

УДК 62-51

**ФИЛЬТРАЦИЯ ДАННЫХ АКСЕЛЕРОМЕТРА И ГИРОСКОПА ПОСРЕДСТВОМ
ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРА КАЛМАНА**

КОЗЛОВА А.Д. (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»),

Научный руководитель – к.т.н., Власов С.М.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Консультант– к.т.н., Маргун А.А.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Для обеспечения управления движением мобильного робота требуется разработка системы его позиционирования. В докладе рассматривается проблема определения положения робота посредством инерционного MEMS-модуля включающий в себя акселерометр и гироскоп. Данная комбинация сенсоров позволяет определить углы Эйлера и линейные перемещения робота. Для борьбы с шумами измерений используется фильтр Калмана. Компьютерное моделирование подтверждает эффективность предложенного подхода.

Введение.

Одной из основных проблем построения мобильных роботов является разработка навигационной системы. В данном проекте ставится задача разработки навигационной системы малогабаритного мобильного робота перемещающегося в помещении.

GPS\Глонасс являются популярными способами навигации, однако, они не функционируют в помещении. Высокоточные инерциальные датчики подходят для решения поставленной задачи, но обладают высокой стоимостью и большими массогабаритными параметрами. Система технического зрения и лидары требует высокопроизводительных вычислений на борту робота. MEMS инерциальные модули имеют низкую стоимость, маленькие размеры, но подвержены существенному влиянию шумов.

Для решения поставленной задачи был выбран последний вариант. Для борьбы с шумами требуется использовать фильтр, например: фильтр Калмана, комплементарный фильтр, Маджвика и Махони. Был выбран фильтр Калмана, так как он обеспечивает минимизацию дисперсии ошибки измерения и относительно прост для реализации в сравнении с выше перечисленными аналогами.

Основная часть.

В данной работе требуется разработать измерительную схему для определения положения малогабаритного мобильного робота функционирующего внутри помещения. Для решения данной задачи решено использовать акселерометр. Выбранная комбинация датчиков позволяет определить углы Эйлера и линейное перемещение робота. Для борьбы с шумами в канале измерения используется фильтр Калмана. Синтез фильтр требует математическую модель движения робота. Для чего были разработаны математические модели линейного и углового перемещения. На основании построенных моделей была реализована настройка коэффициентов фильтра. Компьютерное моделирование подтвердило работоспособность и эффективность предложенного подхода. Основным преимуществом предложенного решения является простота реализации на практике при низких финансовых затратах и достаточно высокой точности измерений.

Выводы.

Была разработана математическая модель робота положение которого измеряется посредством акселерометра и гироскопа. С использованием модели был настроен фильтр Калман для данной системы.

Были проведены экспериментальные исследования на математической и физической моделях. Результаты компьютерного математического моделирования подтверждают работоспособность предложенного решения. Предложенный подход позволяет измерить две линейных координаты и угол поворота робота, что достаточно для определения его положения передвижения на плоскости.

Полученное решение может быть использовано для создания навигационной системы малогабаритных мобильных роботов, функционирующих внутри помещений.

Козлова А.Д. (автор)

Подпись

Власов С.М. (научный руководитель)

Подпись

Маргун А.А. (консультант)

Подпись