DOI: 10.65322/j.srd.02162026.06

УДК 656.13

УСОВЕРЩЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЯ ХОДОВОГО ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ

Адилов О.К., *к.т.н., проф.,*
кафедра Инженерия транспортных средств,
Нуриддинов А., *научный сотрудник,*
кафедра Инженерия транспортных средств,
Жиззакский политехнический институт

Аннотация. *В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производство. В настоящее время в современном автомобилестроении, широко применяются как гидравлические, так и газогидравлические телескопические амортизаторы. Однако, современные требования, предъявляемые к автомобилям, гласит уменьшения их металлоемкости в целях усовершенствования техническая состояние автомобилного транспорта.*

Annotatsiya. *Ushbu maqolada uslubiy tavsiyalar ishlab chiqish va ularning natijalarini ishlab chiqarishda qo'llash ko'rsatilgan. Hozirgi vaqtda zamonaviy avtomobil ishlab chiqarishda ham gidravlik, ham gaz-gidravlik teleskopik amortizatorlar keng qo'llaniladi. Biroq, avtomobillarga qo'yiladigan zamonaviy talablar transport vositalarining texnik holatini yaxshilash uchun metall sarfini kamaytirishni talab qiladi.*

Abstract. *This article presents the development of methodological recommendations and the application of their results in production. Currently, both hydraulic and gas-hydraulic telescopic shock absorbers are widely used in modern automotive manufacturing. However, modern requirements for automobiles require a reduction in metal consumption in order to improve the technical condition of vehicles.*

Ключевые слова: *транспортные средства, автотранспортные предприятия, экологическая безопасность, квалификация, процесс, метод, техническое обслуживание, техническое состояние, эксперт, рыночная экономика, технические требования.*

Tayanch so‘zlar*: transport vositalari, avtotransport korxonalari, ekologik xavfsizlik, malaka, jarayon, usul, texnik xizmat ko'rsatish, texnik holat, ekspert, bozor iqtisodiyoti, texnik talablar*

Key words*: vehicles, motor transport enterprises, environmental safety, qualification, process, method, maintenance, technical condition, expert, market economy, technical requirements*

Введение. Одним из основных направлений в улучшении плавности хода автомобиля является снижение уровня колебаний кузова. Эта достигается разработкой эффективных гасителей колебаний кузова - амортизаторов.

В настоящее время в современном автомобилестроении, широко применяются как гидравлические, так и газогидравлические телескопические амортизаторы. Однако, современные требования, предъявляемые к автомобилям, гласит уменьшения их металлоемкости. В связи с этим в данной работе была сделана попытка замена металлических телескопических амортизаторов на более легкие из полимерных композиций.

Известно, что полимерные материалы обладают более выраженными вязкоупругими свойствами, чем металлы, вследствие внутреннего трения между макромолекулами, а внутреннее трения особенное место занимает в полимерных композициях, образующих взаимопроникающую полимерную сетку (ВПС).

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.06

Перспективность использования ВПС при создании гасителей колебаний кузова обусловлено с тем, что их вязкоупругие свойства можно целенаправленно регулировать путем варьирования соотношения компонентов и введением в нее различных добавок.

Среди ВПС большой интерес представляет полимерная смесь на основе термореактивного эпоксидного полимера и термопластичного полиуретана.

Благодаря наличию в структуре различных функциональных групп полиуретан придает композиции повышенные демпфирующие свойства, а эпоксидный компонент придает композиции необходимые прочностные свойства.

Материалы и методы. Важным обстоятельством при создании ВПС является термодинамическая совместимость компонентов, составляющих систему. Поэтому, прежде всего изучается термодинамическая совместимость компонентов в любой ВПС [1]. С точки зрения экономии металла, т.е. снижения металлоемкости автомобилей, использовании амортизаторов на основе ВПС является весьма перспективным и позволяет получить колоссальный экономический эффект как в рамках автомобильного, так и амортизаторного заводов, так как в мире ежегодно выпускается более 600 миллионов штук задних автомобильных амортизаторов различными фирмами.

