

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»
(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему _____

Модернизация подвески автомобиля LADA PRIORA в период эксплуатации

Студент

А.С. Стрельницкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.А. Кравцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе произведен анализ современной практики модернизации подвески автомобиля LADA PRIORA в период эксплуатации. Сделан анализ конструктивных особенностей автомобиля LADA PRIORA и его подвески. Рассмотрены основные принципы модернизации подвески, зависимость эксплуатационных свойств автомобиля от характеристик подвески и современные способы модернизации подвески в период эксплуатации. На основании обзора компонентов для модернизации подвески LADA PRIORA разработаны и рекомендованы принципы построения технологии и организации работ по модернизации подвесок легковых автомобилей.

Сделан вывод об актуальности работ по модернизации подвески автомобиля в процессе эксплуатации и их экономической эффективности, поскольку модернизация подвески решает вопросы повышения динамичности и управляемости, что приводит к более эффективной эксплуатации автомобиля.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 Автомобиль LADA PRIORA и его подвеска	6
1.1 Описание автомобиля LADA PRIORA	6
1.2 Конструктивные особенности подвески LADA PRIORA	10
2 Основные принципы модернизации подвески	12
2.1 Зависимость эксплуатационных свойств автомобиля от характеристик подвески	12
2.2 Способы модернизации подвески в период эксплуатации	23
3 Современная практика модернизации подвески	27
3.1 Обзор компонентов для модернизации подвески LADA PRIORA	27
3.2 Технология модернизация подвески LADA PRIORA	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
Список использованных источников	47

ВВЕДЕНИЕ

Данная бакалаврская работа посвящена исследованию вопроса модернизации подвески автомобиля LADA PRIORA в период эксплуатации. Высокие темпы автомобилизации в России и быстрое совершенствование конструкции автомобилей выявили проблему, о которой несколько десятков лет назад не было известно. Это моральное устаревание машин, находящихся в эксплуатации. Одно из решений этой проблемы – организация модернизации автомобилей в период эксплуатации.

Модернизация автомобиля затрагивает все его агрегаты и системы. В данной работе рассмотрим модернизацию автомобильной подвески, в качестве примера выбрана подвеска автомобиля LADA PRIORA. Выбор этого автомобиля не случаен, поскольку таких автомобилей на наших дорогах очень много. Его подвеска разработана еще в начале 90-х годов для автомобиля LADA-110 и с тех пор не претерпевала существенных изменений, поэтому задача модернизации подвески весьма актуальна.

Кроме этого, можно отметить новизну этой темы, поскольку большинство работ посвящено либо проектированию новых подвесок, либо ремонту и обслуживанию уже существующих решений в процессе эксплуатации.

Вопрос модернизации подвески автомобиля LADA PRIORA в период эксплуатации имеет и большое практическое значение. Можно видеть много автомобилей, особенно у молодых водителей, с кустарным тюнингом подвески – например, чрезмерным занижением. Профессиональная разработка этой темы и разработка технически грамотных рекомендаций позволит модернизировать автомобили, не снижая их безопасности.

Для решения этой задачи необходимо рассмотреть особенности устройства автомобиля LADA PRIORA и его подвески. Далее следует понять основные принципы модернизации подвески и возможную зависимость

эксплуатационных свойств автомобиля от характеристик подвески. Кроме этого необходимо изучить существующую практику и современные способы модернизации подвески в период эксплуатации. Для разработки практических рекомендаций производится технологический обзор предлагаемых компонентов для модернизации подвески с примером конкретных технологий. Кроме этого, необходимо сделать заключение, может ли технология модернизации подвески LADA PRIORA послужить основой для организации работ по улучшению автомобилей других марок.

1. Автомобиль LADA PRIORA и его подвеска

1.1. Описание автомобиля LADA PRIORA

Автомобиль LADA PRIORA, имеющий заводское обозначение ВАЗ-2170 выпускается на Волжском автомобильном заводе с 2007 года и представляет собой глубокий рестайлинг своей предшественницы — ВАЗ-2110. В результате существенной модернизации семейства 2110 АвтоВАЗа получил новый, комфортабельный и соответствующий основным стандартам современного рынка автомобиль.



Рисунок 1.1 – Внешний вид автомобиля LADA PRIORA ВАЗ-2170

Основные технические характеристики базового автомобиля семейства представлены в таблице 1.1. [1]

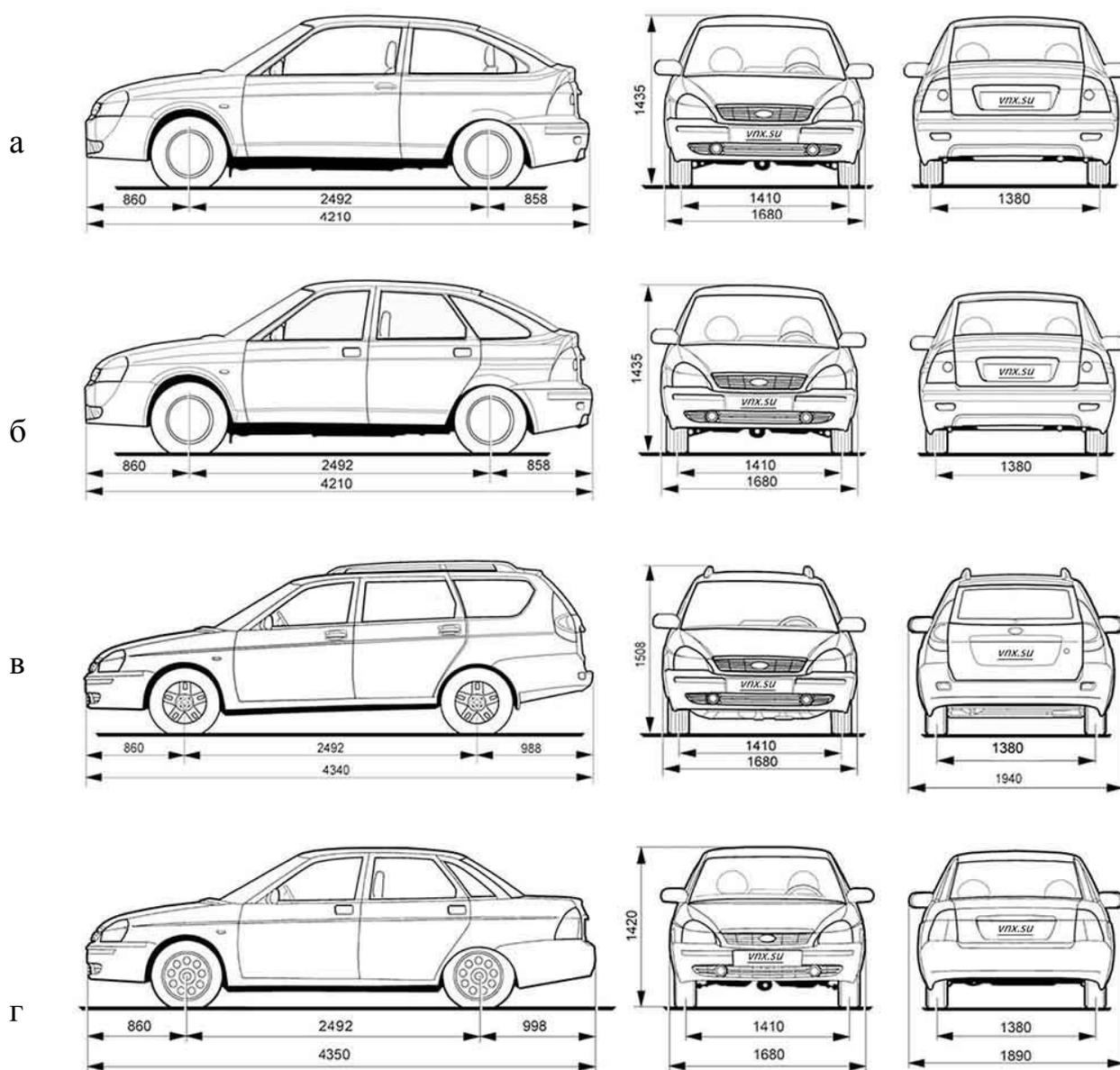
Таблица 1.1 – Краткая техническая характеристика автомобиля LADA PRIORA (BA3-2170)

Показатель	Значение
1	2
Тип кузова автомобиля	седан
Количество мест, включая место водителя	5
Масса снаряженного автомобиля, кг	1088
Полная масса автомобиля, кг	1578
Допустимая полная масса буксируемого прицепа, кг:	
с тормозами	800
без тормозов	500
Масса груза, перевозимого в багажнике, кг, не более:	
при 5 чел.	50
при 2 чел. (при сложенных сиденьях)	275
Габаритные размеры, мм:	
длина	4350
ширина (без наружных зеркал)	1680
высота (по нижнему радиусу диска)	1420
база	2492
колея спереди/сзади	1410/1380
Расстояние от плоскости дороги, мм:	
до картера двигателя	170
до картера сцепления	165
Максимальная скорость движения, км/ч, не менее	183
Время разгона с места до 100 км/ч, с не более	11,5
Наименьший радиус поворота колеса, м, не более	5,2
Внешний габаритный радиус поворота автомобиля, м, не более	5,8

Продолжение таблицы 1.1

1	2
Емкость топливного бака, л	43
Двигатель	Тип бензиновый, 4-х тактный
	Модель 21126
	Количество клапанов 16
	Рабочий объем 1597 см ³
	Диаметр цилиндра 82,0 мм
	Ход поршня 75,6 мм
	Максимальная мощность 72 кВт при частоте вращения коленчатого вала 5600 мин ⁻¹
	Максимальный крутящий момент 145 Нм при частоте вращения коленчатого вала 4000 мин ⁻¹
	Бензин с октановым числом 95
	Нормы токсичности EURO-3, EURO-4
Сцепление	сухое, однодисковое.
	Привод выключения сцепления тросовый
Коробка передач	пятиступенчатая, синхронизаторы на передачах переднего хода
Электрооборудование	система однопроводная, отрицательный полюс источника тока соединен с металлом кузова автомобиля. Номинальное напряжение 12 В. Система зажигания с бесконтактным управлением контроллером электронной системы управления двигателем
Аккумуляторная батарея	номинальной емкостью 55 А.ч
Кузов	цельнометаллический, несущий, спереди и сзади защищен энергопоглощающими бамперами

Автомобиль LADA PRIORA представлен семейством из четырех типов кузова (рисунок 1.2).



