

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

Методические указания к выполнению
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №5 по дисциплине
«Техническая эксплуатация автомобилей»

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПОДВЕСКИ И РУЛЕВОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ЛЮФТ-ДЕТЕКТОРА**

Новополоцк 2015

УДК 629.331(075)

В лабораторной работе рассмотрено устройство, принцип работы и правила пользования люфт-детектором ДЛ003Е. А также представлена методика диагностирования подвески и рулевого управления по средствам этого люфт-детектора.

Составитель: В.В. КОСТРИЦКИЙ, ст. преподаватель

УО «Полоцкий государственный университет»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПОДВЕСКИ И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ЛЮФТ-ДЕТЕКТОРА

Цель работы:

1. Изучить назначение, устройство и правила пользования люфт-детектором ДЛ003Е.
2. Освоить методику диагностирования подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора.

Оборудование:

Люфт-детектор ДЛ003Е, автомобиль, плакаты и схемы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством люфт-детектора ДЛ003Е.
2. Изучить правила пользования и порядок работы с люфт-детектором ДЛ003Е.
3. Провести диагностику подвески и рулевого управления.
4. По полученным результатам измерений сделать вывод о состоянии подвески и рулевого управления, установить возможные неисправности.
5. Составить отчёт о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

1. Краткая теория.

В процессе эксплуатации из-за трения, деформации, появления трещин, ослабления болтовых и заклепочных соединений, потери упругости, поломок возникают различные неисправности и происходят отказы ходовой части, которые ухудшают техническое состояние автомобиля.

1.1. Основные неисправности ходовой части автомобилей.

Основные неисправности ходовой части: изгиб, трещины и изломы продольных балок и поперечин рам; ослабление болтовых и заклепочных соединений; потеря упругости рессор, поломка их листов; утрата работоспособности амортизаторов; деформация передней балки; изнашивание шкворневых соединений; разработка подшипников и их гнезд в ступицах колес. На грузовых автомобилях наблюдаются: изгиб передних балок, погнуто́сть рычагов и оси поворотной цапфы.

Балка переднего неразрезного моста не должна иметь прогибов и скручивания, а также значительного износа отверстий в бобышках под шкворни. Наиболее быстро изнашиваемыми деталями переднего моста являются шкворни и втулки поворотного кулака. Чрезмерный износ этого сопряжения вызывает нагрузки, которые ведут к разрушению подшипников ступиц передних колес, отверстий оси под шкворни. Состояние деталей шкворневых соединений определяется радиальным и осевым зазорами.

Радиальным зазором является зазор между шкворнем и его втулками, осевым — зазор между бобышкой передней оси и проушиной поворотного кулака. Радиальные и осевые зазоры в шкворневых соединениях не должны превышать соответственно 0,75 и 1,5 мм. При эксплуатации автомобиля необходимо следить за углами установки передних колес и систематически проверять их. От этого в значительной степени зависит легкость управления и устойчивость движения автомобиля, а также характер и интенсивность изнашивания шин передних колес.

В передней подвеске легкового автомобиля возможны: изгибы балки, верхнего и нижнего рычагов; износ верхнего и нижнего шаровых пальцев, сухарей, вкладышей, резиновых втулок. Все это приводит к изменению углов установки управляемых колес, вызывающему ухудшение управляемости автомобилем, перерасходу топлива и износу шин. Неполадки элементов подвески влияют на плавность хода, устойчивость автомобиля в период его движения.

1.2. Общая проверка ходовой части.

Для обнаружения дефектов крепления и зазоров в шарнирных соединениях, сайлентблоках, кронштейнах амортизаторов ходовой части легковых и грузовых автомобилей, в подвеске двигателя, рулевом приводе, подшипниках ступиц колес и т.п., а также выявления мест возникновения различных посторонних стуков и скрипов предназначен детектор люфтов ходовой части и подвески.

