

ализации данного подхода необходимо в уравнение безопасной дистанции ввести понятие расчетного остановочного пути лидера S_{1R} .

Исходя из вышесказанного, СПСА должна функционировать в соответствии с комплексным алгоритмом, представленным на рис. 2. В расчете безопасной дистанции участвуют три группы исходных данных.

Со стороны автомобиля-лидера СПСА базового автомобиля принимает первую группу данных: дальность от лидера до ПОО – D_{1f} (м); скорость лидера – v_1 (м/с); относительную скорость между лидером и ПОО – $v_{1отн}$ (м/с).

Радиолокационная СПСА измеряет дальность до лидера – D_{2f} (м); собственную скорость – v_2 (м/с); относительную скорость между базовым автомобилем и лидером – $v_{2отн}$ (м/с), что составляет вторую группу данных.

Третья группа данных, в которую входит коэффициент сцепления колес с опорной поверхностью $\varphi = 0,1 \dots 0,9$; время реакции системы $t = 1 \dots 3$ с и запас безопасной дистанции $C = 3 \dots 6$ м, вводится в БВУ вручную.

производит расчет искомой величины безопасной дистанции для базового автомобиля. Полученное значение сравнивается с показателем дальности до автомобиля-лидера, и в случае нарушения условия безопасности подается сигнал об опасности и осуществляется автоматическое торможение.

Известно, что наиболее распространенное и действенное в настоящее время ограничение скоростей движения транспортных средств в колонне для выполнения требований безопасности находится в противоречии с требованиями подвижности колонны. Соответственно, информационно-управляющая система автомобилем, включающая СПСА, является одним из перспективных направлений улучшения управляемости и устойчивости автомобильной техники при движении в колонне, ее использование позволит повысить средние скорости движения военных автомобильных колонн при снижении вероятности ДТП.

Список литературы

1. Ляхова В.В., Свиридов Е.В. К вопросу установки автоматизированной системы управления движением машин в колонне с учетом кумулятивных задержек реакций водителей // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы всерос. науч. – практ. конф.

