

УДК 621.384.326.3:621:373

РАЗРАБОТКИ ОАО «НПО «АЛЬФА» В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ КОЛЛИМАТОРНЫХ ПРИЦЕЛОВ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОРУЖИЯ

В.М. Белоконов



В.Г. Волков



В.Л. Саликов



И.Ю. Ларцев



В.М. Белоконов, заместитель генерального директора по научной работе, канд. техн. наук

В.Г. Волков, ведущий научный сотрудник, академик РАЕН, д-р техн. наук

В.Л. Саликов, начальник КБ НТЦ

И.Ю. Ларцев, генеральный директор

ОАО «НПО «Альфа»

volkvik2009@yandex.ru

Рассматриваются возможности коллиматорных прицелов для индивидуального стрелкового оружия и их преимущества по сравнению с прицелами других типов. Представлены разработки коллиматорных прицелов, выполненных в ОАО «НПО «Альфа», даны их основные характеристики.

В настоящее время для проведения наземных антитеррористических и прочих специальных операций широко используется индивидуальное легкое огнестрельное оружие. Для его эффективного применения необходимы соответствующие прицелы. Различают следующие их виды:

1. Открытый механический прицел [1]. Данный прицел состоит из мушки, устанавливаемой у дульной части ствола, и прицельной планки с прорезью, либо прицельной планки, целиком устанавливаемой у казенной части ствола. На прицельной планке (рамке) нанесена шкала дальностей. На целике нанесена шкала боковых поправок. Положение прорези или целика может изменяться (перемещаться) по высоте и в боковом направлении. Мушка обычно неподвижна и перемещается лишь при приведении оружия к нормальному бою.

2. Дневной оптический телескопический прицел [1, 2]. Оптическая часть прицела состоит из объектива, сетки с прицельным знаком, оборачивающей системы и окуляра. Объектив формирует в своей фокальной плоскости перевернутое изображение наблюдаемой сцены (и, конечно, цели). В этой плоскости установлена сетка. Фокальная плоскость объектива совмещена с предметной плоскостью оборачивающей системы, которая создает в своей плоскости изображений прямое изображение

наблюдаемой сцены. На эту плоскость сфокусирован окуляр прицела. Для обеспечения выверки прицела используются кинематически связанные с сеткой механизмы углов прицеливания по азимуту и по углу места цели.

3. Дневной коллиматорный прицел [2].

4. Ночной прицел на основе электронно-оптического преобразователя (ЭОП) [3].

5. Ночной прицельный комплекс на основе наголовного прибора ночного видения (ПНВ) (ночного монокуляра или очков ночного видения), выполненного на базе ЭОП, а также лазерного целеуказателя, монтируемого на оружии [4].

6. Телевизионный прицел [5].

7. Тепловизионный прицел [5].

Коллиматорные прицелы заслуживают отдельного рассмотрения. Это обусловлено как широкой их номенклатурой, так и разносторонними аспектами их применения. Сравним с коллиматорным прицелом получившие наибольшее распространение механические и оптические прицелы.

Для прицеливания необходимо направить линию визирования прицела на цель. Для механического прицела на линии визирования должны одновременно находиться цель, вершина мушки, прорезь целика и центр зрачка глаза. Процесс такого совмещения достаточно сложен. Кроме того, мушка и целик располо-

жены на различном расстоянии по отношению ко входному зрачку глаза. Поскольку глаз не может быть одновременно сфокусирован и на мушку, и на целик, то это приводит к дополнительному усложнению прицеливания, непроизводительным затратам времени и невысокой точности прицеливания. Значительные сложности возникают при стрельбе по подвижным целям. Поскольку механический прицел не имеет увеличения, то и дальность его действия невелика. Прицел подвержен воздействию грязи, снега и пр. При наблюдении элементы прицела частично экранируют его поле зрения. Достоинством прицела является его исключительная простота исполнения, что особенно важно при серийном производстве, надежность и низкая стоимость.

