

Содержание

Введение

1 Устройство и назначение рулевого управления автомобиля ЗИЛ-131

1.1 Устройство и назначение рулевого управления

1.2 Устройство и назначение рулевого механизма

1.3 Устройство и назначение рулевого привода

2 Техническое обслуживание и неисправности рулевого управления автомобиля ЗИЛ-131 и порядок их устранения

2.1 Основные неисправности рулевого управления

2.2 Диагностика рулевого управления

2.3 Характерные неисправности рулевого управления, их признаки, причины и способы устранения

3 Технология ремонта рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-131

3.1 Снятие рулевого механизма с автомобиля

3.2 Технология разборки рулевого механизма

3.3 Технология ремонта деталей рулевого механизма

3.4 Технология сборки рулевого механизма

3.5 Подготовка к работе рулевого механизма

3.6 Структурная схема разборки-сборки рулевого механизма

4 Охрана труда

Заключение

Список использованной литературы

| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дат | Лит. | Лист | Листов |
|-----------|------|---------|---------|-----|--|------|--------|
| Разраб. | | | | | Письменная экзаменационная работа: «Ремонт и техническое обслуживание рулевого управления ЗИЛ 131» | 3 | |
| Провер. | | | | | | | |
| Реценз | | | | | Филиал ГАПОУ | | |
| Н. Контр. | | | | | | | |
| Утверд. | | | | | Филиал ГАПОУ «Ташлинский политехнический техникум» пос. Первомайского группа №32 | | |

Введение

Целью выпускной практической квалификационной работы является систематизация научных и практических знаний в области эксплуатации и ремонта деталей рулевого управления грузового автомобиля.

Актуальность выпускной практической квалификационной работы развития инициативы и самостоятельности решений по тем или иным проблемам, возникающим в процессе эксплуатации и ремонта рулевого управления, изменению конструкции ненадежных узлов и элементов, применению альтернативных видов новых материалов, разработке новых методик испытаний и регулировок с целью получения улучшенных характеристик по надежности, долговечности и экономичности.

Основными задачами:

- основы обеспечения работоспособности рулевого управления;
- изучить устройство рулевого управления;
- ознакомиться с перечнем выполняемых работ в объеме технического обслуживания для рулевого управления;
- основные нормативы безопасности;
- организация диагностических и регулировочных работ;
- рассмотреть методы и способы восстановления работоспособности рулевого управления.

Практическая значимость

Новизна

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 4 |

1 Техническое обслуживание рулевого управления автомобиля

ЗИЛ-131

1.1 Устройство и назначение рулевого управления

Автомобиль ЗИЛ-131 оборудован рулевым управлением с гидроусилителем, объединенным в одном агрегате с рулевым механизмом.

Рулевое управление — предназначено для изменения направления движения автомобиля поворотом передних колес. Чтобы совершить поворот без бокового скольжения колес, все они должны катиться по дугам, описанным из центра поворота, лежащего на продолжении задней оси автомобиля.

Левый поворотный рычаг, имеет связь с рулевым механизмом через продольную тягу. Таким образом, рулевое управление автомобиля можно представить состоящим из двух частей: рулевой механизм и рулевой привод.

Рулевое управление обеспечивается соединением в форме трапеции. Основанием трапеции служит балка переднего моста автомобиля, боковыми сторонами являются левый и правый поворотные рычаги, а вершину трапеции образует поперечная тяга, которая соединяется с рычагами шарнирно. К рычагам жестко присоединены поворотные цапфы колес.

Рулевой механизм преобразует вращение рулевого колеса в поступательное перемещение тяг привода, вызывающее поворот управляемых колес.

Рулевой механизм состоит из - рулевого колеса, рулевого вала, и рулевой педали, состоящей из зацепления червячной шестерни (червяка) с зубчатым сектором, на вал которого крепится сошка рулевого привода.

Рулевое колесо установлено на конусном конце трубчатого вала и закреплено шпонкой и гайкой. Трехгребневый ролик установлен на оси в пазу вала рулевой сошки и вращается на двух игольчатых подшипниках.

| | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | 5 |

Передаточное число рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-131 составляет - 20,0.

Привод от вала рулевой колонки с рулевым колесом к рулевому механизму - через карданный вал и угловую передачу (Рис. 1).

Передаточное число угловой передачи - 1.

Насос гидроусилителя — пластичный двойного действия.

Привод насоса гидроусилителя - шестеренчатый от коленчатого вала.

Передаточное число привода насоса - 1,25.

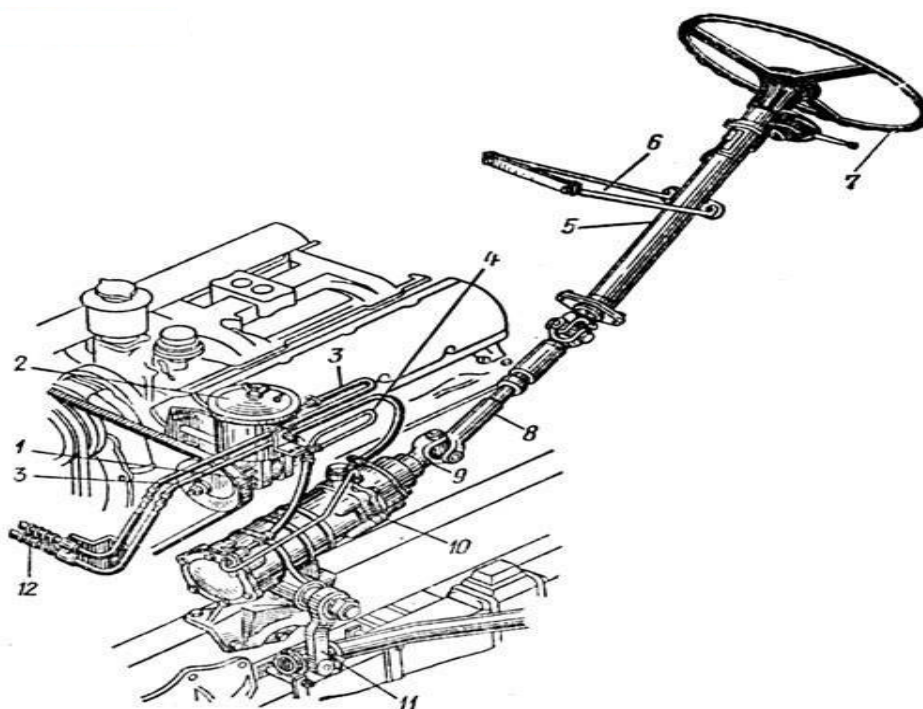


Рис. 1 Рулевое управление ЗИЛ-131:

- 1 - насос гидроусилителя; 2 - бачок насоса; 3 - шланг низкого давления;
4 - шланг высокого давления; 5 - рулевая колонка; 6 - контактное устройство сигнала;
7 - переключатель указателей поворота; 8 - клин крепления карданного вала;
9 - карданный вал; 10 - рулевой механизм; 11 - сошка; 12 - масляный радиатор.

