

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет

Кафедра автомобильного транспорта

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ
РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМА,
ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
СЕРВИСНЫХ УСЛУГ»**

Владимир 2010

УДК 629.33.083.4(076)

ББК 39.33-082я7

М54

Составители:

А. А. Аблаев, В. Н. Шулаев, А. Г. Кириллов, Н. И. Разговоров

Рецензент

Кандидат технических наук

профессор кафедры управления качеством

и технического регулирования

Владимирского государственного университета

С.П. Сидорко

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Система, технология и организация сервисных услуг» / М54 Владим. гос. ун-т ; сост.: А.А. Аблаев [и др.]. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 88 с.

Включают лабораторные работы по курсу «Система, технология и организация сервисных услуг». Изложены теоретический материал, порядок проведения работы, содержание отчета и вопросы для самостоятельной подготовки.

Предназначены для студентов специальности 190603 – сервис транспортных и технологических машин и оборудования (в автомобильном транспорте) очной формы обучения.

Табл. 12. Ил. 5. Библиогр.: 7 назв.

УДК 629.33.083.4(076)

ББК 39.33-082я7

Выполнение каждым студентом комплекса лабораторных работ обеспечивает качественное изучение теоретического материала, рассматриваемого в лекционных и практических занятиях по курсу «Система, технология и организация сервисных услуг», способствует приобретению практических навыков у студентов.

Лабораторная работа № 1 **ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ** **ЕЖЕДНЕВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ** **АВТОМОБИЛЕЙ**

Цель работы. Изучение организации и технологии проведения ежедневного обслуживания (ЕО), применяемого оборудования и инструмента, получение практических навыков по разработке технологических процессов выполнения ЕО различных типов автомобилей.

Основные положения

Назначением ЕО является общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля, заправка его топливом, маслом, охлаждающей жидкостью.

При проведении ЕО выполняется следующий вид работ: контрольные, уборочно-мочные, смазочные, очистительные и заправочные. ЕО проводят после работы автомобилей и перед выездом на линию.

Наибольший объём при проведении ЕО занимают уборочные и мочные работы, которые выполняются по потребности в зависимости от погодных и климатических условий, а также санитарных и эстетических требований.

Уборка кузова автомобиля

Уборка заключается в удалении пыли и мусора из кузова, чистке сидений, стёкол и арматуры внутри кузова, а также двигателя, щитков и внутренней стороны капота.

Для уборки автомобиля применяют стационарные и переносные пылесосы, волосяные щётки, скребки, обтирочный материал. Стационарные пылесосы с электродвигателем мощностью до 5 кВт используются для кузовов автобусов или фургонов, предназначенных для перевозки пищевых продуктов. Для внутренней уборки кузовов легковых автомобилей применяют переносные и передвижные пылесосы бытового назначения.

Мойка автомобилей

Наружные части кузова и шасси автомобиля моют холодной или тёплой водой, чтобы не вызвать разрушения окраски кузова. Разница между температурой воды и обмываемой поверхностью не должна превышать 18 – 20 °С.

При смывании струёй слабосвязанных пылевидных и плотных загрязнений на полированных поверхностях кузова остаются мелкие (до 30 мкм) частицы пыли, которые удерживаются в тонкой водяной плёнке и при её высыхании оставляют на поверхности кузова матовый серый налёт. Это объясняется тем, что от места удара водяной струи о поверхность кузова вода движется в радиальном направлении, а между этим потоком и поверхностью кузова образуется тонкий пограничный слой в виде плёнки (несколько десятков микрометров), в которой скорость воды очень мала, а следовательно, и эффективность водяной струи резко снижается.

Для повышения эффективности мойки с использованием струи воды (независимо от давления) необходимо применять механическое воздействие (щёткой, губкой или замшей).

Важными факторами, влияющими на качество мойки, уменьшение расхода воды и сокращение времени мойки, является давление (напор) струи воды, диаметр распыливающего аппарата (сопла брандспойта или моечного пистолета) и угол наклона струи к обмываемой поверхности.

Из курса гидравлики известно, что расход воды Q (в литрах в минуту), подаваемой к распыливающему соплу, и выходное сечение сопла связаны следующей функциональной зависимостью:

$$Q = \frac{60Fv}{1000} = \frac{3\pi d^2 v}{200},$$

где F – площадь выходного сечения сопла, мм²; v – скорость истечения воды из сопла, м/с; d – диаметр выходного сечения сопла, мм.

В свою очередь,

$$v = \mu \sqrt{2gh},$$

где $g = 9,81$ – ускорение свободного падения, м/с²; h – напор воды, м; μ – коэффициент истечения, принимаемый для сопел с распылителями, равен 0,5 – 0,55, а без распылителей – 0,7 – 0,75.

Как видно из приведённых формул, уменьшая диаметр сопла и увеличивая напор воды или соответственно скорость истечения воды из сопла, можно при сохранении постоянного расхода получить струю, обладающую большей кинетической энергией, а следовательно, большей эффективностью.

При увеличении давления струи для сопел одного и того же диаметра заметно сокращается общий расход воды на мойку. Ещё больший эффект даёт уменьшение сечения сопла. Это позволяет сделать вывод, что увеличение давления струи воды при одновременном уменьшении сечения сопла (до определенного значения) повышает эффективность мойки. Следует обратить внимание на то, что при использовании струйной мойки расход воды достаточно велик. Для повышения качества мойки и уменьшения расхода воды (в 2 – 3 раза) используют специальные моющие средства – водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ, которые уменьшают силу поверхностного натяжения водяной плёнки на обмываемой поверхности и растворяют маслянистые отложения, образуя эмульсии и суспензии, которые легко смываются.

Водные растворы синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) обладают способностью адсорбироваться на границе раздела очищаемая поверхность – моющий раствор, образовывать на этой поверхности мономолекулярные слои, проникать в поры частиц загрязнений и создавать давление, способствующее нарушению связи между ними, и в результате отделять грязь от очищаемой поверхности. Механическое воздействие струй моющего раствора ускоряет этот процесс, обеспечивая высокое качество мойки при минимальном расходе воды.

На смываемую поверхность моющий раствор наносится при помощи моечного пистолета или пульверизатора, после чего поверх-

ность ополаскивается чистой водой. Расход моющего средства на один легковой автомобиль составляет в среднем примерно 40 – 50 г (из расчёта 4 – 5 г на 1 л воды).

Помимо жидкого моющего средства промышленностью выпускается синтетический порошок, из которого готовится раствор с концентрацией 7 – 8 г на 1 литр воды при температуре 35 – 40 °С. Кроме того, для достижения экономии по затратам на мойку автомобилей, уменьшения загрязнения окружающей среды (открытых водоёмов, куда сливаются сточные и ливневые воды), а иногда и при отсутствии необходимого количества воды (при централизованном питании из водопроводной сети) используется система оборотного водоснабжения.

Способы мойки автомобиля

По способу выполнения различают мойку ручную, механизированную и комбинированную.

Для ручной мойки применяют водоструйные моечные установки высокого давления, паро- и водопароструйные установки. В проектах СТОА малой мощности предусмотрена ручная мойка автомобиля и его агрегатов с применением моечных установок типов М-211, «Ауто-Блиц» и щёток для ручной мойки; для облегчения доступа при мойке нижних частей автомобиля участок оборудован подъемником типа П-104.

Организация технологического процесса на участке зависит от производственной программы, площади и оборудования участка (табл. 1).

Таблица 1

Оборудование	Тип, марка	Количество на одну СТОА с числом постов					
		5	10	15	25	35	50
Установки для мойки и сушки легковых автомобилей	G-100 «Дельта» (Венгрия)	1	1	1	1	1	2
Установка моечная (шланговая)	М-107 или М-125	1	1	1	1	1	2
Установка высоконапорная для мойки агрегатов непосредственно на автомобиле (шланговая, пароструйная)	«Миркез»(Венгрия) «Ауто-Блиц 3500» или М-203	1	1	1	1	1	2

Оборудование	Тип, марка	Количество на одну СТОА с числом постов					
		5	10	15	25	35	50
Одноплунжерный гидравлический подъемник	11-104 «Торнадо» (Венгрия)	1	1	1	1	1	2
Промышленный пылесос		1	1	1	1	1	1

Механизованную мойку осуществляют с помощью специальных установок с большим числом направленных струй воды (или моющего раствора), содержащей механические примеси для удаления грязи, а также вращающихся цилиндрических щёток и других устройств.

По принципу действия механизированные моечные установки для легковых автомобилей подразделяют на струйные, со щёточными барабанами и струйно-щёточные. В зависимости от способа относительного перемещения автомобиля и моечных средств различают механизированные моечные установки с перемещением автомобиля относительно щёток и с перемещением каретки со щётками вокруг неподвижно стоящего автомобиля. Действующие установки имеют 1 – 7 щёток.

Комбинированная мойка представляет собой сочетание механизированной и ручной мойки.

В большинстве отечественных типовых проектов СТОА используются установки разной модификации: ГМ – для мойки, ГШ – для сушки. Установки могут работать как в автоматическом (при средней загрязнённости автомобиля), так и в управляемом ручным способом режимах (при необходимости дополнительной очистки).

Длину рабочего хода установки регулируют, модификации установок подбирают в зависимости от размеров обслуживаемых автомобилей.

Моечную и сушильную установки располагают совместно в зависимости от имеющейся площади и способа сушки автомобиля. Площадь, необходимую для размещения установок, уменьшают путём сокращения длины их перемещения или путём их взаимного расположения: последовательно или под углом одна к другой. Установки мо-

гут быть расположены и отдельно, независимо одна от другой. Однако в каждом случае рекомендуется размещать установки так, чтобы они обслуживались одним и тем же рабочим.

Наибольшее распространение получил вариант, в котором моечная и сушильная установки расположены последовательно на общем рельсовом пути и работают одновременно, т.е. образуют агрегатную установку. К оборудованию такого типа относится установка «Дельта», которая выполняет полный цикл мойки и сушки автомобиля одновременно, а занимаемая ею площадь примерно такая же, как площадь самостоятельных моечных установок. Благодаря этому обеспечивается экономия времени и рабочей площади.

Установка выполняет операции мойки и сушки автомобиля за рабочий цикл (состоящий из хода вперёд и хода назад) в течение 10 – 12 мин. Последовательность этого процесса следующая. При ходе вперёд моечная и сушильная установки электрически соединены между собой и перемещаются одна за другой. Вентиляторы сушильной установки при этом не работают. Моечная установка осуществляет предварительную мойку автомобиля с применением моющих средств. В конце хода вперёд моечная и сушильная установки останавливаются одновременно.

После окончания хода вперёд моечная установка возвращается в исходное положение, выполняя окончательную мойку, ополаскивание и влажную натирку автомобиля. Сушильная установка на некоторый заранее определённый промежуток времени (примерно 30 с) останавливается в крайнем левом положении. Такое отставание в движении обеспечивает стекание воды с поверхности автомобиля после ополаскивания, а также даёт возможность предохранить просушенную поверхность от повторного забрызгивания водой от моечных щёток. По истечении установленного промежутка времени при пуске сушильной установки реле времени включает вентиляторы. В процессе возврата сушильная установка обсушивает автомобиль и в конце возврата при подходе к моечной установке останавливается.

Для длительного сохранения лакокрасочного покрытия и придания ему хорошего внешнего вида кузов легкового автомобиля полируют. Полировку кузова, окрашенного синтетической эмалью, осуществляют восковой пастой, полировочной водой и жидким восковым

полирующим составом. Профилактическую полировку кузова полировочной водой следует выполнять в среднем раз в месяц, а с применением пасты – раз в 3 – 4 мес.

Технология мойки кузова легковых автомобилей

Окрашенные и полированные части кузова предварительно смачиваются распыленной струёй холодной или подогретой (до +30 – 35 °С) воды низкого давления, иногда с моющим раствором. После этого кузов протирают волосяными щётками с механическим приводом, губками или замшей с непрерывным подводом воды.

После обработки щётками кузов ополаскивают, а затем сушат. В зарубежной практике для облегчения последующей сушки и придания блеска кузову производят гидролощение, т.е. покрытие кузова водным раствором, содержащим специальные вещества, например целлюлозный воск. Кузов грузового автомобиля и нижнюю часть шасси моют струёй воды высокого давления.

Общее оборудование поста мойки автомобиля

Для обеспечения удобного доступа к автомобилю при обмывании его нижней части на посту ручной мойки применяются боковые канавы узкого типа, широкие канавы с колеиным мостиком, эстакады и подъёмники. (Для мойки грузовых автомобилей, имеющих относительно свободный доступ к нижним частям, часто применяют моечные площадки). Площадка и канава должны иметь водонепроницаемый пол с уклоном 2 – 3 % в сторону приёмника для сточной воды. Размеры площадки должны быть больше габаритных размеров обслуживаемого автомобиля на 1,2 – 1,5 м.

При организации механизированной мойки на рабочем посту предусматривается межколеиная канава для отвода сточной воды после мойки автомобиля.

Автомобиль передвигается на посту мойки при помощи конвейера (реже самоходом). Между двумя расположенными рядом моечными постами устанавливают водонепроницаемую перегородку.

Технологический расчет участка ЕО

Для разработки технологического процесса ЕО необходимо произвести технологический расчет участка (определить количество постов, линий, количество рабочих, распределить рабочих по постам).

Сначала определяется трудоёмкость одного обслуживания t_{EO} , для чего берётся нормативная трудоёмкость ЕО t_{EO}^H и производится корректировка

$$t_{EO} = t_{EO}^H K_M,$$

где K_M – корректирующий коэффициент механизации. Значение K_M определяется по формуле

$$K_M = 1 - \frac{M}{100},$$

где M – доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом (табл. 2). На малых СТОА все работы ЕО выполняются вручную, на средних – механизированы моечные операции, а на крупных – могут быть механизированы обтирочные и уборочные работы.

Таблица 2

Виды работ	Доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом (М), %	
	Легковые автомобили	Прицепы
Уборочные	30	25
Моечные	55	60
Обтирочные	15	15
ИТОГО	100	100

Определяется суточная трудоёмкость T_{EO} :

$$T_{EOc} = t_{EO} N_{EOc},$$

где N_{EOc} – суточная программа ЕО.

Определяется технологически необходимое количество рабочих P_T :

$$P_T = \frac{T_{EOc}}{\Phi_c C} = \frac{T_{EOc}}{T_{cm} C},$$

где Φ_c – суточный фонд времени одного рабочего; T_c – продолжительность смены; C – число смен, $\Phi_c = T_c = 8$ ч.

Выбирается метод обслуживания – на тупиковых или проездных постах при $N_{EOc} < 100$; при больших суточных программах принимают поточный метод выполнения ЕО.

При выборе *поточного метода* определяем такт линии – интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями по формуле, мин,

$$\tau_{\text{EO}} = \frac{L_a + a}{V_k},$$

где L_a – длина автомобиля, м; a – интервал между автомобилями, м; V_k – скорость конвейера, м/мин ($V_k = 2 - 4$ м/мин).

При применении *механизированных моечных установок* такт линии необходимо рассчитывать исходя из пропускной способности механизированной моечной установки

$$\tau_{\text{EO}} = \frac{60}{N_y},$$

где N_y – производительность моечной установки, авт./ч.

При ручной мойке автомобилей:

$$\tau_{\text{EOc}} = \frac{60 t_{\text{EO}}}{P_{\text{п}}} + t_{\text{п-с}},$$

где $P_{\text{п}}$ – количество рабочих, одновременно работающих на посту (для легковых автомобилей принимается $P_{\text{п}} = 1 - 2$ чел.); $t_{\text{п-с}}$ – время постановки – снятия автомобиля с поста (принимают $t_{\text{п-с}} = 1 - 3$ мин).

Затем определяется ритм производства – время, которое можно затратить на обслуживание одного автомобиля, исходя из возможности выполнения суточной программы обслуживания по формуле, мин,

$$R_{\text{EO}} = \frac{T_{\text{см}} C \cdot 60}{N_{\text{EOc}}}.$$

Количество линий ЕО определяется по формуле

$$X_{\text{EO}} = \frac{\tau_{\text{EO}}}{R_{\text{EO}}}.$$

Затем производится распределение рабочих по постам линии ЕО, исходя из равенства тактов каждого из постов такту линии ЕО:

$$\frac{t_1}{P_1} = \frac{t_2}{P_2} = \frac{t_3}{P_3},$$

где t_1, t_2, t_3 – трудоемкость работ ЕО соответственно на первом, втором и третьем постах; P_1, P_2, P_3 – количество рабочих соответственно на первом, втором и третьем постах.

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение ЕО, перечень и содержание работ ЕО для различных типов автомобилей, способы мойки автомобилей, приме-

няемое оборудование для выполнения уборочно-моечных работ, методы сокращения расходов воды на мойку автомобилей, а также методы очистки воды для её повторного использования.

2. Произвести технологический расчёт участка ЕО исходя из данных табл. 3. Номер варианта взять в соответствии с порядковым номером по журналу.

Таблица 3

Номер варианта	Тип автомобиля (класс)	Нормативная трудоемкость ЕО, $t_{\text{ЕО}}^{\text{н}}$ (чел.-ч)	Суточное количество заездов $N_{\text{ЕОс}}$	Производительность моечной установки $N_{\text{Му}}$ авт./ч	Работы, выполняемые механизированным способом
1	Особо малый	0,15	200	30	Моечные
2	Малый	0,2	250	20	Моечные
3	Средний	0,25	150	—	—
4	Большой	0,3	100	10	Моечные, обтирочные
5	Особо малый	0,15	130	35	Моечные
6	Малый	0,2	270	40	Моечные
7	Средний	0,25	70	—	—
8	Большой	0,3	230	25	Моечные
9	Особо малый	0,15	240	15	Моечные
10	Малый	0,2	140	6	Моечные, обтирочные
11	Средний	0,25	90	8	Моечные, обтирочные
12	Большой	0,3	120	12	Моечные, обтирочные
13	Особо малый	0,15	140	—	—
14	Малый	0,2	160	25	Моечные
15	Средний	0,25	180	30	Моечные

3. Разработать технологическую карту выполнения ЕО для заданного варианта.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Назначение ЕО.
2. Применяемое оборудование для выполнения ЕО.
3. Зависимость между давлением струи и расходом воды.
4. Способы и оборудование для очистки воды для её повторного использования.
5. Такт и ритм производства.
6. Технология проведения ЕО.

