

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Чаплыгина Антона Владимировича  
на тему «Улучшение наблюдаемости параметров движения автомобиля  
в системах активной безопасности», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.05.03 - «Колесные и гусеничные машины»**

Диссертационная работа Чаплыгина А.В. посвящена проблеме повышения эффективности работы систем активной безопасности за счет улучшения наблюдаемости параметров движения автомобиля, необходимых для их работы. В связи с оснащением всех выпускающихся автомобилей традиционными системами активной безопасности (антиблокировочная система, система курсовой устойчивости) и появлением систем нового поколения (система контроля полосы движения, система экстренного торможения), а также наличием недостатков существующих средств физического и виртуального сенсорного обеспечения систем активной безопасности, актуальность работы не вызывает сомнений.

В работе автором синтезирована структура наблюдателей параметров движения автомобиля, позволяющая повысить точность идентификации неизмеряемых параметров движения автомобиля и степень прогнозирования коэффициентов сцепления шины с опорной поверхностью в сравнении с известными решениями. В качестве основы для построения алгоритмов наблюдателей автором использованы такие инструменты, как сигма-точечный фильтр Калмана и управление в скользящих режимах. В разработанных наблюдателях используется математическая модель динамики автомобиля, состоящая из шести сосредоточенных масс. Для оценки адекватности и точности разработанных наблюдателей автором проведены дорожные испытания с использованием серийного легкового автомобиля. Результаты идентификации параметров движения, выполненной наблюдателями, были сопоставлены с прямыми измерениями, произведенными с помощью контрольного оборудования. В качестве оценок адекватности использовались общепринятые критерии: среднеквадратические ошибки и коэффициенты детерминации. Полученные результаты подтверждают приемлемую адекватность и точность работы наблюдателей при движении автомобиля с разными скоростями на различных опорных поверхностях.

Результаты и выводы, представленные в диссертации, позволяют судить, что в рамках работы предложена новая структура алгоритмов идентификации параметров движения автомобиля, позволяющая повысить наблюдаемость этих параметров, что подтверждается экспериментальными результатами.

Вместе с тем можно отметить следующие замечания по автореферату:

1. Из текста автореферата неясно, что конкретно понимается под свойством наблюдаемости в случае его применения к вопросам динамики автомобиля.

2. В исследование было бы целесообразно включить оценку эффективности предложенных алгоритмов в случае их применения в системе курсовой устойчивости.

3. При исследовании адекватности и точности идентификации таких параметров движения автомобиля, как скорость, проскальзывание и увод колес, следовало бы выполнить сравнение оценок не только с контрольными измерениями, но и с показателями, обеспечиваемыми известными алгоритмами-аналогами.

Данные замечания носят характер рекомендаций для дальнейшего развития работы и не снижают научной и практической ценности диссертации.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что в диссертационной работе Чаплыгина А.В. предложены новые научно-обоснованные средства для решения актуальной инженерной задачи, что позволит повысить технический уровень автомобильных систем активной безопасности. Работа удовлетворяет требования ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины»

Доктор технических наук, профессор

Шухман Сергей Борисович

Главный научный сотрудник ООО «ЭвоКарго»

129085, Россия, г. Москва, ул. Годовикова, д.9, стр.4

Тел.: 8 (495)926-26-67

e-mail:info@evocargo.com



Я, Шухман Сергей Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы связанные с защитой диссертации Чаплыгина Антона Владимировича и их дальнейшую обработку.

С.Б.Шухман