

ОТЗЫВ

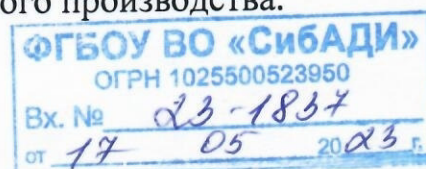
на автореферат диссертации Сухарева Романа Юрьевича
«Научные основы автономного управления колесными дорожно-строительными машинами», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.11 – наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года предполагает развитие скоростных и высокоскоростных путей сообщения – автомагистралей 1 категории. К строительству дорог данной категории применяются самые высокие требования по точности. Выполнение данных требований сопряжено с большими трудностями в виду ограниченной точности самой ДСМ, отсутствия бортовых систем контроля и ограниченных возможностей человека-оператора (ЧО), который не в состоянии «на глаз» определить требуемые точностные параметры возводимого сооружения. Одновременное слежение за положением РО, курсом движения и скоростью машины приводят к снижению качества выполняемых работ, увеличению числа исправлений.

Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года в разделе «Транспортные и космические системы» ставит актуальную задачу – снижение затрат, повышение эффективности строительства и содержания объектов инфраструктуры, рост производительности труда. Для решения поставленных актуальных задач целесообразно применять современные системы управления (СУ) ДСМ, которые берут на себя заботу о соблюдении требований, предъявляемых к возводимому сооружению. На сегодняшний день на рынке представлено некоторое количество СУ иностранного производства, функционирующих на различных принципах, выполненных на схожей элементной базе. Однако данные СУ осуществляют управление только РО ДСМ, в то время как курсом движения и скоростью продолжает управлять ЧО.

Развитие микропроцессорной и компьютерной техники, приборов и средств контроля и измерения в последнее время дает большое поле для совершенствования существующих СУ и создания принципиально новых систем автономного управления ДСМ, исключая участие человека в рабочем процессе ДСМ.

Применение подобных систем автономного управления ДСМ позволит снизить долю ручного труда на всех этапах строительства и ремонта, от геодезических изысканий до приемо-сдаточных работ, снизить количество исправлений и доделок, снизить себестоимость производства работ и осуществлять проектирование и строительство дорог с использованием ВМ-технологий, что приводит к появлению «цифрового двойника» возводимого объекта, который можно использовать на протяжении всего жизненного цикла. Однако в настоящее время отсутствуют необходимые научные основы для создания новых систем автономного управления отечественного производства.



Таким образом, актуальным направлением исследований является разработка методологии автономного управления ДСМ для создания перспективных систем управления, которые позволят осуществлять рабочий процесс ДСМ без участия ЧО.

Научная новизна. К несомненным достоинствам диссертационной работы следует отнести разработанные автором:

- математическая модель сложной динамической системы рабочего процесса ДСМ, включающая в себя подсистемы: микрорельеф, базовая машина, РО – обрабатываемая среда, гидропривод РО, ГРУ, ходовое оборудование, силовая установка и система автономного управления, позволяющая моделировать требуемые траектории движения ДСМ при формировании земляного полотна с различным расположением РО относительно базы машины;

- метод построения траектории движения, учитывающий кинематические ограничения колесных ДСМ;

- научно обоснован термин «вектор состояния ДСМ», представляющий собой вектор координат ДСМ и ее частей, необходимых и достаточных для информационного обеспечения методологии автономного управления колесными ДСМ;

- проведена модификация метода «чистое преследование» путем введения нового параметра – скорости. Получена новая функциональная зависимость оптимальных значений параметра «дальность видимости» от конструктивных и эксплуатационных параметров колесной ДСМ ($L_0 = a_0 \cdot V + a_1$), что позволило повысить точность метода при управлении колесной ДСМ;

- проведена адаптация метода «Стэнли» для управления колесной ДСМ и получена новая функциональная зависимость оптимальных значений коэффициента усиления метода «Стэнли» от конструктивных и эксплуатационных параметров колесной ДСМ ($k = -349,9 + 582,3 \cdot K_6 + 58,98 \cdot L$).

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, основных результатов и выводов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет в целом 294 страницы основного текста, в том числе 51 таблица, 190 рисунков, список литературы из 252 наименований и приложений на 24 страницах. Результаты научных исследований и разработок автора подтверждены теоретическими и экспериментальными исследованиями.

Однако по автореферату имеются замечания:

1. Пункты 1-3 основных выводов не несут научной информации.
2. Не указана доля личного участия автора в опубликованных совместных работах по теме диссертации.

Однако, указанные недостатки, не снижают ценности и в целом высокого уровня проведенных теоретических и экспериментальных исследований, практической ценности полученных результатов.

По материалам диссертации опубликовано 25 печатных работ, в том числе 12 статей в изданиях из списка ВАК, 1 статья в журнале, входящем в Scopus, 4 монографии. Получены 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Диссертация, выполненная Сухаревым Романом Юрьевичем на тему «Научные основы автономного управления колесными дорожно-строительными машинами» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, позволяющая решать научную проблему повышения эффективности работы колесных ДСМ путем разработки научных основ и методов автономного управления.

Диссертация соответствует специальности – 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы» и удовлетворяет критериям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Сухарев Роман Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.11 – наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Доктор технических, профессор,
член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан
(05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства)

дата

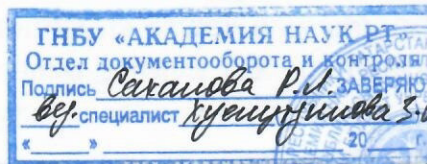
28.04.23



Сахапов Рустем Лукманович

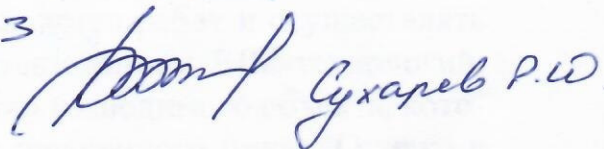
Почтовый адрес: 420111, г. Казань, ул. Баумана, 20.
Тел.: (843) 292-40-34, факс: (843) 292-07-62.
E-mail: rusakhapov@gmail.com

Подпись Сахапова Р.Л., заверяю:



Созданном специалистом

17.05.23



Сухарев Р.Ю.