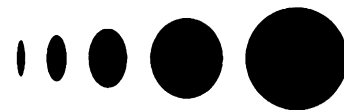
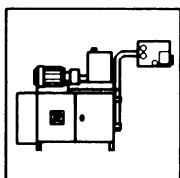
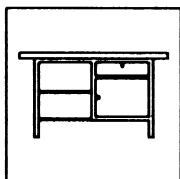
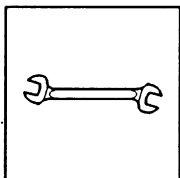


СЕРВИС



ZF Lenksysteme

Конструкция

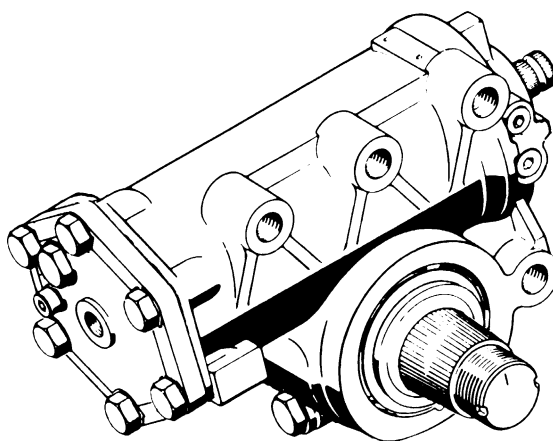
Действие

Техническое обслуживание

Проверки

ZF-Servocom®

ТИПЫ 8090, 8095, 8097 и 8098



ZF Lenksysteme GmbH

D-73522 Schwäbisch Gmünd

Телефон (07171) 31-0 Факс (07171) 31-4396

Содержание

| | Стр. |
|---|------|
| I. Указания по технике безопасности | 1 |
| II. Конструкция и действие | 2 |
| III. Работы по техническому обслуживанию | |
| 1 Указания | 7 |
| 2 Техническое обслуживание | 8 |
| 3 Проверки | 10 |
| 4 Смена масла и удаление воздуха | 13 |
| 5 Установка гидравлического ограничения рулевого управления | 17 |
| IV. Устранение внешних подтеканий | 22 |
| V. Замена и установка выключателя (222) и потенциометра (232) | 23 |
| VI. Снятие и установка рулевого управления | 26 |
| VII. Специальные инструменты | 32 |
| VIII. Поиск неисправностей | 34 |
| IX. Обозначение позиций и детальный чертеж | 45 |
| Протокол технического обслуживания | 46 |
| Протокол технической проверки | 47 |

I. Указания по технике безопасности



Внимание: Важные указания по технике безопасности для водителя и персонала мастерской

При исправной системе рулевого управления водитель должен прикладывать низкое усилие (например, 30 Н, соответствует 3 кг) на рулевом колесе.

При отказе гидроусиления (например, вследствие нехватки масла) требуемое усилие управления значительно повышается (до, например, 450 Н, соответствует примерно 45 кг).

Так как это встречается очень редко и неожиданно, водитель может ошибочно полагать, что система управления заблокирована.

Также и при отказе гидроусиления всегда имеется механическое соединение рулевого колеса с колесами, которое обеспечивает управление с повышенным усилием.

Чтобы не допускать повреждений рулевой передачи и рулевой колонки, усилие управления на рулевом колесе при неподвижном транспортном средстве без гидроусиления не должно превышать 700 Н (примерно 70 кг) - по отношению к диаметру рулевого колеса 500 мм.

II. Конструкция и действие

1 Конструкция

В картере der ZF-Servocom находятся клапан рулевого управления, рабочий цилиндр, а также комплектный механический рулевой механизм.

Требуемые для рулевого управления поток и давление масла обеспечивает приводимый двигателем насос. Для этого масло отсасывается из масляного бачка и прокачивается насосом сквозь рулевое управление обратно в масляный бачок.

Картер (А) - см. **Рис. 1** - и поршень (В) действуют как цилиндр. Поршень превращает вращательное движение вала рулевого управления (С) и червяка (D) в осевое движение и передает его на секторный вал (F).

Поршень (В) и червяк (D) соединены друг с другом путем кинематического замыкания через шариковую цепь. При вращении червяка шарики на одном конце цепи снимаются с рециркуляционной трубы и на другом конце возвращаются, вследствие чего образуется бесконечная шариковая цепь.