Содержание отчета

Отчёт о лабораторной работе должен содержать технологический расчёт зоны ЕО, схему размещения постов ЕО с расстановкой исполнителей, технологическую карту выполнения ЕО, выводы по работе.

Лабораторная работа № 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Цель работы. Изучение организации и технологии проведения предпродажной подготовки, применяемого оборудования и инструмента, получение практических навыков по разработке технологических процессов выполнения предпродажной подготовки различных типов автомобилей.

Основные положения

Предпродажное обслуживание автомобилей

Практика продажи легковых автомобилей у нас в стране и за рубежом указывает на необходимость проведения предпродажного обслуживания, которое включает работы по подготовке автомобилей к эксплуатации.

Необходимость проведения этого вида обслуживания обусловлена тем, что при доставке автомобилей к месту продажи, а также во время их хранения загрязняются поверхности кузова и салона, нарушаются некоторые регулировки, появляются различные повреждения и мелкие неполадки. Кроме того, перед продажей необходимо удалить

с наружной поверхности кузова защитный слой, а также проверить наличие жидкостей и масел в системах и агрегатах, состояние агрегатов, систем и узлов, в том числе обеспечивающих безопасность движения, а также наличие технической документации, комплектующих изделий и принадлежностей.

Предпродажная подготовка – комплекс работ, выполняемых с целью предоставления покупателю исправного, подготовленного к эксплуатации автомобиля, – осуществляется в соответствии с ОСТ 37.001.082-82 «Подготовка предпродажная легковых автомобилей» продающей организацией.

Предпродажная подготовка и обслуживание автомобилей в гарантийный период эксплуатации характерны только для системы автотехобслуживания и вызваны ответственностью заводов-изготовителей за качество продукции и стремлением получить объективную информацию для ее совершенствования.

Качество автомобиля в момент продажи должно соответствовать требованиям технических условий завода-изготовителя и другой нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке. Проведение предпродажной подготовки является обязательным условием для обеспечения гарантий завода-изготовителя, о чем делают отметку в сервисной книжке или заменяющем ее документе.

Перед продажей автомобиль тщательно осматривают, осуществляют необходимые регулировочные и контрольные работы, обращая особое внимание на проверку узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения. Все выявленные отказы и неисправности устраняют.

Предпродажная подготовка легковых автомобилей включает следующие виды комплексных работ: обязательные; устранение неисправностей по потребности; дополнительные, осуществляемые по желанию покупателя и оплачиваемые им.

Комплекс обязательных работ предусматривает: снятие консервационного покрытия и проведение моечно-уборочных операций; проверку соответствия номеров товаросопроводительной документации с номерами двигателя, шасси и кузова автомобиля; проверку наличия технической документации, комплектующих изделий и принадлежностей; проверку и регулировку узлов и систем, обеспечивающих безо-

пасность движения; выявление и устранение механических повреждений, например, царапин или вмятин кузова.

Рекомендуемая трудоемкость этого комплекса работ составляет около 4 чел.-ч в зависимости от модели автомобиля.

Комплекс работ по потребности включает удаление неисправностей, а иногда и отказов, которые невозможно устранить во время проведения регулировочных работ первого комплекса. Как показывает опыт, проведение этих работ требуется для 3,5 – 4,5 % продаваемых автомобилей, выполняются они в соответствии с договорами торгующих организаций и заводов-изготовителей.

В комплекс дополнительных работ входит, например, установка зеркал на крыльях, багажника на крыше автомобиля, противоугонных устройств.

Для качественного проведения всех вышеуказанных работ целесообразно предусматривать продажу легковых автомобилей через СТОА или специализированные магазины с использованием для проведения предпродажной подготовки соответствующих постов, необходимого оборудования, приборов и инструментов.

Затраты на проведение обязательных операций и устранение мелких неисправностей включаются в розничную цену автомобиля. В случае каких-либо повреждений, происшедших при перевозке автомобилей, затраты на их устранение списываются за счет виновной стороны.

Таким образом, предпродажное обслуживание представляет собой комплекс операций, которые необходимо выполнить перед продажей автомобиля для того, чтобы он соответствовал техническим условиям (ТУ) завода-изготовителя и имел соответствующий внешний вид, и является как бы завершением процесса изготовления автомобиля и в то же время одним из видов обслуживания, проводимого на предприятии, осуществляющем техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

Трудовые затраты на проведение предпродажного обслуживания для различных моделей автомобилей неодинаковы и зависят в основном от качества поставляемых автомобилей и степени соответствия их требованиям рынка.

По данным фирмы «Kopela» (Финляндия), затраты труда на проведение предпродажного обслуживания автомобилей различных марок составляют от 1 ч 30 мин до 7 ч.

Предпродажное обслуживание повышает культуру обслуживания покупателей, укрепляет репутацию завода-изготовителя и существенно снижает число рекламаций в период действия гарантии. Поэтому заводы, производящие автомобили, уделяют этому виду обслуживания большое внимание. Так, в Италии на большей части станций технического обслуживания фирмы «Fiat» существуют участки предпродажной подготовки. Процесс подготовки автомобилей к продаже включает следующие операции: снятие защитного слоя с кузова, чистку, мойку и полировку, проверку крепления узлов и агрегатов, проверку наличия жидкостей и масел в системах, контроль работы систем охлаждения, зажигания, тормозной, устранение выявленных неисправностей.

В случае необходимости здесь устанавливают различные принадлежности (ремни безопасности, дополнительные зеркала, противотуманные фары и т. п.).

Указанные операции выполняются на тупиковых постах или на поточной линии, включающей пять-шесть постов, оснащенных необходимым оборудованием, на каждом из которых осуществляется определенный объем работ.

Автомобиль поступает на линию предпродажной подготовки со склада станции согласно списку коммерческого отдела, в котором указывают модель автомобиля, номер шасси, а иногда и фамилию покупателя. В случае необходимости предпродажная подготовка может быть проведена в срочном порядке. При этом автомобиль сопровождается специальным бланком с указанием срока окончания работ.

Автомобили для продажи поступают с завода-изготовителя в сопровождении специального документа, в котором указывается модель автомобиля, дата заказа и другие данные для коммерческого отдела. Часть этого документа представляет квитанцию на предпродажную подготовку. После проведения всех необходимых работ на этой квитанции делают отметку о том, что автомобиль готов к продаже.

В ходе работ по предпродажной подготовке автомобиль сопровождает специальный документ, эквивалентный наряд-заказу, в

котором указаны тип автомобиля, номер шасси и имеются специальные графы для регистрации дефектов, обнаруженных при проведении работ. Данные о дефектах вносятся рабочим и подтверждаются бригадиром, который подписывает документ.

В случае необходимости, например, когда требуется тщательно проверить какой-то агрегат или работу автомобиля на ходу, могут быть проведены испытания автомобиля пробегом.

Если при проведении предпродажной подготовки и последующих испытаний выявляются какие-либо дефекты, их устраняют на соответствующих производственных участках СТОА. После устранения обнаруженных дефектов на специальном бланке дается сообщение в коммерческий отдел о том, что автомобиль готов к продаже.

Предпродажное обслуживание у нас в стране регламентируется временным положением и заводским стандартом «Подготовка предпродажная автомобилей ВАЗ». В связи с этим станции технического обслуживания с магазинами по продаже автомобилей, строящиеся в настоящее время по новым типовым проектам, имеют участки предпродажного обслуживания. Кроме того, предпродажное обслуживание могут осуществлять и другие станции по договорам с торгующими организациями. Ниже приведен перечень работ, выполняемых при предпродажной подготовке легковых автомобилей, предусмотренный временным положением.

Комплекс обязательных работ

1. Удалить внешнее консервационное покрытие.
2. В салоне кузова удалить пыль, пятна клея, мастики и т. п.
3. Провести наружную мойку автомобиля.
4. Проверить соответствие номеров товаросопроводительных документов с номерами двигателя, шасси, кузова автомобиля.
5. Проверить наличие технической документации, комплектующих изделия и принадлежностей, требующих монтажа, и установить их.
6. Проверить и при необходимости отрегулировать в соответствии с инструкцией по уходу: закрывание дверей, капота, крышки багажника; работу замков и стеклоподъемников; перемещение салазок передних сидений и фиксацию спинок сидений при откидывании; дав-

ление воздуха в шинах; натяжение ремня вентилятора; работу приборов электрооборудования и контрольно-измерительных приборов.

7. Проверить уровень и довести до нормы: масла в картере двигателя и агрегатах; охлаждающей жидкости в системе охлаждения; тормозной жидкости в бачках главных цилиндров тормоза и привода выключения сцепления.

8. Проверить уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее, при необходимости долить дистиллированную воду.

9. Проверить герметичность систем: тормоза и привода сцепления; охлаждения двигателя и отопления кузова; питания и смазки двигателя.

10. Проверить работу автомобиля на ходу, действие тормозов, при необходимости произвести регулировочные работы.

11. Проверить наличие механических повреждений кузова, полученных при транспортировании автомобилей.

12. Проверить крепление колес.

Комплекс работ по устранению неисправностей

1. Неисправности или отказы, обнаруженные при контрольно-проверочном осмотре, устранение которых не было достигнуто регулировкой или подтягиванием соединений, подлежат устранению.

2. Механические повреждения кузова, полученные при транспортировании автомобилей, устранить рихтовкой, подкраской и полировкой.

Комплекс дополнительных работ, оплачиваемых покупателем

Установка дополнительных зеркал на крыльях автомобилей, противотуманных фар, ремней безопасности, радиоприемника, ветровых стекол типа «Триплекс», подголовников, антиобледенителей стекол, дополнительного багажника на крышу, дополнительных вентиляторов, кондиционеров, противоугонных устройств, чехлов, цепей противоскольжения, жалюзи на заднее стекло и др.

В качестве примера приведем описание участка предпродажной подготовки (на 50 рабочих постов) центра технического обслуживания Волжского автомобильного завода.

Участок имеет два поста, предназначенных для удаления внешнего консервационного покрытия. Струей горячей воды мойщик смывает загрязнение с воскового покрытия. Одновременно удаляется и часть воска. Затем кистью или ветошью на защищенные поверхности наносят смесь, состоящую из 10 % керосина и 90 % неэтилированного бензина. В результате этого консервационное покрытие размягчается, и его удаляют мягкой ветошью.

Более прогрессивный метод – использование пароводоструйной моечной машины. В этом случае консервационное покрытие удаляется струей горячей воды и пара. После удаления консервационного покрытия поверхность автомобиля протирают и высушивают.

На других восьми постах участка, из которых два оборудованы подъемниками, проводятся крепежные, смазочные и контрольные работы. Здесь же при необходимости можно отполировать поверхность кузова специальной пастой.

Проверенный и чистый автомобиль устанавливается на площадке хранения готовых к продаже автомобилей или в демонстрационном зале магазина.

Повреждения, обнаруженные при проведении предпродажного обслуживания, устраняют на соответствующих участках станции. Подготовка к продаже комиссионных автомобилей осуществляется аналогичным образом.

Технологический расчет участка предпродажной подготовки

Принимается средняя трудоемкость одного обслуживания по предпродажной подготовке $t_{\text{пп}}$.

Определяется суточная трудоемкость участка предпродажной подготовки, чел.-ч,

$$T_{\text{ппс}} = t_{\text{пп}} N_{\text{ппс}},$$

где $N_{\text{ппс}}$ – суточная программа участка предпродажной подготовки.

Определяется технологически необходимое количество рабочих участка

$$P_{\text{пшт}} = \frac{T_{\text{ппс}}}{T_{\text{см}} C},$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены, обычно принимают $T_{\text{см}} = 8$ ч,

C – количество смен работы участка, обычно принимают $C = 1 - 2$ смены.

Определяется ритм производства, мин,

$$R_{\text{ППс}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot C \cdot 60}{N_{\text{ППк}}}.$$

Выбирают метод обслуживания (на тупиковых постах или поточный метод). Метод обслуживания на поточной линии выбирается при суточной программе более 15 обслуживаний. Далее определяется соответственно такт поста $\tau_{\text{п}}$ или такт линии $\tau_{\text{л}}$, мин,

$$\tau_{\text{п}} = \frac{t_{\text{пп}} \cdot 60}{P_{\text{п}}} + t_{\text{п-с}}, \quad \tau_{\text{л}} = \frac{t_{\text{пп}} \cdot 60}{X_{\text{п}} P_{\text{ср}}} + t_{\text{пр}},$$

где $P_{\text{п}}$ – количество рабочих на постах (принимается 1 – 3 чел.); $P_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих на одном посту (может быть дробным числом); $t_{\text{п-с}}$ – время постановки автомобиля на пост и снятия с поста (1 – 2 мин); $X_{\text{п}}$ – количество постов поточной линии (2 – 4 поста); $t_{\text{пр}}$ – время перемещения автомобиля с поста на пост, мин,

$$t_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{а}} + a}{v'_{\text{к}}},$$

где $L_{\text{а}}$ – длина автомобиля; a – расстояние между автомобилями (принимается 1 – 2 м); $v'_{\text{к}}$ – скорость конвейера поточной линии (обычно 10 – 15 м/мин).

Определяется количество постов $X_{\text{п}}$ или линий $X_{\text{л}}$:

$$X_{\text{п}} = \frac{\tau_{\text{п}}}{R_{\text{пп}}}; \quad X_{\text{л}} = \frac{\tau_{\text{л}}}{R_{\text{пп}}}.$$

Проводим распределение видов и общего объема работ предпродажной подготовки по специализированным постам в соответствии с данными табл. 1.

Таблица 1

Виды работ	Объем работ, %
1. Удаление консервации, мойка, уборка	48 – 52
2. Проверка соответствия номеров сопроводительных документов номерам двигателя и шасси	6 – 8
3. Проверка и регулировка закрывания дверей, работы замков, давления воздуха в шинах	13 – 15

Окончание табл. 1

Виды работ	Объем работ, %
4. Проверка уровня и доведения до нормы: масла в картерах двигателя и агрегатах, а также уровня охлаждающей и тормозной жидкостей	11 – 13
5. Проверка работы узлов, обеспечивающих безопасность движения	7 – 9
6. Проверка состояния аккумуляторной батареи	5 – 6
7. Проверка работы автомобиля на ходу	4 – 5
Итого	100

Порядок выполнения работы

1. Изучить назначение предпродажной подготовки автомобилей, содержание работ, применяемое оборудование, методы удаления внешнего консервационного покрытия.

2. Произвести технологический расчет участка предпродажной подготовки, исходя из данных табл. 2. Номер варианта взять в соответствии с порядковым номером по журналу.

3. Выполнить планировку участка с подбором и расстановкой оборудования и исполнителей.

4. Разработать технологическую карту выполнения предпродажной подготовки.

Таблица 2

Номер варианта	Тип автомобиля	Суточная программа, шт.	Трудоемкость, чел.-ч
1	BA3-2111	30	4,5
2	BA3-2114	45	3,5
3	BA3-21074	10	4,0
4	CHEVROLET LACETTI	20	3,8
5	CHEVROLET LANOS	12	3,2
6	BA3-2121	35	4,5
7	CHEVROLET NIVA	15	4,7
8	FORD FOCUS	55	4,6
9	BA3-2105	25	4,2
10	NISSAN ALMERA	30	4,8
11	BA3-2110	13	4,3
12	UAZ PATRIOT	40	5,0
13	CHEVROLET AVEO	14	4,1
14	RENAULT LOGAN	80	4,4

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Назначение предпродажного обслуживания.
2. Виды выполняемых работ и методы их выполнения.
3. Применяемое оборудование.
4. Последовательность технологического расчета участка, такт и ритм производства.
5. Технология проведения предпродажной подготовки.

5. Содержание отчета

Отчет о лабораторной работе должен содержать основные теоретические понятия по существу вопроса, технологический расчет участка предпродажной подготовки, общую планировку участка с расстановкой технологического оборудования и исполнителей, технологическую карту предпродажной подготовки, выводы по работе.

Лабораторная работа № 3 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТО и ТР АВТОМОБИЛЕЙ

Цель работы. Изучение применяемого при выполнении ТО и ТР оборудования, овладение методикой определения уровней механизации работ по ТО и ТР, получение практических навыков по организации процессов ТО и ТР с применением средств механизации.

Основные положения

Одним из основных недостатков в работе производственных подразделений СТОА является преобладание ручного труда при ТО и ремонте автомобилей, наличие тяжелых трудоемких операций и неблагоприятных условий работы исполнителей. С одной стороны, это свидетельствует о недостаточно высокой эксплуатационной технологичности автомобилей, а с другой – о недостаточной оснащенности СТОА технологическим оборудованием.

Одно из наиболее важных направлений работ по существенному повышению производительности труда, сокращению затрат на содержание и эксплуатацию автомобилей в условиях ресурсных ограничений, имеющих на автомобильном транспорте, – совершенствование

технологических процессов на основе применения более совершенной новой техники, т.е. осуществление мероприятий по механизации и автоматизации ТО и ремонта подвижного состава.

Под механизацией понимают частичную или полную замену мускульного труда человека машинным с сохранением непосредственного участия человека в управлении процессом и контроля за его выполнением.

Под автоматизацией понимают частичное или полное освобождение человека не только от мускульного труда, но и от участия в оперативном управлении технологическим процессом, которое осуществляется машиной по программе, разработанной человеком. В обязанности человека входят настройка машины, включение и контроль.

