

Учебное издание
Самусенко Владимир Иванович
Акименко Дмитрий Александрович

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И
ПЕРЕДНЕГО МОСТА КОЛЁСНЫХ МАШИН**

Диагностирование и техническое обслуживание
рулевого управления и переднего моста колёсных машин

Учебно-методические указания для выполнения
лабораторной работы

по дисциплинам: «Эксплуатация машинно-тракторного парка»
«Диагностика и техническое обслуживание машин»
«Основы эксплуатации машин и оборудования»

студентам инженерно-технологического факультета
по направлениям подготовки:

110800.62 – Агроинженерия

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 25.12.2013 Формат 60 x 84. 1/16. Бумага печатная
Усл.п.л. 1,16. Тираж 50 экз. Издат. № 2477

УДК 629.33.017(07)
ББК 39.33-04
С. 17

Самусенко В.И. Диагностирование и техническое обслуживание рулевого управления и переднего моста колёсных машин. Учебно-методические указания для выполнения лабораторной работы/ В.И. Самусенко, Д.А. Акименко - Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2013.-20 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по диагностированию и техническому обслуживанию рулевого управления и переднего моста колёсных машин. Для студентов инженерно-технологического факультета.

Рецензент к.т.н., доцент Лабух В.М.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссией инженерно-технологического факультета, протокол №2 от 12 декабря 2013 г.

Содержание

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДНЕГО МОСТА КОЛЁСНЫХ МАШИН.....	3
ЦЕЛЬ РАБОТЫ	3
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	3
ОБОРУДОВАНИЕ	3
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	3
Меры безопасности при выполнении лабораторной работы	4
1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЕЙ.....	5
2 НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗАЗОРОВ В ШКВОРНЕВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ МОДЕЛИ КИ-4892.....	7
2.1 Назначение прибора ки-4892.....	7
2.2 Технические характеристики	7
2.3 Устройство прибора	7
2.4 Подготовка прибора к работе	7
2.5 Порядок работы	7
3 НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ПРИБОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СУММАРНОГО ЛЮФТА РУЛЕВОГО КОЛЕСА И СХОЖДЕНИЯ КОЛЕС	8
3.1 Назначение и устройство прибора К-402 и устройства К-187	8
3.2 Назначение и устройство линейки для проверки величины схождения колес.....	10
4 ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УЗЛОВ ПЕРЕДНЕГО МОСТА.....	10
4.1 Диагностирование по визуальному методу	10
4.2 Диагностирование по методу вывешивания передних колес с использованием навесных датчиков.....	11
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УЗЛОВ ПЕРЕДНЕГО МОСТА.....	12
6 ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И СХОЖДЕНИЯ КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ.....	12
6.1 Визуальная оценка технического состояния рулевого управления	13
6.2 Диагностирование технического состояния рулевого управления с помощью приборов.....	13
6.3 Проверка сходимости колес.....	15
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ	16
8 ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ	17
Литература.....	18

© Самусенко В.И., 2013
© Акименко Д.А., 2013
© Брянская ГСХА, 2013

Таблица 7. Значение квантилей распределения Стьюдента

N	Уровень значимости			
	0,10	0,05	0,02	0,01
1	2,92	4,30	6,97	9,92
5	2,13	2,78	3,75	4,60
10	1,83	2,26	2,82	3,25
15	1,76	2,14	2,62	2,98
20	1,73	2,09	2,54	2,86
30	1,70	2,05	2,46	2,76
120	1,66	1,98	2,36	2,62

Литература

1. Конструкция тракторов и автомобилей. /Болотов А.К., Лопарев А.А., Судницын В.И. М.: КолосС, 2007. -28,6 л.
2. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. /Зангиев А.А., Скороходов А.Н. М.: КолосС, 2006. -20 л.
3. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. /Варнаков В.В., Стрельцов В.В., Попов В.Н. и др М.: КолосС, 2004. -17 л
4. Тракторы и автомобили. /Богатырёв А.В., Лехтер В.Р. М.: КолосС, 2007. -37 л.
5. Эксплуатация машинно-тракторного парка. /Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. М.: КолосС, 2007. -21 л
6. Автомобили. Эксплуатационные свойства: Учеб. пособие для вузов./ Вахламов В.К. М.: Академия, 2005. -240 с
7. Диагностика и ТО машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений/[С.А. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]- М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 86 с.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДНЕГО МОСТА КОЛЁСНЫХ МАШИН

ЦЕЛЬ РАБОТЫ. Изучить основные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации, рулевого управления переднего моста; приобрести практические навыки выполнения контрольно-диагностических и регулировочных операций и значения по техническому обслуживанию отдельных узлов переднего моста ,и рулевого управления.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. Произвести диагностирование шкворневых соединений и ступиц переднего моста различными методами, а также необходимые операции по их обслуживанию и регулировкам. Произвести оценку технического состояния рулевого управления по величине суммарного люфта и по усилию необходимому для поворота рулевого колеса с помощью переносных приборов НИИАТ-К-187 и-НИИАТ-К-402. Дать сравнительную оценку приборов по точности получаемых результатов. Проверить и отрегулировать сходжение передних колес с помощью линейки КИ-650.