Вследствие зубчатого зацепления поршня (В) и секторного вала (F), секторный вал при сдвигании поршня выполняет вращательное движение.

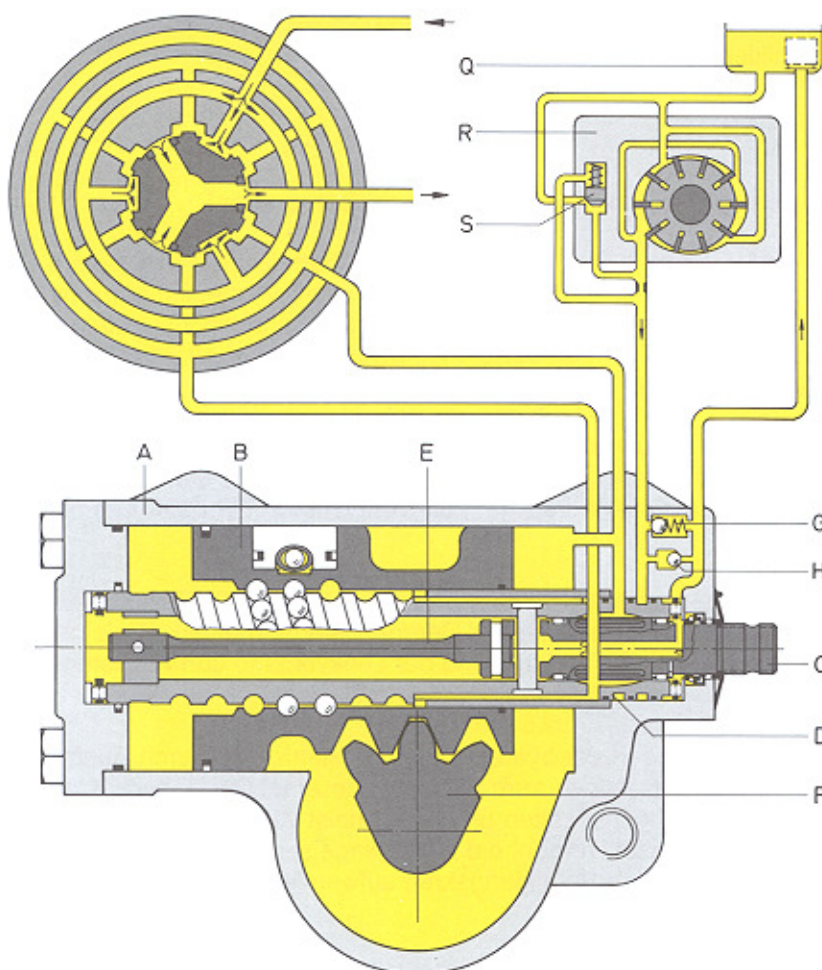



Рис. 1
Золотник в
среднем положении

- | | |
|---|----------------------------------|
| A | Картер |
| B | Поршень |
| C | Золотник/вал рулевого управления |
| D | Втулка управления/ червяк |
| E | Работающий на кручение стержень |
| F | Секторный вал |
| G | Клапан ограничения давления |
| H | Клапан подсоса |
| Q | Масляный бачок |
| R | Крыльчатый насос |
| S | Регулятор потока |
|  | Давление обратного хода |

Клапан рулевого управления состоит из установленного в игольчатом подшипнике в червяке золотника (С) с соответственно шестью управляющими канавками по окружности и втулки управления (D) на червяке.

Работающий на кручение стержень (Е), который соединен штифтом с золотником (С) и червяком (D), удерживает клапан рулевого управления в среднем положении, до тех пор, пока к рулевому колесу не прикладывается усилие.

В картере рулевого механизма может быть установлен клапан ограничения давления (G), который ограничивает максимальное давление в системе рулевого управления.

В картере рулевого механизма может быть установлен клапан ограничения давления (G), который ограничивает максимальное давление в системе рулевого управления.

Исполнения рулевого управления с переменным передаточным числом в средней части сделаны более прямыми, чем в крайних положениях, по сравнению с конструкциями с постоянным передаточным числом. Благодаря этому этого более лучшей является управляемость автомобиля при движении по прямой, вследствие меньших коррекций угла поворота рулевого колеса.