а) ВАЗ-21728 Купе б) ВАЗ-2172 в) ВАЗ-2171 г) ВАЗ-2170

Рисунок 1.2 – Размеры автомобилей семейства LADA PRIORA

ВАЗ-2171 Приора универсал (2009 г.) может похвастаться усовершенствованной конструкцией крыши, модернизированным бампером

и дверьми, а так же новой формой задних крыльев. Возможность сложить задние сиденья ВАЗ-2171, позволяет увеличить объем багажного отсека до 777 литров, благодаря этому становится возможна перевозка габаритных грузов. Из приятных особенностей Лада Приора Универсал так же можно отметить электроподогрев сидений, систему кондиционирования, противотуманные фары и усиленную конструкцию рулевого колеса.

ВАЗ-21728 Приора купе (2010 г.) представляет собой трехдверный хэтчбек, разработанный на основе ВАЗ 2172. В отличие от своей предшественницы - ВАЗ 2112, Лада Приора Купе представлена в единственной комплектации типа «люкс», в которую входит кондиционер, антиблокировочная система тормозов, пара передних подушек безопасности, парктроник и электрообогрев сидений.

1.2. Конструктивные особенности подвески LADA PRIORA

Подвеска автомобиля LADA PRIORA является развитием подвески автомобиля ВАЗ-2108. Это передняя подвеска независимая с телескопическими амортизационными стойками, с винтовыми бочкообразными пружинами, нижними поперечными рычагами, с растяжками и стабилизатором поперечной устойчивости [2].

Таблица 1.2 – Характеристика ходовой части автомобиля LADA PRIORA (ВАЗ-2170)

Наименование	Значение
1	2
Кузов	цельнометаллический, несущий, спереди и сзади защищен энергопоглощающими бамперами

Продолжение таблицы 1.2

1	2
Передняя подвеска	передняя подвеска независимая с телескопическими амортизационными стойками, с винтовыми бочкообразными пружинами, нижними поперечными рычагами, с растяжками и стабилизатором поперечной устойчивости
Углы установки передних колес:	
автомобиля под нагрузкой: - развал колес град.; - угол продольного наклона оси поворота колес град.; - схождение колес: линейное, мм., угловое, град.	0°00'±30' 1°30'- 0°30' 0 ± 1 0°±10'
снаряженного автомобиля: - развал колес град.; - угол продольного наклона оси поворота колес град.; - схождение колес: линейное, мм., угловое, град.	0°30'±30' 0°30'±0°30' 1,5 ± 1 0°06'±0°26'
Задняя подвеска	независимая, с телескопическими гидравлическими амортизаторами двухстороннего действия с продольными рычагами, сопряженными между собой приварным соединителем
Колеса	стальные штампованные или литые из легкого сплава. Размер обода 5J-14H2. Допускается установка обода с размерностью 5,5J-14H2 или 6J-14H2

Продолжение таблицы 1.2

1	2
Шины	радиальные. Размерность шин 175/65R14 или 185/60R14
Рулевое управление	травмобезопасное с электромеханическим усилителем и регулировкой угла наклона рулевой колонки
Рулевой механизм	типа шестерня-рейка с переменным передаточным отношением
Тормозная система	передние тормоза дисковые с вентилируемыми тормозными дисками, задние - барабанные с самоустанавливающимися колодками и автоматическим регулированием зазора между колодками и барабанами
Стояночная тормозная система	с тросовым приводом на тормозные механизмы задних колес

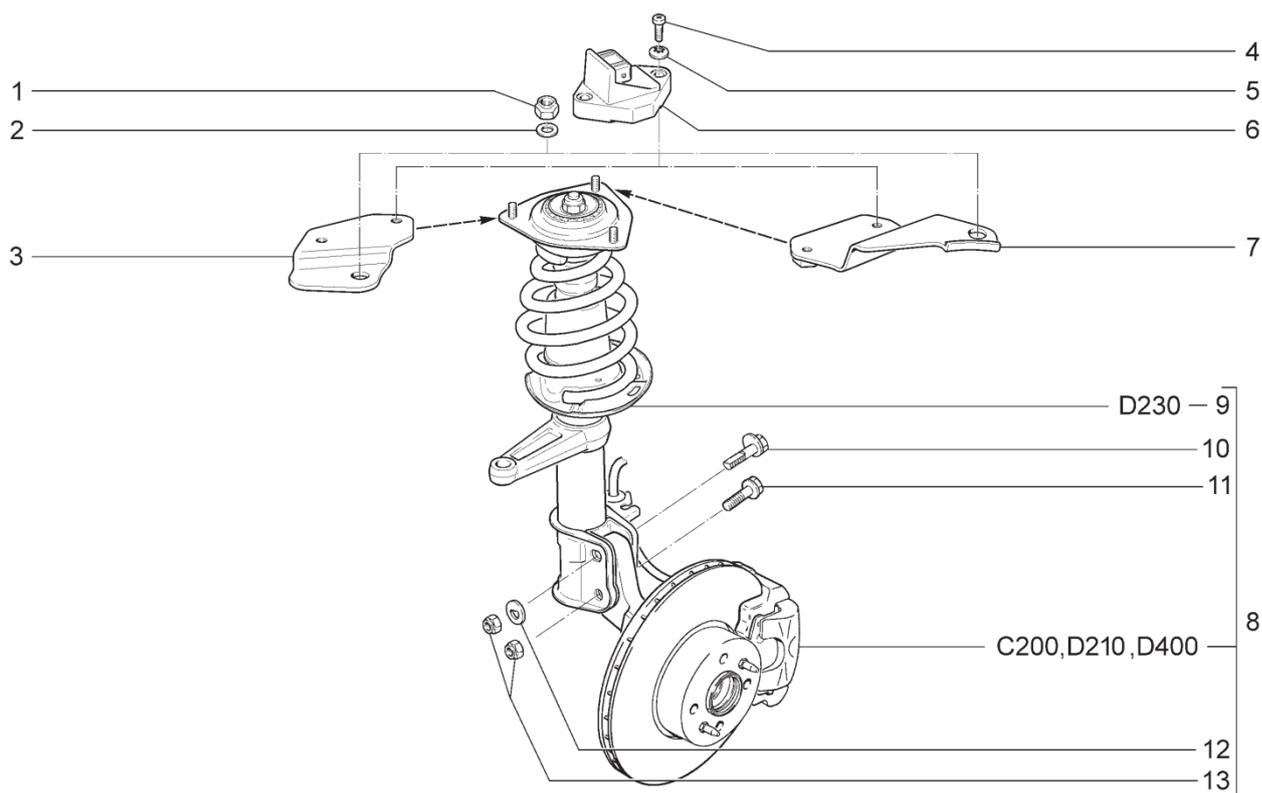
2. Основные принципы модернизации подвески

2.1. Зависимость эксплуатационных свойств автомобиля от характеристик подвески

Тюнинг подвески автомобиля оказывает влияние на такой фактор динамики автомобиля, как скорость в повороте. Хотя и в меньшей мере, влияние оказывается и на все три других основных фактора динамики автомобиля. Ускорение и замедление приводят к перераспределению масс по осям автомобиля, и подвеска играет важную роль в уменьшении этого влияния. При прохождении поворота автомобилем в результате воздействия

сил реакции опоры возникает угол бокового увода шин (угол между направлением вращения колеса и углом направления движения автомобиля). Колёса передней и задней оси редко поворачивают под одним углом бокового увода во время поворота автомобиля [3].

На рисунке 2.1 показаны детали и компоненты передней подвески автомобиля LADA PRIORA базовой комплектации.



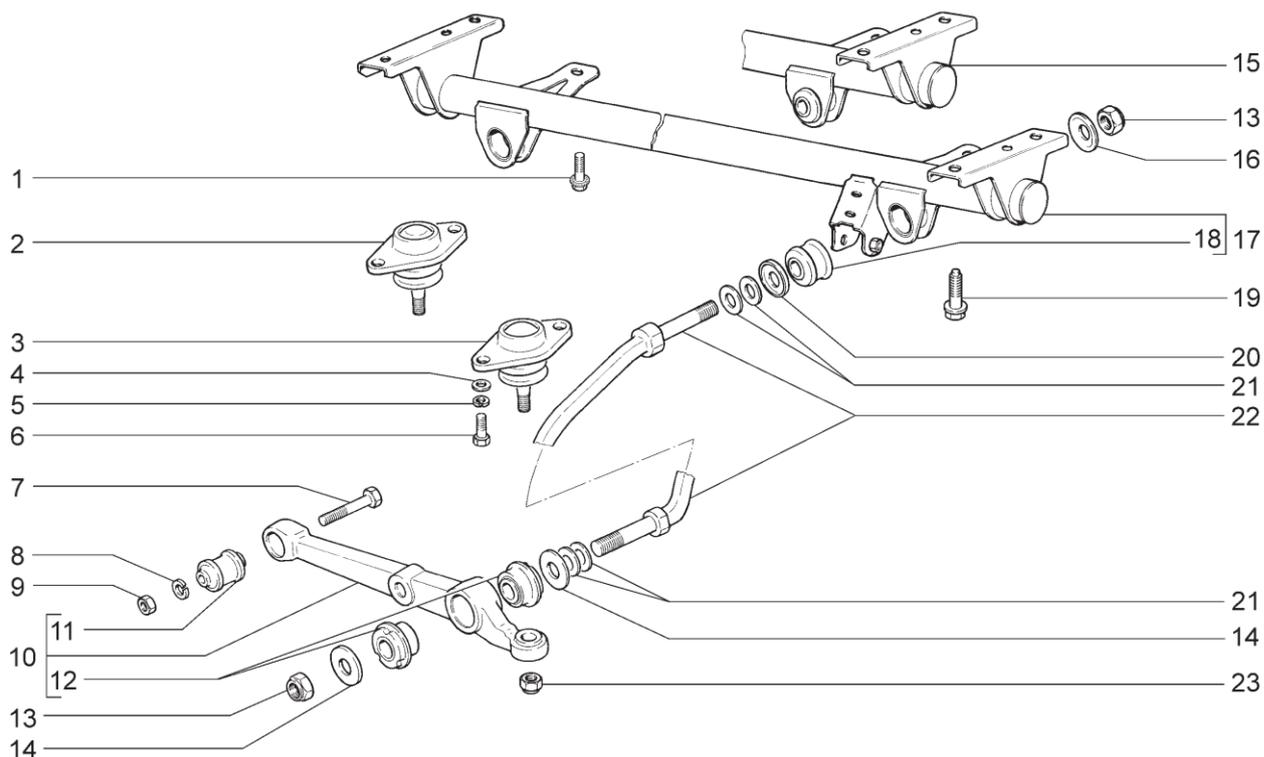
1 – Гайка М8; 2 – Шайба 8; 3 – Кронштейн датчика неровной дороги; 4 – Винт М6х25; 5 – Шайба 6 стопорная; 6 – Датчик неровной дороги; 7 – Кронштейн датчика неровной дороги; 8 – Стойка правая / левая с кулаком и тормозом; 9 – Стойка телескопическая правая / левая в сборе; 10 – Болт стойки верхний; 11 – Болт стойки нижний; 12 – Шайба болта; 13 – Гайка М12х1,25

Рисунок 2.1 – Элементы передней подвески LADA PRIORA

Когда угол бокового увода передних колёс больше угла увода задних, такое явление называется "недостаточной поворачиваемостью", водитель это

определяет по тому, что передняя часть автомобиля стремится двигаться по более широкой траектории, чем предполагаемая траектория. Если больше угол бокового увода задних колёс, такое явление называется "излишней поворачиваемостью".