ОБОРУДОВАНИЕ: Автомобиль ГАЗ-53, прибор НИИАТ-К-402, устройство модели НИИАТ-К-187, линейка для проверки сходжения передних колес КИ-650, набор инструмента, устройство для проверки шкворневых соединений КИ-4892, домкраты.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и принцип работы устройства К-187, КИ-4892, прибора К-402, линейки КИ-650, узлов рулевого управления .и переднего моста, места и способы регулировок, смазки, а также оборудование для смазки узлов.

Изучить технологический процесс диагностирования, регулировку и других операций обслуживания узлов рулевого управления и переднего моста.

Выполнить все операции согласно методических указаний и подготовить отчет по лабораторной работе.

Работа выполняется группой студентов (5-7 человек) и рассчитана на 2 часа. Студенты самостоятельно изучают теоретические вопросы. После, краткого опроса преподавателем знаний по конструкции приборов, технологии диагностирования и обслуживания узлов рулевого управления, а также технике безопасности, студенты приступают к выполнению лабораторной работы. Результаты контроля (диагностирования) заносятся в таблицы бланков отчета, обрабатываются, и анализируются. На основе этого делается заключение (вывод) о точности и рациональности применения приборов и техническом состоянии узлов рулевого управления и переднего моста.

Меры безопасности при выполнении лабораторной работы

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- выполнение работы без разрешения преподавателя;
- пользоваться неисправным инструментом;
- курить и пользоваться открытым огнем;
- чрезмерно вывешивать передний мост автомобиля, делать это при отсутствии башмаков (подставок) под задними колесами и при неработающем остановочном тормозе;

перекатывание, автомобиля (трактора) с использованием привода от двигателя (стартера) и без предупреждения окружающих

НЕОБХОДИМО:

- убедиться в надежном торможении автомобиля и наличии упоров под задними колесами;
- проверить осмотром наличие и состояние слесарного инструмента;
- подготовить рабочее место (убрать ненужные детали приготовить тетради для записи и т. д.);
- проверить давление воздуха, в шинах и убедиться в отсутствии утечек воздуха.

ковым пальцем, шплинтовку гаек шаровых пальцев, зазоры в шарнирах тяг.

Проверяют уровень масла в баке гидроусилителя и при необходимости доливают (ТА-15В, для ЗИЛ и КамАЗ-«Р», ГОСТ 23852-79).

При ТО-2, кроме операций ТО-1, проверяют регулировку зацепления рабочей пары, смазывают шарниры тяг (ГАЗ-53А), проверяют крепление рулевой колонки, рулевого колеса, затяжку клиньев (ЗИЛ и КамАЗ) карданного вала рулевого управления.

При СО разбирают шарниры тяг, промывают, меняют пластическую смазку, разбирают карданный вал рулевого управления автомобилями ЗИЛ, КамАЗ, удаляют старую смазку и закладывают новую (ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267-74).

Для смазки используют различного рода солидолонагнетатели с раздаточными пистолетами, ручные солидолонагнетатели и др.

При наличии люфта рулевого колеса следует проверить и при необходимости отрегулировать (восстановить): крепление рулевого механизма к раме автомобиля, рулевой сошки на валу и поворотных рычагов в цапфах;

8 ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Необходимо выполнить оценку точности измерения применяемыми приборами:

- показателей люфта в шкворневом соединении переднего моста x_1 и x_2 (таблица 3);
- силы трения в узлах рулевого управления и свободного хода рулевого колеса (таблица 6);
- величины, схождения передних колес.

Истинная величина измеряемого параметра равна:

$$X = \bar{x} \pm \frac{\sigma}{N} \cdot t(), \quad (3)$$

где: \bar{x} - математическое ожидание измеряемой величины;

σ - оценка среднеквадратического отклонения измеряемой величины;

N - количество повторов измерения;

$t()$ - квантиль t - распределения Стьюдента (таблица 7);

- уровень значимости, при котором необходимо знать ошибку измерений (доверительная вероятность, с которой оценивается ошибка измерений $P = 1 - ()$, принимают равным 0,01; 0,02; 0,05; 0,1.0.

Математическое ожидание определяют как среднееарифметическое значение результатов измерений X_i ($i = 1, 2, 3, \dots, N$)

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i, \quad (4)$$

Оценка среднеквадратического отклонения

$$\sigma = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2, \quad (5)$$

- установить линейку между внутренними краями шин в горизонтальном положении спереди на уровне оси колес;
- совместить нулевое деление шкалы передвижного наконечника линейки со стрелкой;
- снять линейку, отметив мелом точки установки, ее на шинах (или ободах колес);
- включить передачу и с помощью рукоятки переместить автомобиль (вперед или назад) на пол-оборота колес;
- устранить люфты в шкворнях поворотных цапф (при необходимости) и подшипниках ступиц передних колес;
- проверить и восстановить давление воздуха в шинах;
- проверить и устранить люфт в шарнирных соединениях рулевых тяг; проверить и при необходимости отрегулировать схождение передних колёс.

Если все перечисленные неисправности устранены, а люфт рулевого колеса не восстанавливается, следует отрегулировать рулевой механизм в такой последовательности:

- выявить и устранить осевое перемещение червяка;
- проверить и при необходимости отрегулировать зацепление червяка с роликом.
- установить линейку, в отмеченные, точки на уровне оси колес и по показанию стрелки на шкале определить схождение колес. Сравнить полученные результаты с данными таблицы 6 и снять линейку.