Одновременно при парковке и больших поворотах рулевого колеса, вследствие нелинейного передаточного числа к секторному валу прикладывается более высокий гидравлический крутящий момент.

При отказе гидроусиления, требуемое усилие поворота рулевого колеса в этой области ниже, чем при постоянном передаточном числе.

На трех схематических изображениях, **Рис. 1** до **3**, клапан рулевого управления и поток масла представлены упрощено. Кроме того, эти изображения дополнительно показывают поперечное сечение клапана рулевого управления, чтобы могли быть схематически представлены соединения клапана рулевого управления с полостями цилиндра и действие клапана.

2 Действие

При передаче крутящего момента от вала рулевого управления на червяк, или наоборот, работающий на кручение стержень деформируется в зоне эластичности, так что между золотником и втулкой управления происходит скручивание. При этом управляющие канавки золотника сдвигаются из среднего положения по отношению к управляющим канавкам втулки управления.

Если рулевое колесо отпускается, работающий на кручение стержень обеспечивает, что клапан рулевого управления поворачивается обратно в среднее положение.

Масло течет от отверстия в картере в кольцевую канавку втулки управления. Сквозь три расположенных симметрично радиальных отверстия, оно подается к дугообразным управляющим канавкам лежащего внутри золотника.

Положение управляющих канавок в золотнике и втулке управления выбрано таким образом, что масло в среднем положении клапана рулевого управления сквозь впускные щели (J и K) попадает в также дугообразные осевые канавки (N и O) втулки управления. Оттуда маслу через радиальные отверстия открыт путь к каждой стороне рабочего цилиндра.

До тех пор, пока клапан рулевого управления находится в среднем положении, масло может течь к обоим полостям цилиндра, и через три канавки обратного хода (P) стекать в золотник, откуда оно течет обратно в масляный бачок.

2.1 Поворот направо (поршень с правой резьбой)

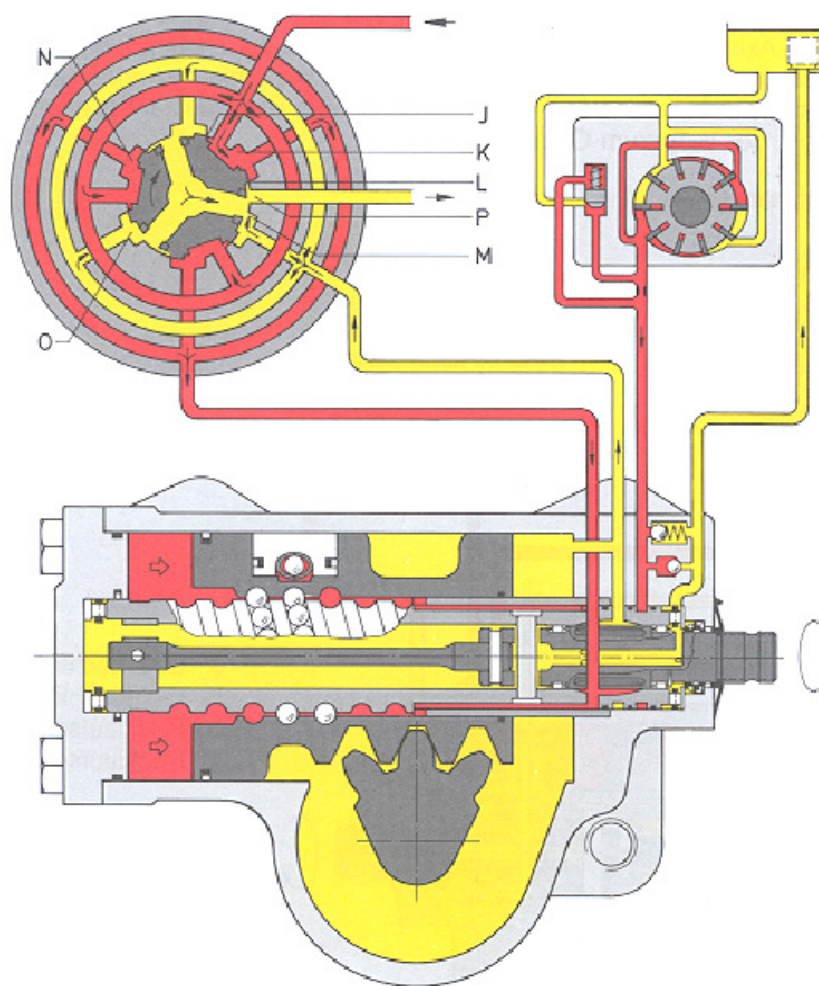



Рис. 2

Золотник в рабочем положении

Поворот рулевого колеса по часовой стрелке

- J Впускная щель
- K Впускная щель
- L Выпускная щель
- M Выпускная щель
- N Осевая канавка
- O Осевая канавка
- P Канавка обратного хода

