

УДК 629.33

**К ОБОСНОВАНИЮ ПРИМЕНЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ В ИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЯХ ПОДВЕСКИ
АВТОМОБИЛЕЙ**

Максим Маратович Мухамеджанов

студент

mikheyev@mgau.ru

Алексей Викторович Алехин

кандидат технических наук, доцент

Alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены виды амортизаторов и способов их крепления в подвеске автомобиля, при этом установлено, что существует множество сопряжений в амортизаторах, где возможно снижение затрат на обслуживание и обеспечение их работоспособности путём замены сайлентблоков и поршневых сопряжений на инновационные ремонтные комплекты, для обеспечения более их надёжной работы, при этом в зависимости от модели автомобиля, т.е. способа крепления амортизаторов может изменяться количество их количество.

Ключевые слова: подвеска, амортизатор, поршень, сайлентблок, работоспособность, ремонтный комплект.

С момента появления первых автомобилей перед конструкторами встал вопрос, как лучше всего снизить раскачивание их при преодолении неровностей дороги. Для этого стали применять специальные устройства – амортизаторы. В настоящее время широко применяются телескопические гидравлические амортизаторы. [3, 6]

Общий принцип снижения амплитуды автомобиля при проезде по неровностям работы состоит в возникновении сопротивлений при движении поршня в жидкой или газовой среде [1, 4, 5]. При этом в зависимости от настроек амортизатора и рабочей среды движение и управляемость становится либо более плавным или жёстким. Современные амортизаторы, исходя из общего принципа работы, различаются по видам и конструктивным особенностям.

Амортизатор автомобиля состоит из: уплотнительного узла, стакана демпфирующего элемента, штока с износостойким покрытием и высокой чистотой поверхности, компрессионного клапана, высококачественного резинового уплотнительного кольца, разделительного поршня, резинометаллического интегрального вулканизированного соединения, герметически приваренного днища, амортизирующие жидкости и газы, колбы и поршни.

Амортизатор соединяется с рычагом подвески или балкой моста. Крепление амортизатора производится через упругое соединение – сайлентблок.

По конструктивному решению различают амортизаторы:

а) двухтрубные представленные на рисунке 1. Действие таких амортизаторов основано на протекании рабочей среды через дополнительные каналы в дополнительную полость через клапаны.

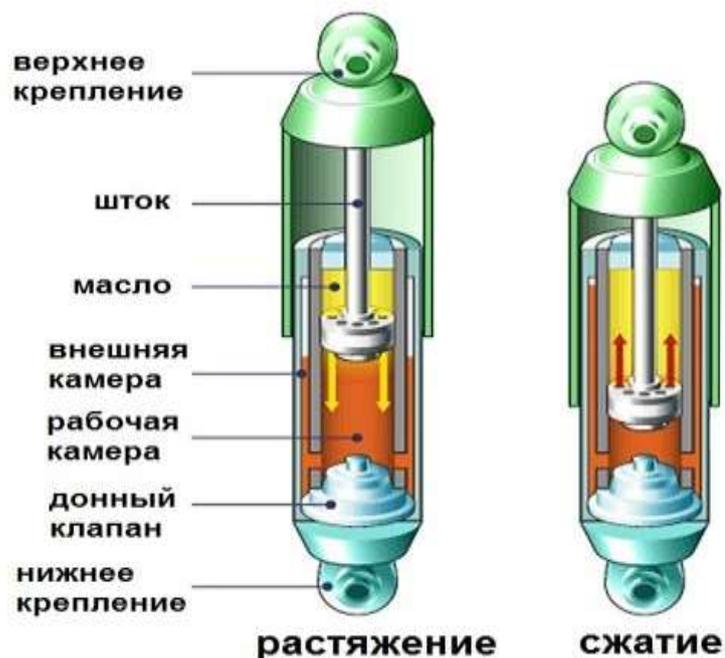


Рисунок 1 - Устройство двухтрубного амортизатора

При сжатии поршень движется вниз, масло через клапаны вытекает из рабочего цилиндра в цилиндрический корпус. А воздух в верхней части от удара сжимается. Когда поршень работает в обратном направлении, масло поступает из корпуса в рабочий цилиндр.