На рисунке 2.2 представлены детали и компоненты рычагов автомобиля LADA PRIORA базовой комплектации.



1 – Болт М8х20 с зубчатым буртиком; 2 – Палец шаровой с защитным чехлом; 3 – Палец шаровой с защитным чехлом; 4 – Шайба 10; 5 – Шайба 10 пружинная; 6 – Болт М10х1,25х25; 7 – Болт М12х1,25х70; 8 – Шайба 12 пружинная; 9 – Гайка М12х1,25; 10 – Рычаг нижний; 11 – Шарнир нижнего рычага; 12 – Шарнир растяжки задний; 13 – Гайка М16х1,5; 14 – Шайба упорная; 15 – Поперечина передней подвески с шарнирами; 16 – Шайба переднего шарнира; 17 – Поперечина передней подвески с шарнирами; 18 – Подушка переднего шарнира; 19 – Болт; 20 – Шайба; 21 – Шайба регулировочная; 22 – Растяжка нижнего рычага; 23 – Гайка М12х1,25

Рисунок 2.2 – Рычаги и поперечина передней подвески LADA PRIORA

Следует учитывать, что предсказуемая поворачиваемость предпочтительнее, чем определенная, но нервная, непредсказуемая поворачиваемость. Но право выбора в настройке остается за водителем.

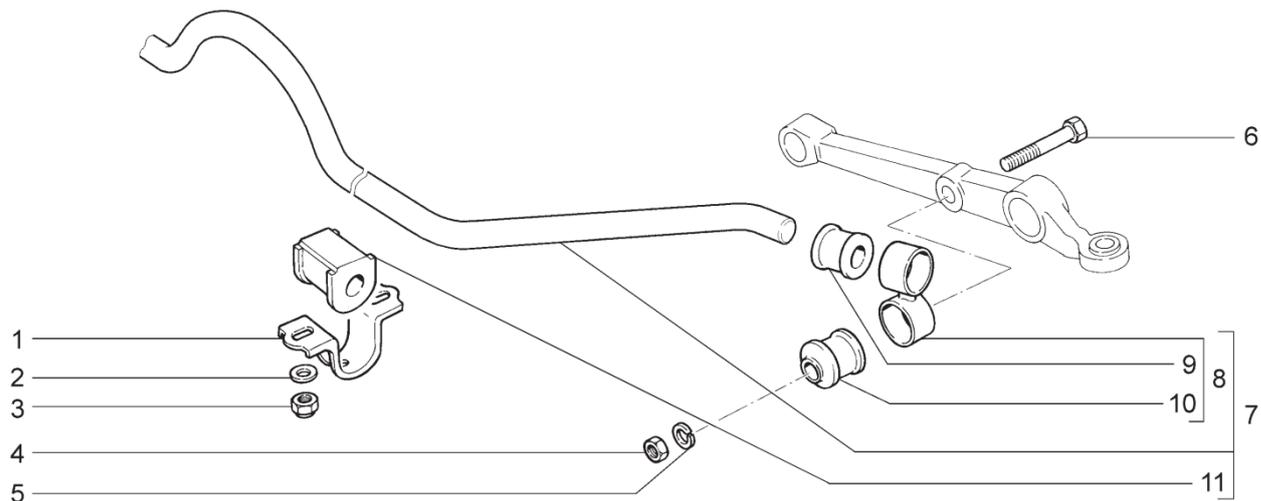
При разгоне или торможении автомобиля происходит перераспределение масс вдоль продольной оси автомобиля, спереди назад при разгоне, и, наоборот, при торможении. Этот эффект вызывает увеличение или уменьшение нагрузки на ведущие или управляемые колёса. На практике, увеличение нагрузки обозначает улучшение сцепления, это значит, что переднеприводный автомобиль из-за смещения весового баланса на заднюю ось автомобиля при разгоне имеет худшее сцепление ведущих и управляемых колёс, что приводит к ухудшению динамики разгона и управляемости.

Понижение высоты подвески автомобиля часто требует уменьшения первоначального угла развала, поскольку понижение высоты подвески автомобиля снижает центр тяжести автомобиля, что уменьшает перераспределение масс и соответственно уменьшает изменения крена кузова автомобиля, поэтому для обеспечения лучшего зацепления шин с дорожным покрытием необходимо уменьшить отрицательный угол развала.

Большая часть веса автомобиля поддерживается пружинами подвески, эта часть называется - "подрессоренной массой". Масса деталей, вес которых не поддерживается пружинами подвески, включая вес самих пружин, называется - "неподрессоренной массой". В неподрессоренную массу обычно включается вес колёс с шинами, тормозных механизмов, половину веса амортизаторов и рычагов подвески. Обратите внимание, что вес всех деталей, соединяющих кузов автомобиля с подвеской, делится пополам, половина этого веса относится к подрессоренным массам, а вторая половина относится к неподрессоренным массам. Уменьшение веса неподрессоренных масс очень желательно, добиться этого можно при помощи удачной конструкции подвески (например, при помощи подвески с качающимися рычагами,

позволяющими перенести вес пружин и амортизаторов полностью в подрессоренную массу, при этом сжимают пружины непосредственно рычаги вместо веса автомобиля).

На рисунке 2.3 представлены детали и компоненты стабилизатора автомобиля LADA PRIORA базовой комплектации.



1 – Кронштейн подушки штанги; 2 – Шайба 8; 3 – Гайка М8; 4 – Гайка М10х1,25; 5 – Шайба 10 пружинная; 6 – Болт М10х1,25х75; 7 – Штанга стабилизатора в сборе; 8 – Стойка стабилизатора; 9 – Втулка стойки верхняя; 10 – Втулка стойки нижняя; 11 – Подушка штанги

Рисунок 2.3 – Стабилизатор поперечной устойчивости LADA PRIORA

Немного ознакомившись с требованиями к подвеске автомобиля, можно перейти к принятию необходимых решений, порядок рассмотрения которых дан в списке:

1. Определение наиболее важных проблем (проверка состояния подвески и углов установки колес).
2. Выбор необходимых колёсных дисков и шин.
3. Определение высоты установки кузова.

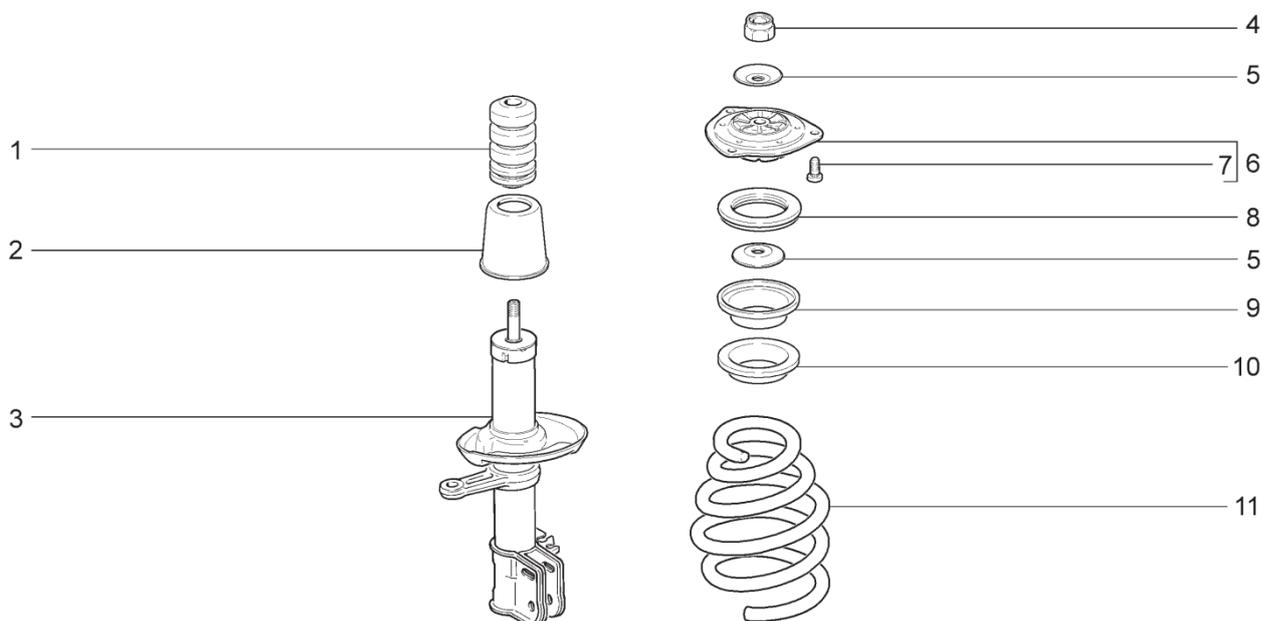
4. Жёсткость пружин (передних и задних).
5. Жёсткость стабилизатора поперечной устойчивости.
6. Амортизаторы.
7. Жёсткость шарнирных соединений (сайлентблоков).
8. Изменение развала.
9. Изменения в системе рулевого управления.

Снижение высоты подвески уменьшает крен автомобиля из-за понижения центра тяжести. Дополнительное преимущество, получаемое при снижении центра тяжести, это уменьшение продольного наклона автомобиля. И последнее, возможное уменьшение объёма воздуха, проходящего под днищем автомобиля, уменьшает коэффициент аэродинамического сопротивления, в результате чего увеличивается максимальная скорость автомобиля. Высота кузова, в основном, определяется упругими элементами подвески (в любой их форме, торсионные валы, пневмогидравлические блоки и т.д.), также можно изменить высоту заменой комбинации колёсных дисков и шин.