Рулевой механизм увеличивает усилие, передаваемое от рулевого колеса к сошке, облегчая этим поворот управляемых колес. Поворот управляемых колес происходит при вращении рулевого колеса, которое через вал передает вращение рулевой передаче. При этом червяк передачи, находящийся в зацеплении с сектором, начинает перемещать сектор вверх или вниз по своей нарезке. Вал сектора приходит во вращение и отклоняет

| | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|-----|
| | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | 6 |

сошку, которая своим верхним концом насажена на выступающую часть вала сектора. Отклонение сошки передается продольной тяге, которая перемещается вперед или назад.

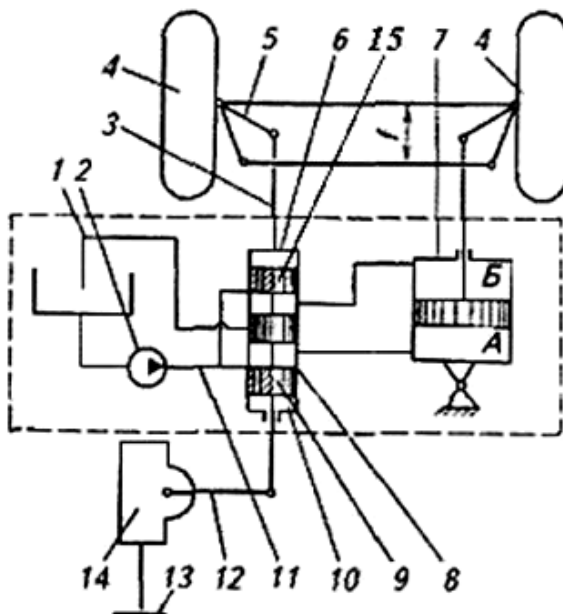


Рис. 2 Наглядная схема рулевого управления автомобиля ЗИЛ-131

1 - сливная магистраль; 2 - насос; 3 - тяга; 4 - управляемые колеса; 5 - рычаг; 6,10 - реактивные камеры; 7 - силовой цилиндр; 8 - распределитель; 9 - золотник; 11 - нагнетательная магистраль; 12 - сошка; 13 - рулевое колесо; 14 - рулевой механизм

Конструкция рулевого управления автомобилей зависит от типа подвески управляемых колес. При зависимой подвеске передних колес, как на ЗИЛ-131, схема рулевого управления выглядит следующим образом (рис. 2). Управляемые колеса поворачиваются рулевым управлением на ограниченный угол, равный 28–35°.

Продольная тяга связана через верхний рычаг с поворотной цапфой, поэтому ее перемещение вызывает поворот левой поворотной цапфы.

1.2 Устройство и назначение рулевого механизма

Рулевой механизм собран в алюминиевом картере и закреплен на лонжероне рамы для крепления двигателя. В картере, подшипниках качения, на валу установлены глобоидальный червяк, зацепленный

с трехгребневым роликом, который в свою очередь, установлен на оси в пазу вала сошки. Зацепление ролика с червяком зависит от положения регулировочного винта, который закрыт колпачковой гайкой. Червяк вращается на роликовых подшипниках, натяг которых обеспечивается передней крышкой через прокладки.

Верхний конец рулевого вала заканчивается шлицами, на которые надевают рулевое колесо.

Рулевой механизм смазывается маслом, заливаемым в картер через отверстие, закрытое пробкой. Вытекание масла из картера предотвращается самоподжимным сальником, установленным в удлиненной части картера в месте выхода вала сошки.

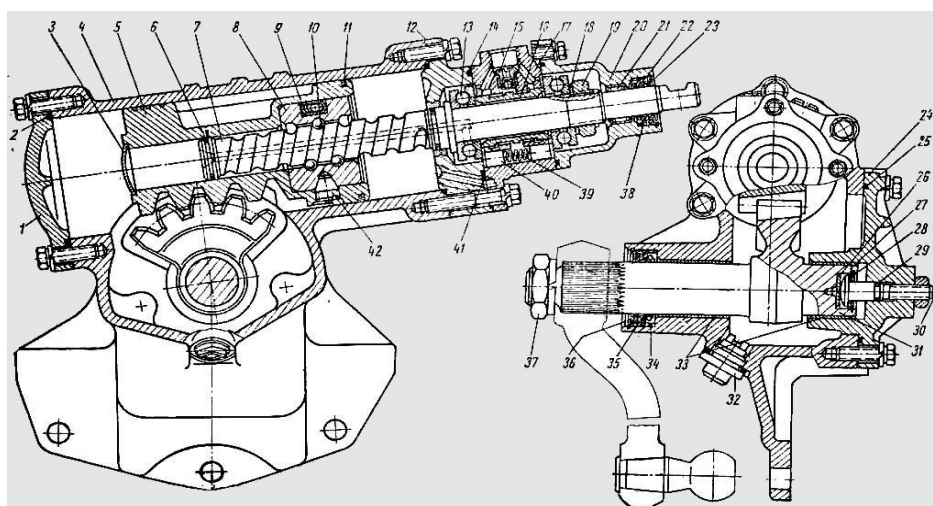


Рис. 3 Рулевой механизм автомобиля ЗИЛ-131:

