

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 20.07.2023 15:04:12
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f584c442a3c6e99d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта
транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Пятигорск, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Практическая работа 1.....	5
Практическая работа 2.....	11
Практическая работа 3.....	24
Практическая работа № 4.....	32
Практическая работа № 5.....	47
Практическая работа № 6.....	0
Практическая работа № 7.....	10
Практическая работа № 8.....	22
Практическая работа № 9.....	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	52

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов» занимает особое место в процессе формирования знаний бакалавров в области автомобильного сервиса. Для изучения последующих предметов, входящих в учебный план направления 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль подготовки: «Автомобильный сервис», данная дисциплина является одной из базовых. Поэтому глубокие знания, полученные в процессе освоения данной дисциплины, напрямую связаны с высоким качеством подготовки бакалавров.

Настоящее методическое пособие предназначено для проведения практических занятий по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов», являющихся основой получения практических и закрепления теоретических знаний.

Лабораторные занятия по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов» проводятся с целью привития студентам твёрдых знаний по устройству и принципу работы силовых агрегатов и трансмиссий автомобиля, и их электронных систем управления.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Практическая работа 1

Тема: Техническое обслуживание и ремонт механизмов кузова

Цель работы: ознакомление с методикой технического обслуживания и ремонта механизмов кузова легкового автомобиля с практической ее реализацией.

Теоретическая часть:

Общие сведения

Для повышения эксплуатационной надежности кузова проводятся мероприятия, которые выполняются с определенной периодичностью и составляют основу технического обслуживания. Объем работ по техническому обслуживанию кузова автомобиля заключается в проведении нижеописанных операций, а именно:

- смазке и регулировке следующих узлов и деталей:
 - петель дверей;
 - тяги привода замка капота;
 - трущихся поверхностей ограничителя открывания двери;
 - шарнира и пружины крышки люка горловины топливного бака;
 - упора капота;
 - торсионов крышки багажника;
 - салазок перемещений сидений;
 - замочных скважин дверей;
 - пружин и сухарей фиксаторов замков дверей;
- прочистке дренажных отверстий порогов, дверей и полостей передних крыльев;
- проверке функционирования замков дверей и их регулировки.

Если двери машины закрываются слишком туго или неплотно, то необходима их регулировка. Перед началом регулировки обязательно нужно очертить первоначальный контур положения корпуса фиксатора на стойке кузова, это поможет процессу ее выполнения. Подробно процесс регулировки замков дверей багажника имеется в руководствах по ремонту конкретной модели автомобиля.

Материалы, инструменты, приспособления

3. Эксплуатационные смазочные материалы (Литол-24, Фиол-2, ВТВ-1, ЦИАТИМ-201, смазка №158, Пресс-солидол, графитная и др.); ветошь, бензин, халаты, изолента, карандаш.
2. Набор гаечных ключей, отвертки, плоскогубцы, пинцет, молоток, кусачки, киянка, линейка.
3. Шаблоны, зажимы, фиксаторы, запасные части.
4. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту изучаемого автомобиля.
5. Легковой автомобиль или снятый с него элемент кузова.

Рекомендации по регулировочным работам

Регулировка положения дверей в кузовах и кабинах. Регулировка положения дверей в кузовах и кабинах в проеме боковины осуществляется путем их перемещения.

Наружные зазоры между дверями и кузовом или кабиной по периметру должны быть одинаковыми. Если дверь провисает в пределах регулировки ее фиксатором, то, ослабив затяжку болтов, фиксатор опускают на необходимую величину и вновь закрепляют. При установке фиксатора его опорная поверхность должна быть перпендикулярна к оси петель.

При значительном провисании двери освобождают болты ее крепления к петлям, ставят дверь в правильное положение по наружным зазорам с кузовом или кабиной и подтягивают болты.

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Правильность установки двери проверяют их открыванием и закрыванием, по сопряжению фиксатора на стойке с замком двери, по сохранению одинакового зазора между проемом кузова или кабины и дверью. Затем окончательно затягивают болты крепления двери.

При износе осей петель, определяемом увеличением свободного радиального хода при покачивании дверей в вертикальной плоскости, их заменяют новыми. Оси меняют, не снимая петель с дверей. Если выбить ось не удастся, то петлю нагревают. При значительном износе отверстий под ось изготавливают новые оси, обеспечивающие требуемый зазор в сопряжении.

Регулировка замков и дверных механизмов.

Регулировке замков и дверных механизмов предшествует очерчивание контура фиксатора на стойке кузова. Если дверь закрывается туго, то после ослабления болтов крепления фиксатора его смещают наружу и затягивают болты. При слабом закрывании двери фиксатор смещают внутрь. Если дверь при закрывании опускается, фиксатор поднимают, если приподнимается – фиксатор опускают.

При плохом отпирании двери внутренней ручкой регулируют ее положение. Для этого ослабляют винты крепления кронштейна ручки и ручку вместе с кронштейном передвигают в нужное положение. Затем винты затягивают и фиксируют против самопроизвольного отворачивания.

Если замок капота не открывается рукояткой из салона автомобиля или капот не запирается замком, то регулируют длину троса с помощью петлевого крепления на крючке замка. Схожая проблема может наблюдаться и с замком багажника. Если замок крышки багажника отпирается или запирается с усилием, регулируют положение замка. Для этого очерчивают контуры замка и фиксатора, ослабляют крепления замка и фиксатора и перемещают их в новое положение. Слегка затягивают болты, проверяют работу и окончательно крепят замок и фиксатор.

Усилие, необходимое для открывания крышки, регулируют перестановкой концов торсионов на один из фиксирующих зубцов петли.

При неравномерном перемещении дверей автобуса или их неполном закрытии (открытии) вначале проверяют установку дверного цилиндра и затяжку гайки откидного болта дверного механизма. При нарушении скоростного режима работы дверей изменяют положение винтов клапана регулирования скорости. Полное открытие и закрытие дверей автобуса должно происходить за 1...4 сек. Если, действуя регулировочными винтами клапана, не удастся устранить неисправность, то отсоединяют механизм от рычагов, связанных с осями двери, и проверяют от руки свободу перемещения створок дверей по всей длине хода. Если створки дверей перемещаются свободно, то снимают дверной цилиндр для ремонта.

Регулировка стеклоподъемника.

Для проведения данной процедуры снимают обивку двери и опускают стекло вниз. Ослабляют при этом винты прижимной пластины. Затем опускают стекло до упора, поворачивают ручку стеклоподъемника в направлении опускания стекла до предела, а затем на пол-оборота в обратном направлении. При таком положении стекла и троса закрепляют трос в обойме. Этим обеспечивается точное перемещение стекла.

Плавность работы механизма регулируется натяжением троса привода с помощью передвижения натяжного ролика.

Регулировка механизмов наклона спинки и салазки передних сидений.

Работу механизма наклона спинки проверяют вращением рукоятки до конца в обе стороны. При этом не должно быть нарушений в плавности хода и тем более заеданий в самом механизме. Одновременно проверяется ход сиденья по салазкам вперед и назад. Наличие скрипов, заедания, перекоса может свидетельствовать об отсутствии смазки, поломке механизма, ослаблении крепежа и других дефектах. Устранение причин ненормальной работы механизмов производится, как правило, на снятых с автомобиля сиденьях.

Работы по смазке

Петли дверей, тягу привода замка капота рекомендуется смазывать всесезонным моторным маслом.

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Поверхности трения ограничителей открывания дверей, шарнира и пружины крышки люка топливного бака, упора капота и торсионов крышки багажника смазываются техническим вазелином ВТВ-1; салазки перемещения сидений – консистентной смазкой ФИОЛ-1.

Замочные скважины дверей и крышки багажника в теплое время года нужно смазывать графитовым порошком, а в холодное время, особенно после мойки автомобиля, - техническим вазелином ВТВ-1 в аэрозольной упаковке, предварительно просушив скважины сжатым воздухом

Примеры выполнения работы

А. Регулировка замка передней двери (автомобиль ВАЗ-21213).

Поводом для выполнения регулировочных работ с замком двери могут быть разные причины. К числу наиболее часто встречающихся из них относятся: затрудненное закрывание или открывание двери, неплотное прилегание двери, самопроизвольное открывание двери во время езды, дверь не замыкается или не открывается ключом, не срабатывает блокировка замка и т.п. Все они вызваны неправильной работой механизма замка двери. Однако прежде чем приступить к ремонту замка нужно в первую очередь убедиться в правильности положения самой двери в проеме и на правильную регулировку положения его фиксатора. Правильно установленная дверь закрывается от несильного толчка рукой. Если же главная причина кроется в самом замке, то для его нормальной работы необходимо сначала попытаться отрегулировать положение корпуса фиксатора замка (рис.1), предварительно ослабив болты крепления.

Перед регулировкой замка, как было выше отмечено,

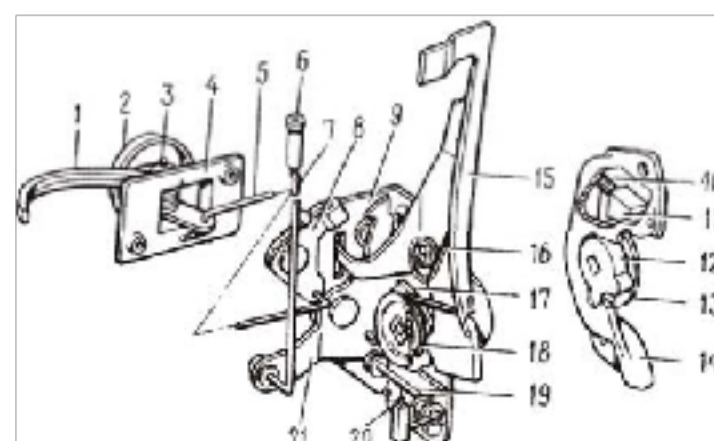


Рис. 1. Замок передней левой двери:

1-внутренняя ручка двери; 2-облицовка внутренней ручки; 3-ось; 4- кронштейн внутренней ручки; 5-тяги внутренней ручки; 6-кнопка блокировки замка; 7-тяги кнопки блокировки; 8-рычаг внутреннего привода замка; 9-корпус замка; 10-пружина сухаря; 11-сухарь фиксатора замка; 12- ротор; 13-опора центрального валика; 14-корпус фиксатора; 15-рычаг наружного привода; 16- пружина рычага наружного привода; 17-храповик; 18-пружина храповика; 19-валик выключения замка; 20-тяги выключения замка; 21-рычаг блокировки замка.

Рекомендуется карандашом очертить контуры фиксатора на стойке кузова.

Если дверь закрывается слишком туго, нужно ослабить болты крепления фиксатора, смести его наружу и затянуть болты. Если дверь закрывается неплотно, фиксатор необходимо смести внутрь. При этом не должно быть западания или выступания двери относительно кузова.

Если дверь при закрывании приподнимается (наблюдается провисание в открытом положении), фиксатор нужно опустить.

При плохом отпирании двери внутренней ручкой 1 отрегулируйте положение ручки. Для этого надо ослабить винты крепления и ручку вместе с кронштейном передвинуть в нужное положение.

По окончании регулировки следует завернуть винты крепления.

Если приведенный перечень работ не приводит к желаемому результату, то регулировочные работы будут, очевидно, связаны с заменой отдельных деталей или даже ремонтом (заменой) какого-либо механизма замка.

После завершения регулировочных работ необходимо произвести смазку сухаря фиксатора

11, ротора 12, опоры центрального валика 13, тонким слоем графитовой смазки. Следует отметить, что в том случае, если данный автомобиль эксплуатировался длительное время в неблагоприятных условиях, то возможно потребуется до выполнения регулировочных работ с замком произвести его чистку с использованием моющих средств.

Задание 1. Произвести техническое обслуживание механизмов замка дверей, капота, крышки багажника, ограничителей дверей предложенного автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, ЗАЗ). Составить письменный отчет по проделанной работе с указанием обнаруженных отклонений в работе механизмов.

Б. Замена механизма регулирования угла наклона спинки (автомобиль 2140 SL).

Необходимость выполнения подобной работы, связанной с ремонтом (заменой) данного механизма обуславливается несколькими причинами, среди которых преобладающими являются: тугое вращение ручки управления механизмом и плохое фиксирование спинки в выбранных положениях.

Для замены этого механизма следует придерживаться следующей рекомендации. Сначала снять облицовочную накладку основания подушки сиденья, прикрывающую доступ к двум болтам 2 (рис. 2)

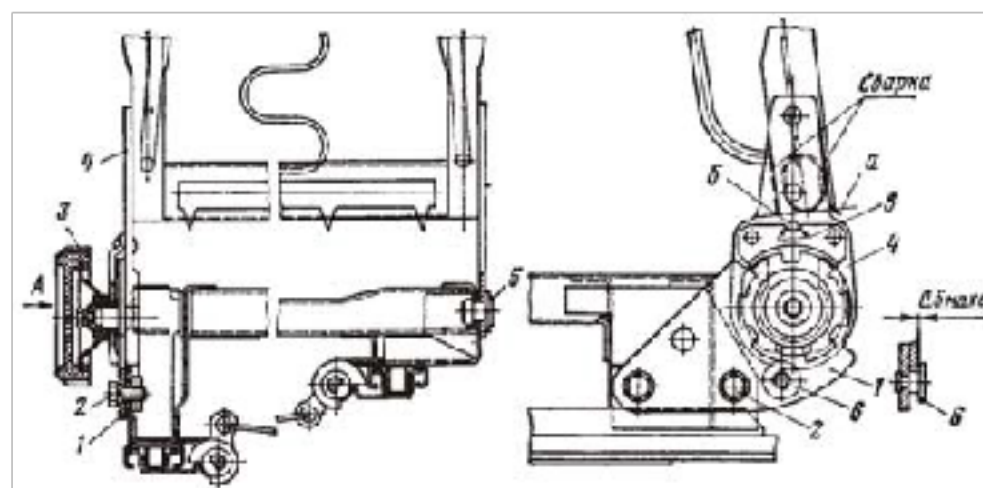


Рис. 2. Замена бесступенчатого механизма регулировки угла наклона спинки сидения

крепления нижнего звена шарнира 1 к основанию, и отвернуть болты. С противоположной стороны спинка соединена с основанием расклепанной ступенчатой осью 5. Поэтому нужно эту ось выбить и снять спинку. Далее, срезать у самого основания каркаса спинки по линии *a* верхнее звено 4 шарнира, удалить с помощью наждачного круга оставшуюся часть звена шарнира с основания спинки. Закрепить новый механизм к основанию подушки двумя болтами и установить верхнее звено в исходное положение, что может быть достигнуто путем совмещения отверстия *б* в верхнем звене 4 шарнира с полукруглым вырезом в нижнем звене 1. Затем соединить основание (каркас) спинки с основанием подушки осью 5, прижать струбциной верхнее звено шарнира к привалочной плоскости спинки и выставит спинку, корректируя ее положение относительно основания подушки так, чтобы верхняя часть спинки была горизонтальна, а угол ее наклона в продольной плоскости (по ходу автомобиля) совпадал с углом наклона спинки соседнего сиденья. После чего нужно приварить дуговой сваркой звено шарнира к основанию спинки сплошным швом по передней и задней кромкам звена. Затем вновь снять основание спинки, при необходимости зачистить сварочные швы от неровностей и произвести подкраску незащищенных мест, установить на место мягкие прокладки, обивку и саму спинку. По завершении работы проверить работу механизма, учитывая, что усилие вращения ручки 3 не должно превышать 2 кгс на плече 5 см.

Задание 2. Выполнить техническое обслуживание и ремонт с заменой изношенных деталей и узлов механизма стеклоподъемника предложенного автомобиля (ВАЗ, ГАЗ, ЗАЗ). По завершении проделанной работы составить письменный отчет с указанием выявленной неисправности.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Вопросы для самоподготовки

Сертификат: 2C0000043E9AB8B452205E7BA500060000043E

Владелец: ООО «Автосервис»

Дата: 08.08.2023

Подпись: [Подпись]

Должность: [Должность]

Дата: 08.08.2023

1. Характерные неполадки в работе механизмов кузова и способы их устранения.

2. Детали или узлы механизмов кузова, требующие для их изготовления более качественные металлы или сплавы.

3. Смазочные материалы, применяемые при техобслуживании механизмов кузова.

Практическая работа 2

Тема: Определение линейных размеров проемов и зазоров, а также размеров контрольных точек основания кузова

Цель работы: освоение методики замера линейных размеров проемов и зазоров в сопрягаемых деталях кузова и координат точек крепления двигателя и подвесок на примере легкового автомобиля семейства ВАЗ.

- формами организации сервисной деятельности;
- методами организации эксплуатационной деятельности;
- формами организации эксплуатационной деятельности;

Теоретическая часть:

Общие сведения

В результате аварийных повреждений, а также в процессе длительной эксплуатации автомобилей, при многочисленных наездах на повышенных скоростях на неровности дороги (бугры, выбоины) заводские размеры проемов и зазоров в сопрягаемых деталях кузова нарушаются. Двери провисают, передние крылья в зоне стоек брызговиков выпучиваются, задние лонжероны прогибаются. Нарушается герметичность сварных соединений, активизируется коррозия, кузов начинает разрушаться.

Таким образом, по изменившимся размерам проемов и зазоров кузова можно судить о пробеге и режиме эксплуатации автомобиля, о состоянии и степени изнашивания кузова.

Соответствие размеров проемов и зазоров приведенным требованиям свидетельствует о том, что геометрия кузова в норме.

Кроме линейных размеров проемов и зазоров важное место в оценке технической исправности автомобиля занимает и правильное расположение точек крепления двигателя и подвесок. Смещение точек крепления двигателя на кузове нарушает развесовку масс, а смещение точек крепления подвесок на кузове нарушает параллельность осей подвесок и углы установки колес, что ведет к ухудшению управляемости автомобилем, интенсивному износу шин и повышенному расходу топлива. Следует отметить, что регулярность замера вышеуказанных размеров является обязательным как во время выполнения ремонтно-восстановительных работ с кузовом, так и на их завершающей стадии.

Оборудование, инструменты

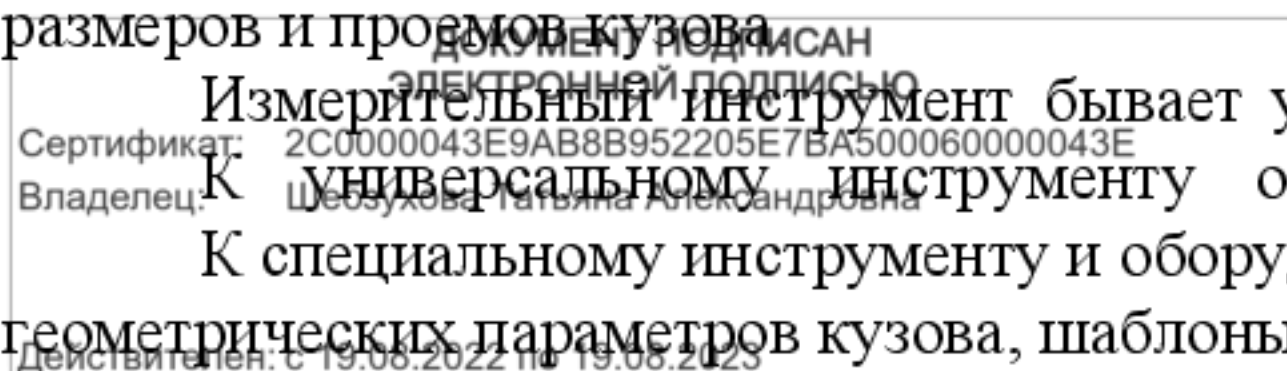
1. Подъемник двух или четырехстоечный автомобильный грузоподъемностью 1,5 – 2,0 т.
2. Смотровая яма для легкового автомобиля.
3. Легковой автомобиль ВАЗ, ГАЗ, АЗЛК и др.
4. Контрольно-измерительные инструменты*.
5. Карта иллюстраций линейных размеров проемов и зазоров, а также координат контрольных точек основания кузова на изучаемый автомобиль.

* - Контрольно-измерительные инструменты, которые предназначены для измерения линейных размеров и проемов кузова.

Измерительный инструмент бывает универсального и специального назначения.

К универсальному инструменту относят линейки, рулетки и штангенциркули.

К специальному инструменту и оборудованию относят линейки для контроля геометрических параметров кузова, шаблоны и стенды для комплексной проверки кузова по всем



параметрам.