С другой стороны, амортизаторы на основе ВПС являются экологически чистым продуктом. После завершения реакции сшивания эпоксидного полимера ВПС никакого вредного действия окружающей среды не оказывает.

Продукт стоек к атмосферным и температурным воздействиям.

Результаты. Анализ литературных источников показали, что вязкоупругие свойства ВПС вполне отвечает требованиям, предъявляемым современным металлическим телескопическим амортизаторам.

К амортизаторам предъявлены следующие требования [2]:

1. Жесткость амортизатора должна меняться в зависимости от дорожных условий. Регулируемость амортизатора, т.е. компромисс между комфортом и безопасностью (управляемостью) может являться конструкция амортизатора с возможностью регулирования его жесткости.

2. Усилие на отбое должно быть больше, чем на сжатии (потому что на ходе сжатия поглощается и к тому же не изменяются из-за динамических нагрузок). энергия колебаний неподрессоренных масс, которые по определению меньше подрессоренных Оптимальное усилие отбоя стандартного амортизатора превышает усилие сжатия в 2 – 4 раза.

3. Амортизатор не должен ухудшать такие эксплуатационные свойства автомобиля, как устойчивость, управляемость и плавность хода.

4. Амортизатор должен обладать регрессивной характеристикой, т.е. обладать способностью гасить колебания и уменьшит крены (как боковые, так и продольные) кузова при резком маневрировании по ровным дорогам с хорошим покрытием.

5. Амортизаторы должны работать в двух режимах: дроссельном и клапанном. Для дроссельного характерны малые скорости перемещения поршня (от 0,08 до 0,2 м/с). В клапанный режим амортизатор переходит на скоростях выше 0,25 м/с.

6. Амортизатор должен иметь по мере возможности низкую себестоимость.

7. Амортизатор должен иметь по мере возможности малую длину.

8. Амортизатор должен быть не чувствителен к внешним повреждениям.

9. У амортизатора не должен проявляться эффект «кавитации».

10. Температурная стабильность, т.е. амортизатор не должен перегреваться.

Теперь рассмотрим, как отвечает требованиям, амортизатор на основе ВПС.

1. Жесткость ВПС увеличивается с увеличением частоты колебаний (рис. 1).

2. Из-за отсутствия клапанов ВПС при меньших частотах колебаний максимально, а при больших частотах минимально гасит энергию колебаний.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.06

3. Амортизатор из ВПС по сравнению с телескопическими амортиза-торами, имеет низкую себестоимость [4]:

4. Амортизатор из ВПС имеет длину всего 250 мм. Его длину можно еще укоротить за счет уменьшения диаметра торсиона

5. Амортизатор из ВПС не чувствителен внешним повреждениям, так как он располагается горизонтально и устанавливается сверху задней балки автомобиля.

6. Амортизатор из ВПС не обладает эффектом кавитации, так как в нем отсутствуют и жидкость, и газ.

7. Амортизатор из ВПС обладает высокой температурной стабильностью, т.е. он практически не перегревается (максимум на 5-7^0), встречный поток воздуха легко уносит эти градусы.