Одним из основных недостатков этого типа амортизаторов является нагрев, возникающий при «преобразовании» колебаний пружины в тепловую энергию. В двухтрубной конструкции объем цилиндра небольшой, за счет чего масло быстро нагревается и медленно остывает. В результате происходит снижение вязкости и пенообразование масла.

Преимуществами таких амортизаторов считается малые габаритные размеры, плавная работа, низкая себестоимость производства, высокая сопротивляемость внешним факторам [2, 3].

б) однотрубные, представленные на рисунке 2. Принципиальным отличием таких амортизаторов от двухтрубных является отсутствие дополнительной полости с каналами, поэтому всю нагрузку по прокачиванию рабочей жидкости на себя берёт специальный поршень.



Рисунок 2 - Устройство однотрубного амортизатора

Для компенсации температурного расширения в них предусмотрена полость с газом. При изменении объёма рабочей жидкости при нагревании и охлаждении происходит перемещение дополнительного поршня, что компенсирует данные явления. Тогда при многократном срабатывании амортизатора не происходит образование пузырьков газа.

Основными положительными сторонами являются качественное срабатывание амортизатора, независимость места установки, стабильный температурный режим работы, однако есть определённые недостатки, главными из которых является цена, и большие габаритные размеры.

Кроме конструктивных архитектурных особенностей амортизаторы могут различаться и по наполнению – типу рабочей жидкости. До недавнего времени наиболее распространёнными были амортизаторы гидравлические, где в качестве наполнителя использовалось специальное масло. Однако в последнее время многие ведущие производители переходят к выпуску газо-гидравлических амортизаторов. В них кроме жидкости имеется и закачанный под высоким давлением газ (от 4 до 20 атм МПа). Реже встречаются амортизаторы, где внутри закачан исключительно газ. Давление газа внутри таких амортизаторов может достигать 60 атм.

В подвеске автомобиля применяют амортизаторы с различными поршнями для устранения раскачивания автомобиля (рисунок 3).



Рисунок 3 - Поршень и клапанная группа для усилий отбоя

Поршневое кольцо используется для уменьшения трения и уплотнения в точке контакта между поршнем и цилиндром. При этом демпфирующие силы в низкочастотном диапазоне определяются проходным сечением постоянного дросселя, в среднечастотном диапазоне - характеристиками диска клапана, а в высокочастотном спектре. Диапазон частот - по суммарной площади проходных сечений поршневых каналов [6, 7].

При сохранении требуемой шероховатости поверхностей скольжения количество утечек может быть ограничено до такого уровня, что ими можно будет практически пренебречь. Однако с увеличением высоты неровностей поверхностей скольжения и увеличением давления рабочей жидкости они становятся больше. Важную роль также играет направление движения рабочего тела за счет влияния инерции. Если жидкость движется в направлении уплотнения под действием этой силы, величина утечки несколько увеличивается [9].

В зависимости от модели автомобиля амортизаторы в составе подвески могут крепиться по разным вариантам. Они не изменились с момента их появления в автомобилях. Так, их верхняя часть всегда крепится к кузову или раме автомобиля, а нижняя - к элементу подвески, будь то рычаг или неразрезная балка моста (рисунок 4).

Наиболее распространенными вариантами крепления являются проушина-проушина, проушина-штырь, штырь-штырь. Кроме этих вариаций крепления так же существуют еще и такие схемы креплений: штырь-поперечина, вставной амортизатор.