а - механизм в разрезе; б - перепускной клапан насоса

- 1 - нижняя крышка; 2, 14, 26 и 29 - уплотнительные кольца; 3 - заглушка; 4 - картер рулевого механизма; 5 - рейка-поршень; 6 - уплотнительное разрезное кольцо; 7 - винт рулевого механизма; 8 - шариковая гайка; 9 - желоб; 10 - шарик; 11 - поршневые кольца; 12 - промежуточная крышка; 13 - упорный шариковый подшипник; 15 - шариковый клапан; 16 - золотник клапана управления; 17 - корпус клапана управления; 18 - пружинная шайба; 19 - регулировочная гайка; 20 - верхняя крышка; 21 - игольчатый подшипник; 22 и 35 - упорные кольца сальника; 23 - пробка канала для подвода масла к клапану управления; 24 - угольник со штуцером; 25 - боковая крышка; 27 - регулировочная шайба; 28 - стопорное кольцо; 30 - регулировочный винт; 31 - вал рулевой сошки и сектора; 32 - сливная пробка; 33 - втулка вала; 34 и 38 - сальник; 36 - стопорное кольцо; 37 - гайка; 39 - реактивная пружина; 40 - реактивный плунжер; 41 — канал для подвода масла во внутреннюю полость картера; 42 - установочный винт; 43 - сектор; 44 - золотник насоса; 45 - пружина; 46 - направляющая пружина; 47 - предохранительный шариковый клапан; 48 - регулировочные прокладки; 49 - седло; 50 - канал для подвода масла к предохранительному клапану

1.3 Устройство и назначение рулевого привода

| | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|-----|
| | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | 8 |

Рулевой привод - обеспечивает поворот передних управляемых колес.

При зависимой подвеске рулевой привод имеет более простую конструкцию, так как состоит из минимума деталей. Поперечная рулевая тяга в этом случае сделана цельной, а сошка качается в плоскости, параллельной продольной оси автомобиля. Можно сделать привод и с сошкой, качающейся в плоскости, параллельной переднему мосту. Тогда продольная тяга будет отсутствовать, а усилие от сошки передаваться прямо на две поперечные тяги, связанные с поворотными рычагами цапф колес.

Средняя и боковые тяги имеют на концах шарниры, при помощи которых осуществляется подвижное соединение.

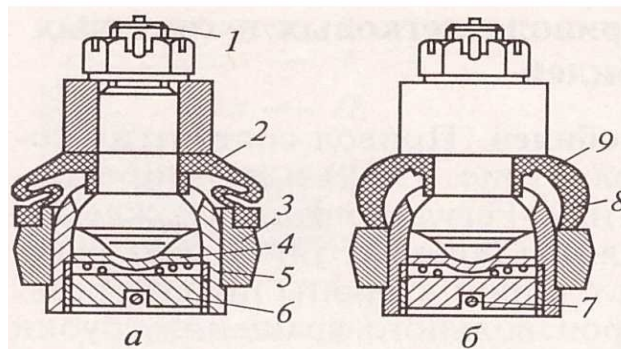


Рис. 4 Шариковые шарниры тяг рулевой трапеции:

- а – шарнир наконечника и средней тяги рулевой трапеции; б – шарнир тяги сошки;
1 – шаровой палец; 2 – резиновый чехол; 3 – тяга; 4 – опорная пята; 5 – корпус шарнира;
6 – заглушка; 7 – шплинт; 8 – уплотнитель тяги сошки и маятного рычага;
9 – распорная втулка

Шарниры передают усилия при изменении углов между тягами и рычагами во время работы подвески и рулевого управления. Все шарниры самоподтягивающиеся, разборные и не требуют систематического пополнения смазки при эксплуатации. Основной частью шарнира является шаровой палец, который запрессован в соответствующий рычаг и удерживается гайкой. Сферическая поверхность шарового пальца работает в корпусе шарнира, запрессованного в головку тяги.

2 Техническое обслуживание и неисправности рулевого управления автомобиля

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 9 |

2.1 Основные неисправности рулевого управления

Основными признаками неисправности рулевого управления являются: увеличенный свободный ход рулевого колеса; тугое вращение или заедание в рулевом механизме; стуки и нарушения герметичности рулевого механизма.

Увеличенный свободный ход рулевого колеса (люфт) может появляться при увеличении зазоров в шарнирах рулевых тяг, нарушении регулировки в зацеплении червяка с роликом или износе их рабочих поверхностей, нарушении регулировки или износе подшипников червяка.

Тугое вращение или заедание в рулевом механизме появляется при неправильной регулировке бокового зазора в зацеплении червяка, при увеличенном износе ролика или червяка, при погнутости рулевых тяг, недостаточной смазке в картере рулевого механизма.

Стуки в рулевом управлении прослушиваются: при повышенном люфте в маятниковом рычаге, при разрушении рабочих поверхностей ролика с червяком, повышенных люфтах в шарнирах рулевых тяг, ослаблении крепления картера рулевого механизма.

Нарушение герметичности рулевого механизма проявляется в виде течи масла в местах повреждений и влечет за собой неисправности.

2.2 Диагностика рулевого управления

Диагностика рулевого управления заключается в определении свободного хода рулевого колеса и общей силы трения. При диагностике также оценивают состояние креплений и шарниров рулевых тяг.

Основные работы по техническому обслуживанию рулевого управления.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 10 |

При ежедневном обслуживании (ЕО) проверяют действие рулевого управления при движении автомобиля, снаружи осматривают состояние уплотнений картер рулевого механизма и шарнирных сочленений, проверяют свободный ход рулевого колеса.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) проверяют: крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, поворотных цапф, маятникового рычага; крепление рулевого колеса и рулевого механизма; люфт рулевого механизма, а также люфт в шарнирах рулевых тяг. Смазывают сочленения рулевого управления в тех местах, где предусмотрена возможность пополнения смазки.

При втором техническом обслуживании (ТО-2) в дополнение к перечисленным выше работам проверяют зазоры в рулевом механизме и, если они выходят за допустимые пределы, проводят необходимые регулировочные работы.

Характерные неисправности рулевого управления и методы их устранения (таблица 1 Приложение 1).

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 11 |

3 Технология ремонта рулевого механизма

автомобиля ЗИЛ – 131

3.1 Технология снятия рулевого механизма с автомобиля

Разбирать и собирать рулевой механизм ЗИЛ-131 нужно только в случае необходимости. Работа должна выполняться квалифицированными механиками в специализированных условиях. Для разборки рулевой механизм следует снять с автомобиля и затем:

- отвернуть гайку и снять при помощи съемника сошку (сколачивание сошки может вызвать поломку деталей);
- отвернуть пробку с магнитом и слить масло, для более полного слива повернуть рулевое колесо 2–3 раза от упора до упора;
- отсоединить шланги, слить оставшееся в механизме масло;
- отсоединить карданный вал, вынув шплинт, отвернув гайку клина и выколотив его;
- отвернуть пять болтов, крепящих картер рулевого механизма к раме;
- тщательно очистить и промыть наружную поверхность рулевого-механизма;
- слить остатки масла, перевернув рулевой механизм клапаном вниз и проворачивая винт 2–3 раза от одного крайнего положения до другого.

