

Идеального метода измерения высоты НГО не существует [2], однако, среди наземных методов мониторинга облачности в настоящее время наибольшее распространение получил лидарный метод. Принцип измерения высоты НГО данным методом основан на том, что в вертикальном или почти вертикальном направлении (в сторону облаков) посылаются короткие мощные импульсы лазерного излучения, которые при взаимодействии с атмосферой (дымка, туман, осадки, облака) претерпевают отражение, рассеяние и поглощение. Характеристики обратного рассеяния зондирующего импульса при прохождении им исследуемого участка трассы позволяют определить профиль облаков, а зная скорость света и время задержки между старт-импульсом лазерного излучения и его приемом, можно определить высоту НГО.

Литература

1. Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений. Издание шестое. Док. ВМО № 8. – Женева, изд. ВМО, 2000. – 305 с.
2. Зуев С.В. Моностатический оптико-электронный измеритель высоты нижней границы облачности. – Томск: НИ ТГУ, 2014. – 120 с.

УДК 623.4.055

ФОТОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Студент гр. 11311218 Пупкевич А.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время задача измерения расстояния между объектами остается по-прежнему актуальной. Однако требования к высокой точности в таких отраслях, как строительство, геодезия, навигация и военное дело, устанавливают вектор развития измерительной техники. Одними из наиболее перспективных направлений являются лазерные дальномерные устройства (ЛДУ). Точность, предельная измеряемая дальность, темп измерений, масса и габариты прибора – все это основные выходные параметры лазерных дальномерных устройств, требования к которым постоянно ужесточаются.

Принцип действия импульсных ЛДУ основывается на измерении интервала времени между получением «Старт» и «Стоп» сигналов. Под «Старт» сигналом подразумевается момент излучения зондирующего лазерного импульса. «Стоп» сигнал – прием этого излучения, отраженного от объекта. Основной характеристикой, исследуемой в процессе светоэнергетического расчета дальномера, является предельная измеряемая дальность, которая зависит от уже заданных конструктивных параметров: мощности лазера, характеристики ФПУ, условий применения.

Новые методы обработки сигнала и совершенствование элементной базы – это те задачи, которые решаются для улучшения выходных характеристик ЛДУ.

Основу элементной базы составляют лазерные излучатели, электронный блок обработки и индикации, а также ФПУ.

Для определения дальности, помимо мощного импульсного излучения лазера требуется быстродействующее высокочувствительное ФПУ.

К приемникам относятся:

- 1) фотоэлектронные умножители (ФЭУ);
- 2) ФПУ на основе гетероструктурных *p-i-n*-фотодиодов;
- 3) ФПУ на основе кремниевых или германиевых лавинных фотодиодов.

Задачу улучшения порогового потока широкополосных ФПУ импульсных дальномеров можно решить благодаря применению фотодиодов с внутренним усилением, к которым относятся лавинные фотодиоды (ЛФД).

Одними из лучших ФПУ такого типа можно назвать ФПУ производства НИИ «Полнос», которые чаще всего используются в отечественных лазерных дальномерных.

Для большего понимания того, как ФПУ влияет на предельную дальность измерений, были произведены расчеты дальности лазерного дальномера с типовыми характеристиками при использовании различных ФПУ (ФПУ-21В и ФПУ-35).

- Выходная энергия импульса – 3 мДж,
- Длительность импульса – 13 нс,

- Длина волны – 1,540 мкм,
- Диаметр входного зрачка – 40мм,
- Пропускание приемной и передающей оптики – 0,88; 0,65,
- Увеличение телескопа – 0,125 крат,
- Размеры цели 2×2 м,
- Коэффициент отражения цели – 0,3,
- Метеорологическая дальность видимости – 12 км.

Таблица 1

Зависимость максимальной дальности измерения в зависимости от ФПУ

ФПУ	Предельная дальность измерения, м
ФПУ-21В	6408
ФПУ-35	8690

Из вышеприведенной таблицы видно, что одно только изменение ФПУ на более чувствительное может увеличить предельную дальность измерения на несколько километров.

УДК 623.4.054

ПЛАВНОСТЬ РАБОТЫ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ В УЗЛЕ СИСТЕМЫ ДИСКРЕТНОГО ИЗМЕНЕНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИЦЕЛА БОЕВОЙ МАШИНЫ

Студент гр. 11311118 Семченок А.В.,
инженер-конструктор 1 кат. Голубева И.С., кандидат техн. наук, доцент Фёдорцев Р.В.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Прицел модели Б07К2 устанавливается на Объекте 199 модернизированной БМП-2 или на БМПТ-72, включает измерительный дальномерный, оптический (дневной) и тепловизионный (ночной) каналы наблюдения. Функциональное назначение прицела:

- обзор местности, обнаружение, опознавание и выбор цели, обеспечение прицельной стрельбы из автоматической пушки 2А42 и танкового модернизированного пулемета Калашникова;
- измерение дальности до цели лазерным дальномером;
- обеспечение стабилизированного в двух плоскостях наведения и удержания прицельной марки на цели по сигналам с пульта управления.

Дальность обнаружения и опознавания цели типа танк в видимой области спектра ($\lambda = 480\text{--}660\text{ нм}$) для дневного канала возможно на дистанции от 100 до 5000 м.

Механизм дискретного изменения кратности увеличения в оптическом канале представляет собой сборочный узел с двумя линзовыми оборачивающимися системами 1 и 2 (рис.1) для широкого (12°) и узкого (4°) поля зрения (ШПЗ и УПЗ).

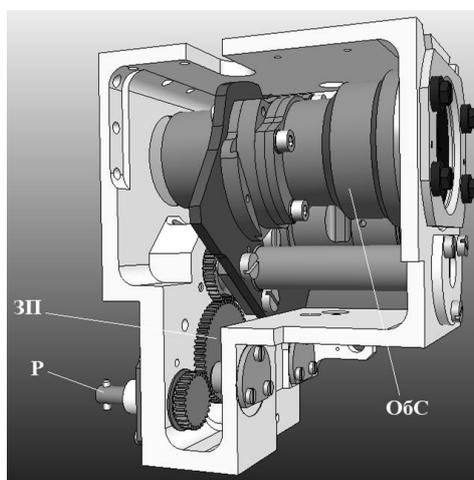


Рис. 1. Внешний вид узла изменения увеличения в дневном канале: ЗП – зубчатая передача; Р – рукоятка переключения узкого-широкого полей зрения дневного канала; ОбС – оборачивающая система