В оптическом прицеле на линии визирования должны одновременно находиться цель, перекрестие (визирный знак) сетки и центр зрачка глаза. По сравнению с механическим прицелом это упрощает процесс визирования. Здесь нет необходимости попеременно фокусировать глаз на отдельные элементы прицела — глаз сфокусирован с помощью окуляра только на сетку прицела. На прицельную сетку наносится шкала боковых поправок. Это позволяет осуществить прицеливание по подвижной цели. Дополнительные возможности по повышению точности прицеливания появляются при нане-

сении на сетку прицела дальномерной шкалы. Увеличение прицела всегда больше единицы. Все это позволяет значительно повысить точность прицеливания и дальность стрельбы по сравнению с механическим прицелом. Поле зрения прицела не перекрывается какими-либо его элементами. Прицел размещен в закрытом корпусе, надежно защищающем его от пыли, грязи и осадков. Однако масса и габариты такого прицела и его сложность существенно выше, чем у механического прицела. Поле зрения оптического прицела невелико и тем меньше, чем выше увеличение прицела. Для правильного прицеливания зрачок глаза должен быть совмещен с выходным зрачком прицела. При этом поле зрения прицела освещено равномерно. Если зрачок глаза смещен вперед, назад или в сторону от оптической оси прицела и центра его выходного зрачка, то на краях поля зрения появится тень. Прицел сфокусирован «на бесконечность», т.е. на сравнительно удаленную цель. При ее близком расположении фокусировка прицела нарушается, и цель видна не резко. При смещении зрачка глаза в поперечном направлении по отношению к оптической оси прицела в прицеле появляется параллакс — смещение изображения цели по отношению к изображению прицельной сетки. Это резко снижает точность прицеливания.

Таким образом, необходим прицел, в котором в наибольшей степени преодолены указанные недостатки механических и оптических прицелов. К таким устройствам относятся коллиматорные прицелы.

Принцип действия коллиматорного прицела заключается в формировании видимого стрелком на фоне объекта светящегося изображения прицельной марки красного цвета в виде точки (пятна), находящейся в фокусе отражателя. На внутренней поверхности блока линз рефлектора (отражателя) нанесено дихроичное покрытие, отражающее лучи красного цвета в сторону глаза и пропускающее лучи остальных длин волн видимого и ближнего инфракрасного спектра. Коллиматорный прицел (red dot sight, reflex sight) — это оптическая система, использующая пучок параллельных лучей. Параллельность их обеспечивает неискаженное наблюдение цели в пределах видимости, поскольку для глаза рефлектор представляет собой плоскопараллельную пластину (в других коллиматорных прицелах — длиннофокусную линзу, обеспечивающую увеличение прицела, близкое к единице). Прицеливание может осуществляться как одним, так и двумя глазами. Это создает для стрелка практически ничем не ограниченное поле зрения.

Принцип действия коллиматорного прицела иллюстрируется оптической схемой на **рис. 1**.

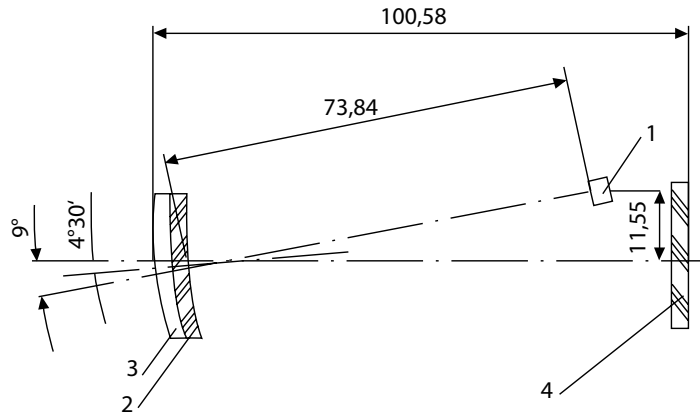


Рис. 1. Оптическая схема коллиматорного прицела: 1 — светодиодный излучатель, 2, 3 — линзы объектива, 4 — стекло защитное