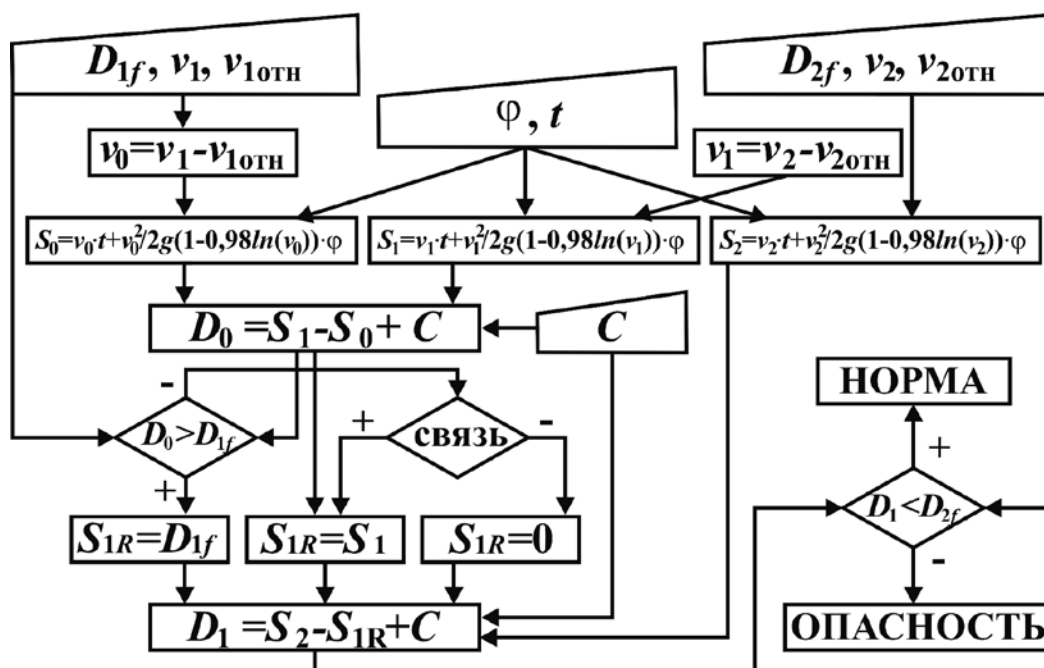


Рис. 2. Комплексный алгоритм функционирования СПСА

Расчет промежуточных результатов величины остановочного пути для базового автомобиля, лидера и ПОО ведется параллельными потоками. Далее рассчитывается величина безопасной дистанции между лидером и ПОО. В случае нарушения условия безопасности для автомобиля-лидера, когда $D_0 > D_{1f}$, величина расчетного остановочного пути примет значение $S_{1R} = D_{1f}$. При соблюдении условия безопасности, когда $D_0 \leq D_{1f}$, величина расчетного остановочного пути примет значение $S_{1R} = S_1$.

В случае отсутствия либо нарушения канала передачи информации с автомобиля-лидера, СПСА предполагает, что перед лидером может неожиданно появиться неподвижный ПОО, определив тем самым мгновенную остановку лидера. Этот факт обязывает расчетной величине остановочного пути лидера присвоить нулевое значение $S_{1R} = 0$. Используя соответствующие значения промежуточных результатов, БВУ

студентов, аспирантов и молодых ученых (с междунар. участием) / Тюмен. нац. гос. ун-т. – Тюмень, 2014. – Т. 1. – С. 350-354.

2. Свиридов Е.В., Ляхова В.В. К вопросу обеспечения безопасности движения военных автомобильных колонн // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – М., 2014. – № 8. – Ч. 8. Технические науки. – С. 126-128.

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ КООРДИНАТАМИ ЦЕНТРА МАСС

¹Фролов А.А., ²Свиридов Е.В.

¹Пермский военный институт внутренних войск МВД России, Пермь, e-mail: marinasolnce1993@inbox.ru;

²Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь

Движение транспортного средства (ТС) по дороге с поперечным уклоном (косогором, выражаем) или с радиусом кривизны связано с появлением попереч-

ных сил, вызывающих разгрузку колес одной стороны автомобиля и дополнительную нагрузку колес второй стороны. Под действием этих сил возможна потеря поперечной устойчивости автомобилем, выражающаяся либо в боковом скольжении шин по дороге (занос), либо в опрокидывании автомобиля.

Известны четыре критерия поперечной устойчивости: β_0 и β_3 – предельные углы косогора по условиям опрокидывания или бокового скольжения, (град); n_0 и n_3 – критические скорости движения по опрокидыванию или заносу, (км/ч). В курсах теории автомобиля для определения значений β_0 и β_3 считают, что в случае движения автомобиля по кривой поперечной силой является только центробежная сила инерции, а при движении по косогору – поперечная составляющая силы тяжести $G \sin \alpha$.

Приравнивая к нулю сумму вертикальных реакций на менее нагруженных колесах, что справедливо для начала опрокидывания автомобиля, составляют уравнения моментов, решая которые, получают значения n_0 и β_0 . Предполагая также, что продольные силы отсутствуют, и сцепление шин с дорогой полностью использовано, проецируют все силы на плоскость дороги, после чего получают выражения для определения n_3 и β_3 .

Как показала практика эксплуатации и результаты экспериментальных исследований, величины n_0 и β_0 , вычисленные подобным образом, нельзя считать точными. В действительности, разгруженные колеса отрываются от дороги при значениях скорости и углов косогора, меньших, чем это определяют имеющиеся формулы, так как при их выводе учитывают лишь самые общие геометрические размеры автомобиля: колею B и высоту центра масс h_g , а остальные особенности конструкции не учитывают. Согласно известным формулам для достижения одинаковой устойчивости различных автомобилей достаточно лишь, чтобы значения B и h_g были соответственно равны. В действительности этого условия недостаточно.

Движение автомобиля по косогору и кривой связано с некоторыми дополнительными явлениями, усиливающими вероятность опрокидывания автомобиля и не учитывающимися в расчетах. Сюда относится, например, перемещение масс наливных, насыпных грузов в сторону действия поперечной силы. Это перемещение вызывает изменение положения подрессоренных центров масс, незначительно неподдресоренных масс, вследствие которых возрастает опасность опрокидывания автомобиля. Под действием поперечных сил происходит деформация шин одновременно в двух направлениях: радиальном и боковом.

