

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 24.08.2023 12:41:56
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f584b249143a36e994f

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 лабораторных работ
по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт ходовой части»
для студентов направления подготовки /специальности

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск 2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
Содержание	2
Лабораторная работа № 1	4
Лабораторная работа № 2	18
Лабораторная работа № 3	25
Лабораторная работа № 4	3
Лабораторная работа № 5	16
Лабораторная работа № 6	33
Список рекомендуемой литературы	50

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Техническое обслуживание и ремонт ходовой части» 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 лабораторных занятий по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт ходовой части», являющихся основой получения лабораторных и закрепления теоретических знаний.

Лабораторные занятия по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт ходовой части» 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: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторная работа № 1

Техническое обслуживание и ремонт рулевого управления автомобиля

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

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с техническим обслуживанием и ремонтом рулевого управления автомобиля.

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.

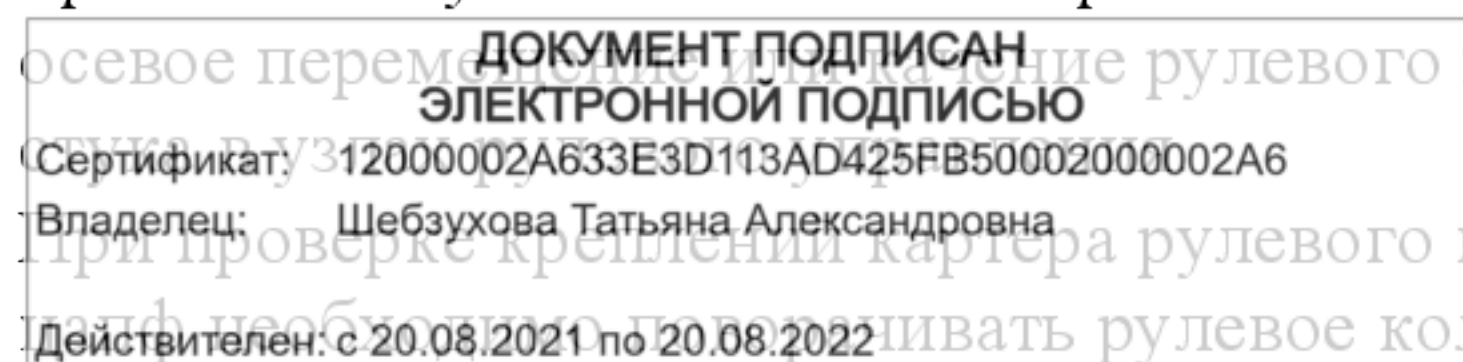
В процессе ТО-2 выполняют те же работы, что и при ТО-1, а также проверяют углы установки передних колес и при необходимости выполняют их регулировку; проверяют и при необходимости подтягивают крепление клиньев шкворней, картера рулевого механизма, рулевой колонки рулевого колеса; зазоры рулевого управления, 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 рулевого колеса, колодки, а также присутствие
механизма, а также рычагов поворотных
рулевого колеса около нейтрального положения на 40-



50

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 усиление при повороте рулевого колеса в обе