Замер произвести не менее 10 раз и результаты обработать. Сделать выводы о техническом состоянии узлов, влияющих на положение колес (шкворневые соединения, подшипники ступиц колес, шаровые сочленения рулевого управления).

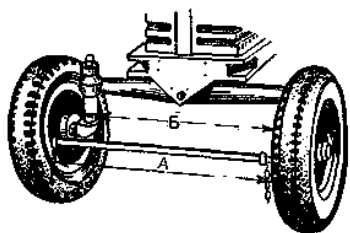


Рисунок 5- Линейка для определения сходимости колёс

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

При техническом обслуживании рулевого управления проверяют люфт рулевого колеса, регулируют зацепление рабочей пары рулевого механизма, смазывают, проверяют крепление картера рулевого механизма, сошки колонки, карданного вала, тяг, гайки крепления рулевого колеса.

При ежедневном обслуживании (ЕТО) проверяют люфт рулевого колеса и состояние рулевого привода, герметичность системы гидроусилителя рулевого механизма. При ТО-1, кроме операций ЕТО, проверяют зазоры в шарнирах рулевых тяг, крепление сошки на валу, картера рулевого механизма. У ЗИЛ-130 дополнительно проверяют натяжение ремня привода насоса гидроусилителя, крепление сошки с шарни-

1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ПЕРЕДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЕЙ

Общее устройство рулевого управления автомобиля ГАЗ-53А

Рулевое колесо 10 (рисунок 1) укреплено на шлицах верхнего конца рулевого вала 9, который центрируется в рулевой колонке 8 шариковым подшипником. На шлицы нижнего конца вала напрессован червяк 5, установленный в картере 15 на двух роликовых конических подшипниках, регулируемых прокладками. Червяк находится в зацеплении с трехребневым роликом 7, составляя рулевой механизм.

Ролик установлен на игольчатых подшипниках оси, запрессованной в вильчатую головку вала 6 рулевой сошки. Этот вал опирается с одной стороны на втулку картера 15, а с другой - на цилиндрический роликовый подшипник 14.

Чтобы поверхность зацепления червячной пары не уменьшилась, когда ролик сместится червяком от середины, ему придана глобоидальная (вогнутая) форма. Ось ролика в собранном и неизношенном механизме смещена относительно оси червяка на величину k . При этом зазор в зацеплении червяка с роликом не ощущается. По мере изнашивания червячной пары зазор в ней появляется, что отражается на размере свободного хода рулевого колеса.

Для восстановления беззазорного зацепления червячной пары уменьшают расстояние k , перемещая регулировочным винтом 12 вдоль оси вал 6 с роликом. После регулировки винт стопорят шайбой и колпачковой гайкой 13. Червячный механизм и подшипники смазываются трансмиссионным маслом, которое заливают в картер 15 до уровня заливного отверстия.

При повороте рулевого колеса червячным механизмом отклоняется (вперед или назад) нижний конец рулевой сошки 4. При этом воздействие на управляемые колеса передается через продольную тягу, поворотный рычаг, поворотный кулак, рычаги и поперечную тягу рулевой трапеции. На концах поперечной тяги выполнены продольные разрезы и имеются хомуты с отверстиями для стяжных болтов.

В концы тяги ввинчены наконечники с разным направлением резьбы. Это дает возможность, вращая тягу, изменять расстояние между концами рычагов рулевой трапеции и, таким образом, регулировать схождение управляемых колес. После такой регулировки стяжными болтами наконечники закрепляют в трубе тяги. Регулировочные болты, упираясь в переднюю ось, ограничивают наибольший угол поворота управляемых колес.

Рулевые тяги с помощью шаровых шарниров соединены с рычагами. В шарнирах имеются защитные колпачки. Смазка (солидол) подается шарнирам через пресс-масленки.

Общее устройство переднего моста автомобиля КраЗ-257

Устройство переднего моста автомобиля КраЗ-257 показано на рисунке 2. Шкворни крепятся в балке гайками. На поворотных цапфах на двух конических роликовых подшипниках устанавливается ступица 2 колеса, которая крепится на оси гайкой 3 с замковой шайбой. С помощью этой гайки осуществляется регулировка затяжки подшипников колес, которая должна обеспечить свободное, но без заметного люфта вращение колеса. При сборке ступицы подшипники 9 и 22 смазываются консистентной смазкой, которая удерживается самоподжимным сальником 14. Поворотная цапфа 15 левого колеса верхней проушиной соединяется с продольной рулевой тягой, а нижние проушины обеих тяг соединяются между собой поперечной рулевой тягой 20.