Если в подвеске автомобиля применяются цилиндрические пружины, изменением их высоты (или изменение высоты установки упорных пластин пружин) изменяют высоту установки кузова автомобиля. Какие бы пружины не были установлены на автомобиле, всегда есть возможность приобрести пружины полностью идентичные по всем параметрам, но другой высоты. Если на автомобиле стоит антиблокировочная система, учитывающая нагрузку задней оси автомобиля, возможно после установки других пружин придётся провести проверку и регулировку этой системы в условиях сервисного центра.

Понижение кузова автомобиля, в подвеске которого используются не пружины, а упругие элементы других типов, например, торсионные валы или пневмогидравлические стойки, можно произвести их переустановкой в соответствии с указаниями руководства по ремонту или выполнить это с помощью специалистов сервисного центра.

На рисунке 2.4 представлены детали и компоненты стойки автомобиля LADA PRIORA базовой комплектации.



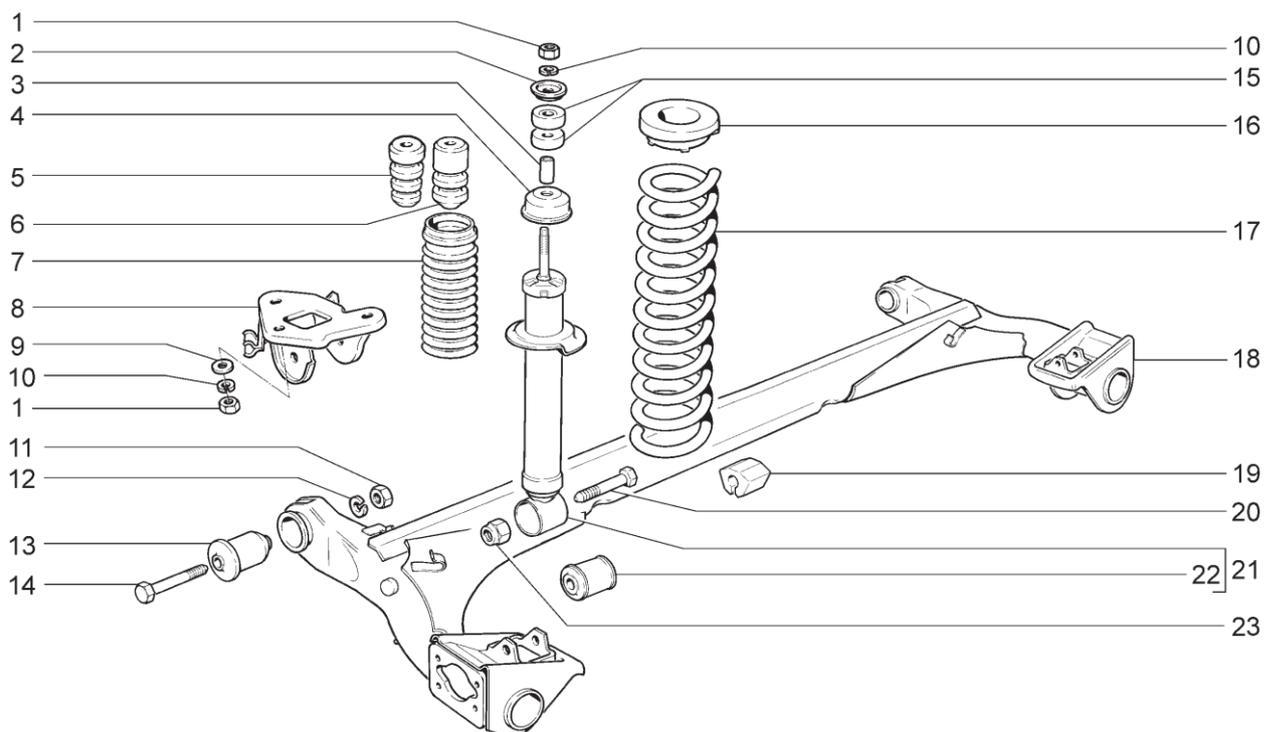
1 – Буфер хода сжатия; 2 – Кожух защитный стойки; 3 – Стойка телескопическая правая / левая; 4 – Гайка М14х1,5; 5 – Ограничитель хода сжатия; 6 – Опора верхняя стойки; 7 – Болт; 8 – Подшипник; 9 – Чашка пружины верхняя; 10 – Прокладка изолирующая пружины верхняя; 11 – Пружина передней подвески

Рисунок 2.4 – Стойка телескопическая передней подвески LADA PRIORA

Изменение жесткости пружин, то есть силы их сжатия (измеряемая обычно в Н/м), особенно в передней подвеске автомобиля, необходимо рассматривать как часть общего тюнинга автомобиля, а не только тюнинга подвески. Так как изменение общего веса автомобиля изменяет нагрузку на пружины. Например, при замене двигателя, может привести к тому, что общий вес автомобиля не увеличится даже при установке двигателя большего размера, поскольку этот большой двигатель с алюминиевым блоком может оказаться легче меньшего двигателя с чугунным блоком. С другой стороны установка на автомобиль тяжёлой музыкально-

развлекательной системы может значительно увеличить общий вес автомобиля. Это говорит о том, что жесткость пружин, которую вы выбираете, зависит только от степени тюнинга автомобиля и ваших предпочтений.

На рисунке 2.5 представлены детали и компоненты подвески автомобиля LADA PRIORA базовой комплектации.



- 1 – Гайка M10x1,25; 2 – Шайба; 3 – Втулка амортизатора; 4 – Крышка кожуха; 5 – Буфер хода сжатия; 6 – Буфер хода сжатия; 7 – Кожух; 8 – Кронштейн рычага правый / левый; 9 – Шайба 10; 10 – Шайба 10 пружинная; 11 – Гайка M12x1,25; 12 – Шайба 12 пружинная; 13 – Шарнир рычага; 14 – Болт рычага; 15 – Подушка амортизатора; 16 – Прокладка верхняя; 17 – Пружина задней подвески; 18 – Рычаги задней подвески; 19 – Подушка штанги заднего стабилизатора; 20 – Болт M12x1,25x80 с заостренным концом; 21 – Амортизатор задней подвески; 22 – Втулка амортизатора; 23 – Гайка M12x1,25

Рисунок 2.5 – Задняя подвеска автомобиля LADA PRIORA

В дополнение к общему весу автомобиля, жесткость пружин необходимо рассматривать совместно со стабилизатором поперечной устойчивости (если он установлен).

Всегда лучше, в целях уменьшения крена, увеличить (диаметр) стержня стабилизатора или его рычаг, чем уменьшать крен автомобиля, за счёт увеличения жёсткости пружин.

Один из самых очевидных методов уменьшения крена, это повышение сопротивления подвески изгибающим силам. А самый лучший способ добиться этого, это установка стабилизатора поперечной устойчивости. Стабилизатор поперечной устойчивости обычно устанавливается в передней подвеске автомобиля, но иногда он встречается так же и в задней подвеске. Стабилизатор работает за счёт передачи веса внутреннего колеса в повороте на наружное и таким способом уменьшает крен кузова автомобиля. Уменьшение крена уменьшает изменение развала колеса, которое может привести к нежелательному уменьшению пятна контакта шины. Ключевое преимущество установки стабилизатора заключается не только в уменьшении крена, а в том, что только стабилизатор способен эффективно противостоять появившемуся крену.

Но при установке более жестких пружин для уменьшения крена, получаем ярко выраженный эффект восприятия всех неровностей дороги из-за жёсткости пружин, даже при движении по прямой. Установленный стабилизатор поперечной устойчивости соединяет обе стороны подвески одной оси. Часто, но не всегда, стабилизатор в своей центральной части крепится к подрамнику или к шасси автомобиля. На автомобилях, на которых уже установлен стабилизатор, для уменьшения крена возможна установка стабилизатора с другим диаметром стержня. В дополнение к установке более толстого стержня штанги, в некоторых случаях возможна замена резиновых втулок (если они установлены) на втулки из материала менее подверженного деформации, например, из полиуретана.