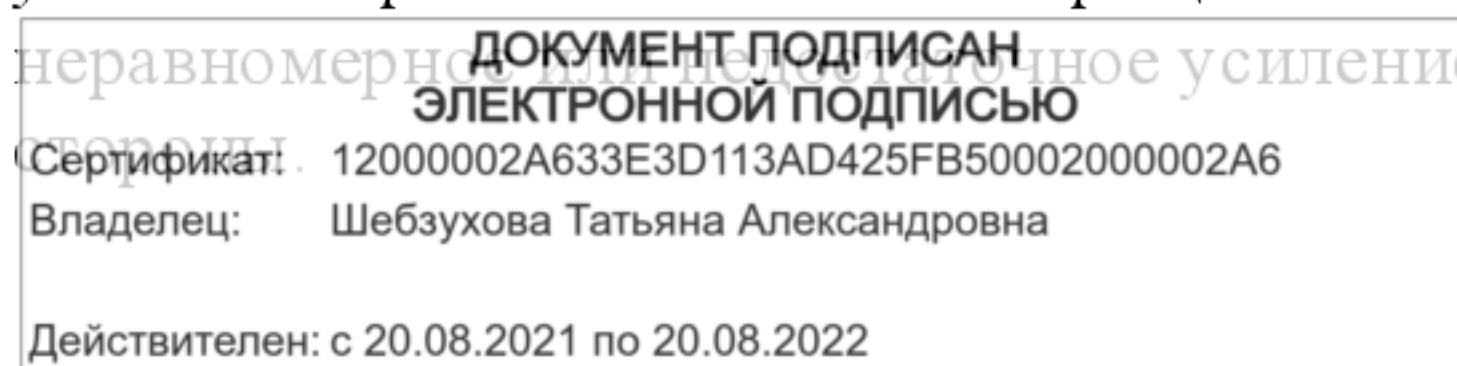


Таблица 1

Техническая характеристика рулевых управлений легковых автомобилей

Показатель	ИЖ-2715	ВАЗ-2121	ВАЗ-2109	УАЗ-31512
1	2	3	4	5
Тип рулевого механизма		Глобоидальный червяк с двойным роликом	Шестерня-рейка	Глобоидальный червяк с двойным роликом
Передачное 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 нерегулируемыми шаровыми шарнирами	С резинометаллическими шаровыми шарнирами	С регулируемыми шарнирами
Параметр безопасности	Травмобезопасное	Травмобезопасное	Травмобезопасное, с демпфирующим элементом на рулевом колесе	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

<

	Ослаблен болт крепления нижнего фланца эластичной муфты на валу шестерни	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: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторная работа № 2

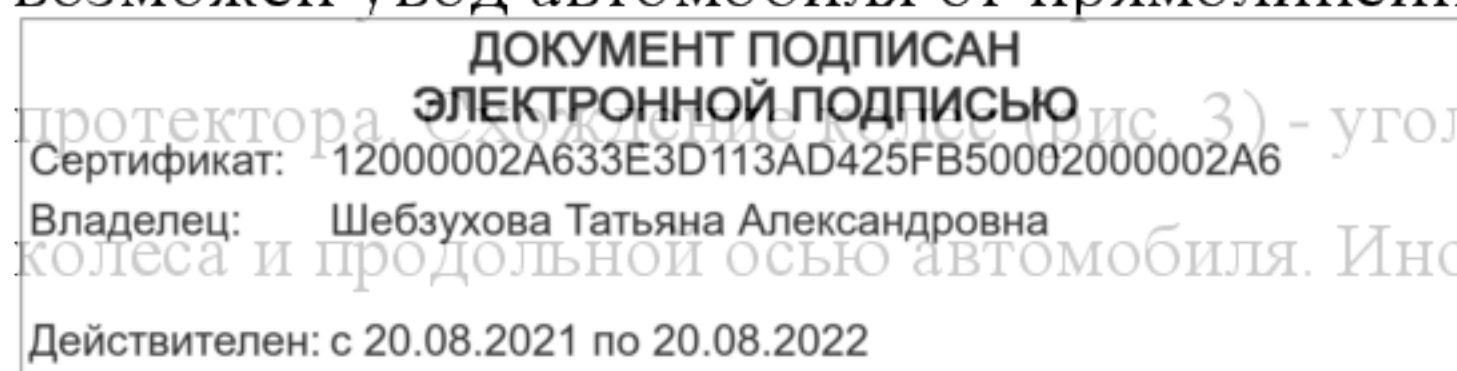
Технология установки и регулировки углов колёс автомобиля

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

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с технологией установки и регулировки углов колёс автомобиля

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 наконечниках 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. Угол продольного наклона оси поворота (рис. 3) - угол между плоскостью вращения колеса и продольной осью автомобиля. Иногда этот угол вычисляют по

Ось, относительно которой происходит поворот колеса, имеет такой наклон, при котором нижняя часть оси выдвинута вперёд. Такой угол продольного наклона называется положительным в отличие от отрицательного, когда нижняя часть оси выдвинута назад. При положительном значении угла 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 четырёх 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 на автомобиле 1500-2000 км, а в дальнейшем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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.