Механизация создает необходимые технические и экономические предпосылки для применения высокопроизводительных методов и совершенных технологий при выполнении ТО и ремонта автомобилей на СТОА и использования различных средств обустройства работ, рабочих мест, обеспечивающих благоприятные санитарно-технические и безопасные условия труда обслуживающего персонала, а также применения современных систем управления производством и взаимодействия между зонами и участками СТОА. Тем самым механизация способствует повышению производительности труда и качества выполнения работ, сокращению потребности автомобильного транспорта в трудовых, материальных и других ресурсах.

Производительность труда в первую очередь следует повышать на тех видах работ, трудоемкость которых наибольшая. Например, для ТО к такого рода работам относятся смазочные, очистительные, крепежные, контрольно-диагностические, для ТР – разборочно-сборочные.

Уборочно-моечные работы по трудоемкости занимают одно из первых мест. Выполнение их перед ТО и ТР способствует повышению качества выполнения операций. Эти работы подлежат первоочередной механизации на СТОА любой мощности.

Примерно 60 % всего прироста производительности труда во всех отраслях народного хозяйства обеспечивается за счет внедрения новой техники, более современной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, около 20 % – в результате улучшения ор-

ганизации производства и около 20 % – благодаря повышению квалификации работающих.

Механизация технологических процессов ТО и ТР автомобильного подвижного состава имеет важное технико-экономическое и социальное значение. Первое выражается в уменьшении численности ремонтных рабочих за счет снижения трудоемкости работ по ТО и ТР автомобилей, повышении качества выполнения ТО и ТР, улучшении условий труда ремонтных рабочих.

Снижение трудоемкости выполнения работ по ТО и ТР достигается за счет сокращения времени выполнения соответствующих технологических операций (повышения производительности труда ремонтных рабочих) в результате внедрения средств механизации. Так, использование автоматической линии М-118 для мойки легковых автомобилей позволяет сократить трудоемкость выполнения этих работ в 2,5 раза, электромеханического подъемника 468М – в 2 раза, стенда Ш-509 для демонтажа шин легковых автомобилей – в 2 раза и т.д.

Большое влияние оказывает механизация технологических процессов на качество выполнения ТО и ТР. Особенно это характерно для контрольно-диагностических, смазочно-заправочных, уборочно-моечных, монтажно-демонтажных работ.

В свою очередь, улучшение качества способствует сокращению времени простоя автомобиля в ТО и ТР, повышению надежности работы автомобиля на линии, повышению конкурентоспособности СТОА.

Улучшение условий труда ремонтных рабочих является одной из основных задач, решаемых при механизации технологических процессов ТО и ТР подвижного состава. Пока все еще велика доля технологических операций, выполняемых с применением неквалифицированного ручного труда, главным образом тяжелого, однообразного, утомительного и вредного для здоровья ремонтных рабочих. К таким операциям относятся прежде всего демонтаж, монтаж и внутригаражная транспортировка узлов и агрегатов автомобилей, автобусов (передний и задний мост, двигатель, редуктор, КПП, колеса, рессоры и другие), уборка и мойка салонов автомобилей, мойка автомобилей всех типов, рихтовка рессор, вулканизация покрышек и другие. Их механизация, с одной стороны, способствует росту производительности труда ремонтных рабочих, с другой – позволяет снизить число случаев производственного

травматизма и профессиональных заболеваний у ремонтных рабочих и связанных с ними потерь рабочего времени.

*Определение уровня и степени механизации
производственных процессов*

Изучение фактических уровней механизации технологических процессов ТО и ТР на СТОА имеет большое значение, поскольку позволяет определить наиболее эффективные направления механизации, выявить зоны и участки с наибольшим использованием ручного (в том числе тяжелого и неквалифицированного) труда, разработать комплекс мероприятий по повышению уровней механизации. При этом важно проанализировать фактические уровни механизации не только для СТОА в целом, но и для отдельных ее подразделений, зон, участков и служб.

По результатам анализа могут быть разработаны перспективные планы повышения уровней механизации на СТОА.

Оценка механизации производственных процессов производится по нескольким показателям, основными из которых являются:

- уровень механизации производственных процессов;
- степень механизации производственных процессов.

Базой для определения этих показателей является совместный анализ операций, технологических процессов и применяемого при их выполнении оборудования.

Уровень механизации производственных процессов (Y_m) определяет долю механизированного труда в общих трудозатратах и рассчитывается по формуле, %,

$$Y_m = \frac{T_m}{T_o} 100,$$

где T_m – трудоемкость механизированных операций процесса, указанная в технологической документации (чел.-ч); T_o – общая трудоемкость всех операций процесса (чел.-ч).

Уровень механизации рассчитывается по каждому подразделению (участку) предприятия (СТОА), затем определяется уровень механизации СТОА в целом $\sum Y_m$, %,

$$\sum Y_m = \frac{Y_{m1} P_1 + Y_{m2} P_2 + \dots + Y_n P_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}.$$

Общая доля механизированного труда в общих трудовых затратах определяется зависимостью

$$Y_T = Y_M + Y_{MP},$$

где Y_M, Y_{MP} – доля механизированного труда в данном подразделении (на участке) предприятия соответственно при механизированном и механизированно-ручном способах производства, %,

$$Y_M = \frac{P_{M1}K_1 + P_{M2}K_2 + \dots + P_{Mn}K_n}{P},$$

где $P_{M1}, P_{M2}, \dots, P_{Mn}$ – число рабочих в данном подразделении (на участке) предприятия, выполняющих работу механизированным способом, чел.; K_1, K_2, \dots, K_n – коэффициенты механизации оборудования, которое используют соответствующие рабочие; $P = P_M + P_{MP} + P_P$ – общее количество рабочих в данном подразделении (участке) предприятия, чел.

$$Y_{MP} = \frac{P_{MP1}I_1 + P_{MP2}I_2 + \dots + P_{MPn}I_n}{P},$$

где $P_{MP1}, P_{MP2}, \dots, P_{MPn}$ – число рабочих в данном подразделении (на участке) предприятия, выполняющих работу механизированно-ручным способом, чел.; I_1, I_2, \dots, I_n – коэффициенты простейшей механизации оборудования, которое используют соответствующие рабочие.

Коэффициент механизации может быть меньше или равен единице, он выражает долю затрат времени механизированно-ручного труда в общих затратах времени рабочего, использующего механизированный инструмент.

Например, если в течение смены механизированное оборудование используется 2 ч, а общая продолжительность смены составляет 8 ч, то $K = 2/8 = 0,25$.

Коэффициент простейшей механизации не может превышать 0,3, и в зависимости от продолжительности использования оборудования в течение рабочей смены принимается равным 0,1 смены – 0,03; 0,2 – 0,06; 0,3 – 0,09; 0,4 – 0,12; 0,5 – 0,15; 0,6 – 0,18; 0,7 – 0,21; 0,8 – 0,24; 0,9 – 0,27; 1,0 смена – 0,30.

Например, если в течение смены механизированно-ручное оборудование используется 3,2 ч, а общая продолжительность смены составляет 8 ч, то: $I = 3,2 / 8 \times 0,3 = 0,12$.

Коэффициенты К и И определяются отдельно для каждой единицы оборудования, применяемого в каждом подразделении (участке) предприятия.

На втором этапе по вышеприведенным формулам определяют показатели уровня механизации технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

Степень механизации производственных процессов определяет замещение рабочих функций человека реально применяемым оборудованием в сравнении с полностью автоматизированными технологическими процессами. Количество замещаемых оборудованием рабочих функций человека определяется «звенностью» оборудования z , которая характеризует его совершенство.

Степень механизации производственных процессов (C_m) рассчитывается по формуле, %,

$$C_m = \frac{M_z}{4n} 100 = \frac{z_1 M_1 + z_2 M_2 + z_3 M_3 + z_{3,5} M_{3,5} + z_4 M_4}{4n} 100,$$

где $z_1, z_2, z_3, z_{3,5}, z_4$ – звенность применяемого оборудования, соответственно равная 1; 2; 3; 3,5; 4; $M_1, M_2, M_3, M_{3,5}, M_4$ – количество механизированных операций, выполняемых с применением оборудования со звенностью, соответственно равной 1; 2; 3; 3,5; 4; n – общее количество операций.

Сопоставляя фактическое значение C_m с максимально возможным, можно оценить технический уровень любой машины с точки зрения замещения функций человека в процессе труда.

К ручным операциям относятся операции, выполняемые с использованием инструмента и оборудования со звенностью $z = 0$, к механизированным – со звенностью $z = 1 - 3$, к автоматизированным – со звенностью $z = 3,5 - 5$.

Для технологического оборудования, используемого при ТО и ремонте автомобилей, максимальная звенность $z = 4$.

Порядок выполнения работы

Для заданного преподавателем участка с использованием данных ранее выполненных лабораторных работ определить уровень и

степень механизации производственных процессов, представив результаты в форме таблицы.

№ п/п	Операция	Применяемое оборудование	К-во оборудования	P	P _м	P _{мр}	P _р	K	И	Значение z				
										1	2	3	3,5	4

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Понятие механизации и автоматизации.
2. Значение механизации в повышении производительности труда рабочих.
3. Показатели механизации и автоматизации.
4. Показатели звенности оборудования, их сущность.
5. Порядок и особенности работы с оборудованием по ТО и ТР автомобилей (конкретные примеры).

Содержание отчета

Отчет о выполненной работе должен содержать необходимые теоретические данные по существу вопроса, расчет показателей механизации и автоматизации участка, план повышения показателей механизации предприятия, выводы по работе.

Лабораторная работа № 4

ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА НА СТОА (деловая игра)

Цель работы. Ознакомиться с методами оперативного планирования технического обслуживания и текущего ремонта на СТОА.

Основные положения

Одной из главных задач автомобильного сервиса является разработка и реализация прогрессивных и ресурсосберегающих процес-

сов технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. Это достигается изучением типовых технологических процессов ТО и ремонта автомобилей, освоением методологических принципов по разработке и применению типовых технологических процессов с учетом реальных условий деятельности предприятия, изучением организационных форм их реализации на СТОА. Однако, владея этими знаниями, часто молодому специалисту не удастся связать в единое целое теорию и практику, что выражается в неумении применять на практике в конкретных условиях полученные в вузе знания. В результате на неоправданно длительный срок растягивается адаптация молодого специалиста к реальным условиям производства.

Наиболее эффективным методом обучения, воспроизводящим реальную производственную обстановку, может быть деловая игра, в ходе которой студент на основе полученных ранее знаний, нормативно-справочных материалов, соответствующей документации, технологических процессов и другого должен принять оптимальное решение.

Деловая игра заменяет статическое понятие «изучение...» динамическим понятием «принятие участия в...», что значительно повышает усваивание изучаемого материала, прививает в процессе обучения практические навыки управления производством, обеспечивает формирование у будущих специалистов необходимых деловых качеств. Поэтому данная самостоятельная работа дана в форме деловой игры.

В процессе участия в деловой игре студенты обучаются практическому управлению, планированию и оптимизации процессов обслуживания и ремонта автомобилей в условиях СТОА.

Как показывают наблюдения, до 20 – 40 % рабочего времени ремонтных рабочих СТОА относятся к непроизводительным потерям (ожидание постановки автомобиля на пост, ожидание запасных частей и прочие потери).

Одним из путей снижения затрат на поддержание автомобиля в технически исправном состоянии, повышения производительности труда производственного персонала, более эффективного использования запасных частей и производственных помещений является введение системы оперативного управления производством на СТОА.

Организация управления производством на СТОА должна обеспечить удовлетворение спроса на услуги, высокое качество и минимальное время ТО и ТР автомобилей при эффективном использовании ресурсов.

Непосредственное (оперативное) управление производством на СТОА осуществляет руководитель подразделения по работе с клиентами – начальник производства, начальник или старший мастер участка. На СТОА мощностью до шести постов оперативное управление производством осуществляет директор (старший мастер).

Руководителю подразделения по работе с клиентами подчинены все структурные подразделения, занятые в управлении производством: группа по работе с клиентами, производственно-диспетчерский отдел, руководители производственных участков, мастера бригады.

Основные функции службы управления производством – оперативное планирование, регулирование, учет и контроль выполнения плана ТО и ремонта.

При этом решаются следующие задачи:

- оперативный контроль за выполнением плана ТО, ТР и диагностирования;
- распределение имеющихся в наличии запасных частей и материалов и накопление их запасов;
- распределение автомобилей, подлежащих ТО и ремонту, по постам в зависимости от их специализации и оснащения оборудованием;
- выдача заданий бригадам и руководителям производственных участков.

При оформлении заказа на обслуживание по ремонту автомобиля и его реализации заполняются первичные документы. Движение первичных документов по участкам, отделам, подразделениям СТОА представлено в форме документооборота. К первичным документам относятся: заявка на проведение ТО и ремонта, план (на специальные виды работ), заказ-наряд, приемосдаточный акт, журнал учета заказов.

Заказы на выполнение предприятиями работ по ТО и ремонту автомобилей подаются в форме заявки. Заказчик заполняет графы по видам заказываемых работ, личные данные и при наличии указывает категорию льготности: Герой Советского Союза, инвалид Великой Отечест-

венной войны и т. п. Заявку оформляют в одном экземпляре. Заявку оплаты работ передают в бухгалтерию.

Заказы на выполнение отдельных видов работ ТО и ремонта оформляют по «Талонам» на специальные виды работ, например: балансировка колес, мойка автомобиля, проверка углов установки колес и т. п.

Реализацию талонов осуществляет кассир. Талон оформляется в одном экземпляре. Левая часть талона по окончании работ передается владельцу, а правая – в бухгалтерию.

Основным документом на принятый от заказчика автомобиль является приемосдаточный акт. Одновременно акт служит квитанцией на принятый от заказчика автомобиль, запасные части и материалы. Приемосдаточный акт оформляется в двух экземплярах мастером по приемке. Копия передается заказчику после принятия автомобиля на предприятие автотехобслуживания.

Прием заказа к исполнению оформляется заказ-нарядом и при необходимости продолжением заказ-наряда. Форму заказ-наряда заполняют при приеме автомобиля на обслуживание или ремонт. Данный документ служит для определения объема работ и их стоимости, получения со склада материальных ценностей.

В заказ-наряде указывают соответствующие прејскуранту и согласованные с заказчиком виды работ, объемы и стоимость, сроки выполнения заказа, материальные ценности, необходимые для выполнения этих работ.

Форма заказ-наряда (продолжение заказ-наряда) заполняется в четырех экземплярах, из которых первый направляется в производство вместе с автомобилем и после проставления фамилий исполнителей работ и кодов видов выполненных работ является документом для начисления заработной платы, одновременно этот экземпляр заказ-наряда служит пропуском для въезда; второй передается на склад для выдачи материальных ценностей в производство, а затем в бухгалтерию с отчетом о списании материальных ценностей с подотчета материально ответственного лица; третий передается в бухгалтерию для контроля за поступлением в кассу оплаты заказа, списанием товарно-материальных ценностей с подотчетного лица, включением выполненных работ в объем реализации бытовых услуг; четвертый выдается заказчику.

Заказ-наряд заполняют на лицевой и оборотной сторонах. При этом в первом экземпляре на оборотной стороне заполняют реквизиты: «Заказ принял», «Объем и качество выполненных работ проверил», «Претензий к выполненным работам и стоимости заказа не имею».

Продолжение заказ-наряда применяется в следующих случаях:

– если при открытии заказ-наряда одного бланка недостаточно для перечисления работ и материальных ценностей, необходимых для их выполнения;

– если в процессе ремонта появляется необходимость проведения дополнительных работ по устранению неисправностей, не выявленных при приеме автомобиля.

При этом продолжение заказ-наряда выписывается без согласования с заказчиком, если стоимость дополнительных работ и материальных ценностей, израсходованных в процессе устранения неисправностей, не превышает установленного процента от первоначальной стоимости заказа.

Оплата выполненных работ, запчастей и материалов производится владельцем через кассу предприятия автотехобслуживания и фиксируется на документах оттиском кассового аппарата или штампом «Оплачено», проставляемым кассиром.

Журнал учета заказов применяется для учета автомобилей, принятых на обслуживание или в ремонт, и ведется в столе заказов на основании оформленных заказ-нарядов и продолжений заказ-нарядов.

Все заявки на обслуживание и ремонт автомобилей в форме заказ-наряда или талона на ТО и ТР с участка приемки извне конкретизируются и уточняются, далее передаются в диспетчерскую службу управления производством, где осуществляют контроль полноты и правильности их заполнения, обработку и шифровку документов, планирование и учет технических воздействий по объемам работ ТО и ТР.

Для успешного выполнения перечисленных задач диспетчерская служба оснащается средствами автоматизации, телемеханики, связи и оргтехники. Обработка документации и планирование работ осуществляются с применением вычислительной техники и ЭВМ.

Конечная цель управления – распределить имеющиеся в распоряжении СТОА ресурсы таким образом, чтобы количество отремонтированных автомобилей за определенный промежуток времени был мак-

симальным. Решение этой задачи в значительной степени зависит от качества составления оперативного плана ТО и ТР автомобилей и четкой его реализации.

Сменное суточное планирование работы системы обслуживания ремонта является одной из важнейших задач, выполняемых технической службой СТОА. Сменный план содержит информацию, необходимую для принятия решений по обеспечению своевременной подготовки и качественного выполнения ТО и ТР, а также рационального использования ресурсов. Оперативный план в зависимости от режима работы СТОА составляется на одну, две или три смены и является обязательным элементом общего процесса управления производством ТО и ТР.

Порядок выполнения работы

Получив от преподавателя вариант задания на выполнение деловой игры и изучив основные положения игры, по характеристике автомобиля, внешним проявлениям и по состоянию ремонтной базы СТОА студенты расчерчивают лист миллиметровой или в клеточку бумаги в соответствии с формой бланка «Заказ-наряд». Изучив методику шифровки исходных данных, шифруют и записывают в «Заказ-наряд» следующие данные: вид технического воздействия, модель автомобиля, тип кузова, пробег, внешние проявления неисправностей, затем осуществляют информационную подготовку производства для оперативно-производственного планирования, в результате чего формируют диспетчерские и технологические характеристики заявок и заносят их в «Заказ-наряд».