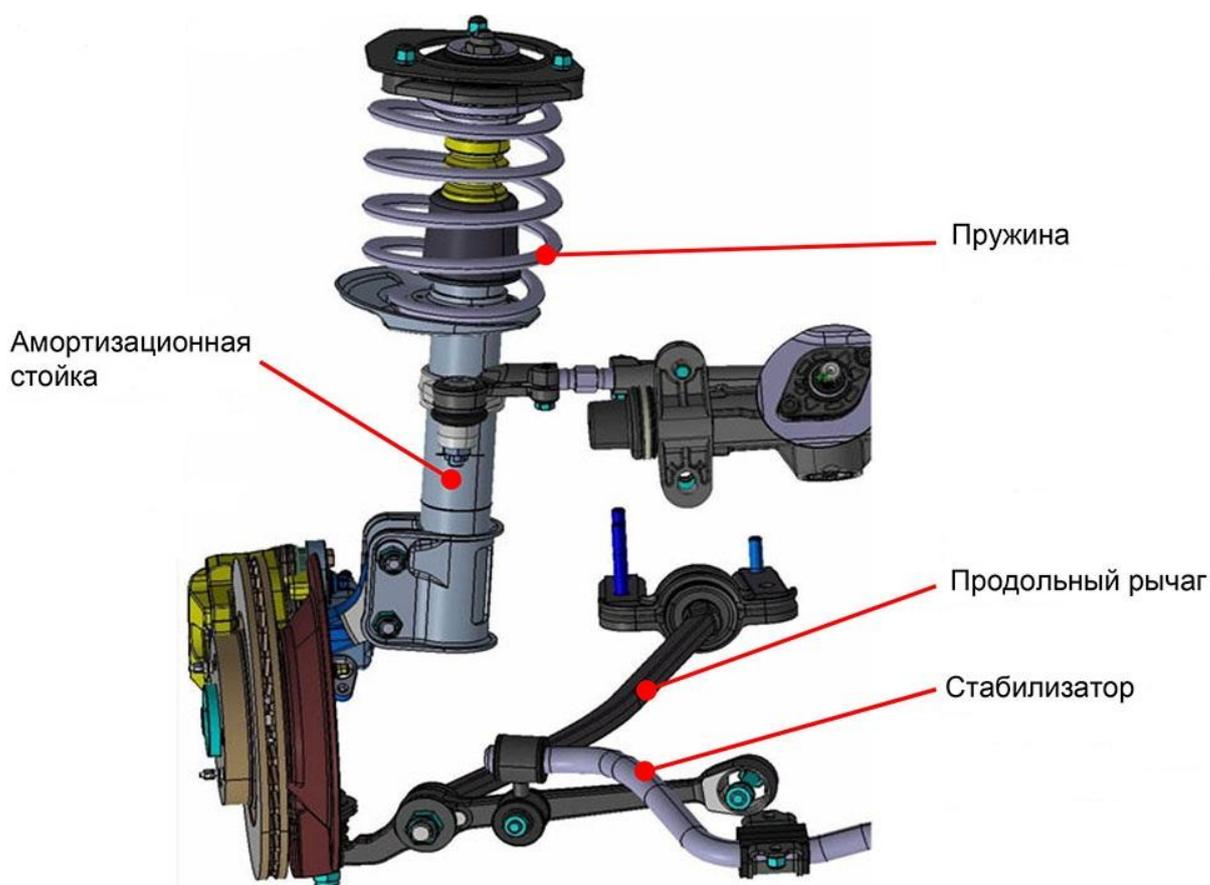


Рисунок 2.6 – Основные силовые элементы передней подвески LADA PRIORA

Предназначение амортизатора заключается в гашении колебаний пружины подвески, для обеспечения более полного контакта колеса автомобиля с поверхностью. Если на автомобиле пружины были заменены более жёсткими, соответственно необходимо установить и более жёсткие амортизаторы. Но и замена только амортизаторов может принести полезные улучшения характеристик управления и замедления автомобиля.

Амортизаторы меняются только парой, если на автомобиле неисправен один амортизатор, одновременно с его заменой меняйте и второй амортизатор той же оси. При замене амортизаторов необходимо учитывать разницу между обычным и газонаполненным амортизатором. Вопреки распространенному убеждению и простые, и газонаполненные амортизаторы используют в качестве рабочего тела жидкость. Перемещение поршня амортизатора (совместно с соответствующими клапанами) через жидкость,

находящуюся внутри амортизатора, производит работу по гашению колебаний пружины. В газонаполненном амортизаторе во время его работы не происходит вспенивания рабочей жидкости и, соответственно, не происходит снижение эффективности работы амортизатора. Но необходимо учитывать, что в очень тяжёлых условиях работы, например, при вождении на специальных раллийных участках, может произойти снижение эффективности стандартного газонаполненного амортизатора.

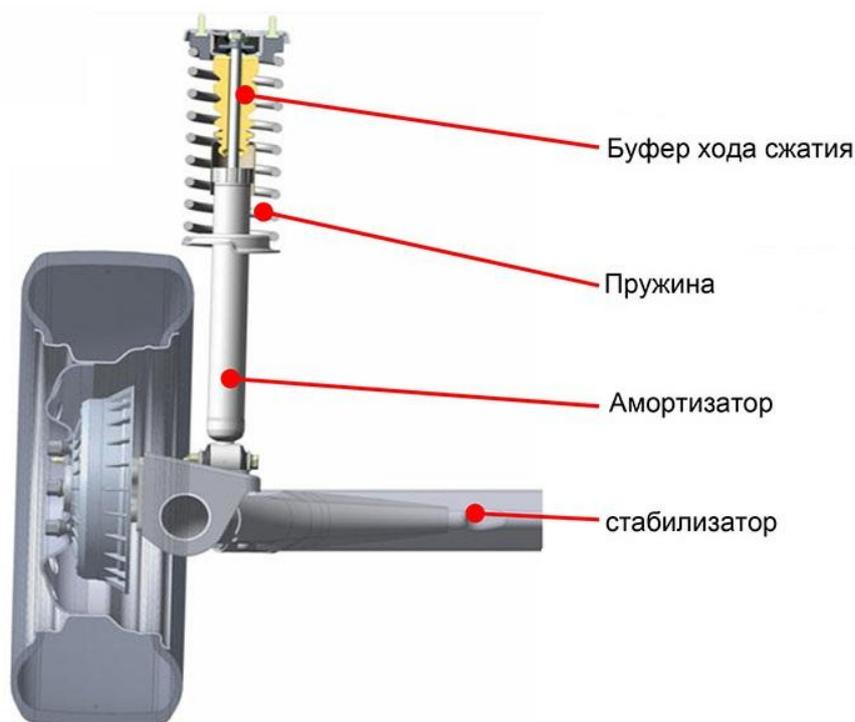


Рисунок 2.7 – Основные силовые элементы задней подвески LADA PRIORA

При установке более жестких амортизаторов обычно достигается улучшение поворачиваемости автомобиля за счёт ухудшения комфорта. Но есть и исключения из правил, например, существуют специальные амортизаторы. Уникальность этих амортизаторов заключается в том, что перемещение поршня в трубе амортизатора управляется не только клапанами поршня. На внутренних стенках трубы этого амортизатора имеются вертикальные канавки, позволяющие рабочей жидкости перетекать между верхним и нижним объёмами трубы, обходя поршень амортизатора, что

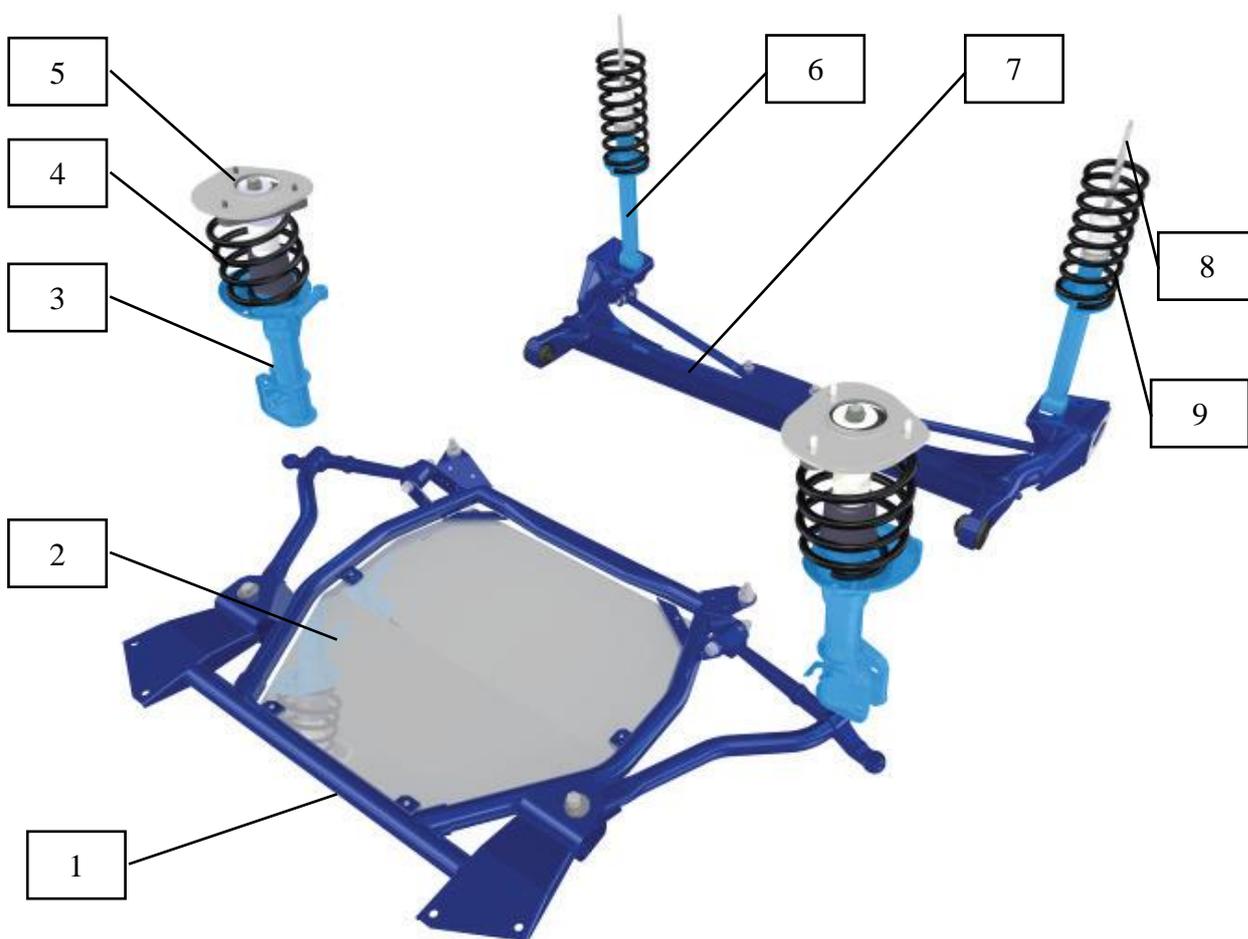
позволяет амортизатору перемещаться быстрее и мягче. Обеспечение медленного и, соответственно, более жёсткого перемещения амортизатора обеспечивается тем, что вертикальные канавки сделаны не по всей длине трубы, а только в её центре, так называемой "зоне комфорта", в которой поршень перемещается при малых ходах подвески. При больших ходах подвески перемещение поршня амортизатора происходит в так называемой "зоне контроля", где отсутствуют вертикальные перепускные канавки, и соответствующая необходимая жёсткость амортизатора обеспечивается только за счёт клапанов поршня. Применение таких амортизаторов действительно даёт великолепное сочетание жёсткости, необходимой для гонок и мягкости, необходимой для дорожного движения.

2.2. Способы модернизации подвески в период эксплуатации

Угол схождения определяется непараллельностью колёс одной оси. Но если схождение задних колёс зачастую не имеет возможности регулировки, то схождение колёс передней оси всегда регулируется. Если передние части колёс одной оси расположены ближе друг к другу, чем задние, это называется положительным схождением. Обычно предпочтительнее иметь небольшое положительное значение схождения (даже если отрицательное схождение может показать лучшие результаты управляемости). Хотя каждая машина требует индивидуального подхода, руководствуйтесь заводскими установками при любой модификации подвески. Схождение рассматривается как один из установочных углов общей регулировки подвески, которую необходимо проводить в мастерской, имеющей необходимое оборудование.