 Рабочее давление

 Давление обратного хода

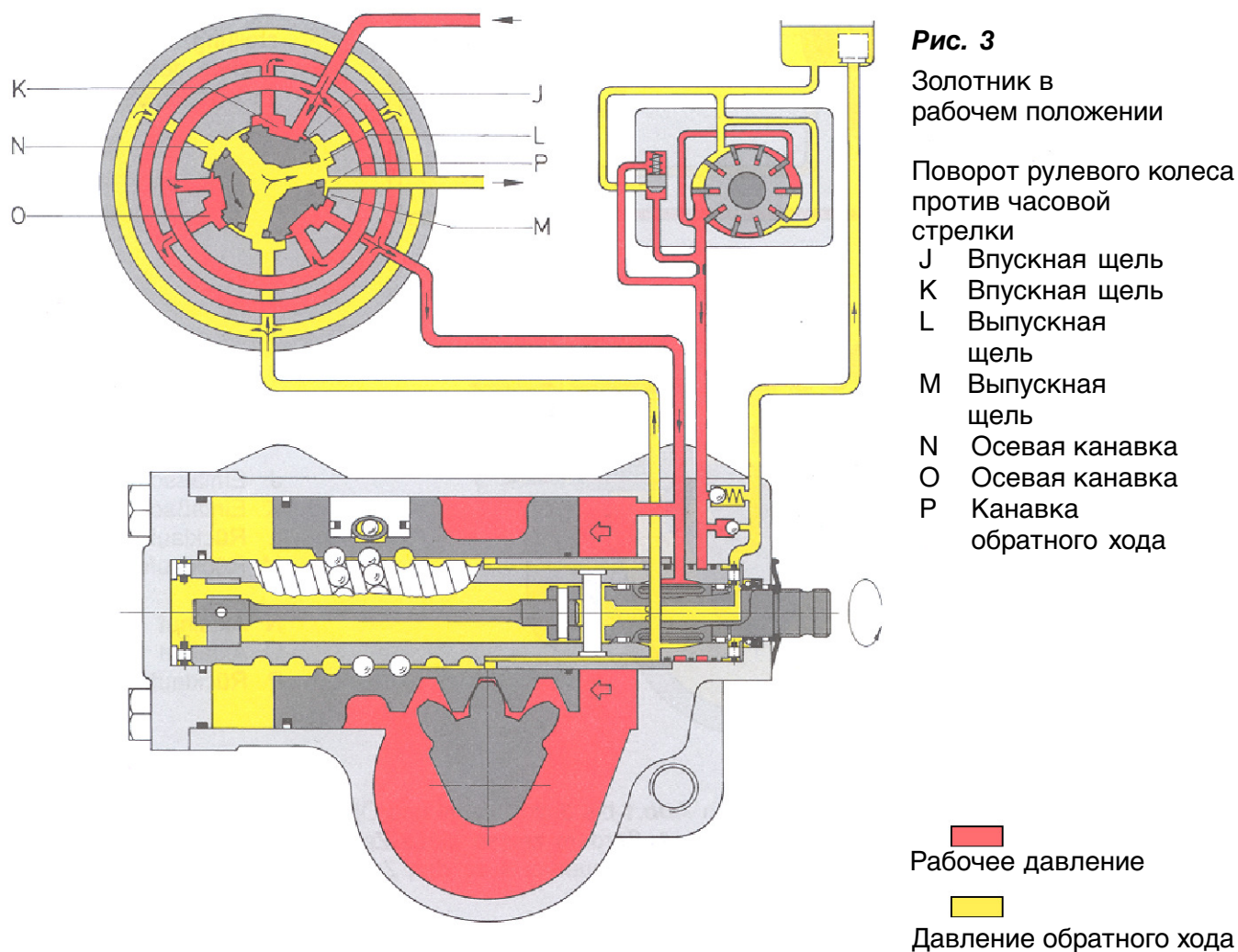
При повороте рулевого колеса вправо, поршень сдвигается вправо (**Рис. 2**). В зависимости от требуемого усилия управления, повышается давление в левой полости цилиндра.