Таким образом, возникает противоречие: с одной стороны, все в большей мере проявляет себя тенденция увеличения количества специализированных ТС, предназначенных для перевозки наливных, насыпных грузов, с изменяемыми координатами центров масс в поперечных и вертикальных направлениях на уклонах и поворотах. Кроме того, реальные значения общепринятых критериев поперечной устойчивости ТС (β_0 , n_0) меньше чем теоретически определенные по существующим методикам. Это требует уточнения существующих методик и формул для оценки поперечной устойчивости. С другой стороны – недостаточное исследование влияния степени изменения координат центров масс на устойчивость ТС на боковых уклонах и поворотах, особенно на высоких скоростях и при движении по сложным кривым маршрутам.

Предполагается, что в большинстве принятых математических моделей, представленных в виде уравнений, недостаточно учитывается упругость шин и подвески шасси и упругость шин и подвески пере-

возимых ТС. Для наливных (насыпных) ТС не учитывается смещение центра масс [1]. Противоречие частично может быть разрешено проектированием несущих систем ТС с устройствами для автоматического регулирования заданных координат центров масс [2].

Для этого существует необходимость разработки методики учета влияния масс ТС и грузов, сложных упругодемпфирующих связей между ними (в том числе упругости шин), проявляющихся в вертикальных и поперечных координатах.

Список литературы

1. Овечкин С.Л., Свиридов Е.В. Метод определения нагрузок при оценке поперечной устойчивости транспортного средства // Вестник Пермского нац. исслед. политехн. ун.-та. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности / ПНИПУ – Пермь, 2013. – № 1. – С. 113–118.
2. Овечкин С.Л., Свиридов Е.В. Перспективы повышения поперечной устойчивости автомобильной техники // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. Т.1: мат.-лы Междунаrod. науч.-практич. конф. – Пермь: Изд.-во ПНИПУ, 2014. – С. 188–191.

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЕЕ НАДЕЖНОСТЬ

¹Шайдаев Д.Б., ²Свиридов Е.В.

¹Пермский военный институт внутренних войск МВД России, Пермь, e-mail: shaydaevd@gmail.com;

²Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь

Опыт эксплуатации автомобильной техники (АТ) показывает, что успех в достижении поставленной цели зависит как от уровня подготовки водительского состава и технического персонала, так и от оснащенности современными образцами автомобильной и специальной техники.

АТ является основным средством технического обеспечения подвижности внутренних войск МВД России, подвижных наземных объектов вооружения и специальной техники, поэтому используется во всех частях и соединениях внутренних войск и других силовых структур.

Получение, как боевых повреждений, так и эксплуатационных неисправностей, не повлекших потери работоспособности АТ в целом, может оказать существенное влияние на выполнение войсками возложенных на них задач. Это тем более усугубляется, если движение происходит в колонне, где сложившаяся обстановка вследствие наступления отказа производит не только снижение подвижности колонны, но и делает ее более уязвимой для противника.

Наряду с высокой вероятностью возникновения боевых повреждений АТ, влияющей на подвижность и безопасность ее эксплуатации следует учитывать и сами условия эксплуатации вне воздействия противника, к которым можно отнести движение по колонным путям и пересеченной местности в условиях бездорожья, преодоление водных преград, уклонов, недостаточный опыт эксплуатации техники военными водителями и многое другое, вызывающее возникновение эксплуатационных неисправностей.

Эксплуатационные неисправности АТ, снижающие коэффициент технической готовности (КТГ), проявляются, в том числе, в виде неисправностей двигателя из-за отказов его систем и механизмов вследствие внешних воздействий естественного порядка. У двигателей АТ на систему питания приходится 17% от общего числа отказов. Трудоемкость их устранения составляет 10% общей трудоемкости. По формам проявления отказы системы питания распределяются следующим образом. Из-за нарушения стабильности