Распорки между опорами стоек передней подвески выполняют важную роль, соединяя верхние опоры стоек передней подвески, особенно на автомобилях с подвеской типа Мак-Ферсон. Распорка увеличивает жёсткость кузова автомобиля и, соответственно, уменьшает изменение углов установки колес при поворотах.

В качестве примера комплекта с занижением подвески на 50 мм можно привести платформу компании «Автопродукт» КИТ STREET-50 (рисунок 2.8).



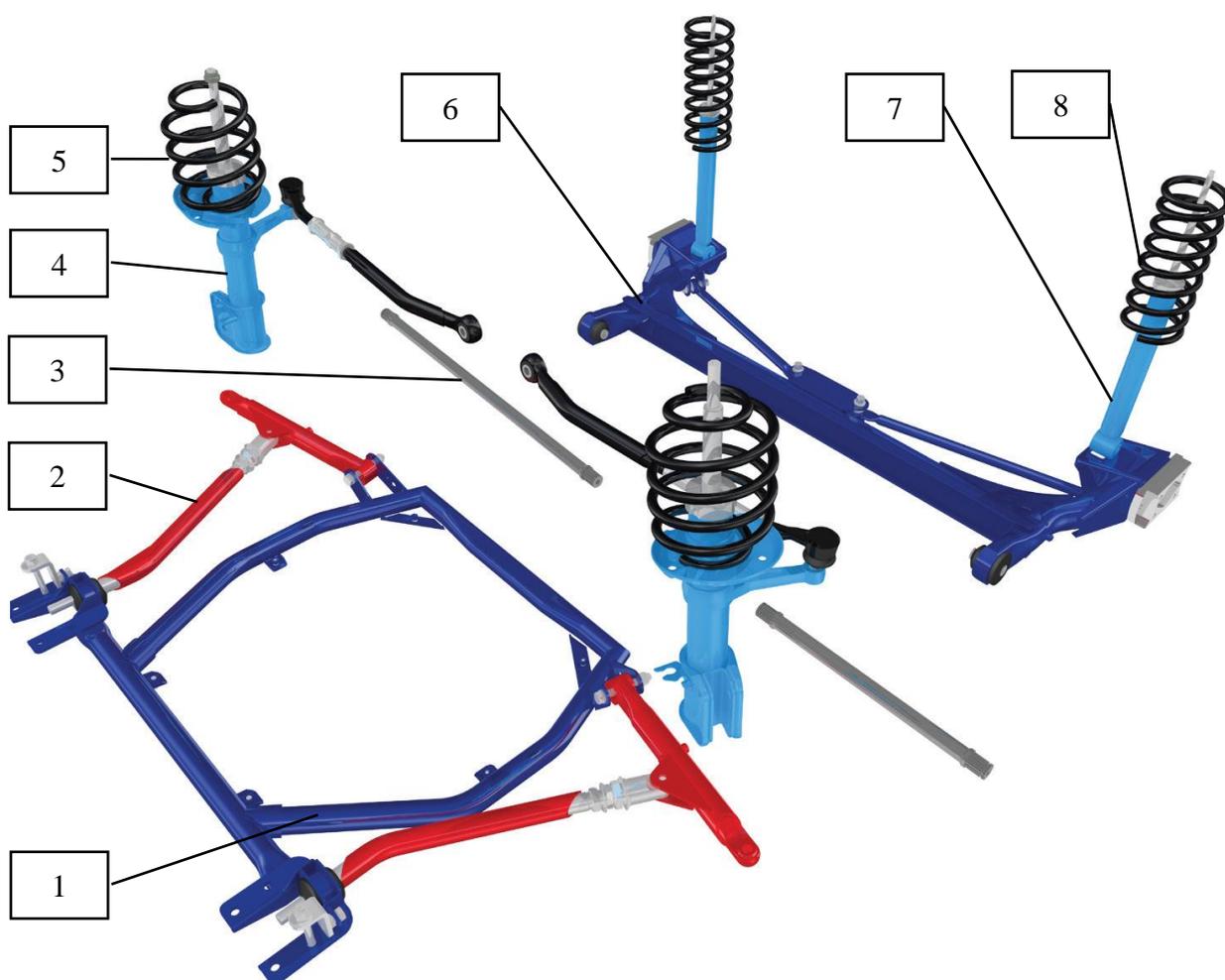
1 – Подрамник; 2 – Защита двигателя стальная оцинкованная для подрамника; 3 – Стойки передние; 4 – Пружина передней подвески; 5 – Усилители опор стоек; 6 – Задний амортизатор; 7 – Рычаг задний в сборе; 8 – Буфер задней подвески; 9 – Пружины задние.

Рисунок 2.8 – Установочный комплект для LADA PRIORA с занижением на 50 мм.

Управляемость автомобиля зависит не только от подвески и шин автомобиля. В этом деле важно также и собственно рулевое управление, состоящее из рулевого колеса, рулевой колонки и рулевого механизма.

Какую модификацию задней подвески следует произвести, зависит от первоначальной комплектации автомобиля. На переднеприводном автомобиле, в задней подвески которого используются жесткая балка и пружины или торсионы в качестве демпфирующих элементов, возможности для проведения модификации могут быть очень ограниченны.

На рисунке 2.9 представлен комплект с увеличением колеи на 70 мм компании «Автопродукт» КИТ SUPER 70 (ПЛАТФОРМА).



1 – Подрамник; 2 – Рычаги регулируемые; 3 – Вал привода передних колес, колея +70мм (комплект); 4 – Стойки передние (комплект); 5 – Пружина передней подвески (комплект); 6 – Рычаг задний в сборе; 7 – Задний амортизатор; 8 – Пружины задние.

Рисунок 2.9 – Установочный комплект для LADA PRIORA с увеличенной на 70 мм колеей.

После выполнения всех работ по установке деталей подвески, приступайте к экспериментам по подбору пружин амортизаторов и высоты установки кузова. Можно порекомендовать начать подбор с комплекта, который на 10% жёстче стандартного.

Перед началом любых работ по понижению высоты кузова обязательно примите решение, насколько необходимо опустить кузов. И, разумеется, Вы должны точно знать, какой тип задней подвески установлен на автомобиле.

Для любого автомобиля колёса и шины являются важным элементом, оказывающим воздействие на все основные факторы его динамики. Максимальный размер шин изменяется от автомобиля к автомобилю, вес автомобиля и максимальная мощность его двигателя определяют разумный размер шин автомобиля. Довольно легко сделать неверный выбор при покупке шин. Сначала необходимо подобрать шины и только после этого колёсные диски. Большое увеличение ширины шины может создать проблемы с зазором между колесом и другими деталями автомобиля, шина ни при каких условиях не должна касаться деталей кузова, тормозной системы или подвески.

Проблемы с зазорами могут быть решены установкой дисков с соответствующим вылетом или установкой колёсных проставок - расширителей, неправильная установка или некачественные проставки могут привести к потере колес и соответствующим последствиям, это малобюджетный вариант и безусловно самый худший, к тому же возможно запрещенный законодательно, не говоря уже об изменении плеча обкатки

Определившись с выбором шин, переходим к вопросу определения, какие колёсные диски подойдут к выбранным шинам. Конечно, и тут есть несколько параметров и несколько возможных решений, которые придётся принять при определении выбора дисков. Разумеется, что существуют ограничения на максимальную и минимальную ширину колёсного диска, на который может быть установлена выбранная шина. Масса колесного диска очень важный параметр, и не только потому, что она относится к общей

массе автомобиля, и является, к тому же, неподрессоренной массой, а потому, что диск имеет моменты инерции при прямолинейном движении и момент инерции при вращении. Очевидно, что чем больше размер диска, тем больше его вес. В основном, колёсные диски изготавливаются из стали, алюминиевых или магниевых сплавов.

Колёсные проставки часто указываются причиной преждевременного разрушения подшипников колеса, но что точно известно, срок службы подшипников они действительно не увеличивают. Но так же известно, что применение проставок может позволить увеличение скорости автомобиля в повороте, но с увеличением нагрузки на колёса, соответственно, увеличится нагрузка и на подшипники.

Действительная толщина проставок различается очень значительно, но обычно она лежит в пределах от 10 до 30 миллиметров. При установке проставок убедитесь, что шина не задевает арку колеса и другие детали автомобиля. Разумеется, даже если устанавливается проставку только для того, чтобы можно было установить диск с неправильным вылетом, всё равно надо убедиться в наличии необходимых зазоров.

3. Современная практика модернизации подвески

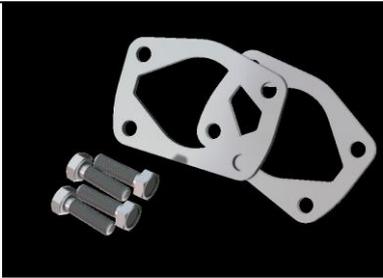
3.1. Обзор компонентов для модернизации подвески LADA PRIORA

Обзор компонентов для модернизации подвески LADA PRIORA согласно Каталога компании «Автопродукт» «СОЗДАЙ СВОЙ АВТОМОБИЛЬ» (версия 2016.1) представлен в табл. 3.2. Компания «Автопродукт» одна из немногих, которая делает качественную продукцию для тюнинга ходовой части автомобилей ВАЗ, включая и семейство LADA PRIORA.

Таблица 3.2 – Компоненты для модернизации подвески автомобиля LADA PRIORA.

