Для чего необходимы оригинальные автокомпоненты АСОМИ

и каким образом они изменяют свойства подвески и автомобиля

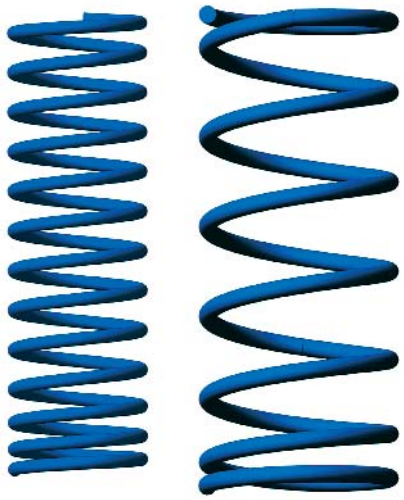


Рис. 6. Пружины АСОМИ
Слева – задняя, справа – передняя

Как было сказано выше, основными элементами обеспечивающие необходимые свойства колебательной системы являются пружины и амортизаторы.

Пружины АСОМИ

В отличие от «серийных пружин», устанавливаемых в подвеску производителем автомобиля, пружины «АСОМИ» отличаются конструктивно, изменяя свою жесткость с увеличением полезной нагрузки – этим качественно меняются параметры подрессоривания автомобиля.

Обеспечивается это тем, что для частичных нагрузок задействованы все рабочие витки пружины, а при дальнейшем нагружении количество рабочих витков уменьшается (соприкасаясь с опорными). Кроме этого, для разгруженного состояния высота пружин уменьшена (передних на 20 мм задних на 8 мм), что дает преимущества по снижению аэродинамического сопротивления и высоты центра тяжести. В результате, при частичных нагрузках автомобиль имеет меньшую высоту и достаточно «мягкую» подвеску. При полной и близкой к ней нагрузкам имеет высоту автомобиля, аналогичную с серийными пружинами, при этом более жесткую подвеску, обеспечивающую лучшую устойчивость-управляемость и большую энергоемкость.

Из-за «отключения» витков в прогрессивных пружинах для средних и полных нагрузок характерны повышенные касательные напряжения, что может стать причиной поломки. Для традиционной технологии изготовления и обычного защитного покрытия задача создания прогрессивной пружины, соответствующей по долговечности серийной, может стать недостижимой.

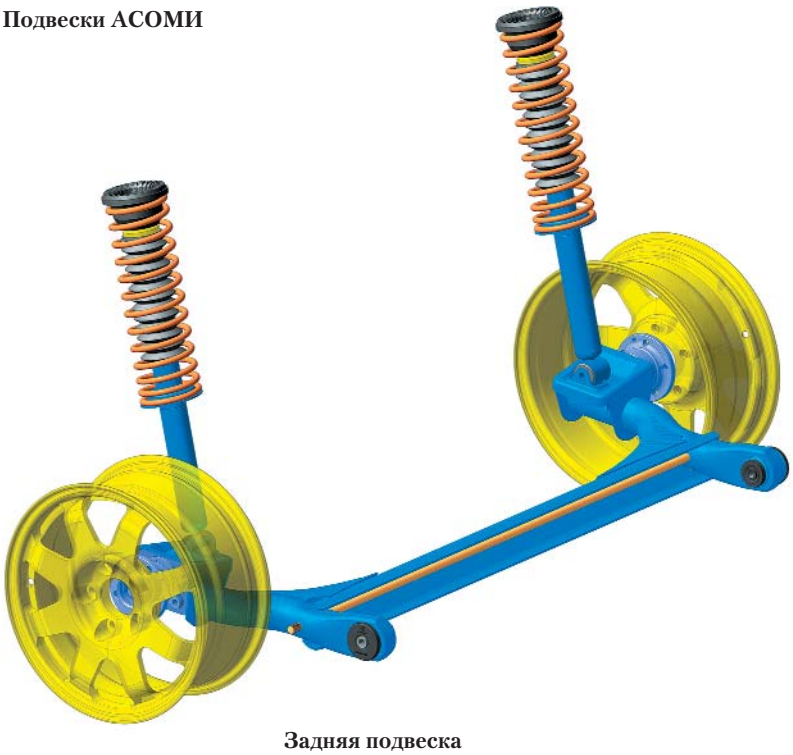
Пружины «АСОМИ» изготовлены из качественного проката и подвергнуты специальной термомеханической обработке. Изменение шага витков подобраны таким образом, чтобы осадки не происходило даже при полном сжатии пружины. Для длительного срока службы пружины они имеют защитное покрытие на основе эпоксидного порошка – наиболее стойкое к ударам и повреждению.

Как и серийные, пружины «АСОМИ» делятся на классы А и Б по статической нагрузке. Маркировка производится полосой краски с наружной части витков вдоль оси пружины (желтая – класс А, зеленая – класс Б). Порядок установки пружин по классам аналогичен серийным пружинам.

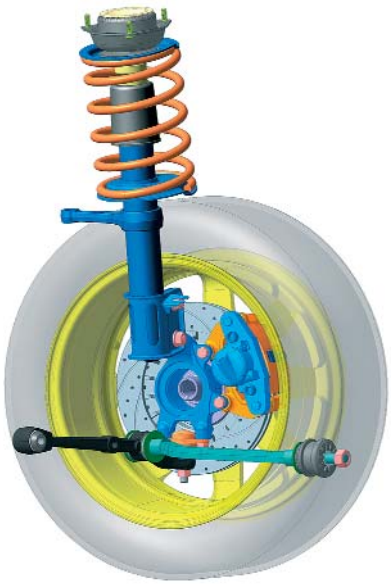
Таким образом, подвески с пружинами АСОМИ обеспечивают следующие преимущества:

- улучшают устойчивость-управляемость, повышают энергоемкость подвески;
- обеспечивают лучшую плавность хода при малых нагрузках, и повышают жесткость по мере увеличения полезной нагрузки;
- улучшают аэродинамику автомобиля при частичной нагрузке;
- обеспечивают высокую долговечность за счет специальной термомеханической обработки и высокопрочного защитного порошкового покрытия.