Рефлектор прицела состоит из отрицательной линзы 2 и положительной линзы 3. На сферическую поверхность склейки линз 2 и 3 нанесено дихроичное покрытие. Оно полностью отражает световой поток от светящейся прицельной марки — светодиода 1 (либо подсвечиваемого его излучением диафрагмы или прицельной марки). Светодиод 1 излучает в красной или зеленой области спектра в узком спектральном диапазоне. Световой поток, идущий из бесконечности от цели в широкой области спектра — в видимом диапазоне (0,38–0,75 мкм), проходит через рефлектор напрямую в глаз стрелка. Лучи светодиода, отражаясь от дихроичной поверхности склейки линз 2 и 3, формируют в глазу стрелка изображение прицельной марки из бесконечности. Достигается это тем, что прицельная марка находится в фокальной плоскости сферической поверхности, на выходе которой формируется параллельный пучок. Таким образом, сферическая поверхность рефлектора представляет собой для прицельной марки сферическое зеркало с фокусным расстоянием f_k . В глаз стрелка входят два параллельных пучка: один — от цели, другой — от прицельной марки. Ее яркость регулируется вручную или автоматически (плавно или ступенчато). Такая регулировка необходима в условиях меняющейся естественной освещенности — от яркого солнечного дня до сумерек. Это необходимо и с точки зрения сопряжения коллиматорного прицела с ПНВ. Прицельная марка может излучать непрерывно или в прерывистом режиме с частотой 4–15 Гц. Процесс прицеливания не требует перефокусировки глаза. Поэтому стрелок видит одновременно и одинаково резко изображение цели и прицельной марки. Для прицеливания достаточно совместить изображение прицельной марки с целью. Защитное стекло 4 служит также для уменьшения влияния бликов. Установка рефлектора под небольшим углом к оси прицела позволяет вывести прицельную марку (светодиод) из поля зрения прицела.

Коллиматорные прицелы имеют целый ряд преимуществ по сравнению с механическими и оптическими телескопическими прицелами [6]:

1. поле зрения имеет значительные размеры;
 2. по сравнению с механическим прицелом поле зрения не экранируется мушкой и целиком;
 3. для прицеливания достаточно только совместить с целью прицельную марку;
 4. возможно прицеливание не только одним глазом, но и двумя глазами одновременно;
 5. большой диаметр выходного зрачка и значительное его удаление;
 6. простота прицеливания, повышенная скорость и точность стрельбы, в особенности по подвижным целям;
 7. широта диапазона изменения рабочих освещенностей — от яркого солнечного дня до сумерек;
 8. сравнительно простое сопряжение с ПНВ обеспечивает возможность стрельбы ночью;
 9. высокая механическая прочность, несбиваемость установок;
 10. высокая надежность;
 11. положение головы стрелка по отношению к прицелу может быть свободным, а не строго фиксированным;
 12. уменьшение параллакса по сравнению с оптическим телескопическим прицелом при смещении глаза вдоль и поперек оптической оси прицела;
 13. низкая стоимость;
 14. минимальная масса и габариты по сравнению с оптическим телескопическим прицелом;
 15. большая глубина резко изображаемого пространства — от 1 м до бесконечности.
- Конечно, коллиматорным прицелам свойственны и недостатки. К ним относятся:
- увеличение прицелов равно единице, поэтому дальность действия прицела сравни-

тельно невелика, и его невозможно использовать для снайперского оружия;

- точность прицеливания сильно зависит от смещения зрачка глаза в поперечном направлении по отношению к оси прицела;

- если вместо плоскопараллельной пластины оптический элемент прицела представляет собой линзу, то возможен небольшой параллакс; для его исключения могут быть использованы свободные от параллакса прицелы (parallax free) на основе зеркала Манжена.