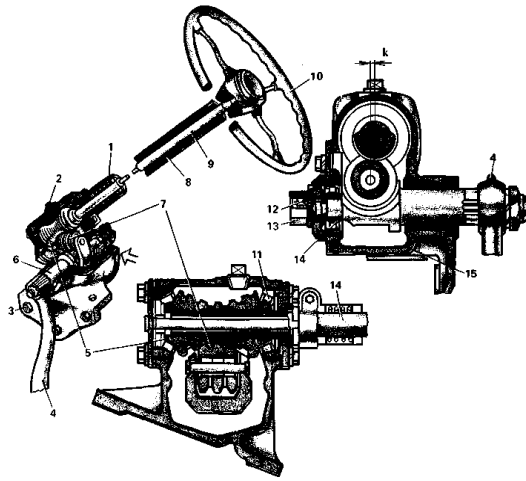


Рисунок 1- Рулевой механизм автомобиля ГАЗ-53А:

1 пружина; 2 - пробка заливного отверстия; 3 - болты крепления; 4 - сошка рулевого управления; 5 - глобоидальный червяк; 6 - вал сошки с роликом; 7 - трехгребневой ролик; 8- рулевая колонка; 9-вал рулевого управления; 10-рулевое колесо; 11-конический роликовый подшипник; 12 -- регулировочный винт; 13 - гайка винта; 14 - цилиндрический роликовый подшипник; 15 - - картер; k - смещение осей.

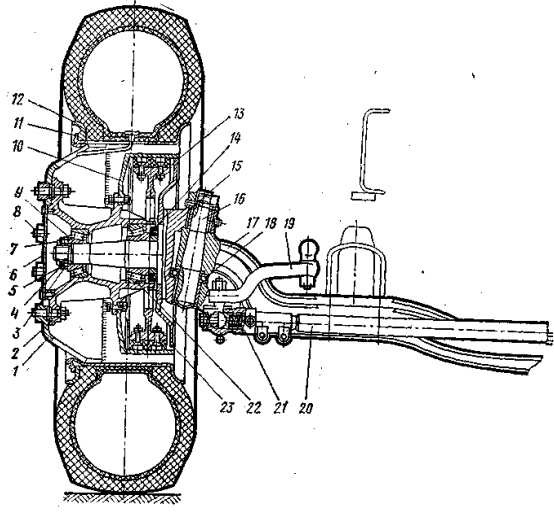


Рисунок 2- Передний мост автомобиля КраЗ-257;

1 - диск колеса; 2 - ступица; 3 - гайка; 4, 5 - шайбы; 6- крышка; 7- контргайка; 8 - шпилька; 9 - наружный подшипник ступицы; 10 - тормозной барабан; 11 - замочное кольцо; 12- бортовое кольцо; 13- тормозная колодка; 14- сальник; 15- поворотная цапфа; 16 - шкворень; 17 - балка; 18 - подшипник шкворня; 19 - рычаг рулевой трапеции; 20 - поперечная рулевая тяга; 21 - наконечник рулевой тяги; 22 - внутренний подшипник ступицы; 23 - опорный тормозной диск

Проверить техническое состояние отдельных узлов рулевого управления

Для этого:

- опустить колеса на пол;
- повернуть рулевое колесо с усилием 50...70 Н (грузовые автомобили и автобусы большой вместимости) и 30...40 Н для остальных автомобилей и автобусов в обе стороны следя за взаимным расположением деталей в узлах рулевого управления. Заметных на глаз или ощупь перемещений не должно быть.

УСТРОЙСТВО К-187. Диагностирование с помощью устройства К-187 производится в такой, последовательности:

- установить динамометр; на ободу рулевого колеса, а стрелку люфтометра на рулевой колонке;
- вывесить передний мост;
- определить силу трения в рулевом управлении. Для этого медленно поворачивать рулевое колесо за один из стаканов сначала в крайнее левое, а затем в крайнее правое положение. Если фиксатор располагается в зоне $л_1...л_2$ или $г_1...г_2$, то силы трения превышают максимально допустимые.

Фиксатор должен располагаться на штрихах $л_1...л_2$ или в зоне $л...л_1$ и $г_1...г_2$;

- замерить люфт рулевого колеса. Для этого:
- установить передние колеса в среднее положение;
- опустить правое колесо на пол;
- повернуть рулевое колесо за один из стаканов сначала влево, а затем вправо с усилием, при котором фиксатор устанавливается на штрихе л или г. Следить за положением стрелки по отношению к крайним штрихам движка. При нормальном люфте в рулевом управлении стрелка не должна выходить за пределы зоны движка, ограниченной крайними штрихами и соответствующей максимально допустимому люфту;

- проверить техническое состояние отдельных узлов рулевого управления. Для проверки необходимо:

- опустить автомобиль на пол;
- повернуть рулевое колесо в обе стороны с усилием, ограниченном зонами $л_1...л_2$ или $г_1...г_2$. При этом не должно возникать заметных для глаз и на ощупь взаимных перемещений деталей в узлах рулевого управления.

Измерение с помощью устройства К-187 произвести не менее 10 раз, а результаты занести в таблицу 5, дополнив ее соответствующими столбцами.

Произвести обработку полученных данных по результатам замеров усилия и люфта рулевого колеса и оценить точность используемых устройств.

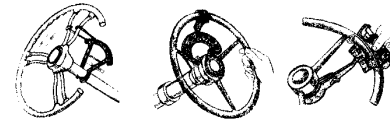


Рисунок 4- Крепление устройства К-187

6.3 Проверка сходимости колес

Проверку сходимости колес производит в такой последовательности:

- установить линейку между внутренними краями шин в горизонтальном отрегулировать длину линейки так, чтобы расстояние между её наконечниками было на 50-75 мм больше расстояния между внутренними краями шин (для автомобилей ГАЗ) или ободов. колес (для автомобилей ЗИЛ);

вместимости.