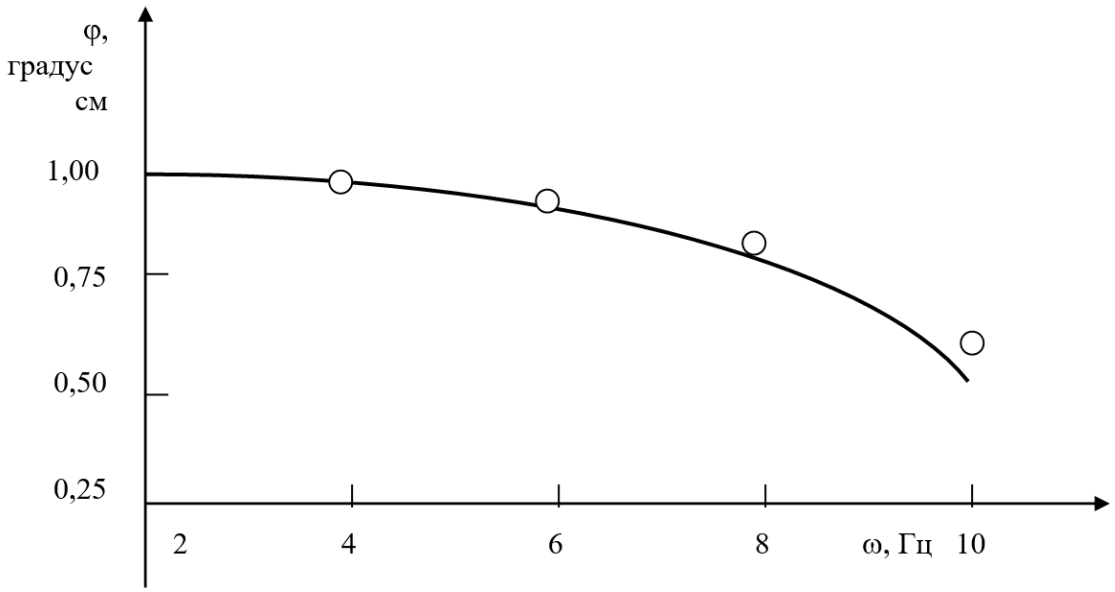

Рисунок 1. Зависимость жесткости амортизатора от частоты

Единственным недостатком амортизатор из ВПС является то, что он не отвечает требованию № 2, т.е. он на обе стороны работает одинаково. Эта является отдельной темой исследования.

Был разработан амортизатор на основе ВПС в виде торсиона. Его геометрические размеры были определены относительно жесткости отдельно взятого телескопического амортизатора, например амортизатора автомобиля Нексии.

Для определения геометрических параметров амортизатора в виде торсиона, воспользовались жесткостью при кручении. Она зависит в свои очереди от хода колебаний кузова и длины рычага.

Максимальный ход кузова в вертикальной плоскости равняется 18 см (ход сжатие 9 см, ход отбоя 9 см). Длина рычага - 20 см (рис. 2).

Получаем прямоугольный треугольник с катетом, равным 9 см и гипотенузой 20 см и находим величины угла закручивания одного конца торсиона. [5]:

