

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЗ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Савченко Д.С., Старчеус И.С.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Второв Е.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. ТАПР, тел. (057) 702-14-86)

In this work the methods of parameters estimation moving line-of-sight are investigational in space, mathematical models and transmission functions, describing the vibrations of MWR on vertical linear. In this work developing methods for designing information-measuring machine vision systems installed on mobile wheeled robots.

Одной из важных сфер применения мобильных колесных роботов (МКР) является сбор информации, осуществляемый в различных областях человеческой деятельности: в области экологического мониторинга, предотвращения чрезвычайных ситуаций, разведки, и т.п. Наибольший объем информации, как правило, содержится в видеосигнале, что предполагает оснащение МКР системами технического зрения (СТЗ) [1-5].

Процесс получения изображений с помощью СТЗ, расположенных на подвижном носителе затруднен, что связано с механическими колебаниями СТЗ во время съемки. Явление искажения изображений, формируемых с помощью подвижных телекамер, получило название «смаз».

Общепринятым методом борьбы со «смазом» изображения является пространственная гиросtabilизация СТЗ или линии визирования. Однако стоимость подобных систем весьма велика и приближается к стоимости самого МКР. В то же время, условия функционирования информационно-измерительных видеосистем, установленных на подвижных наземных объектах, существенно отличаются от условий работы оборудования, установленного на воздушных и морских транспортных средствах, прежде всего по характеру механических воздействий на СТЗ, что создает предпосылки стабилизации линии визирования с помощью более простых и дешевых средств [1-5].

Однако, задача создания специализированных СТЗ со стабилизированной линией визирования, устанавливаемых на подвижные наземные объекты, решена далеко не полностью, в частности, не исследована проблема связи механических характеристик МКР и характеристик дорог, по которым он перемещается, с параметрами оптической системы и фотоэлектронного преобразователя, и в конечном счете, совокупное влияние указанных факторов на качество формируемого информационно-измерительной видеосистемой изображения. Кроме того, достаточно слабо разработаны методы учета этих факторов при проектировании СТЗ МКР. Все это делает задачу исследования

информационно-измерительных систем технического зрения мобильных колесных роботов и разработки методов их проектирования весьма актуальной.

В данной работе исследованы методы оценки параметров перемещения линии визирования в пространстве, математические модели и передаточные функции, описывающие колебания МКР по вертикальной линейной, продольной и поперечной угловым координатам, проведен качественный анализ спектральных характеристик колебания при случайном воздействии дороги и получены выражения для максимальных скоростей перемещения линии визирования по соответствующим координатам в пространстве.

Получены основные соотношения, связывающие пространственное движение платформы с установленной СТЗ с изображением, формируемым объективом на плоскости расположения фоточувствительных элементов ФПЗС, получены пространственные импульсные отклики и пространственные передаточные функции среды распространения света, объектива и матричного ФПЗС для неподвижного изображения, а также пространственная передаточная функция ФПЗС для изображения, перемещающегося относительно входной апертуры фоточувствительного элемента в момент накопления заряда, показана связь динамической апертуры со скоростью движения ФПЗС относительно изображения и временем накопления заряда.

Также получены зависимости, определяющие «смаз» изображения при известных колебаниях платформы относительно сцены, проведен анализ типового демпфера и получены условия, обеспечивающие оптимальное подавление колебаний на заданных частотах; предложены две конструкции демпферов, которые могут быть применены в СТЗ МКР, а также разработана общая методика проектирования демпфированных СТЗ МКР.

Список источников:

1. Абузова И.В., Игнатъев В.М., Ларкин Е.В. Сканирующие системы с повышенным разрешением. Тула: ТулГУ, 1996. - 88 с.
2. Андриянов А.В., Шпак И.И. Цифровая обработка информации в измерительных приборах и системах. Минск: Вышэйшая школа, 1987. - 176 с.
3. Автоматическая стабилизация оптического изображения / Д.Н.Еськов, Ю.Л.Ларионов, В.А.Новиков, В.А.Солнцев, В.А.Торопин. Ред. Д.Н.Еськов, В.А.Новиков. Л.: Машиностроение, 1988. 240 с.
4. Акаев А.А., Майоров С.А. Оптические методы обработки информации. М.: Высшая школа, 1988. - 432 с.
5. Акименко Т.А., Лучанский О.А. Модели механического воздействия на транспортируемую аппаратуру // Системы управления электротехническими объектами. Сб. трудов 4-1 Всероссийской научно-технической конференции СУЭТО-4. Тула: ТулГУ, 2007. - 27 – 30 С.