

УДК 625.765.001.5

О ВОПРОСАХ ОЦЕНКИ ПРОДОЛЬНОЙ И ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАШИН ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ

Есимбеков Айбас Асылбекович

tas-bek@mail.ru

Магистрант транспортно-энергетического факультета ЕНУ им.Л.Н.Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Т.Н. Бекенов

В статье произведен анализ схем сил, действующих на машину повышенной проходимости на подъеме, уклоне и на грунтовой поверхности с поперечным уклоном. Проведен обзор и анализ методов оценки продольной и поперечной устойчивости машин повышенной проходимости, а также методов экспериментального определения координат центра тяжести машины и статических углов продольной и поперечной устойчивости. Были проанализированы машины отечественных и зарубежных заводов и фирм. Область применения машин повышенной проходимости, особенно гусеничных и колесно-

гусеничных, очень обширна. Настоящие машины, наряду с использованием их в различных отраслях народного хозяйства необходимы для нужд Министерства обороны.

Специальные требования к конструкции машин повышенной проходимости, сложные экстремальные технологические процессы, которые они выполняют, тяжёлые грунтовые и климатические условия их эксплуатации требуют системного подхода при оценке их качеств. Оценку качества всех типов и типоразмеров специальных машин повышенной проходимости необходимо производить как по их конструктивным так и по эксплуатационным параметрам. Безопасность движения указанных машин в основном определяет их продольная и поперечная устойчивость. Известно, что около 15 % всех дорожно-транспортных происшествий в нашей стране составляют случаи опрокидывания автомобилей при движении по дорогам общего пользования.

Специальные гусеничные машины повышенной проходимости предназначены для движения в основном по бездорожью, сильно переувлажненной и пересечённой местности, глубокому снежному покрову, местности, имеющей значительные уклоны. В связи с этим одним из основных эксплуатационных показателей проходимости данных машин является устойчивость, которая характеризует способность машины работать в условиях бездорожья на продольных и поперечных уклонах без опрокидывания.

Устойчивостью автомобиля называют его свойство сохранять направление движения, противостоять опрокидыванию и поперечному скольжению. Различают продольную и поперечную устойчивость. Поперечная устойчивость на повороте также зависит от конструктивных особенности поворотливости машины. [1, 2, 3]. В этом отношении ряд вопросов обеспечения устойчивости машин повышенной проходимости, особенно шарнирно-сочленённых, требуют дальнейших более глубоких теоретических и экспериментальных исследований.

Вопросы оценки продольной и поперечной устойчивости различных транспортных средств отражены в трудах отечественных ученых Литвинова А.С., Фаробина Я.Е., Платонова В.Ф., Гладова Г.И., Вихрова А.В. и многих других [4,5].

Опрокидывание специальных машин при движении на подъём наступает тогда, когда передние опорные катки или колеса машины полностью разгружаются. Весь вес машины воспринимается задними опорными катками или колесами. В этом случае опрокидывание в основном определяется координатами центра тяжести машины и расстоянием между осями гусениц или колес. При движении машины передним ходом её продольная устойчивость снижается под действием момента сопротивления движению. Известно, что многие существующие образцы гусеничных машин повышенной проходимости могут работать на склонах крутизной до 35°, на участках с ровным микрорельефом и при ограниченной скорости движения.

Теоретической расчет продольного угла устойчивости машин повышенной проходимости производится согласно работам [4, 5].

При эксплуатации особенно вероятна потеря машиной поперечной устойчивости. Поперечная устойчивость транспортных средств и специальных машин является одним из важнейших показателей безопасности, оценка которой необходима в первую очередь.

В статическом положении машины на поперечном уклоне одна из боковых сторон разгружается, соответственно при полной разгрузке одной из сторон наступает опрокидывание, которое в основном зависит от ширины колеи и вертикальной координаты центра тяжести. Причинами возникновения опрокидывания могут быть: поверхность дороги (опорная поверхность), боковой уклон, выше допустимого; отклонение машины от прямолинейного движения, которое может быть вызвано поперечной (боковой) силой, приложенной к гусеницам или колесам, увлажнённый грунт и другими факторами. При этом, на машину при движении, кроме продольных тяговых или тормозных сил, будут действовать и боковые силы. Поперечная устойчивость колесных и гусеничных машин характеризуется величинами предельных углов β , при которых машины могут стоять, не опрокидываясь.

Теоретический расчет поперечного угла устойчивости машин повышенной проходимости производится согласно работам [4, 5].

В процессе создания специальных машин повышенной проходимости необходимо разработать методы экспериментального определения координат центра тяжести и оценки устойчивости с соответствующим оформлением методики, которая будет использована для испытания машин. Далее по разработанным методам экспериментального определения координат центра тяжести и оценки устойчивости специальных машин повышенной проходимости необходимо будет произвести точное определение координат центра тяжести испытуемой машины и произвести оценку ее продольной и поперечной устойчивости.

Общеизвестно, что одним из эффективных способов повышения устойчивости машины как в продольном, так в поперечном направлении являются снижение её центра тяжести и уменьшение дорожного просвета в результате применения более инновационных конструктивных решений и других мероприятий. При этом в случае определения критического угла подъема необходимо учитывать, что на устойчивость машины большое влияние оказывает сила тяги на крюке.

Повышение поперечной устойчивости машины при работе на уклонах и снижение поперечного скольжения машин может быть достигнуто за счёт применения более эффективной ходовой части.

Для работы машины на увлажненных грунтах и при глубоком снежном покрове повышение ее поперечной устойчивости может быть достигнуто за счёт необходимого увеличения колеи машины и применения других конструкторских мероприятий.

Список использованной источников

1. Бекенов Т.Н. Теория проходимости и поворотливости самоходных колесных машин. – Астана: Изд. ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, 2009. -168с.
2. Бекенов Т.Н. Теория и расчет тяговой и опорно- сцепной проходимости самоходных машин и их приложения. – М.: Изд. Буки Веди, 2012. -112с.
3. Бекенов Т.Н, Нусупбек Ж.Т., Тасыбеков Ж.Т. К разработке модели работы модульных колес транспортного средства //Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2012.
4. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств.-М.: Машиностроение, 1989.-240 с.
2. Многоцелевые гусеничные шасси / Под ред. В.Ф. Платонова. М: Машиностроение, 1998, 342 с.
5. Гладов Г.И., Вихров А.В., Зайцев С.В. и др. Конструкции многоцелевых гусеничных и колесных машин: учебник для студ. высш.учеб. заведений/М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.