На основании полученных диспетчерских и технологических характеристик студенты одной группы формируют накопительную таблицу (см. рисунок), записывая каждый друг другу полученные характеристики в колонку "Номер заявки" в соответствии с номером своего варианта. Следовательно, если в группе 15 студентов, то заявок и соответственно колонок "Номер заявки" в накопительной таблице будет 15.

Имея диспетчерские и технологические характеристики заявок по обслуживанию автомобилей СТОА на смену и данные по состоянию ремонтной базы СТОА и занятости постов обслуживания после предыдущей смены, каждый студент индивидуально приступает к составлению оперативно-производственного плана ТО и ремонтов.

Шифр модели автомобиля	132	608	130	930	555	932	608	955	930	932	130
Номер заявки Номер канала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Время обслуживания автомобиля на посту, мин										
	40	40	60	–	120	–	60	60	–	–	–
II	–	–	–	300	105	–	105	–	105	120	60
III	35	–	25	25	–	105	–	–	112	–	–
IV	–	70	280	–	–	200	–	70	–	70	105
V	426	30	–	–	–	78	–	80	–	80	105

*Пример оформления накопительной таблицы диспетчерских
и технологических характеристик*

Формирование планов осуществляется на бланке планирования со шкалой времени в соответствии с рекомендованной методикой с помощью отчеркивания по шкале планового отрезка времени, в течение которого пост будет занят выполнением той или иной заявки.

В процессе оперативно-производственного планирования выбирается такая очередность выполнения обслуживания автомобилей на различных постах, которая обеспечивала бы в заданных условиях выпуск максимального количества автомобилей из ремонта.

После того как будет использовано рабочее время на всех постах и выполнены все или большинство заявок, задача считается решенной, и результаты планирования переносят из бланков планирования работы на смену и накопительной таблицы в бланк оперативно-производственного плана ЦУП, при этом графы тех каналов, по которым имеются заявки у данного автомобиля, делятся пополам горизонтальной чертой. Над чертой записывают время постановки автомобиля на пост данного канала, а под чертой – время окончания ремонта. Если по данному автомобилю часть работ (или все) не сумели включить в план, то остается одна черта без записей, свидетельствующая о том, что по этому автомобилю имеются ремонтные работы, не вошедшие в план. Если по данному автомобилю начали выполнять работу, но к концу смены она не окончена, то в графе над чертой будет стоять время начала ремонта, а под чертой записи не будет, что свидетельст-

вует о наличии незавершенных работ. После перенесения всех данных в графы оперативно-производственного плана ЦУП подводится итог по каждому автомобилю, и в графе "Время ремонта" проставляется суммарное время от начала первой и до окончания последней работы. В примечании отмечают незавершенные работы, не вошедшие в план (указывается канал и необходимое для ремонта время).

Данные оперативно-производственного плана переносят в заказ-наряд в графы "Планируемое время обслуживания", и сам план доводится до сведения руководителей производственных подразделений, задействованных в его выполнении.

После окончания составления плана студент составляет отчет о самостоятельной работе и защищает свою работу, в ходе которой должен показать знание основных принципов оперативного планирования, основных положений по информационному и методическому обеспечению планирования, уметь оценить эффективность составленного плана, учитывая количество автомобилей, вышедших из ремонта, оставшихся в незавершенном производстве, а также время простоя постов обслуживания.

Методические материалы по организации оперативного планирования ТО и ремонту автомобилей на СТОА

Методика шифровки информации

Работа персонала СТОА характеризуется высокой напряженностью и необходимостью оперативного принятия и реализации большого количества решений. При этом в процессе планирования и управления используется и обрабатывается большой объем информации. Для облегчения принятия решений и сокращения времени на запись информации используется система шифровки информации, которая в будущем значительно облегчит процесс автоматизации обработки и хранения информации.

1. Шифровка модели подвижного состава (ШМПС) предназначена для кодирования. Применяется трехзначная шифровка. Модели подвижного состава шифруются механиком стола заказов в момент заполнения заказ-наряда (табл. 1).

Таблица 1

Модель подвижного состава	Шифр модели
ВАЗ-1111	011
ВАЗ-2101	101
ВАЗ-2105	105
ВАЗ-2106	106
ВАЗ-2107	107
ВАЗ-2108	108
ВАЗ-2109	109
ВАЗ-2110	110
ВАЗ-2111	111
ВАЗ-2114	114
ВАЗ-2115	115
ВАЗ-2121	121
CHEVROLET NIVA	024

1. Шифровка вида технических воздействий, проводимых на автомобиле, показана в табл. 2.

Таблица 2

Виды технического воздействия	Шифр видов технического воздействия
Текущий ремонт	1
Техническое обслуживание	2
Предпродажная подготовка	3
Диагностирование	4
Рекламационный ремонт	5
Сезонное обслуживание	6

3. Шифровка участков по ТО и ТР приведена в табл. 3.

Таблица 3

Виды технического воздействия	Шифр участков
Участок приемки и выдачи	1
Участок мойки	2
Участок диагностирования	3
Участок ТО	4
Участок ТР	5

4. Шифр ремонтно-регулирующих операций четырехзначный, первые две цифры характеризуют шифр группы агрегатов, по которым производится ремонтно-регулирующая операция, а две последние цифры характеризуют собственно ремонтно-регулирующую операцию. Шифровка агрегатов или групп агрегатов представлена в табл. 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование агрегатов или группы агрегатов	Шифр агрегатов или групп агрегатов
1	Двигатель	01
2	Система питания	03
3	Система охлаждения	06
4	Сцепление	07
5	Коробка перемены передач	08
6	Карданный вал	09
7	Задний мост	10
8	Подвеска	12
9	Передняя ось	13
10	Рулевое управление	15
11	Тормозная система	16
12	Электрооборудование	19
13	Приборы	22

Методика информационной подготовки производства

Для принятия решений по вопросам оперативно-производственного планирования, а также для реализации этих планов инженеру-распорядителю требуется следующая информация:

- на каких постах обслуживания и ремонта должны выполняться работы;

- каковы технологическая последовательность и плановое время выполнения этих работ на каждом из постов.

Ответ на эти вопросы может быть получен исходя из конкретных условий работы СТОА. При подготовке к планированию руководствуются следующими положениями:

- за период планирования принимается время с 8 до 17 ч 12 мин с перерывом на обед с 12 до 13 ч;

- планирование ведется по количеству автомобилей;

- ремонтная база СТОА, для которой ведется планирование, состоит из пяти каналов обслуживания, равнозначных с точки зрения технологической очередности выполнения работ.

Количество постов на каждом из каналов, время занятости одного из постов канала с предыдущей смены, количество рабочих на посту и коэффициент организационных потерь задаются в соответствии с вариантом задания.

В процессе информационной подготовки производства должны быть получены диспетчерская и технологическая характеристики каждой заявки. Под диспетчерской характеристикой заявки понимается содержащееся в ней сочетание работ с указанием планового времени их выполнения. Под технологической характеристикой понимают совокупность технологических очередностей выполнения отдельных видов работ, содержащихся в диспетчерской характеристике этой заявки (например, если по данной заявке требуется выполнение сварочных и малярных работ – технологическая характеристика предусматривает проведение сначала сварочных, а затем малярных работ).

Как правило, в системе обслуживания находятся три группы автомобилей:

1) уже находящиеся в системе к началу оперативно-производственного планирования;

2) поступившие в систему для проведения ТО в соответствии с календарным планом, а также поступившие с заявками, переданными в ЦУП до начала периода планирования;

3) приходящие в систему вне плана в результате отказов на линии. Такие автомобили в большинстве случаев относятся к первой группе на следующий плановый период.

Информационная подготовка по первой группе автомобилей сводится к корректировке ранее составленных характеристик с учетом уже выполненных (в предыдущий плановый период) работ. Составление диспетчерских и технологических характеристик по автомобилям второй группы (в нашей задаче большинство автомобилей относится к этой группе) производится до начала оперативно-производственного планирования, а по автомобилям третьей группы – немедленно при поступлении их в систему обслуживания.

Формирование диспетчерских характеристик осуществляется в соответствии с алгоритмом. Техник-оператор СТОА, получив от водителя заполненный заказ-наряд с отмеченными в нем внешними проявлениями неисправностей, проверяет правильное занесение и шифровку

исходных данных. Затем, используя "Классификатор ремонтно-регулирующих операций", а также дополнительную информацию, содержащуюся в диагностической карте, определяет фактические неисправности, указанные в данной заявке, и ремонтно-регулирующие операции, необходимые для их устранения.

Если внешнее проявление неисправности, описанное в заказ-наряде, неоднозначно, т.е. ему соответствуют несколько возможных неисправностей, то решается вопрос о направлении этого автомобиля на диагностику или в зону ТР к эксперту, в качестве которого могут привлекать наиболее опытных и квалифицированных рабочих и специалистов СТОА. После чего определяются фактические неисправности.

Далее устанавливается соответствие операций специальным каналам обслуживания (постам), на которых возможно их выполнение, доставляются в "Листке учета" шифры этих каналов, решается вопрос очередности прохождения специализированных постов.

Последнее, что необходимо сделать при обработке заявки, это определить плановое время для выполнения работ на каждом из специализированных постов (время простоя автомобиля на посту). Это время определяется нормативной трудоемкостью ремонтных работ и количеством рабочих на посту, одновременно выполняющих работы. Но как показал опыт, фактическое время выполнения работ на специализированных постах значительно больше расчетного, что объясняется большими непроизводительными затратами времени рабочих из-за нерациональной организации производительных процессов. Поэтому для обеспечения реальных возможностей выполнения оперативно-производственных планов необходимо при составлении диспетчерских характеристик определить плановое время выполнения работ по каждой конкретной заявке с учетом организационных потерь. Эти потери зависят от своевременности распределения заданий между исполнителями, обеспеченности инструментом, своевременности постановки автомобилей на посты обслуживания, доставки запасных частей и т.п. и могут значительно отличаться для разных СТОА и различных специализированных постов (каналов обслуживания) в одной СТОА.

Количественно организационные потери учитываются с помощью коэффициента организационных потерь $K_{орг}$, представляющего от-

ношение нормативного времени $T_{\text{норм}}$ выполнения заявки на данном посту к фактическому времени $T_{\text{факт}}$ выполнения этой заявки

$$K_{\text{орг}} = T_{\text{норм}} / T_{\text{факт}}.$$

Для определения планового времени выполнения работ на специализированных постах техник-оператор проводит следующие вычисления:

$$T_{\text{пл}} = \frac{t_{\text{н}}}{K_{\text{орг}} P_{\text{п}}},$$

где $t_{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость операций, чел./мин; $P_{\text{п}}$ – количество рабочих на посту, одновременно производящих работу.

Нормативная трудоемкость определяется техником-оператором по "Классификатору ремонтно-регулирующих операций", значение $K_{\text{орг}}$ определяется и корректируется для данной СТОА периодически (1 раз в полгода), а значение $P_{\text{п}}$ выбирается из технологической целесообразности и наличия в данной смене ресурсов.

Определив плановое время всех ремонтных операций по заявке, техник-оператор заносит полученные данные в "Листок учета", после чего передает его инженеру-распорядителю для составления графика, устанавливающего очередность выполнения ремонтных работ по каждому из постов обслуживания.

Методика составления оперативно-производственного планирования

Задача оперативно-производственного планирования процессов ТО и ремонта заключается в составлении графика поступления автомобилей на специализированные посты каналов обслуживания из общей очереди.

Оперативно-производственное планирование базируется на следующих основных предпосылках, отражающих особенности функционирования технической службы автообслуживающего предприятия:

- любой автомобиль, поступивший в систему обслуживания, рассматривается как сложная заявка в общей очереди, так как для ее выполнения зачастую необходимо произвести работы на нескольких специализированных постах (каналах обслуживания);

- интегральным признаком технической службы являются ее диспетчерская и технологическая характеристики.

В качестве критерия эффективности оперативно-производственного планирования принимается количество автомобилей, отремонтированных за плановый период.

Следовательно, задача составления оперативно-производственного плана состоит в том, чтобы найти оптимальное расписание выполнения заявок по обслуживанию автомобилей на специализированных постах и оптимальную очередность выполнения работ для обеспечения выпуска из ремонта максимального количества автомобилей.

Исходной информацией при решении этой задачи является информация о наличии свободных и занятых постов в каждом канале обслуживания к началу планируемого периода и перечень подлежащих ремонту автомобилей с указанием их диспетчерских и технологических характеристик.

Эти данные каждый студент заносит в бланк планирования работ на смену со шкалой времени, отчеркивая по шкале плановый отрезок времени, в течение которого пост будет занят выполнением данной заявки. Для удобства планирования внутри этого отрезка следует указать номер заявки и записать время начала и конца обслуживания, а в накопительной таблице пометить эту заявку как уже учтенную (данные целесообразнее заносить карандашом, чтобы впоследствии была возможность изменения первоначального планирования). Дальнейшая процедура планирования заключается в перестановке автомобилей с канала на канал обслуживания и во времени начала и конца обслуживания, следует добиваться при этом минимальных простоев автомобилей в обслуживании, с одной стороны, и минимальных простоев постов обслуживания – с другой.

В качестве метода решения этой задачи, являющейся задачей теории расписаний, применяют различные эвристические приемы. Суть их сводится к тому, что принимаются какие-то критерии очередности обслуживания заявок, которые позволяют сформировать расписание.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. В чем состоит задача составления оперативно-производственного плана процессов ТО и ремонта автомобилей?
2. Какой параметр принимают в качестве критерия эффективности оперативно-производственного планирования?

3. Для каких целей на СТОА используется система шифровки информации?

4. В каком количестве оформляют заказ-наряд и куда направляют?

Содержание отчета

Отчет должен содержать необходимые теоретические материалы по управлению производством СТОА. Понятие «информационная подготовка производства». Понятие диспетчерских и технологических характеристик заявок на ремонт. Методику составления оперативно-производственного плана ТО и ремонта. Критерии оптимизации планирования. К отчету должны быть приложены заполненные бланки первичных документов по ТО и ремонту автомобилей, накопительной таблицы диспетчерских и технологических характеристик, планирования работ на смену, оперативно-производственный план с кратким описанием и пояснениями, анализ полученных данных и выводы о результатах завершения деловой игры.

Лабораторная работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Цель работы. Изучить технологический процесс проверки технического состояния рулевого управления; научиться определять суммарный люфт рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401М.

Основные положения

1. Требования к рулевому управлению автомобилей в эксплуатации

Техническое состояние рулевого управления непосредственно влияет на безопасность дорожного движения. Основные требования к рулевому управлению приведены в ГОСТ Р 51709-2001:

1) изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне его поворота. Неработоспособность усилителя рулевого управления автотранспортного средства (АТС) (при его наличии на АТС) не допускается;

2) не допускается самопроизвольный поворот рулевого колеса с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при неподвижном состоянии АТС и работающем двигателе;

3) суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем в эксплуатационной документации, или при отсутствии данных, установленных изготовителем, следующих предельных значений (легковые автомобили и созданные на базе их агрегатов грузовые автомобили и автобусы – 10° , автобусы – 20° , грузовые автомобили – 25°);

4) максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией АТС;

5) повреждения и отсутствие деталей крепления рулевой колонки и картера рулевого механизма, а также повышение подвижности деталей рулевого привода относительно друг друга или кузова (рамы), не предусмотренное изготовителем АТС (в эксплуатационной документации), не допускаются. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы способом, предусмотренным изготовителем АТС. Люфт в соединениях рычагов поворотных цапф и шарнирах рулевых тяг не допускается. Устройство фиксации положения рулевой колонки с регулируемым положением рулевого колеса должно быть работоспособно;

6) применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, с трещинами и другими дефектами не допускается;

7) уровень рабочей жидкости в резервуаре усилителя рулевого управления должен соответствовать требованиям, установленным изготовителем АТС в эксплуатационной документации. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя не допускается.

Для рулевого управления характерны следующие неисправности: изнашиваются рабочие пары, опоры рулевого вала и вала рулевой сошки, ослабляется крепление картера рулевого механизма; изгибаются поперечные рулевые тяги, падает давление и нарушается герметичность гидроусилителя.

При увеличении зазоров в соединениях рулевого управления нарушается правильное соотношение между углами поворота управляемых колес и увеличивается время поворота колес. Увеличенные за-

зоры могут быть причиной вибрации передней части автомобиля и потери им устойчивости.

2. Технология проверки рулевого управления

В объем контрольно-диагностических работ ТО рулевого управления входят осмотр, проверка свободного хода рулевого колеса, зазоров в шарнирах тяг, осевого люфта рулевого вала, зазора в зацеплении рулевой передачи и предельных углов поворота управляемых колес; регулировка шарниров тяг, подшипников червяка рулевого механизма и зазора в зацеплении рабочей пары рулевой передачи. При наличии в рулевом управлении усилителя в обслуживание дополнительно входит проверка крепления агрегатов, уровня масла в бачке системы и рабочего давления насоса.

Проверка рулевого управления проводится на неподвижном автомобиле без его разборки, отсоединения деталей и вывешивания колес. Давление в шинах управляемых колес должно соответствовать требованиям руководства по эксплуатации автомобиля. Шины должны быть чистыми и сухими; управляемые колеса установлены на сухой ровной поверхности. В автомобилях с усилителем рулевого привода люфт рулевого колеса надо проверять при работающем двигателе.

При проведении инструментального контроля автотранспортных средств заполняется диагностическая карта.

Рулевое управление. Комплектность

Технические требования

1. Детали (включая элементы их крепления) рулевого управления не допускается заменять на аналогичные по назначению детали, не соответствующие требованиям, установленным в технической и нормативно-технической документации, или без согласования с уполномоченной на то организацией.