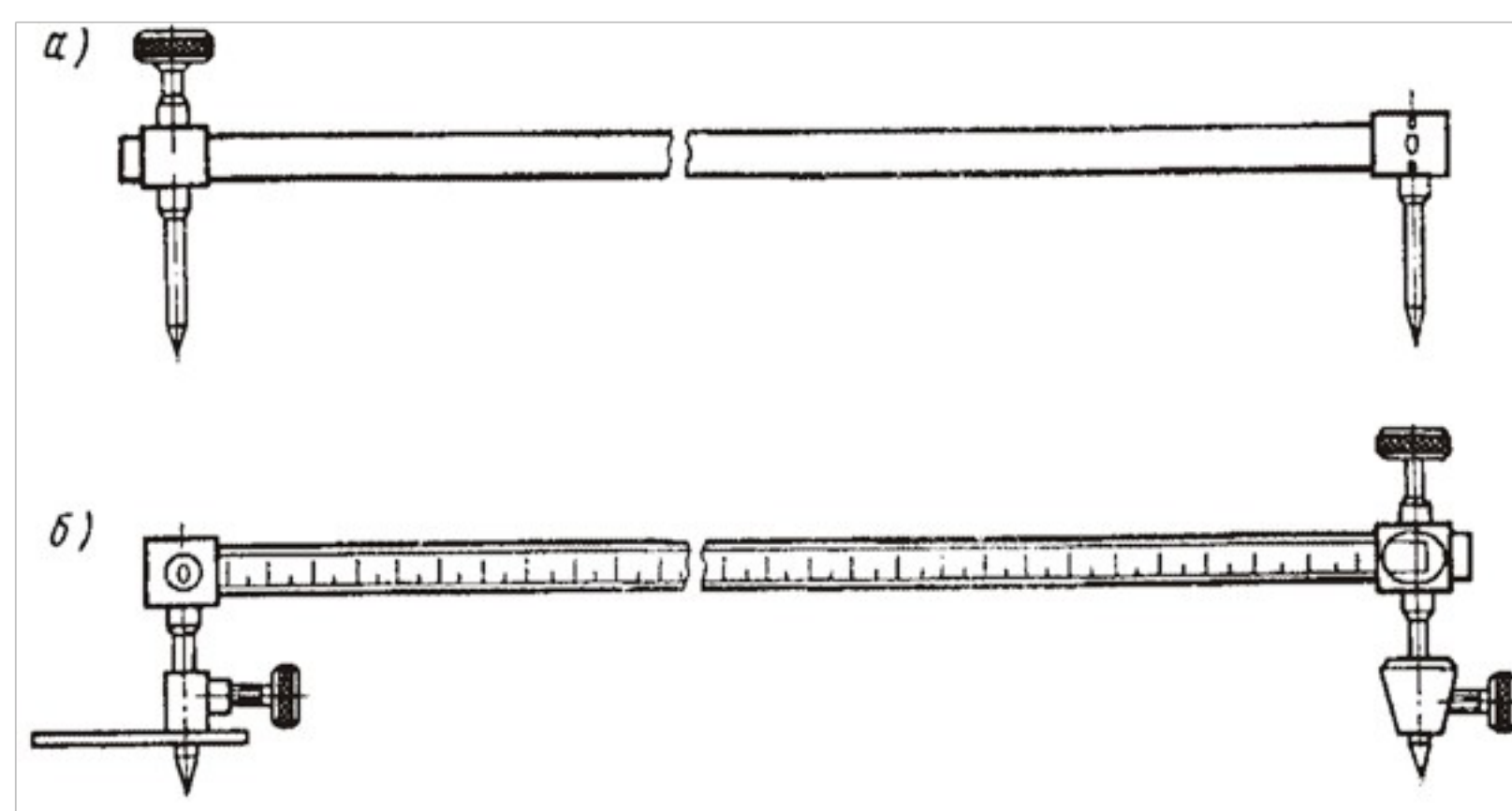


Рис. 5. Линейки для контроля проемов кузова:
а – без шкалы; б – с измерительной шкалой

Специальные линейки (рис. 5) состоят из штанги, подвижного и неподвижного наконечников. Линейки бывают без измерительной шкалы и со шкалой. При измерениях проемов переднего и заднего окон на неподвижном наконечнике крепится диск. Линейка без шкалы имеет пределы измерения 30 – 2000 мм, габаритные размеры 2025x25x115 мм и массу 3 кг. Линейка с измерительной шкалой имеет пределы измерения 50 – 2000 мм, габаритные размеры 2025x170x145 мм и массу 3 кг.

Шаблоны имеют специальную конфигурацию, идентичную форме контролируемого параметра кузова. Применяют шаблоны для контроля дверных проемов, проемов ветрового и заднего стекол, моторного отсека и багажника.

Стенды комплексного контроля позволяют производить измерения всех параметров, включая и параметры формы. Устройства такие, как правило, стационарного типа. Кузов установленный по базовым поверхностям, измеряют по определенной схеме. Стенды оснащены оптическим или лазерным устройством для регистрации формы поверхности.

Методика выполнения работы

1. Определение линейных размеров проемов и зазоров в сопрягаемых деталях автомобиля.

Подлежащий определению линейных размеров кузова и его контрольных точек легковой автомобиль, находящийся в данное время в эксплуатации, установить на смотровую яму. Произвести визуально внешний осмотр кузова, отмечая при этом в тетради очевидные отклонения в линейных размерах и перекосы в геометрии кузова, если таковые имеются. Открывая и закрывая все двери, крышки капота и багажника, а также крышки заливного люка проверить на легкость хода и плотность прилегания к кузову. В случае выявления неисправностей занести в тетрадь причины и предложения по их устранению. После этого необходимо открыть настежь все двери и крышки капота и багажника. Последовательность выполнения замеров линейных размеров проемов и зазоров на автомобилях семейства ВАЗ представляется в нижеследующем:

1. Определение диагональных размеров проемов передних и задних дверей. Размеры должны соответствовать данным, приведенным на рис. 6 - 9 и в таблице 1.

2. Замер расстояния между стойками от центров звеньев верхних неподвижных петель до противоположных стоек проемов по центру фиксаторов замков передних и задних дверей.

3. Замер расстояния от центров звеньев нижних неподвижных петель до противоположных стоек проемов дверей по центру фиксаторов замков передних и задних дверей.

4. Определение расстояния между центральными стойками без обивки на соответствующих высотах от низа проема.

5. Замер диагональных размеров проемов окон ветрового и заднего стекол; замер расстояния между фланцами проемов этих окон по оси автомобиля.

6. Определение диагональных размеров проема капота; крышки багажника; замер расстояния этих проемов по оси автомобиля.

После этого закрывают все двери, капот и крышку багажника, а затем приступают к замерам зазоров сопрягаемых лицевых деталей кузова по ниже предлагаемой схеме.

1. Определение зазора между передним левым крылом и дверью водителя (для автомобилей с левосторонним рулем).

2. То же самое с правой стороны автомобиля.

3. Определение зазора между левой стойкой проема ветрового стекла и рамкой двери с водительской стороны.

4. То же самое с правой стороны автомобиля.

5. Определение зазора между желобком крыши и верхней сторонами рамок дверей левых передних и левых задних.

6. То же самое с правой стороны автомобиля.

7. Определение зазора между задней дверью и крылом с левой стороны автомобиля.

8. То же самое с правой стороны автомобиля.

9. Определение зазора между передними и задними дверями с левой и правой сторон автомобиля.

10. Определение зазора между порогом основания кузова и дверями с левой (правой) стороны автомобиля.

11. Определение зазоров по периметру капота.

12. Определение зазоров по периметру крышки багажника.

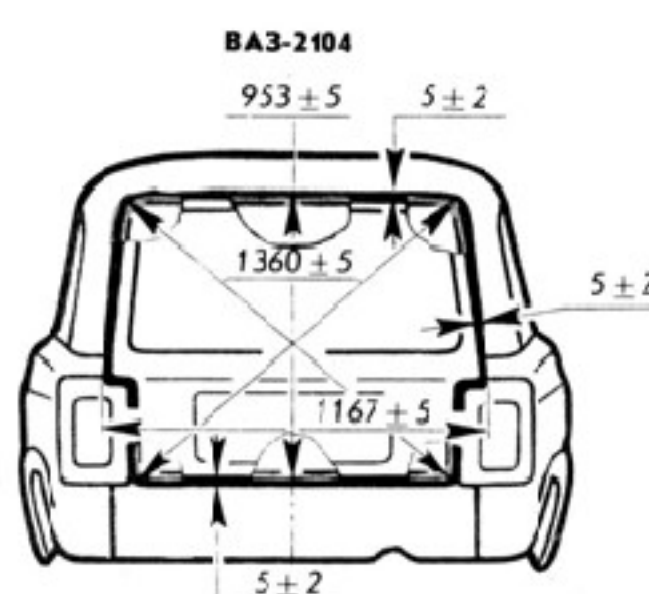
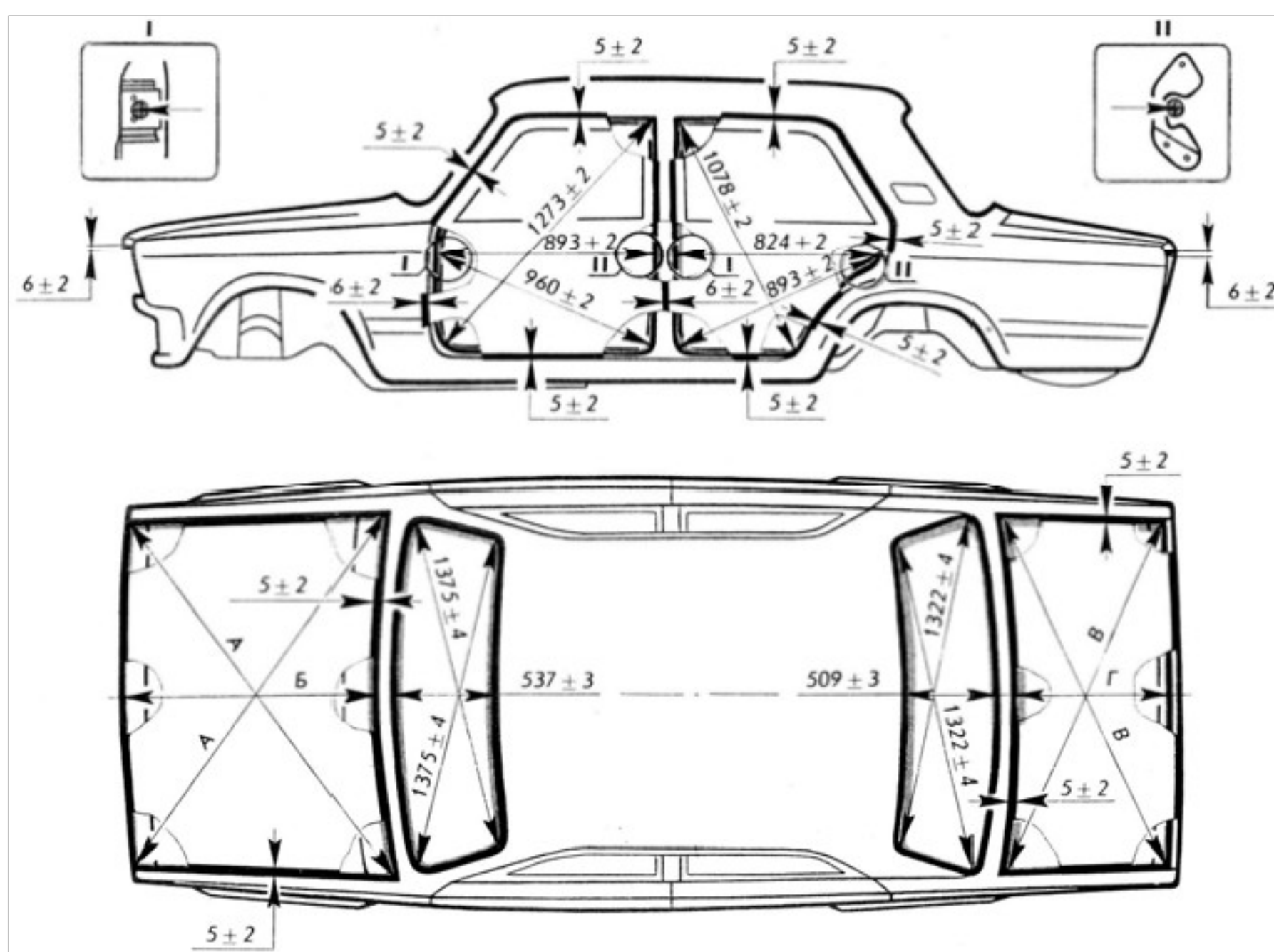
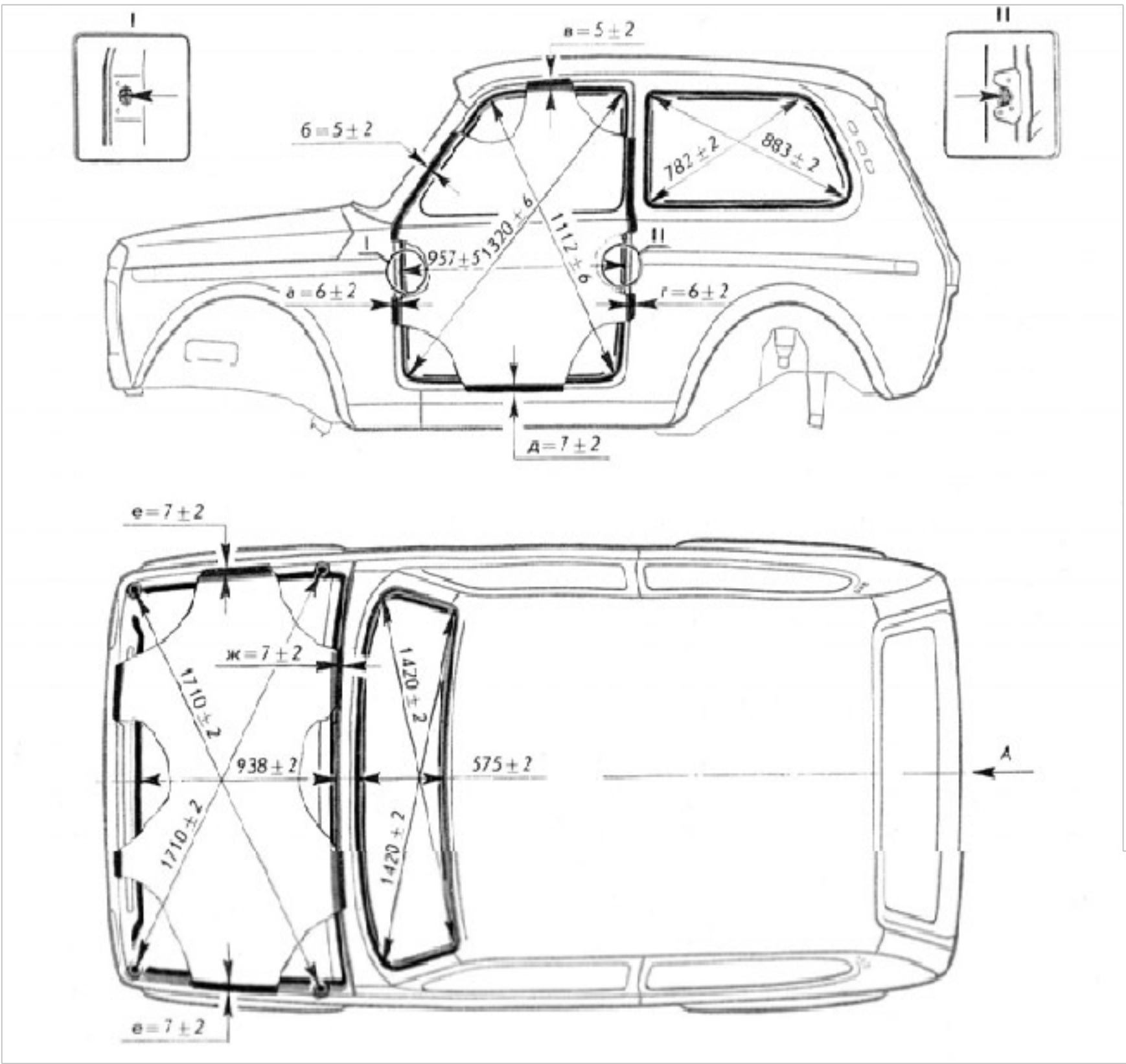
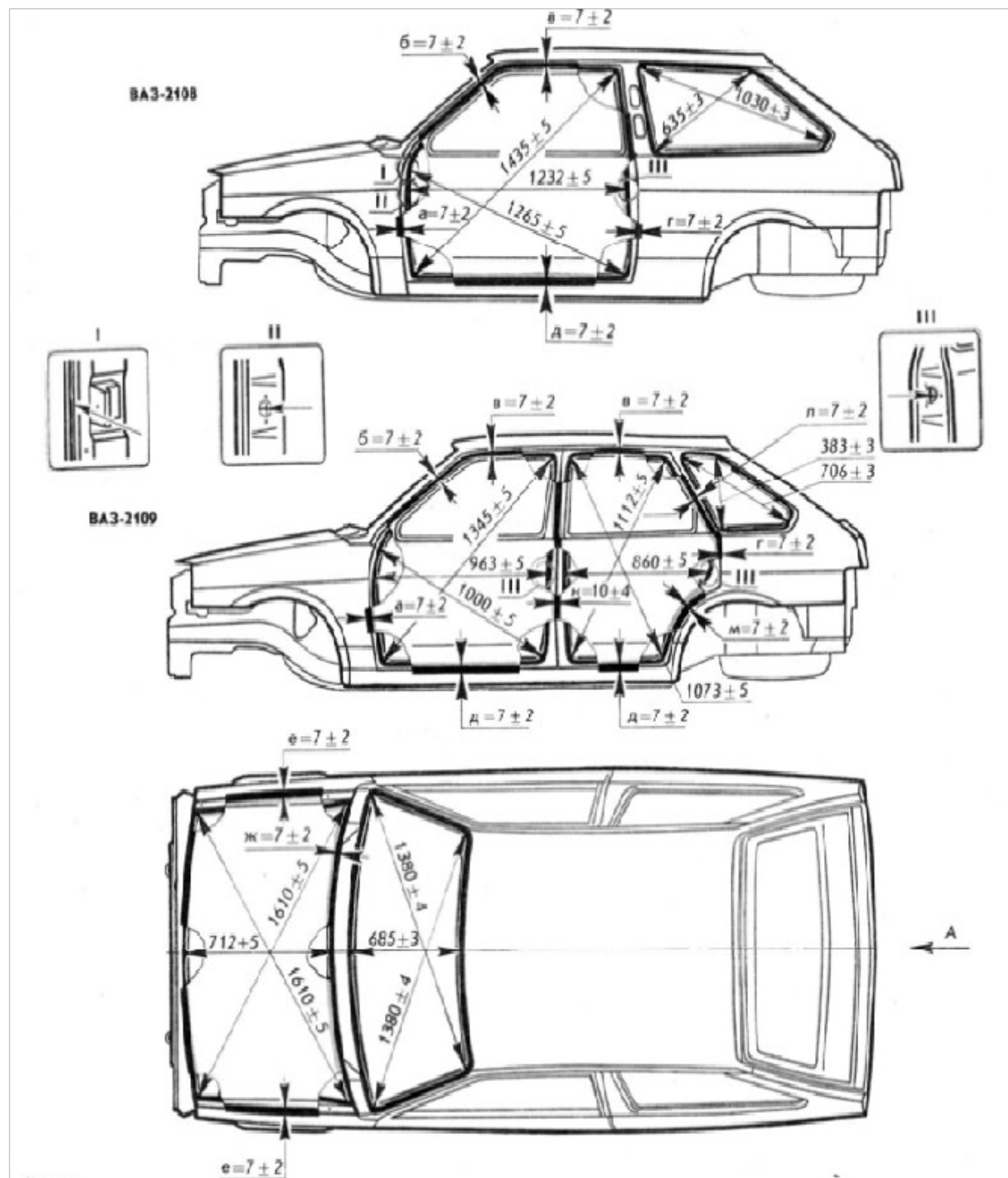


Рис. 6. Размеры проемов и зазоры сопрягаемых деталей кузова автомобилей моделей ВАЗ-2101 - 2107



боковиной (под водосточным желобком); z – между дверью и боковиной (задним крылом); d – между дверью и порогом пола; e – между капотом и передним крылом; $ж$ – между капотом и панелью ветрового окна; $з$ – между дверью задка и боковиной; $и$ – между дверью задка и панелью крыши; $к$ – между дверью задка и панелью задка.

Рис. 8. Размеры проемов и зазоры сопрягаемых деталей кузова автомобилей моделей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109



Продолжение рис.8.

Зазоры: a – между дверью и передним крылом; b – между дверью и стойкой ветрового окна; $в$ – между дверью и боковиной (под водосточным желобком); $г$ – между дверью и боковиной (задним крылом); d – между дверью и порогом пола; e – между капотом и передним крылом; $ж$ – между капотом и панелью ветрового окна; $з$ – между дверью задка и боковиной; $и$ – между дверью задка и панелью крыши; $к$ – между дверью задка и панелью задка; $л$ – между дверью и боковиной (окном боковины); $м$ – между дверью и боковиной (аркой заднего крыла); $н$ – между передней и задней дверями

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Определение координат точек крепления двигателя и подвесок осуществляется с помощью различных приспособлений, технологической оснастки или стенов. При проведении замеров на стенов кузов закрепляют с помощью пальцев в специальных кронштейнах. Кузов, не имеющий отклонений по базовым точкам, фиксируется на раме стенов по всем сопрягаемым точкам крепления: стабилизатора поперечной устойчивости, поперечины передней подвески, кронштейна коробки передач, нижних продольных штанг задней подвески, а также по одной точке крепления поперечины штанги задней подвески. Несовпадение хотя бы одной базовой точки дает право сделать вывод о перекосе кузова и необходимости принятия мер по его устранению.

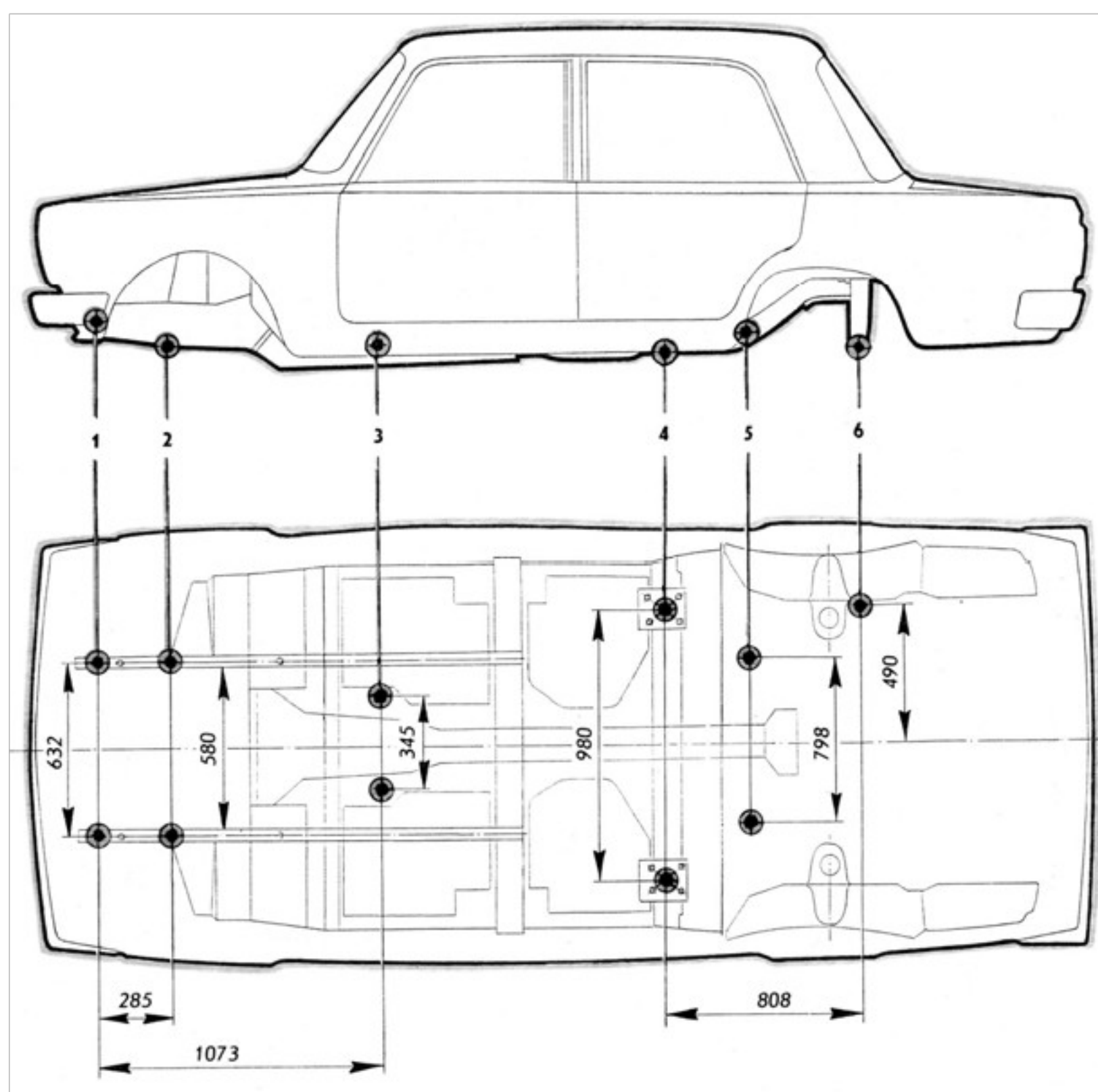


Рис. 10. Точки крепления двигателя и подвесок на кузове автомобилей моделей ВАЗ-2101 – ВАЗ-2107

Точки крепления:

- 1 – стабилизатор поперечной устойчивости; 2 – поперечины передней подвески; 3 – силового агрегата; 5 – верхних продольных штанг; 6 – поперечной штанги задней подвески

Следует подчеркнуть, что такие процедуры проводятся преимущественно на демонтированных кузовах, ибо наличие навесных агрегатов не дают возможности в полной мере провести такие измерения. Поэтому в большинстве случаев, когда автомобиль находится пока в эксплуатации, замер контрольных точек производится по схеме замера взаимного расположения осей подвесок (Рис. 13 - 15). Разность диагональных и продольных размеров должна быть не более 0,4% от замеренных значений. Это обеспечивает достаточную точность параллельности крепления осей подвесок на кузове, устойчивость автомобиля при движении по дороге, а также его хорошую управляемость.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9A83B952205E7BA500060000043E
Хэш-адрес: 2C0000043E9A83B952205E7BA500060000043E
Задание. На предлагаемом легковом автомобиле по вышеприведенной методике выполнить замеры линейных размеров проемов и зазоров, а также проверку взаимного расположения осей передней и задней подвесок. На основании выполненных замеров составить письменный отчет с подробным указанием выявленных отклонений и мерах по их устранению.