Рис. 5. Подвески АСОМИ



Задняя подвеска



Передняя подвеска

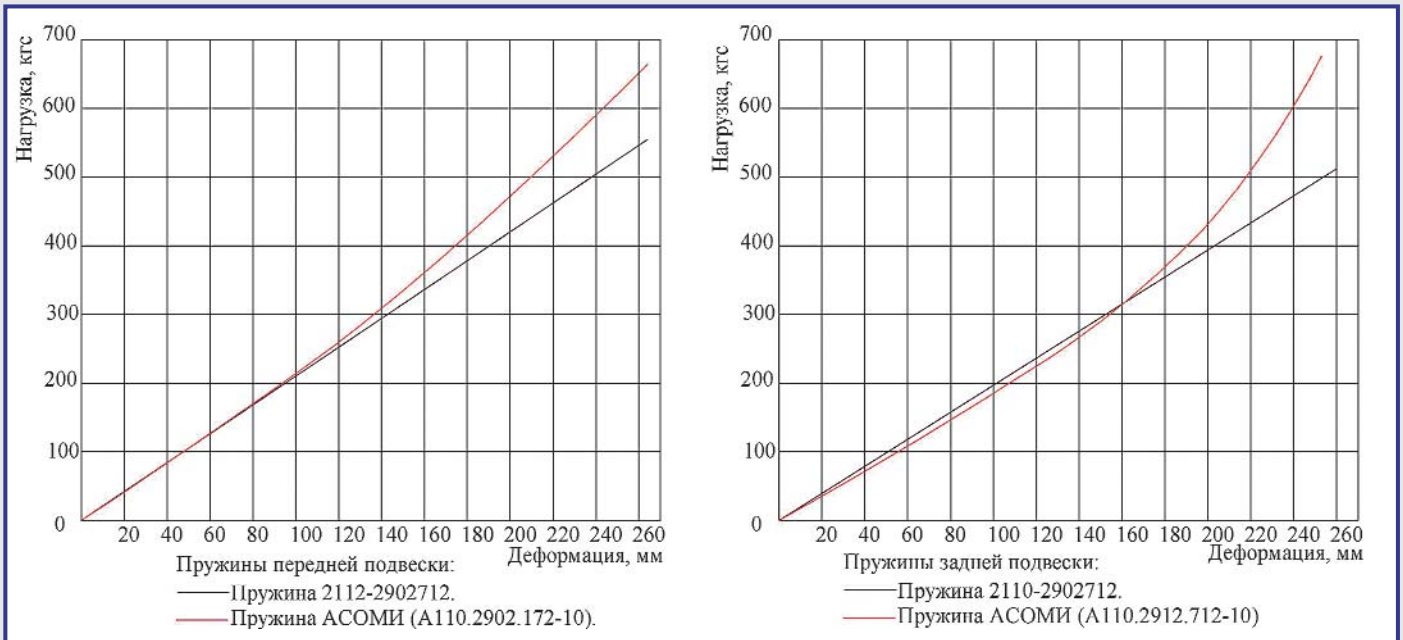


Рис. 7. Схема характеристик упругости серийных пружин и пружин АСОМИ

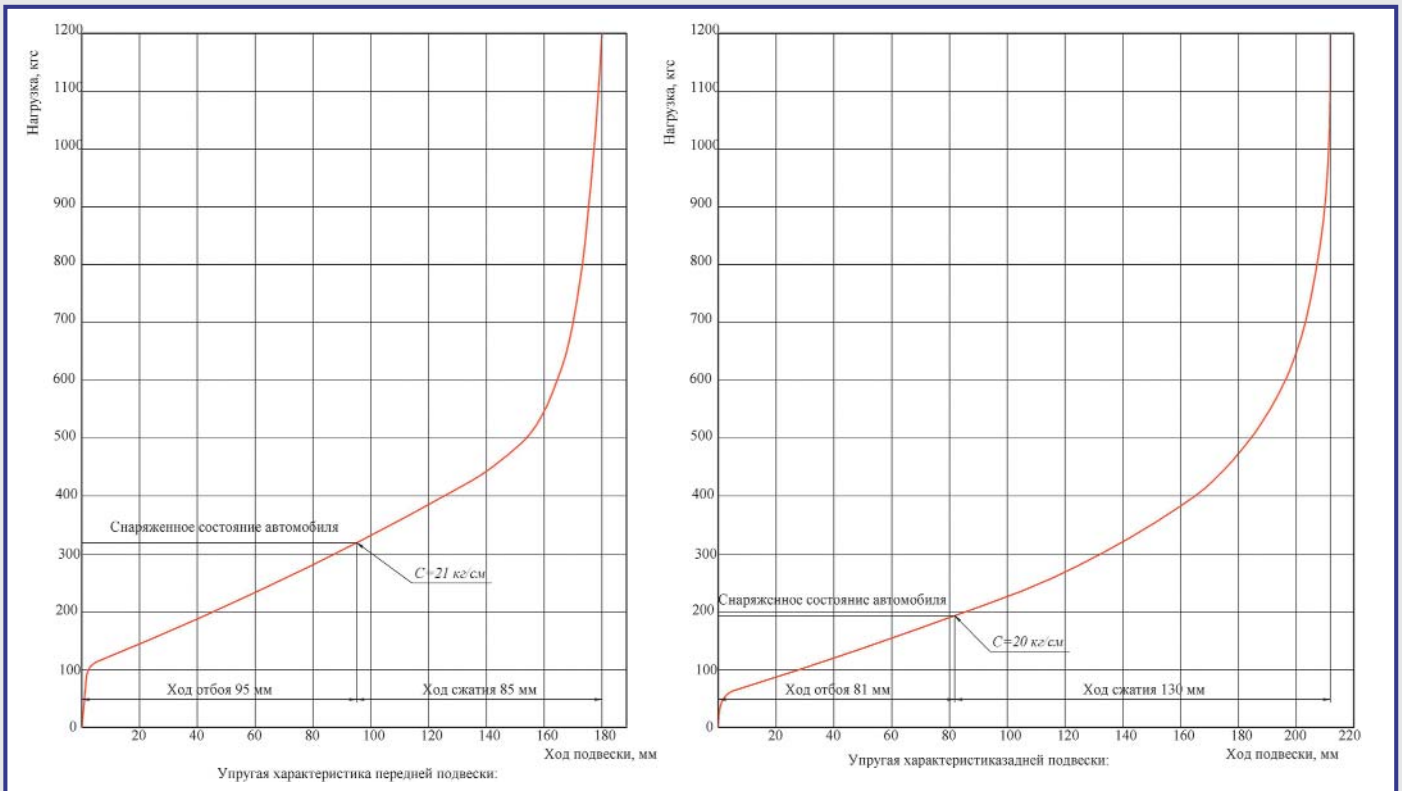


Рис. 8. Схема упругих характеристик подвесок АСОМИ

Стойки и амортизаторы

Стойки и амортизаторы подвески играют главную роль в обеспечении безопасности движения, т.к. поддерживают постоянный контакт колес с дорогой.

Вместе с тем, каждый автовладелец придерживается своего стиля вождения от «спокойного» до «экстремального». В связи с этим, производители выпускают целую гамму амортизаторов с вариантами скоростной характеристики от «комфорт» до «супер-спорт» на любой «вкус» потребителя.

Компания «АСОМИ» для удовлетворения требований потребителей разработала целую серию амортизаторов и стоек, различающихся по «классам» и «характеристикам».

Первый и наиболее доступный – **«эконом» класс** – надежные, доступные амортизаторы и стойки двухтрубной газонаполненной конструкции. Оптимальное сочетание цена – качество. Приемлемы для любого начального пробега автомобиля. Предназначены для широкого круга потребителей.

Средний класс «бизнес» – газонаполненные амортизаторы и стойки двухтрубной и однотрубной конструкции с повышенными требованиями по долговечности, температурной и частотной стабильности. Эти амортизаторы сочетают в себе высокий технический уровень, заложенный в конструкции, и экономический эффект от эксплуатации в месте с повышенными потребительскими качест-

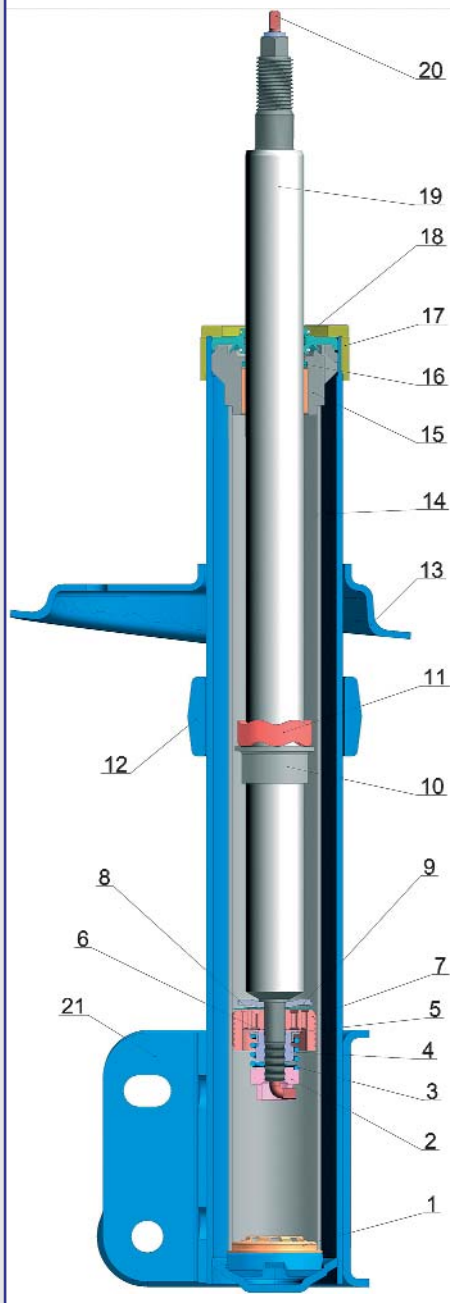


Рис. 9. Устройство телескопической газонаполненной стойки с наружной регулировкой усилий сопротивления («Премиум» класс)
1–Клапан сжатия; 2–Гайка клапана отдачи; 3–Пружина клапана отдачи; 4–Гайка поршня; 5–Тарелка клапана отдачи; 6–Диски клапана отдачи; 7–Поршень с поршневым кольцом; 8–Перепускной клапан; 9–Тарелка ограничительная клапана; 10–Шток; 11–Втулка ограничительная; 12. Буфер хода отдачи; 13. Поворотный рычаг; 14–Чашка пружины подвески; 15–Цилиндр; 16–Обойма направляющей втулки со втулкой штока в сборе; 17–Уплотнительное кольцо штока стойки; 18–Гайка корпуса стойки; 19–Сальник штока; 20–Шток; 21–Ось регулировки; 22–Корпус стойки

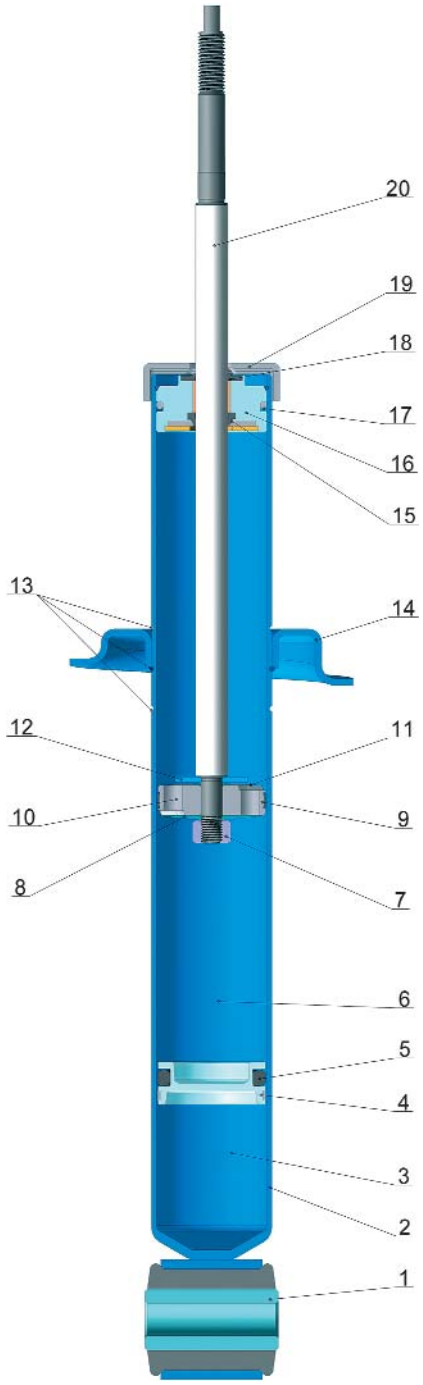


Рис. 11 Газонаполненный однотрубный амортизатор задней подвески («бизнес» класс)
1 – Нижний шарнир крепления. 2 – Рабочий цилиндр. 3 – Газовая полость. 4 – Разделительный поршень. 5 – Кольцо уплотнительное разделительного поршня. 6 – Жидкостная полость. 7 – Гайка клапана отдачи. 8 – Клапан отдачи. 9 – Кольцо поршня. 10 – поршень. 11 – Клапан сжатия. 12 – Тарелка ограничительная поршня. 13 – Посадочные места замкового кольца чашки пружины. 14 – Чашка пружины. 15 – Сальник штока. 16 – Обойма втулки со втулкой направляющей штока. 17 – Кольцо уплотнительное цилиндра. 18 – Грязесъемный сальник. 19 – Опора буфера сжатия. 20 – Шток

вами. Рекомендуются для установки на новые автомобили.