2. В эксплуатации не допускается исключать предусмотренные или устанавливаемые не предусмотренные конструкцией элементы рулевого управления без согласования с предприятием-изготовителем автотранспортного средства или уполномоченной на то организацией.

Методы проверки

Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Наличие замененных деталей, аналогичных по назначению и не соответствующих требованиям технической и нормативно-технической документации или установленных без согласования с уполномоченной организацией.

2. Отсутствие элементов рулевого управления, например, усилителя рулевого управления, крепежных изделий, защитных чехлов и других, предусмотренных конструкцией.

3. Наличие элементов рулевого управления, не предусмотренных конструкцией и установленных без согласования с предприятием-изготовителем или уполномоченной на то организацией.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Отсутствие рывков и заеданий

Технические требования

Вращение рулевого колеса должно происходить без рывков и заеданий во всем диапазоне угла его поворота.

Методы проверки – вращение рулевого колеса под нагрузкой.

1. Управляемые колеса автотранспортного средства устанавливают в нейтральном положении на сухую, ровную горизонтальную асфальто- или цементобетонную поверхность.

2. Испытания автомобиля, оборудованного усилителем рулевого управления, проводят при работающем двигателе.

3. Производят поворот рулевого колеса в обоих направлениях на максимальные углы.

Возможные дефекты

1. Рывки и заедания при повороте рулевого колеса.

2. Заклинивание рулевого управления.

3. Затрудненные поворот рулевого колеса, перемещение деталей рулевого механизма и рулевого привода.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Рулевое колесо

Технические требования

1. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы.
2. Применение в рулевом управлении деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами запрещается.

Методы проверки

1. Осевое перемещение и качание плоскости рулевого колеса путем приложения к нему знакопеременных сил соответственно в направлении оси рулевого колеса и в плоскости рулевого колеса перпендикулярно оси рулевого колеса.
2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Отсутствует гайка крепления рулевого колеса на рулевом валу.
2. Рулевое колесо слабо закреплено на рулевом валу.
3. Ступица рулевого колеса, рулевой вал и гайка крепления имеют трещины, следы остаточной деформации и другие дефекты.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Рулевое колесо. Оплетка

Технические требования

Применение оплетки рулевого колеса не допускается, если наибольшая толщина обода с надетой на него оплеткой, с учетом толщины элементов его крепления, превышает 40 мм или способ крепления не исключает проскальзывания оплетки вдоль обода и возможность ее самопроизвольного отсоединения от рулевого колеса.

Методы проверки

1. Измерение штангенциркулем или калибром-скобой на 40 мм размеров поперечного сечения обода рулевого колеса с надетой на него оплеткой в местах наибольшего утолщения.

2. Приложение знакопеременных усилий к оплетке вдоль обода рулевого колеса не менее чем в четырех точках, равномерно расположенных по длине окружности.

Возможные дефекты

1. Превышение диаметра обода с надетой на него оплеткой допустимой величины, оговоренной техническими требованиями.

2. Проскальзывание оплетки вдоль обода рулевого колеса.

3. Самопроизвольное отсоединение оплетки от рулевого колеса.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Рулевая колонка. Крепление

Технические требования

1. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы.

2. Не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов рулевого управления относительно друг друга не допускаются.

Методы проверки

1. Осевое перемещение и качание рулевой колонки путем приложения соответственно знакопеременных сил в направлении оси рулевой колонки и знакопеременных моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось рулевой колонки.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Отсутствие деталей крепления рулевой колонки.

2. Ослабление деталей крепления рулевой колонки.

3. Резьбовые соединения не зафиксированы установленным способом.

4. Чрезмерный осевой подъем и люфт рулевой колонки.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 4.

Рулевая колонка. Состояние

Технические требования

Применение в рулевом управлении деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

Методы проверки – визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Чрезмерный износ соединительной муфты.
2. Наличие трещин, следов остаточной деформации на деталях рулевой колонки.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 и 2.

Рулевой механизм. Крепление

Технические требования

Не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов рулевого управления относительно друг друга или опорной поверхности не допускаются. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы.

Методы проверки

1. Приложение к картеру рулевого механизма знакопеременной силы.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Отсутствие или неисправность деталей крепления рулевого механизма.
2. Ослабление деталей крепления рулевого механизма.
3. Резьбовые соединения не зафиксированы установленным способом.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Рулевой механизм. Состояние

Технические требования

1. Не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов рулевого управления относительно друг друга и опорной поверхности не допускаются.

2. Применение в рулевом механизме деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

Методы проверки

1. Поворот рулевого колеса от нейтрального положения на 40...60° в каждую сторону.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Затрудненный поворот деталей рулевого механизма.

2. Наличие люфта рулевого вала.

3. Чрезмерное осевое смещение рулевого вала.

4. Потеря уплотняющих свойств сальником рулевого вала, появление на нем пор и повреждений.

5. Подтекание масла из-под крышки картера.

6. Трещины, следы остаточной деформации на деталях рулевого механизма.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 6.

Рулевые тяги. Крепление

Технические требования

Не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов рулевого управления относительно друг друга и опорной поверхности не допускаются. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы.

Методы проверки

1. Приложение к деталям рулевого привода знакопеременной силы.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Отсутствие деталей крепления рулевых тяг к автомобилю.

2. Ослабление деталей крепления рулевых тяг к автомобилю (сошки на валу рулевого вала, рулевого рычага на поворотной цапфе или стойке, маятникового рычага на кузове или раме).

3. Чрезмерный люфт в местах крепления рулевых тяг к автомобилю.

4. Резьбовые соединения не зафиксированы установленным способом.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 4

Оборудование. Тестер люфтов «ТЛ 7500».

Рулевые тяги. Состояние

Технические требования

Применение в рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

Методы проверки

1. Поворот рулевого колеса на 40...60° в каждую сторону.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Изгиб и повреждения рычагов и тяг рулевого привода.

2. Рулевая сошка разболтана.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 и 2.

Оборудование. Тестер люфтов «ТЛ 7500».

Рулевые шарниры. Крепление

Технические требования

Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы.

Методы проверки

1. Приложение к шарнирам знакопеременной силы.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Отсутствие стопорных элементов на резьбовых соединениях.

2. Неисправность стопорных элементов на резьбовых соединениях. Ослабление резьбовых соединений.

Оборудование. Тестер люфтов «ТЛ 7500».

Рулевые шарниры. Состояние

Технические требования

1. Не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и

узлов рулевого управления относительно друг друга и опорной поверхности не допускаются.

2. Применение в рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

Методы проверки

1. Поворот рулевого колеса на 40...60° в каждую сторону.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Недопустимый люфт в шарнирах рулевых тяг.

2. Повреждения защитных чехлов рулевых шарниров.

3. Чрезмерный износ поверхностей деталей рулевых шарниров.

4. Наличие трещин, следов остаточной деформации на деталях рулевых шарниров.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 4.

Оборудование: Тестер люфтов «ТЛ 7500».

Усилитель рулевого управления. Функции

Определение

Нейтральное положение рулевого колеса (управляемых колес) – положение рулевого колеса (управляемых колес), соответствующее прямолинейному движению автотранспортного средства при отсутствии возмущающих воздействий.

Технические требования

1. Предусмотренной конструкцией усилитель рулевого управления должен быть в работоспособном состоянии.

2. Самопроизвольный поворот рулевого колеса автотранспортных средств с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при их неподвижном состоянии и работающем двигателе не допускается.

Методы проверки

1. Проверка работы усилителя рулевого управления при работающем двигателе.

2. Визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Усилитель рулевого управления не работает.
2. Самопроизвольный поворот рулевого колеса автотранспортного средства с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при его неподвижном состоянии и работающем двигателе.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 и 2.

Оборудование. Люфтомер «ИСЛ-401М»; тестер люфтов «ТЛ 7500».

Усилитель рулевого управления. Ремень

Технические требования

Натяжение ремня привода насоса усилителя рулевого управления должно соответствовать требованиям руководства по эксплуатации автотранспортного средства.

Методы проверки

Определение натяжения ремня прибором для измерения натяжения приводных ремней автотранспортных средств.

Возможные дефекты

1. Натяжение ремня не соответствует требованиям руководства по эксплуатации автотранспортного средства.
2. Предельный износ ремня.
3. Наличие порезов и трещин на ремне.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 – 3.

Усилитель рулевого управления. Жидкость

Технические требования

Уровень рабочей жидкости в резервуаре насоса усилителя рулевого управления должен соответствовать требованиям руководства по эксплуатации автотранспортного средства. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя не допускается.

Методы проверки – визуальный осмотр.

Возможные дефекты

1. Уровень жидкости в резервуаре насоса усилителя рулевого

управления не соответствует требованиям руководства по эксплуатации автотранспортного средства.

2. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя рулевого управления.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии дефектов п. 1 и 2.

Суммарный люфт

Определение

Суммарный люфт в рулевом управлении – суммарный угол, на который поворачивается рулевое колесо автомобиля под действием поочередно приложенных к нему противоположно направленных регламентированных усилий при неподвижных управляемых колесах.

Технические требования

Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний не должен превышать следующих допустимых значений:

- легковые автомобили и созданные на базе их агрегатов грузовые автомобили и автобус.....10°;
- автобусы 20°;
- грузовые автомобили 25° .

Методы проверки

Экспериментальное определение суммарного люфта.

1. Управляемые колеса автотранспортного средства устанавливают в нейтральном положении на сухую, ровную горизонтальную асфальто- или цементобетонную поверхность. Автомобиль должен быть заторможен.

2. Испытания автомобиля, оборудованного усилителем рулевого управления, проводят при работающем двигателе.

3. К нагрузочному устройству динамометра, соединенного с рулевым колесом, поочередно в обоих направлениях прикладывают усилия F_p при собственной массе автомобиля m_a , приходящейся на передние управляемые колеса. При этом определяют фиксированные положения рулевого колеса, соответствующие моменту начала поворота управляемых колес.

4. Значение суммарного люфта в рулевом управлении определяют по углу поворота рулевого колеса между двумя зафиксированными положениями по результатам двух и более измерений.

Возможные дефекты

Суммарный люфт в рулевом управлении превышает предельные значения, предусмотренные техническими требованиями.

Положительные результаты проверки

Техническое состояние АТС соответствует требованиям безопасности движения при отсутствии названного дефекта.

Оборудование. Люфтомер «ИСЛ-401М».

3. Прибор для проверки суммарного люфта рулевого управления

Предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления (РУ) автотранспортных средств, в том числе легковых, грузовых автомобилей, автобусов и других, методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно начала поворота управляемых колес в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001. Прибор предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 40 °С и влажности воздуха до 95 % при температуре 25 °С. Основные технические характеристики прибора приведены в таблице.

Диапазон измерения угла суммарного люфта рулевого управления, °, не менее	0...30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения угла суммарного люфта рулевого управления, °	±0,5
Угол регистрации начала поворота управляемого колеса, °	0,06 ± 0,01
Напряжение питания постоянного тока, В	11...14,5
Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, °	0...55
Время автоматического отключения при отсутствии действий оператора, мин	3,5 ± 1

В состав прибора входят два функциональных блока – основной блок и датчик начала поворота (ДНП) управляемого колеса, упоры, зарядное устройство для аккумулятора, кабель питания от гнезда прикуривателя.

1. Требования по технике безопасности

Применять прибор допускается только в соответствии с назначением, указанным в инструкции по эксплуатации.

Необходимо бережно обращаться с прибором, не подвергать его ударам, перегрузкам, воздействию влаги, пыли, грязи, нефтепродуктов.

Перед началом работы следует убедиться в полной исправности прибора, для чего необходимо проверить:

- надежность крепления основного блока на рулевом колесе;
- отсутствие нарушений целостности изоляции кабеля;
- отсутствие внешних повреждений.

2. Подготовка к работе и порядок работы

Установить основной блок на рулевом колесе автотранспортного средства. Вкрутить в ДНП упоры и установить его к управляемому колесу (УК) в следующем порядке.

Удерживая корпус ДНП в горизонтальном положении, приставить упор к плоскому участку поверхности диска УК, нажимая на втулку (по стрелке), подвинуть упор до касания аналогичного участка диска УК с другой стороны относительно оси поворота УК, при этом нижние концы опор ДНП должны опираться в пол без скольжения. Если не удаётся произвести правильную установку упоров, необходимо отрегулировать высоту ДНП. Ослабив винт, установить высоту прибора, при которой есть возможность правильной установки упоров.

ВНИМАНИЕ:

1. Не допускается опирать при замере люфта упоры в крышку УК, так как это приводит к ошибочным результатам замера.
2. В местах касания упоров диск колеса должен быть чистым.
3. Допускается опирать упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск колеса без люфтов.
4. Если выступающая ось колеса не позволяет установить упоры на диск колеса – заменить их на упоры длинные.

Отмотать необходимую для подключения к основному блоку длину кабеля, закреплённого на ДНП. Подключить ДНП к основному блоку с помощью разъёма.

Расфиксировать опорную планку поворотом флажка в положение «ОТКРЫТО» (горизонтальное положение флажка).

После включения прибора (нажатием до фиксации кнопки «Вкл.» на основном блоке) звучит короткий сигнал, а на индикаторе появляется сообщение «ИСЛ-401М».

После этого на индикаторе высвечивается сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ». Оператор плавно и медленно вращает рулевое колесо в направлении, указанном на индикаторе (против часовой стрелки), до подачи прибором звукового сигнала.

***Примечание.** Прибор имеет систему энергосбережения и при отсутствии действий оператора по проведению замера в течение 3,5 мин автоматически отключается. Для повторного включения необходимо через 6 с нажатием на кнопку «Выкл.» выключить прибор, а затем включить его нажатием до фиксации кнопки «Вкл.».*

После подачи прибором звукового сигнала на индикаторе изменится направление стрелки, указывающей сторону вращения («ВРАЩАЕМ РУЛЬ»).

Оператор вращает рулевое колесо плавно, без рывков в направлении, указанном на индикаторе (по часовой стрелке), до подачи прибором звукового сигнала, сообщаящего оператору об окончании измерения. С этого момента измерение угла не производится и оператор должен вернуть рулевое колесо в исходное положение.

На индикаторе высвечивается результат измерения: «Сум. люфт = XX°XX», после которого оператор может нажать кнопку «Сброс» для повторного замера, продолжить работу или выключить питание прибора, нажав кнопку «Вкл.».

После выключения прибора на ДНП зафиксировать опорную планку поворотом флажка в положение «ЗАКРЫТО» (вертикальное положение флажка).

Для продолжения проверки рулевого управления от другого управляемого колеса данного автотранспортного средства необходимо повторить описанные выше действия.

При загорании надписи «заряди аккумулятор» можно продолжать замеры, запитав основной блок от бортовой сети автомобиля через специальное гнездо с помощью вложенного в тару кабеля питания от гнезда прикуривателя.

После проведения всех измерений оператор отсоединяет разъём кабеля, соединяющего основной блок с ДНП и снимает прибор за ручки захвата с рулевого колеса.

Порядок выполнения работы

1. Изучить требования к рулевому управлению в эксплуатации и технологию проверки.
2. Изучить порядок определения суммарного люфта рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401М.
3. Выполнить проверку рулевого управления автомобиля, заполнить диагностическую карту.
4. Представить результаты замеров суммарного люфта рулевого управления. При проверке проводить по три замера на каждом колесе.
5. Сделать заключение по результатам проверки.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Каким требованиям должен соответствовать автомобиль перед проведением контроля рулевого управления?
2. По каким параметрам оценивается состояние рулевого управления?
3. От чего зависит величина суммарного люфта рулевого управления?
4. Перечислите основные неисправности рулевого управления.

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены основные теоретические положения, результаты проверки рулевого управления, заполненная диагностическая карта и выводы, полученные на основании наблюдений и сравнений с требованиями ГОСТа.

Лабораторная работа № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА АВТОМОБИЛЕ

Цель работы. Изучить технологию проверки токсичности отработавших газов, а также устройство и порядок работы с газоанализатором.

Основные положения

Газоанализатор является необходимым компонентом диагностического комплекса, поскольку только с его помощью можно судить о соответствии выходных параметров работы двигателя установленным нормам.

Основные требования к бензиновым двигателям автотранспортных средств изложены в ГОСТ Р 52033-2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния» и ГОСТ Р 51 709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Значение коэффициента избытка воздуха X в режиме холостого хода у автомобилей, оборудованных трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов, должно быть в пределах данных, установленных предприятием-изготовителем. Если данные предприятия-изготовителя отсутствуют или не указаны, значение коэффициента избытка воздуха X должно быть от 0,97 до 1,03.

Подтекания и каплепадение топлива в системе питания бензиновых двигателей и дизелей не допускаются. Запорные устройства топливных баков и устройства перекрытия топлива должны быть работоспособны. Крышки топливных баков должны фиксироваться в закрытом положении, повреждения уплотняющих элементов крышек не допускаются.

В соединениях и элементах системы выпуска отработавших газов не должно быть утечек.

Рассоединение трубок в системе вентиляции картера двигателя не допускается.

Уровень шума выпуска двигателя АТС определяют по ГОСТ Р 52231-2004.

На АТС категорий N и M, оборудованных изготовителем системой нейтрализации отработавших газов, демонтаж или неработоспособность этой системы не допускаются. Функционирование сигнализатора системы нейтрализации отработавших газов, снабженной таким сигнализатором, должно соответствовать ее работоспособному состоянию.

Устройство и принцип работы газоанализатора

1. Назначение

Газоанализаторы Инфракар М предназначены для измерения объемной доли оксида углерода CO, углеводородов CH (в пересчёте на гексан), диоксида углерода CO₂, кислорода O₂ в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. В газоанализаторе имеется канал для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателей автомобилей, осуществляется расчёт коэффициента избытка воздуха X.