3.2 Технология разборки рулевого механизма

Разбирать и проверять рулевой механизм нужно в следующем порядке.

1. Снять боковую крышку вместе с валом сошки, отвернув семь болтов. При извлечении вала сошки необходимо зачистить его шлицевой конец и соблюдать осторожность, чтобы не повредить сальник и уплотнительное кольцо.

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 12 |

2. Снять верхнюю крышку, отвернув четыре болта; при снятии крышки соблюдать осторожность, чтобы не повредить сальник и уплотнительное кольцо.
3. Снять корпус клапана управления вместе с винтом, поршнем-рейкой и промежуточной крышкой, отвернув шесть болтов.
4. Снять нижнюю крышку, отвернув шесть болтов.
5. Проверить затяжку гайки упорных шарикоподшипников. Момент, необходимый для проворачивания корпуса клапана управления относительно винта, должен быть равен 0,6-0,85 Н*м (6-8,5 кгс*см).
6. В случае несоблюдения п. 5 отрегулировать затяжку гайки или при повреждении шарикоподшипников заменить их. Для регулирования затяжки гайки предварительно отжать буртик гайки, вдавленный в канавку винта; оберегая резьбу винта от повреждения, отвернуть гайку, зачистить паз винта и резьбу в гайке.

Коническая дисковая пружина должна быть установлена между шарикоподшипником и гайкой вогнутой стороной к шарикоподшипнику.

После окончания регулирования затяжки гайки ее буртик должен быть вдавлен без разрыва в паз винта; используемый при этом бородок должен быть закругленный, без острых углов.

7. Проверить осевое перемещение регулировочного винта 30 в валу сошки. Если перемещение превышает 0,15 мм, заменить регулировочную шайбу, доведя перемещение до 0,02–0,08 мм.

8. Проверить, нет ли осевого перемещения шариковой гайки относительно поршня-рейки. В случае необходимости подтянуть или заменить два установочных винта и раскернить их.

9. Проверить посадку шариковой гайки на средней части винта. Вращение гайки на винте должно происходить без заеданий, а осевое перемещение относительно винта не должно превышать 0,3 мм.

10. В случае несоблюдения условий, указанных в п. 9, заменить шарики или весь комплект (шариковую гайку и винт с шариками), для чего:

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 13 |

- а) отвернуть два установочных винта, крепящих шариковую гайку, с помощью специального ключа с большим плечом;
- б) вынуть из поршня-рейки шариковую гайку с винтом, придерживая от выпадания желобки и шарики;
- в) снять желобки и, поворачивая винт относительно гайки в ту и другую сторону, удалить шарики;
- г) снять промежуточную крышку.

11. При повреждении винтовых беговых канавок гайки или винта заменить их.

12. В случае замены комплекта (гайки и винта с шариками) их комплектность при сборке нарушать нельзя, так как их подбирают на заводе индивидуально.

13. В случае замены на больший размер только шариков брать шарики одной размерной группы (с разноразмерностью не более 0,002 мм). Установка шариков с разноразмерностью более 0,002 мм может привести к поломке шариков и заклиниванию рулевого механизма.

14. После замены шариков гайка должна проворачиваться в средней части винта под действием крутящего момента, равного 0,3–0,8 Н*м (3–8 кгс*см), а по краям винта посадка должна быть свободной.

3.3 Технология ремонта деталей рулевого механизма

Детали рулевого механизма в процессе эксплуатации изнашиваются, следовательно, при ремонте эти детали должны заменяться на новые, или восстановленные.

Картер ремонтируют при обнаружении следующих основных дефектов: обломов, трещин на кронштейне крепления картера; риск, задиров и износа рабочей поверхности цилиндра, отверстия во втулке под вал рулевой сошки и отверстия в картере под втулку вала рулевой сошки.

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 14 |

Обломы и трещины на кронштейне крепления картера устраняют дуговой сваркой постоянным током обратной полярности. При обломах, захватывающих больше одного отверстия, при числе трещин свыше двух и при обломах и трещинах, находящихся не на кронштейне, картер бракуют.

Небольшие риски и задиры на рабочей поверхности цилиндра зачищают. При глубоких рисках или износе рабочей поверхности сверх допустимого картер бракуют. Изношенную втулку под вал рулевой сошки заменяют. Новую втулку разворачивают до размера по рабочему чертежу.

Изношенное отверстие под втулку в картере растачивают под ремонтный размер и запрессовывают втулку соответствующего ремонтного размера по наружному диаметру. Внутренний диаметр втулки обрабатывают до размера по рабочему чертежу.

Рулевая сошка может иметь износ зубьев сектора по толщине шеек вала под боковую крышку и втулку картера рулевого механизма. При наличии трещин на валу, выкрашивании или отслаивании цементованного слоя на рабочей поверхности зубьев, повреждении шлицев под рулевую сошку деталь бракуют.

Износ зуба сектора по толщине определяют по заданной высоте штангензубомером или шаблоном. При износе выше допустимого деталь бракуют. Износ шеек вала менее 0,15 мм по радиусу устраняют хромированием, более 0,15 мм — железнением. После гальванической операции шейки шлифуют под размер рабочего чертежа.

Рейка-поршень рулевого механизма, как правило, не ремонтируют. Основными дефектами рейки-поршня являются: обломы и трещины, износ поршня по диаметру, поршневой канавки по ширине, отверстия под шейку винта; ослабление посадки заглушки выкрашивание и отслаивание цементованного слоя на зубьях рейки.

Ослабление посадки заглушки определяют проверкой на герметичность под давлением 7 МПа. При подводе рабочей жидкости и утечке ее через

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 15 |

соединения более 15 г/мин посадку заглушки восстанавливают раздачей. При наличии остальных дефектов деталь бракуют и заменяют новой.

Шпоночные и шлицевые соединения. При большем износе шпоночный паз ремонтируют наваркой грани с последующим фрезерованием. При этом выдерживают размер паза, установленный стандартом. Возможен и такой ремонт: паз расширяют и углубляют, полностью устраняя следы износа, затем к нему изготавливают ступенчатую шпонку.

Когда винт своим концом упрется в вал, его продолжают вращать, и тогда шпонка выходит из паза.