Детектор люфтов представляет собой одну (две) стационарно установленные платформы, состоящие из неподвижных плит с антифрикционными наладками и подвижных площадок, которые лежат на антифрикционных накладках и могут перемещаться под воздействием штоков гидро- или пневмоцилиндров, расположенных во взаимно перпендикулярных направлениях.

Принцип работы детектора заключается в принудительном перемещении колеса передней подвески автомобиля знакопеременными силами и визуальном определении соответствующих люфтов. Колеса автомобиля устанавливаются на две подвижные площадки, которые под действием привода попеременно, с частотой примерно 1 Гц, перемещаются в разные стороны, имитируя движение колес по неровностям дороги. Сочлененные узлы (шаровые опоры, шкворневые

соединения, шарниры рулевых тяг, узел посадки сошки руля и др.) визуально проверяют на недопустимые перемещения, стуки, скрипы.

В зависимости от модели стенда площадки, на которых устанавливаются колеса автомобиля, передают поперечные, поперечно-продольные или поперечно-продольные и диагональные (по диагонали под углом 45°) колебания с частотой примерно одно движение в секунду, имитируя движение по дороге. Ход площадок в одном направлении (в зависимости от модели стенда) составляет 40...150 мм. Детекторы для проверки легковых автомобилей развивают усилие около 11 кН, грузовых — около 30 кН.

Контроль соединений осуществляют визуально с помощью подсветки, вмонтированной в переносной пульт управления, на которой размещена также кнопка управления площадками.

Детектор люфтов может монтироваться на осмотровых канавах, эстакадах, платформенных электрогидравлических подъемниках ножничного типа (в двух исполнениях — с заглублением либо установкой на поверхности).

2. Назначение и устройство люфт-детектора ДЛ003Е.

Люфт-детектор ДЛ 003Е предназначен для визуальной и органолептической оценки зазоров в рулевом управлении и подвеске автомобилей с нагрузкой на ось до 2500 кгс.

Люфт-детектор может быть установлен как на автомобильный подъемник, так и на осмотровую канаву.

Люфт-детектор рассчитан на эксплуатацию внутри производственных помещений с температурой окружающей среды от +1 до +35°С, при относительной влажности воздуха не выше 80 % и соответствует исполнению УХЛ, категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69.

Технические характеристики люфт-детектора представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Технические характеристики люфт-детектора ДЛ003Е.

Параметр	Значение параметра
Максимальная нагрузка на площадку, кН (кгс)	12,5 (1250)
Ход площадки, мм	40
Потребляемая мощность, кВт	3
Давление масла в гидросистеме, Мпа	
- номинальное	10
- максимальное	12,5

Напряжение питания, В		
- общее	~380	
- управления	12/24	
- переносной лампы	~12	
Размеры подвижных площадок, мм, не более	большая	малая
- длина	440	221
- ширина	525	535
Общая масса, кг, не более	400	

Люфт-детектор (рисунок 5.1) состоит из двух площадок 1, двух рам 2, четырех гидроцилиндров 4, гидростанции 5, электрошкафа 3 и пульта-фонарика 6 для дистанционного управления (ПДУ).