На основании выполненных замеров составить письменный отчет с подробным указанием выявленных отклонений и мерах по их устранению.

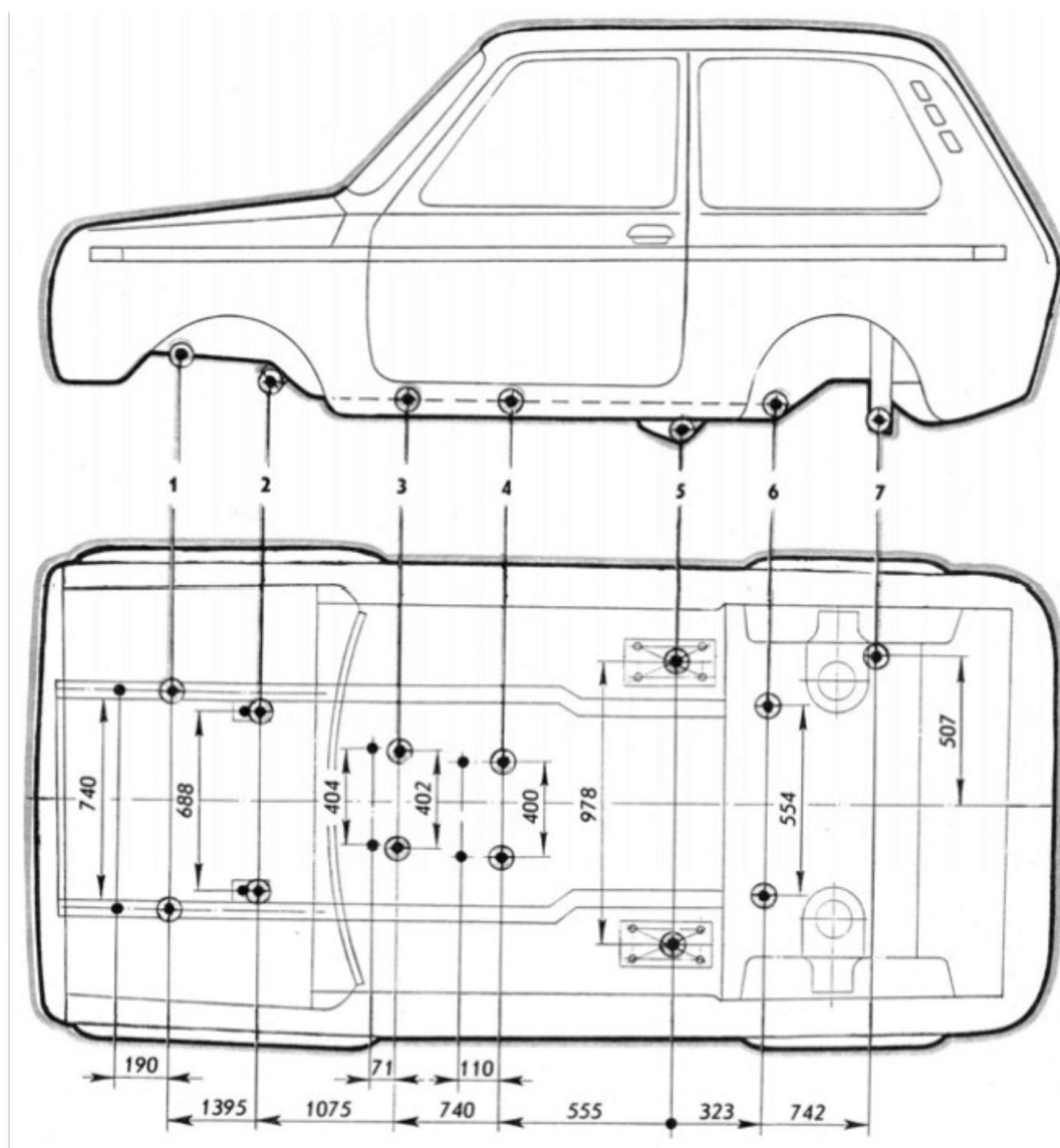


Рис. 11. Точки крепления двигателя и подвесок на кузове автомобиля модели ВАЗ-2121

Точки крепления:

1 – поперечины передней подвески; 2 – стабилизатора поперечной устойчивости; 3 – силового агрегата; 4 – раздаточной коробки; 5 – нижних продольных штанг; 6 – верхних продольных штанг; 7 – поперечной штанги задней подвески

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

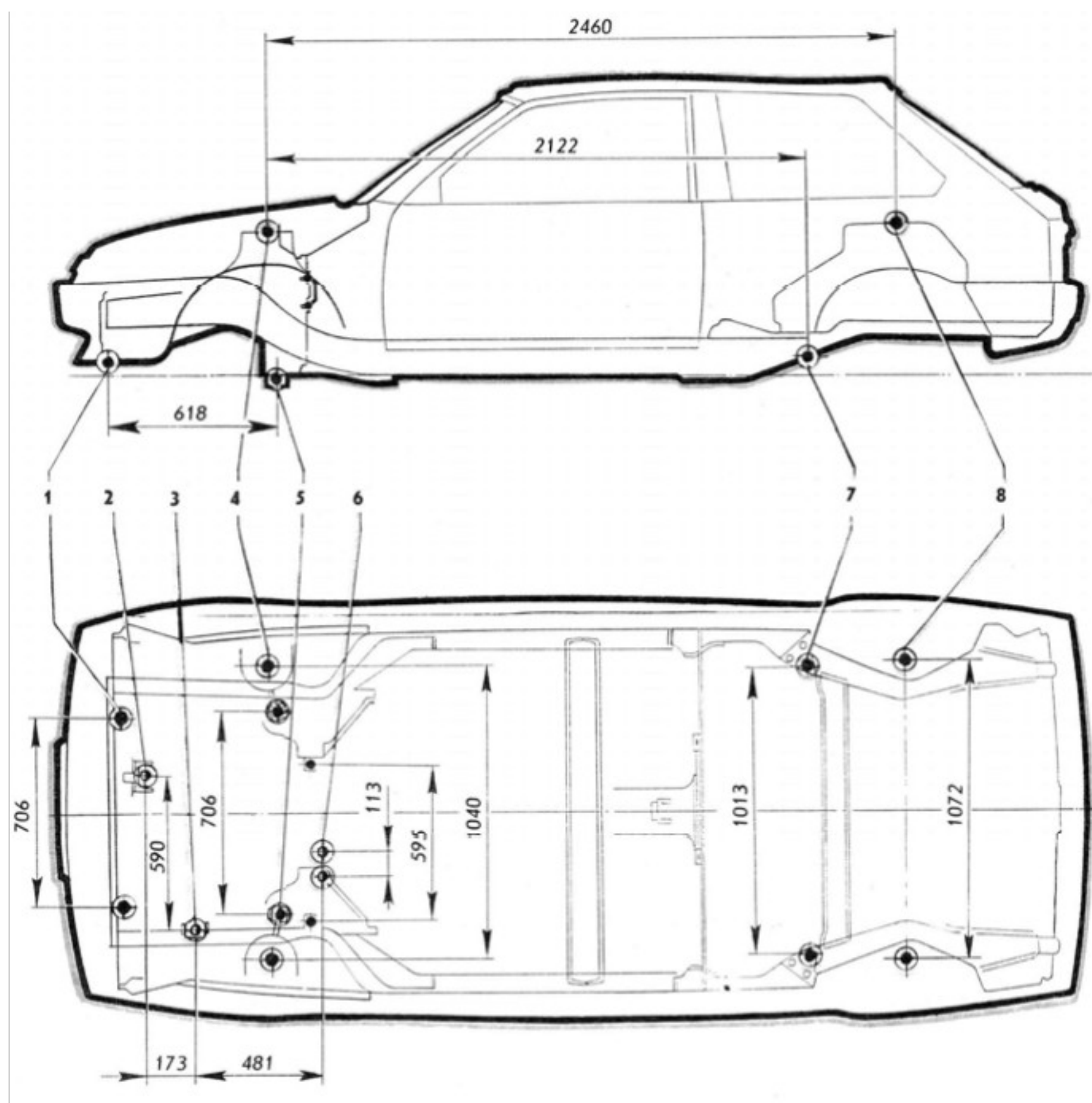
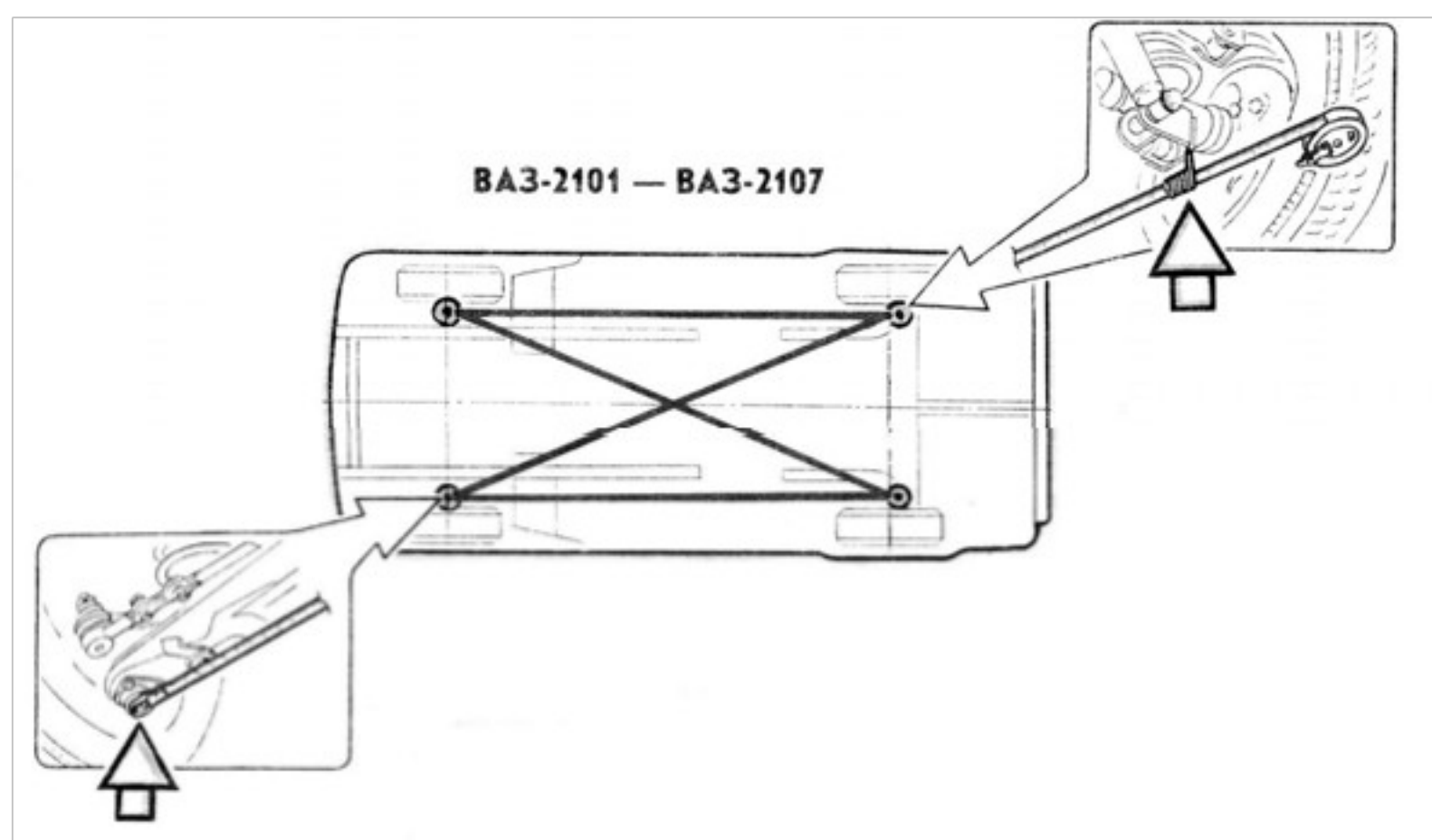


Рис. 12. Точки крепления двигателя и подвесок на кузове автомобилей моделей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109

Точки крепления:

1 – растяжки передней подвески; 2 – передней опоры силового агрегата; 3 – левой опоры силового агрегата; 4 – верхнего шарнира стойки; 5 – шарнира рычага передней подвески; 6 – задней опоры силового агрегата; 7 – рычага



задней подвески; 8 – амортизатора задней подвески

Рисунок 13

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

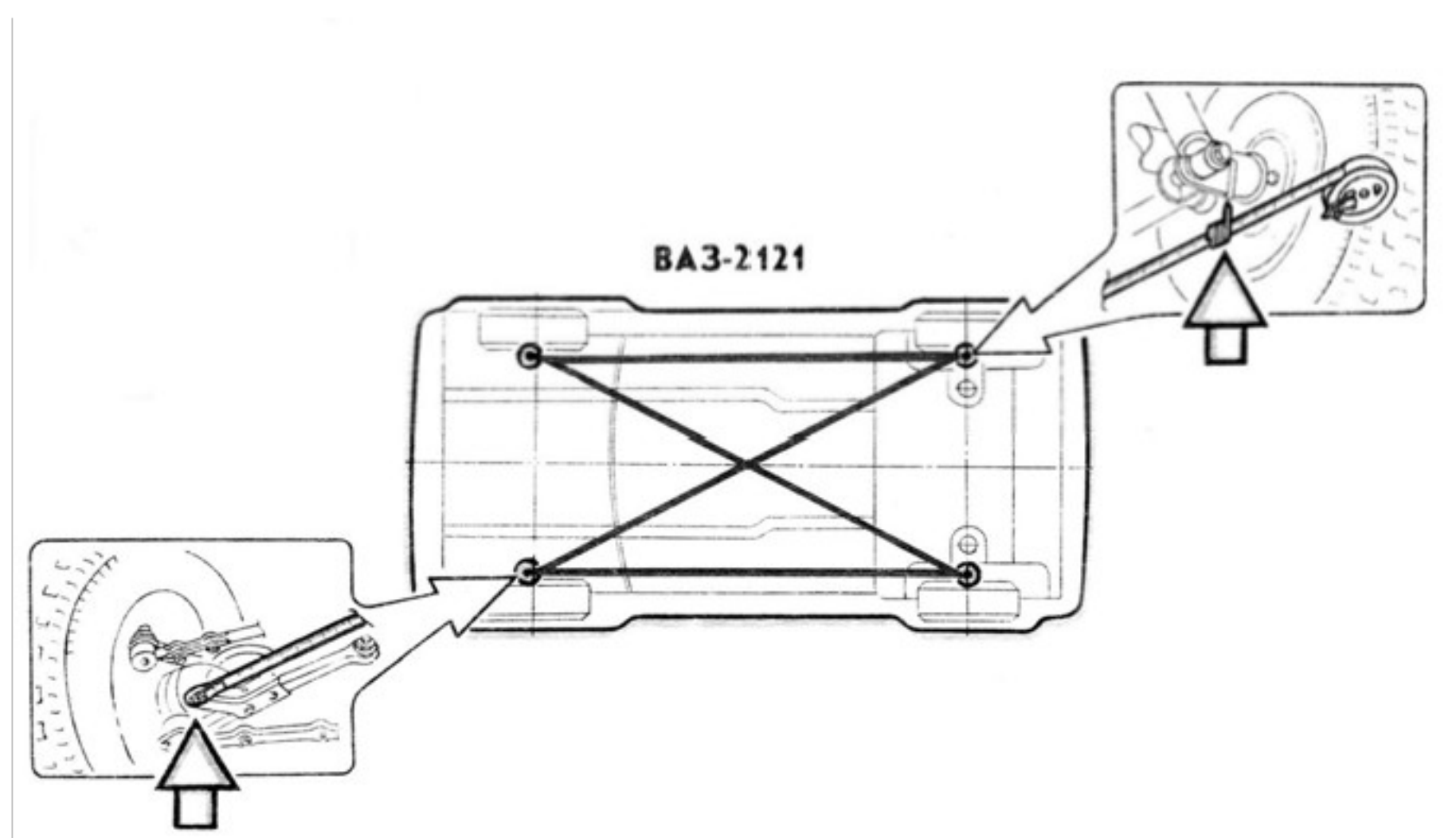


Рисунок 14

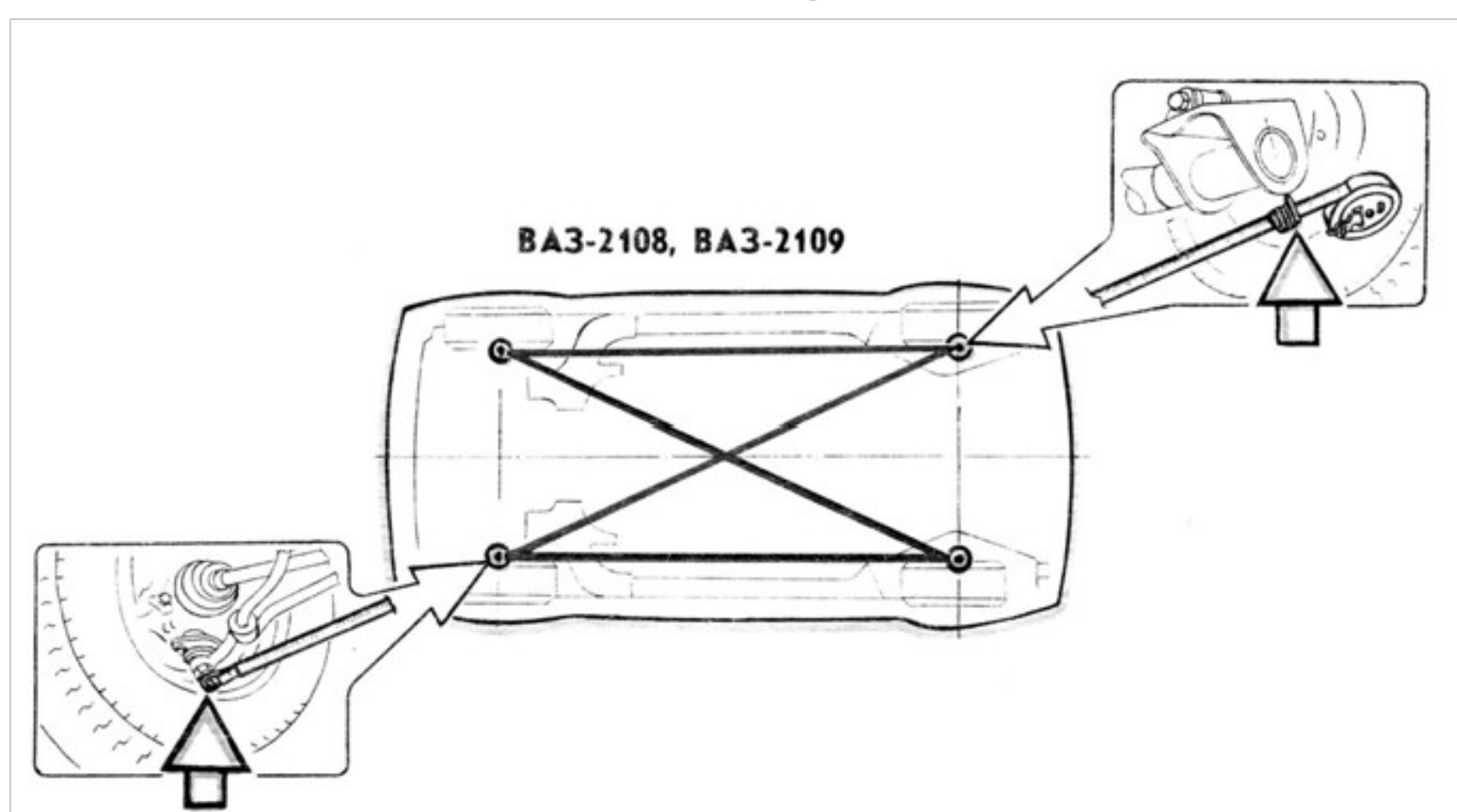


Рисунок 15

Вопросы для самоподготовки

1. С какой целью определяют линейные размеры проемов и зазоров сопрягаемых деталей кузовов?
2. . Каковы причины изменения контрольных крепления точек узлов шасси?
3. Какие неисправности кузова влияют на геометрические параметры углов установки колес

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Практическая работа 3

Тема: Определение дефектов на элементах несущей конструкции корпуса кузова и технология их устранения

Цель работы: ознакомление с дефектами на кузовных элементах автомобилей и освоение методик и технологии их устранения.