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.06

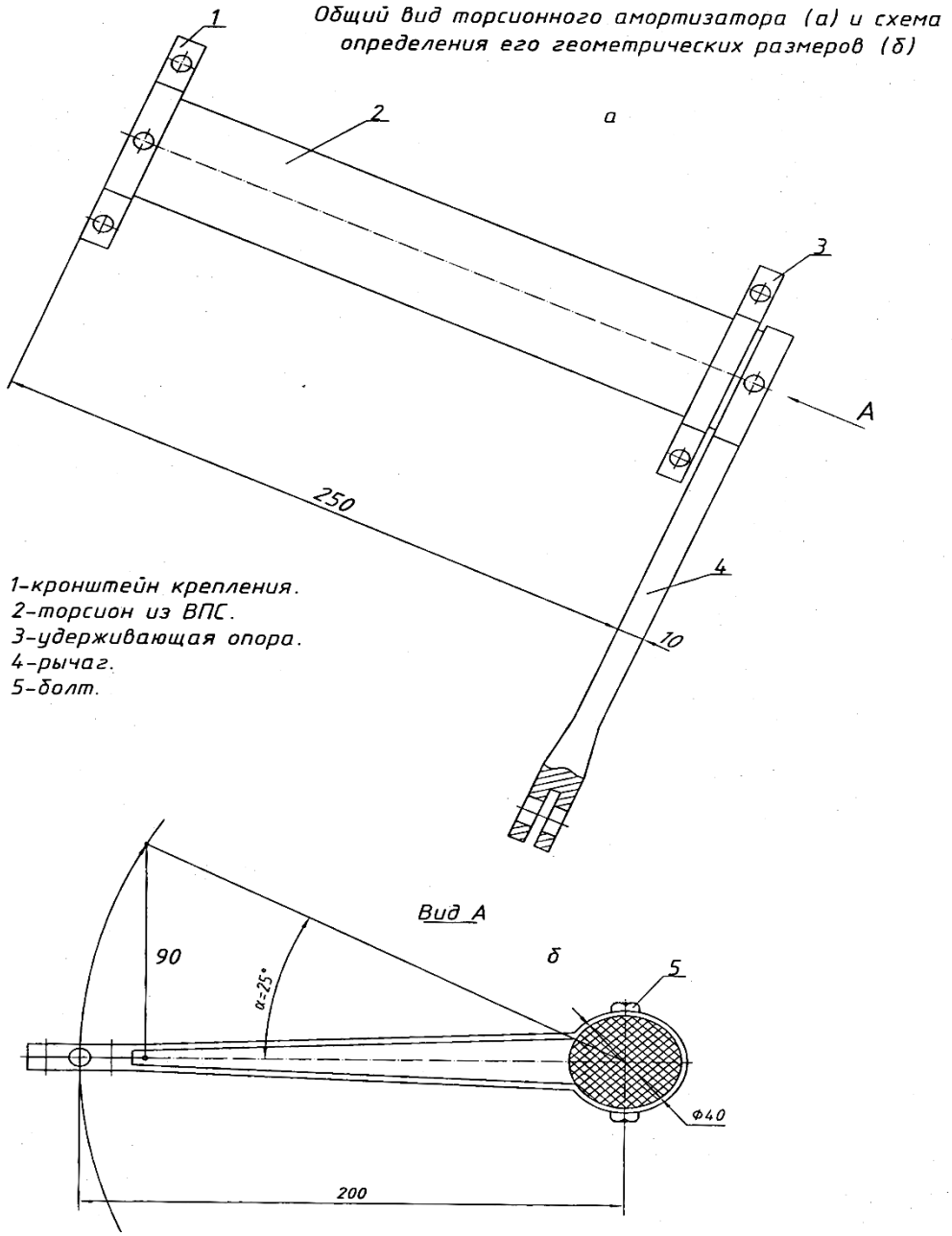

Рисунок 2. Угла закручивания одного конца торсиона

$9/20 = \text{Sin}\alpha = 0{,}45$, отсюда $\alpha = 25^0$

Длина торсиона принята равным 25 см.

Тогда жесткость торсиона φ равна $25^0 / 25 = 1{,}0$ градус/см

Пользуясь уравнением в [3], определим диаметр торсиона.

$$\varphi = M_{кр} L / GJ \text{ , градус/см} \quad (1)$$

где $M_{кр}$ – максимальный крутящий момент, Н·см;

L - длина торсиона, (25 см);

G - модуль сдвига материала, Н/см^2;

J - полярный момент инерции, см^4.

Момент равен $M_{кр} = M_2 * g/2 * B$, Н см.

где M_2 – масса автомобиля, приходящиеся на задний мост, кг.

B - длина рычага, см.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.06

Полярный момент инерции равен $J = 0{,}1\ d^4$. Из (1) находим

$$J = ML / \varphi G,$$

$$d^4 = J / 0{,}1 \quad см$$

Выводы. Жесткость амортизатора из ВПС можно широком диапазоне регулировать следующим образом: 1. Меняя состав композиции, 2. Изменяя длину торсиона, 3. Изменяя диаметр торсиона, 4. Изменяя длину рычага.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что полимерную композицию, имеющее ВПС можно использовать в качестве гасителя колебаний кузова легковых автомобилей.

Использованная литература

1. O‘zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining Qarori 2018 yil 19 maydagi 377-son qarori) Toshkent sh., 2019 yil 9 aprel, 292-son qarori.

2. Липатов Ю.С. Взаимопроникающие полимерные сетки. – Киев: Науково Думка, 1978. – 286 с.

3. Дербаремдикер А.Д. Амортизаторы транспортных средств. – М.: Машиностроение, – 1985. – 200 с.

4. Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. Прикладная механика. – М.: Машиностроение, – 1985. – 576 с.

5. О.К Адилов, АУ Уролбоев. Оценка эффективности работ по техническому обслуживанию автотранспортных средств. – Вестник науки, 2021.