При подгонке и сборке призматических шпонок в процессе ремонта рекомендуется выполнить специальный скос, а с обратной стороны сделать соответствующую пометку. Это позволит вынуть шпонку из паза и при помощи молотка с выколоткой, используя имеющийся у нее скос.

Выколотку упирают в помеченный конец шпонки со стороны скоса (показано стрелкой) и слегка ударяют по ней молотком. С этой стороны конец шпонки прижимается к основанию паза, а с противоположной приподнимается.

Шлицы небольших валиков обычно не ремонтируют, детали с изношенными шлицами большей частью заменяют новыми. Однако у деталей, трудоемких в изготовлении, шлицы часто подвергают ремонту. Его производят путем наварки металла с последующей механической обработкой в точном соответствии с размерами и расположением шлицев на соединяемой детали.

Шлицы вала можно ремонтировать путем раздачи зубьев, когда шлицевое соединение центрируется по внутреннему диаметру.

Если шлицы закалены, необходимо сначала вал отжечь, после чего раздать каждый шлиц в продольном направлении, доведя ширину шлица до номинального размера с припуском 0,1–0,2 мм для последующей механической обработки.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 16 |

Раздачу выполняют вручную или на прессах специальными инструментами - зубилами и чеканами. Для этого вдоль шлицев наносят по одной продольной риску, затем зубилом вдоль рисков надрубают канавки, которые раздают чеканом.

Раздачу шлицев можно производить, используя токарные или строгальные станки. Для этого оправку с вращающимся конусным роликом закрепляют в резцедержателе станка, а вал устанавливают в центрах токарного станка или закрепляют на столе строгального станка. Суппортом станка подводят ролик, вдавливают в тело зуба и осуществляют несколько проходов по одной канавке.

После раздачи канавки на шлицах заваривают электросваркой, вал дополнительно отжигают, рихтуют, а шлицы обрабатывают под номинальный размер и подвергают термообработке.

Шлицы в отверстиях (посадка по наружному диаметру) и с небольшим износом можно также ремонтировать раздачей. Для этого применяют специальную прошивку, которую продавливают через шлицевое отверстие с помощью гидравлического пресса.

После раздачи зубьев шлицевое отверстие калибруют шлицевой протяжкой, при этом снимают излишне выдавленный металл и придают детали требуемый размер.

Зубчатые колеса выходят из строя по двум основным причинам: по износу зубьев и по их поломкам.

Износ обычно является следствием:

- 1) неполного сцепления
- 2) повышенного трения (постепенный износ).

Износ зубьев зубчатых колес не должен превышать 10–20% толщины зуба, считая по дуге начальной окружности.

При поломке зубьев, но не более двух подряд допускается восстановление их, которое производится следующим способом: поломанные зубья вырубают до основания, по ширине зуба просверливают два-три

отверстия и в них нарезают резьбу, изготавливают шпильки и туго ввертывают их в подготовленные отверстия, приваривают шпильки к шестерне и электросваркой наплавляют металл, придавая ему форму зуба, на зуборезном, фрезерном или строгальном станке или путем опилования вручную придают наплавленному металлу форму зуба, после чего восстановленный профиль проверяют сцеплением с сопряженной деталью и по шаблону.

Наплавка должна вестись обязательно качественными (толстообмазанными) электродами. После наплавки желателен отжиг.

Не следует закреплять зубья различного рода ввертышами без сварки или в паз в виде ласточкина хвоста, так как эти способы ненадежны и не обеспечивают нормальной работы оборудования.

Зубчатые колеса с лопнувшим ободом ремонтируют обычно дуговой сваркой, разрабатывая сварочную технологию так, чтобы в результате сварки не образовалось дополнительных напряжений, вызывающих трещины в других элементах колеса (рекомендуется нагрев всей шестерни до красного каления, а также отжиг ее после сварки).

Зубчатые колеса с трещиной в ступице ремонтируют посадкой на ступицу специально откованного или отлитого и проточенного на станке стального бандажа, нагретого до 300–400° С.

3.4 Технология сборки рулевого механизма

Сборку рулевого механизма выполняют на стенде с соблюдением общих правил сборочных работ. К стойке стенда приварена поперечина, на которой установлены две призмы и два зажимных устройства для крепления рулевого механизма. На поперечины нанесена шкала для определения зазора рулевого колеса.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 18 |

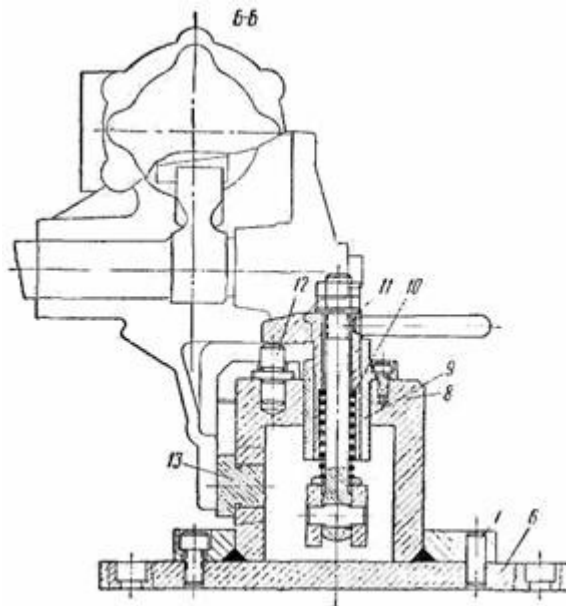


Рис. 5 Стенд для разборки и сборки рулевого механизма

Сборку механизма рулевого управления производится в условиях, обеспечивающих чистоту, в порядке, обратном разборке, в соответствии со следующими указаниями:

1. Все детали разобранного механизма промыть и просушить, внутренние каналы и отверстия после промывки продуть сухим сжатым воздухом. Не протирать детали ветошью, оставляющей на них нитки, ворс и т. п.
2. Все соприкасающиеся поверхности деталей рулевого механизма перед сборкой смазать маслом турбинное Тн-22 ГОСТ 9972–74 или маслом марки Р.
3. Все резиновые уплотнительные детали осмотреть и заменить. Фторопластовые кольца уплотнений поршня и винта не должны иметь повреждений. Для облегчения установки резиновых колец и во избежание защемления их при сборке допускается применять смазку ПВК ГОСТ 19-537–74.
4. В случае замены манжет запрессовывать их плавно и без перекосов, применяя оправки. Окончательно указанные манжеты запрессовывать пакетом вместе с наружной манжетой и другими деталями, входящими в упомянутые сборочные единицы уплотнений — до упора в корпус

механизма. При установке манжет вала сошки рабочие кромки их должны быть защищены от повреждений шлицами вала.