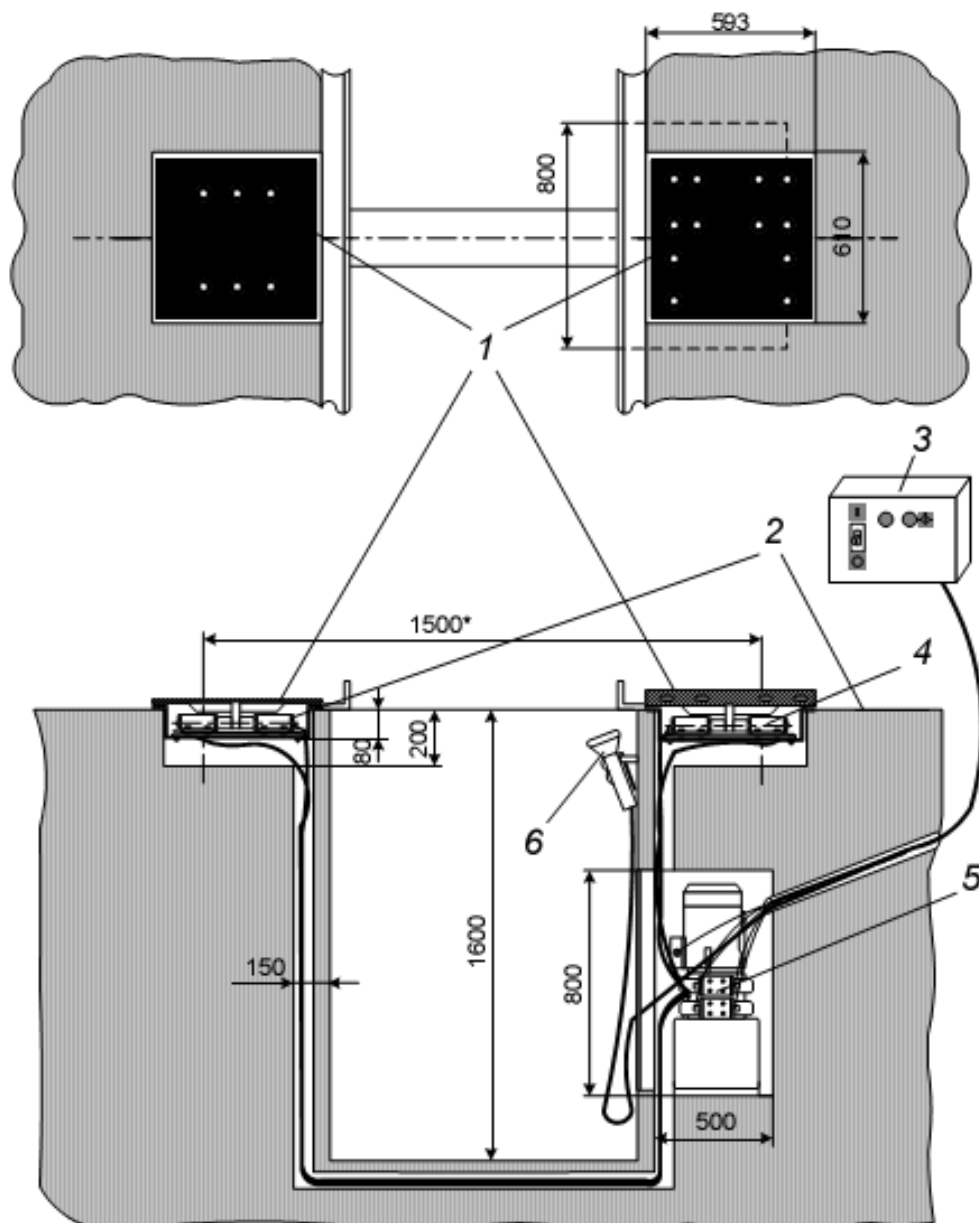


Рисунок 5.1. Схема установки устройства на осмотровую канаву.

Двигательную функцию люфт-детектора выполняет гидропривод поступательного действия. Принципиальная гидравлическая схема люфт-детектора ДЛ003Е представлена на рисунке 5.2.