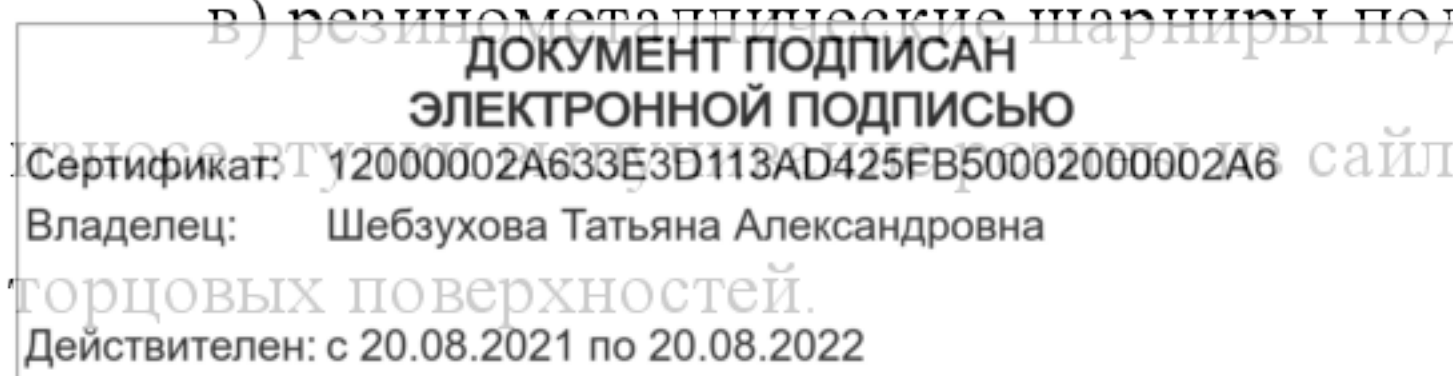
Схождение передних колёс

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 втулок, шаровых шарниров, 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:

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.

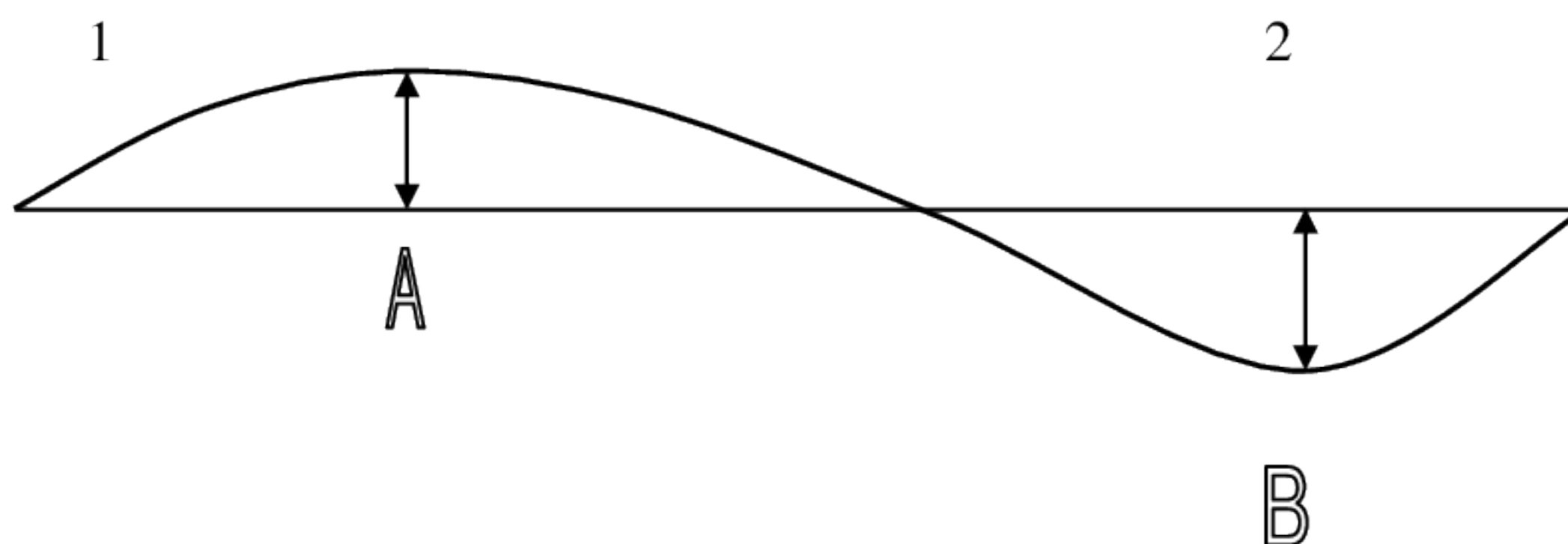


Рис. 1. Рабочая диаграмма телескопической стойки подвески (амортизатора задней подвески): 1 - усилие при ходе отдачи; 2 - усилие при ходе сжатия.

