

УДК 629.114.6

А.Б. Комов, В.Г. Скрипкарь

Горловский автомобильный дорожный институт Донецкого национального технического университета

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

УСТРОЙСТВО ПОДВЕСКИ КУЗОВА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ К РАМЕ

Задача исследования – разработка нового устройства несущей системы легкового автомобиля с целью наилучшего гашения продольных и поперечных колебаний, воспринимаемых автомобилем в процессе его движения. В статье освещены проблемы гашения колебаний, действующих на легковой автомобиль, с целью повышения его комфорта и безопасности, существующие на сегодняшний день разработки в этом направлении, приведено описание устройства подвески кузова легкового автомобиля к раме, предлагаемое в качестве решения указанной задачи, описаны варианты конструкции, обоснованы практическое применение и польза указанного устройства, указаны возможности и перспективы дальнейших исследований в этом направлении.

Ключові слова: *система несущая, колебание, комфорт, безопасность, подвеска, торсион, Гука шарнир*

На сегодняшний день уделяется недостаточно внимания проблеме гашения продольных и поперечных колебаний и толчков, воспринимаемых легковым автомобилем в процессе его движения. Резкие ускорения и замедления при трогании с места и торможении, продольные и поперечные силы при наезде на препятствия, при резких поворотах – эти и другие факторы снижают комфортабельность и безопасность автомобиля при его движении. В связи с постоянно растущими требованиями к безопасности и комфорту, особенно престижных автомобилей высших классов, возникает необходимость более серьезного изучения и решения данной проблемы.

В данное время вышеуказанная проблема в незначительной степени решается с помощью устройства крепления кузова автомобиля к раме (в случае рамной конструкции несущей системы автомобилей большого или высшего класса). Крепление болтами через упругие элементы – «подушки» [4] позволяет гасить колебания, имеющие очень малые амплитуды. Кроме того, такое устройство имеет и другие недостатки:

- возможность старения;
- низкая морозостойкость;
- невозможность компенсировать крены автомобиля на поворотах, «клевки» при торможении и «приседания» при разгоне;
- непригодность к использованию в качестве элементов устройств активной и пассивной безопасности.

Некоторые шаги к решению проблемы, освещенной в данной статье, были сделаны в отрасли грузового автотранспорта. Колесные подвески грузовых автомобилей, особенно большой грузоподъемности, очень жестки, и не поглощают часть колебаний, воспринимаемых в процессе движения, поэтому на большегрузных АТС применяются дополнительные независимые устройства подвески кабины к раме [3]. Однако эти устройства воспринимают только вертикальные колебания и совершенно не гасят продольные и поперечные.

Известно также устройство подвески кузова грузового автомобиля к раме, представляющее собой торсионную подвеску, работающую в продольном направлении [1]. Однако оно не гасит на поперечные колебания и разработано исключительно для грузовых автомобилей.

Задача данного научного исследования – разработка устройства подвески кузова легкового автомобиля к раме с целью наилучшего гашения продольных и поперечных колебаний, воспринимаемых автомобилем в процессе его движения.

Результатом проведенной автором/авторами научно-исследовательской работы стала подача заявки и получение патента на полезную модель устройства подвески кузова легкового автомобиля к раме [2]. Соединение рамы с кузовом осуществляется при помощи торсионов, закрепленных соответственно на раме и кузове, и соединенных своими концами при помощи карданных шарниров Гука, с применением амортизаторов двойного действия для гашения

колебаний, возникающих в несущей системе. Схематически такое соединение приведено на рисунках 1 и 2.