Измерение провести не менее 10 раз и результаты внести в таблицу 5.

Таблица 5 Результаты диагностирования рулевого управления

Замеры	Сила трения в узлах рулевого управления, Н	Допустимая сила трения в узлах, Н.	Свободный ход рулевого колеса, О	Допустимый ход рулевого колеса, О _д
--------	--	------------------------------------	----------------------------------	--

Замерить люфт рулевого колеса.

Для этого:

- установить колеса автомобиля в положение, соответствующее прямолинейному движению;

- опустить правое колесо на пол;

- измерить люфт рулевого колеса, поворачивая рулевое колесо сначала влево, а затем вправо за рукоятку динамометра с усилием 10 Н (0,7Н -для легковых и автобусов малой мощности). Снять показания по шкале люфтометра.

Замер произвести не менее 10 раз и результаты в таблицу 5.

При наличии гидроусилителя рулевого управления люфт проверяют при работе двигателя на средних частотах вращения коленчатого вала двигателя, а силу трения проверяют при опущенных колесах и при той же частоте вращения коленчатого вала двигателя (у тракторов при номинальных частотах вращения коленчатого вала двигателя).

Если свободный ход и усилие на рулевом колесе превышают значения приведенные в таблице 6, рулевое управление подлежит техническому обслуживанию.

Таблица 6 Параметры состояния рулевого управления

Автомобиль, трактор	Свободный ход		Усилие, Н		Схождение управляемых колёс, мм	
	номинальный	допустимый	номинальное	допустимое	номинальное	допустимое
Т-25А1	5-10	20	20-40	60	1-3	1-4
Т-284	3-5	20	30-50	70	2-4	1-5
Т-40	3-5	20	20-30	50	0-4	0-5
МТЗ	3-5	20	10-20	40	4-6	3-8
Т-15К	15-20	25	30-50	100	-	-
К-700	15-20	25	30-50	100	-	-
ЗАЗ	-	10	-	30	-	1-2
Москвич, ГАЗ-24	-	3-5	-	30	-	1,2;1,5-3,0
ГАЗ-53	-	3-5	-	60	-	1,5-3,0
ВАЗ, ПАЗ-672	-	10	-	30	-	2,7;1,5-3,0
ГАЗ-66	-	10	-	50	-	2,0-5,0
ЗИЛ, ЛАЗ, КамАЗ	-	15	-	60	-	2,0-5,0
Урал, МАЗ, КРАЗ	-	10-15	-	200	-	3,0-5,0

2 НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗАЗОРОВ В ШКВОРНЕВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ МОДЕЛИ КИ-4892

2.1 Назначение прибора КИ-4892

Устройство предназначено для диагностики технического состояния шкворневого узла передней оси грузовых автомобилей типов ГАЗ и ЗИЛ путем контроля радиального зазора шкворней и осевого зазора подшипников ступицы колеса.

2.2 Технические характеристики

Пределы измерения, мм	0-10
Цена делений шкалы, мм	0,01
Погрешность измерений, мм	0,03
Масса, кг, не более	2,3
Габаритные размеры, мм	220x185x165

2.3 Устройство прибора

Устройство для проверки зазоров в шкворневых соединениях (см. рисунок 3) состоит из губки неподвижной 1, жестко связанной с зажимным узлом, служащим для закрепления к балке передней оси автомобиля, штанги 2 с индикатором 7, муфты 3 с зажимом 4 и рукоятки 5. Зажимное устройство состоит из губки неподвижной 1 и губки подвижной 6.

Муфта 3 обеспечивает поворот штанги 2 с индикатором и перемещение вдоль собственной оси и неподвижной губки 1.

2.4 Подготовка прибора к работе

При получении потребителем устройства необходимо со всех поверхностей удалить консервационную смазку, установить индикатор 7 и закрепить его винтом 9.

2.5 Порядок работы

При проверке радиального зазора в шкворневом соединении устройство прикрепите к балке передней оси автомобиля, затем, ослабив крепление муфты 3, перемещением штанги 2 установите ножку индикатора 7 с натягом 2-3 мм к нижнему краю тормозного диска и закрепите муфту винтом с рукояткой 5. Установив индикатор на нуль, плавно поднимите переднюю балку (домкратом или подъемником) до отрыва испытываемого колеса от пола.

Величина радиального зазора в шкворневом соединении будет равна половине показания индикатора.

При проверке осевого зазора подшипников ступицы переднего колеса ножку индикатора установите к нижней точке обода колеса и, подняв балку передней оси, определите перемещение обода.