Для этого управляющие канавки золотника сдвигаются по часовой стрелке, и впускные щели (K) для притока масла открываются больше. Однако впускные щели (J) при этом соответственно закрываются, и блокируют приток масла к осевым канавкам (O) втулки управления.

Теперь масло течет сквозь впускные щели (K) в осевые канавки (N) втулки управления, и оттуда попадает по резьбе движения шариков в левую полость цилиндра. Закрытые впускные щели (J) предотвращают, что масло может стекать в масляный бачок, и обеспечивают повышение давления.

Масло из правой полости цилиндра вытесняется. Оно течет сквозь открытые выпускные щели (M) к канавкам обратного хода (P) золотника. Отсюда обеспечивается постоянный обратный слив сквозь расположенное по центру смазочное отверстие в масляный бачок.

2.2 Поворот налево (поршень с правой резьбой)



При повороте рулевого колеса влево, поршень сдвигается влево (**Рис. 3**). Поэтому повышение давления теперь происходит в правой полости цилиндра.

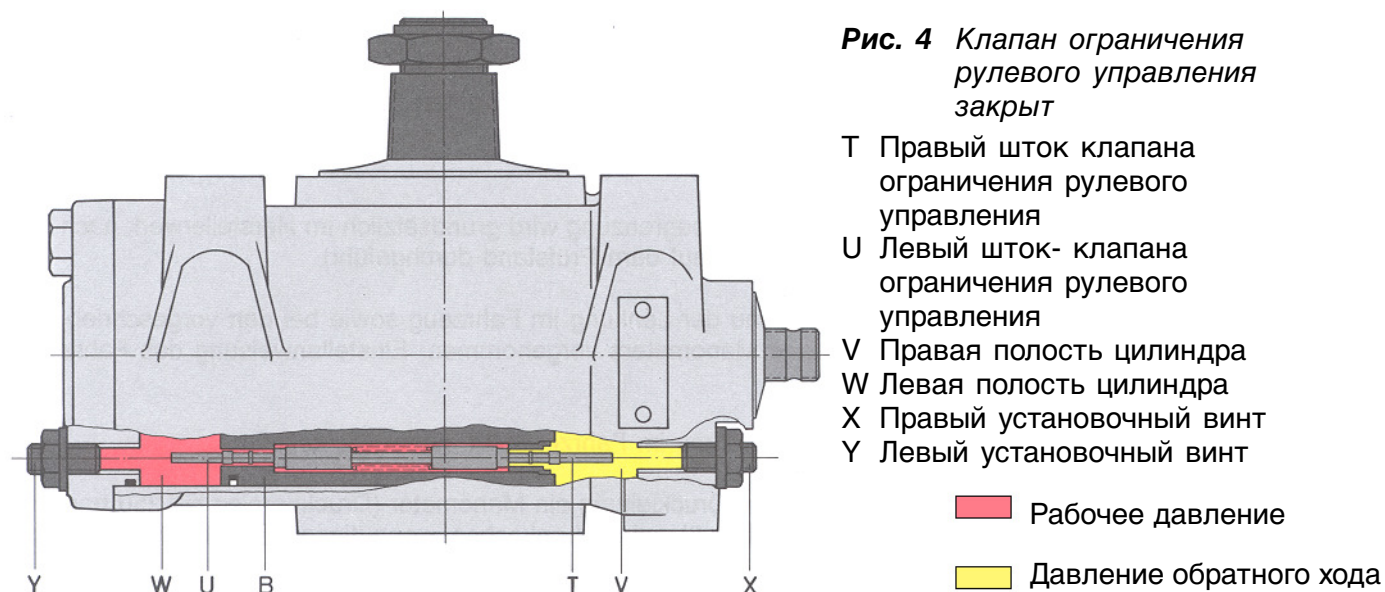
Управляющие канавки золотника сдвигаются против часовой стрелки, и позволяют маслу сквозь открытые впускные щели (J) течь к осевым канавкам (O), откуда устанавливается соединение с правой полостью цилиндра.