5. Момент затяжки болтов М8 должен быть равен 20,6... 27,5 Н*м (2,1... 2,8 кгс. м), болтов и гаек М10 - 34,3... 41,2 Н*м (3,5... 4,2 кгс. м). Упорная крышка редуктора должна быть затянута с моментом 43,2... 60,8 Н*м (4,4... 6,2 кгс. м) Сливную магнитную пробку (с конической резьбой и цилиндрическим магнитом) затягивать с моментом 33,4... 39,2 Н. м (3... 4 кгс. м).

6. Устанавливать поршень-рейку в картер с помощью оправки без перекосов.

7. После сборки перепускного клапана, золотник, обратный клапан, а также реактивные плунжеры должны перемещаться в соответствующих отверстиях корпуса клапана управления плавно, без заеданий.

8. При сборке регулировочного винта и вала сошки обеспечить осевое перемещение винта относительно вала сошки 0,02... 0,08 мм подбором регулировочной шайбы. При необходимости заменить уплотнительное кольцо регулировочного винта, применяя оправку.

9. Отрегулировать зубчатое зацепление в паре «поршень - рейка - зубчатый сектор вала сошки» в соответствии с указаниями по регулировке. После окончания регулирования зацепления регулировочный винт сошки закернить, затянув контргайку с моментом 58,9... 63,8 Н*м (6... 6,5 кгс. м), удерживая при этом регулировочный винт от поворота.

3.5 Подготовка к работе рулевого механизма

В рулевом управлении проверяют и регулируют рулевой механизм и насос гидроусилителя. Перед проверкой и регулировкой рулевого механизма необходимо проверить: давление воздуха в шинах передних колес, регулировку подшипников передних колес, состояние шарниров рулевых тяг и карданов карданного вала, схождение колес и углы поворота

| | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | 20 |

передних колес, уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления, натяжение его ремня, а также убедиться в отсутствии воздуха в системе гидроусилителя, осадка или грязи в бачке насоса и утечки масла через соединения трубопроводов. Обнаруженные неисправности необходимо устранить.

Регулировку рулевого механизма необходимо проверять в следующем порядке. Сначала надо поставить передние колеса прямо, чтобы рулевое колесо заняло среднее положение, и отсоединить продольную рулевую тягу от сошки, затем проверить усилие на ободу рулевого колеса при трех его положениях. Первое положение: повернуть рулевое колесо более чем на два оборота от среднего положения и замерить динамометром усилие на ободу рулевого колеса, которое должно быть в пределах 0,55–1,35 кг. Второе положение: повернуть рулевое колесо на $s - 1$ оборота от среднего положения и замерить динамометром усилие на ободу рулевого колеса.

Третье положение: замерить усилие на ободу рулевого колеса при переходе его через среднее положение, оно должно превышать усилие, замеренное при втором положении на 0,8 - 1,25 кг, но не должно быть более 2,8 кг.

Если усилия, замеренные на ободу рулевого колеса при трех положениях, имеют отклонения от рекомендуемых величин, то необходимо отрегулировать рулевой механизм.

Регулировку рулевого механизма следует начинать с определения величины усилия при третьем положении. Изменять величину усилия можно, перемещая вал 31 (Рис. 6,) сошки рулевого механизма в продольном направлении при вращении регулировки винта 30. Для этого надо ослаблять контргайку и при вращении винта в правую сторону усилие будет увеличиваться, а при вращении в левую - уменьшаться. При этом регулировочный винт должен быть установлен так, чтобы при переходе через среднее положение сектора 43 (Рис. 6) в момент вращении винта 7 рулевого механизма был больше этого момента до регулировки на 10 - 15 кг*см.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 21 |

В этом случае крутящий момент винта при переходе через среднее положение должен быть не более 50 кг*см.

После регулировки следует закрепить регулировочный винт контргайки с моментом затяжки, равным 4,0 - 4,5 кг*м, а затем проверить вторично момент вращения винта рулевого механизма.

Правильно отрегулированная шариковая гайка должна проворачиваться в средней части рулевого винта под действием крутящего момента 3 - 8 кг*см, что будет соответствовать усилию 0,93 - 2,5 кг. Следует также проверить посадку шариковой гайки на средней части винта. Гайка на винте должна вращаться без задеваний, а осевое перемещение ее относительно винта не должно превышать 0,3 мм. Если указанное требование не выполнено, необходимо узел (рулевой винт с шариковой гайкой) заменить.

После проверки и регулировки шариковой гайки необходимо проверить и отрегулировать предварительный натяг упорных подшипников вращением регулировочной гайки. Для проверки предварительно натяга подшипников проворачивают корпус клапана динамометром, придерживая ключом винт рулевого механизма. При правильно отрегулированных подшипниках крутящий момент для проворачивания корпуса клапана должен быть 6,0 - 8,5 кг*см, что будет соответствовать усилию 1,07-1,51 кг.

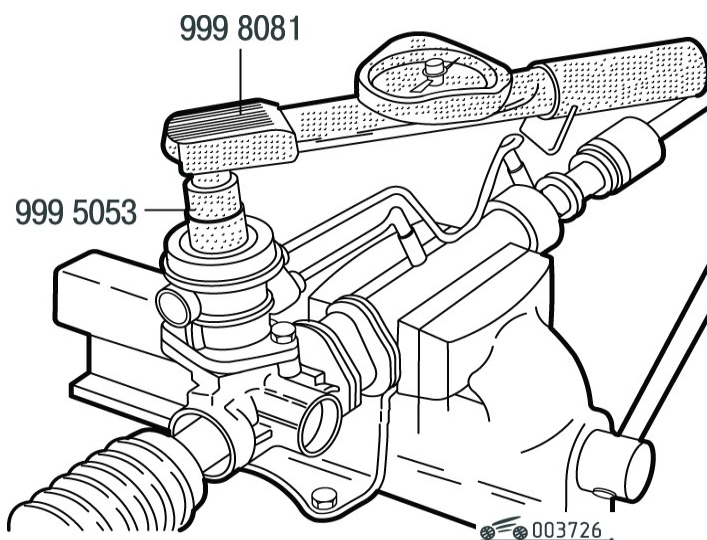


Рис. 6 Проверка и регулировка рулевого механизма

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 22 |

Проверка усилия на рулевом колесе; регулировка осевого зазора вала и зацепления зубьев сектора и рейки поршня; проверка вращения шариковой гайки; проверка предварительного натяга упорных шариковых подшипников винта рулевого механизма.