6. После проверки снимают телескопическую стойку или амортизатор со

стенда и при необходимости разбирают её, заменяя повреждённые или

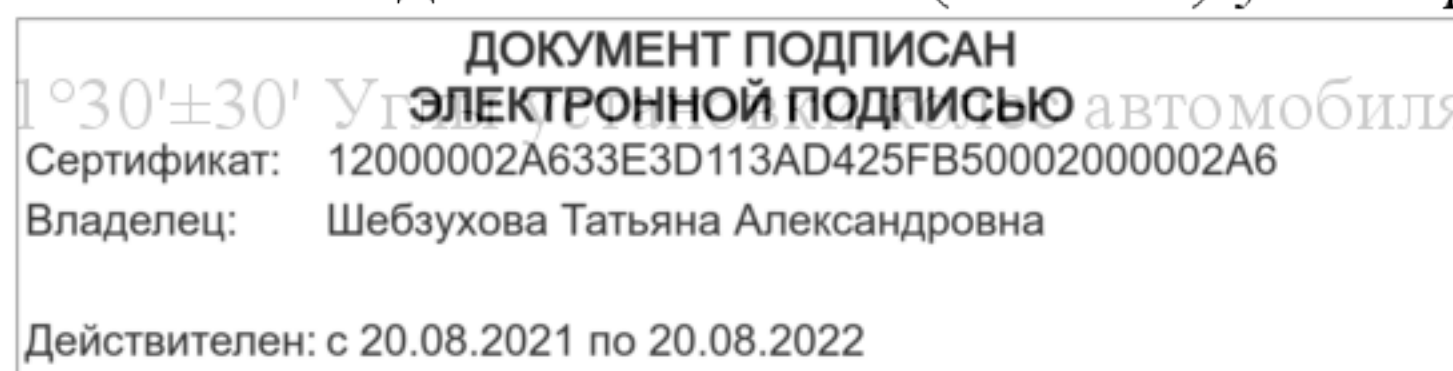
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

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



автомобиля в снаряженном состоянии: угол

развала $0^{\circ}30'\pm30'$ схождение $0^{\circ}15'\pm10'$ ($1,5\pm1$ мм) угол продольного наклона
оси поворота $0^{\circ}20'\pm30'$.

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?

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторная работа № 3

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.

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с техническим обслуживанием и ремонтом гидравлической тормозной системы автомобиля

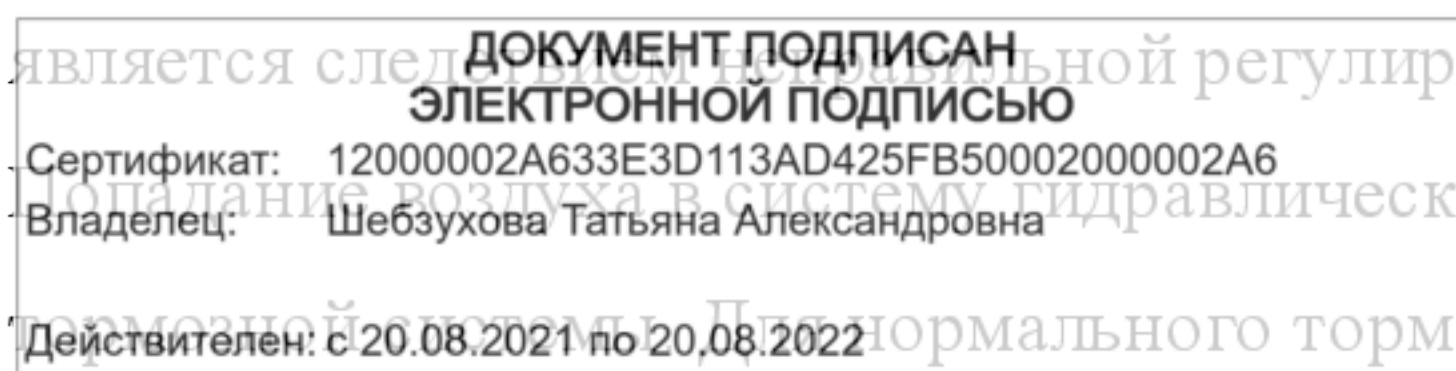
Теоретическая часть:

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 уходу в сторону. Неравномерное торможение

является следствием нарушения регулировки тормозных механизмов. Попадание воздуха в систему гидравлического привода снижает эффективность тормозной системы. Для нормального торможения в этом случае необходимо