Масло из левой полости цилиндра течет по резьбе движения шариков и открытые выпускные щели (L) к канавкам обратного хода (P) золотника. Сквозь расположенное по центру смазочное отверстие в золотнике и червяке открыт свободный ход к масляному бачку.

3 Действие гидравлического ограничения рулевого управления

Гидравлическое ограничение рулевого управления предотвращает, что при полном гидравлическом давлении происходит поворот колес до упора. Вследствие этого защищаются насос и рулевые тяги, а также предотвращается превышение температуры масла.

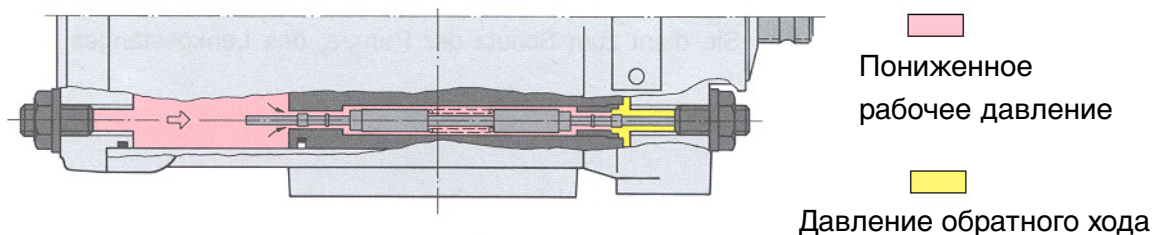
В поршне (В), в направлении его продольной оси расположен клапан ограничения рулевого управления двухстороннего действия с подпружиненными штоками клапана (Т и U), которые выступают над правой и левой торцевой поверхностью поршня (**Рис. 4**).



Штоки клапана (Т и U) при сдвиге поршня вправо или влево в направлении концевого упора нажимаются зафиксированными в картере и крышке цилиндра установочными винтами (Х и Y). Клапан ограничения рулевого управления остается закрытым до тех пор, пока один из штоков клапана не дойдет до установочного винта.

При движении поршня, например, вправо (**Рис. 5**), правый шток клапана (Т) до достижения конечного положения поршня упирается в установочный винт (Х). При этом шток клапана (U) сдвигается давлением масла, вследствие чего масло из полости цилиндра (W) течет в полость цилиндра (V) и попадает в канал обратного хода. При движении поршня влево процесс аналогичен.

Рис. 5 Движение поршня вправо. Правый шток поршня открыт. Давление масла сильно понижается.



Если клапан ограничения рулевого управления открыт, рулевое управление может поворачиваться с приложением повышенного усилия и сильно пониженным гидроусилением до упора колес.

III. Работы по техническому обслуживанию

1 Указания

Для транспортных средств с больше чем 8 пассажирскими местами или с больше чем 7,5 т допустимой полной массы, в различных странах предписано законом проводить проверку безопасности (SP).



Внимание:

Для транспортных средств, которые не подлежат проверке безопасности, необходимо дополнительно проводить работы по техническому обслуживанию, указанные в разделе III. п. 3.5...3.10.

После **пробной поездки** и последующего визуального контроля всей системы рулевого управления (рулевая колонка, угловая передача, рулевая передача, толкающие штанги, насос и гидролинии) мы рекомендуем проводить следующие работы.

В рамках **технического обслуживания** путем пробной поездки/визуального контроля проверяется действие системы рулевого управления.

При **инспекциях** проверяются критические для безопасности параметры.

2 Техническое обслуживание

Интервалы технического обслуживания

В рамках общих работ по техническому обслуживанию ¹ мы рекомендуем проводить следующие работы.

2.1 Провести пробную поездку

Во время пробной поездки обращать особое внимание на следующее:

- Возврат в исходное положение
- Заклинивание
- Повышенное трение
- Люфт

2.2 Проверить или проконтролировать отсутствие внешних подтеканий/повреждений

Проверить на герметичность или повреждения рулевой механизм (также гофрированный чехол) и защитные колпачки, насосы (приводимые от двигателя и от колес), клапаны и рабочий цилиндр, трубопроводы и резьбовые соединения. Шток поршня рабочего цилиндра может быть покрыт тонкой масляной пленкой, однако, на нем не должно быть капель.