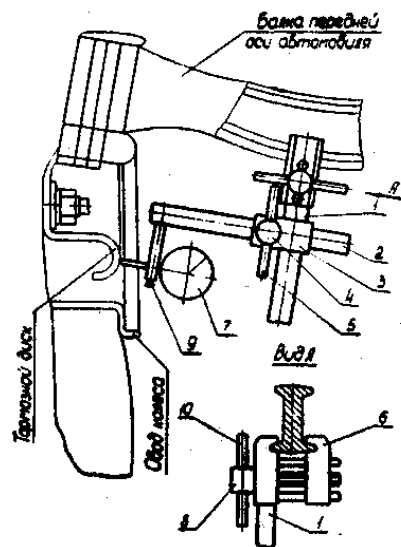


Рисунок 3- Устройство для проверки радиального зазора в шкворневых соединениях осевого зазора подшипников ступицы переднего колеса:

1- губка неподвижная; 2- штанга; 3- муфта; 4- зажим; 5, 10- рукоятка; 6- губка подвижная; 7- индикатор; 8- винт зажимной; 9- винт.

Величина осевого зазора в подшипниках определится как разность

$$S = 3B - A, \quad (1)$$

где А - перемещение обода колеса;

В - радиальный зазор в шкворневом соединении.

3 НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ПРИБОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СУММАРНОГО ЛЮФТА РУЛЕВОГО КОЛЕСА И СХОЖДЕНИЯ КОЛЕС

3.1 Назначение и устройство прибора К-402 и устройства К-187

Приборы предназначены для оценки технического состояния рулевого управления без его разборки по параметрам- люфту и силе трения. Суммарный люфт определяется по углу поворота рулевого колеса при заданном усилии на его обода, а общая сила трения- по усилию, прикладываемому к ободу этого колеса, и необходимому для поворота вывешенных колес автомобиля.

ПРИБОР К-402, состоит из динамометра и стрелки люфта. Динамометр крепится на рулевом колесе с помощью кронштейнов 6, 12 и 16 и винта 15.

В корпусе динамометра 11 расположена ось 8, шайбы 5, втулка соединительная 9 и две пружины 7 и 10 различной упругости. Одна пружина предназначена для замера усилий до 20 н, а другая от 20 до 120 н. На концы оси 8 накручены рукоятки 3 со шкалами, оттарированными до 12 н. На корпусе закреплены кронштейны 6 и 12. В средней части корпуса установлен- подвижный кронштейн 16, который винтом 17 может фиксироваться в двух положениях в зависимости от фильтра обода рулевого колеса. Окончательно динамометр крепится на ободу с помощью винта 15 и подвижного зажима, который предусмотрен на среднем кронштейне.

Шкала люфтометра 1 шарнирно связана с кронштейнами 6 и 12 и градуирована в обе стороны в пределах 0...25°. Шкала подобрана так, чтобы с ее помощью можно

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
ЛАЗ-697Е	280-500	0,525	0,525
ЛАЗ-695Н	280-508	0,4	0,4
УАЗ-460	215-380	6,19-	0,17
К-700/701, 700А.	720-865	0,11...0,17	0,11...0,17
Т-150К	1400-540	0,12...0,18	0,08...0,12
		0,12...0,18	(0,12...0,18)*
МТЗ-80/82	200-508	0,10...0,14	0,14...0,25
ЮМЗ-6	185-508	0,08...0,14	0,14...0,23
	190-508	0,10...0,14	0,14...0,25
МТЗ-50/52	165-508	0,085...0,10	0,17
Т-40	180-406	0,08...0,15	0,14...0,32
	210-508	-	0,08...0,24
Т-25	152-406	0,08...0,20	0,14...0,34
Т-16м	152-406	0,08...0,15	0,14...0,25
		(0,15...0,20)*	(0,25...0,34)*

Примечание: 1. Для тракторов размеры шин приведены только для передних колес.

2. Звездочкой указано давление в шинах при выполнении транспортных работ, остальные нормы давления в шинах рекомендованы как для полевых, так и для транспортных работ.

6.1 Визуальная оценка технического состояния рулевого управления

Для визуальной оценки технического состояния рулевого управления необходимо:

- убедиться в отсутствии подтеканий и проверить уровень масла в картере рулевого механизма;
- вывесить передний мост и поворотное рулевое колесо из одного в другое крайнее положение, убедиться в отсутствии заеданий в рулевом механизме и оценить усилие, необходимое для проворачивания рулевого колеса;
- оценить суммарный люфт рулевого колеса, люфт в шарнирах, рулевых тяг и, люфт подшипников ступиц колес.

Результаты занести в отчет с, указанием субъективного заключения по всем узлам рулевого управления.

6.2 Диагностирование технического состояния рулевого управления с помощью приборов

ПРИБОР К-402. Диагностирование рулевого управления прибором К-402 производится в следующем порядке.

- вывесить передний мост автомобиля и поставить колеса в положение прямолинейного движения;
- закрепите на ободу рулевого колеса динамометр со шкалой, а на рулевой колонке стрелку люфта;

- измерить силу трения в узлах рулевого управления. Для этого медленно повернуть за одну из рукояток динамометра рулевое колесо из одного в другое крайнее положение. По делению шкал, против которых остановились фиксаторные кольца, снять значения максимального усилия. Оно не должно превышать 50 Н у грузовых автомобилей и автобусов, 30 Н у легковых автомобилей и автобусов малой

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УЗЛОВ ПЕРЕДНЕГО МОСТА

ТО шкворневых соединений, и ступиц передних колес включает, контрольно-диагностические, регулировочные, крепежные, смазочные работы. Эти работы выполняются с периодичностью ТО-1, ТО-2 и более. Контрольно-диагностические операции по проверке люфта в подшипниках ступиц передних колес осуществляются при каждом ТО-1, а по проверке шкворневых соединений - при каждом ТО-2 совместно с операциями по проверке люфта в подшипниках ступиц передних колес.