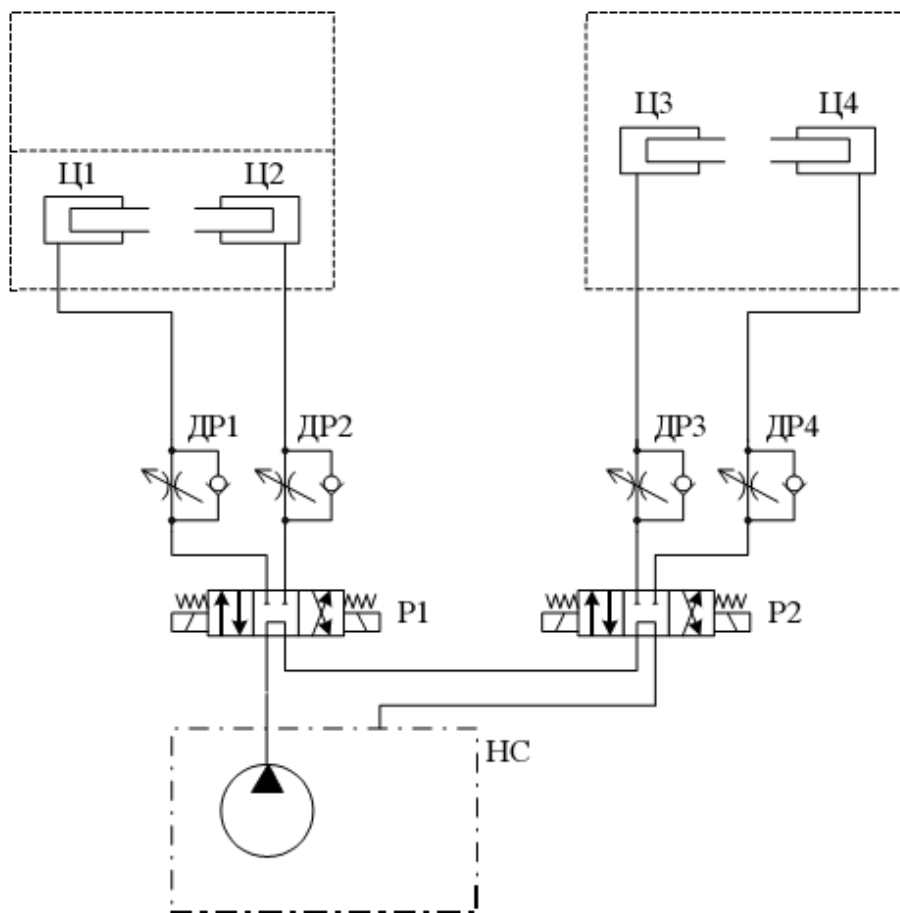


Рисунок 5.2. Схема гидравлическая принципиальная люфт-детектора ДЛ 003. ДР1, ДР2, ДР3, ДР4 – гидродроссель с обратным клапаном ДКМ 6/3 ТУ2-053-1397-78; НС – гидростанция СВ-М1-40-111-3-8 ($Q = 8$ л/мин); Р1, Р2 – гидрораспределитель ПЕ6.64/Г24-Н УХЛ4 ТУ2-053-1754-85; Ц1, Ц2, Ц3, Ц4 – гидроцилиндры.

Движение площадок платформ люфт-детектора осуществляется гидроцилиндрами Ц1-Ц4, установленными в платформы. Гидрораспределители Р1-Р2 предназначены для изменения направления движения площадок платформ.

Один из распределителей управляет движением цилиндров одной площадки, другой – второй площадкой. Скорость движения площадок производится настройкой регулируемых дросселей ДР1-ДР4. В соединениях гидропривода люфт-детектора используются рукава высокого давления по ГОСТ 25452-90 с условным проходом 8 мм.

Гидравлическое питание к детектору подводится от стандартной станочной гидростанции, которая также предохраняет гидросистему от

Таблица 5.2. Перечень элементов электрической принципиальной схеме.

Обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
М	Электродвигатель АИР 100S4 УХЛЗ 3кВт, ГОСТ162641-85	1	1500 об/мин
КМ	Пускатель ПМ12-010200 ~220В, ТУ16-644-001-83	1	1 величины
КК	Реле тепловое РТЛ-100804 ТУ 16- 523.549-82	1	6,3А
SF	Выключатель автоматический АЕ2026МП – ГОСТ9098-78Е	1	10А
TV1, TV2	Трансформатор ОСМ 0,063 У3 220/24- 12 ГОСТ 15710-76	1	
VD1- VD12	Диод выпрямительный КД226Б	12	
KV1- KV6	Реле промежуточное 904.3747 ТУ 37.453.074-85	6	12В
EL	Лампа галогеновая OSRAM44860 WFL	1	20W, 12V
YA1- YA4	Электромагниты ПЕ6 64 Г24 НМД1 УХЛЗ	4	Пост. ток. В компл. гидрораспределителей
SA1	SWR-41	1	2 позиции
SA2	SWR-32	1	3 позиции
C1	Конденсатор К50-20 1000μf, 25V	1	
C2.1	Конденсатор К50-12, 25μf, 20В	2	
C2.2	Конденсатор К50-12, 0,01μf, 20В	2	
R1	Резистор МЛТ-0,125 130кОм	2	
R2	Резистор переменный СПЗ-4, 220кОм	2	
КТ1, КТ2	Реле 231.3747, автомобильное от прерывателя указателя поворота доработанное	2	Корпус