Закончив регулировку шариковых подшипников, надо законтрить гайку, вдавливая ее тонкую кромку в паз винта рулевого механизма. При этом пружинная шайба, находящаяся между подшипником и гайкой, должна быть установлена вогнутой стороной к подшипнику.

После сборки рулевого механизма и клапана управления следует убедиться в нормальной работе пружин и плунжеров. При повороте винта рулевого механизма в обе стороны до упора поршня следует еще приложить небольшой дополнительный вращающий момент к винту для сжатия пружин, которые затем должны обеспечить возврат винта в исходное положение.

Сопрягаемые детали собранного рулевого механизма должны при вращении работать без задевания и заклинивания, что можно проверить поворотом вала рулевой сошки. Поворот вала от одного крайнего положения до другого должен происходить при приложении к нему момента не более 8 кг*м.

Закончив проверку и регулировку рулевого механизма, надо соединить рулевую сошку с продольной рулевой тягой и проверить люфтометром свободный ход рулевого колеса. Свободный ход рулевого колеса при правильно отрегулированном рулевом управлении и при работающем двигателе должен быть не более 15€ до момента поворачивания передних колес автомобиля[6].

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 23 |

4 Охрана труда

Все работы по ТО и ремонта рулевого управления автомобиля ЗИЛ-131 должны проводиться в соответствии с требованиями техники безопасности и промышленной санитарии.

Большое значение для предупреждения производственного травматизма при производстве работ по обслуживанию и ремонту узлов и агрегатов рулевого управления имеет правильная организация рабочего места.

При постановке автомобиля на пост ТО и ремонт его необходимо надежно затормозить - поставить на стояночный тормоз и колеса зафиксировать упорами.

Все тяжелые работы по подъему и транспортировке узлов и агрегатов производить специальными подъемно-транспортными механизмами.

Все работы по разборке и сборке узлов производить на специальных приспособлениях, обеспечивающих их устойчивое положение.

Оборудование, приспособления и инструмент для работ по ТО и ремонта должно находиться в исправном состоянии и соответствовать своему назначению.

При разборке и сборке деталей с гарантированным натягом пользоваться специальными съемниками и приспособлениями.

Естественное и искусственное освещение рабочих мест должно быть достаточным для безопасного выполнения работ.

Помещения для ТО и ремонта должны иметь надежную приточно-вытяжную вентиляцию.

До начала работ необходимо:

- надев спецодежду, проверить, чтобы у нее не было свисающих концов, рукава надо застегнуть или закатать выше локтя;
- проверить слесарный верстак, который должен быть прочным и устойчивым, соответствовать росту рабочего;

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 24 |

- подготовить рабочее место: освободить нужную для работы площадь, обеспечить достаточную освещенность, заготовить и разложить в соответствующем порядке требуемые для работы инструмент, приспособления, материалы и т.д.;
- проверить исправность инструмента, правильность его заточки и заправки;
- при проверке инструмента обратить внимание на то, чтобы молотки имели ровную, слегка выпуклую поверхность, были хорошо насажены на ручки и закреплены клином; зубила и крейцмейсели не должны иметь зазубрин на рабочей части и острых ребер на гранях; напильники и шаберы прочно насажены на ручки;
- проверить исправность оборудования, на котором придется работать, и его ограждение;
- перед поднятием тяжестей проверить исправность подъемных приспособлений (блоки, домкраты и др.); все подъемные механизмы должны иметь надежные тормозные устройства, а вес поднимаемого груза не должен превышать грузоподъемность механизма; грузы необходимо надежно привязывать прочными стальными канатами или цепями; нельзя оставлять груз в подвешенном состоянии после работы; запрещается стоять и проходить под поднятым грузом.

Во время работы необходимо:

- прочно зажимать в тисках деталь или заготовку, а во время установки или снятия ее соблюдать осторожность, так как при падении деталь может нанести травму;
- опилки с верстака или обрабатываемой детали удалять только щеткой;
- при рубке металла зубилом учитывать, в какую сторону безопаснее для окружающих направить отлетающие частицы и установить с этой стороны защитную сетку; работать только в защитных очках: если по условиям работы нельзя применить защитные сетки, то рубку выполняют так, чтобы отрубаемые частицы отлетали в сторону, где нет людей;

| | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|-----|
| | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | 25 |

- не пользоваться при работах случайными подставками или неисправными приспособлениями;
- не допускать загрязнения одежды керосином, бензином, маслом.

По окончании работ необходимо:

- тщательно убрать рабочее место;
- уложить инструмент, приспособления и материалы на соответствующие места;
- во избежание самовозгорания промасленной ветоши ее необходимо убрать в специальные металлические ящики.

При работах по ТО и ремонту соблюдать меры пожарной безопасности:

- территория автогаража, площадки для хранения автомобилей должны постоянно содержаться в чистоте и систематически очищаться от различных отходов и мусора; отходы горюче-смазочных материалов, обтирочную ветошь в конце каждой смены надлежит убирать в специально отведенные места;
- ко всем зданиям и сооружениям, а также водоисточникам должен быть обеспечен свободный подъезд пожарной техники. К пожарному инвентарю и оборудованию должен также быть свободный доступ;
- запрещается разведение костров, сжигание мусора и отходов на территории автогаража.
- все здания, помещения и сооружения должны своевременно очищаться от горючего мусора, отходов производства и постоянно, содержаться в чистоте;
- запрещается убирать помещения с применением бензина, керосина и других легко-воспламеняющих и горючих жидкостей;
- запрещается разбрасывать и оставлять неубранными промасленные обтирочные материалы. Их необходимо убирать в металлические ящики, плотно закрывать крышками и по окончании работ удалять из помещения в специально отведенные за пределами зданий места;
- спецодежда работающих с лаками, красками и другими ЛЖ и ГЖ должна своевременно подвергаться стирке и ремонту, храниться в развешенном виде

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 26 |

в металлических шкафах, установленных в специально отведенных помещениях;

- запрещается оставлять без постоянного надзора электронагревательные приборы, а после окончания работы, включенные в электросеть аппараты и установки, если это не требуется по технологии производства, а также пользоваться электроплитками;

- эвакуационные пути и выходы должны содержаться свободными, ничем не загромождаться и в случае возникновения пожара обеспечивать безопасность во время эвакуации;

- курить в строго отведенном месте[11].