<

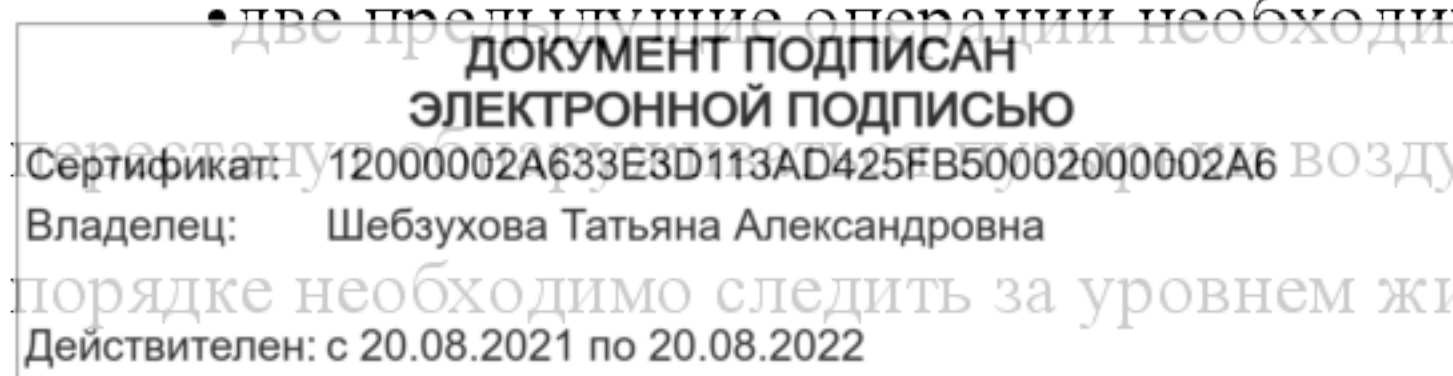
воздуха, регулирование свободного хода педали тормоза и зазора между колодками и барабаном, а также регулировку стояночного тормоза. Подтекание тормозной жидкости из тормозной системы устраняется подтягиванием резьбовых соединений трубопроводов. В том случае, если причина подтекания - в неисправных деталях, 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 выходить пузырьки воздуха. При этом в обязательном порядке необходимо следить за уровнем жидкости в системе торможения и при



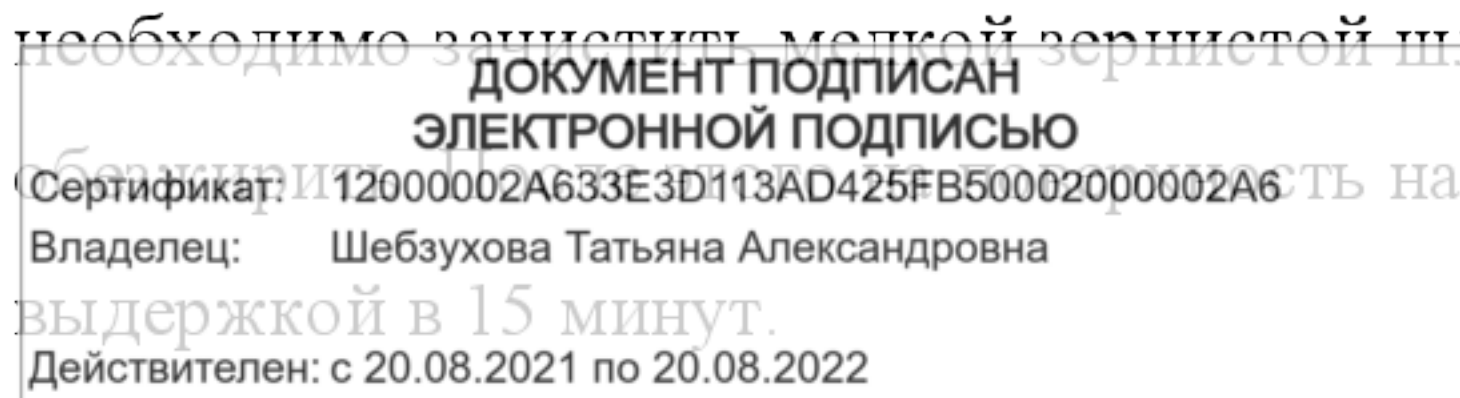
присоединен верхний конец тяги, в следующее отверстие регулировочного рычага тормоза, при этом обязательно нужно надежно затянуть и зашплинтовать гайку. После этого нужно повторить регулировку длины тяги в указанном выше порядке.

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 мелкозернистой шлифовальной бумагой, а после этого накладки наносят два слоя клея с



выдержкой в 15 минут.
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Сборка осуществляется в специальном приспособлении. После сборки механизм необходимо просушить в нагревательной печи при температуре 150-180 °С 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.