Проверку состояния крепежных соединений узлов переднего моста и их подтяжку осуществляют с периодичностью ТО-1, При этом проверяют: крепление гайки штифта, предназначенного для удержания шкворня; крепление крышек шкворня; крепление диска к фланцу поворотной цапфы; состояние шплинтовой и затяжку гаек рычагов рулевого управления и т.д.

Смазочные операции шкворневого соединения производят при каждом ТО-1, а замену смазки в ступице производят через одно ТО-2. В качестве смазки для шкворневых соединений, рулевых тяг используют солидол 1 - 13с (ГОСТ 4366-76), а для смазки подшипников ступиц колес-натриевую смазку АНЗ-2 (ГОСТ 9432-60). Шкворневые соединения смазываются через пресс-масленки с помощью солидолонагнетателей. При замене смазки в ступице, ее снимают. С подшипников поворотных цапф и из ступиц удаляют старую смазку. Ступицы и подшипники промывают и просушивают. Смазку закладывают между роликами, а также в полость ступицы между наружным и внутренним подшипниками.

6 ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И СХОЖДЕНИЯ КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ

Перед началом диагностирования рулевого управления и схождения управляемых колес необходимо: проверить и- при необходимости восстановить давление воздуха в шинах до нормы, согласно таблицы 4.

Таблица 4- Нормы давления воздуха в шинах

Марка автомобиля (трактора)	Размер шин	Внутреннее давление задних колес, МПа	Внутреннее давление передних колес, МПа
1	2	3	4
ГАЗ-52	8,25-20	0,43	0,28
ГАЗ-53	8,25-20P	0,58...0,60	0,50
ЗИЛ-130	260-20	0,53	0,35.
	260-508P	0,55	0,45
	280-508PC	0,65	0,45
Зил-131	12,0-20	0,42	0,42
МАЗ-500, 504	12,0-20	0,55	0,475
КамАЗ-5320, 53202	260-508P	0,43	0,7
КамАЗ-5410	260-508P	0,43	0,73
КамАЗ-5510	260-508P	0,43	0,68
УАЗ-452Д	8,40-15	0,22	0,2.
ЛиАЗ-677	280-508P	0,675	0,75
ПАЗ-672	240-508	0,43	0,43

было измерить люфт рулевого управления с разным диаметром рулевого колеса (400...540мм).'

Стрелка люфта с помощью кронштейна 9 крепится на рулевой колонке. Благодаря наличию подвижного захвата 1 и подвижного основания стрелки 6, кронштейны со стрелкой можно быстро устанавливать на колонках любого фильтра. Указатель 1 стрелки, 4 по высоте регулируется и фиксируется винтом 5. Подвижный захват 1 зажимается на основании винтом. 8, а основание стрелки -винтом 3.

Подготовка прибора к работе и его установка

Для приведения прибора в рабочее состояние, необходимо, удалить консистентную, смазку (при снятии с консервации) или протереть ветошью все детали.

Установить динамометр на рулевом колесе. Для этого необходимо: установить подвижный кронштейн по диаметру обода рулевого колеса и закрепить его с помощью бокового винта кронштейна. Шкала должна быть расположена параллельно плоскости вращения рулевого колеса; установить стрелку люфта с помощью захватов на рулевую колонку. Основание стрелки располагается и крепится примерно посередине. После этого указатель стрелки отрегулировать по высоте и закрепить. Конец стрелки должен располагаться выше шкалы на 3...5мм против нулевого деления.

УСТРОЙСТВО К-187 состоит из динамометра с; кронштейном движком люфтометра и стрелки люфтометра.

Корпус люфтометра выполнен из двух стаканов 6 и 7, которые входят друг в друга. На поверхности стакана 7 выполнено шесть штрихованных отметок, которые ограничивают зоны, характеризующие состояние рулевого управления автомобилем, различных типов.

На стакане 7 установлен фиксатор-8, который предназначен для фиксации проводимых замеров и выполнен в виде разрезного кольца

Маркировка и назначение штрихов на поверхности стакана приведены в таблице 1.

Таблица 1- Маркировка и назначение штрихов

Порядковый номер штриха	Маркировка штриха	Назначение	Примечание
1	л	Ограничение зоны для определения максимального люфта рулевого управления.	По штрихам л, л ₁ и л ₂ определяется состояние рулевого управления легковых автомобилей
2	г		
3	л ₁	Граница максимально допустимой силы трения в рулевом управлении	По штрихам г, г ₁ и г ₂ определяется состояние рулевого управления грузовых автомобилей
5	г ₁		
4	л ₂	Границы зоны для проверки отдельных узлов рулевого управления	
6	г ₂		

Внутри стаканов на оси 3 установлены пружины 5 и 4 различной упругости и промежуточная втулка 14.

Корпус посредством оси 3 и гаек 9 крепится к скобе 10. На скобе 10 шарнирно

закреплен кронштейн 11, на основании которого может перемещаться по пазу движок. На движке выполнены три ограничивающие допустимый диапазон люфта рулевого управления различных моделей автомобилей.