Третий – **«высший» класс или «Премиум»** – призван обеспечить самые высокие требования к амортизаторной продукции, основанные на последних достижениях техники в этой области, и в тоже время, пригодных для промышленного производства в России. Газонаполненные амортизаторы и стойки двухтрубной и однотрубной конструкции с возможностью наружной регулировки усилий сопротивления по желаниям потребителя, собраны с использованием деталей ведущих европейских производителей, чем обеспечивается высокая надежность и долговечность данного класса. Предназначены для использования в «настроенной» подвеске новых автомобилей при совместном применении с узлами подвески «АСОМИ».

Как и деление на «классы», существуют группы, сориентированные на наиболее «употребительные» характеристики сопротивления, охватывающие (по многочисленным оценкам) более 85% пожеланий потребителей. Эти группы характеристик присутствуют во всех классах:

«Стандарт» – стандартная, комфортная регулировка, близкая к характеристике оригинальных амортизаторов, разработанных производителем автомобиля. Улучшенная по результатам тестирования и многочисленных испытаний. Удачный компромисс комфорта и управляемости. Пригодна для всех типов дорог.

«Экстра» – регулировка для дорог с улучшенным покрытием и высоких средних скоростей движения, позволяющая получить преимущества в устойчивости – управляемости, контроле поведения автомобиля. Несмотря на меньший комфорт чем в «стандартной» регулировке, «экстра» снижает «физические затраты» водителя в длительной междугородной поездке за счет более высокой «скорости реакции» на управляющие действия водителя.

Кроме того, для обеспечения эффективной работы амортизаторов



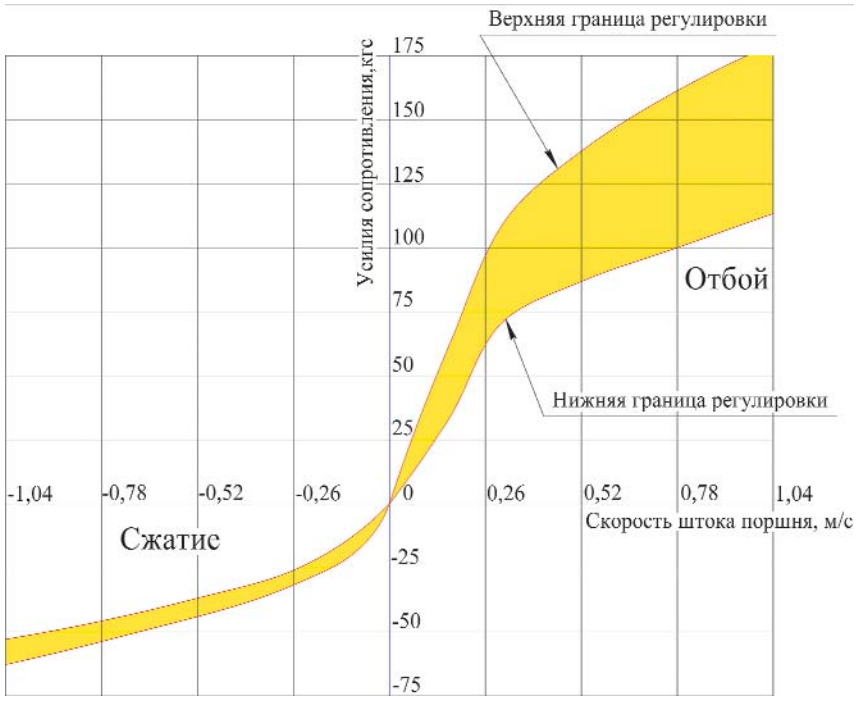


Рис. 10. Скоростная характеристика стойки с наружной регулировкой усилий сопротивления

компанией АСОМИ было проведено специальное исследование по настройке работы вспомогательных клапанов амортизаторов и стоек двухтрубной конструкции с целью уменьшения эмульсирования жидкости на средних и высоких частотах колебаний с малыми амплитудами (3÷5мм) перемещений. А также произведена оценка влияния изменения усилий сопротивления на появление эмульсации жидкости.

В результате была произведена модернизация перепускного клапана поршня, а также изменены коэффициенты сопротивления сжатия и отбоя на дроссельном режиме и начало открытия разгрузочных клапанов. Данное изменение не только улучшило комфорт, но и повысило надежность сохранения контакта шин с дорогой. С учетом применения «газового подпора» в резервуаре это значительно улучшило работу амортизаторов в «переходных» режимах при быстрой смене качества и типа дорожного покрытия.

Верхние опоры стоек и амортизаторов подвески

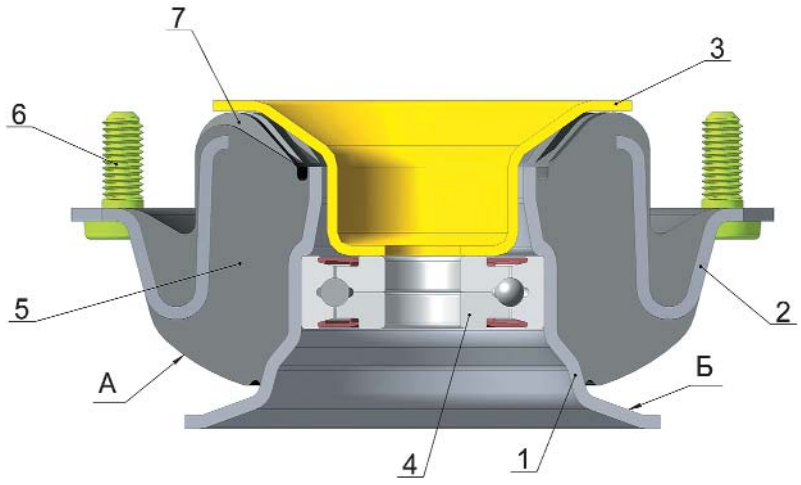
Верхние опоры представляют собой резинометаллический узел, воспринимающий основную часть всех нагрузок, передающихся подвеской на кузов, а также несут главную роль в обеспечении «первичной» шумо – виброизоляции. Важность этих узлов в подвеске поставила перед «АСОМИ» задачу создания принципиально новых конструкций, среди которых стали верхняя опора стойки телескопической передней подвески и верхняя опора амортизаторов задней подвески.

Верхние опоры стоек

Верхние опоры стоек подвески служат для крепления к брызговику крыла (кузова) штока стойки или амортизатора и обеспечивают необходимую изоляцию кузова от дорожных шумов и вибрации, которые могут там усилиться. Требуемая для этого резиновая опора должна быть мягкой в осевом направлении – для лучшего поглощения вертикальных сил, составляющих работу упругого элемента и демпфирующую функцию амортизатора. И достаточно жесткой в радиальном направлении – чтобы под действием боко-



а)



б)

Рис. 12. Устройство верхней опоры стойки телескопической:
а) Общий вид. б) Разрез. 1 – внутренний корпус опоры, 2 – наружный корпус, 3 – ограничитель отбоя, 4 – радиально-упорный подшипник, 5 – резиновый эластичный элемент, 6 – болты крепления, 7 – зубчатые выступы