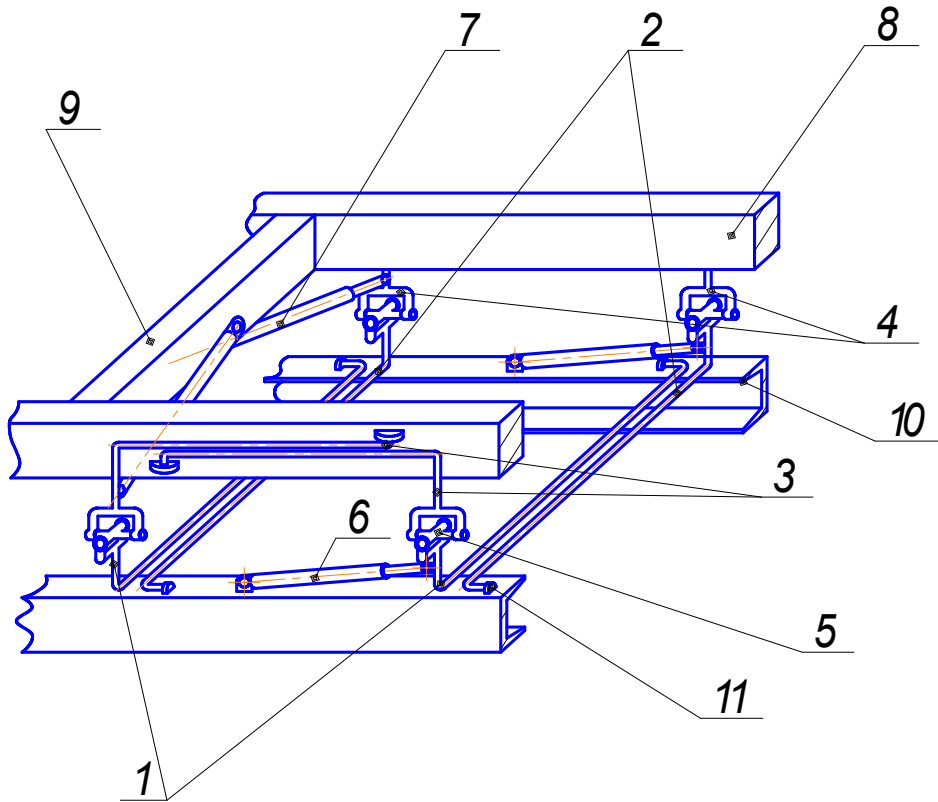


Рис. 1 - схема соединения нижней и верхней систем

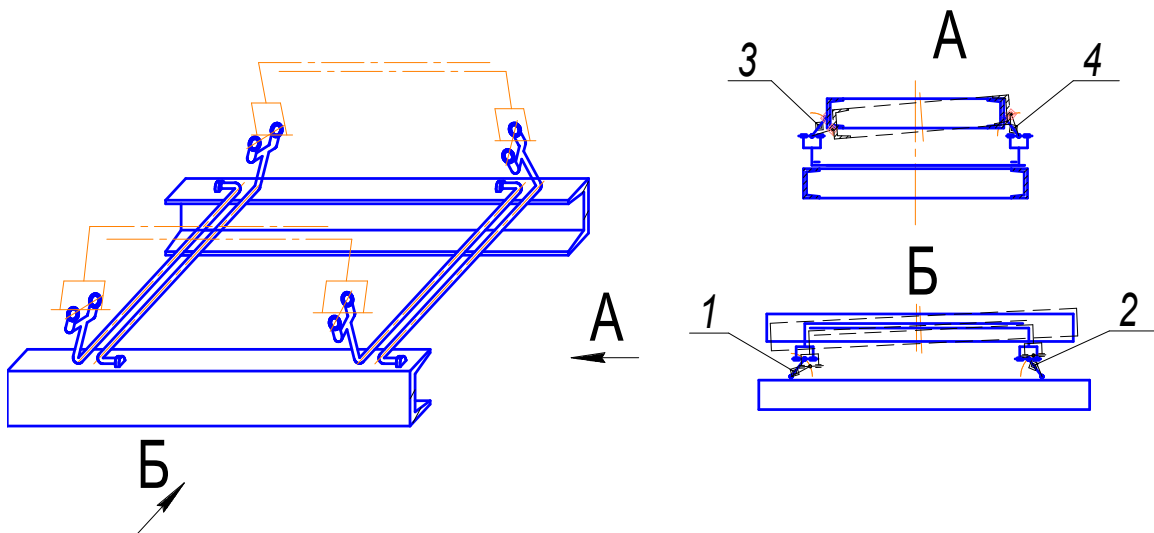


Рис. 2 - работа устройства соединения верхней и нижней систем по компенсации кренов несущей системы

Устройство работает следующим образом.

