

УДК 004.052.42

ВЫЯВЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ

Мариненков Е.Д. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Таранов С.В.

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

Предлагается метод выявления нарушений функционального состояния бортовых систем обнаружения препятствий в контексте беспилотных транспортных средств, основанный на фильтре Калмана. Применение данного метода позволит своевременно выявлять снижение полноты функциональной безопасности с целью снижения ущерба.

Введение.

В настоящий момент повсеместно можно найти информацию о тестировании или начале разработки очередного решения в области беспилотных дорожно-транспортных средств. Одной из существующих задач при разработке безопасного беспилотного средства является реализация системы обнаружения препятствий. Поскольку окружающая среда имеет динамический характер, подобные системы очень важны при разработке подобных средств, а выявление нарушений в работе таких систем – одна из первостепенных задач.

Существующие решения в данной области сводятся к отслеживанию выбивающихся из допустимого диапазона значений или же фильтрации на аппаратном уровне. В рамках данной работы предлагается рассмотреть использование классического фильтра Калмана как промежуточный метод для выявления снижения показателя полноты функционального состояния бортовых систем обнаружения препятствий.

Основная часть. Для выявления нарушений функционального состояния предлагается использовать следующий подход. Пусть существует устройство обнаружения препятствий, состояние которого в момент времени t характеризуется показателем полноты функционального состояния, диапазоном допустимых значений, допустимой погрешностью измерений, результатом измерений состояния окружающей среды и состоянием в момент времени $t-1$. В рамках предлагаемого метода предполагается, что реальное состояние окружающей среды не известно, но может быть определено, как совокупность дисперсии, управляющего воздействия и прогнозируемого значения, где за прогнозируемое значение принимается результат, полученный с помощью фильтра Калмана. Тогда показатель полноты функционального состояния может быть определен, как усредненное значение суммы показателей за предыдущие моменты времени и промежуточного значения, равного разнице единицы и модулю нормализованной разницы результата измерения окружающей среды и прогноза, когда данная разница не превышает допустимой ошибки, и обратного значения суммы единицы и данного модуля в ином случае. Тогда характер функции, определяющей показатель полноты функционального состояния принимает линейный рост в случае корректности измерений и экспоненциальное снижение при слишком большой погрешности. Такой характер предлагаемой функции не позволяет восстановить уровень полноты за адекватное время и помогает своевременно реагировать на происходящие нарушения.

Выводы. Предлагаемое решение позволяет выявлять нарушения функционального состояния устройств обнаружения препятствий. Применение данного метода в рамках бортовых систем

беспилотного транспортного средства позволит снизить потенциальный ущерб за счет снижения времени обнаружения нарушений функционального состояния устройств.