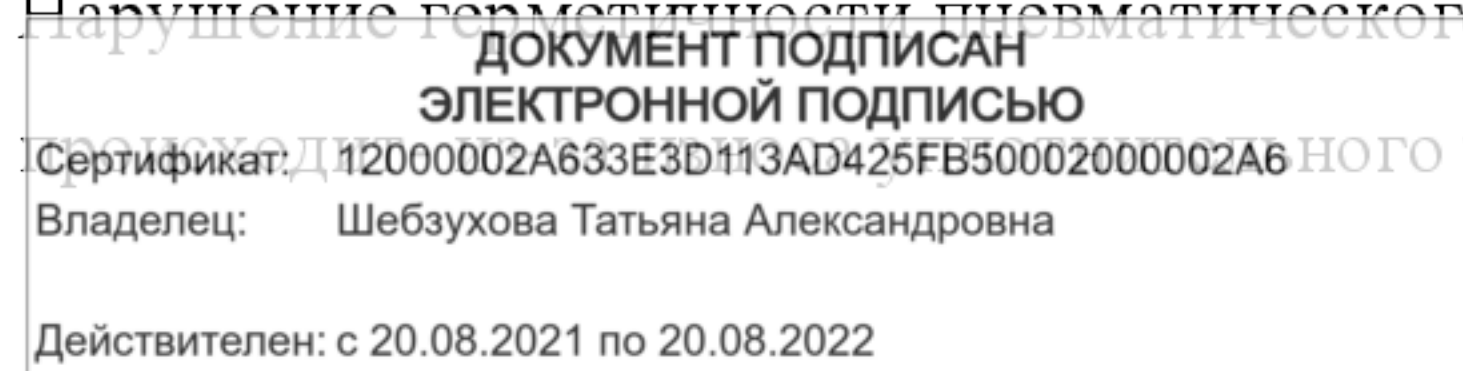
Цилиндр гидравлического усилителя восстанавливают шлифовкой, но на глубину не более чем на 0,1 мм. Неисправный поршень меняют на новый. Изношенные резиновые уплотнения также меняют на новые.

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 в результате износа деталей пневматического 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 фильтрующий элемент 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?
5. Техническое обслуживание и ремонт тормозных систем с антиблокировочной функцией (с ABS)?

Лабораторная работа № 4

Техническое обслуживание и ремонт пневматической тормозной системы автомобиля

Тема: Особенности технического обслуживания и ремонта тормозных систем с пневматическим приводом тормозов.

Цель занятия: Ознакомится с особенностями технического обслуживания и ремонта тормозных систем с пневматическим приводом тормозов.

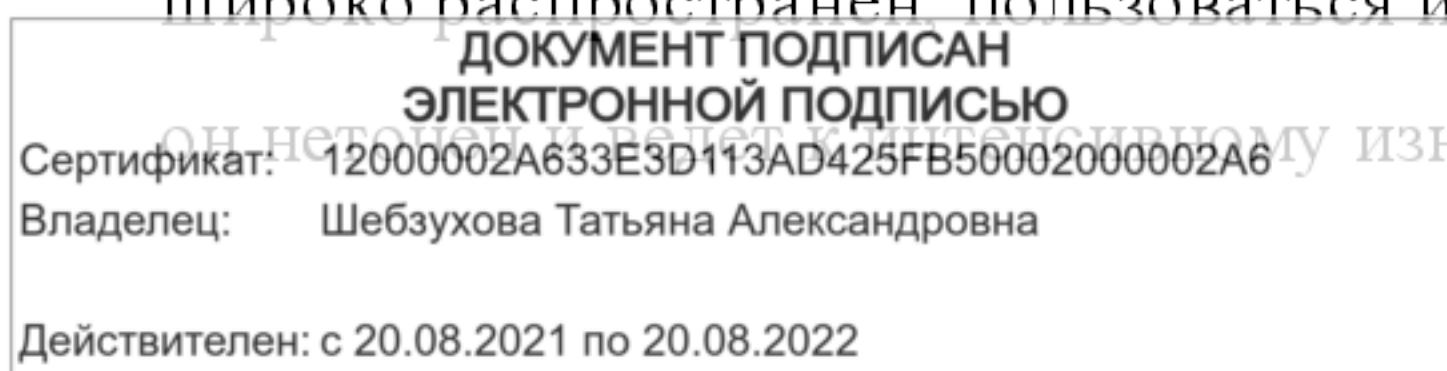
Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с техническим обслуживанием и ремонтом пневматической тормозной системы автомобиля

Теоретическая часть:

Эффективность тормозов можно проверить методами ходовых испытаний и стационарными на специальных стендах.

Тормозные качества автомобиля при ходовых испытаниях оцениваются по двум показателям: тормозному пути и максимальному замедлению. В первом случае автомобиль разгоняют до скорости 40 км/ч на горизонтальном, ровном и сухом участке дороги при нормальном давлении воздуха в шинах) и производят экстренное торможение (при выключенном сцеплении). Наибольший тормозной путь для легковых автомобилей должен быть 14,5 м., для грузовых автомобилей и автобусов — 19,0 — 22,1 м. зависимости от собственной массы автомобиля.