№ и наименование	Внешний вид	Описание и применение
1	2	3
AP 0031 / AP10-2902750 РЫЧАГ ПОДРАМНИКА ПРАВЫЙ/ЛЕВЫЙ		Применяется в качестве запчасти для подрамника. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO
AP 0034 / AP10-2902740 PARTS ШАЙБЫ РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ (КОМПЛЕКТ)		Шайбы для регулировки кастора на подрамниках. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO
AP 0035 / AP10-2904020 РЫЧАГИ ПОДРАМНИКА ЖЕСТКИЕ		Применяется в качестве запчасти для подрамников с жесткими рычагами. SAMARA, SAMARA2, PRIORA, KALINA, GRANTA, LADA110
AP 0036 / AP10-2902710 САЙЛЕНТБЛОК РЫЧАГА ВЕРТИКАЛЬНЫЙ (ЗАПЧАСТЬ)		Применяется в качестве запчасти для подрамников с жесткими рычагами. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0108 / AP08-2914004 ЗАДНЯЯ НЕЗАВИСИМАЯ ПОДВЕСКА (САМАРА, САМАРА2,110,ПРИОРА)</p>		<p>Исключается отрыв заднего внутреннего колеса. Стабильный контакт с любым дорожным покрытием и четкий контроль автомобиля при маневрах. Низкая неподрессоренная масса. Повышенный комфорт при движении</p> <p>САМАРА, САМАРА2, 110, ПРИОРА</p>
<p>AP 0112 / AP08-2914036 ПРОСТАВКА -2</p>		<p>Увеличение допустимой скорости движения в повороте, сокращение допустимого радиуса движения при маневрировании. Улучшение устойчивости. Исключение сноса задних колес. Рекомендуется для любительского и профессионального спорта.</p> <p>SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>

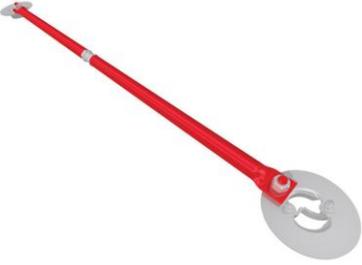
Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0160 / AP10-2801070 РАСПОРКА НИЖНЯЯ</p>		<p>Уменьшает перемещение кронштейна рычага передней подвески более чем в 3 раза. Снижает напряжения в кронштейне рычага и соединителе лонжерона на 35%. Снижает напряжения, на щитке передка и правом кронштейне рулевого механизма на 8,5%. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0155 / AP10-2215090 ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ВАЛ ПРИВОДА КОЛЕСА</p>		<p>Уравнивается длина приводов, устраняется излишняя нагрузка. Стабильное управление автомобилем при динамичном разгоне, отсутствие уводов в сторону. Устанавливается вместо правого (длинного) привода. LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0191 / AP10-2802020-10 ПОДРАМНИК DRIVE БЕЗ ЗАЩИТЫ</p>		<p>Увеличение жесткости передка. Улучшена управляемость. Увеличение базы на 15 мм. Рекомендуется установка алюминиевой (4 мм) AP 0210 или стальной оцинкованной (2 мм) защиты AP 0211, дополнительной опоры AP 0451. LADA110, PRIORA</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0226 / AP10-2914275 PARTS РАСТЯЖКА ЗАДНЕГО РЫЧАГА</p>		<p>Запчасть для заднего рычага SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>
<p>AP 0215 / AP10-2902850 УСИЛИТЕЛИ ОПОР СТОЕК</p>		<p>Снижают нагрузки на кузов. Исключают возникновение трещин и деформацию опор стоек. Увеличивают срок службы кузова. LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0230 / AP10-2914008 SPORT РЫЧАГ ЗАДНИЙ В СБОРЕ (БАЛКА ЗАДНЯЯ)</p>		<p>Увеличение продольной и поперечной жесткости рычага заднего. Уменьшение кренов при динамичном движении в поворотах. Исключает снос и отрыв колеса от дороги. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0260 / AP11-5601260 SPORT УСИЛИТЕЛЬ КУЗОВА ЗАДНИЙ</p>		<p>Увеличение крутильной жесткости кузова до 11% Снятие напряжений с деталей кузова. Увеличение срока службы кузова. Улучшает управляемость при маневрировании. LADA110, PRIORA (хэтчбек, универсал)</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0250 / AP10-5601265 DRIVE РАСПОРКА ЗАДНЯЯ</p>		<p>Увеличение крутильной жесткости кузова до 3%. Снятие напряжений с деталей кузова. Увеличение срока службы кузова. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0245 / AP10-3403380 ОПОРА РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА</p>		<p>Жесткое крепление рулевого механизма. Улучшает управляемость. Увеличивает скорость реакции управляемых колес на поворот рулевого колеса. Рекомендуется к установке совместно с УЦП AP 0285, 0286. LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0275 / 2110-2912622 PARTS БУФЕР ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ</p>		<p>Применяется с амортизатором задней подвески в сборе - занижение -50 AP 0493 и амортизатором задней подвески в сборе AP 0516 - CROSS. LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0273 / AP12-2914028-35 DRIVE ПРОСТАВКА РЫЧАГА ЗАДНЕГО, КОЛЕЯ +70MM</p>		<p>Увеличение колеи на 70мм. Улучшение устойчивости. Исключениесносазаднихколес. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, Datsun on-DO, mi-DO</p>

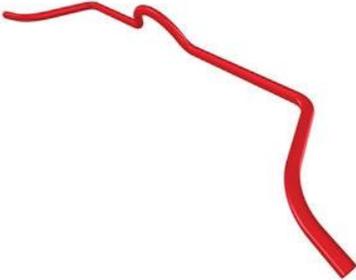
Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0286 / AP12-5101101 УСИЛИТЕЛЬ ЩИТКА ПЕРЕДКА 8-КЛ.</p>		<p>Уменьшение паразитных перемещений рулевого механизма. Улучшение управляемости автомобиля. Снятие нагрузок с кузова. Рекомендуется к установке совместно с опорами рулевого механизма AP 0245. LADA110, PRIORA 8-кл.</p>
<p>AP 0280 / AP12-2904404-20 SAFE ПОПЕРЕЧИНА SAFE</p>		<p>Увеличение жесткости мест крепления подвески, улучшение стабилизации колес, устойчивости, оптимальное сочетание управляемости и комфорта, снижение нагрузок на кузов. Увеличение кастора на 1 градус. Увеличение базы на 15мм. LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0429 / 2170-2902821-05 ОПОРА СТОЙКИ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ</p>		<p>Изготовлено из импортной резиновой смеси. Температура рабочей среды от -40С до +70С. Рабочий ресурс не менее 150 тыс./км. При эксплуатации повышает уровень виброакустического комфорта. Устанавливается на амортизаторы с диаметром штока 14,5мм. LADA110, PRIORA</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0432 / AP90-2902750-10 SPORT РЫЧАГИ РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПЕРЕДНИЕ ПОД АКПП</p>		<p>Назначение: увеличение кастора до 4 гр 40 мин, базы до 30мм. Увеличенная жесткость. Оперативная настройка кастора с целью улучшения управляемости. Рекомендуется для применения на спортивных и тюнинговых автомобилях. Применяются с АКПП!</p> <p>SAMARA,SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA,GRANTA, KALINA 2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>
<p>AP 0440 / AP70-2904404-10 ПОПЕРЕЧИНА DRIVE</p>		<p>Улучшение стабилизации колес, устойчивости, оптимальное сочетание управляемости и комфорта. Снижение нагрузок на кузов. Увеличение жесткости мест крепления подвески. Увеличение кастора на 1,5. Дополнительная опора ограничивает перемещения двигателя при динамичных разгонах и торможениях. LADA110, PRIORA</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0437 / AP70-2902757 SPORT РЫЧАГИ РЕГУЛИРУЕМЫЕ ПЕРЕДНИЕ ПОД УВЕЛИЧЕННУЮ КОЛЕЮ +70</p>		<p>Увеличение кастора до 5 градусов, базы до 35 мм, с целью улучшения управляемости. Оперативная настройка.</p> <p>Рекомендуется для применения на спортивных и тюнинговых автомобилях.</p> <p>ОБЯЗАТЕЛЬНА установка с увеличенными приводами под колею 70 мм AP0485.</p> <p>SAMARA,SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA,GRANTA, DATSUNon-DO, mi-DO</p>
<p>AP 0453 / AP70-2906016 DRIVE СТАБИЛИЗАТОР ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ 22 ММ</p>		<p>Увеличение угловой жесткости передней подвески, имеет увеличенный диаметр прутка 22мм.</p> <p>LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0451 / AP70-1001015 DRIVE ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОПОРА СА</p>		<p>Устанавливается на подрамники AP 0171, AP 0181, AP 0191.</p> <p>LADA110, PRIORA</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0450 / AP70-2904404-05 DRIVE ПОПЕРЕЧИНА DRIVE, ПУ</p>		<p>Улучшение стабилизации колес, устойчивости, оптимальное сочетание управляемости и комфорта. Снижение нагрузок на кузов. Увеличение жесткости мест крепления подвески. Увеличение кастора на 1,5.</p> <p>Дополнительная опора ограничивает перемещения двигателя при динамичных разгонах и торможениях.</p> <p>LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0454 / 2170-2914008 PARTS РЫЧАГ ЗАДНИЙ В СБОРЕ</p>		<p>Серийный рычаг задний в сборе. Производство компании «OAT».</p> <p>SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0460 / AP70-8403770-10 DRIVE РАСПОРКА ПЕРЕДНЯЯ</p>		<p>Увеличение жесткости передка кузова, снижение напряжений в точках крепления опор передней подвески. Увеличение срока службы кузова. Улучшение управляемости.</p> <p>PRIORA</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0467 / AP70-2901025-50 МОДУЛЬ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ, ЗАНИЖЕНИЕ -50 (КОМПЛЕКТ)</p>		<p>Занижение -50мм. Максимально возможное пятно контакта с дорогой. Идеальная курсовая устойчивость в связке со снижением центра тяжести автомобиля. Стабильность характеристик при динамичном движении на высоких скоростях SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA</p>
<p>AP 0466 / AP70-2902712-50 ПРУЖИНА ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ -50 (КОМПЛЕКТ)</p>		<p>Жесткость пружин 22-25кгсм. Холоднокатаные. Рекомендуется устанавливать с заниженными передними амортизаторами AP 0491 и установочным комплектом под передние стойки -50 AP 0530 PRIORA</p>
<p>AP 0484 / AP90-2215070-71 SPORT ВАЛ ПРИВОДА ПЕРЕДНИХ КОЛЕС ПОД ПРОМВАЛ, КОЛЕЯ +70ММ (КОМПЛЕКТ)</p>		<p>Усиленные привода. Материал 30ХГСА. Шлицы выполнены накаткой. Увеличение колеи передних колес на 70мм. Обязательна установка с рычагами AP 0437, AP 0438. С промежуточным валом AP 0025 - SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA,</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0491 / AP90-2905004-50 DRIVE СТОЙКИ АМОРТИЗАТОРНЫЕ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ -50</p>		<p>Газонаполненный, гидравлический, занижение - 50. Применяется с бочкообразными пружинами с занижением -50. Исключает отрыв колес, возникновение сносов и уводов при динамичном маневрировании. Сбалансированные характеристики по городу, и по трассе. Рекомендуется применение совместно с амортизаторами AP 0493 и пружинами AP 0511, AP 0466. KALINA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO, PRIORA, GRANTA</p>
<p>AP 0490 / AP90-2904270 РАСТЯЖКА РЫЧАГА</p>		<p>Увеличение жесткости относительно серийной на 28%. SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA,</p>
<p>AP 0514 / AP90-2912712-50 DRIVE ПРУЖИНА ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ -50 (КОМПЛЕКТ)</p>		<p>Жесткость пружин 21 Н/мм. Рекомендуется применять с заниженными задними амортизаторами AP 0493 SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
<p>AP 0516 / AP92-2915004- CROSS DRIVE АМОРТИЗАТОР ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ В СБОРЕ CROSS</p>		<p>Газонаполненный гидравлический. Увеличение клиренса +15мм. Стабильное пятно контакта с дорогой при динамичном движении. Высокий уровень комфорта и безопасности. Применяются с серийными пружинами и буфером задней подвески AP 0275.</p> <p>SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>
<p>AP 0515 / AP92-2905004- CROSSDRIVE КОМПЛЕКТ СТОЕК АМОРТИЗАТОРНЫХ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ CROSS</p>		<p>Газонаполненные гидравлические. Увеличение клиренса +15мм. Стабильное пятно контакта с дорогой при динамичном движении. Применяются с серийными бананообразными пружинами.</p> <p>SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA</p>
<p>AP 0580 / AP92-3414100- 70 DRIVE ТЯГА РУЛЕВАЯ В СБОРЕ ПОД УВЕЛИЧЕННУЮ КОЛЕЮ +70ММ, КОМПЛЕКТ</p>		<p>Увеличенная жесткость. Улучшение управляемости. Применяется в кит комплекте Super 70.</p> <p>SAMARA, SAMARA2, LADA110, PRIORA, KALINA, GRANTA, KALINA 2, DATSUN on-DO, mi-DO</p>