Тахометр предназначен для измерения и отображения в цифровом виде частоты вращения коленчатого вала двух- или четырёхтактных двигателей внутреннего сгорания, с бесконтактной и контактной одноискровой системой зажигания с высоковольтным распределением.

2. Устройство и принцип работы

Прибор состоит из системы пробоотбора и пробоподготовки, блока измерительного (БИ) и блока электронного (БЭ). Система пробоотбора и пробоподготовки газоанализатора включает газозаборный зонд, пробоотборный шланг, бензиновый фильтр, тройник, пневмосопротивление, насос, каплеотбойник, фильтр тонкой очистки.

Принцип действия датчиков содержания объемной доли CO, CO₂, углеводородов – оптико-абсорбционный. Принцип действия датчика измерения концентрации кислорода – электрохимический. Принцип действия датчика частоты вращения коленчатого вала основан на индуктивном методе определения частоты импульсов тока в системе зажигания.

Блок измерительный содержит оптический блок, в котором имеются излучатель, измерительная кювета, пироэлектрический приёмник излучения, перед которым размещены интерференционные фильтры. Излучение модулируется обтюратором.

Блок электронный предназначен для измерения выходных сигналов первичных преобразователей газоанализаторов ИФРАКАР М, обработки и представления результатов измерения. Газоанализатор ИНФРАКАР М содержит:

- комбинированный блок питания от постоянного тока напряжением (12) В и переменного тока напряжением (220) В, частотой (50) Гц;
- микропроцессорный контроллер, в том числе выполняющий функцию измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя;

- 6 светодиодных индикаторов;
- клавиатуру;
- датчик температуры;
- цифровой выход для связи с компьютером через разъем RS 232.

При определении концентрации веществ анализируемый газ прокачивается побудителем расхода через газозаборный зонд, фильтр Ф1 и поступает в сборник конденсата СК1, где происходит отделение влаги от газа. Затем анализируемый газ поступает в измерительную кювету, где определяемые компоненты, взаимодействуя с излучением, вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Электрохимический датчик при взаимодействии с кислородом выдаёт сигнал, пропорциональный концентрации кислорода. Величина X вычисляется автоматически по измеренным CO , CH , CO_2 и O_2 .

3. Порядок работы

Установить прибор на горизонтальной поверхности. В зависимости от источника электрического питания к разъему на задней панели подключить кабель питания 220 В или кабель питания 12 В из комплекта принадлежностей.

К гнезду на задней панели подключить кабель с датчиком тахометра, датчик подсоединить к высоковольтному проводу 1-й свечи.

Работа прибора начинается с его включения выключателем «Сеть» на задней стенке прибора.

После включения прибора в течение 5 мин происходит предварительный прогрев, при этом на индикаторах высвечивается (—). Если прибор был включён на короткий промежуток времени, для выхода в рабочее состояние до истечения 5 мин необходимо нажать кнопку ► 0.

Процесс выхода прибора на режим завершается включением автопродувки нуля. Далее, если насос прибора выключен, каждые 30 мин происходит автопродувка. Если сигналы меньше минимально допустимого уровня, на индикаторах высвечивается «ЗАГР». При этом информация о загрязнении опорного канала выводится на индикаторе «X».

Перед началом работы необходимо убедиться, что система отвода отработавших газов автомобиля на всём протяжении герметична,

иначе в показания прибора будут внесены искажения за счёт подсоса воздуха из атмосферы.

Установить пробозаборник прибора в выхлопную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (до упора) и зафиксировать её зажимом. На некоторых автомобилях установлены специальные заборники на выхлопном коллекторе для отбора проб отработавших газов. В таком случае целесообразно подключать газоанализатор к ним, так как в этом случае на показания прибора не будет влиять работа каталитического нейтрализатора. Если таких заборников нет, то отбор производится из выхлопной трубы.

Нажатие и удерживание кнопки «4/2 такта» позволяет установить в тахометре тип двигателя, к которому подключён прибор. Короткое нажатие на кнопку «4/2 такта» позволяет проконтролировать тип двигателя, установленный в тахометре.

Для изменения уровня чувствительности тахометра необходимо одновременно нажать кнопки «Печать» и «4/2 такта». При этом на индикаторе «А» появится значение установленного уровня чувствительности. Нажатием на кнопки «Печать» (–) и «4/2 такта» (+) можно установить требуемый уровень чувствительности тахометра для устойчивого измерения частоты оборотов коленчатого вала для данного автомобиля. При завышении показаний тахометра и при его неустойчивой работе необходимо понизить чувствительность, при занижении показаний – повысить чувствительность тахометра.

Запоминание установленного уровня производится нажатием кнопки «▶0» (Ввод). Выход без запоминания нажатием кнопки «Насос» (Выход).

При изменении частоты вращения коленчатого вала в двигателях с двухискровой системой зажигания в тахометре устанавливается режим точно так же, как и в двухтактном двигателе.

Включить насос нажатием кнопки. Газоанализатор готов к работе.

После окончания режима настройки нуля (чувствительности – по каналу 02) газоанализатор переходит в режим измерения концентраций всех каналов, а также частоты вращения коленчатого вала двигателя, производится расчёт коэффициента X .

Переключение режимов вычисления параметра X для различных видов топлива осуществляется нажатием и удерживанием более 4 с

кнопки «СО корр» (Топливо). На индикаторе А будут высвечиваться названия режимов в порядке «БЕНЗ», «ПРОП», «П,ГАЗ»; «БЕНЗ» – для бензина, «ПРОП» – для смеси пропан-бутан, «П,ГАЗ» – для метана (природный газ).

Автоматическая подстройка нуля производится через 30 мин, время подстройки – 30 с. В процессе измерения при нажатой кнопке «Насос» (Выход) автоподстройка не происходит.

Показания следует фиксировать через 40 – 60 с после начала измерения.

Нажатием кнопки «ПЕЧАТЬ» производится распечатка измеренных данных величин с указанием реального времени и информации о владельце прибора.

По окончании работы с автомобилем или при перерыве в работе выключить побудитель расхода газа нажатием кнопки «НАСОС». Вынуть пробозаборник из выхлопной трубы автомобиля, отсоединить тахометр. Выключить питание прибора.

4. Анализ полученных результатов

Выделение несгоревших углеводородов СН

Количество углеводородов СН в выхлопных газах характеризует полноту сгорания топливо-воздушной смеси. При устранении основных проблем, связанных с повышенным содержанием СН, достигаются максимальная экономия и лучшие эксплуатационные качества.

Уменьшение состава углеводородов СН является возможным посредством:

- правильного сгорания топлива в камере сгорания, зависящего также и от формы самой камеры;
- правильной регулировки зажигания;
- догорания во время выхлопа (с помощью каталитического нейтрализатора).

Большое количество углеводородов СН выбрасывается автомобилем через:

- вентиляционный отвод топливного бака;
- утечки из поплавковой камеры карбюратора;
- системы фильтрации воздуха;
- картер двигателя.

Очевидно, что при поддержании постоянного контроля над данными механизмами гарантируется правильный выпуск отработанных газов. Кроме того, с помощью экологических устройств пары углеводородов СН, исходящие из топливного бака и поплавковой камеры карбюратора, собираются во вспомогательном бачке с активированным углём (адсорбере) и вместе с парами из картера двигателя снова направляются в систему питания.

5. Анализ СН во время диагностирования

Что касается измерения количества несгоревших углеводородов СН, применяется единица в "частях на миллион" (ppm), которая позволяет более ясно представить процент концентрации вещества. Приблизительным соотношением между ppm. СН и процентным содержанием СН является следующее:

- если не сгорает 0,1 % смеси, образуется около 20 ppm СН;
- если не сгорает 1 % смеси, образуется около 200 ppm СН.

Допустимая концентрация углеводородов СН в реальных условиях равна от минимум 5 до 500 ppm. Типичные значения СН: карбюраторные двигатели старой конструкции – 300 ppm; карбюраторные двигатели последнего поколения – 200 ppm; двигатели с механической системой впрыска – 200 ppm; двигатели с системой впрыска новой конструкции – 100 ppm; двигатель с системой впрыска новой конструкции с нейтрализатором – 60 – 100 ppm. Для получения более точных значений следует обратиться к характеристикам, приведённым изготовителем конкретного автомобиля.

Высокое содержание СН часто вызвано проблемами в системе зажигания из-за какого-либо дефекта зажигания вырабатывается слабая искра, не совпадает с тактом во времени и является слишком короткой по продолжительности. В результате появляется большое количество несгоревших веществ СН, попадающих в выхлопную трубу. А также неправильно отрегулированная смесь, слишком "богатая" или "бедная", может вызвать повышение количества выделяемых углеводородов.

Для простоты изложения приводится краткий перечень типичных проблем, из-за которых образуется чрезмерное количество углеводородов.

Проблемы в зажигании:

- неправильное напряжение на выходе вторичной обмотки катушки зажигания, высокое напряжение на распределителе или дефект кабелей системы зажигания;
- не отрегулирован зазор между электродами свечей, свечи загрязнены, изношены;
- слишком большой угол опережения зажигания.

Проблемы в составе рабочей смеси:

- нестехиометрическое соотношение горючей смеси (если смесь слишком «богатая», то для полного окисления будет недостаточно свободного кислорода O_2 , и не участвующие в реакции углеводороды попадут в выхлопные газы, если же смесь слишком «бедная», возникнут пропуски воспламенения смеси, и несгоревшее топливо будет причиной повышенного содержания CH);
- попадание дополнительного воздуха во впускной коллектор;
- неисправность системы улавливания паров топлива;
- неисправность в форсунках, вызывающая «капание», а не распыление смеси;
- низкое качество распыла топлива форсунками и вследствие этого неоднородность топливо-воздушной смеси в цилиндрах;
- существенные отличия текущей пропускной способности форсунок отдельных цилиндров (более 20 % от средней между ними), ввиду чего система управления не может подобрать время впрыска, обеспечивающее приемлемую точность дозирования для всех цилиндров;
- слишком большое время впрыска;
- негерметичность пусковой или рабочих форсунок;
- неисправности в работе термовременного реле, датчиков температуры охлаждающей жидкости или температуры всасываемого воздуха.

Проблемы в двигателе:

- неправильно отрегулированы клапаны или фазы газораспределения;
- двигатель потребляет слишком много масла из-за изношенных маслосъёмных колец или уплотнений клапанов;
- низкая компрессия двигателя, проблемы в цилиндро-поршневой группе или негерметичны клапаны.

Фактически преобладающей причиной являются проблемы в системе зажигания.

6. Выделение окиси углерода CO

Данная ситуация создаётся тогда, когда горючая смесь является «богатой», вызывая тем самым чрезмерный расход топлива. Концентрация CO достигает своего апогея в цилиндре во время горения; во время следующего за этим такта расширения часть этого газа окисляется и превращается в CO₂ (углекислый газ). При наличии «бедной» смеси концентрация CO в выхлопных газах обусловлена прежде всего неоднородным распределением смеси и изменением её состава в зависимости от цикла сгорания. В отличие от CH CO образуется только в результате сгорания. Например, отсутствие зажигания вызовет повышение содержания CH, но так как не было сгорания, CO в выхлопных газах не будет. Наоборот, богатая смесь является причиной повышенного содержания CO и CH одновременно: высокое содержание CO – из-за недостатка кислорода во время сгорания, высокое содержание CH – из-за неполного сгорания топлива и его выброса в выхлопную систему.

7. Анализ CO во время диагностирования

Концентрация CO измеряется в процентах от выделенных газов. В автомобилях современного производства данный процентный состав, как правило, находится в пределах от 0,5 до 2,5 %.

Двигатели, оснащённые каталитическим конвертером (катализатором) имеют довольно низкие величины выделений CO, порядка 0,1 % (пробы взяты из выхлопной трубы).

Высокий уровень CO обусловлен главным образом слишком «богатым» соотношением воздуха к бензину в горючей смеси. Данный недостаток, связанный с составом горючей смеси, порождает частичное окисление, образуя при этом CO вместо CO₂ (горение представляет собой бурное окисление, следовательно, определяющим для данного процесса является количество кислорода).

Ещё одним следствием избытка топлива в рабочей смеси является избыточное образование углеродистых остатков (отложения), осаждающихся на клапанах, в рабочей камере, на поршнях и свечах. Данные отложения вызывают явление samozажигания (детонацию) и разрушение двигателя.

Краткий перечень типичных проблем, из-за которых образуется чрезмерное количество СО.

Проблемы в рабочей смеси:

- отрегулирован низкий режим холостых оборотов;
- неисправен насос-ускоритель карбюратора;
- неисправна пусковая система или система обогащения при прогреве;
- ослабли топливные жиклёры карбюратора;
- слишком высокое давление топлива – неисправность регулятора системного давления или непроходимость магистрали возврата топлива в бак;
- слишком большое время впрыска или низкое управляющее давление вследствие неисправных датчиков расхода воздуха, температуры, абсолютного давления, а также регулятора управляющего давления и электрогидравлического регулятора;

- снижение давления начала открытия механических форсунок;
- неисправность петли обратной связи по сигналу лямбда-зонда;
- плохо отрегулирован уровень топлива в поплавковой камере.

Проблемы, связанные со снабжением воздухом:

- забит воздушный фильтр;
- забиты воздушные жиклёры карбюратора.

Проблема, связанная с двигателем: неправильная регулировка клапанов.

Фактически преобладающей причиной является слишком богатая рабочая смесь.

Следует помнить, что как и для СН содержание СО в выхлопных газах снижается каталитическим нейтрализатором.

8. Углекислый газ CO₂

Это хороший индикатор эффективности сгорания. Если содержание углекислого газа в выхлопе достигает максимальной величины, это значит, что двигатель работает с наибольшей эффективностью, независимо от того, оборудован ли двигатель катализатором или нет. Обычно содержание CO₂ в выхлопных газах должно быть 12 – 15 %. Причины низкого содержания CO₂:

- неверное смесеобразование;
- неверная регулировка угла опережения зажигания;

- загрязнение воздушного фильтра;
- негерметичность выхлопной системы;
- нарушение фаз газораспределения;
- снижение компрессии.

9. Выделение кислорода O_2

Кислород является главным элементом для любой смеси, концентрация O_2 в атмосфере составляет порядка 20,78 %. Измеряют процентное содержание кислорода, присутствующего в смеси выхлопных газов, с помощью использования электрохимического датчика. Измерение выполняется также в объёмном проценте. Датчик подаёт напряжение, пропорциональное содержанию кислорода, присутствующего в горючей смеси. При оптимальных условиях работы двигателя содержание кислорода в выхлопных газах должно быть ниже 2 %.

10. Анализ O_2 во время диагностики

Количество кислорода, измеренного в выхлопных газах, может указывать на количество рабочей смеси в камере сгорания в случае, если произошло полное сгорание кислорода. Причины высокого содержания O_2 в выхлопных газах следующие:

- слишком высокая концентрация несгоревших углеводородов СН (при наличии несгоревшего топлива в выхлопной трубе означает наличие большого количества окислителя O_2);
- утечки в системе подачи воздуха;
- утечки в системе выпуска газов;
- утечки в зонде для контроля выхлопных газов;
- утечки в корпусе воздушного фильтра;
- слишком «бедная» рабочая смесь в одном или нескольких цилиндрах.

Высокое содержание O_2 обусловлено в основном дефектами герметичности системы питания и выпуска, отрицательно влияющими на параметры рабочей смеси. Процент кислорода, имеющегося в смеси, увеличивается в случае наличия дефектов в системе зажигания какого-либо из цилиндров (пропуски зажигания).

У правильно отрегулированного двигателя с каталитическим нейтрализатором выхлопных газов содержание O_2 примерно равно содержанию СО.

Порядок выполнения работы

1. Изучить порядок определения состава отработавших газов с помощью газоанализатора.
2. Установить автомобиль на осмотровую канаву.
3. Проверить герметичность системы питания и выпуска.
4. Замерить состав отработавших газов в соответствии с инструкцией.
5. Проанализировать полученные результаты, сделать вывод.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Какие требования к автомобильным бензиновым двигателям предъявляет ГОСТ Р 51709-2001?
2. На чем основан принцип измерения CO, CH и O₂?
3. Опишите порядок работы с газоанализатором.
4. В чем основные причины отклонения отдельных параметров отработавших газов и их сочетаний?

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены основные теоретические положения, результаты опытов и выводы, полученные на основании наблюдений и сравнений с требованиями ГОСТа.

Лабораторная работа № 7

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ ВАЗ-2110

Цель работы. Изучить технологию и получить практические навыки по техническому обслуживанию и ремонту передней подвески автомобиля ВАЗ-2110.

Основные положения

1. Подвеска

Подвеска обеспечивает упругую связь между колесами и рамой или несущим кузовом автомобиля. Она смягчает удары от неровностей

дороги. Все детали, связанные с колесами (балки переднего и заднего мостов, рычаги подвески и др.), относятся к так называемым неподрессоренным частям автомобиля. Детали, соединенные с колесами через упругие элементы подвески, носят название прдрессоренных частей.

Подвеска может быть зависимой и независимой. При зависимой подвеске перемещение одного колеса зависит от перемещения другого.

В конструкции подвески применяются различные упругие элементы: рессоры, пружины, торсионы (стержни, работающие на скручивание), резиновые элементы, пневмобаллоны и др.

Все отечественные грузовые автомобили (кроме самосвалов особо большой грузоподъемности) имеют зависимую рессорную подвеску с полуэллиптическими рессорами.

2. Устройство передней подвески переднеприводного автомобиля ВАЗ-2110

Передняя подвеска автомобиля ВАЗ-2110 независимая, с гидравлическими амортизаторными стойками, винтовыми цилиндрическими пружинами, нижними поперечными рычагами и стабилизатором поперечной устойчивости.

К направляющему устройству относятся телескопическая стойка, нижний рычаг подвески, растяжка, соединенные между собой поворотным кулаком. Телескопическая стойка также выполняет функцию гасящего элемента.

