

приемник, излучатель и блок управления закреплены на траверсе и установлены на стойке. В качестве источника излучения используется светодиод OSRAM с длиной волны  $\lambda = 850$  нм и интенсивностью свечения 700 мВт/ст. рад. В ходе проведения полевых испытаний была выявлена недостаточная чувствительность прибора на больших дистанциях наблюдения. Для устранения указанной проблемы провели уточняющие энергетические и габаритные расчеты, которые показали целесообразность замены в узле фотоприемника линзового фокусирующего компонента со сферическими поверхностями и относительным отверстием 1:1 на афокальную линзу с асферическими поверхностями. Данное усовершенствование позволило значительно увеличить максимальное количество энергии собираемой на площадке ПЗС-матрицы. Афокальная линза с новыми конструктивными параметрами будет иметь большее относительное отверстие и соответственно обеспечит больший кружок рассеяния.

УДК 621.3

## **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ**

Студент гр. 10301215 Юрченко О. А.

Д-р физ. -мат. наук, профессор Свирина Л. П.

Белорусский национальный технический университет

В основе лидарных методов контроля и измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосфере лежат физические явления, возникающие при взаимодействии лазерного излучения с газовым потоком: поглощение, рассеяние, флуоресценция.

Лидар дифференциального поглощения и рассеяния света используется для изменения концентраций загрязняющих веществ порядка  $10^{15}$  см<sup>-3</sup> и ниже. В этом случае сечение поглощения значительно превышает эффективное (с учетом тушения) сечение флуоресценции и комбинационного рассеяния света. Вариант лидара дифференциального поглощения предполагает использование двухволнового излучателя: одна длина волны лазерного излучения попадает в центр полосы поглощения молекулы загрязняющего вещества, а другая лежит вне этой полосы. В качестве такого излучения можно использовать, например, две гармоники YAG-Nd лазера с импульсами длительностью 10 нс на длинах волн 1064 нм и 532 нм. Информация о распределении концентрации молекул в атмосфере извлекается из сравнения регистрируемых лидарных сигналов на этих двух длинах волн.

Лидар комбинационного рассеяния света позволяет провести дистанционный мониторинг объектов (например, дымовых шлейфов труб), концентрация молекул в которых выше типичных концентраций молекул, рассеянных в атмосфере, и может достигать  $10^{16} \text{ см}^{-3}$ . Комбинационное рассеяние рассматривают как неупругий процесс, при котором лазерное излучение вызывает переход молекулы на виртуальный уровень с последующим, почти мгновенным ( $10^{-14} \text{ с}$ ) излучением на длине волны, отличной от лазерной. Разность энергий падающего и испущенного фотонов является характеристикой колебательного уровня молекулы. Для возбуждения комбинационного рассеяния на практике используют излучение второй гармоники Nd:YAG лазера с длиной волны 532 нм, импульсом длительностью 10 нс и энергией до 25 мДж.

Флуоресцентный лидар реализует метод дистанционного зондирования, который состоит в анализе характеристик света (флуоресценции), испускаемого объектом, при освещении объекта излучением Nd:YAG лазера, работающего в импульсном режиме. Рассмотренные выше лидары позволяют измерять концентрацию загрязняющих веществ в атмосфере на расстояниях зондирования до 5 км.

УДК 681.4.002.72 + 681.4.072 (075)

## **ЧЕТЫРЕХКРАТНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ПРИЦЕЛ ПО 4x24П**

Студент гр. 11311112 Песецкий М. С.

Д-р техн. наук, профессор Козерук А. С.

Белорусский национальный технический университет

Широкоугольный оптический прицел ПО 4x24П предназначен для наведения на цель при стрельбе из автоматического стрелкового оружия типа АКМ, а так же на оружие с верхней направляющей базой типа Weaver или Picatinny rail. Широкий угол поля зрения  $12^\circ$  обеспечивает в четыре раза большую площадь обзора по сравнению с обычными 4-кратными оптическими прицелами.

Прицел предназначен для эксплуатации при температуре воздуха от минус 40 до плюс 50 °С; верхнее значение относительной влажности воздуха – 100 % при температуре плюс 25 °С.

Основой прицела является корпус. В корпусе закреплены объектив, окуляр, сетка, механизмы выверки.

Объектив закрывается откидывающейся крышкой. Крышка предохраняет объектив от загрязнения и повреждения. Наглазник фиксирует глаз стрелка относительно окуляра и исключает попадание в глаз света от