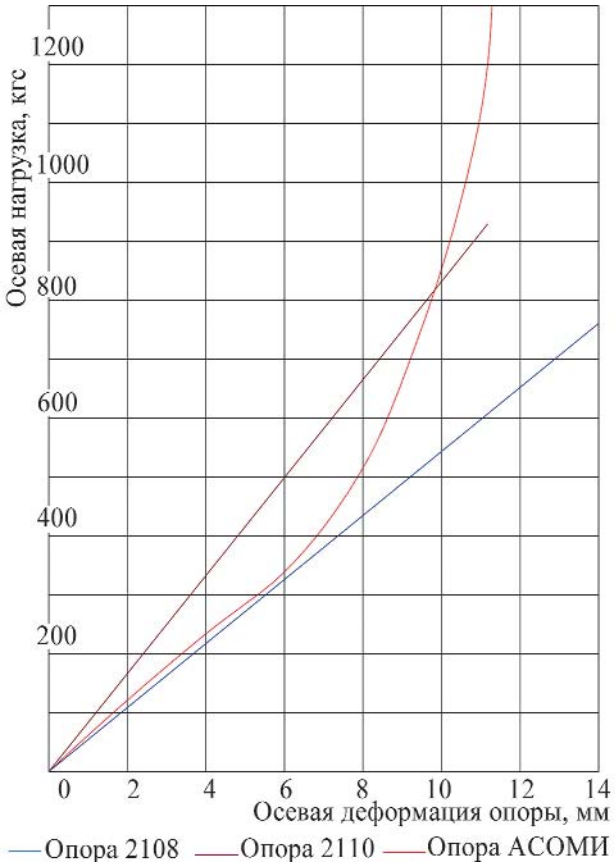


Рис. 13.
Осевые характеристики верхних опор

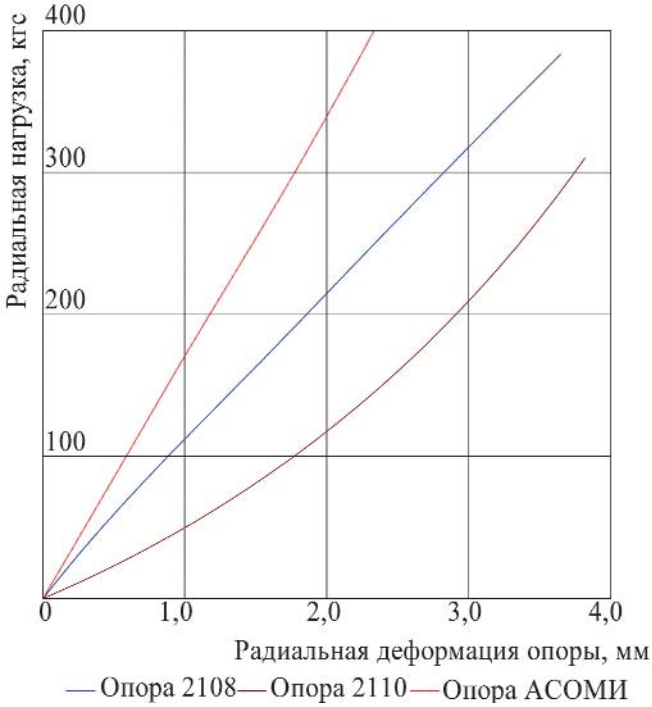


Рис. 14.
Радиальные характеристики верхних опор

вых сил от дороги и сил, приложенных к поворотному рычагу рулевой трапеции, не возникали бы неблагоприятные кинематические изменения. В результате многочисленных экспериментов и изготовления трех серий опытных образцов удалось создать эффективную и в то же время достаточно простую конструкция опоры (защищено патентом № 34120).

Отличительная черта опоры – оригинальная конфигурация резинового элемента, которая позволяет оптимально сочетать в себе два основных свойства опоры:

– мягкая и прогрессивная осевая характеристика позволяет получить высокую плавность хода и способность поглощения высоких динамических нагрузок;

– высокая жесткость опоры в радиальном направлении, которая обеспечивает меньшие радиальные перемещения штока стойки, улучшая чувствительность рулевого управления, а также дает автомобилю преимущества в устойчивости-управляемости.

Опора состоит из внутреннего 1, наружного 2 корпуса, изготовленных из листового металла (см. рис.). Пространство между корпусами заполняет резиновый элемент, привулканизированный к обоим корпусам. Исключительные свойства опоры заключаются в конфигурации этих трех элементов и некоторым другим особенностям, рассмотренным ниже.

Поскольку работа опоры заключается в подвижности внутреннего корпуса относительно наружного, в основном, в осевом направлении, то основную массу резинового элемента следует размещать вдоль этого направления. При этом, резиновый элемент нагружается на сдвиг, что улучшает гашение шума и вибрации. Но характеристика опоры при этом остается линейной, что вызывает «жесткие» удары в конце хода сжатия. Исключить это позволяет прогрессивная осевая характеристика (см. рис.), которая позволяет при статической нагрузке (~320кгс) иметь «мягкую» характеристику, улучшая плавность хода. При динамической нагрузке (700...1200 кгс) осевая характеристика становится достаточно прогрессивной для предотвращения ударов в ограничители хода. Достигается это свойство следующим способом.

Внутренний корпус опоры в нижней своей части имеет расширяющийся участок поверхности (поверхность Б, рис.), свободный от резинового элемента. Поверхность Б имеет определенный уклон (вниз) относительно оси опоры. Сам резиновый элемент соединяется с внутренним корпусом в месте условного перегиба горизонтального участка поверхности Б в вертикальный цилиндрический участок. Он также имеет уклон (поверхность А) вверх к наружному корпусу, образуя между ними своеобразный «клин».

При статической нагрузке под весом автомобиля внутренний корпус перемещается вверх и опора совершает упругий прогиб (приблизительно 6 мм), при котором резиновый элемент наружается на сдвиг, а поверхности А и Б не контактируют между собой.

При динамической нагрузке, когда внутренний корпус продолжает перемещаться вверх, поверхность Б начинает контактировать с резиновым элементом по поверхности А (уменьшая клинообразный зазор). Корпуса опоры сближаются, вытесняя резиновый элемент, из-за чего жесткость опоры возрастает. Причем, чем больше будет динамическая нагрузка, тем большая площадь соприкосновения будет между поверхностями А и Б. Процесс соприкосновения происходит плавно, благодаря чему и упругая харак-

теристика опоры плавно прогрессирует. Формой поверхностей А и Б можно задать любую желаемую характеристику опоры. Благодаря взаимному «перекатыванию» двух элементов, нагруженный на «сдвиг» резиновый элемент в своей центральной части разгружается, т.к. дальнейшая нагрузка воспринимается объемом резины в нижней части, находящейся между поверхностями А и Б. Эта часть резинового элемента работает на «сжатие», что гарантирует отсутствие «усталости» основной части резинового элемента (это свойство опоры – сохранять «мягкость» и воспринимать значительные нагрузки – является сущностью заявленного решения по патенту № 34120). Благодаря «разгруженности» резинового элемента опора имеет очень высокий ресурс, в 2-3 раза превышающий реальные эксплуатационные пробеги автомобиля.

Еще одно важное свойство опоры – жесткость опоры в радиальном направлении – заслуживает особого внимания.

Известно, что чем выше твердость резинового элемента, тем выше его жесткость. Поэтому, при увеличении твердости резинового элемента (например с 60 ед. по Шору А до 67 ед.) улучшается чувствительность рулевого управления, пропорционально уменьшению радиальной деформации верхней опоры. Однако, осевая упругая характеристика также становится жестче, что ухудшает плавность хода.

Решая эту задачу для опоры АСОМИ, был выбран другой путь.

Известно, что напряжения в резиновом элементе, как и перемещение под нагрузкой, обратно пропорциональны площади, активно работающей в этом направлении. С учетом толщины слоя этого резинового элемента, решающим для напряжений становится объем (т.е. масса) этого элемента. Для эффективного использования объема резинового элемента, в опоре АСОМИ он максимально вытянут вдоль вертикальной оси (перпендикулярно действию радиальных сил), что превосходит показатели других опор (2108, 2110). Поэтому, при твердости резинового элемента 55 ед. по Шору А, и увеличению объема (225 см^3) удалось достигнуть лучших показателей по радиальной деформации (см. рис. 13), чем для опор 2108 и 2110.

Таблица 1. Статические и динамические характеристики опор

Наименование параметра	Значения параметра		
	2108	2110	АСОМИ
Абсолютный прогиб при контрольной нагрузке 400 кгс, мм	6,7	4,7	6,5
Масса резинового элемента, кг	0,073	0,160	0,288
Твердость резинового элемента, Шор А	67	67	55
Статическая жесткость, при контрольной нагрузке 200 кгс, кг/см	630	890	650
Угол потерь на частоте 5 Гц, °	9,3	10,6	5,8
Динамическая жесткость на частоте 5 Гц, кг/см	1100	1830	998
Динамическая жесткость на частоте 160 Гц, кг/см	2055	3395	1350

Как результат – объективные замеры на автомобиле 2110, показывающие увеличение жесткости рулевого управления не менее 10%, снижение усилия на рулевом колесе при повороте на месте не менее 8%. Улучшение чувствительности рулевого управления в «околонулевой» зоне.

Снижение твердости резинового элемента улучшило еще один показатель опоры – динамическую жесткость опоры.

Известно, что на частоте от 0 до 20 Гц гашение колебаний обеспечивается выбором соответствующих параметров подвески, определяемые упругим и демпфирующим элементом. Остальной диапазон частот 20 – 180 Гц, связанный с амплитудами менее 1 мм, должен быть поглощен шарнирами, верхними опорами и другими резиновыми элементами подвески. В отличие от пружин, резиновые элементы имеют различные значения характеристик при статическом и динамическом нагружении. С увеличением частоты и уменьшением амплитуды их динамическая жесткость нелинейно возрастает, и на частоте, например 160 Гц, может в 2 – 3 раза превосходить статическую, ухудшая виброизоляцию кузова.