Зоны ограничиваются симметричными штрихами относительно центрального штриха движка: первая зона ограничена внутренними штрихами, вторая зона - средними штрихами и третья зона - крайними штрихами

Ограничивающие зоны свободного хода рулевого колеса приведены в таблице 2.

Таблица 2- Ограничивающие зоны свободного хода рулевого колеса

Марка автомобиля	Ограничивающая зона
ВАЗ-2101, 2103 и др.	1
Москвич, ГАЗ-24, ГАЗ-53, ГАЗ-66, ГАЗ-672, ЗАЗ	2
ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, ЛАЗ-695, Икарус, КамАЗ-5320	3
Урал-375, Урал-377, МАЗ-500А, КраЗ-257.	2,3.

Динамометр с помощью пружинных захватов 1 и зубчатого сектора 2 крепится на обод рулевого колеса.

Стрелка люфтометра устанавливается на рулевой колонке с помощью подвижных захватов 1 и 2. Вилка 5 с регулируемой по высоте указательной стрелкой 3, расположена между захватами и фиксируется на планке 4.

3.2 Назначение и устройство линейки для проверки величины схождения колес.

Схождение управляемых колес оказывает преобладающее влияние на интенсивность износа шин и устойчивость автомобиля. Увеличенный износ наружной стороны протектора указывает на чрезмерное схождение колес; наоборот, износ внутренней стороны свидетельствует о недостаточном, схождении.

Для проверки величины схождения колес применяют линейки модели КИ-630, динамические стенды модели КИ-4872 для диагностирования технического состояния элементов переднего моста автомобилей типа ГАЗ и ЗИЛ по величине боковых усилий, возникающих в пятне контакта колеса с беговыми барабанами (дорогой), оптические модели 1119, оптикомеханические и др. для диагностирования узлов установки колес легковых автомобилей.

Поскольку у грузовых автомобилей и тракторов регулировке подлежат только углы схождения, то последние контролируются более простыми средствами. Линейка состоит из подвижной трубы 1, наружной трубы 4, промежуточной трубы 5, фиксатора 6, удлинителя 1, контактного наконечника 8, пружины 10, стрелки 11, шкалы 3 с винтом 2.

4 ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УЗЛОВ ПЕРЕДНЕГО МОСТА

4.1 Диагностирование по визуальному методу:

- вывесить поочередно левое и правое колесо с помощью домкрата;
- покачивая колесо оценить техническое состояние шкворневого соединения и ступицы колеса по осязательному люфту и выяснить причину наличия люфтов;
- опустить колесо на площадку.
- дать субъективное заключение.

4.2 Диагностирование по методу вывешивания передних колес с использованием навесных датчиков:

- протереть места упора ножки индикатора-нижние части тормозных дисков и дисков колес;
- вывесить за балку переднего моста колесо, проверяемых шкворневого соединения и подшипников ступицы;
- установить колесо в нейтральное положение (движение прямо);
- закрепить устройство на балке переднего моста у проверяемого колеса так, чтобы ножка индикатора расположилась горизонтально и соприкоснулась с тормозным диском с предварительным натягом. 0,003...0,005 мм;
- подвести нулевое деление основной шкалы индикатора против конца стрелки путем поворота шкалы;
- медленно опустить колесо, следя за движением стрелки индикатора; записать показания шкалы (значение x_1), против которого остановил стрелка индикатора в таблицу 3. Произвести замер не менее 10 раз.
- вывесить колесо;
- изменить точку опоры ножки индикатора и расположить его так, чтобы ножка соприкасалась с ободом колеса с тем же предварительным натягом; повторить операции, занести в таблицу 3. значения x_2 . Произвести замер не менее 10 раз.
- снять устройство с балки переднего моста.

Диагностирование по указанной технологии произвести для левого и правого колес.

Произвести расчет зазоров в шкворневом соединении $S_{ш}$ и подшипниках ступицы колеса S_n по формулам:

$$S_{ш} = \frac{x_1}{2}, м; \quad S_n = \frac{x_2 - 1,5x_1}{K_1}, м, \quad (2)$$

где: K_1 - коэффициент, учитывающий влияние зазора в шкворневом соединении на перемещении диска колеса в зависимости от места установки индикатора. Для автомобилей ГАЗ $K_1 = 4,3$.

Зазор в подшипниках ступицы не допускается.

Допустимое значение показаний индикатора K_1 - 0,0015м, что соответствует радиальному зазору в шкворневом соединении 0,00075м.

Шкворни и втулки подлежат замене.

Проверку второго параметра - осевого зазора - производят без вывешивания колес. Для этого щупом измеряют зазор между бобышкой балки и верхней проушиной поворотной цапфы. Если зазор от 0,00015 до 0,001м, то его устраняют постановкой прокладок. При зазоре 0,0015м, что соответствует предельно допустимой величине, заменяют упорный подшипник шкворня и изменяют число регулировочных прокладок.

Таблица 3- Результаты показаний индикаторов при диагностировании

№ замера	Левое колесо				Правое колесо			
	x_1	x_2	$S_{ш}$	S_n	x_1	x_2	$S_{ш}$	S_n