Сетевое подключение к силовому щиту с трехфазным напряжением 380 В, 50Гц осуществляется через автоматический выключатель "QF" ящика с аппаратурой управления люфт-детектором и насосной установкой.

Автоматический выключатель служит для включения устройства и защиты всего устройства от токов короткого замыкания и перегрузки.

Трансформатор TV1, включенный в сеть напряжения ~380В выдает на вторичных обмотках напряжения ~24В и ~12В. Для питания системы управления

служат обмотки ~24В и ~12В, для переносной лампы в пульте-фонарике обмотка ~12В.

Диодный мост VD1-VD4 служит для питания электромагнитов гидрораспределителей, напряжением 24В постоянного тока. Диодный мост VD5-VD8 служит для питания промежуточных реле и реле времени напряжением 12В постоянного тока.

Реле KV1 или KV4 включают пускатель КМ, который своими контактами включает двигатель М гидравлического насоса. Реле KV2 включает электромагнит гидрораспределителя YA1, а одновременно включенное реле времени КТ1 через 0,5 – 3 секунды (в зависимости от настройки реле времени) подает напряжение на второй выход, включает промежуточное реле KV3, которое своим контактом включает электромагнит гидрораспределителя YA2.

Аналогично посредством KV5 включает YA2, а реле времени посредством KV6 переключает на время 0,5-3 секунды питание либо на YA3, либо на YA4.

Для запуска устройства, управления площадками люфт-детектора, включения и выключения местного освещения служат клавиши SB1, SB2, SB3, SB4, SB5, SB6 на пульте-фонарике (рисунок 5.4).

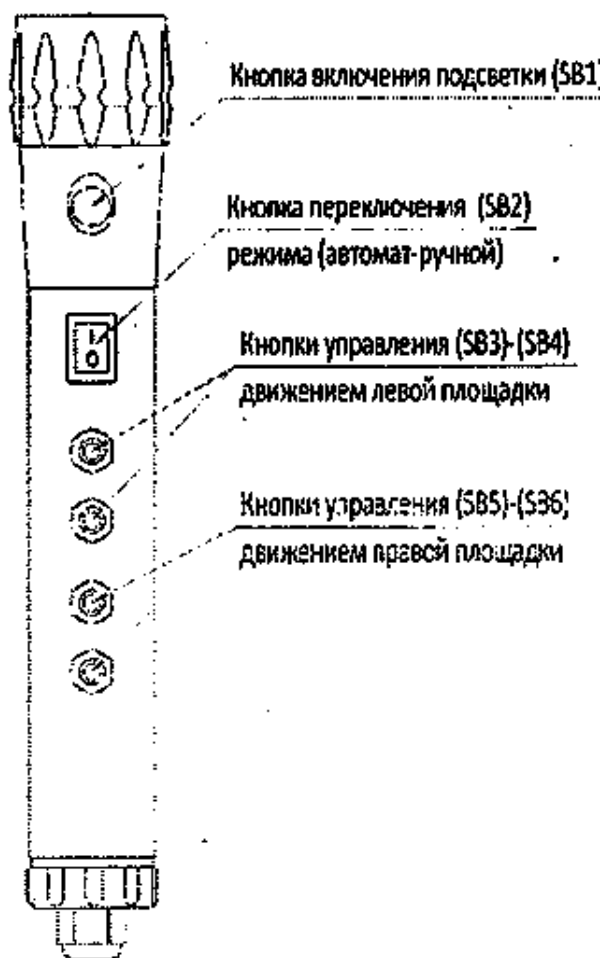


Рисунок 5.4. Пульт-фонарик.