Для достижения удовлетворительных качеств по виброизолированию, решающим является выбор исходных свойств резинового элемента, определяемых гистерезисом (трением) и углом потерь. Результат, достигнутый для опор АСОМИ, представлен в таблице 1.

Эти показатели достигнуты совместным выбором материала резины (изготовленной на основе натурального каучука) и ее количеством. Удвоенная масса резинового элемента в сравнении с опорой 2110 позволяет значительно улучшить комфорт езды и снизить общий внутренний шум на 1÷4 дб.

Еще одной особенностью опоры является наличие 24-х зубчатых выступов 7, обеспечивающих необходимую энергоемкость при ходе отбоя. Когда ограничитель отбоя 3 движется вниз вместе с внутренним корпусом (см. рис. 11), он входит в контакт сначала с вершинами зубьев, а потом (смяв их) в контакт с основным слоем резинового элемента верхней части опоры. Высота зубцов и их количество определяют необходимую характеристику на ходе отбоя. Эти же зубцы равномерно распределяю нагрузку на ограничитель отбоя, когда корпуса опоры и ограничителя не концентричны.

В качестве подшипника выбран стандартный для опор «связанного» типа радиально-

упорный 4-х точечный подшипник, имеющий эластичное уплотнение колец и заполненный пластичным смазочным материалом. Наружный диаметр подшипника принят 47 мм (вместо 52мм для «серийного» варианта). Во внутреннем корпусе подшипник надежно удерживается прессовой посадкой и оригинальной чеканкой.

Несмотря на нарекания в адрес подшипника в его склонности к стуку, при соблюдении регламентного зазора в подшипнике 0,005÷0,030 мм, никаких замечаний к подшипнику не имеется. Исследования, проведенные «АСОМИ» выявили, что их оригинальные опоры при сборке с подшипниками, имеющими осевой зазор 0,150 мм (в 5÷30 раз больше нормы) на автомобиле не приводят к стуку. Объяснение кроется в тех же характеристиках и звукоизолирующих свойствах опоры.

Что касается ресурса подшипника, то к разрушению (увеличению зазора) приводят не «перегруженность» его статическими нагрузками, а те динамические удары, которые не в состоянии уменьшить «несовершенные» упругие характеристики опор 2110, 2108. Для опоры 2108 это удары на ходе сжатия, для опоры 2110 удары на ходе сжатия и отдачи.

Единственное, что реально ограничивает ресурс подшипника (а значит и всей опоры) – это проникновение о внутреннюю полость влаги и посторонних частиц, приводящих к деструкции смазки и повышенному износу. Для предотвращения такой возможности опора АСОМИ в нижней части имеет расширенный к низу внутренний корпус, повторяющий профиль чашки пружины, в результате чего создается лабиринтное уплотнение и доступ влаги и грязи к подшипнику снизу невозможен. В верхней части, как и в «серийных» опорах для защиты использован пластмассовый кожух, предотвращающий попадание воды при выполнении обслуживания автомобиля.

Верхняя опора амортизатора задней подвески

Как уже отмечалось, крепление амортизаторов в задней подвеске в «стандартном исполнении» производится двумя резиновыми подушками 7 (см. рис. 4). Основные требования, предъявляемые к верхнему креплению амортизатора, такие же, как и верхней опоре стойки, кроме необходимости поворота колес. Очевидно, что подобное крепление не обеспечивает требуемые свойства по шумо-виброизоляции и энергоемкости (т.к. при полной нагрузке на заднюю ось приходится больше половины веса автомобиля). Подвески зарубежных автомобилей применяют для решения данных целей специализированные верхние опоры амортизаторов.

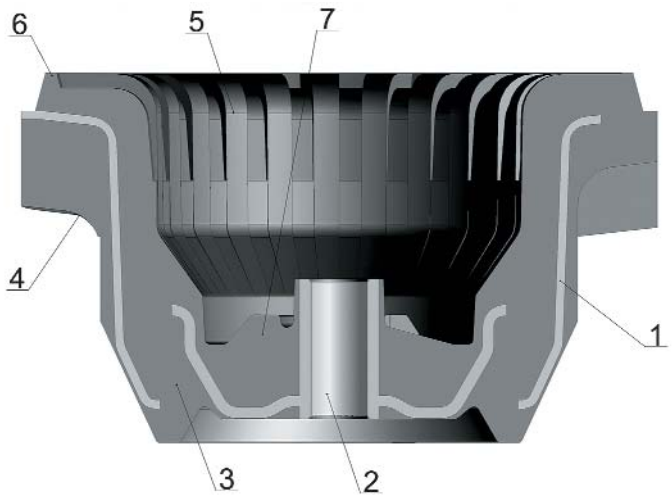
В связи с этим, разработанная АСОМИ верхняя опора амортизатора не имеет отечественных аналогов (защищено патентом № 43221). Выполняет она аналогичную функцию, что и верхняя опора стойки передней подвески, при этом более проста конструктивно т.к. не имеет подшипника и болтов крепления к кузову.

Верхняя опора состоит наружного корпуса 1 воронкообразной формы, внутреннего корпуса 2, состоящего из втулки и фигурной шайбы, и резинового элемента 3, окружающего поверхности обоих корпусов (см. рис. 15).

Наружный корпус имеет вверху горизонтальный участок, переходящий далее в цилиндрический в средней части, и конический внизу. По обе стороны этого корпуса привулканизирован резиновый элемент. С наружной стороны он образует посадочную поверхность 4 опорного витка пружины подвески, а с внутренней 5 повторяет контур кронштейна кузова, образуя на нем плотную посадку. Внутренний корпус опоры размещен в нижней воронкообразной части наружного корпуса и образует нижней торец опоры. Втулка корпуса имеет монтажное отверстие для штока амортизатора задней подвески. Приваренная к ней фигурная шайба наружной своей частью повторяет контур наружного корпуса. Пространство между корпусами заполнено резиновым элементом. В верхней горизонтальной части (в зоне опорной поверхности кузова) и нижней части внутренней поверхности опоры имеются зубцы – вы-



а)



б)

Рис. 15. Устройство верхней опоры амортизатора задней подвески:
а) Общий вид. б) Разрез. 1 – наружный корпус опоры, 2 – внутренний корпус опоры ,3 – резиновый элемент; 4 – опорная поверхность пружины; 5 – посадочная поверхность кронштейна кузова; 6 и 7 – зубцы – выступы.

ступы 6 и 7, которые при деформации создают прогрессивность характеристики. При этом, зубцы 6 задействованы в работу постоянно, а величина их деформации зависит от нагрузки на пружину. Зубцы 7 при отсутствии внешних сил образуют с кузовом зазор.

При сборке опоры на амортизатор устанавливается пружина 1, буфер сжатия 2, кожух с верхней чашкой буфера 3. В отличие от «серийной» подвески, вместо подушек на шток устанавливается верхняя опора 4 и гайка 5, образуя единую монтажную единицу (см. рис. 16). Дополнительные элементы крепления – ограничитель отбоя 6 и гайка 7 его крепления монтируются на шток после установки сборочной единицы в кузов автомобиля. При этом, наружный корпус опоры, охватывая кронштейн кузова и прижимаемый пружиной является направляющим элементом для внутреннего корпуса. В нижней зоне опоры, где корпуса перекрывают друг друга (см. рис. 15), резиновый элемент образует «шарнир», работающий на «сдвиг». Этот элемент, также как верхняя опора стойки, позволяет создать «мягкую» осевую упругую характеристику и обеспечивает центрирование штока при действии изгибающих моментов в подвеске.

При небольших нагрузках усилия от амортизатора передаются от внутреннего корпуса через резиновый элемент к наружному корпусу. При увеличении нагрузки, а также когда задействован буфер сжатия подвески, зубцы 7 вступают в контакт с кронштейном кузова,