Нижняя часть стойки соединяется с поворотным кулаком двумя болтами, чем обеспечивается регулировка развала. На телескопической стойке установлены: витая цилиндрическая пружина, пенополиуретановый буфер хода сжатия с кожухом, верхняя чашка пружины, а также верхняя опора стойки в сборе с подшипником. Верхняя опора крепится тремя гайками к брызговику кузова. В корпусе стойки смонтированы детали телескопического гидравлического амортизатора.

Нижняя часть поворотного кулака соединяется шаровой опорой с нижним рычагом подвески. Тормозные и тяговые силы воспринимаются продольными растяжками, которые через резинометаллические шарниры соединяются с нижними рычагами и с поперечиной передней подвески. Стабилизатор поперечной устойчивости представляет собой штангу, колена которой через стойки с резинометалличе-

скими шарнирами соединены с нижними рычагами подвески. Средняя (торсионная) часть штанги крепится к кузову кронштейнами через резиновые подушки.

3. Опора верхняя стойки телескопической передней подвески A110.2902.820-31 ТУ 4541-001-6321138562-2005

1. Общая характеристика изделия

Опора верхняя стойки телескопической передней подвески (далее по тексту – опора верхняя) предназначена для применения в передней подвеске автомобилей ВАЗ семейств 2110, 2108 и их модификаций.

Опора служит для передачи на кузов осевых, радиальных и иных сил и моментов, передающихся от направляющего устройства подвески, усилий демпфирования стойки и упругих сил пружины и буфера сжатия. Опора состоит из трех основных элементов: собственно опоры 1, подшипника качения 2, ограничителя хода отбоя 3 (рис. 1).

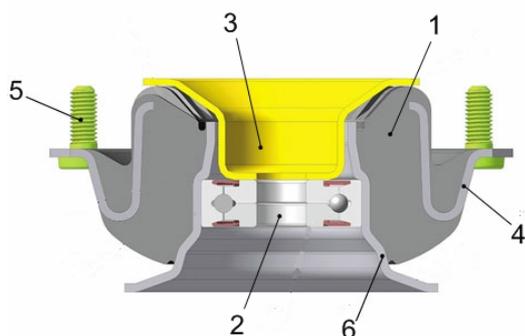


Рис. 1. Опора верхняя стойки телескопической передней подвески

Опора 1 состоит из наружного корпуса 4 с крепежными болтами 5 и внутреннего корпуса 6, соединенных резиной с помощью вулканизации.

Подшипник качения радиально-упорного типа представляет собой герметичную конструкцию с долговечным смазочным материалом. Он имеет прессовую посадку во внутреннем корпусе опоры и оригинальную чеканку.

Ограничитель хода отбоя предназначен для ограничения сил, возникающих при обратном движении колеса, и способствует поглощению энергии разжимающейся пружины в конце хода отбоя. Установка опоры без ограничителя может стать причиной преждевременного выхода из строя и приводит к утрате возможности замены изделия по гарантии.

2. Технические характеристики

Опоры верхние обеспечивают высокую надежность и безопас-

ность в эксплуатации. Составляющие элементы конструкции имеют необходимый запас прочности.

Основные показатели опоры:

Габаритные размеры, мм138×138×64

Масса, кг.....1,1

Номер подшипника по ГОСТ.....348702

3. Комплект поставки

Опора верхняя стойки телескопической - 2 шт.

Ограничитель хода отбоя - 2 шт.

Кожух верхней опоры - 2 шт.

Упаковка - 1 шт.

Паспорт-инструкция - 1 шт.

4. Рекомендации по эксплуатации и обслуживанию

Средний срок службы опор в общих условиях эксплуатации составляет не менее 100 000 км пробега.

Длительной и безотказной работе изделия способствует выполнение рекомендаций:

– следует контролировать и приводить в норму технически исправное состояние основных узлов подвески – стоек телескопических, шаровых опор, наконечников рулевых тяг, так как при появлении в них недопустимых дефектов ухудшаются устойчивость автомобиля, плавность хода, снижается безопасность движения;

– не допускать залива верхних опор водой при выполнении обслуживания (например мойки двигателя), так как в дальнейшем вода будет контактировать с подшипником с возможностью проникновения внутрь, где может вызвать коррозию и быстрый выход его из строя.

5. Особенности комплектации автомобилей семейства 2108

Верхние опоры А110.2902.820-31 могут быть применены на автомобилях семейства 2108. При этом необходимо вместо стойки телескопической 2108-2905002/003 и чашки пружины верхней 2108-2902740 использовать изделия из комплектации автомобиля 2110 (соответственно 2110-2905002/003 и 2110-2902740) с сохранением остальных деталей (кожух, буфер, пружина).

4. Инструкция по установке верхней опоры стойки телескопической передней подвески A110.2902.820-31 на автомобили семейства 2110 и его модификации

1. Вывесить колеса передней оси при помощи домкрата или на подъемнике.
2. Открутить болты крепления колеса и снять колесо.
3. Извлечь шланг привода тормозной системы из кронштейна на корпусе стойки телескопической.
4. Отвернуть гайки 1 крепления стойки телескопической к поворотному кулаку 2 и извлечь болты (рис. 2).
5. Расшплинтовать и отвернуть гайку 3 шарового пальца наружного наконечника рулевой тяги 4.
6. Выпрессовать шаровой палец наконечника из поворотного рычага 5 рулевой трапеции с помощью приспособления А.47035.
7. Отвернуть гайки верхнего крепления стойки телескопической к кузову 6 и снять стойку телескопическую передней подвески с пружиной и верхней опорой в сборе.
8. Сжать пружину передней подвески при помощи съемника пружины или приспособлением 67.7823-9563 (при выполнении данной операции соблюдать осторожность).
9. Отвернуть гайку крепления верхней опоры 7, удерживая шток 8 от проворота ключом 67.7812-9563, снять штатную верхнюю опору стойки телескопической 9.
10. Установить на хвостовик штока опору верхнюю стойки телескопической A110.2902.820-31 вместе с ограничителем хода отбоя (см. рис. 2), навернуть и затянуть гайку штока 7 усилием 65,86 – 81,2 Н·м.
11. Завести стойку телескопическую в стойку брызговика кузова автомобиля, затянуть гайки 6 верхнего крепления стойки усилием 19,6 – 24,2 Н·м.
12. Присоединить шаровой палец наконечника рулевой тяги 4 к поворотному рычагу рулевой трапеции 5. Затянуть гайку 3 усилием 77,5 – 96,1 Н·м, после чего зашплинтовать соединение.
13. Присоединить болтами поворотный кулак 2 к кронштейну стойки телескопической. Затянуть гайки 1 болтов усилием 77,5 – 96,1 Н·м.
14. Заправить шланг привода тормозной системы в кронштейн на корпусе стойки телескопической.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Назначение и конструкции подвесок переднеприводных автомобилей.
2. Особенности снятия деталей подвески автомобиля ВАЗ-2110.
3. Особенности сборки амортизационной стойки передней подвески автомобиля ВАЗ-2110.

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены основные теоретические положения, результаты опытов и выводы, полученные на основании наблюдений.

Лабораторная работа № 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ ВАЗ-2105

Цель работы. Изучить технологию и получить практические навыки по техническому обслуживанию и ремонту задней подвески автомобиля ВАЗ-2105.

Основные положения

1. Устройство и работа подвески

Подвеска задних колес – зависимая. Балка заднего моста соединяется с кузовом четырьмя продольными и одной поперечной штангами. Как продольные штанги 3 и 77 (рис. 1), так и поперечная 22 одним концом шарнирно соединяются с кронштейнами 8, 19, 18 кузова посредством болтов 7, другим – с кронштейнами балки. Шарнирные соединения одинаковы по конструкции и отличаются только размерами. Каждый шарнир состоит из резиновой втулки 2, через отверстие которой проходит металлическая втулка 1.

Упругим элементом подвески являются пружины 9. Нижний конец пружины опирается на нижнюю опорную чашку 5 через пластмассовую изолирующую прокладку 4, верхний конец – на верхнюю опорную чашку 12, приваренную к кузову. Между опорной чашкой и

чашкой 10 пружины установлена резиновая прокладка 11. Гидравлические амортизаторы 21 крепятся одной проушиной к кронштейну кузова, другой – к кронштейну балки заднего моста посредством резиновых втулок 14, шайб 26 и втулок 27. Ход балки заднего моста ограничивается двумя основными 6 и дополнительными 16 буферами сжатия.

В зоне балки заднего моста к кузову крепится регулятор 20 давления задних тормозов, который посредством рычага 23, закрепленного на кузове с помощью втулки 25 и обоймы 24, связан с тягой 13, установленной на балке.

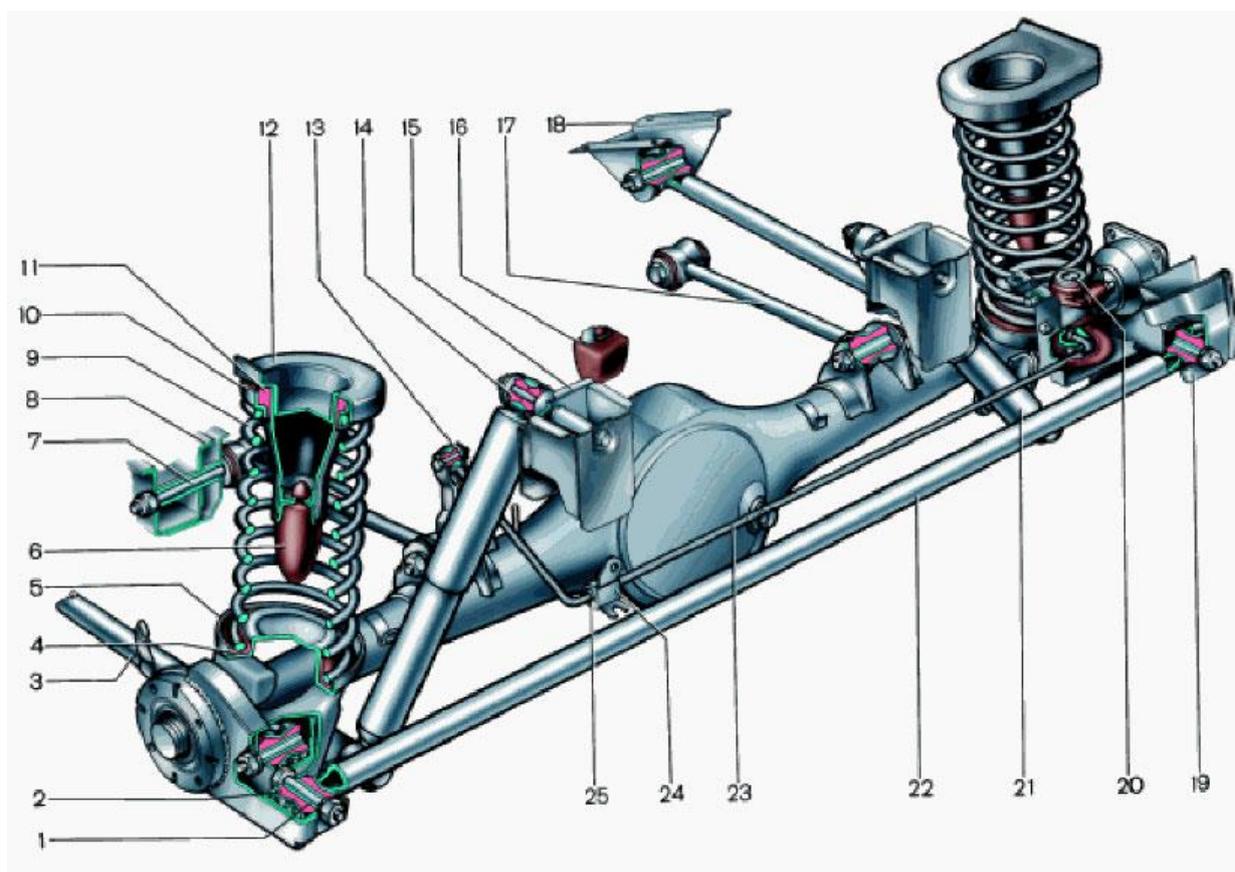


Рис. 1. Задняя подвеска

2. Ремонт задней подвески

Снятие и установка подвески. Для снятия подвески вывешивают заднюю часть автомобиля и устанавливают его на подставки. Затем снимают задние колеса и отсоединяют карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи; отсоединяют шланг гидропри-

вода тормозов от стальной трубки, установленной на мосту, и принимают меры, предотвращающие утечку жидкости из системы тормозов (например ставят резьбовые заглушки); отсоединяют от кузова кронштейн заднего троса стояночного тормоза, снимают оттяжную пружину переднего троса и, отвернув контргайку и регулировочную гайку, освобождают заднюю ветвь троса; отсоединяют от кронштейна на балке моста тягу привода регулятора давления и верхние концы амортизаторов; поставив под балку гидравлический домкрат, отсоединяют продольные и поперечную штанги от кронштейнов на кузове и, отпустив домкрат, снимают мост. Затем отсоединяют от кронштейнов балки заднего моста амортизаторы и продольные и поперечную штанги.

Установку подвески задних колес проводят в последовательности, обратной снятию. При этом следует устанавливать на задней подвеске пружины той же группы, что и на передней. В исключительных случаях, когда на передней подвеске установлены пружины группы А (с желтой маркировкой), а для задней подвески пружин такой группы нет, допускается установка на задней подвеске пружин группы В (с зеленой маркировкой).

Чтобы правильно затянуть упругие втулки шарниров штанг и амортизаторов, нагружают заднюю часть автомобиля так, чтобы расстояние от балки 3 до лонжерона 1 (замер производится на расстоянии 100 мм от кронштейна 2 поперечной штанги) (рис. 2) составляло 125 мм. После этого затягивают динамометрическим ключом гайки на болтах крепления продольных и поперечной штанг, а также на пальцах крепления амортизаторов к балке моста и кузову.

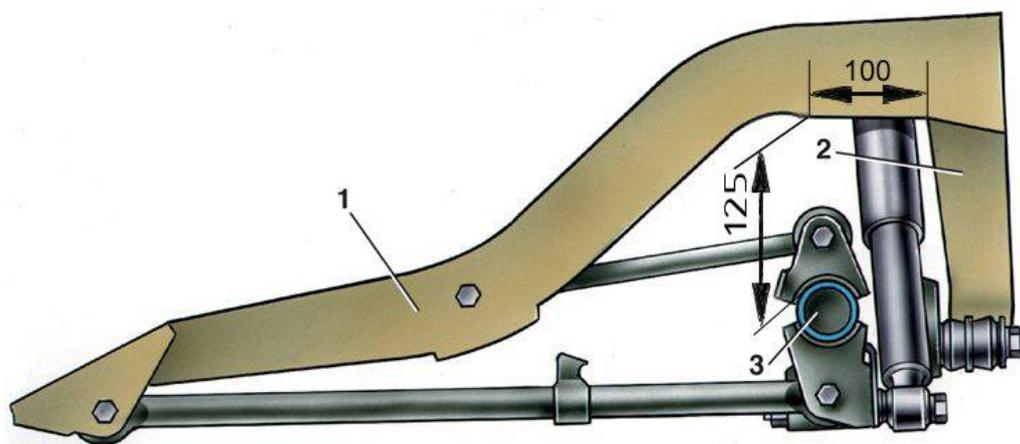


Рис. 2. Схема установки задней подвески

Проверка технического состояния. Проверяют упругую характеристику пружин, предварительно трехкратно обжав их до соприкосновения витков, а также проверяют, нет ли деформации пружины. Если упругость пружины не соответствует норме или она деформирована, ее заменяют.

Осматривают резиновые опорные прокладки, при необходимости их заменяют.

Проверяют состояние штанг и их упругих шарниров. При деформации штанги правят, а при невозможности – заменяют.

Возможные неисправности подвесок колес и способы устранения приведены в таблице.