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | | 27 |

Заключение

В ходе выпускной практической квалификационной работы было изучено устройство, принцип действия, классификация, основные неисправности рулевого управления и методы их устранения. Также была разработана структурная схема технологического процесса разборки рулевого механизма и технология разборки рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-131.

Цель выпускной практической квалификационной работы систематизация научных и практических знаний в области эксплуатации и ремонта деталей рулевого управления грузового автомобиля была достигнута.

Задачи выпускной практической квалификационной работы были решены.

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 28 |

Список используемой литературы:

1. Ю.И. Боровских Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб. / Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров, А.И. Фешенко - М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2018. - 528 с.
- 2.В. М. Кленников., Н. М. Ильин., Ю. В. Буралев, Учебник водителя. Автомобиль, категории «В», Москва издательство «Транспорт», 2019.
- 3.В. С. Колиский, А. И. Манзон, Г. Е. Нагула, Учебник водителя. Автомобиль, категории «С», Москва издательство «Транспорт», 2019г.
- 4.Кузнецова Е.С Техническая эксплуатация автомобилей. Третье издание. - М.: Транспорт 2018.ОНТП-01-91
- 5.Родичев В.А. Грузовые автомобили. Москва «ПровОбройЗдат» 2018г.
- 6.Роговцев В.Л. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: учебник / Роговцев В.Л., Пузанков А.Г., Олфильев В.Д. - М.: Транспорт, 2019. - 432 с.
- 7.Румянцев С.И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей./ С.И. Румянцев, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль. - М.: Машиностроение, 2019. - 272 с.
- 8.Симаковский В.С, Минаев О.В. 2020г. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Москва «Академия» 2019г.
- 9.Третьяков А.М, Петров А.Д Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Москва «Высшая школа» 2019г.
- 10.Регулировка автомобилей ЗИЛ -130 и ЗИЛ -131. Зубарев А. А., изд-во «Транспорт», 2019г.
- 11.М. В. Васильчук, Л. Е. Винокурова, М. Я. Тесленко «Основы охраны труда», Киев «Профобразование» 2018г.
- 12.[http: //www. avtoall. ru/](http://www.avtoall.ru/)
- 13.[http: //www. konsulavto. ru/](http://www.konsulavto.ru/)
14. [http: //avtocom. com/](http://avtocom.com/)

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|----------|---------|-----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | | | | | | | | Лис |
| Изм. | Лис | № докум. | Подпись | Дат | | | | | | 29 |

Таблица 1. Характерные неисправности рулевого управления и методы их устранения

| Внешние признаки неисправности | Причины неисправности | Способы устранения неисправности |
|--|---|---|
| Автомобиль плохо держит дорогу. | Велики потери на трение в шарнирах, рулевых тяг и шкворнях. | Смазать шкворни и шарниры рулевых тяг. |
| | Неправильная установка передних колес. | Отрегулировать и смазать подшипники передних колес. |
| | Велик дисбаланс передних колес. | Провести балансировку колес. |
| | Повышенный ход рулевого колеса. | Определить причину, провести регулировку или заменить изношенные детали. |
| | Затруднена самоустановка колес для движения в прямом направлении. | Снять верхнюю крышку рулевого механизма, отрегулировать затяжку гайки. |
| Рулевой усилитель не обеспечивает достаточного усилия или его работа неравномерна. | Недостаточное натяжение ремней привода насоса. | Натянуть ремни. |
| | Недостаточный уровень масла в бачке насоса. | Долить масло до требуемого уровня. Удалить воздух. Если воздух удалить не получается, проверить затяжку всех соединений. Снять и промыть фильтр, проверить прокладку под коллектором, проверить затяжку болтов крепления коллектора. Если все указанное выше исправно, сменить масло. |
| | Чрезмерный натяг в зубчатом зацеплении рулевого механизма. | Отрегулировать регулировочным винтом рулевой механизм. |
| | Неисправность насоса. | Проверить насос. |
| | Повышенная утечка масла в рулевом механизме вследствие износа или повреждения уплотнительных колец. | Разобрать механизм, заменить уплотнительные кольца. |
| | Зависание перепускного | Разобрать насос, проверить |

| | | |
|---|--|---|
| | клапана в результате его загрязнения. | перемещение клапана. |
| | Ослабление затяжки гайки, упорных подшипников винта рулевого управления. | Разобрать рулевой механизм, подтянуть гайку. |
| Отсутствие усиления при повороте рулевого колеса на различных режимах работы двигателя. | Отвертывание седла предохранительного клапана насоса. | Разобрать насос, завернуть седло. |
| | Зависание перепускного клапана вследствие загрязнения. | Разобрать насос, проверить перемещение клапана. |
| Повышенный уровень шума при работе насоса. | Слабое натяжение ремня. | Натянуть ремень. |
| | Недостаточный уровень масла в бачке насоса. | Долить масло. |
| | Засорен или неправильно установлен фильтр. | Промыть и проверить установку фильтра. |
| | Наличие воздуха в системе (пена в бачке, масло мутное) | Удалить воздух или заменить масло. |
| | Прогнут коллектор. | Устранить неплоскостность. |
| | Разрушена прокладка под коллектором. | Сменить прокладку. |
| Стук в рулевом механизме или карданном вале рулевой колонки. | Увеличен зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма. | Отрегулировать зазор регулировочным винтом, затянуть гайки. |
| | Не затянуты гайки клиньев крепления вилок карданного вала, или изношено шлицевое соединение. | Затянуть гайки, заменить изношенные детали. |
| Выбрасывание масла через сапун бачка насоса. | Чрезмерно высок уровень масла. | Довести уровень масла до нормального. |
| | Засорен или неправильно установлен сетчатый фильтр. | Промыть и проверить установку фильтра. |
| | Повреждена прокладка коллектора. | Сменить прокладку. |

| | | |
|---|---|---|
| | Погнут коллектор. | Выправить коллектор. |
| Постоянное падение уровня масла в бачке | Засорение фильтра. | Промыть или заменить фильтр. |
| | Повышенная утечка масла в рулевом управлении. | Разобрать механизм, заменить уплотнительные кольца. |

| | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дат</i> |

Лист

32