Коллиматорные прицелы бывают открытого и закрытого типа [6]. Прицелы открытого типа имеют открытый корпус, преимуществами которого являются максимальная простота исполнения, широкий угол поля зрения, малая масса. Недостатком прицелов открытого типа является незащищенность внутренней части прицела от пыли, грязи и осадков. Поэтому для боевого применения чаще всего используют коллиматорные прицелы закрытого типа, выполненные в закрытом корпусе. Прицелы закрытого типа обеспечивают более высокую точность прицеливания и юстировки, хорошо герметизированы. Многие прицелы заполняют сухим азотом, что предотвращает запотевание. Однако прицел закрытого типа имеет меньшее пропускание, большую массу и меньший угол поля зрения по сравнению с прицелом открытого типа. Прицельная марка в прицеле закрытого типа находится на его оси. Обычно прицел закрытого типа имеет увеличение 1^x , но на него может быть установлена афокальная оптическая насадка с увеличением 2,5–3 x . Это позволяет повысить дальность и точность прицеливания, но приводит одновременно и к сокращению угла поля зрения соответственно в 2,5–3 раза, а также к дополнительному увеличению массы прицела.

Устройство перемещения прицела состоит из механизма ввода боковых поправок и механизма ввода поправок на дальность. Механизмы ввода поправок содержат движки, которые перемещаются во взаимно перпендикулярных направлениях в горизонтальной и в вертикальной плоскостях ходовыми винтами, установленными в корпусе прицела. На ходовые винты установлены шкалы ввода боковых поправок и поправок на дальность. На движке механизма ввода поправок на дальность установлена оптическая призма с зеркальными взаимно перпендикулярными поверхностями [6]. Механизмы выверки прицела имеют винты со шлицами под отвертку или монету и при вращении перемещаются дискретно (щелчками). Перемещение (вращение) каждого из механизмов на один щелчок («клик») соответствует угловому перемещению средней точки прицела (марки прицела) на угол 0,5'.

Это примерно соответствует смещению в 6 мм на дистанции 50 м (или 1,2 см на 100 м). Для механизма выверки по углу места цели вращение по часовой стрелке соответствует опусканию сетки, а для механизма выверки по азимуту — поворот вправо. Полный диапазон угловых перемещений для каждого из механизмов выверки составляет 5'. Это соответствует 12 см на 50 м (или 24 см на 100 м).

Для подсветки сетки используется светодиод зеленого или красного цвета свечения. Для его питания могут быть использованы 2 батареи AA-типа напряжением 1,5 В каждая, малогабаритные литиевые элементы ЛТ-4250 (отечественные) или CR-2 (1/2 AA, цилиндрические) с рабочим напряжением 3 В [6]. Фирма Bushnell рекомендует использовать батареи Energizer [7]. Блок управления подсветом прицельной марки выполнен с использованием электронного устройства регулировки тока и яркости прицельной марки, микропереключателя, кнопки включения питания — выбора типа прицельной марки, двух микропереключателей и кнопок увеличения — уменьшения яркости свечения. Блок управления выполнен в виде печатной платы на базе универсального микропроцессора, дополнительно осуществляющего контроль и синхронизацию разрядки источника питания, отключение основного питания через заданный, программируемый на 1–8 часов промежуток времени, если не производилось нажатия любой кнопки в течение этого времени. Питание может отключаться в момент производства выстрела. Вместо светодиодов в прицелах могут использоваться тритиевые источники света, не требующие питания. Существует возможность применения и другого источника подсвета, не требующего питания — осветителя Syalume® фирмы Tri-jison (США) [8]. Осветитель выполнен в виде трубочки, в которой содержатся химические вещества, которые перемешиваются при сгибании её. Трубочка вставляется в специальный порт прицела и начинает светиться за счет проходящей в ней химической реакции, происходящей при перемешивании химических веществ. Время непрерывной работы такого осветителя составляет не менее 6 часов. В комплекте прицела содержатся 5 таких трубочек.

Регулировка яркости подсвета прицельной марки может осуществляться либо автоматически (за счет работы встроенного фотодетектора) в зависимости от уровня естественной освещенности, либо вручную. Количество позиций ступенчатого режима регулировки подсвета прицельной марки может составлять от 8 до 20. Ступенчатая регулировка осуществляется нажатием кнопок соответствующих микропереключателей. При этом динамический диапазон регулировки яркости марки может достигать 20 000:1. Нажатие и длительное удержание одной из кнопок приведет к пошаговому нарастанию (убыванию) яркости марки вплоть до достижения минимального или максимального значений.