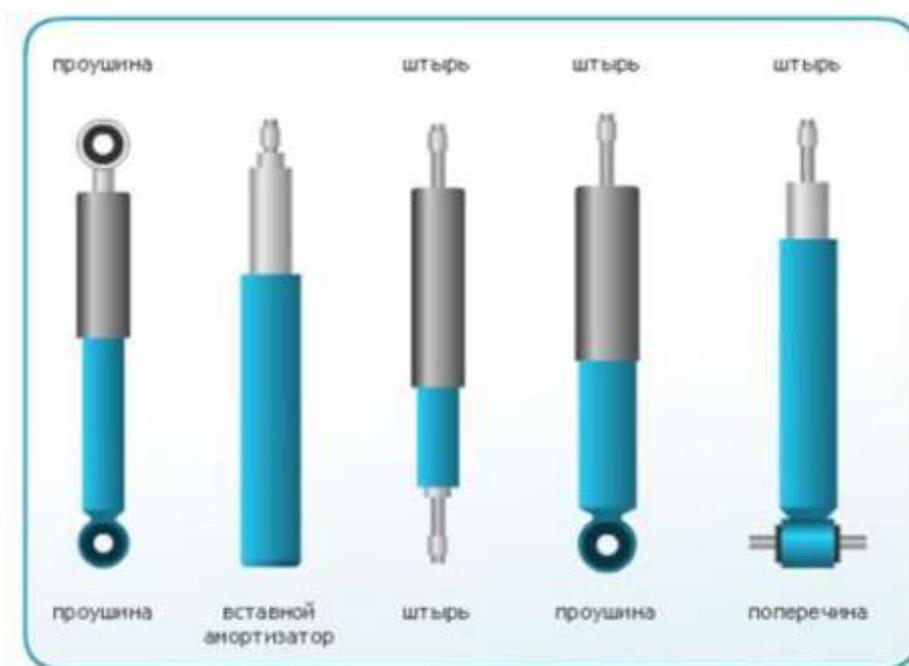


Рисунок 4 - Способы крепления амортизаторов к подвеске и кузову автомобиля

Таким образом, проведённый обзор конструкций амортизаторов показал, что существует множество сопряжений в амортизаторах, где возможно снижение затрат на обслуживание и обеспечение их работоспособности путём замены сайлентблоков и поршневых сопряжений на инновационные ремонтные комплекты, для обеспечения более их надёжной работы, при этом в зависимости от модели автомобиля, т.е. способа крепления амортизаторов может изменяться количество их количество.

Список литературы:

1. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Особенности съемников для демонтажа подшипников // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 60.
2. Белоусов Д.И., Мишин М.М. Особенности ручных гайковертов для колес грузовых автомобилей // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 61.

3. Автомобили ВАЗ-2108, -2109, -21099, -2115: Трудоёмкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту / В.Л. Смирнов, Ю.С. Прохоров, В.Л. Костенков, В.С. Бююр // ОАО НВП "ИТЦ АвтоВАЗтехобслуживание", Тольятти, 2002. – 175 с.2.
4. Борзых Д.А., Алехин А.В. Применение электромеханического привода в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 130.
5. Кушалиев Д.К., Виноградов А.Н. Применение новой конструкции подшипника скольжения для возвратно вращательного движения // I Международной научной конференции «Прикладные науки в Европе: тенденции современного развития» Штутгарт, Германия - 2013 г С. 147-150.3.
6. Рязанцев Д.К., Алехин А.В. Анализ методов диагностики тормозных систем транспортно-технологических машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
7. Чернышов С.И., Алехин А.В. Отличительные особенности автоматической трансмиссии POWERSHIFT // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 57.
8. Устройство и принцип работы амортизаторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://techautoport.ru/hodovaya-chast/podveska/amortizator.html>, свободный. – (дата обращения: 22.03.2022)
9. Новая конструкция подшипника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journal.neark.kz/wp-content/uploads/pdf/2019-3/15-Новая%20конструкция%20подшипника.pdf>, свободный. – (дата обращения: 22.03.2022)

UDC 629.33

**TO SUBSTANTIATE THE USE OF SEALING ELEMENTS IN THE
WEAR PARTS OF THE SUSPENSION OF CARS**

Maxim M. Mukhamedzhanov

student

mikheyev@mgau.ru

Alexey V. Alekhine

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the types of shock absorbers and methods of their attachment in the suspension of the car, while it is found that there are many interfaces in shock absorbers, where it is possible to reduce maintenance costs and ensure their operability by replacing silent blocks and piston couplings with innovative repair kits to ensure their more reliable operation, while depending on the model the number of shock absorbers, i.e. the method of attaching shock absorbers, may vary.

Key words: suspension, shock absorber, piston, silent block, operability, repair kit.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.