Теоретическая часть:

Общие сведения

Характерными дефектами деталей кузовов, кабин и оперения являются коррозионные повреждения, механические повреждения (вмятины, обломы, разрывы, выпучины и т.д.), нарушения геометрических размеров, трещины, разрушения сварных соединений и др.

Коррозионные разрушения – это основной вид износа металлического кузова и кабин. Особенно сильно развивается коррозия в труднодоступных для очистки местах, где периодически попадающая в них влага сохраняется длительное время, и, в связи с повышением температуры окружающей среды, происходит интенсификация реакции окисления.

Трещины возникают в результате усталости металла, нарушения технологии обработки металла, применения низкого качества стали, дефектов сборки узлов и деталей, недостаточной прочности конструкции узла, а также в подверженных вибрации местах.

Разрушения сварных соединений происходят в результате некачественной сварки, воздействия коррозии, вибрации и нагрузок при нормальной эксплуатации автомобиля либо в результате аварийных повреждений.

Механические повреждения (вмятины, перекосы, разрывы и т.д.) являются следствием перенапряжения металла в результате ударов и изгибов, а также вследствие непрочного соединения деталей.

Технологический процесс ремонта кузовов и кабин в сборе включает разборку, полное или частичное снятие старой краски, дефектовку, ремонт составных частей или их замену, сборку, окраску и контроль качества.

Разборку кузовов и кабин выполняют в два этапа. Это демонтаж всех деталей и сборочных единиц, установленных с внутренней и наружной сторон кузовов и кабин, с последующей разборкой корпуса для ремонта после удаления старого лакокрасочного покрытия и выявления всех его дефектов. Так как в большинстве случаев цельнометаллические корпуса кузовов и кабин являются неразъемными (соединены сваркой), то полную разборку корпуса на панели и детали не производят. Ее выполняют только до такой степени, чтобы имелась возможность произвести дефектацию и при необходимости заменить или отремонтировать элементы корпуса, образующие каркас.

В зависимости от экономической целесообразности ремонта кузовов и кабин применяются различные способы устранения имеющихся на их поверхностях дефектов, о разновидностях которых шла речь выше. Поэтому для качественного выполнения ремонтных работ по устранению этих дефектов необходимо не только знать о их существовании, но и весьма важно знать и уметь их устранять.

Оборудование, инструменты, материалы

1. Автомобиль с повреждениями кузова или снятые с автомобиля элементы кузова, имеющие повреждения, запчасти, крепежные элементы (саморезы, пистоны, кнопки).

2. Набор гаечных ключей, отвертки, приспособления для выполнения правочных работ, зубила, молотки, верстак слесарный, ножовка по металлу, напильники, ножницы по металлу, шлифмашинка, дрель с набором сверл.

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебукова Татьяна Александровна
Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

3. Тонколистовая малоуглеродистая сталь толщиной 0,8- 1,5 мм, мел, ветошь, краска ремонтная, растворитель, мастика.

Общая характеристика дефектов и способов их устранения

Одними из наиболее распространенных дефектов на лицевой панели кузовов и кабин являются неровности или вмятины, как следствие остаточной деформации после соударения с различными предметами. Такие дефекты могут быть устранены разными способами. Наиболее доступными и распространенными из них являются: способ напыления, например, эпоксидными композициями, и другой, предусматривающий в отличие от предыдущего, непосредственное силовое воздействие на область деформации в противоположную сторону с применением ручного правочного инструмента, представленного на рис.16.

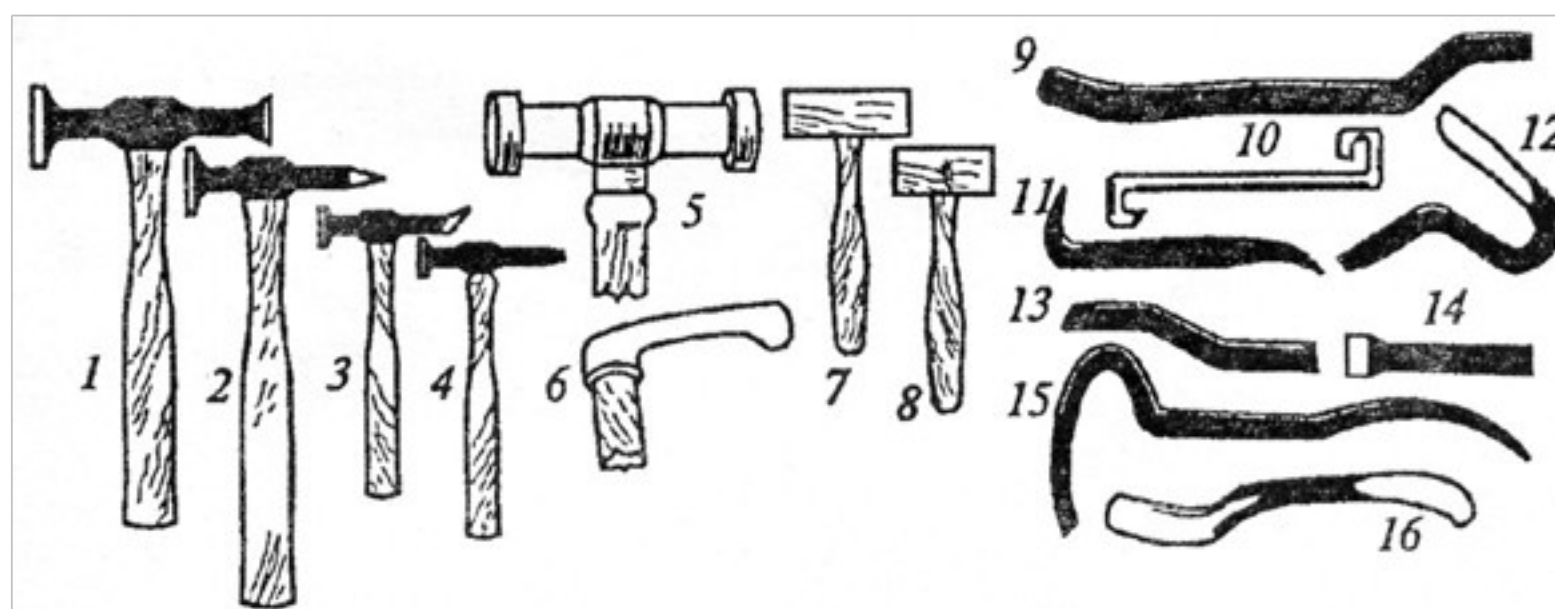


Рис. 16. Набор инструментов для удаления вмятин:
1-6 – молотки; 7 и 8 – киянки; 9-19 - оправки

В тех случаях, когда на панелях кузовов и кабин имеются значительные деформации, полученные в результате аварий, то для устранения таковых применяются, как правило, стенды с набором специальных приспособлений для правки деформированного участка кузова (рис. 17).

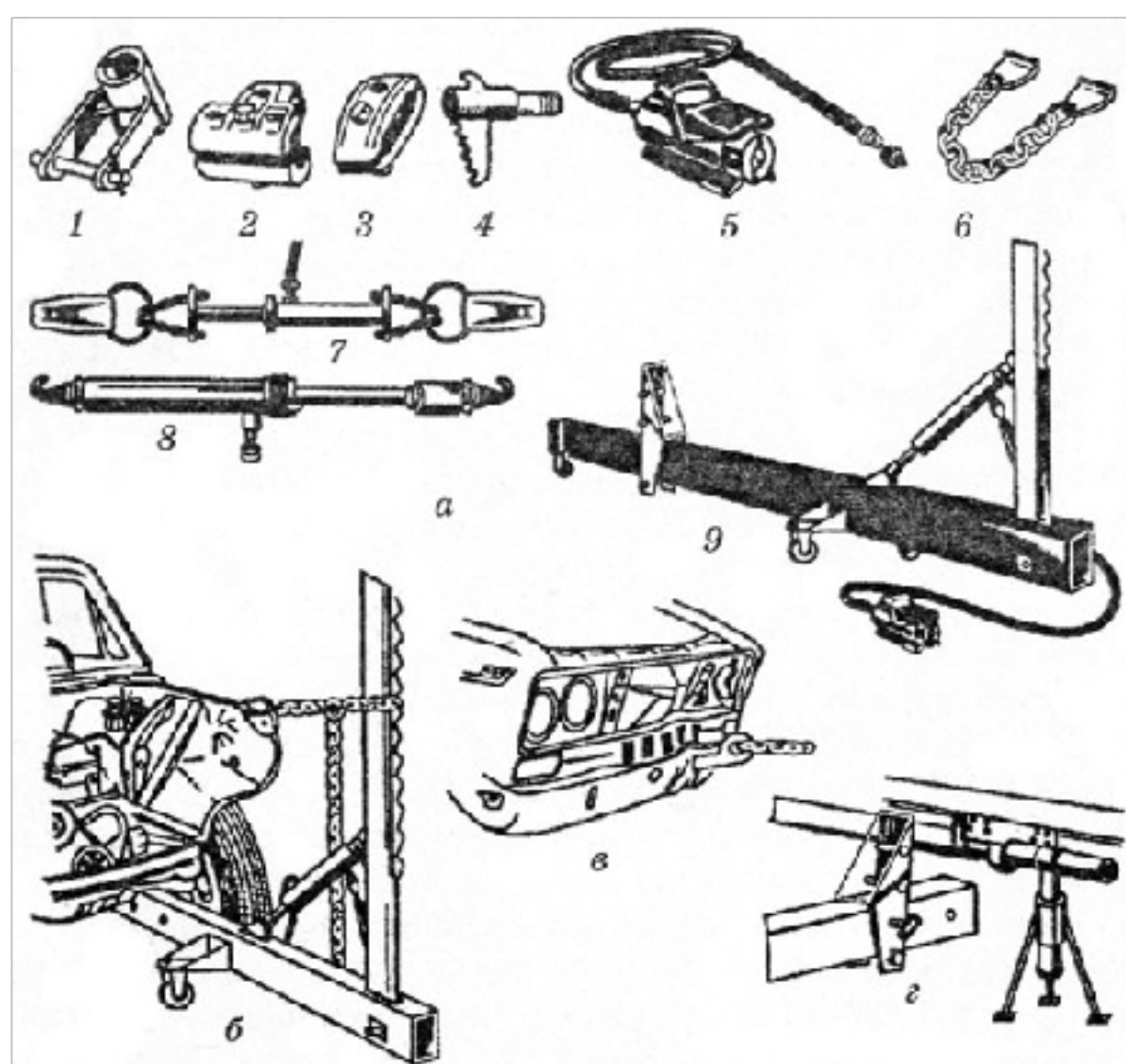


Рис. 17. Приспособления для выполнения правки деформированного участка кузова:

а – комплект приспособления для устранения перекосов и перегибов;
б, в и г – использование приспособлений при правке; 1- оправка для вытягивания вогнутых деталей; 2 и 3 – самозакрепляющиеся гидравлические зажимы; 4 – оправка с зубцами для захвата выпрямляемой панели; 5 –насос; 6 –двойной захват; 7, 8 –натяжной цилиндр; 9 –фиксирующее устройство

Так как в процессе правки могут образоваться трещины или разрывы на некоторых деформированных участках, то для достижения требуемой прочности и надежности целесообразно выполнить замену их новыми элементами, предварительно удалив поврежденные участки. Удаление выполняют газовой резкой, электрифицированным фрезерным инструментом или пневматическим резцом. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и поэтому в каждом конкретном случае решается вопрос выбора того или иного метода индивидуально. Подлежащие удалению участки размечают с помощью шаблонов и мела, а затем удаляют тем или иным методом.

Трещины и разрывы в корпусе кузовов и кабин устраняют полуавтоматической дуговой сваркой в среде углекислого газа или газовой сваркой. При сварке в среде защитного газа применяются полуавтоматы, питающиеся от источников постоянного тока обратной полярности. Сила тока и напряжение составляют соответственно 40 Ампер и 30 Вольт. В качестве электрода применяется омедненная стальная проволока марки Св-0,8Г2С диаметром 0,8 мм.

Газовой сваркой устраняют трещины и разрывы в панелях, изготовленных из листовой стали толщиной 0,5 – 2,5 мм, горелками ГСМ-53 или ГС-53 с использованием присадочной проволоки Св-0,8 или Св-15.

В тех случаях, когда отремонтированная деталь не сможет в полной мере обеспечить заданную прочность конструкции кузова, то прибегают к использованию дополнительных ремонтных деталей, с помощью которых создают необходимую жесткость. Изготовление дополнительной ремонтной детали начинают с правки стального листа, его раскройки и резки заготовок по разметке. После чего деталь загибают или формуют на специальном оборудовании, готовые детали обрезают, сверлят, правят и зачищают. Материалом для изготовления ремонтной детали является тонколистовая холоднокатаная малоуглеродистая сталь толщиной 0,7 – 1,5 мм.

Для упрочнения места сварки и придания ему требуемого профиля производят проковку и зачистку сварных швов. Ее выполняют пневматическим молотком при помощи комплекта поддержек и бойков. После проковки места сварки зачищают абразивным кругом.

Окончательная правка и рихтовка панелей кузовов и кабин предназначена для обеспечения точности сборки и удаления мелких вмятин и выпучин, оставшихся на поверхностях. Рихтовку выполняют пневматическим рихтовальным устройством или вручную. Устраняют повреждения сваркой.

Рекомендуемая методика выполнения ремонтных работ по устранению дефектов на съемных металлических элементах кузова

Съемными элементами кузова являются буферы, решетки облицовки радиатора, капот, крышка багажника, задняя дверь, двери и крылья, если они установлены на каркас с помощью болтов.

Буферы.

В очень редких случаях можно достаточно хорошо выправить поврежденные буферы. Так как металл буфера достаточно толстый, то необходим сильный нагрев зоны правки, что приводит к разрушению хромового покрытия. Детали из коррозионно-стойкой стали с незначительными повреждениями можно отремонтировать, и после восстановления их формы отполировать. Однако эти ограниченные ремонтные операции редко являются выгодными, так как стоимость правки быстро достигает стоимости новой детали, откуда следует, что замена является более предпочтительной.

Щитки.

Щитками или бамперами (рис. 18) обычно называют буферы, изготовленные из пластических материалов. Ремонт щитков из смолы, армированной стекловолокном, может осуществляться посредством стеклоткани, покрытой смолой. В то же время другие композиционные материалы, из которых изготовляют щитки, такие как, поликарбонаты, совершенно непригодны для ремонта. Щитки обычно крепятся к кузову двумя центральными и

Щитками или бамперами (рис. 18) обычно называют буферы, изготовленные из пластических материалов. Ремонт щитков из смолы, армированной стекловолокном, может осуществляться посредством стеклоткани, покрытой смолой. В то же время другие композиционные материалы, из которых изготовляют щитки, такие как, поликарбонаты, совершенно непригодны для ремонта. Щитки обычно крепятся к кузову двумя центральными и

Электронной подписью
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шибзукова Татьяна Александровна
Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

двумя боковыми болтами. Если противотуманная оптика или указатели поворотов встроены в щитки, то при снятии щитка необходимо отключить электрические провода.

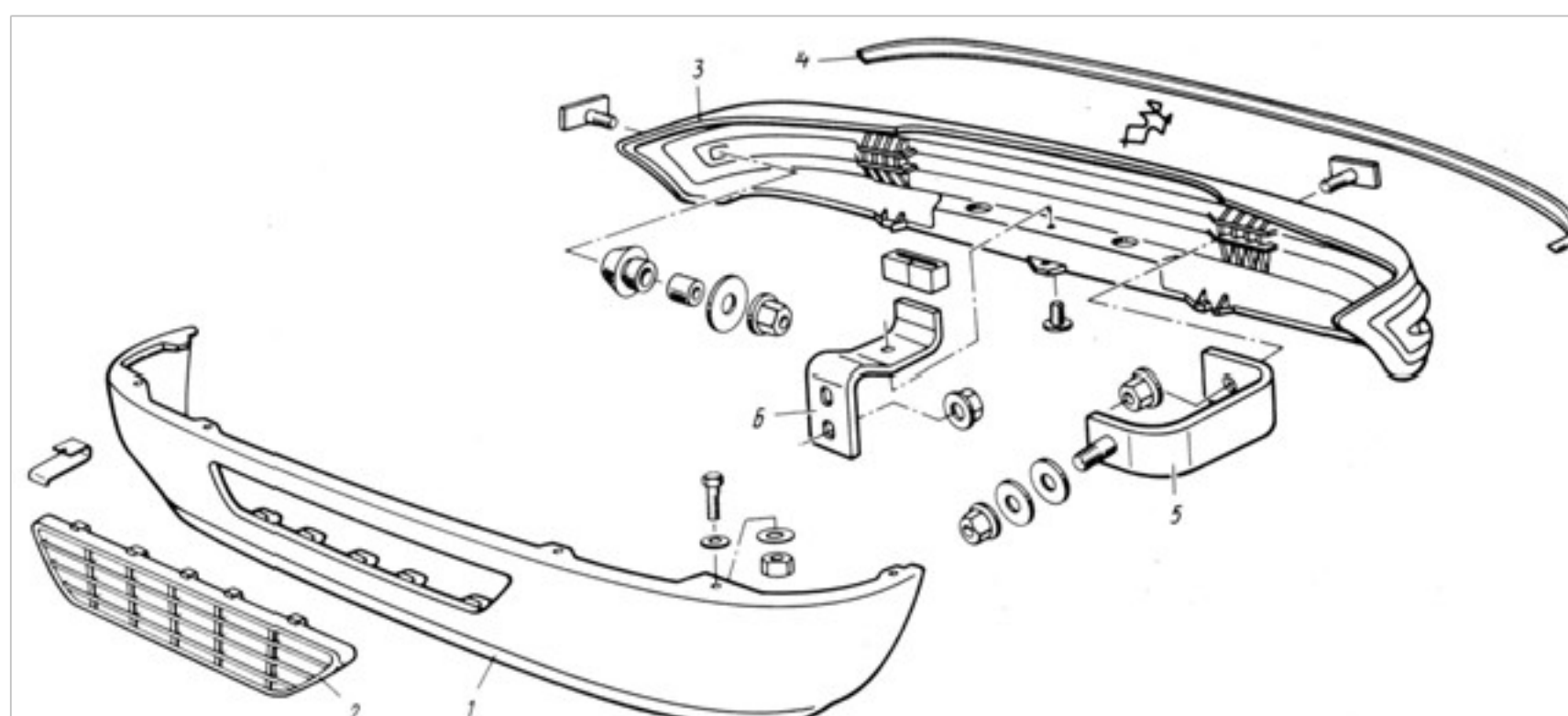


Рис. 18. Щитки из композиционных материалов автомобиля:

1 – передний щиток; 2- решетка; 3- задний щиток; 4- декоративная накладка; 5- боковое крепление щитка; 6 – центральное крепление щитка

Обычно называют буферы, изготовленные из пластических материалов. Ремонт щитков из смолы, армированной стекловолокном, может осуществляться посредством стеклоткани, покрытой смолой. В то же время другие композиционные материалы, из которых изготовляют щитки, такие как, поликарбонаты, совершенно непригодны для ремонта. Щитки обычно крепятся к кузову двумя центральными и двумя боковыми болтами. Если противотуманная оптика или указатели поворотов встроены в щитки, то при снятии щитка необходимо отключить электрические провода.

Крылья

Съемные крылья обычно снимают и заменяют новыми, даже если их можно выправить. Как правило, правка крыльев обходится обычно дороже, чем замена их новыми. Перед установкой нового следует покрыть места контакта слоем герметика. Установить крыло на брызговик, вставить винты в места крепления и слегка завернуть их, не затягивая, чтобы отрегулировать зазоры дверей и капота, а затем затянуть винты окончательно.

Приваренные крылья, если они не очень сильно деформированы, обычно подвергаются правке, так как их замена достаточно трудоемка. Если же правка приваренных крыльев требует очень много времени и если внутренние детали или передняя и задняя стойки повреждены, то крылья следует заменить. Следует помнить, что если крыло подвергается правке, то не все части крыла выправляются с одинаковой трудоемкостью. Гораздо легче выправить верхнюю скругленную часть крыла, чем его боковую поверхность, которая обычно имеет небольшую выпуклость. После общей правки необходимо устранить так называемые «хлопуны», путем точечного нагрева листа.

Капот и крышка багажника.

Эти подвижные элементы кузова автомобиля, следовательно, они являются съемными. Они выполняются из штампованного листа, усиленного с внутренней стороны листовыми штампованными профилями (рис.19).