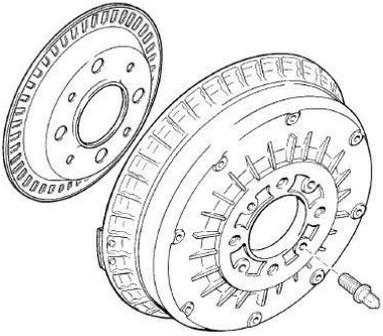
3.2. Технология модернизация подвески LADA PRIORA

Рассмотрим технологию установки задней независимой подвески AP 0108/AP08-2914004 компании «Автопродукт». Её модификация – задняя независимая подвеска AP 0109/AP08-2914004-50 обеспечивает занижение на 50 мм.

Производитель комплекта заявляет, что основная изменяемая характеристика автомобиля это управляемость. Назначение комплекта: повышение активной безопасности, улучшение управляемости, улучшение устойчивости [21], стабильный контакт с разным дорожным покрытием и четкий контроль автомобиля при маневрах, низкая неподрессоренная масса.

Применяемость: LADA Samara, LADA Samara 2, LADA PRIORA, LADA 110-112. Разработанная технологическая карта представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Технологическая последовательность установки задней независимой подвески на автомобиль LADA PRIORA.

Наименование операции	Схема, рисунок
1	2
Установить автомобиль на подъемник	
Снять задние колеса	
Выкрутить направляющие, снять барабан и ротор	

Продолжение таблицы 3.3

1	2
Открутить датчик ABS (для автомобилей не оснащенных ABS следует установить кронштейн тормозов AP 0582)	
Открутить тормозные трубки	
Открутить крепление ступицы и снять ее вместе со щитом	
Вытащить из кронштейнов трос ручника	

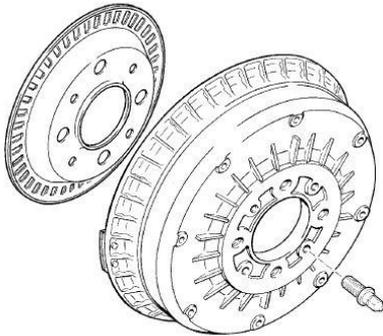
Продолжение таблицы 3.3

1	2
Выкрутить нижний болт крепления амортизатора	
Открутить тормозные шланги	
Поддомкратить гидравлической стойкой балку	
Открутить балку и снять ее	

Продолжение таблицы 3.3

1	2
Открутить хомут и снять глушитель	
Установить глушитель компании Autoproduct, согласно марке и типу кузова Вашего автомобиля	
Снять тормозные шланги	
Снять кронштейн крепления тормозных трубок	

Продолжение таблицы 3.3

1	2
<p>Установить тормозные шланги в кронштейны ЗНП</p>	
<p>С помощью гидравлической стойки поднять ЗНП и прикрутить к кузову автомобиля</p>	
<p>Вставить амортизаторы в кронштейны ЗНП, обратите внимание – втулка из комплекта должна находиться со стороны ступицы</p>	
<p>Прикрутить тормоза в сборе</p>	

Продолжение таблицы 3.3

1	2
<p>Прикрутить датчик ABS и тормозные трубки (из комплекта)</p>	
<p>Установить в кронштейн п.15 тормозную трубку, провод ABS и соединить хомутом (5X350мм)</p>	
<p>Установить колеса, переместить автомобиль на пост регулировки углов установки колес</p>	
<p>Регулировка геометрии колес на стенде: Обратите внимание, чтобы гайка, фиксирующая регулировочный шестигранник находилась в пазу</p>	

Продолжение таблицы 3.3

1	2
<p>Ключом на 19 держим гайку, а ключом на 36 крутим шестигранник и выводим сход</p> <p>Рекомендуемые параметры:</p> <p>Сход:</p> <p>2108 +0 гр 7 мин (на колесо)</p> <p>2110 +0 гр 5 мин (на колесо)</p> <p>Развал:</p> <p>Завышенный автомобиль -1 гр 30 мин (+/-30 мин)</p> <p>Серийный -2 гр (+/-30 мин)</p> <p>Заниженный -2 гр 30 мин (+/-30 мин)</p>	
<p>Провести затяжку всех резинометаллических шарниров и сайлентблоков динамометрическим ключом.</p>	

Для организации участка по модернизации подвески предпочтительно за основу использовать участок текущего ремонта [22]. При этом для выполнения работ следует предусмотреть как минимум два поста:

1. Пост установки тюнинг-комплектов, оснащенный 2-стоечным подъемником и монтажно-демонтажным оборудованием.

2. Пост регулировки углов колес, включающий 4-стоечный подъемник и стенд проверки углов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе произведен анализ современных решений по модернизации подвески автомобиля LADA PRIORA в период эксплуатации.

Рассмотрены конструктивные особенности всего автомобиля LADA PRIORA и его подвески. На основе анализа основных принципов модернизации подвески выделена зависимость эксплуатационных свойств автомобиля от характеристик подвески. Кроме этого, рассмотрены способы модернизации подвески в период эксплуатации. В частности, представлены такие решения как увеличение колеи, занижение подвески, замена упруго-гасящего комплекта и замена задней зависимой подвески на независимую.

После обзора рынка компонентов для модернизации подвески LADA PRIORA сформулируем следующие рекомендации:

- необходимо развивать технологии модернизация подвески LADA PRIORA;
- следует уделять внимание и организации работ по модернизации подвески.

Можно отметить практическую значимость проведенной работы, направленной на продление фактического срока эксплуатации автомобиля. Кроме этого, отметим научную ценность и эффективность проекта – грамотная модернизация подвески улучшает динамичность и управляемость автомобиля, что отражается на экономической эффективности его эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Автомобили LADA PRIORA.** Каталог деталей и сборочных единиц – Тольятти, 2007. – 204 с.

2. **Автомобили LADA PRIORA.** Технология снятия и установки оригинальных узлов и деталей. Сборник технологических инструкций / Куликов А.В., Климов В.Е., Христов П.Н., Боюр В.С., Прудских Д.А., Беляева Т.Б., Шмелева В.А., Зимин В.А. – Тольятти, 2007. – 66 с.
3. **Автомобильный справочник.** Пер. с англ. ООО «СтарСПб» - М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. - 1280 с.
4. **Дзоцанидзе, Т.Д.** Конструкционные и отделочные материалы автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоцанидзе. – М. :Металлургиздат, 2010. – 132 с.
5. **Колеса и шины. Краткий справочник.** Выпуск №4. — М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2007. — 160 с.
6. **Кононенко Р.В.** Автомобильность в России. – М.: ООО «Вариант», ЦСПГИ, 2011. – 156 с.
7. **Кравец В.Н.** Теория автомобиля : учеб.пособие для вузов / В. Н. Кравец ; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Гриф УМО; ВУЗ/изд. - Нижний Новгород : НГТУ, 2007. - 365 с
8. **Круглов, С.М.** Справочник автослесаря по техническому обслуживанию и ремонту легковых автомобилей : справ.пособие / С.М. Круглов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2005. – 391 с.
9. **Мирошниченко, А.Н.** Тюнинг автомобиля [Текст] : учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 340 с.
10. **Муссельвайт, Б.** Тюнинг автомобиля / Б. Муссельвайт, Б. Джекс. – СПб. : АлфамерПублишинг, 2003. – 184 с.
11. **Пузанков А.Г.** Автомобили : конструкция, теория и расчет : учебник/ А. Г. Пузанков. - М.: Academia, 2007. – 543 с.
12. **Сингуринди Э.Г.** Подготовка автомобиля к соревнованиям. М.: ДОСААФ, 1976. – 250 с.
13. **Скрипник И.** Тюнинг автомобиля своими руками/ Игорь Скрипник. М. : АСТ; Владимир: ВКТ, 2011. - 288 с.

14. **Степлтон Д.** Динамичный автомобиль: секреты настройки / Д. Степлтон / Перевод с английского.- М.: Легион-Автодата, 2009. - 166 с: ил.
15. **Струков С. А.** Ремонт и модернизация ВАЗ-2131 Нива. — СПб.: АлфамерПабблишинг, 2011. — 304 с.
16. **Стуканов, В.А.** Сервисное обслуживание автомобильного транспорта / В.А. Стуканов. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2013. – 208 с.
17. **Технический регламент о безопасности колёсных транспортных средств.** Утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. № 720, опубликован 23 сентября 2009 г.
18. **Туревский И.С.** Теория автомобиля: Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2009. — 240 с.
19. **Тюнинг «Самары».** Иллюстрированное руководство. — М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2007. — 136 с.
20. **Тюнинг ВАЗ-2110, -2111, -2112.** Иллюстрированное руководство. «Своими силами»,— М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2003.
21. **Управление автосервисом.** Под общ.ред. д.т.н., проф. Л.Б. Митрохина.– М.: Издательство «Экзамен», 2004.