Неисправности	Способы устранения
<i>Шум и стук в подвеске при движении автомобиля</i>	
Неисправность амортизаторов	Заменить или отремонтировать амортизаторы
Ослабление болтов крепления штанги стабилизатора поперечной устойчивости	Подтянуть болты и гайки крепления штанги; при износе резиновых подушек заменить их
Износ резинометаллических шарниров рычагов	Заменить шарниры
Ослабление крепления амортизаторов или износ резиновых втулок проушин амортизаторов	Затянуть болты и гайки крепления или заменить втулки
Износ шаровых шарниров рычагов	Заменить шаровые шарниры
Повышенный зазор в подшипниках ступиц колес	Отрегулировать зазор или заменить подшипники
Повышенный дисбаланс колес	Отбалансировать колеса
Деформация обода или диска колеса	Заменить диск в сборе с ободом
Осадка или поломка пружины	Заменить пружину
Износ резиновых втулок штанг задней подвески	Заменить втулки
Стук от "пробоя" подвески вследствие разрушения буферов сжатия	Заменить поврежденные буфера
Частые "пробои" задней подвески из-за перегрузки задней оси	Уменьшить нагрузку на автомобиль

Продолжение

Неисправности	Способы устранения
<i>Увод автомобиля от прямолинейного движения</i>	
Разное давление воздуха в шинах	Установить нормальное давление в шинах
Нарушение углов установки передних колес	Отрегулировать углы установки колес
Нарушение зазора в подшипниках ступиц передних колес	Отрегулировать зазор
Деформация поворотного кулака или рычагов подвески	Заменить деформированные детали
Неодинаковая упругость пружин подвески	Заменить пружину, потерявшую упругость
Неполное растормаживание тормозного механизма колеса	Устранить неисправность
Значительная разница в износе шин	Заменить изношенные шины
Повышенный дисбаланс передних колес	Отбалансировать колеса
Смещение заднего моста из-за деформации штанг задней подвески	Выправить или заменить штанги
<i>Самовозбуждающее угловое колебание передних колес</i>	
Несоответствие давления воздуха в шинах	Установить нормальное давление в шинах
Увеличенный зазор в подшипниках ступиц передних колес	Отрегулировать зазор
Не работают амортизаторы	Заменить или отремонтировать амортизаторы
Ослабление гаек крепления пальцев шаровых шарниров	Проверить надежность крепления пальцев шаровых шарниров
Нарушение углов установки колес	Отрегулировать углы установки колес
Износ резинометаллических шарниров осей рычагов	Заменить шарниры
Повышенный дисбаланс колес	Проверить и отбалансировать колеса
Износ шаровых шарниров	Заменить шарниры
<i>Частые "пробои" подвески</i>	
Осадка пружин подвески	Заменить пружины новыми
Неисправность амортизаторов	Заменить или отремонтировать амортизаторы

Неисправности	Способы устранения
<i>Увеличенный зазор в шаровых шарнирах</i>	
Износ трущихся поверхностей деталей шарового шарнира в результате загрязнения, вызванного негерметичностью чехла или его повреждением	Заменить шаровой шарнир и защитный чехол
<i>Повышенный износ протектора шин</i>	
<p>Езда на высокой скорости по неровным дорогам</p> <p>Слишком резкие разгоны автомобиля с пробуксовкой колес</p> <p>Частое пользование тормозами с блокировкой колес</p> <p>Нарушены углы установки колес</p> <p>Повышенный зазор в подшипниках ступиц колес</p> <p>Перегрузка автомобиля</p> <p>Невыполнение рекомендуемой остановки колес</p>	<p>Выбирать скорость в зависимости от состояния дороги</p> <p>Избегать резких разгонов</p> <p>Умело пользоваться тормозами</p> <p>Отрегулировать углы</p> <p>Отрегулировать зазор</p> <p>Не превышать допустимых нагрузок, указанных в Руководстве по эксплуатации</p> <p>Переставлять колеса согласно Руководству по эксплуатации</p>
<i>Визг шин на виражах</i>	
<p>Ненормальное давление в шинах</p> <p>Неправильная установка углов передних колес</p> <p>Деформация поворотного кулака, рычагов подвески, поперечины или элементов передней части кузова</p>	<p>Довести давление до нормы</p> <p>Отрегулировать углы установки колес</p> <p>Заменить деформированные детали, выправить элементы передней части кузова</p>
<i>Неравномерный износ протектора шин</i>	
<p>Повышенная скорость на поворотах</p> <p>Износ шарниров и втулок подвески</p> <p>Дисбаланс колес (появление пятен, равномерно расположенных по окружности, на крайних дорожках, а при длительной езде с неотбалансированным колесом – на центральной дорожке)</p>	<p>Снижать скорость на повороте</p> <p>Отремонтировать подвеску</p> <p>Отбалансировать колеса</p>

Неисправности	Способы устранения
Неравномерное торможение колес Неисправность амортизаторов	Отрегулировать тормозную систему Заменить или отремонтировать амортизаторы
Нарушение угла развала колес (износ внутренних дорожек протектора)	Отрегулировать развал колес
Пониженное давление воздуха в шинах (износ по краям протектора)	Установить нормальное давление
Повышенное давление воздуха в шинах (большой износ в средней зоне протектора)	То же
Малое схождение передних колес (износ внутренних дорожек протектора)	Отрегулировать схождение колес
Большое схождение передних колес (износ наружных дорожек протектора)	То же
<i>Биение колеса</i>	
Нарушение балансировки колес: - неравномерный износ протектора по окружности; - смещение балансировочных грузиков и шин при монтаже; - деформация обода; - повреждение шин	Отбалансировать колеса или заменить Отбалансировать колеса Выправить обод или заменить новым; отбалансировать колесо Заменить шину и отбалансировать колесо на стенде
Увеличенный зазор в подшипниках ступиц колес	Отрегулировать зазор

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Что представляет собой подвеска автомобиля и для чего она предназначена?
2. Каковы основные устройства подвески?
3. Что представляют собой зависимая и независимая подвески колес автомобиля?
4. Как проверяют осадку пружинных элементов подвески?
5. Особенности ремонта задней подвески автомобиля ВАЗ-2105.

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены основные теоретические положения, результаты опытов и выводы, полученные на основании наблюдений.

Лабораторная работа № 9 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И РЕМОНТ АМОРТИЗАТОРОВ

Цель работы. Изучить технологию диагностирования и ремонта амортизаторов.

Основные положения

1. Устройство и работа амортизаторов

Амортизаторы передней и задней подвесок (рис. 1) по конструкции отличаются лишь размерами, способом крепления верхней части и наличием буфера 37 отдачи у переднего амортизатора, который ограничивает ход амортизатора при ходе отдачи. Кроме того, передний амортизатор имеет другие параметры рабочей характеристики. Амортизаторы взаимозаменяемы.

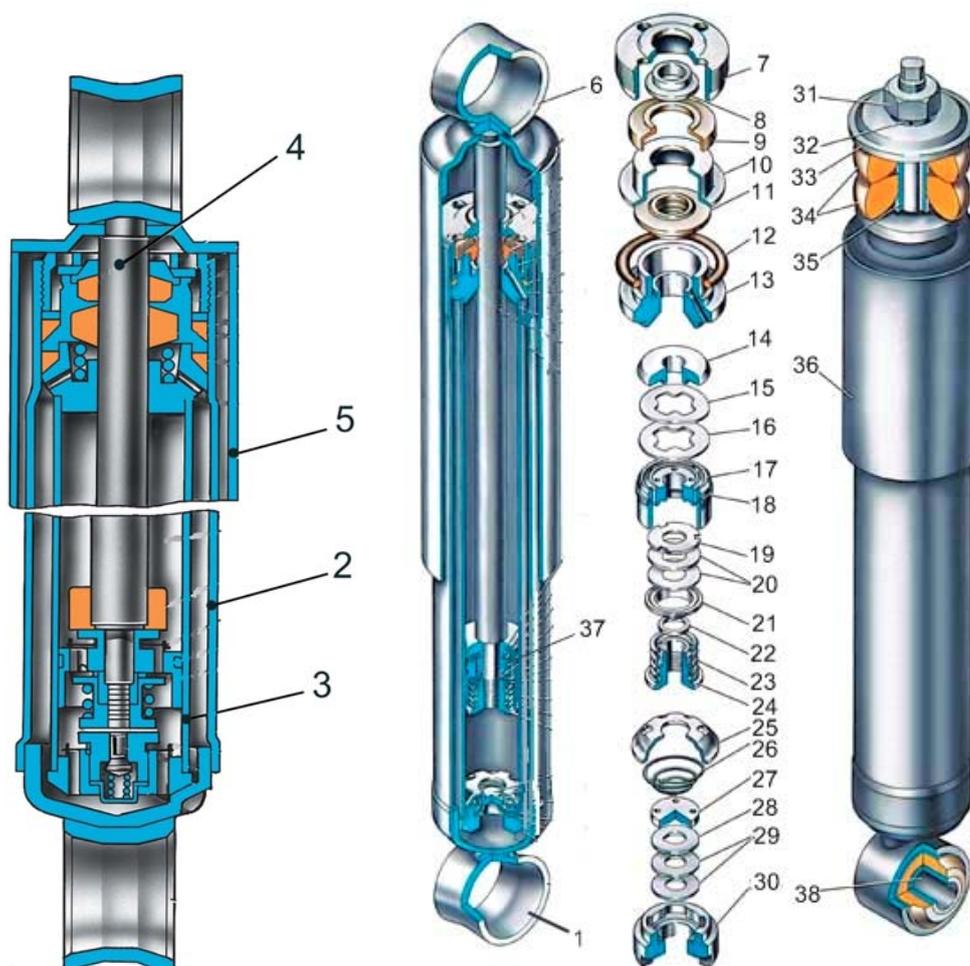


Рис. 1. Амортизаторы передней и задней подвесок

Цилиндр 3 амортизатора расположен внутри резервуара 2. Кольцевое пространство между ними заполнено жидкостью. Внутри рабочего цилиндра находится шток 4 с поршнем 18. Поршень имеет вертикальные каналы, расположенные по двум окружностям. Каналы на малой окружности закрываются снизу дисками 19 и 20 клапана отдачи, а на большой – сверху тарелкой 16 перепускного клапана.

В нижней части цилиндра установлен клапан сжатия. В металлокерамическом корпусе 30 клапана выполнено гнездо, к которому поджимаются пружиной 26 через тарелку 27 диски 28 и 29. Диск 28 дроссельный имеет вырез, через который дросселируется жидкость при малой скорости.

2. Ремонт амортизаторов

Проверка амортизатора на стенде. Для проверки работоспособности амортизатора снимают на динамометрическом стенде его рабочую диаграмму. Снятие рабочих диаграмм следует проводить согласно инструкции после выполнения не менее пяти рабочих циклов, при температуре рабочей жидкости амортизатора 20 ± 5 °С, частоте вращения 60 мин^{-1} и длине хода штока 80 мм для переднего и 100 мм для заднего амортизаторов.

Сопротивление хода отдачи и сжатия определяют по наибольшим ординатам соответствующих диаграмм. Кривая диаграммы (рис. 2) должна быть плавной, а в точках перехода (от хода отдачи на ход сжатия) – без участков, параллельных нулевой линии.

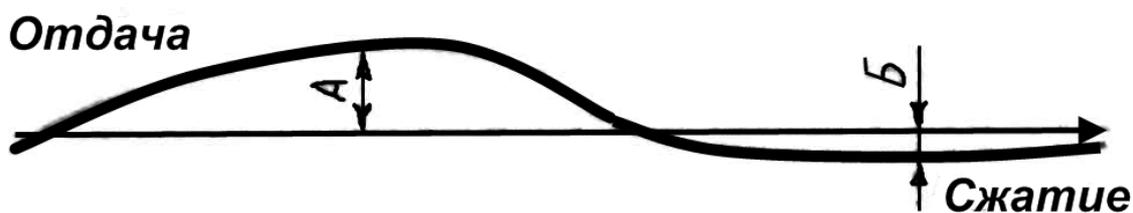


Рис. 2. Рабочая диаграмма амортизатора

Наивысшая точка кривой хода отдачи при масштабе 4,8 кгс на 1 мм должна находиться от нулевой линии на контролируемом расстоянии А, равном 21 – 28 мм для передних амортизаторов, 19 – 26 мм для задних. Наивысшая точка кривой хода сжатия при том же масшта-

бе должна находиться от нулевой линии на контролируемом расстоянии Б, равном 3,5 – 6,5 мм для передних амортизаторов; 4,5 – 7,5 мм – для задних. После проверки снимают амортизатор со стенда и при необходимости перебирают его и заменяют поврежденные или изношенные детали. Чтобы удостовериться в исправности амортизатора, испытание повторяют.

Разборка и сборка амортизатора. После наружной мойки закрепляют амортизатор в тисках. Для этого применяют специальные губки с полуцилиндрическими гнездами, которыми охватывается амортизатор.

Вытянув шток амортизатора до упора, отвертывают гайку 7 (см. рис. 1) резервуара ключом. Вынимают из резервуара рабочий цилиндр 3 со штоком 4 и другими деталями. Освобождают резервуар из тисков, сливают жидкость.

Ключом вынимают направляющую втулку 13 из рабочего цилиндра, затем вынимают из цилиндра шток в сборе с поршнем 18 и другими деталями и сливают жидкость. Осторожно специальной выколоткой выбивают из цилиндра корпус 30 клапана сжатия в сборе с деталями. Вложив шток с поршнем в губки тисков, зажимают его и отвертывают гайку 24 клапана отдачи. Снимают поршень 18 с клапанами, направляющую втулку 13, сальник штока с обоймой 10 и другими деталями. У амортизатора передней подвески для удобства осмотра штока рекомендуется также спрессовывать кожу 36.

Разбирают клапан сжатия, для чего снимают обойму 25, а затем последовательно вынимают из корпуса пружину 26, тарелку 27 и диски 28 и 29.

Сборку амортизатора выполняют в последовательности, обратной разборке, с учетом следующего:

- после сборки клапана сжатия убеждаются в наличии свободного хода тарелки 27 и дисков клапанов;
- клапан сжатия запрессовывают в цилиндр оправкой;
- для облегчения сборки деталей, расположенных на штоке, используют направляющую;
- дроссельный диск переднего амортизатора имеет 3 паза по наружному диаметру, а дроссельный диск заднего амортизатора – 6;

- пружина клапана отдачи переднего амортизатора омеднённая, а заднего – без покрытия;
- гайку клапана отдачи затягивают усилием 1,2 – 1,5 Н·м;
- гайку резервуара затягивают при полностью выдвинутом штоке усилием 7 – 9 Н·м.

Проверка технического состояния деталей. После разборки амортизатора все его детали рекомендуется промыть бензином или керосином и просушить. Детали амортизатора при проверке должны отвечать следующим требованиям:

- диски клапанов сжатия и отдачи, а также тарелка перепускного клапана не должны быть деформированы; неплоскостность тарелки перепускного клапана допускается не более 0,05 мм;
- рабочие поверхности поршня, поршневого кольца, направляющей втулки штока, цилиндра и деталей клапанов должны быть без задиров и забоин, способных нарушить нормальную работу амортизатора;
- пружины клапанов отдачи и сжатия должны быть целы и достаточно упруги;
- диски клапанов сжатия должны быть целы и не иметь значительного износа;
- сальник рекомендуется при ремонте заменять новым.

Возможные неисправности амортизаторов, их причины и способы устранения приведены в таблице.

Неисправности	Способы устранения
<i>Подтекание жидкости из амортизатора</i>	
Износ или разрушение сальника штока	Заменить сальник
Попадание на уплотнительные кромки сальника посторонних механических частиц	Промыть детали амортизатора, заменить или профильтровать жидкость
Усадка или повреждение уплотнительного кольца резервуара	Заменить кольцо
Забоины, риски, задиры на штоке; полный износ хромового покрытия	Заменить изношенный или поврежденный сальник
Ослабление гайки резервуара	Подтянуть гайку

Продолжение

Неисправности	Способы устранения
Повреждение резервуара в зоне уплотнительного кольца	Заменить или отремонтировать резервуар
Чрезмерное количество жидкости в амортизаторе	Обеспечить требуемое количество жидкости
<i>Недостаточное сопротивление амортизатора при ходе отдачи</i>	
Негерметичность клапана отдачи или перепускного клапана	Заменить поврежденные детали клапанов или устранить их неисправности
Поломки или залегание в канавке поршневого кольца	Заменить кольцо или устранить его залегание в канавке
Недостаточное количество жидкости из-за утечки	Заменить поврежденные детали и залить жидкостью до нормы
Задиры на поршне или цилиндре	Заменить поврежденные детали и жидкость
Износ отверстия направляющей втулки	Заменить направляющую втулку
Жидкость загрязнена механическими примесями	Промыть все детали, заменить жидкость
Осадка пружины клапана отдачи	Заменить пружину
<i>Недостаточное сопротивление амортизатора при ходе сжатия</i>	
Негерметичность клапана сжатия	Заменить поврежденные детали или устранить их неисправности
Недостаточное количество жидкости из-за утечки	Заменить поврежденные детали новыми и залить жидкость
Износ направляющей втулки и штока	Заменить изношенные детали новыми
Жидкость загрязнена механическими примесями	Промыть все детали, заменить жидкость
Износ или разрушение дисков клапана сжатия	Заменить диски
<i>Стуки и скрипы амортизаторов</i>	
Износ резиновых втулок в проушинах	Заменить втулки
Деформация кожуха в результате ударов	Заменить или отремонтировать кожух

Неисправности	Способы устранения
Недостаточное количество жидкости из-за утечки	Заменить поврежденные детали, залить жидкость
Ослабление гаек резервуара, поршня	Подтянуть гайки
Заедание штока из-за деформации цилиндра, резервуара или штока	Заменить или выправить детали
Ослабление гаек крепления амортизаторов	Подтянуть гайки
Поломка деталей амортизатора	Заменить поврежденные детали

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Каков принцип действия гидравлического амортизатора?
2. Как проверить работоспособность амортизатора?
3. Основные неисправности амортизаторов и способы их устранения.

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены основные теоретические положения, результаты опытов и выводы, полученные на основании наблюдений и практического освоения технологий диагностирования и ремонта амортизаторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волгин, В.В. Автосервис. Производство и менеджмент : практ. пособие / В.В. Волгин. – 2-е изд., изм. и доп. – М. : Дашков и К, 2005. – 520 с. – ISBN 5-94798-608-6.

2. Латышев, М.В. Управление качеством в процессах автосервиса : монография / М.В. Латышев, А.Г. Сергеев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – 160 с. – ISBN 5-89368-615-2.

3. Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент / О.Д. Марков. – М. : Транспорт, 1999. – 270 с. – ISBN 5-277-02125-6.

4. Овчинников, В.П. Технологические процессы диагностирования, обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / В.П. Овчинников, Р.В. Нуждин, М.Ю. Баженов ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 284 с. – ISBN 5-89368-706-X.

5. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса : учеб. пособие / Ю.В. Родионов. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 439. – ISBN 978-5-222-14428-2. (Высшее образование).

6. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб. для вузов / Е.С. Кузнецов [и др]. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 2001. – 535 с. – ISBN 5-02-002593-3.

7. Управление автосервисом : учеб. пособие для вузов / под ред. д.т.н., проф. Л.Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2004. – 320 с. – ISBN 5-94692-746-9.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа № 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЕЖЕДНЕВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ.....	3
Лабораторная работа № 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ.....	13
Лабораторная работа № 3. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТО и ТР АВТОМОБИЛЕЙ.....	22
Лабораторная работа № 4. ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА НА СТОА (деловая игра).....	28
Лабораторная работа № 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ.....	42
Лабораторная работа № 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА АВТОМОБИЛЕ.....	57
Лабораторная работа № 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ ВАЗ-2110.....	68
Лабораторная работа № 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАДНЕЙ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ ВАЗ-2105.....	74
Лабораторная работа № 9. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И РЕМОНТ АМОТИЗАТОРОВ.....	81
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	87