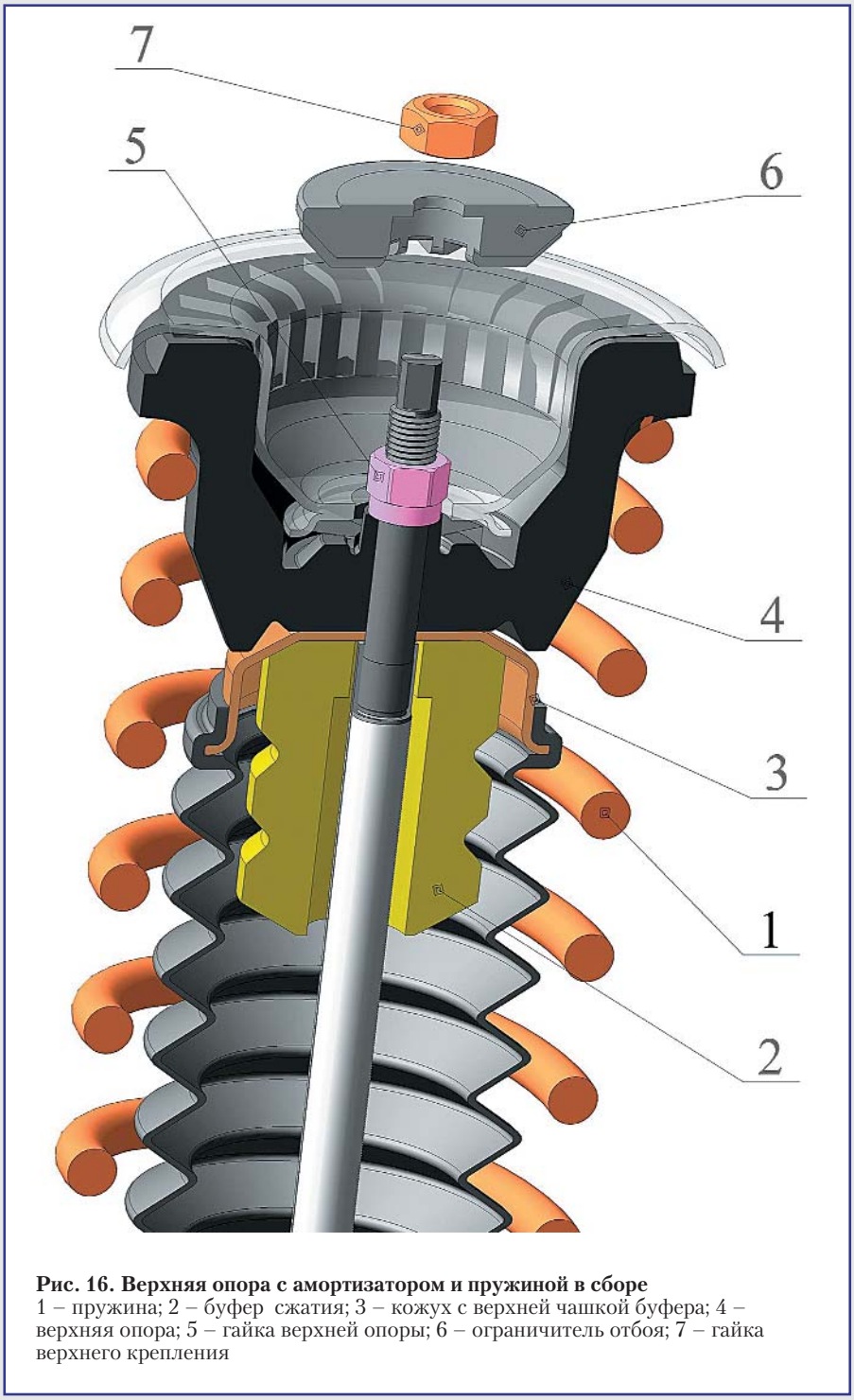


Рис. 16. Верхняя опора с амортизатором и пружиной в сборе
1 – пружина; 2 – буфер сжатия; 3 – кожух с верхней чашкой буфера; 4 – верхняя опора; 5 – гайка верхней опоры; 6 – ограничитель отбоя; 7 – гайка верхнего крепления

причем характеристика становится достаточно прогрессивной, т.к. в работу включается вся площадь нижней части опоры.

При ходе отбоя в начальной его фазе, как и в предыдущем случае, задействован резиновый элемент, расположенный между корпусами и работающий на «сдвиг». При дальнейшем ходе включается в работу ограничитель отбоя, расположенный с внутренней стороны кронштейна кузова. Он также имеет выступы – зубцы, придающей упругой характеристике необходимую прогрессивность.

Таким образом, единый эластичный элемент, изготовленный на основе натурального каучука (твердость 40 ед. Шор А) обеспечивает раздельную передачу «силовых потоков» от пружины и амортизатора. Благодаря сниженной твердости резины и за счет герметичного отделения пространства арки колеса от внутреннего пространства кузова удалось снизить общий внутренний шум на 1÷4 дб.

Опора не имеет изнашиваемых деталей, поэтому ресурс ее работы равен сроку эксплуатации автомобиля. Она не требует обслуживания и проверки, при том что снятие и установка амортизатора значительно упрощена. Применение опоры распространяется на все переднеприводные модели автомобилей ВАЗ.

Стабилизаторы поперечной устойчивости

В самом названии этих устройств определено их назначение: оказывать влияние на устойчивость и управляемость автомобиля.

Известно, что стабилизаторы поперечной устойчивости препятствуют разноименному ходу подвесок, уменьшая тем самым крен кузова автомобиля при движении по криволинейной траектории. Это является верным, но для раскрытия более глубокого их влияния на поведение автомобиля приведем здесь свои разъяснения.

В настоящее время большинство современных автомобилей имеют независимые подвески на передней и задней оси, при этом обычно обе подвески оснащаются стабилизаторами поперечной устойчивости. Однако так было не всегда, а по настоящему стало «стандартной» комплектацией первых появившихся передних независимых подвесок. Задние подвески (как и привод к ним) еще долгое время оставались зависимые, а стабилизатор в них обычно отсутствовал.

С появлением переднеприводных автомобилей с передней подвеской Макферсона и задней зависимой подвеской концепция продолжила свое развитие.

Смещенный к передней оси центр тяжести автомобиля произвел перераспределение загрузки осей, вследствие чего автомобили этого типа получили свойство «выраженной» недостаточной поворачиваемости. В то время как традиционные для того времени автомобили «классической» схемы имели склонность к нейтральной или избыточной поворачиваемости.

В результате инженерных поисков, появилась подвеска со «связанными рычагами» для переднеприводных автомобилей. Она совместила в себе простоту и дешевизну зависимых подвесок со свойством противодействовать крену, т.е. обеспечивать стабилизирующее действие. Это новое свойство обеспечивалось упругим на кручение соединителем, «связавшим» оба продольных рычага подвески. Сегодня такую подвеску можно встретить на большинстве недорогих автомобилях малого класса, в том числе и на переднеприводных автомобилях ВАЗ.

С точки зрения работы стабилизатора в подвеске автомобиля можно сказать следующее. Показатели, определяющие управляемость автомобиля закладываются на стадии проектирования. Наиболее существенное влияние оказывает тип привода, масса, высота и положение центра тяжести, база и колея автомобиля. Немаловажным является выбор вертикальных жесткостей подвесок и их рабочих ходов. На стадии доводки автомобиля по ездовым качествам выбор параметров стабилизаторов уже не так велик, как это может показаться на первый взгляд. На этом этапе проводятся «стандартизованные» по международным требованиям испытания на «траекторную и курсовую устойчивость», « рывок руля», «выход из круга» и другие.

Завершающим этапом в плане «уточнения настроек последнего штриха» является прохождение серии тестов, которые большинство производителей называют схожими названиями (такие как «переставка», «змейка» или «лосиный тест»).

С точки зрения обывателя, чем более жесткий стабилизатор, тем больше «пользы» он приносит автомобилю. Это является заблуждением, что поясним ниже.

Если проанализировать поведение автомобиля без стабилизаторов, то можно отметить большие крены кузова, возникающие при движении в повороте, а также значительные изменения положения колес относительно поверхности дороги, негативно влияющие на передачу боковых сил шинами (например, большой положительный развал переднего внешнего к повороту колеса). Это ограничивает максимальную скорость выполнения маневров (свыше которых автомобиль теряет траекторную или курсовую устойчивость).

Для автомобиля с «очень жесткими» стабилизаторами, в какой-то степени теряется независимость работы подвесок, т.к. стабилизаторы накладывают на них упругую взаимосвязь. Для них уменьшение крена кузова с помощью более мощных стабилизаторов зачастую связано с уменьшением плавности хода при движении по прямой.

Применение различных параметров стабилизаторов для передней и задней подвесок так же имеет свои особенности. Для переднеприводных автомобилей увеличение угловой жесткости зад-

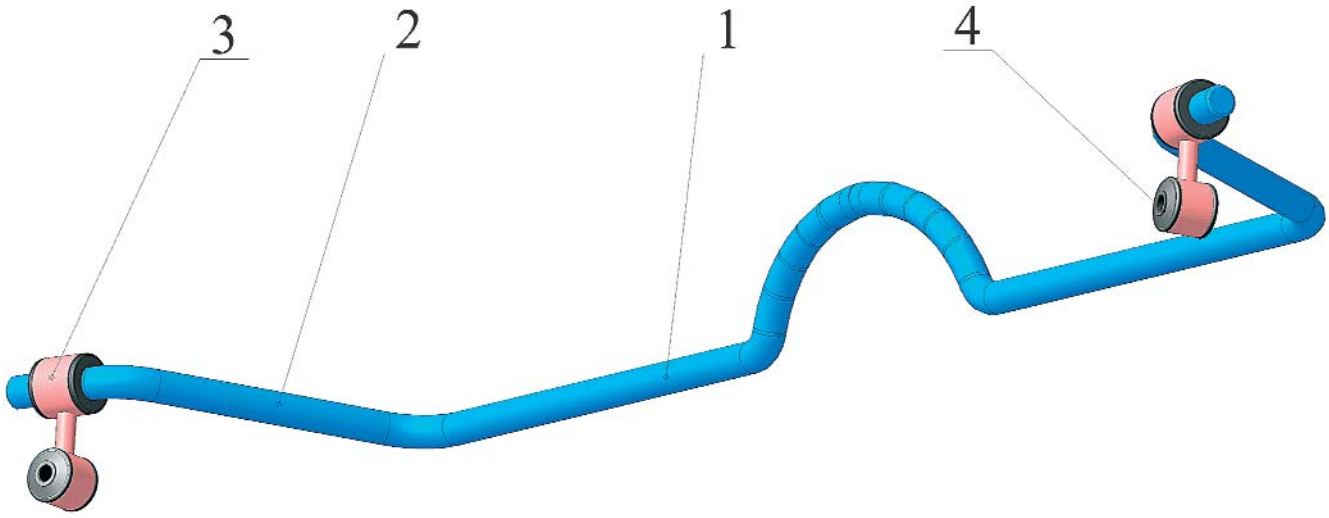


Рис. 17. Стабилизатор АСОМИ для передней подвески (∅ 21мм)
1 – торсионная часть; 2 – колена; 3– стойки стабилизатора; 4 – крепление к рычагам передней подвески.