Предприятие ОАО «НПО «Альфа» разработало и серийно производит коллиматорные прицелы закрытого типа для индивидуального стрелкового оружия. В частности, к таким приборам относится коллиматорный прицел «Альфа 1964» (рис. 2) [9], предназначенный для упрощения, повышения скорости и точности прицеливания из стрелкового оружия с боковым креплением (автомат АК74М), обеспечения большого сектора обзора за счёт возможности одновременного прицеливания и наблюдения за целью двумя глазами. Прицел герметичен, может использоваться при температурах окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С. Технические характеристики прицела представлены в таблице 1.

Устройство прицела показано на рис. 2, где 1 — коллиматорный прицел «Альфа 1964»,

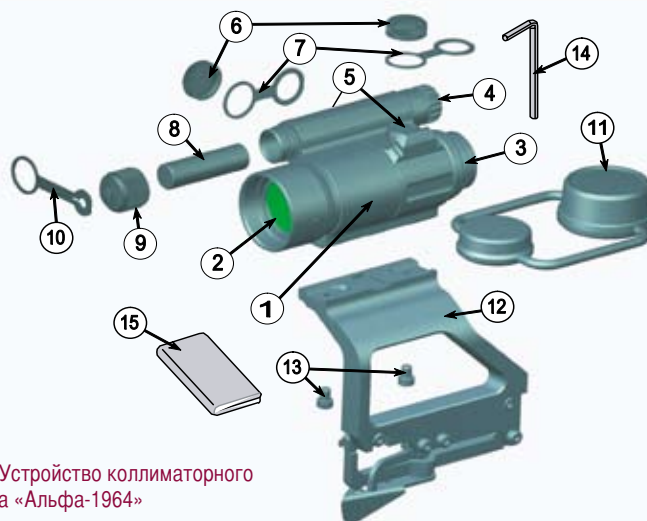


Рис. 2. Устройство коллиматорного прицела «Альфа-1964»

Таблица 1. Технические характеристики коллиматорного прицела «Альфа 1964»

№ п/п	Наименование характеристики	Численное ее значение
1	Увеличение, крат	1
2	Угол поля зрения, град.	12
3	Угловой размер прицельной марки, минут, не более	2
3	Диаметр выходного зрачка, мм	20
3	Удаление выходного зрачка, мм, не менее	100
4	Число уровней регулировки яркости прицельной марки, не менее	12
5	Напряжение питания, В	1,2–4,5
6	Время непрерывной работы при максимальной яркости марки, час	60
7	Диапазон выверки, град.	± 1
8	Шаг выверки, угл. с	30
9	Масса прицела (без кронштейна бокового крепления и источника питания), г, не более	350
10	Масса кронштейна бокового крепления, г, не более	215
11	Габаритные размеры (без кронштейна бокового крепления), мм, не более	135 x 60 x 57
12	Габаритные размеры кронштейна бокового крепления, мм, не более	113 x 112 x 55

2 — входное окно (в сторону цели), 3 — выходное окно (в сторону глаза), 4 — рукоятка включения, 5 — механизм выверки, 6 — защитный колпачок механизма выверки (2 шт.), 7 — ремешок для крепления защитных колпачков, 8 — элемент питания AA-типа, 9 — крышка батарейного отсека, 10 — ремешок для крепления крышки батарейного отсека, 11 — защитные крышки на входное и выходное окна, 12 — кронштейн для бокового крепления на оружии, 13 — винты для крепления прицела на кронштейне, 14 — торцовый ключ для монтажа прицела на кронштейне, 15 — салфетка.

Прицел состоит из корпуса 1 (рис. 3), в котором размещены красный светодиод с прицельной маркой и отражатель. Корпус с обеих сторон закрыт защитными стёклами. На корпусе установлены механизмы вертикальной 5 и горизонтальной выверок, блок питания 8, закрываемый крышкой 9, на другом конце которого установлена рукоятка многопозиционного переключателя 4. В блок питания устанавливается элемент питания размером AA напряжением 1,5 В. Прицел может работать и от аккумуляторов размером AA напряжением 1,2 В или 1,5 В. К нижней части корпуса двумя винтами крепится кронштейн 12, снабженный ручкой быстрой фиксации 16, для установки прицела на стрелковом оружии.