По степени сходства между собой следов, оставляемых колесами на дороге, и признакам заноса судят о синхронности торможения. Результаты испытания считают неудовлетворительными, если для сохранения прямолинейного направления в процессе торможения водитель должен исправлять траекторию движения. Хотя такой метод контроля тормозов широко распространен, пользоваться им следует в крайних случаях, так как



изнашиванию шин.

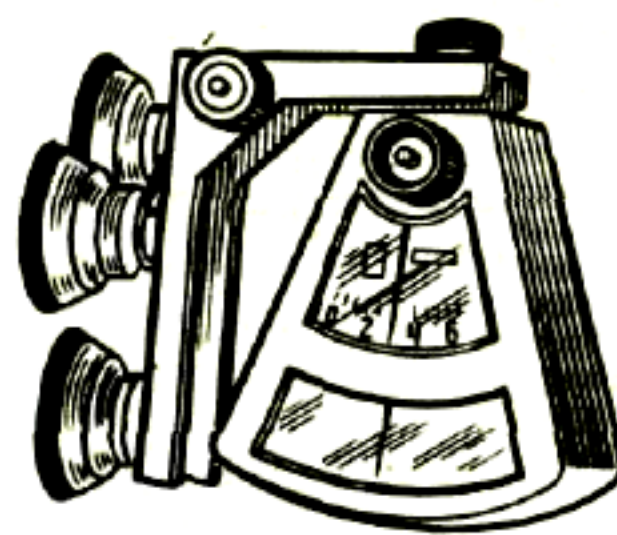


Рис. 1 - Деселерометр маятникового типа

При втором случае проверки эффективность тормозов оценивают по максимальному замедлению, определяемому деселерометром маятникового типа (рис. 1), жидкостным или с поступательно-движущейся массой. Деселерометр при помощи резиновых присосов устанавливают на стекле двери или лобовом стекле кабины или кузова автомобиля так, чтобы направление качания маятника совпало с направлением движения автомобиля. Для легковых автомобилей замедление должно быть не ниже $5,8 \text{ м/с}^2$, для грузовых автомобилей и автобусов — $5 - 4,2 \text{ м/с}^2$. Замедление определяют экстренным торможением автомобиля с любой скорости движения.

Диагностирование тормозов автомобиля выполняют на стендах инерционного или силового метода измерения показателей их эффективности.

Принцип работы инерционных стендов (рис. 2) заключается в том, что на неподвижно стоящем автомобиле все колеса раскручиваются двигателем автомобиля или электродвигателем 4 (см. рис. 2, б) стенда до скорости $50\text{—}70 \text{ км/ч}$ и резко тормозят, одновременно разобщая все каретки стенда выключением электромагнитных муфт 3. Сила нажатия на педаль тормоза должна обеспечиваться пневмоусилителем тормозов.

Для создания условий торможения автомобиля, максимально приближенных к реальным, на валу роликов 1 устанавливают маховики 2,

воспроизводящие инерционную нагрузку, соответствующую моменту

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
инерции автомобиля.
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

сил, одинарный, двойной и тройной защитные клапаны, ручной тормозной кран, двухсекционный тормозной кран, клапаны ограничения давления, ускорительный клапан и клапан управления тормозами прицепа, кран пневматический.

Основными операциями технологического процесса ремонта приборов пневматической тормозной системы автомобилей семейства КамАЗ являются наружная мойка приборов, разборка приборов тормозной системы, чистка и мойка деталей, дефектация деталей, замена резинотехнических изделий и неисправных деталей, сборка приборов и их испытание.

Ремонт тормозных механизмов

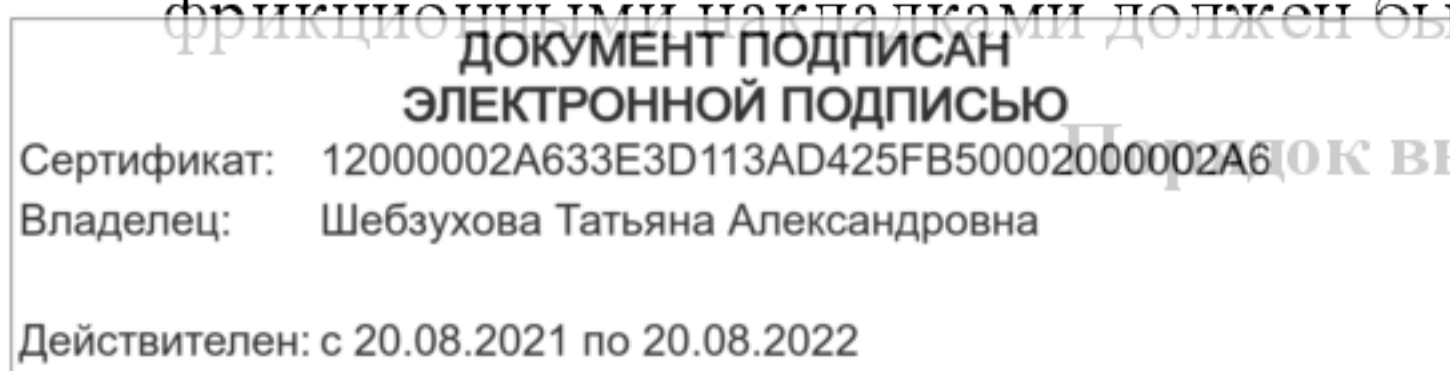
При капитальном ремонте тормозного механизма заменяются новыми:

