

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Орлова Дениса Сергеевича «Метод расчета параметров гидропневматических амортизаторов транспортно-технологических машин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

На обширных территориях РФ целесообразно использование мобильных транспортно-технологических машин (ТТМ) строительства (кранов, экскаваторов, бетоносмесителей, машин для содержания автодорог и пр.), выполненных на базе автомобильных шасси. Эффективность применения мобильных ТТМ напрямую зависит от скорости их перемещения по территориально широко распределенным районам строительства, связанных в основном грунтовыми дорогами, имеющими, как правило, значительные повреждения дорожного полотна.

Исследованиями многих ученых (Дубровский А.Ф., Молев Ю.И., Проскуряков В.Б., Прядкин В.И., Рукшетель О.С., Яценко Н.Н.) показано, что скорость транспортных средств на автомобильном шасси по неровным дорогам снижается до 20 км/час. Исследователями названы две основные причины снижения скорости: высокоамплитудные колебания подрессоренной массы шасси (вплоть до пробоя подвески); большие динамические нагрузки, вызванные резким перепадом сопротивления деформации в подвеске шасси.

Высокоамплитудные колебания возникают потому, что применяемые в подвеске упругие элементы (винтовые пружины и рессоры) имеют линейную характеристику и поэтому не обеспечивают достаточно быстрый рост сопротивления в функции деформации, чтобы гасить интенсивность нарастания амплитуды на крупных неровностях дороги.

Демпфирующие элементы подвески тоже должны иметь прогрессивную характеристику, и включаться в процесс гашения амплитуды раньше, чем упругие элементы, так как нарастание скорости колебательного процесса, от которой зависит сопротивление в гидравлическом демпфирующем элементе, идет быстрее, чем интенсивность роста деформации (Дербаремдикер А.Д., Добромиров В.Н, Раймпель Й.). Данный факт свидетельствует о целесообразности применения в одном устройстве и упругого и демпфирующего элементов подвески шасси. Но прогрессивный характер роста сопротивления демпфирования должен быть вовремя переведен в регрессивный для снижения динамических нагрузок на крупных неровностях. Это в современных гидравлических амортизаторах (ГА) обеспечивается переходом в клапанный режим, при котором снижается интенсивность роста гидравлического сопротивления. Но конструкция современных ГА не обеспечивает достаточно широкого диапазона изменения скоростей на регрессивной части характеристики, и с дальнейшим ростом скорости подвижной части амортизатор переходит на вторую ступень прогрессивной характеристики, но с гораздо большим сопротивлением. В результате резко возрастают динамические нагрузки.

Проблема усугубляется еще тем, что технологическое оборудование ТТМ имеет большую массу и габариты, высокий центр тяжести, и зачастую создает неравномерную нагрузку на оси шасси. Поэтому подвеска должна иметь возможность адаптироваться к нагрузке на колесо.

Теоретическая значимость работы состоит в разработке нового метода снижения амплитуды колебаний и динамической нагрузки транспортно-технологических машин на базе автомобильных шасси и адаптации к различной нагрузке на оси,

основанного на математическом моделировании и численном эксперименте рабочих процессов, происходящих в упругом и демпфирующем элементах при взаимодействии шасси с опорной поверхностью при движении по неровной дороге.

Практическая значимость работы заключается в разработке алгоритма расчета и программного обеспечения для определения рациональных конструктивных параметров гидропневматических амортизаторов, устанавливаемых на шасси транспортно-технологических машин, принятых к использованию при проектировании гидропневматических амортизаторов на амортизаторном заводе «Плаза» (г. Санкт-Петербург), а также в учебном процессе по дисциплине «Машины для землеройных работ» преподаваемой в СПбГАСУ.

Диссертация состоит из: введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Материалы диссертации содержат: 60 рисунков, 12 таблиц, 30 страниц приложений. Библиографический список литературы включает 122 наименования, объем диссертации составляет 158 страниц.

Материалы диссертационного исследования изложены в 17 опубликованных работах, общим объемом 24,77 п.л.: в том числе две монографии, 7 научных статей в рецензируемых журналах и изданиях, включенных в перечень ВАК; получено 2 патента на конструкцию амортизатора и 1 свидетельство на программу ЭВМ; 1 научная статья в журнале, входящий в базу Scopus; 4 научные статьи в журнале, входящий в базу РИНЦ.

Однако по автореферату имеется замечание:

В автореферате отсутствует сравнение характеристик колебательного процесса, получаемых при параметрах подвески до внесения изменений в конструкцию подвески.

Указанное замечание не снижает ценности и в целом высокого уровня проведенных теоретических и экспериментальных исследований, практической ценности полученных результатов.

Диссертация, выполненная Орловым Денисом Сергеевичем на тему «Метод расчета параметров гидропневматических амортизаторов транспортно-технологических машин» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, позволяющая решать проблему разработки метода расчета параметров гидропневматических амортизаторов шасси ТТМ.

Диссертация соответствует критериям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Орлов Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Доцент кафедры «Графическое моделирование»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», к.т.н., доцент

(05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»)

дата 12.05.2025

Махмутов Марат Мансурович

Адрес ФГБОУ ВО Казанский государственный архитектурно-строительный университет: Республика Татарстан, 420043, г. Казань, ул. Зеленая д.1
Тел.: +7 (843) 510-46-71, e-mail: maratmax@yandex.ru