Вертикальное и горизонтальное перемещение прицельной марки осуществляется винтовыми механизмами с дискретностью (щелчок) 0,5 угловых минут и диапазоном выверки $\pm 1^\circ$. Повороту винтов на один щелчок

соответствует перемещение точки прицеливания на 16 мм на дальности до цели 100 м.

Установка прицела на оружие производится по направляющим типа «ласточкин хвост», имеющимся, соответственно, на оружии и кронштейне 12 (рис. 2). Фиксация обеспечивается упругой деформацией кронштейна, осуществляемой поворотом ручки 16. Надежная фиксация прицела гарантируется при соблюдении следующего условия: прицел устанавливается на крепление типа «ласточкин хвост», планка крепления которого должна обеспечивать плотное прилегание (касание) всех направляющих плоскостей кронштейна прицела при совпадении выточки планки с фиксатором кронштейна. Для установки прицела необходимо надвинуть направляющую 17 (рис. 4) кронштейна 12 на боковую планку на оружии, обеспечив плотную посадку, без покачивания и зафиксировать поворотом ручки 16. Прицел устанавливается на кронштейн 12 с помощью винтов 13. Если крепление на оружии недостаточно жесткое, то следует снять защелку 18 и переставить ручку 16 на такое количество зубцов, которое обеспечивает прочное крепление прицела на оружии, после чего нужно поставить защелку 18 на место.

Прицел со снятыми передней и задней защитными крышками включается поворотом рукоятки 4 переключателя по часовой стрелке. Необходимо повернуть рукоятку 4 далее по часовой стрелке — щелчок за щелчком, пока красная точка не станет достаточно контрастной относительно цели.



Рис. 3. Корпусные детали коллиматорного прицела «Альфа-1964»



Рис. 4. Установочные детали коллиматорного прицела «Альфа-1964»

При подготовке прицела к использованию следует осмотреть наружные поверхности оптических деталей входного и выходного окон, а при необходимости произвести их чистку с помощи салфетки. Нужно отвернуть крышку 9, установить в блок питания элемент типа AA, соблюдая полярность — минусовым контактом «←» к крышке. При неправильной установке прицел не включится. Следует завернуть крышку 9 по часовой стрелке до упора (вручную, без применения инструментов). Перед завинчиванием крышки необходимо убедиться, что прокладочное кольцо на месте и не повреждено. В противном случае возможно попадание воды в батарейный отсек.

Необходимо прикрыть входное окно 2 ладонью и, наблюдая в прицел со стороны выходного окна 3, повернуть рукоятку 4 на один щелчок по часовой стрелке. В поле зрения наблюдателя должна появиться красная точка (в этой позиции многопозиционного переключателя яркость прицельной марки максимальная). Чтобы убедиться в правильности работы механизма яркости регулировки прицельной марки, нужно повернуть рукоятку далее по часовой стрелке щелчок за щелчком. При этом должна постепенно возрастать яркость прицельной марки. Прицел имеет не менее 12 градаций яркости прицельной



Рис. 5. Коллиматорный прицел «Альфа-1964-1»



Рис. 6. Совмещение на оружии коллиматорного прицела «Альфа-1964-1» с ночным монокуляром «Альфа-1964-2»

марки, из них не менее 6 — для работы в ночных условиях с использованием ПНВ, не менее 6 — для дневных условий.