резиновые уплотнительные кольца разжимного кулака в кронштейне; после их замены уплотнительные кромки кольца не должны иметь каких-либо повреждений;

металлопластмассовые втулки разжимного кулака, усилие запрессовки втулок должно быть не менее 6000 Н; после замены втулки растачиваются до диаметра 38,0—38,027 мм;

фрикционные тормозные накладки колодок тормоза.

Новые фрикционные накладки приклепываются к колодкам тормоза на специальном прессе, приспособленном для клепки тормозных накладок. Клепка накладок к колодке должна быть выполнена таким образом, чтобы зазор между накладками и колодкой в районе заклепок отсутствовал. Тормозные колодки с накладками в сборе обрабатываются (обтачиваются) под диаметр расточенного тормозного барабана на станке. Радиус колодок с фрикционными накладками должен быть 199,6—200 мм.



Порядок выполнения работы

1.) Ознакомится с технологией диагностирования автомобилей с пневматическим приводом тормозов.

2.) Изучить устройство приборов применяемых при диагностики тормозных систем.

3.) Выполнить схему инерционных тормозных стендов с беговыми барабанами.

4.) Выполнить схему пневматического привода тормозных механизмов автомобиля КамАЗ.

5.) Составить технологическую карту диагностирования тормозных механизмов автомобиля КамАЗ

Контрольные вопросы

1. Какими методами можно проверить эффективность тормозов?

2. По каким параметрам оценивают эффективность торможения автомобиля?

3. Какие виды работ, наряду с диагностированием, выполняют на инерционном стенде при диагностике тормозной системы автомобиля?

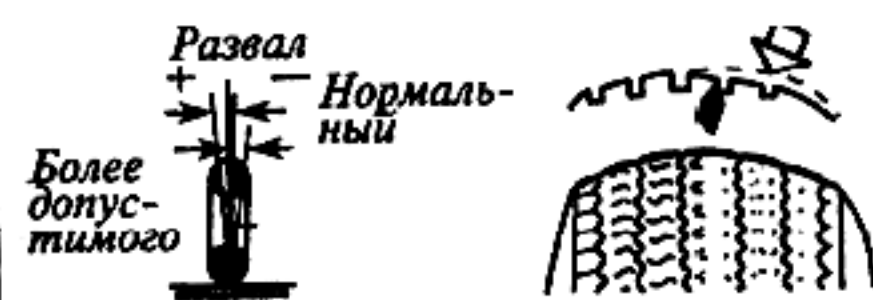
4. Перечислите основные неисправности тормозной системы с пневматическим приводом.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



При отрицательном развале колес более допустимого (левое переднее колесо — вид сзади)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пр

Таблица 5.3

Критерии пригодности покрышек для восстановления

Дефекты	Первый класс восстановления		Второй класс восстановления	
	Автомобили			
	легковые	грузовые	легковые	грузовые
1. Износ рисунка, трещины, порезы, вырыв и другие механические повреждения протектора и покровной резины боковин	Допускаются без ограничений			
2. Проколы сквозные или несквозные (затрагивающие более 50 % слоев каркаса) на расстоянии не менее 100 мм друг от друга диаметром: до 5 мм до 10 мм	Допускаются в количестве (штук), не более			
	5 Не допускаются	3 2	3 2	5 3
3. Отслоение протектора и покровной резины боковин без повреждений слоев корда		Без оголения корда — на 0,2 длины окружности; с оголением корда — не допускается	Допускаются: без оголения корда — по всей окружности; с оголением корда — на 0,2 длины окружности	

Продолжение таблицы 5.3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Первый класс восстановления	Второй класс восстановления
--	--	-----------------------------	-----------------------------