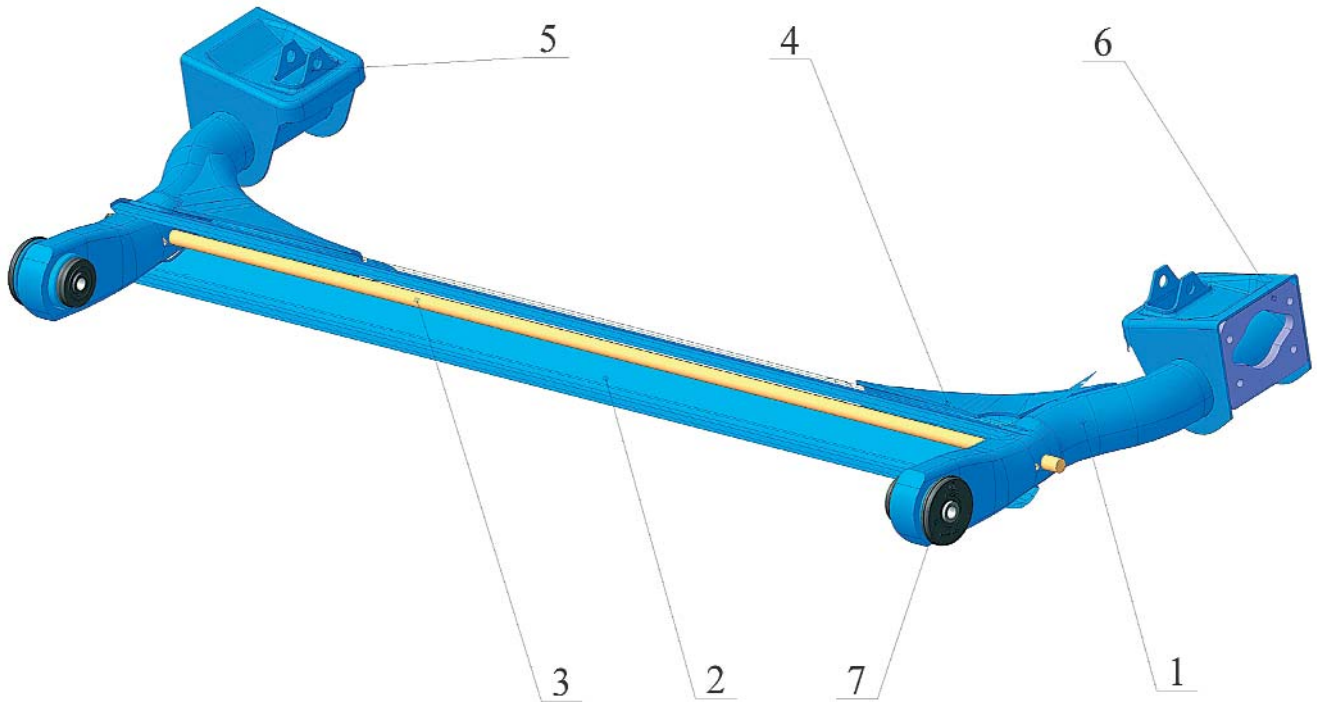


Рис. 18. Балка задней подвески и дополнительный стабилизатор АСОМИ задней подвески (∅ 14мм)
1 – рычаги; 2 – соединитель рычагов; 3– стабилизатор (торсионная часть); 4 – усилитель соединителя; 5 – крнштейн крепления амортизатора; 6 – фланец ступичного узла; 7 – шарнир рычагов задней подвески

ней подвески ослабляет их тенденцию к недостаточной поворачиваемости, а уменьшение напротив усиливает.

Свою роль в обеспечении угловой жесткости оказывает кузов автомобиля. Чем выше жесткость кузова на кручение, тем более значимым будет влияние стабилизаторов на поворачиваемость автомобиля.

За последнее время многие автопроизводители существенно улучшили показатели жесткости на кручение кузовов своих автомобилей, сохранив при этом сечения торсионных частей стабилизаторов на уровне моделей предыдущего поколения. На автомобилях Ваз семейства 2110 в настоящее время применяются стабилизатор поперечной устойчивости передней подвески (∅ 18 мм), совместно с балкой задней подвески без стабилизатора (т.к. она сама обеспечивает необходимую угловую жесткость подвески). При увеличении жесткости переднего стабилизатора увеличением его диаметра (до 20...21 мм) для сохранения поворачиваемости автомобиля необходимо увеличение угловой жесткости задней подвески. Наиболее просто конструктивно это обеспечить с помощь дополнительного стабилизатора, вваривaемого в центр открытого сечения соединителя рычагов. При этом различный диаметр дополнительного стабилизатора будет обеспечивать различную угловую жесткость. Для использования совместно с передними стабилизаторами ∅ 20...21 необходим задний стабилизатор ∅ 12...14 мм.

Применение других сочетаний размеров стабилизаторов может вызвать иное поведение автомобиля и сделать его опасным. К примеру, применение стабилизатора задней подвески больше 16мм без усиления переднего может привести к потере контроля над автомобилем в предельных режимах движения, а так же вызвать занос при движении по заснеженным и обледенелым дорогам.

При использовании стабилизаторов передней подвески ∅ 21 мм и более без усиления задней, так же может иметь негативные последствия, проявляющиеся в увеличении недостаточной поворачиваемости, повышенному сносу передней оси. В любом случае, выбор элементов подвески как и саму настройку следует доверять специалистам, а изделия должны быть сертифицированы соответствующим производителем.

Поэтому можно считать, что применение «усиленных» стабилизаторов эффективно в случае выполнения ряда условий, среди которых:

1. Применение на динамичном автомобиле, обеспечивающем более высокие значения боковых ускорений.
2. Применение шин с повышенными сцепными свойствами и более жесткими в боковом направлении.
3. Применение на относительно новом автомобиле, жесткость кузова которого не ослаблена высоким пробегом по плохим дорогам.
4. Применение соответствующих настроек подвески (вертикальная жест-



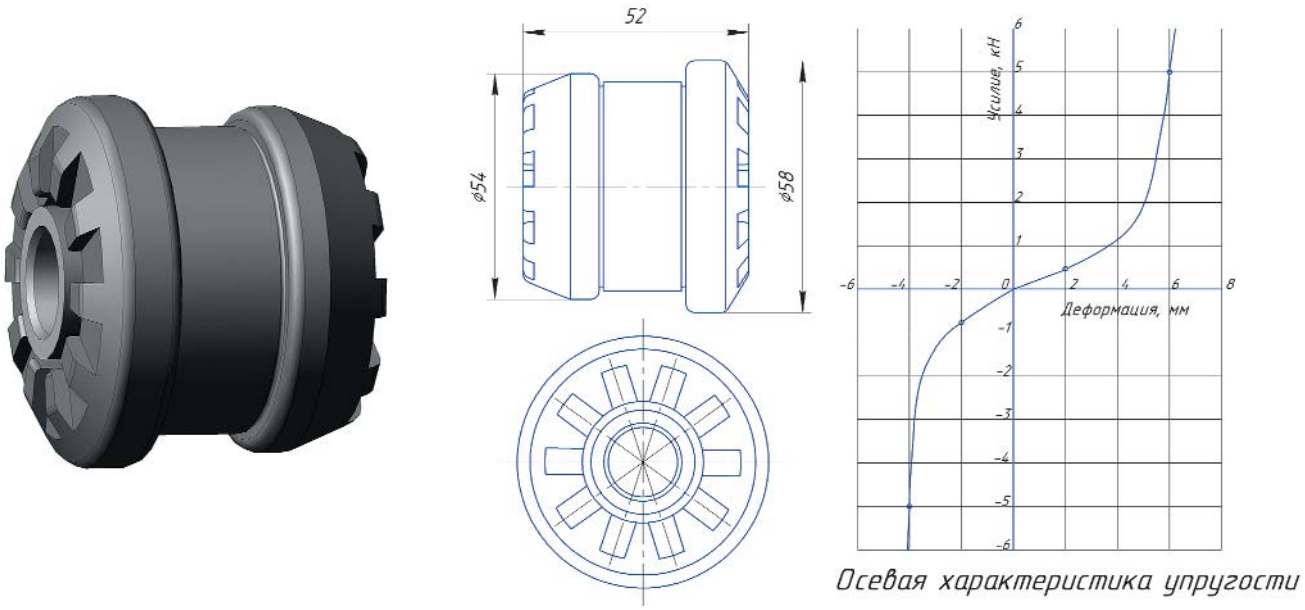


Рис. 19. Передний шарнир растяжки передней подвески А110.2904.050

кость и усилия демпфирования), а также подвесок с высокой жесткостью в боковом направлении.