Для включения и выключения местного освещения (лампы фонарика) служит клавиша SB1.

Для запуска устройства в ручном и автоматическом режиме служит клавиша SB2 на пульте-фонарике. Перемещение кнопки SB2 в положение «I» включает автоматический режим, а в положение «0» – ручной режим.

В автоматическом режиме, при нажатии на кнопку SB3, левая подвижная площадка люфт-детектора совершает возвратно-поступательное движение к продольной оси автомобиля, перпендикулярное направлению движения автомобиля. При нажатии на кнопку SB5 в этом же режиме правая подвижная площадка люфт-детектора совершает возвратно-поступательное движение к продольной оси автомобиля. Одновременное нажатие кнопок SB4 и SB6 в автоматическом режиме позволяет совершать возвратно-поступательное движение левой и правой площадки одновременно.

В ручном режиме нажатие кнопки SB3 позволяет левой подвижной площадке люфт-детектора совершать движение к продольной оси автомобиля, а нажатие кнопки SB4 возвращает площадку в исходное положение.

В ручном режиме кнопки SB5 и SB6 выполняют те же функции, что и кнопки SB3 и SB4 только для правой площадки.

3. Диагностирование подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора.

3.1. Условия проведения диагностирования подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора.

1. Перед началом работы необходимо:

- убедиться в наличии и исправности заземления;
- убедиться в исправности электропроводки;
- убедиться в герметичности гидросистемы;
- убедиться в отсутствии нефтепродуктов на поверхности площадок.

Примечание. Работать на неисправном люфт-детекторе запрещается.

3.2. Методика проверки подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора ДЛ003Е.

1. Установить автомобиль на подъемник передними колесами на подвижные площадки люфт-детектора.

2. Заглушить двигатель.

3. Поставить автомобиль на стояночный тормоз.

4. Поднять автомобиль на необходимую высоту (при установке на подъемнике).

5. Включить общее питание люфт-детектора.
6. Включить встроенное в ПДУ осветительное устройство с помощью выключателя на ПДУ;
7. Для проверки люфтов в подшипниках ступиц колес, шкворневых соединениях, либо в верхних и нижних шаровых шарнирах:
 - осветить фонариком испытываемое соединение;
 - поочередное нажатие кнопок SB3 и SB4 на пульте-фонарике (в автоматическом режиме используется только кнопка SB3) позволяет перемещать большую площадку в поперечном направлении (рисунок 5.4);