Деформация капота почти всегда вызывает деформацию профилей жесткости. Если же произошло складывание капота и крышки багажника, то технически их невозможно выправить. Так как правку капота и крышки багажника удобнее производить на верстаке, то их обычно снимают. Правка осуществляется сначала с помощью прессы, а затем рихтовкой киянкой, спрофилированной по месту. Когда форма детали приблизительно восстановлена, то производят удаление точек сварки и отрезку пилой части профилей жесткости, мешающих выравниванию

поверхности. Отрезку выполняют в недеформированной зоне. Далее заканчивают правку поверхности и профилей жесткости отдельно. Затем профили жесткости приваривают сваркой, защищая при этом от нагрева

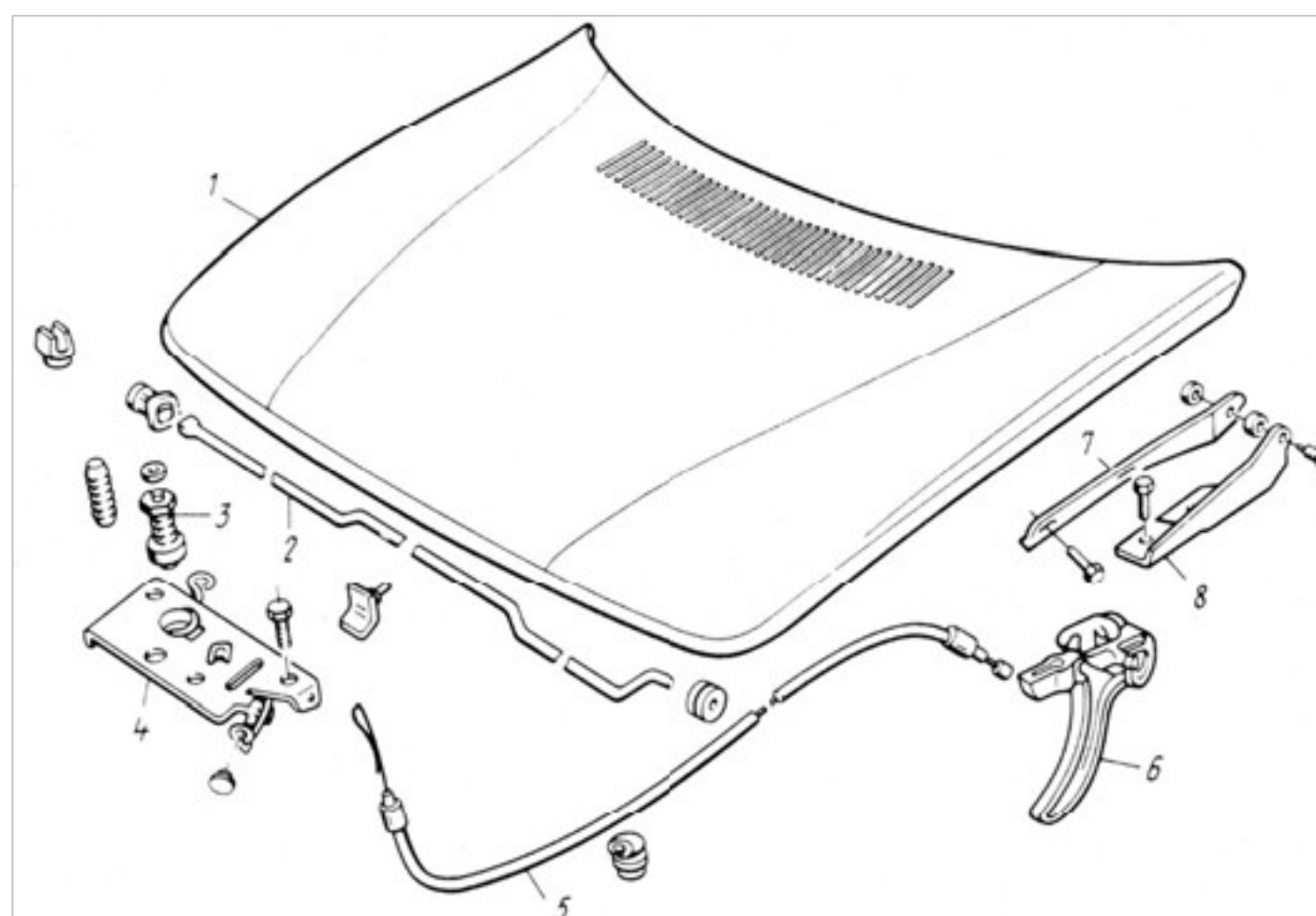


Рис. 19. Капот двигателя автомобиля с механизмом открывания:
1 – капот; 2 – тяга; 3 – опирающийся палец; 4 – замок; 5 – трос капота; 6 –
рукоятка открывания капота; 7 и 8 – шарниры

противоположные поверхности листа асбестовым картоном, либо листом металла. Точки сварки подвергаются зачистке.

Двери.

Конструктивно дверь состоит из каркаса, который является опорой для обшивки и усиливает ее. В процессе ремонта при замене панели двери рекомендуется применять тот способ ее установки, что и на заводе-изготовителе.

Технически можно выправить большинство дверей с незначительными повреждениями. В обычной практике такая правка экономически не выгодна, если деформирован внутренний каркас двери. В этом случае поврежденную дверь заменяют новой и устанавливают на нее годные детали и узлы, снятые с поврежденной двери. Если внутренний каркас двери не поврежден, то ремонт может выполняться двумя способами:

- заменой поврежденной панели двери новой панелью;
- выправкой панели двери, если вмятина не вызвала значительного растяжения металла.

Для удобства выполнения работ дверь желательно снять. Затем следует разобрать дверь. Технологию разборки и сборки дверей практически любых автомобилей можно найти в технической литературе, и поэтому нет смысла здесь ее описывать. Таким образом, ниже речь пойдет более подробно о вышеупомянутых двух способах.

Замена панели двери (рис. 20).

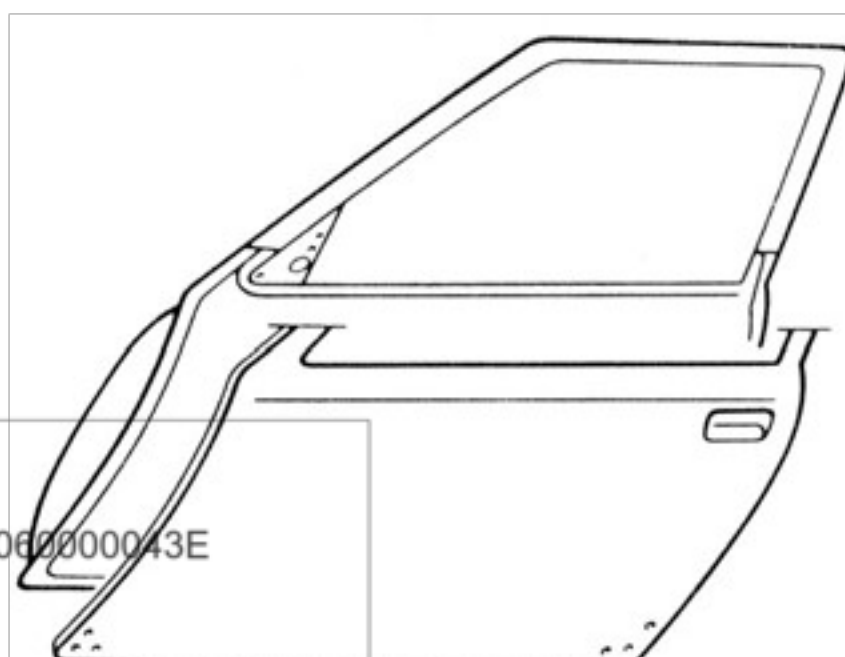


Рис. 20. Замена панели двери:

зачистить следы точечной сварки фрезой, обрезать по линии разъема периферию панели двери, покрыть поверхность мастикой, закрепить новую панель, подогнать панель по месту и приварить точечной сваркой. Обеспечить герметичность внутренней полости

У некоторых моделей автомобилей эту операцию можно выполнить без снятия стекол, стеклоподъемника, а также других крепежных элементов. Замена панели двери производят только в том случае, если это предусмотрено изготовителем и панель поставляется отдельной деталью. Наиболее быстрый способ снятия панели двери заключается в выравнивании среза двери в местах завальцовки следующим образом:

обрезать, если это необходимо, соединение сваркой в верхних точках;
отсоединить полосу панели от каркаса двери, если она приварена точечной сваркой;
выправить деформацию каркаса двери.

Выправка панели. При правке панели не всегда возникает необходимость снятия механизмов стекол и замков. Операция правки панели более тонкая, чем правка крыла. Глубина проштамповки панели небольшая, а ее стороны жестко соединены с внутренним каркасом и имеют определенную форму и длину. Любое выстукивание молотком создает выпуклость поверхности в результате растяжения металла. Поверхность внутреннего каркаса, образующая перегородку кабины, имеет вырезы, в которые можно ввести инструмент и приложить к нему усилие, противоположное усилию, вызвавшему вмятину. Усилие нужно прикладывать не к центру вмятины, а как можно ближе к точкам закрепления панели. Под действием усилия в основном восстанавливается форма панели двери, после чего остается лишь выровнять ее поверхность, на которой имеются складки в точках закрепления. Для их устранения панель нагревают в нескольких точках, затем охлаждают и производят выравнивание, далее операцию повторяют до полного восстановления формы. Если какая-либо часть внутреннего каркаса была отрезана для облегчения доступа к панели, то ее необходимо снова приварить на место.

Если центр вмятины панели имеет достаточно большую площадь, то в некоторых случаях ее можно выколотить как обычно изнутри с помощью кувалды, нанося удары около вершины вмятины. На панелях, имеющих резко выраженную кривизну, вмятина может быть выколочена с наружной стороны легкими ударами, наносимыми по периферии кратера вмятины. После выравнивания необходимо снова нанести на внутреннюю поверхность панели звукоизоляционное покрытие, затем установить принадлежности панели и обивку.

Задание. На находящейся в данное время эксплуатации легковом или грузовом автомобиле определить дефекты на съемных элементах кузова или кабины и разработать технологический процесс ремонтно-восстановительных работ с указанием наименований используемых при этом оборудования, инструментов и материалов.

Вопросы для самоподготовки

1. Назовите основные дефекты элементов кузова автомобилей и причины их возникновения.
2. Назовите преимущества и недостатки применяемых в данное время способов ремонта кузовов и кабин автомобилей.
3. Перечислите операции, выполняемые со съемными кузовными элементами, и мероприятия по обеспечению техники безопасности при проведении ремонтных работ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

Практическая работа № 4

Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления автомобиля

Цель работы: Изучение методов определения технического состояния рулевого управления и технология ТО и ТР деталей рулевого управления.

Теоретическая часть:

Техническое обслуживание механизмов рулевого управления носит плановый характер. Объем выполняемых работ определяется видом технического обслуживания. В процессе ежедневного технического обслуживания необходимо проверять свободный ход рулевого колеса, состояние креплений сошки, а также ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес. Кроме этого необходимо ежедневно проверять зазор в шарнирах гидроусилителя и в рулевых тягах, а также работу гидроусилителя и рулевого управления. Эти проверки выполняют при работающем двигателе.

В процессе первого технического обслуживания (ТО-1) необходимо проверять крепление и шплинтовку гаек сошек, шаровых пальцев, рычагов поворотных цапф; свободный ход рулевого колеса и шарниров рулевых тяг; состояние шкворней и стопорных шайб; затяжку гаек, клиньев карданного вала рулевого управления; герметичность системы усиления рулевого управления, а также уровень смазочного материала в бачке гидроусилителя, при необходимости доливают его.

В процессе ТО-2 выполняют те же работы, что и при ТО-1, а также проверяют углы установки передних колес и при необходимости выполняют их регулировку; проверяют и при необходимости подтягивают крепление клиньев шкворней, картера рулевого механизма, рулевой колонки рулевого колеса; зазоры рулевого управления, шарниров рулевых тяг и шкворневых соединений; состояние и крепление карданного вала рулевого управления; крепление и герметичность узлов и деталей гидроусилителя рулевого управления.

При сезонном техническом обслуживании выполняют работы ТО-2, а также осуществляют сезонную замену смазочного материала. Визуальный контроль технического состояния деталей, агрегатов и механизмов рулевого управления выполняют путем осмотра и опробования. Если доступ к деталям рулевого управления невозможен сверху, то осмотр можно проводить над смотровой ямой.

Контроль крепления колонки и рулевого механизма осуществляется путем приложения усилий во всех направлениях. В процессе такой проверки не допускается осевое перемещение или качение рулевого колеса, колодки, а также присутствие стука в узлах рулевого управления.

При проверке креплений картера рулевого механизма, а также рычагов поворотных цапф необходимо поворачивать рулевое колесо около нейтрального положения на 40-50° в каждую сторону. Состояние рулевого привода, а также надежность крепления соединений проверяют при помощи приложения знакопеременной нагрузки непосредственно к деталям привода. Работа ограничителей поворота проверяется визуально при повороте управляемых колес в разные стороны до упора.

Для того чтобы проверить герметичность соединений системы гидроусилителя рулевого привода, необходимо удерживать рулевое колесо в крайних положениях при работающем двигателе. Кроме этого проверку герметичности соединений системы гидроусилителя осуществляют в свободном положении рулевого колеса. Соединения считаются герметичными, если отсутствует протекание смазочного материала. Кроме этого при проверке не допускается самопроизвольный поворот рулевого колеса с гидроусилителем рулевого привода от нейтрального положения к крайним или наоборот.

Силу трения, а также свободный ход рулевого колеса проверяют при помощи специального прибора, который состоит из динамометра и люфтомера. На автомобилях, оснащенных гидроусилителем, люфт определяют при работающем двигателе.

Общую силу трения определяют при полностью вывешенных передних колесах. Если рулевое управление правильно отрегулировано, то колесо должно свободно поворачиваться от среднего положения для движения по прямой при усилии в 8-16 Н.

Состояние шарниров рулевых тяг оценивают визуально, прилагая усилия к рулевому колесу. Люфт в шарнирах проявляется во взаимном относительном перемещении соединяемых деталей.

Проверку усилителя рулевого управления осуществляют путем измерения давления в системе гидроусилителя. Для проверки необходимо вставить в нагнетательную магистраль манометр с краном. Замеры давления производят при работающем двигателе на малых оборотах, поворачивая колеса в крайние положения. Давление, которое развивает насос гидравлического усилителя, должно быть не менее 6 МПа. Если давление меньше 6 МПа, то необходимо закрыть кран, после этого давление должно подняться до 6,5 МПа. Если после закрытия крана давление не поднимается, значит, произошла поломка насоса, который необходимо отремонтировать или заменить на новый.

Регулировочные работы по рулевому механизму включают в себя работы по регулировке осевого зазора в зацеплении, а также в подшипниках вала винта.

Рулевой механизм считается исправным и пригодным для дальнейшего применения, если люфт рулевого колеса при движении по прямой не превышает 10°. Если люфт превышает допустимые значения, то необходимо проверить зазор в подшипниках вала винта. Если в подшипниках имеется достаточно большой зазор, то осевой люфт будет легко ощущаться.

Для того чтобы устранить люфт в подшипниках вала, необходимо отвернуть болты, снять крышку картера рулевого механизма и затем удалить одну регулировочную прокладку. После удаления прокладки необходимо снова выполнить проверку осевого люфта. Операцию необходимо повторять до тех пор, пока усилие на поворот руля не будет составлять 3-6 Н.

Регулировку зацепления винта (червяка) с роликом регулируют без снятия рулевого механизма. Для этого необходимо отвернуть гайку со штифта вала винта, затем снять шайбу со штифта, после этого при помощи специального ключа поворачивают регулировочный винт на несколько вырезов в стопорной шайбе. В результате этого происходит изменение величины бокового зазора в зацеплении, что, в свою очередь,

изменяет свободный ход рулевого колеса.

Для того чтобы определить величину люфта в сочленениях рулевого привода, необходимо резко покачивать сошку руля при повороте рулевого колеса. После проверки при необходимости подтягивают резьбовую пробку. Кроме этого при проверке осевого люфта в сочленения добавляют смазку, а при большом износе производят замену шарового пальца или всей тяги в сборе.

К основным неисправностям системы управления относятся: обломы и трещины на фланце крепления картера, износ отверстия в картере под втулку вала рулевой сошки и деталей шаровых соединений рулевых тяг; износ червяка и ролика вала сошки втулок, подшипников и мест их посадки; изгиб тяг и ослабление крепления рулевого колеса на валу.

При значительном износе рабочей поверхности или при отслоении закаленного слоя червяк рулевого колеса заменяют на новый. При наличии трещин на поверхности ролика вала его меняют на новый. Червяк и ролик необходимо заменять одновременно.

Изношенные шейки вала сошки восстанавливают при помощи хромирования и последующего шлифования под ближайший ремонтный размер. Шейку вала можно восстановить при помощи шлифования бронзовых втулок, устанавливаемых в картере, под ближайший ремонтный размер.

Изношенные места посадки подшипников в картере рулевого управления можно восстановить при помощи дополнительной втулки. Втулка запрессовывается в изношенное место посадки подшипника, затем втулка растачивается под рабочий размер подшипника.

Обломы и трещины на фланце крепления картера можно устранить при помощи варки газовым пламенем. Изношенное отверстие в картере растачивается под ремонтный размер.

Кроме этого быстрому износу подвержены шаровые пальцы и вкладыши поперечной рулевой тяги. На концах поперечных рулевых тяг часто возникает срыв резьбы. Кроме этого в процессе эксплуатации появляется ослабление или поломка пружин, а также нарушение изгиба тяг.

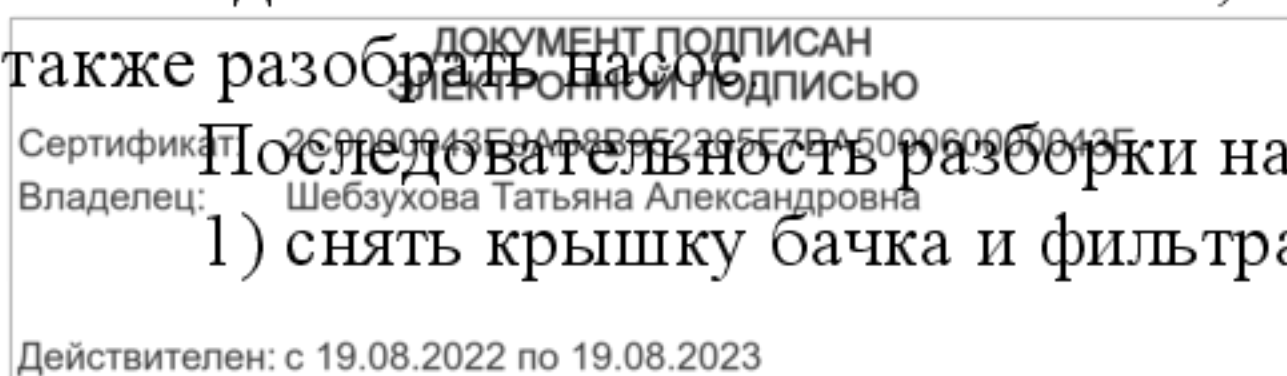
Изношенные шаровые пальцы, которые имеют сколы или задиры, необходимо заменить на новые. Одновременно с заменой шаровых пальцев осуществляется замена их вкладышей. Сломанные или ослабленные пружины не подлежат восстановлению и заменяются на новые. Нарушение изгиба тяг устраняется правкой тяги в холодном состоянии.

Основными неисправностями гидравлического усилителя являются отсутствие усиления при любых частотах вращения коленчатого вала двигателя, а также неравномерное или недостаточное усиление при повороте рулевого колеса в обе стороны.

Для того чтобы устранить неисправности системы гидравлического усиления, необходимо слить из системы масло, тщательно промыть составляющие ее детали, а

также разобрать насос. Последовательность разборки насоса гидравлического усиления следующая:

- 1) снять крышку бачка и фильтра;



- 2) удерживая предохранительный клапан от выпадения, необходимо снять бачок с корпуса насоса;
- 3) снять распределительный диск;
- 4) снять статор, предварительно отметив его положение относительно распределительного диска и корпуса насоса;
- 5) снять ротор в сборе с лопастями.

Кроме этого при ремонте насоса гидравлического усиления необходимо снять шкив, стопорное кольцо и вал насоса с передним подшипником. Детали насоса необходимо промыть раствором, обмыть водой и затем обдуть сжатым воздухом.

При техническом обслуживании необходимо проверять свободное перемещение перепускного клапана в крышке насоса, а также отсутствие задиров или износа на торцевых поверхностях ротора, корпуса и распределительного вала.

После проверки, устранения неполадок и сборки насос необходимо проверить на стенде. Рулевой механизм после проверки, ремонта и контроля деталей собирают, регулируют и испытывают с гидравлическим усилителем в сборе.

Кроме этого из-за неполадок в системе рулевого управления может возникать стук в процессе движения, неустойчивое движение автомобиля, а также тяжелый поворот рулевого колеса.

В том случае, если рулевое колесо туго вращается, необходимо проверить давление в шинах передних колес. Другой причиной туго вращающегося рулевого колеса может быть деформация деталей рулевого привода. В этом случае следует проверить, не согнуты ли рулевые тяги и поворотные рычаги, и заменить деформированные детали.

При тугом повороте рулевого колеса также следует проверить уровень масла в картере рулевого механизма и при необходимости долить его до нормы. Если при проверке обнаруживается неисправный сальник, его необходимо заменить на новый. Кроме этого в некоторых случаях причиной тугого вращения рулевого колеса на морозе является загустевание трансмиссионного масла. Необходимо проверить шаровые шарниры рулевых тяг, перемещая наконечники тяг вдоль оси пальцев. Для проверки при помощи рычага и опоры перемещают наконечник параллельно оси пальцев. Если вкладыш пальца не заклинило в гнезде наконечника тяги, отосевое перемещение наконечника относительно пальца составляет 1-1,5 мм, если вкладыш заклинило, то его необходимо заменить вместе с вкладышем.

Кроме того, рулевое колесо может туго вращаться после ремонта маятникового рычага. Это может возникнуть из-за перетянутой регулировочной гайки при замене втулок или оси маятникового рычага. Если гайка затянута неправильно, то маятниковый рычаг будет вращаться в горизонтальном положении под действием собственной массы. Если гайка затянута правильно, то рычаг будет поворачиваться только под действием силы, приложенной к его концу.

В том случае, если гайка перетянута, то необходимо ее отвернуть, затем приподнять шаровый палец и снова затянуть гайку. После того как затяжка гайки выполнена, нужно соединить шаровые пальцы тяг с рычагом.

Если в рулевом механизме нет неполадок, то проблема заключается в установке углов передних колес. Установку передних колес необходимо проверять после

ремонта или замены деталей передней подвески, а также после поездки по неровной дороге. Однако необходимо учитывать, что точную регулировку углов передних колес могут произвести только на станции технического обслуживания.

Стуки передней подвески во время движения, колебания передних колес, затрудненное управление автомобилем могут появиться в результате увеличения зазоров в соединении деталей рулевого управления из-за износа деталей, ослабления затяжки гаек крепления Наконечников или шаровых пальцев. Для того чтобы устранить зазоры, необходимо подтянуть гайки шаровых пальцев рулевых тяг, регулировочную гайку оси маятникового рычага, гайки шаровых пальцев поворотных рычагов, а также болты крепления рулевого механизма, кронштейна маятникового рычага. Кроме этого для устранения шума нужно отрегулировать зацепление ролика с червяком или подшипников червяка.

При резком ухудшении устойчивости автомобиля необходимо остановиться и проверить крепления картера рулевого управления, кронштейна маятникового рычага, кронштейна вала рулевой колонки к кузову, а также затяжку гаек крепления шаровых пальцев.

Если в процессе движения руль автомобиля «тянет» в сторону, то проблема, скорее всего, в падении давления в одном из передних колес, поэтому автомобиль отклоняется в его сторону. При падении давления в одном из задних колес автомобиль даже на небольшой скорости начинает водить то в одну сторону, то в другую.