Дальнейшим развитием прицела «Альфа 1964» является разработанный в ОАО «НПО «Альфа» коллиматорный прицел «Альфа 1964-1». Этот современный коллиматорный прицел закрытого типа удачно сочетает в себе скорость и точность наведения оружия на цель. Прицел «Альфа 1964-1» (рис. 5) долговечен, водонепроницаем, легок

Таблица 2. Технические характеристики коллиматорного прицела «Альфа 1964-1»

№ п/п	Наименование характеристики	Численное ее значение
1	Увеличение, крат	1
2	Количество уровней яркости	8
3	Угловой размер пятна, угл. с	10
4	Угол поля зрения, град.	12
5	Диаметр входного зрачка, мм	20
6	Удаление выходного зрачка, мм	До 100
7	Диапазон выверки по горизонтали и вертикали, град.	±1
8	Шаг выверки, угл. с	30
9	Элемент питания	Батарея типа АА, 1,5 В
10	Время непрерывной работы с использованием одной батареи, час	60
11	Масса, г	400
12	Конструкция	Отвечает военным стандартам

и компактен. Он позволяет вести прицельную стрельбу при любых условиях освещенности — от сумерек до яркого солнечного света. Прицел совместим с приборами ночного видения, в частности, с ночным монокуляром «Альфа 1964-2» (рис. 6). Прицел может быть использован в любых погодных условиях. Прицел может оснащаться различными креплениями (типа «боковое», «Weaver», «Picatinny») для установки на различных типах индивидуального стрелкового оружия. Технические характеристики коллиматорного прицела «Альфа 1964-1» даны в таблице 2, а ночного монокуляра «Альфа 1964-2» — в таблице 3.

В настоящее время ОАО «НПО «Альфа» работает над созданием голографического коллиматорного прицела, а также комбинированного коллиматорного прицела, совмещенного с лазерным целеуказателем для

обеспечения возможности круглосуточного прицеливания.

Планируется также работа по созданию универсального многофункционального трехспектрального помехозащищенного портативного комплекса для круглосуточной и всепогодной разведки, навигации, прицеливания, наведения оружия, вождения транспортных средств, измерения дальности до целей и их координат, состоящего из модулей наголовных насадок ночного канала, тепловизионного канала, лазерного дальномерного канала, а также баллистического вычислителя, лазерного целеуказателя, измерителя координат и данных внешней среды, системы GPS, цифрового магнитного компаса.

Библиография

1. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. М.: Военное издательство МО СССР, 1963, 224 с.
2. Волков В.Г. Дневные приборы наблюдения и прицеливания. // Специальная техника, 2003, № 5, С. 2–13; № 6, С. 2–13.
3. Волков В.Г. Малогабаритные ночные прицелы. // Специальная техника, 2004, № 1, С. 12–23.
4. Волков В.Г., Саликов В.А., Украинский С.А. Комплекс прицельный универсальный ночного видения. Прикладная физика, 2005, № 6, С. 166–167.
5. Волков В.Г. Оптика солдата будущего. Специальная техника, 2006, № 5, С. 2–13.
6. Пасынков С.А. Бизнес-предложение. Производство и сбыт оптических коллиматорных прицелов. РФ, г. Ижевск, 2006.
7. Bushnell HOLOSight. Проспект фирмы Bushnell, США, 2009.
8. Trijicon self — luminous aiming systems. Проспект фирмы Trijicon Inc., США, 2008.
9. Прицел коллиматорный «Альфа-1964». Руководство по эксплуатации РЭ АРЮК.201213.015РЭ, РФ, М.: ОАО «НПО «Альфа», 2010.

Таблица 3. Технические характеристики ночного монокуляра «Альфа 1964-2»

№ п/п	Наименование характеристики	Численное ее значение
1	Увеличение, крат	1
2	Угол поля зрения, град.	40
3	Предел разрешения в центре поля зрения, угл. мин.	3,2
4	Фокусное расстояние объектива, мм	27
5	Относительное отверстие объектива (F-number/T-number)	1,2/1,3
6	Диапазон фокусировки объектива, м	0,25 – ∞
7	Фокусное расстояние окуляра, мм	27
8	Диаметр выходного зрачка, мм	14
9	Удаление выходного зрачка, мм	25
10	Диапазон диоптрийной настройки, дптр	(–6) – (+2)
11	Элемент питания	1 мультищелочная батарея АА (1,5 В) или 1 литиевая батарея CR123A (3 В)
12	Габаритные размеры, мм	140 x 50 x 69
13	Масса (с батареями питания), г	Не более 335
14	Диапазон рабочих температур, °С	(–50) – (+50)