Шарниры направляющего аппарата подвески

Резинометаллические шарниры в современных автомобилях играют главную роль в обеспечении подвижности элементов подвески и изолированию кузова от дорожных шумов и вибраций. Размеры и конструкция шарниров должны обеспечивать работоспособность в течение всего срока службы автомобиля и не требовать обслуживания в эксплуатации.

Еще одна функция шарниров – обеспечение эластокинематических свойств. Она определяет специальные жесткостные характеристики шарниров, которые при действии сил и моментов в подвеске обеспечивают оптимальное положение колес относительно поверхности дороги, и как следствие, повышают устойчивость и управляемость.

Для компании АСОМИ задачей разработки новых шарниров стало приведение их характеристик к уровню современных иностранных аналогов при обеспечении установки в штатные места «серийных» шарниров.

Передний шарнир растяжки передней подвески (А110.2904.050)

Шарнир состоит из металлической втулки и резинового элемента, соединенного с втулкой методом вулканизации.

На торцевых частях шарнира имеются радиально расположенные пазы , формирующие необходимую осевую характеристику шарнира. При взаимодействии выступов с торцевыми шайбами, устанавливаемыми по обе стороны шарнира, обеспечивается необходимая прогрессивность характеристики, позволяющая эффективно поглощать динамические нагрузки, не передавая их на кузов. Шайбы предназначены также для ограничения перемещений шарнира при торможении и разгоне. Резиновый элемент изготовлен на основе натурального каучука и имеет твердость 50 ед. по Шору А.

Передний шарнир растяжки передней подвески обеспечивает:

- необходимую продольную жесткость с наличием «комфортной» зоны в среднем положении, при этом сокращает продольные перемещения колеса при торможении;
- большую (в 1,5-2 раза относительно «серийного») энергоемкость, т.е. способность к поглощению ударов, что особенно важно для передней подвески;
- низкое внутреннее трение (в 1,5-2 раза меньше относительно «серийного»);
- надежную посадку в гнезде, повышая стабильность углов установки управляемых колес.

Шарнир нижнего рычага передней подвески (А110.2904.040)

Шарнир состоит из металлических внутренней и наружной втулок, соединенных резиновым элементом методом вулканизации. В отличие от «серийного» шарнира, шарнир АСОМИ устанавливается в рычаг передней подвески с помощью прессовой посадки наружной металлической втулки. За счет привулканизации резинового элемента к обоим втулкам удалось значительно повысить радиальную жесткость шарнира, что вместе с запрессовкой в рычаг повысили боковую жесткость подвески, улучшив чувствительность рулевого управления. Для обеспечения «тонкой» настройки подвески имеются варианты исполнения шарниров по твердости резиновой смеси (от 55 до 75 ед. по Шору А).

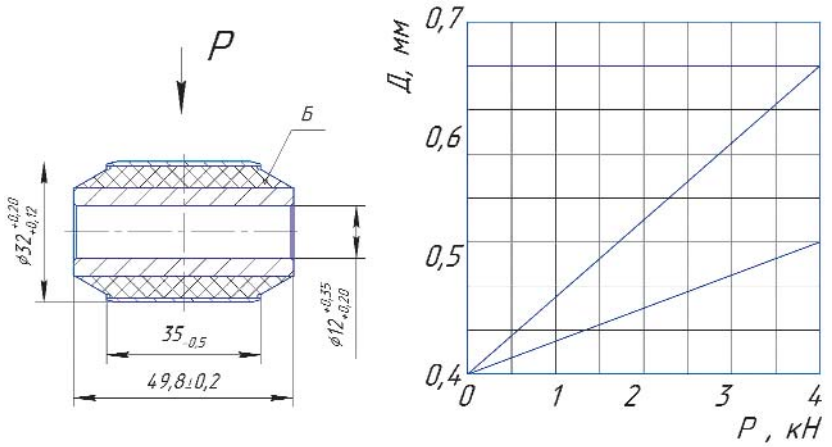
Шарнир нижнего рычага передней подвески обеспечивает:

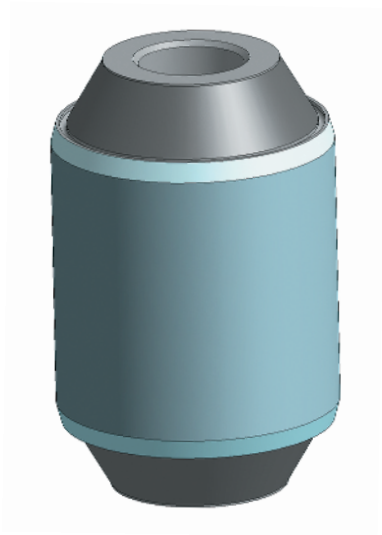
- необходимую радиальную жесткость, повышая боковую жесткость подвески, способствуя улучшению чувствительности рулевого управления,
- необходимую осевую жесткость.
- необходимую прочность и долговечность.

Шарнир рычагов задней подвески (А110.2914.054)

Призван заменить не соответствующую требованиям времени конструкцию «серийного» шарнира рычагов задней подвески.

Основной идеей для разработки нового шарнира было решение двух задач. Первой задачей являлось увеличение радиальной жесткости шарнира, для уменьшения углового поворота балки задней подвески под действием боковых сил, что увеличивает склонность к избыточной поворачиваемости – основной недостаток подвески на «связанных» рычагах. Но увеличение радиальной жесткости может ухудшить комфорт и продольную энергоемкость подвески. Поэтому, вто-





Обозначение	Б	Шор А	Д, мм
А110.2904.040.06	7-51-1003 ТМ125-55	55±5	0,65±0,1
А110.2904.040.04	7-51-3060 ТМ250-65	65±5	0,45±0,1

Рис. 20. Шарнир нижнего рычага передней подвески А110.2904.040

рым условием стало обеспечение специальной характеристики шарнира, не ухудшающую плавность хода и продольную энергоемкость.

В результате была создана конструкция, представленная на рис. 20.

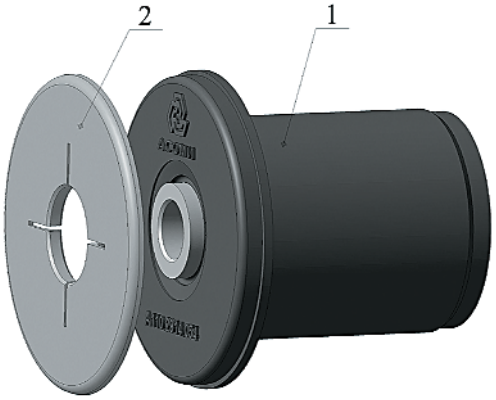
Шарнир состоит из пластмассовой наружной обоймы, металлической внутренней втулки и резинового элемента, соединяющего первые два вулканизацией в одно изделие .

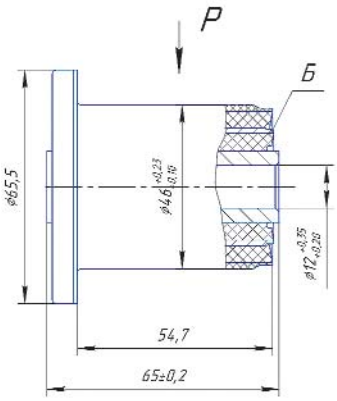
Торцевая расширенная часть шарнира имеет слой резины и служит для передачи осевых сил, передаваемых от подвески.

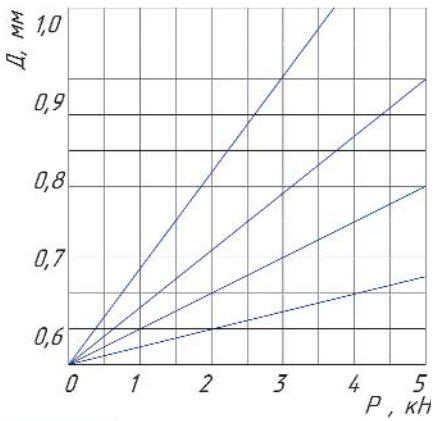
Для снижения трения и шумов при контакте с кронштейном крепления к кузову, на торцевую часть шарнира устанавливается защитная шайба (см. рис. 20). Шайба также способствует снижению износа резинового элемента и долговечной работе шарнира. Варианты шарнира с промежуточной металлической втулкой (Б) обеспечивают увеличение радиальной жесткости в 1,5...3 раза в зависимости от исполнения (см диаграмму) и позволяют производить «тонкую» настройку подвески.

Шарнир рычагов задней подвески обеспечивает:

- как и в передней подвеске, необходимую продольную жесткость в подвеске с наличием «комфортной» зоны в среднем положении;
- рекордно низкое внутреннее трение (в 2-5 раз меньше относительно серийного) положительно влияя на плавность хода;
- пластмассовый наружный корпус обеспечивает надежную установку и служит дополнительной ступенью шумоизоляции.







Обозначение	Б	Д, мм
А110.2914.054	--	1,5±0,15
А110.2914.054.10	А110.2914.066.00	0,9±0,1
А110.2914.054.08	А110.2914.066.10	0,75±0,1
А110.2914.054.06	А110.2914.066.20	0,62±0,1

Рис. 21. Шарнир рычагов задней подвески А110.2914.054
1 – шарнир, 2 – шайба защитная шарнира