очки данной группы имеют меньшие размеры и массу, и также используют ЭОП без оборота изображения. Необходимо отметить, что во всех известных конструкциях в первой и второй группах ОНВ с использованием ЭОП без волоконно-оптического элемента, поворачивающего изображение на 180° (твистера), окуляры настроены на промежуточные изображения, которые формируются линзовыми системами ПНВ, при этом левая и правая оптические ветви имеют одинаковую конструкцию. Оптическая схема данной группы ОНВ приведена на рис. 1, б.

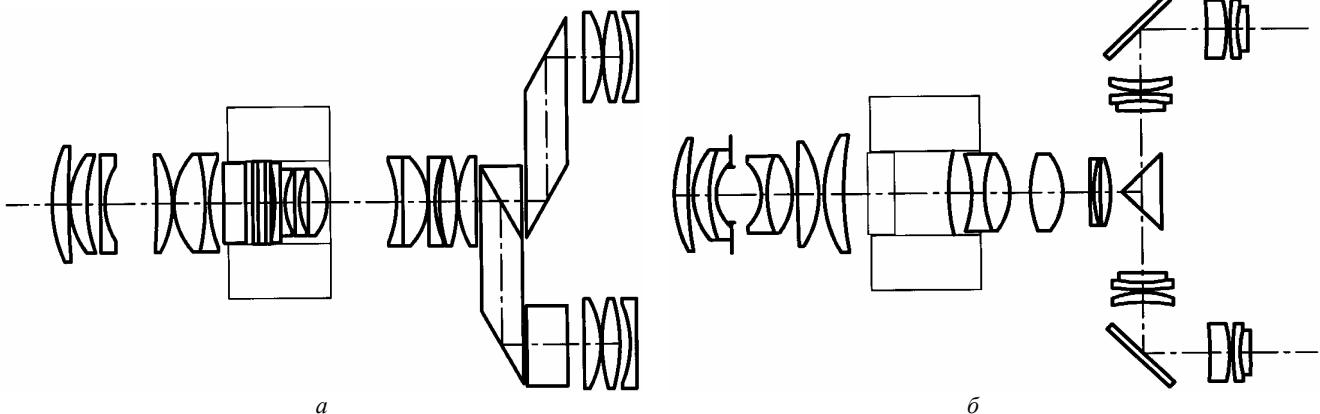


Рис. 1. Оптическая схема очков ночного видения с делением светового потока на две ветви с помощью: а — призмы с зеркальным покрытием; б — светоделительного покрытия, нанесенного на одну из призм

Третья группа ОНВ: GN (Simrad Optronics ASA, Норвегия) и NV/G-14 (Беломо, Республика Беларусь) имеют наиболее короткую конструкцию, так как фронтальный объектив и ЭОП у них расположены внутри корпуса в его нижней или верхней части перпендикулярно линии наблюдения, причем использован ЭОП с твистером. Изображение с выхода ЭОП с помощью призмы БР—180° или зеркал переносится в верхнюю или нижнюю часть корпуса и через светоделитель, выполненный на базе двух 90°-призм или светоделительной пластины, примерно 50 % светового потока направляется в первый окуляр, а вторая часть светового потока, прошедшая через светоделитель, попадает в систему линз и далее с помощью зеркала или 90°-призмы направляется во второй окуляр. Изображение во фронтальный объектив вводится с помощью зеркала. Данные ОНВ имеют принципиально разные конструкции левой и правой оптических ветвей, что приводит к снижению качества изображения. Оптическая схема третьей группы ОНВ приведена на рис. 2, а.

В ОАО "Катод" разработаны новые очки ночного видения с уменьшенной длиной и массой и имеющие улучшенное качество изображения за счет обеспечения одинаковой конструкции левой и правой оптических ветвей и настройки окуляров непосредственно на выход твистера. Длина и масса уменьшены за счет исключения оптических элементов между выходом ЭОП и призмами во второй группе ОНВ, за счет чего длина ОНВ уменьшена на 35 мм. За счет сокращения длины естественно и уменьшается масса ОНВ которая теперь не превышает 400 г. Данная конструкция потребовала создания оригинальной конструкции окуляров, которые при фокусном расстоянии 27,5 мм имеют задний отрезок более 50 мм, причем окуляры имеют симметричную конструкцию и настроены не на промежуточные изображения объекта, а непосредственно на выход твистера, за счет чего улучшено качество изображения. Оптическая схема новых ОНВ приведена на рис. 2, б.