Если автомобиль постоянно отклоняется в одну сторону, то причиной этого может быть деформация поворотной цапфы или поворотного рычага из-за быстрого движения по неровной дороге. При этом происходит постоянный занос автомобиля. Для проверки технического состояния цапфы и рычагов необходимо обратиться на станцию технического обслуживания. Если эти детали деформированы настолько, что их невозможно восстановить, то эти детали необходимо заменить на новые.

Техническое обслуживание и устранение неисправностей рулевого управления

На легковых автомобилях применяются рулевые управления с гидравлическим приводом, без гидроусилителей.

При ТО проверяют действие, состояние составных частей рулевых управлений, выполняют крепежные, смазочные и заправочные работы, а также регулировочные с применением средств диагностирования.

При ЕО проверяют эффективность действия, комплектность и состояние сборочных единиц.

При ТО-1 проверяют состояние шарниров и рулевых тяг, свободный ход рулевого колеса, наличие люфтов, осматривают и при необходимости заменяют защитные чехлы и колпачки наконечников и шарниров.

При ТО-2 проверяют надежность крепления картера рулевого механизма, гаек шаровых пальцев, наконечников рулевых тяг, гайки рулевой сошки на валу, рулевого колеса. Проверяют и при необходимости регулируют рулевой механизм, выполняют смазочные операции.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 26000004356AB8B95320557BA59A060B89043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Шарниры рулевого привода самоподжимные, образующийся у них в результате естественного износа зазор между сферическими поверхностями пальца и опорными вкладышами выбирается под действием поджимной пружины. Шарниры надежно уплотнены, защищены от проникновения к трущимся поверхностям пыли и влаги, у ИЖ-2715, ВАЗ-2121, ВАЗ-2109 не нуждаются в добавлении смазки при эксплуатации. У перечисленных автомобилей шарниры рулевых тяг не регулируются (рис. 1).

Рис. 1. Шарниры рулевых тяг: *а* — автомобиля ИЖ-2715: 1 — пружина; 2 — нажимная обойма; 3 — стопорное кольцо; 4 — рулевая тяга; 5 — пружинное кольцо; 6 — опорный вкладыш; 7 — защитный чехол; 8 — поворотный рычаг; 9 — палец шарнира; *б* — автомобиля ВАЗ-2109: 1 — палец шарового шарнира; 2 — защитный колпачок; 3 — вкладыш шарового пальца; 4 — пружина; 5 — стопорная шайба; *в* — автомобиля УАЗ-31512: 1 — заглушка; 2 — пружина; 3 — пята; 4 — вкладыш; 5 — нижняя сферическая шайба; 6 — верхняя сферическая шайба; 7 — пружинный колпачок; 8 — палец; 9 — шплинт; 10 — гайка; 11 — защитное кольцо; 12 — сухарь; 13 — наконечник; 14 — гайка; 15 — рулевая тяга.

Таблица 1

механизма		червяк с двойным роликом	рейка	й червяк с двойным роликом
Передаточное число (при среднем положении сошки)	16,0	16,4	151/3,65 *	20,3
Регулировка зазора между: червяком и роликом	Резьбовой втулкой в крышке картера	Регулировочным винтом в крышке картера	—	Регулировочным винтом боковой крышки
шестерней и рейкой			Беззазорное зацепление, зазор между гайкой и упором регулируется гайкой	
Рулевой привод	Трехзвенный, состоит из одной средней, двух боковых тяг, маятникового рычага и поворотных рычагов	Симметричный с тремя поперечными тягами, маятниковым рычагом и боковыми тягами	Состоит из двух поперечных тяг и поворотных рычагов	Состоит из поперечной и продольной рулевых тяг, поворотных рычагов
Свободный ход рулевого колеса, град.	10	5	5	10
Максимальное усилие на рулевом колесе при повороте на месте, Н	206	250	200	300
Момент трения на валу руля при установленном вале сошки, Н•м	0,78	0,9—1,2	0,6—1,7	0,9—1,4
Расположение рулевой трапеции	Заднее	Заднее	Заднее	Переднее
Способ регулирования схождения колес		Изменением длины правой и левой боковых рулевых тяг	Изменением длины правой и левой поперечных рулевых тяг	Регулировочным штуцером
Рулевые тяги		С нерегулируемым и шаровыми шарнирами	С резинометаллическими шаровыми шарнирами	С регулируемым и шарнирами
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E Владелец: Шабурова Татьяна Александровна	Травмобезопасное, с телескопической	Травмобезопасное, с промежуточным	Травмобезопасное, с демпфирующими	

Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

	рулевой колонкой	валом и специальным креплением рулевого вала к кузову	м элементом на рулевом колесе	
--	------------------	---	-------------------------------	--

* В числителе приведены значения полного хода рейки, в знаменателе — число оборотов рулевого колеса

У автомобиля ВАЗ-2109 проверяют отсутствие зазоров в резинометаллических шарнирах 14 (рис. 2), состояние болтов 7, при необходимости их подтягивают. Если выявлены разрывы резиновых втулок или их выпучивание, то резинометаллические шарниры заменяют. При трещинах заменяют защитные колпачки. Проверяют герметичность и состояние защитного чехла 11, при вздутиях и пережимах определяют причину неисправности и устраняют ее.

У автомобиля УАЗ-31512 регулирование шарниров рулевых тяг выполняют с помощью заглушки 1 (см. рис. 31, в), которую заворачивают до упора и отворачивают на $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{4}$ оборота, после чего раскернивают.

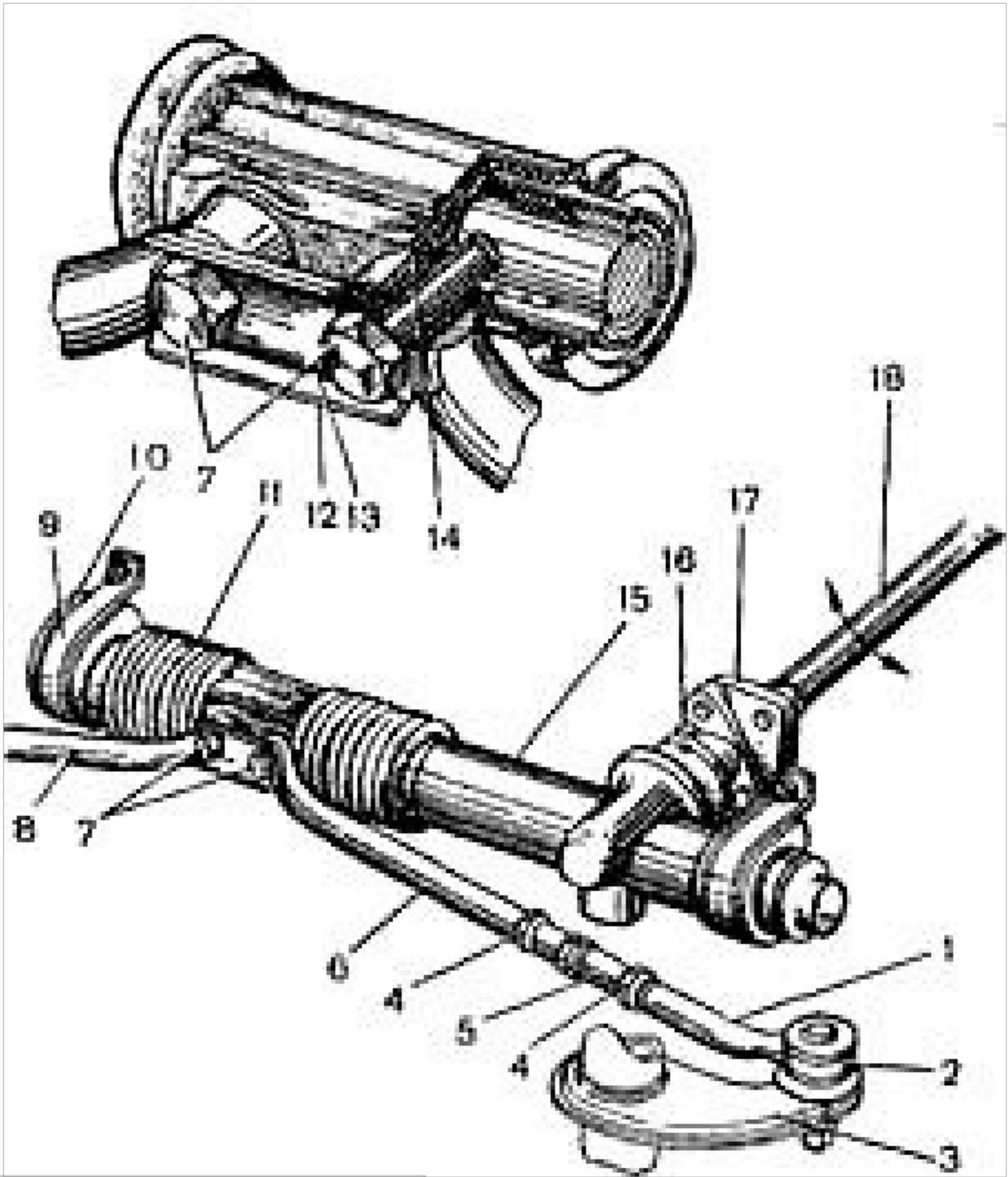


Рис. 2. Рулевое управление автомобиля ВАЗ-2109: 1 — наконечник рулевой тяги; 2 — шаровой шарнир наконечника; 3 — поворотный рычаг; 4 — гайка; 5 — регулировочная тяга; 6 — рулевая тяга; 7 — болты крепления рулевых тяг; 8 —

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен с 08.08.2022 по 10.08.2029

правая рулевая тяга; 9 — скоба крепления рулевого механизма; 10 — опора рулевого механизма; 11 — защитный чехол; 12 — соединительная пластина; 13 — стопорная пластина; 14 — резинометаллический шарнир; 15 — картер рулевого механизма; 16 — стяжной болт муфты; 17 — эластичная муфта; 18 — вал рулевого управления

У автомобиля ИЖ-2715 в рулевом механизме регулируют затяжку подшипников червяка и зазор в зацеплении червяка с роликом. При регулировке затяжки подшипников червяка рулевое колесо вращают в одну сторону до отказа, затем поворачивают на пол-оборота в обратную сторону, отпускают стопорную гайку 7 (рис. 3, а), вращают регулировочную гайку 6 до устранения осевого зазора и заворачивают стопорную гайку. Рулевое колесо при этом должно свободно поворачиваться. Зазор в зацеплении червячной пары регулируют при отсоединенной от рулевой тяги сошки, которую устанавливают параллельно продольной оси автомобиля. Необходимый зазор между двойным роликом и червяком устанавливают с помощью резьбовой регулировочной втулки 9, которую вращают, предварительно отпустив контргайку 8. При этом соблюдают условие, при котором беззазорное зацепление червячной пары должно быть при повороте рулевого колеса на угол $50 - 100^\circ$ в каждую сторону от среднего положения. Отсутствие зазора определяют, покачивая сошку за ее нижний конец. Регулировку проводят, установив рулевое колесо в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля. После регулировки затягивают контргайку и проверяют легкость вращения рулевого колеса.

Шариковые подшипники 13 (рис. 3, б) рулевого механизма автомобиля ВАЗ-2121 затягивают с помощью прокладок 3, устанавливаемых под крышку 2. Наличие зазора между роликом и червяком определяют, как и в предыдущем случае, покачиванием сошки при отсоединенных рулевых тягах. Зацепление червяка и ролика регулируют, ввертывая при наличии зазора регулировочный винт 11 до упора. Головка винта 11 опирается на пластину 8, которая входит в паз вала рулевой сошки. Этот винт ввернут в крышку 7, и стопорят его контргайкой 10. После регулировки в пределах поворота рулевого колеса на 30° вправо и влево от нейтрального положения зазора не должно быть, а усилие на рулевом колесе при повороте на месте не должно превышать указанного требуемого значения.

У автомобиля ВАЗ-2109 беззазорное зацепление шестерни и рейки обеспечивается металлокерамическим упором 5 (рис. 3, в), который поджимается с помощью гайки 7 пружиной 6. При сборке рулевого механизма гайку устанавливают так, чтобы между ней и упором был обеспечен зазор до 0,12 мм. Этот зазор необходим для компенсации теплового расширения деталей во избежание заклинивания рулевого механизма.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

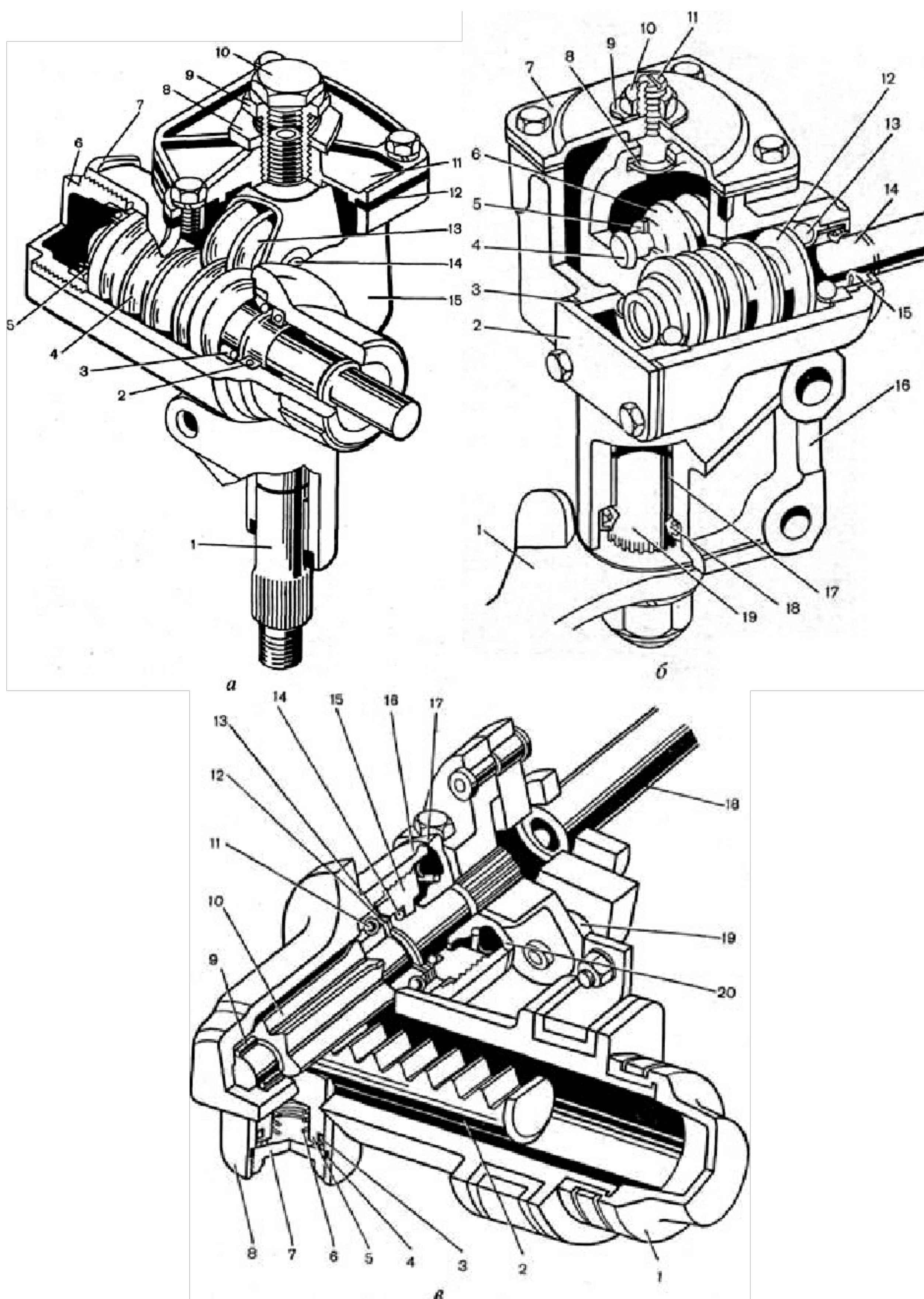


Рис. 3. Рулевые механизмы: *а* — автомобиля ИЖ-2715: 1 — вал сошки; 2 — манжета; 3, 5 — подшипники червяка; 4 — глобоидальный червяк; 6 — регулировочная гайка подшипника червяка; 8 — стопорные гайки; 9 — резьбовая втулка вала сошки; 10 — пробка наливного отверстия; 11 — крышка картера; 12 — прокладка; 13 — двухгребневый ролик; 14 — ось ролика; 15 — картер рулевого механизма; *б* — автомобиля ВАЗ-2121: 1 — рулевая сошка; 2 — крышка нижняя; 3 — регулировочные

прокладки; 4 — ось ролика вала сошки; 5 — упорная шайба; 6 — ролик; 7 — крышка верхняя; 8 — пластина регулировочного винта; 9 — стопорная шайба; 10 — контргайка; 11 — регулировочный винт; 12 — червяк; 13 — подшипник; 14 — вал червяка; 15 — сальник; 16 — картер рулевого механизма; 17 — втулка вала сошки; 18 — сальник; 19 — вал сошки; в — автомобиля ВАЗ-2109: 1 — защитный колпачок; 2 — рейка; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — стопорное кольцо; 5 — упор рейки; 6 — пружина; 7 — гайка упора; 8 — картер рулевого механизма; 9 — роликовый подшипник; 10 — приводная шестерня; 11 — шариковый подшипник шестерни; 12 — стопорное кольцо; 13 — защитная шайба; 14 — уплотнительное кольцо; 15 — гайка подшипника; 16 — метка Б на корпусе рулевого механизма; 17 — метка А на пыльнике; 18 — вал рулевого управления; 19 — эластичная муфта; 20 — сальник

Для обеспечения зазора устанавливают упор 5 рейки с уплотнительным кольцом 3 до упора в рейку 2 (до беззазорного состояния). Устанавливают стопорное кольцо 4, пружину 6 упора и затягивают ключом гайку 7 с моментом 11 - 13 Нм. Затем отпускают гайку на 24°, чтобы обеспечить между гайкой и упором рейки зазор до 0,12 мм. После этого раскернивают гайку в двух противоположных местах и маркируют краской. Все операции по сборке и регулировке рулевого механизма выполняет автослесарь, имеющий квалификацию не ниже IV разряда.

Рулевой привод этого автомобиля состоит из двух горизонтальных тяг 6 и 8 (см. рис. 2) и поворотных рычагов 5. Длина каждой тяги изменяется трубчатой тягой 5, которую наворачивают на наконечник тяги и контрят гайками 4.

При повреждении защитных чехлов и колпачков разбирают рулевой механизм, заменяют смазку, поврежденные чехлы и колпачки. При сборке имеющиеся на картере рулевого механизма и на пыльнике метки А и В совмещают.

У автомобиля УАЗ-31512 при регулировке зацепления червяка и ролика отсоединяют рулевую тягу от сошки, отвертывают колпачковую гайку боковой крышки картера и снимают стопорную шайбу. Регулируют зацепление перемещением вала сошки в осевом направлении с помощью регулировочного винта, который вращают по часовой стрелке. Регулировку выполняют так, чтобы в среднем положении ролика в пределах 45° поворота вала червяка в ту или другую сторону от среднего положения зазор в зацеплении отсутствовал. В крайних положениях ролика (при повороте вала с червяком в ту или другую сторону до упора) зазор в зацеплении не должен превышать 30° поворота рулевого колеса. После регулировки надевают стопорную шайбу, при необходимости поворачивают регулировочный винт до совпадения отверстия в шайбе со штифтом. Устанавливают колпачную гайку и проверяют наличие зазора в зацеплении и величину усилия, необходимого для вращения рулевого колеса. Усилие на динамометре не должно превышать 8,3 Н. Для определения зазора покачивают рулевую сошку. После регулировки соединяют сошку с тягой. Регулируют также предварительный натяг роликовых подшипников червяка так, чтобы вал червяка не имел осевого перемещения. Для этого снимают рулевой механизм с автомобиля, сливают масло и устанавливают в тиски. Достают вал сошки вместе с крышкой и убирают прокладку, находящуюся под крышкой. Снимают нижнюю крышку и достают одну из прокладок (тонкую). Устанавливают нижнюю крышку на место и проверяют осевое перемещение червяка. Если осевое

перемещение не исчезло, то вновь снимают ту же крышку и достают вторую, более толстую прокладку, а на ее место ставят ранее снятую. При правильной регулировке роликовых подшипников червяка для вращения рулевого вала требуется усилие не более 4 Н без установленного вала сошки. При установленном вале сошки момент трения рулевого вала составляет 0,9 - 1,4 Нм. При правильно отрегулированном зацеплении червяка и ролика, а также подшипников червяка, исправных шарнирах рулевых тяг свободный ход рулевого колеса не должен превышать оптимального значения, а угол поворота сошки в каждую сторону от среднего положения должен быть не менее 40°.

Неисправности рулевого управления

Неисправности рулевого управления является самой серьезной неисправностью автомобиля. С широким применением на современных легковых автомобилях реечного рулевого механизма перечень неисправностей [рулевого управления](#) значительно сократился.

К неисправностям рулевого управления относятся:

- износ передающей пары;
- нарушение герметичности рулевого механизма;
- износ или разрушение подшипника рулевого вала;
- износ шарнира наконечника рулевой тяги.

Самой распространенной неисправностью рулевого управления является износ шарового шарнира наконечника рулевой тяги.

Отдельно необходимо остановиться на неисправностях усилителя рулевого управления. Различают следующие неисправности [гидроусилителя руля](#):

- износ подшипника вала насоса;
 - пробуксовка ремня привода насоса;
 - низкий уровень рабочей жидкости в бачке;
 - засорение элементов привода (фильтрующего элемента, клапана насоса и др.);
 - ослабление крепления или повреждение шлангов.
- Основными причинами неисправностей рулевого управления являются:
- низкое качество дорог;
 - нарушение правил эксплуатации (изменение периодичности обслуживания, применение некачественной рабочей жидкости и комплектующих);
 - неквалифицированное проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту системы;
 - предельный срок службы системы.

Причиной неисправностей рулевого управления могут также стать различные отклонения от рабочих характеристик колес (давление в шинах, балансировка, степень износа шин, износ ступичного подшипника).

О наступающей неисправности рулевого управления свидетельствуют, как правило, различные внешние признаки, основными из которых являются:

- стуки в рулевом управлении;
- биение на рулевом колесе;
- увеличенный люфт рулевого колеса;

- Перечень неисправностей рулевых управлений, их причины и способы
нения приведены в таблице 2.