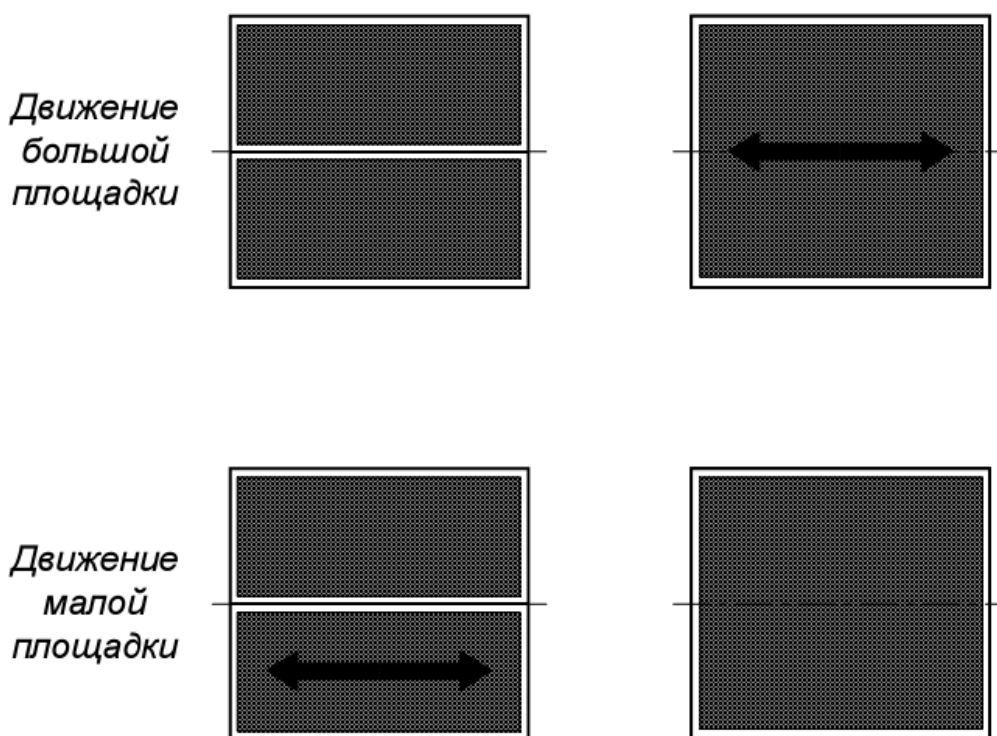


Рисунок 5.4. Схема движения площадок.

- внимательно следить за состоянием испытываемых соединений, если наблюдается люфт в сопряжении, его следует признать неисправным.
8. Для проверки люфтов в шаровых шарнирах рулевых тяг, рессорных пальцах:
 - осветить фонариком испытываемое соединение;
 - нажатие кнопок SB5 и SB6 на пульте-фонарике (в автоматическом режиме используется только кнопка SB5) позволяет перемещать малую площадку в поперечном направлении (см. рисунок 5.4);
 - внимательно следить за состоянием испытываемых соединений, если наблюдается люфт в сопряжении, его следует признать неисправным.
 9. Завершение работы:
 - вернуть переключатель в нейтральное положение;

- выключить встроенное в ПДУ осветительное устройство с помощью выключателя на ПДУ;
 - выключить общее питание люфт-детектора;
 - опустить подъемник с автомобилем (при установке люфт-детектора на подъемнике);
 - убрать автомобиль с площадок люфт-детектора.
10. Полученные данные занести в таблицу 5.3.

Таблица 5.3. Результаты проверки подвески и рулевого управления.

Контролируемые элементы подвески	Со стороны переднего правого колеса	Со стороны переднего левого колеса	Со стороны заднего правого колеса	Со стороны заднего левого колеса
Подвеска				
1. Подшипники ступиц колес				
2. Шкворневое соединение				
3. Верхние шаровые шарниры.				
4. Нижние шаровые шарниры				
Рулевое управление				
5. Шаровые шарнирные рулевые тяги				
6. Рессорные пальцы рулевого управления				

Содержание отчёта

1. Название и номер лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Краткая теория
4. Описание порядка проведения проверки подвески и рулевого управления.
5. Результаты исследований представить в виде таблицы.
6. Заключение.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные неисправности ходовой части.
2. Какие существуют методы диагностики ходовой части?
3. Каково назначение и принцип работы люфт-детектора?
4. Назовите основные элементы люфт-детектора ДЛ003Е. Какую функцию эти элементы выполняют?
5. Опишите работу люфт-детектора ДЛ003Е.
6. Опишите методику проверки подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора ДЛ003Е.
7. Какие элементы подвергаются контролю при проведении диагностирования подвески при помощи люфт-детектора ДЛ003Е.

Лабораторная работа №5 «Диагностирование подвески и рулевого управления при помощи люфт-детектора» представлена во 2-ой части лабораторного практикума по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей» и разработана для студентов специальностей 1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям) и 1-37 01 07 Автосервис очной и заочной форм обучения.

Составитель: Кострицкий Виталий Владимирович
тел: +375295104179; e-mail: kostritsky.vitaly@yandex.by