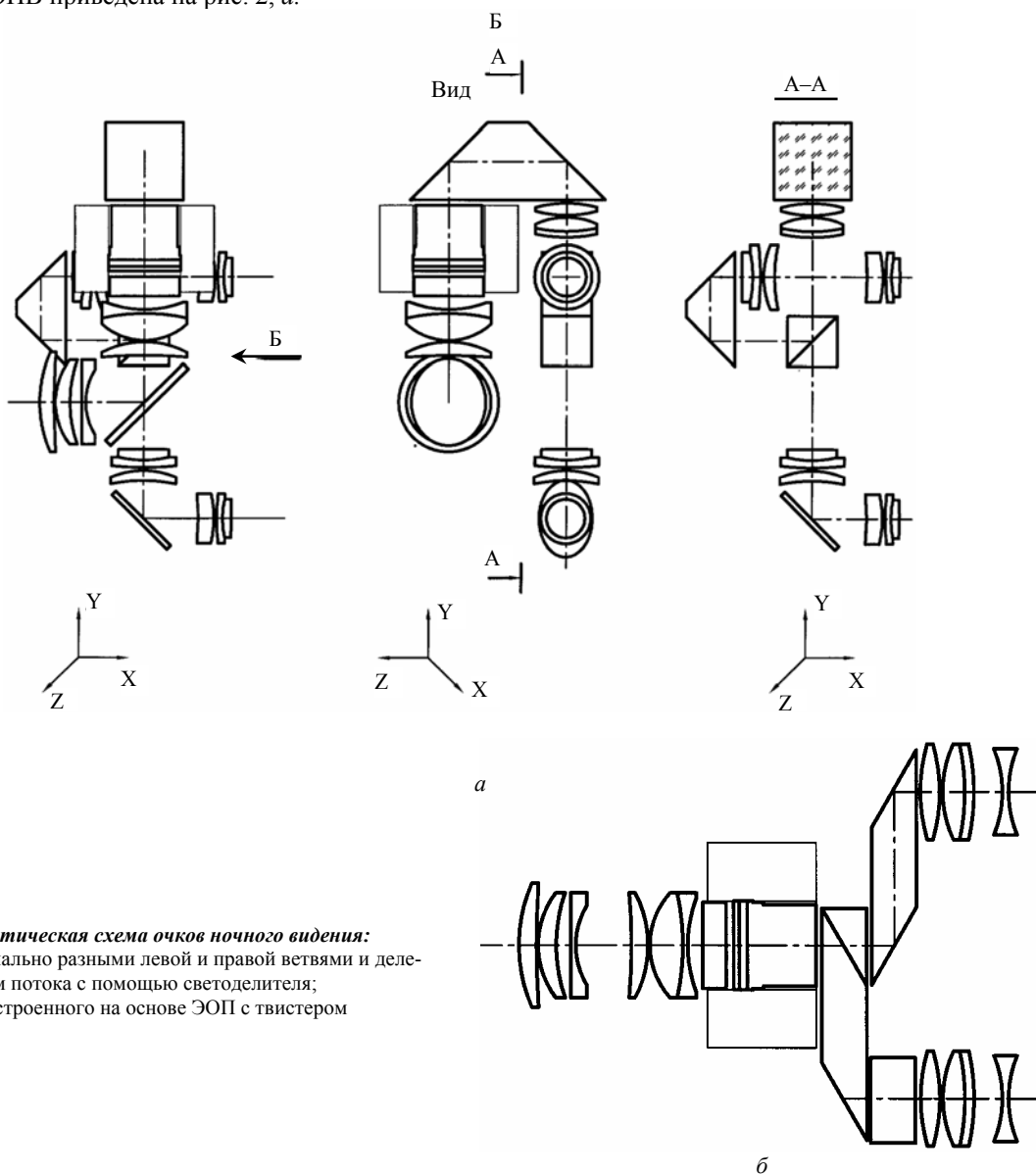


Рис. 2. Оптическая схема очков ночного видения:
 а — с принципиально разными левой и правой ветвями и делением потока с помощью светоделителя;
 б — построенного на основе ЭОП с твистером

Литература

1. Esterera J. P. et al. Усовершенствование технологии изготовления систем ночного видения с ЭОП. Состояние и итоги 2002//Proc. of SPIE, 2003. V. 4796. P. 51.

2. Патент 2143717 РФ. Един В. А., Локтионов В. И. Бинокулярная зрительная труба ночного видения.

Статья поступила в редакцию 23 ноября 2004 г.

Novel night vision goggles (NVG) on the base of image intensifiers with a twister

V. I. Loktionov, V. A. Edin, A. V. Kochmarev, Y. V. Kasatsky
Joint Stock Company "Katod", Novosibirsk, Russia

In this report the new developed is described, essence of that is improvement of optical scheme of night vision goggles, introductions I^2 with a twister. The result of this improvement is device intire mass dimensions decrease.