При торможении или ускорении автомобиля под действием сил инерции кузов перемещается соответственно вперед или назад, скручивая торсионы 1 и 2. При этом кинетическая энергия кузова расходуется на скручивание торсионов 1 и 2 и работу амортизаторов 6. После прекращения торможения или ускорения под действием торсионов 1 и 2 кузов возвращается в исходное

положение, преодолевая сопротивление амортизаторов. При повороте автомобиля под действием центробежной силы кузов перемещается в сторону, скручивая торсионы 3 и 4. При этом кинетическая энергия кузова расходуется на скручивание торсионов 3 и 4 и работу амортизаторов 7. После прекращения поворота под действием торсионов 3 и 4 кузов возвращается в исходное положение, преодолевая сопротивление амортизаторов.

Применение торсионов с поворотными концами, наклоненными навстречу друг другу, позволяет, в процессе их работы, добиться автоматического увеличения высоты точки закрепления шарнира Гука на одном из них и одновременно – уменьшения высоты точки закрепления шарнира Гука на другом, чем достигается наклон кузова в направлении, противоположном направлению действующей на транспортное средство силы.

Устройство позволяет демпфировать толчки и колебания, воздействующие на транспортное средство в продольном и поперечном направлениях, и компенсировать наклоны кузова, способствуя повышению комфорта и удобства управления транспортным средством; гасить кинетическую энергию кузова в процессе разгона и торможения, что уменьшает нагрузку на тормозную систему и трансмиссию АТС, способствуя повышению активной безопасности движения. Подбор параметров прочности конструкции шарнирного соединения торсионов, установленных на раме и на кузове, под предельное значение воздействующей силы позволяет кузову, при сильных столкновениях транспортного средства с различными препятствиями или другими транспортными средствами, отделяться от рамы и двигаться независимо от нее, таким образом, значительно снижая кинетическую энергию кузова, пожаро- и травмобезопасность, что повышает пассивную безопасность автомобиля.

Возможно применение вместо изогнутых под 90° торсионов прямых, одним концом жестко закрепленных на плоской системе, а другим – с шарнирно закрепленными на ней же поворотными рычагами, аналогичными по конструкции рычагам известных конструкций колесных подвесок автомобилей. Поворотные рычаги и будут исполнять роль поворотных концов торсионов, изогнутых под 90° .

В качестве упругих элементов выбраны именно торсионы, так как они имеют наибольшую энергоемкость и позволяют достичь оптимальной компоновки всей конструкции.

Данная конструкция, в отличие от упомянутых ранее устройств подвесок кабин грузовых автомобилей, не работает в вертикальном направлении, но, так как легковые автомобили даже высшего класса имеют довольно низкую (по сравнению с грузовыми автомобилями) массу, нет необходимости в такой работе: их колесные подвески достаточно мягки и обеспечивают необходимые параметры гашения вертикальных колебаний.

Выводы

Разработанное устройство подвески кузова легкового автомобиля к раме значительно повышает комфортабельность и безопасность автомобиля. Дальнейшие теоретические и практические исследования в данном направлении позволят совершенствовать автомобиль по указанным характеристикам, поспособствуют повсеместному внедрению данного устройства, в том числе на более массовых автомобилях с другими конструкциями несущей системы.

1. А.с. № 1164132, В62D27/04, 1985. БИ. № 24
2. А.с. № 27207, В62D27/00, 2007. Бюл. № 17
3. Долматовский Ю.А. Автомобиль за 100 лет.
4. Родионов В.Ф., Фиттерман Б.М. Проектирование легковых автомобилей. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1980. – 479 с., ил.