Основные неисправности рулевых управлений и способы их устранения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Неисправная втулка ил
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060E05F0A6D01	Неисправны
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна	телескопической ст
		Неисправны шаро.
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023		

	Давление в шинах колес ниже нормы	неисправные шарниры Доводят давление в шинах колес до нормы
Шум или стук в рулевом управлении	Ослаблены гайки шаровых шарниров тяг Увеличен зазор между упором рейки и гайки Ослаблено крепление рулевого механизма Ослаблен болт крепления нижнего фланца эластичной муфты на валу шестерни	Проверяют и затягивают гайки Заменяют изношенные детали, регулируют рулевой механизм Подтягивают гайки крепления рулевого механизма Затягивают болт крепления нижнего фланца муфты

Контрольные вопросы:

1. Перечислите характерные неисправности рулевого управления типа «червяк и ролик»?
2. Перечислите характерные неисправности рулевого управления типа «шестерня – рейка»?
3. Какие регулировки имеет рулевой механизм типа «червяк-ролик»?
4. Какие регулировки имеет рулевой механизм типа «шестерня – рейка»?
5. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Практическая работа № 5

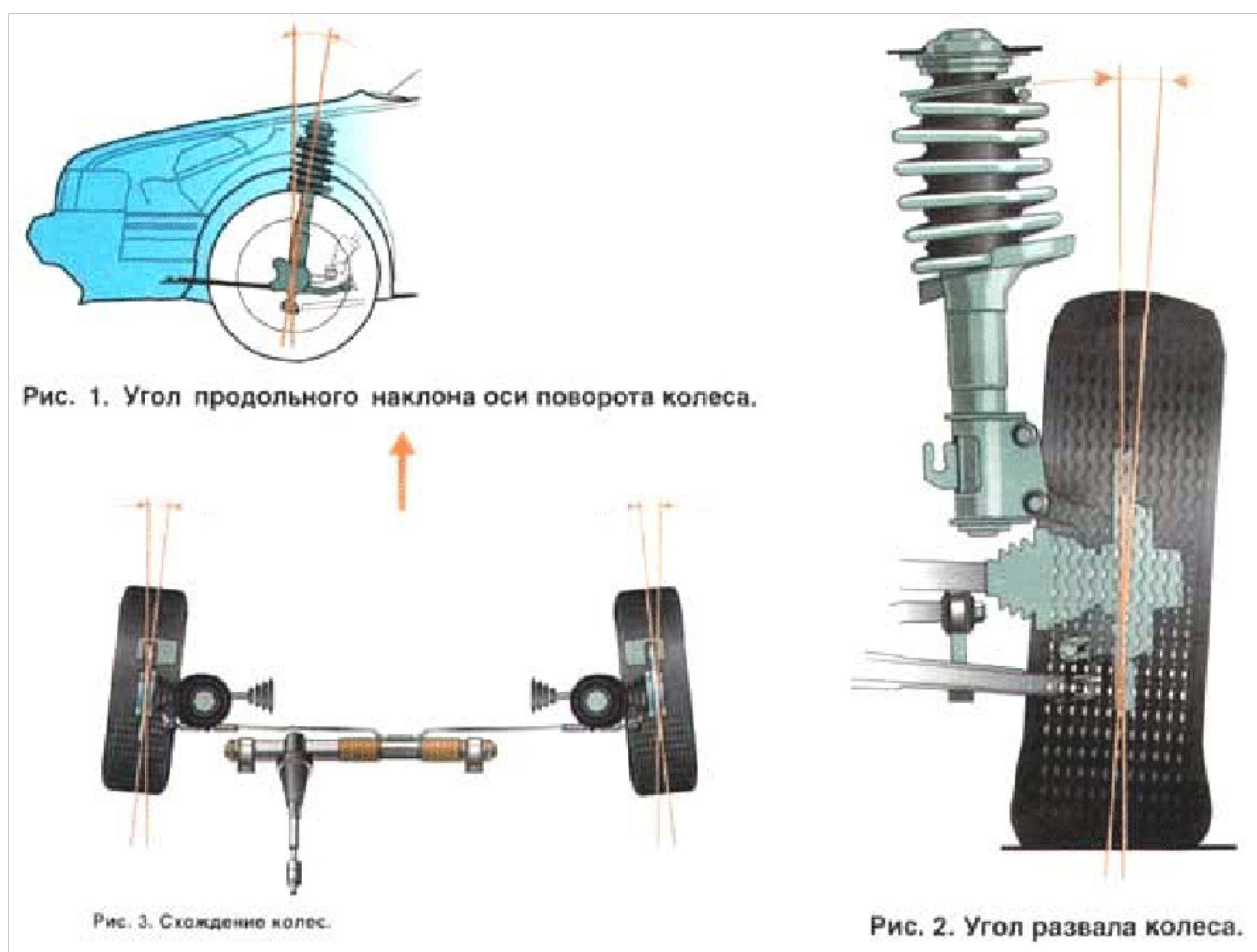
Технология установки и регулировки углов колёс автомобиля

Цель работы: Изучение метода регулирования углов установки колёс автомобилей ВАЗ-2110.

Теоретическая часть:

Для обеспечения хорошей устойчивости и управляемости автомобиля передние колеса установлены под определенными углами относительно элементов кузова и подвески. Регулируют три параметра: сходжение, угол развала колеса, угол продольного наклона оси поворота. Угол продольного наклона оси поворота (рис. 1) - угол между вертикалью и линией, проходящей через центры поворота шаровой опоры и подшипника опоры телескопической стойки, в плоскости, параллельной продольной оси автомобиля. Он способствует стабилизации управляемых колес в направлении прямолинейного движения. Этот угол регулируется изменением количества регулировочных шайб на концевниках растяжки. Для уменьшения угла шайбы добавляют, а для увеличения снимают. При установке/удалении одной шайбы угол изменяется приблизительно на 19'. Симптомы отклонения величины угла от нормы: увод автомобиля в сторону при движении, разные усилия на рулевом колесе в левых и правых поворотах, односторонний износ протектора. Угол развала колеса (рис. 2) - угол между плоскостью вращения колеса и вертикалью. Он способствует правильному положению катящегося колеса при работе подвески. Угол регулируется поворотом верхнего болта крепления телескопической стойки к поворотному кулаку. При сильном отклонении этого угла от нормы возможен увод автомобиля от прямолинейного движения, односторонний износ протектора. Сходжение колес (рис. 3) - угол между плоскостью вращения колеса и продольной осью автомобиля. Иногда этот угол вычисляют по разности расстояний между краями ободьев, замеренных сзади и спереди колес на уровне их центров. Сходжение колес способствует правильному положению управляемых колес при различных скоростях движения и углах поворота автомобиля. Сходжение регулируется вращением регулировочных тяг

при ослабленных стяжных болтах наконечников рулевых тяг. Перед регулировкой рейку рулевого механизма устанавливают в среднее положение (спицы рулевого колеса - горизонтально). Признаки отклонения схождения от нормы: сильный пилообразный износ шин в поперечном направлении (даже при небольших отклонениях), визг шин в поворотах, повышенный расход топлива из-за большого сопротивления качению передних колес (выбег автомобиля намного меньше положенного). Контроль и регулировку углов установки передних колес рекомендуется проводить на станции технического обслуживания.



Угол продольного наклона оси поворота

Ось, относительно которой происходит поворот колеса, имеет такой наклон, при котором нижняя часть оси выдвинута вперед. Такой угол продольного наклона называется положительным в отличие от отрицательного, когда нижняя часть оси выдвинута назад. При положительном значении угла

Свидетельство:
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Выдан: 19.08.2022

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

самовозврат колеса в среднее положение после поворота улучшается, а при отрицательном – ухудшается. Величина угла продольного наклона оси поворота регулируется изменением количества регулировочных шайб, но только в задней части растяжки, т.к. спереди это выполнить не всегда возможно из – за короткой резьбовой части растяжки.

При изменении количества шайб на растяжке нужно следить за тем, чтобы фаски на шайбах были обращены в сторону опорного торца растяжки. При не соблюдении этих требований возможно ослабление гаек крепления затяжки. Количество регулировочных шайб на растяжках не должно быть более двух спереди и четырех сзади.

Угол развала передних колёс

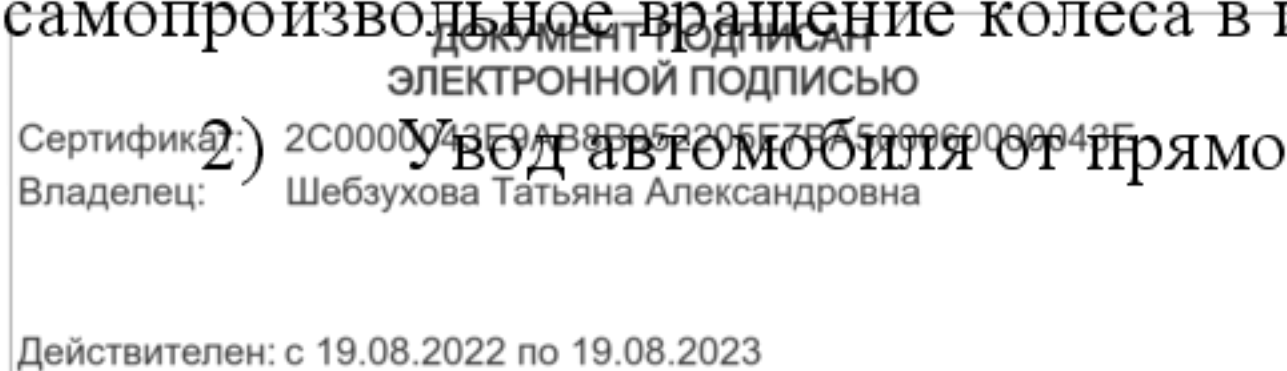
Развал – это наклон колёс в вертикальной плоскости относительно средней линии автомобиля. Развал может быть положительным и отрицательным. Угол развала влияет на равномерность износа шин передних колёс, когда он нарушен, происходит повышенный износ внутренних или внешних дорожных протекторов. В случае, если одно колесо имеет положительный угол, а другое отрицательный, происходит увод автомобиля в сторону при движении по прямой. Если угол развала отличается от нормы, его следует отрегулировать, на ВАЗ-2110 ослабляют гайки верхнего и нижнего болтов стойки и поворачивая верхний регулировочный болт, установить необходимый угол развала колёс. По окончании регулировки, затянуть гайки моментом 88,2 Нм.

Проверка и при необходимости регулировка углов установки передних колёс производится при пробеге автомобиля 1500-2000 км, а в дальнейшем через каждые 3000 км. Необходимость регулировки углов установки передних колёс – возникает в следующих случаях:

- 1) Ухудшение стабилизации передних колёс – отсутствует

самопроизвольное вращение колеса в исходное положение.

- 2) Увод автомобиля от прямолинейного движения.



3) Ускоренное одностороннее или ступенчатое изнашивание протектора шин передних колёс.

Схождение передних колёс

Схождение – это такое положение передних колёс, когда расстояние между боковыми поверхностями спереди меньше чем сзади. Такое схождение считается положительным. Нормальное схождение колёс повышает устойчивость автомобиля и уменьшает износ шин. Недостаточное или отрицательное схождение колёс вызывает преждевременный износ шин внутренней части протектора. Большое схождение – износ наружной части протектора. Схождение колёс регулируется изменением длины рулевых тяг. На автомобилях ВАЗ – 2110-2112 если величина схождения не соответствует норме, ослабевают стяжные болты наконечников рулевых тяг, добиваются установленного схождения колёс. После регулировки затягивают болты моментом 19,1-30,9 Нм.

Порядок выполнения лабораторной работы

1.Определение технического состояния деталей подвески на автомобиле:

а) проверка состояния рычагов тяг, штанги стабилизатора и стоек;

б) проверить техническое состояние резинометаллических шарниров, подушек, шаровых шарниров подвески, а так же состояние верхних опор телескопических стоек подвески;

в) резинометаллические шарниры подлежат замене при одностороннем износе втулки выпучивание резины из сайлент-блоков или при подрезании их торцовых поверхностей.

2. Проверка продольного угла наклона оси поворота.

3.Проверка и регулировка угла развала передних колёс.

4. Проверка и регулировка схождения передних колёс.

5. Проверка телескопической стойки и амортизатора задней подвески на

стенде:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 23000004353AB8B062305E75A45080500900435
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

а) для определения работоспособности телескопической стойки и

амортизатора, автомобиль устанавливается на динамометрическом стенде, или

отдельно снятые детали подвески проверяются на стенде; рабочие диаграммы требуется снять согласно инструкции прилагаемой к стенду, после выполнения не менее пяти рабочих циклов, при температуре рабочей жидкости $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и частоте 60 циклов в минуту, и длине хода штока 100 ± 1 мм;

б) оценка результатов по диаграмме. Кривая диаграммы должна быть плавной, а в точке перехода без участков параллельных кривой линии. Сопротивление хода сжатия и отдачи определяется по небольшим усилиям, полученным при снятии диаграммы. Усилие при ходе сжатия должно быть для телескопической стойки 153 ± 24 Нм, для амортизатора задней подвески $779\pm 82,2$ Нм.

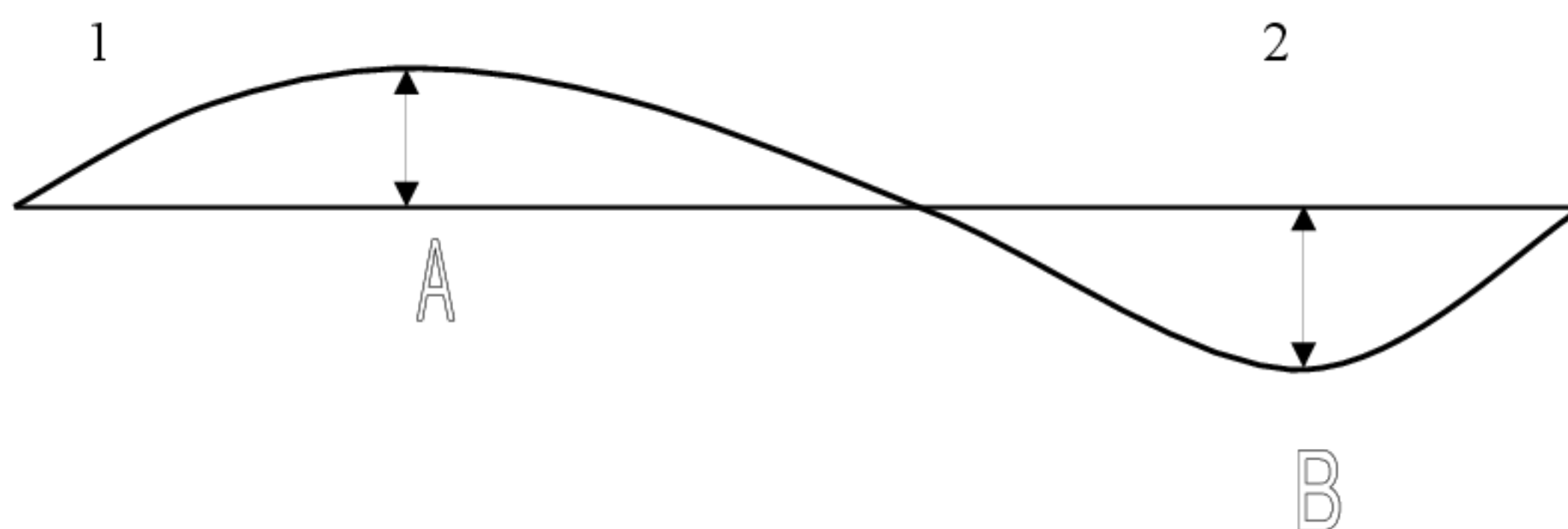


Рис. 1. Рабочая диаграмма телескопической стойки подвески (амортизатора задней подвески): 1 - усилие при ходе отдачи; 2 - усилие при ходе сжатия.

6. После проверки снимают телескопическую стойку или амортизатор со стенда и при необходимости разбирают её, заменяя повреждённые или изношенные детали. После сборки повторяют испытания, чтобы убедиться в исправности телескопической стойки и амортизатора.

7. Проверка пружины передней подвески: тщательно осмотреть техническое состояние пружины, если будут обнаружены трещины или деформации витков, то её можно заменить новой, для проверки осадки пружины трёхкратно прижмите её до соприкосновения витков, затем приложите к пружине нагрузку, равную 3187 Н (325 кг), сжатие пружины проводите по оси пружины. Если пружина с жёлтой маркировкой (класс А)

имеет длину менее 211 мм, требуется сменить её на пружину с зелёной маркировкой (класс В).

Регулировка углов установки колёс автомобилей ВАЗ-2110

Автомобиль устанавливают на горизонтальную площадку и нагружают в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Проверка и регулировка углов на ненагруженном автомобиле допустимы, но дают менее точные результаты. Перед этим следует убедиться, что давление в шинах соответствует норме, износ протектора на левом и правом колесе примерно одинаков, отсутствуют люфты в подшипниках и рулевом управлении, колесные диски не деформированы (радиальное биение - не более 0,7 мм, осевое - не более 1 мм). Проверка углов установки колес обязательна, если меняли или ремонтировали детали подвески, влияющие на эти углы. В связи с тем, что углы установки передних колес взаимосвязаны, в первую очередь проверяют и регулируют угол продольного наклона оси поворота, затем развал и, в последнюю очередь, схождение. У обкатанного автомобиля в снаряженном состоянии и с полезной нагрузкой 320 кг (4 человека) в салоне и 40 кг груза в багажнике углы установки колес должны находиться в следующих пределах: угол развала $0^{\circ} \pm 30'$ схождение $0^{\circ} 00' \pm 10'$ (0 ± 1 мм) угол продольного наклона оси поворота $1^{\circ} 30' \pm 30'$ Углы установки колес автомобиля в снаряженном состоянии: угол развала $0^{\circ} 30' \pm 30'$ схождение $0^{\circ} 15' \pm 10'$ ($1,5 \pm 1$ мм) угол продольного наклона оси поворота $0^{\circ} 20' \pm 30'$.

Контрольные вопросы:

1. Когда возникает необходимость регулировки углов установки управляемых колес автомобилей?
2. Проверка технического состояния телескопической стойки подвески автомобиля ВАЗ-2110?
3. Как маркируются пружины подвески автомобилей ВАЗ?

Практическая работа № 6

Техническое обслуживание и ремонт гидравлической тормозной системы автомобиля

Цель работы: Изучение методов определения технического состояния тормозной системы и технология ТО и ТР деталей тормозной системы.

Теоретическая часть:

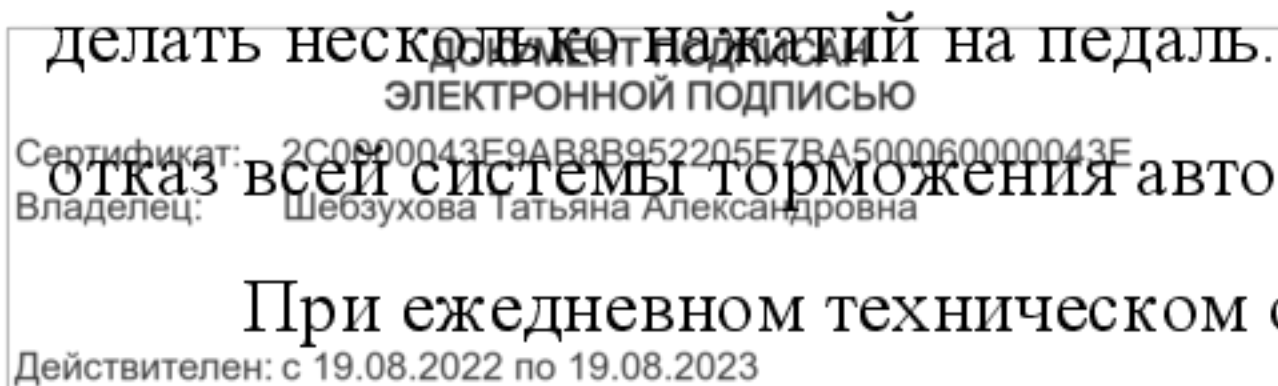
К основным неисправностям тормозной системы относятся: неэффективное действие тормозов, заедание тормозных колодок, неравномерное действие тормозных механизмов, плохое растормаживание, утечка тормозной жидкости и попадание воздуха в систему гидравлического привода, снижение давления в системе пневматического привода, а также негерметичность системы пневматического тормозного привода. Неэффективное действие тормозной системы является результатом загрязнения или замасливания тормозных колодок, нарушения регулировки тормозного привода и тормозных механизмов, попадания воздуха в систему привода, уменьшения объема тормозной жидкости, негерметичности в соединениях гидравлического или пневматического привода.

Заедание тормозных механизмов может произойти в результате следующих причин: поломки стяжных пружин, обрыва заклепок фрикционных накладок, а также в результате засорения компенсационного отверстия в главном тормозном цилиндре или заклинивания поршней в колесных тормозных цилиндрах.

Неравномерное действие тормозных механизмов может привести к заносу автомобиля или к его уводу в сторону. Неравномерное торможение является следствием неправильной регулировки тормозных механизмов. Попадание воздуха в систему гидравлического привода снижает эффективность тормозной системы. Для нормального торможения в этом случае необходимо

делать несколько нажатий на педаль. При утечке жидкости происходит полный отказ всей системы торможения автомобиля или какого-то отдельного контура.

При ежедневном техническом обслуживании автомобиля необходимо проверять работу тормозов в начале движения, а также герметичность



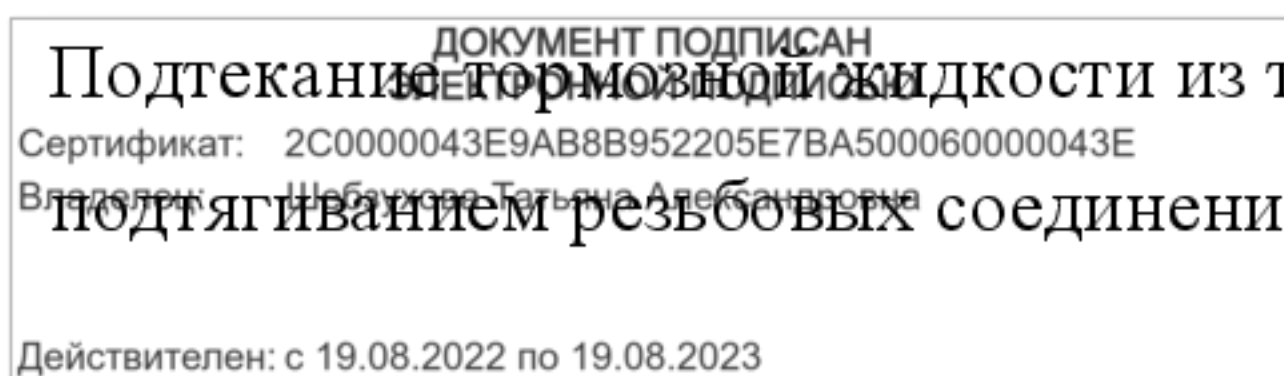
соединений в трубопроводах и узлах гидропровода и пневмопривода. Утечку тормозной жидкости из системы торможения контролируют по подтекам в местах соединений, а также по уровню жидкости в бачках. Утечку воздуха определяют по снижению давления на манометре или на слух. Утечку воздуха определяют при неработающем двигателе.

В процессе первого технического обслуживания выполняют работы, предусмотренные ежедневным осмотром, а также проверку состояния и герметичности трубопроводов тормозной системы, эффективность тормозов, свободный и рабочий ход педали тормоза и рычага стояночного тормоза. Кроме этого при первом техническом обслуживании проверяют уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и при необходимости доливают ее, состояние тормозного крана, состояние механических сочленений педали, а также состояние рычагов и других деталей привода.

При втором техническом обслуживании выполняют работы, предусмотренные первым техническим обслуживанием, ежедневным осмотром, а также выполняют дополнительную проверку состояния тормозных механизмов колес при их полной разблокировке, заменяют изношенные детали (тормозные барабаны, колодки), а также регулируют тормозные механизмы. Кроме того, при прохождении второго технического обслуживания прокачивают гидропривод тормозов, проверяют работу компрессора, а также регулируют натяжение приводного ремня и привод стояночного тормоза. Сезонное обслуживание автомобиля и его тормозной системы, как правило, совмещают с работами, выполняемыми при втором техническом обслуживании, а также производят работы в зависимости от сезона.

Работы по регулировке тормозной системы включают в себя устранение подтекания жидкости из гидропривода тормозов и его прокачку от попавшего воздуха, регулирование свободного хода педали тормоза и зазора между колодками и барабаном, а также регулировку стояночного тормоза.

Подтекание тормозной жидкости из тормозной системы устраняется подтягиванием резьбовых соединений трубопроводов. В том случае, если



причина подтекания - в неисправных деталях, то эти детали необходимо заменить на новые.

Техническое обслуживание и ремонт гидравлической тормозной системы

Воздух из гидропривода тормозной системы автомобиля удаляют в следующей последовательности:

- необходимо проверить уровень тормозной жидкости. Перед началом работ ее уровень в системе должен быть максимальным;
- следует очистить от загрязнений клапан выпуска воздуха тормозного механизма;
- снимается защитный колпачок с клапана. На головку клапана надевается резиновый шланг, конец которого погружается в чистый и прозрачный сосуд. Сосуд при этом частично заполнен тормозной жидкостью, в которую и опускается шланг;
- помощник нажимает на педаль тормоза четыре или пять раз. Нажимы должны быть осуществлены резко, с интервалом в одну-две секунды. После последнего качка педаль фиксируется в нажатом положении;
- клапан выпуска воздуха следует отвернуть на половину или три четверти оборота. Тогда в жидкости, которая будет вытекать из шланга, будут видны воздушные пузырьки. После того, как тормозная жидкость перестанет вытекать, клапан выпуска необходимо полностью завернуть. Только после этого помощник должен отпустить педаль тормоза;
- две предыдущие операции необходимо продолжать до тех пор, пока не перестанут обнаруживаться пузырьки воздуха. При этом в обязательном порядке необходимо следить за уровнем жидкости в системе торможения и при необходимости производить доливку, чтобы уровень не снизился ниже минимального;
- после того, как работы завершены, следует снять шланг, насухо вытереть

штуцер клапана воздушно-воздушного выпуска и снова надеть на него защитный колпачок.

После этого осуществляют подкачку остальных колесных цилиндров в том же порядке.

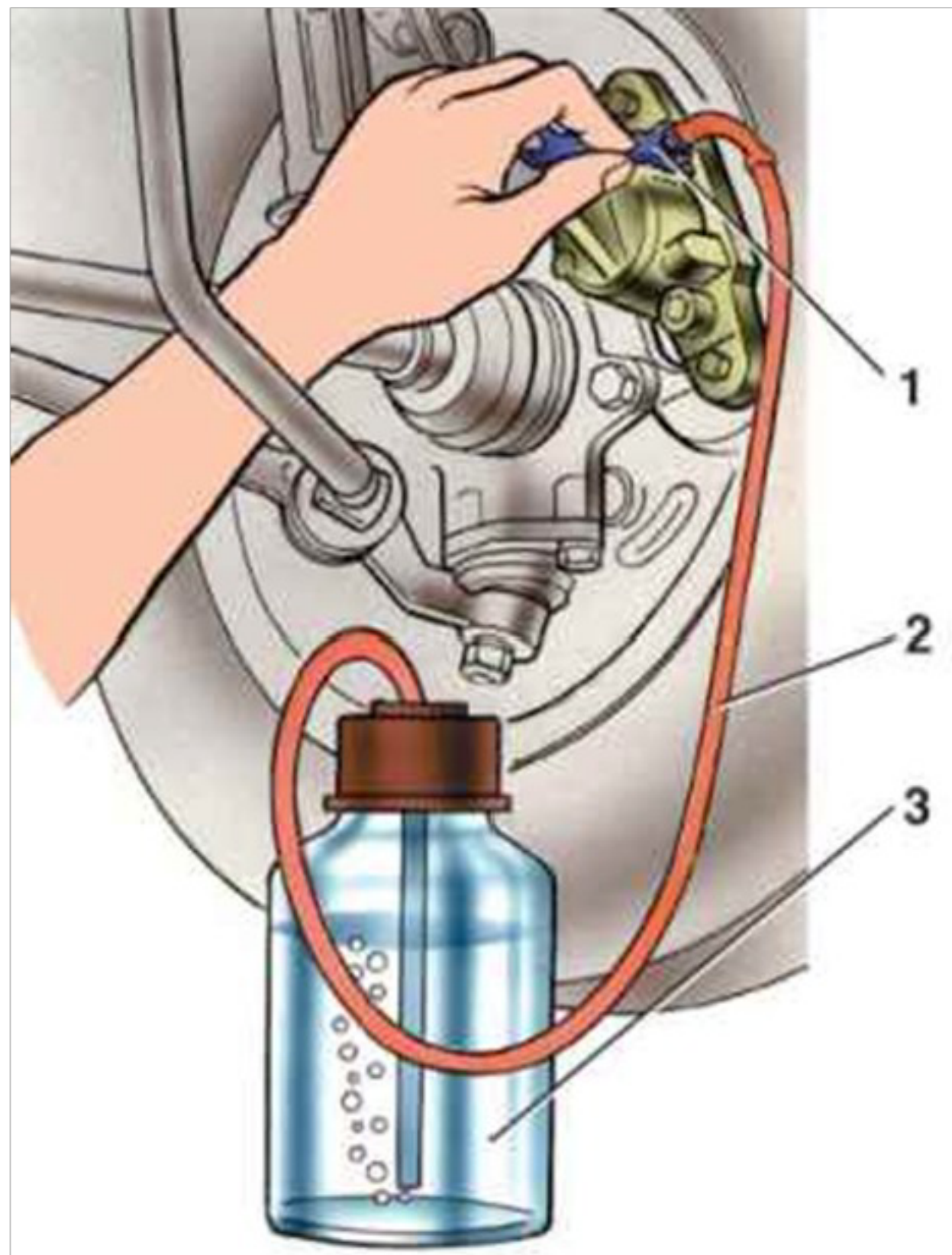


Рисунок 1. Прокачка рабочего тормозного цилиндра: 1 – рабочий тормозной цилиндр; 2 – гибкая прозрачная трубка; 3 – ёмкость с тормозной жидкостью.

После прокачки педаль торможения станет более жесткой, ход педали восстановится и будет в пределах допустимого.

Существует следующая последовательность прокачки тормозов:

- для автомобилей с параллельными тормозными контурами:

- задний правый;
- задний левый;
- передний левый;
- передний правый.

- для автомобилей с диагональными тормозными контурами:

- задний правый;

- передний левый;

- задний левый,

- передний правый.

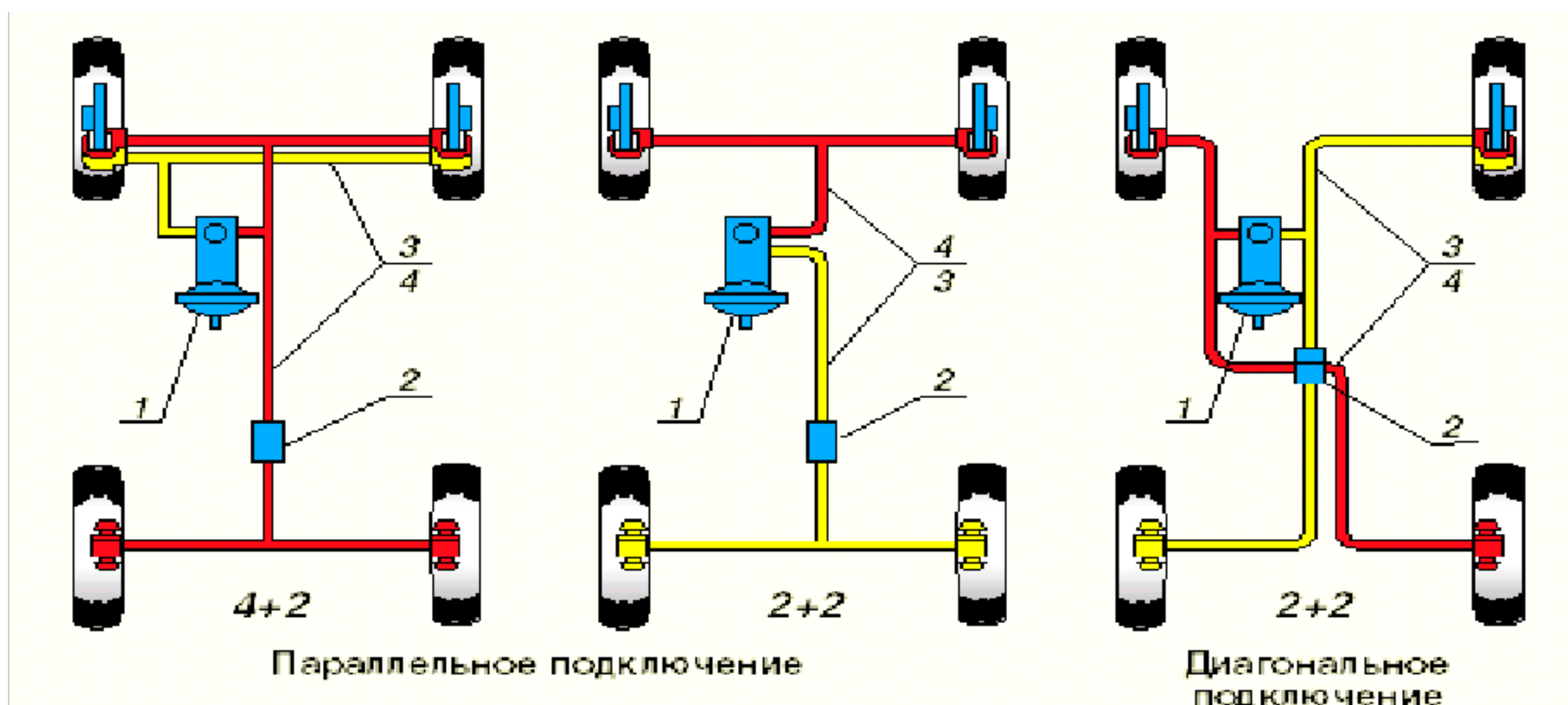


Рисунок 2. Схема компоновки гидропривода: 1 - главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем; 2 - регулятор давления жидкости в задних тормозных механизмах; 3-4 - рабочие контуры.

На большинстве легковых автомобилей регулировка зазора между колодками и тормозным барабаном осуществляется автоматически. При изнашивании тормозных колодок происходит перемещение упорных колец в колесных тормозных цилиндрах, в результате чего происходит регулировка зазора между колодками и тормозным барабаном. На автомобилях, не оснащенных автоматической регулировкой, зазор регулируют при помощи поворота эксцентрика.

В автомобилях с пневматическим приводом системы торможения регулировка зазора осуществляется при помощи регулировочного червяка, который устанавливается в рычаге разжимного кулака. Для регулировки зазора необходимо вывесить колесо и затем, поворачивая ключ червяка за его квадратную головку, довести колодки до контакта с барабаном. После доведения колодки необходимо поворачивать червяк в обратном направлении, до тех пор, пока колесо автомобиля не начнет свободно вращаться.

Правильность регулировки зазора проверяют при помощи щупа. При правильной регулировке зазор должен составлять 0,2-0,4 мм у осей колодок, а ход штока тормозной камеры должен быть в пределах от 20 до 40 мм.

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Регулировка свободного хода тормозной педали в тормозных системах с

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

гидравлическим приводом заключается в установке правильного зазора между

толкателем и поршнем главного цилиндра. Зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра регулируется изменением длины толкателя. Длина толкателя должна быть такой, чтобы зазор между ним и поршнем составлял 1,5-2,0 мм, такая величина зазора соответствует свободному ходу педали тормоза 8-4 мм.

В тормозных системах с пневматическим приводом свободный ход педали регулируют изменением длины тяги, которая соединяет педаль тормоза с промежуточным рычагом привода тормозного крана. После регулировки свободный ход педали должен составлять 14-22 мм. Рабочее давление в пневматической тормозной системе должно регулироваться автоматически и составлять 0,6-0,75 МПа.

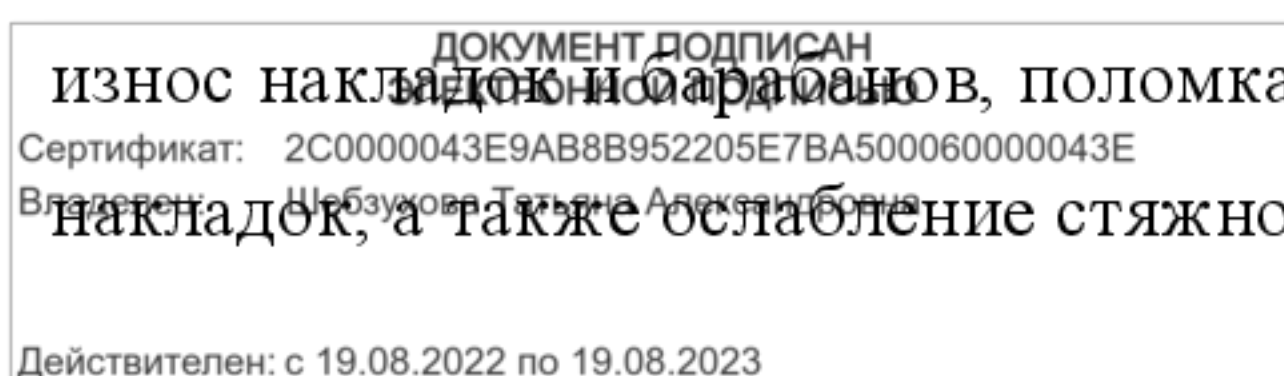
Привод стояночной тормозной системы регулируется за счет изменения длины наконечника уравнителя длины троса, который связан с рычагом. Ход рычага отрегулированного привода стояночной системы торможения должен составлять 3-4 щелчка запирающего устройства.

На грузовых автомобилях регулировка стояночной системы торможения осуществляется за счет изменения длины тяги. Длину тяги изменяют, отвертывая или заворачивая регулировочную вилку. В отрегулированной тормозной системе в затянутом состоянии рычаг должен перемещаться не более чем на половину зубчатого сектора запирающего устройства.

Если тормозная тяга укорочена до предела и при этом не обеспечивает полного затормаживания при перемещении стопорной защелки за шесть щелчков, то в этом случае необходимо перенести палец тяги, к которому присоединен верхний конец тяги, в следующее отверстие регулировочного рычага тормоза, при этом обязательно нужно надежно затянуть и зашплинтовать гайку. После этого нужно повторить регулировку длины тяги в указанном выше порядке.

Основными дефектами в гидравлическом тормозном приводе являются

износ накладок и барабанов, поломка возвратных пружин, срыв тормозных накладок, а также ослабление стяжной пружины или ее поломка.



При ремонте тормозные механизмы снимают с автомобиля, разбирают, затем очищают от грязи и пыли, а также от остатков тормозной жидкости. Детали тормозных механизмов очищают специальным моющим раствором, затем водой, а после этого продувают сжатым воздухом. Разборку колесного тормозного механизма начинают со снятия тормозного барабана. После тормозного барабана снимают стяжные цилиндры, тормозной цилиндр. Если на рабочей поверхности имеются различные царапины или небольшие риски, то ее необходимо зачистить мелкозернистой шлифовальной бумагой. Если глубина рисков большая, то барабан растачивают. После расточки барабана необходимо заменить накладки на увеличенный размер. Кроме этого смена накладок осуществляется, если расстояние до головки заклепок будет менее 0,5 мм, или в том случае, если толщина клееных накладок будет менее 0,8 от толщины новой накладки.

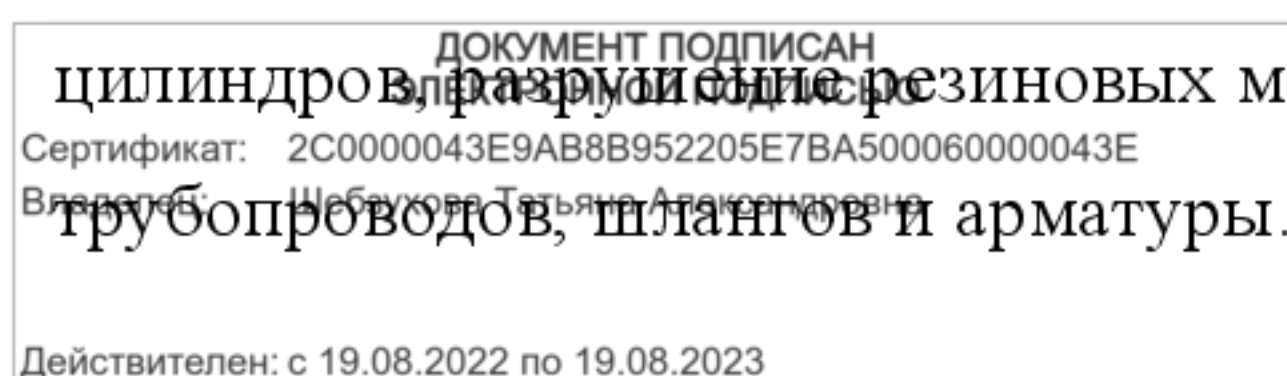
Клепку новой накладки осуществляют в следующем порядке, В начале новую накладку устанавливают и закрепляют на колодке при помощи струбцин. После этого со стороны колодки в накладке просверливают отверстия, которые предназначены для заклепок. Просверленные отверстия снаружи раззенковывают на глубину 3-4 мм. Клепка накладок осуществляется медными, бронзовыми или алюминиевыми заклепками.

Перед тем как приклеить накладку на колонку, ее поверхность необходимо зачистить мелкой зернистой шлифовальной бумагой, а после этого обезжирить. После этого на поверхность накладки наносят два слоя клея с выдержкой в 15 минут.

Сборка осуществляется в специальном приспособлении. После сборки механизм необходимо просушить в нагревательной печи при температуре 150-180 °C в течение 45 минут.

Кроме вышеперечисленных неисправностей в гидравлическом тормозном приводе возникает износ рабочих поверхностей главных и колесных

цилиндров, разрушение резиновых манжет, а также нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и арматуры.



Тормозные цилиндры, которые имеют небольшие риски или царапины, восстанавливают хонингованием. При значительной величине износа тормозные цилиндры необходимо расточить до ремонтного размера. После растачивания необходимо провести хонингование.

К основным дефектам гидравлического усилителя тормозной системы относятся износ, царапины, риски на рабочей поверхности цилиндра и поршня, неплотное прилегание шарика к своему гнезду, смятие кромок пальцевых диафрагм, а также износ и разрушение манжет.

Цилиндр гидравлического усилителя восстанавливают шлифовкой, но на глубину не более чем на 0,1 мм. Неисправный поршень меняют на новый. Изношенные резиновые уплотнения также меняют на новые.

После замены всех изношенных деталей цилиндр гидравлического тормозного привода собирают.

К основным дефектам пневматического тормозного привода относятся повреждения диафрагм тормозного клапана, тормозных камер, риски на клапанах и седлах клапанов, изогнутость штоков, износ втулок и отверстий под рычаги, поломка и потеря упругости пружин; износ деталей кривошипно-шатунного и клапанного механизмов компрессоров.

Наиболее сильно изнашивающимися деталями компрессора являются: цилиндры, кольца, поршни, подшипники, клапаны, а также седла клапанов. Нарушение герметичности пневматического привода тормозной системы происходит- из-за износа уплотнительного устройства заднего конца коленчатого вала, а также из-за разрушения диафрагмы загрузочного устройства.

После разборки пневмопривода детали уплотнительного устройства необходимо промыть в керосине, затем удалить закоксовавшееся масло и заусенцы и затем снова собрать. Диафрагма заменяется на новую.

Воздушный фильтр тормозной системы необходимо разобрать, затем промыть фильтр в керосине, а затем продуть сжатым воздухом. Перед установкой воздушный фильтр необходимо смочить в моторном масле.

После сборки и ремонта компрессор тормозной системы должен пройти испытания и приработку на специальном стенде.

При ремонте тормозного крана его снимают с автомобиля. Его разборку производят в тисках, контролируя состояние всех составляющих его деталей.

После замены поврежденных деталей тормозной кран собирают.

Отремонтированные или замененные узлы тормозной системы устанавливают на свои места, после чего выполняют регулировочные работы.

Контрольные вопросы:

1. Изложить методику технического обслуживания и ремонта гидравлических тормозных систем?
2. Изложить методику технического обслуживания и ремонта пневматических тормозных систем?
3. Какие регулировки необходимо проводить при техническом обслуживании и ремонте тормозных систем?
4. Какие жидкости применяются в тормозных системах?
Техническое обслуживание и ремонт тормозных систем с антиблокировочной функцией (с ABS)?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023