Указание:

При очистке струей воды под высоким давлением, не направлять струю напрямую на уплотнения системы рулевого управления. Проникающая вода и грязь могут приводить к нарушениям действия.

2.3 Проверка уровня масла

Требуемые сорта масла: см. перечень смазочных материалов TE-ML 09

Перед вытаскиванием указателя уровня масла основательно очистить масляный бачок и вокруг него, так чтобы никакая грязь не могла попасть в масло для гидросистем.



Внимание:

Слишком низкий уровень масла может вести к нарушениям действия, следствием которых может быть отказ гидроусиления системы рулевого управления.

¹ см. указания производителя транспортного средства

Для транспортных средств с ZF-Servocom RAS (управление колесами заднего моста)

Проверить уровень масла в положении движения по прямой.

Если уровень масла выше верхней отметки, может иметься подтекание в цилиндре-датчике ZF-Servocom RAS.

Проверить ZF-Servocom RAS по руководству по работе, техническому обслуживанию и инспекциям для ZF-Servocom RAS.

- **Контроль уровня масла при выключенном двигателе:**

Масло должно быть залито до верхней отметки указателя уровня масла.

- **Контроль уровня масла при работающем двигателе:**

При работающем двигателе уровень масла должен быть между нижней и верхней отметкой.

После выключения двигателя уровень масла может повышаться на 1...2 см (в зависимости от размеров системы рулевого управления).

Если уровень масла повышается больше чем на 2 см, необходимо удалить воздух из системы рулевого управления.

Запустить двигатель.

Для транспортных средств с дополнительным приводимым от колес резервным насосом рулевого управления: приподнять ведущий мост резервного насоса рулевого управления ¹ и включить передачу.

¹ см. указания производителя транспортного средства

3 Проверки



Внимание:

Интервалы проверок зависят от вида эксплуатации транспортного средства.

Поэтому дальше учитываются различные виды эксплуатации, которые, тем не менее, могут также объединяться.

Для повышения безопасности движения мы рекомендуем проводить проверки системы рулевого управления соответственно указанным далее интервалам.

Допустимо незначительное изменение этих интервалов проверки, и выбор специфических для транспортного средства интервалов.

Указание:

Далее указаны также работы, которые должны проводиться в рамках проверки безопасности (SP).

Эти работы обозначены как "(составная часть SP)". Поэтому для подлежащих проверке безопасности (SP) транспортных средств, обозначенные таким образом операции проверки могут не проводиться при нормальной проверке.

Дополнительно должны соблюдаться действующие в соответствующей стране допуска предписания по проверке безопасности (SP).

3.1 Интервалы проверок

до даты изготовления 12/93

| Вид эксплуатации | I. Проверка Проверка в транспортном средстве | II. Проверка Проверка в транспортном средстве | III. Проверка |
|--|---|--|--|
| Поездки на дальнее расстояние | 100 000 км 60 000 миль | 200 000 км 120 000 миль | 300 000 км 180 000 миль |
| Междугороднее сообщение и короткие дистанции | 100 000 км 60 000 миль | 175 000 км 105 000 миль | 250 000 км 150 000 миль |
| Автомобили для строительных работ и транспортные средства для бездорожья | 80 000 км 50 000 миль 2 500 часов работы | 150 000 км 90 000 миль 4 500 часов работы | 200 000 км 120 000 миль 6 000 часов работы |

При проверке III дополнительно требуется контроль входящих в ZF-Servocom механических передающих частей.

Для этого рулевой механизм должен быть разобран, и проведен визуальный контроль и проверка на отсутствие трещин всех передающих частей (см. Руководство по ремонту).

с даты изготовления или ремонта 1/94

| Вид эксплуатации | I. Проверка Проверка в транспортном средстве | Другие проверки Проверка в транспортном средстве |
|--|--|--|
| Поездки на дальнее расстояние Туристические автобусы с высоким пробегом | 600 000 км | соответственно после следующих 300 000 км |
| Автобусы Автомобили для строительных работ Эксплуатация на коротких дистанциях Транспортные средства с высоким диапазоном нагрузок | 300 000 км 7 500 часов работы | каждые 300 000 км 7 500 часов работы |

3.2 Пробная поездка

Во время пробной поездки обращать особое внимание на следующее:

- Возврат в исходное положение
- Заклинивание
- Повышенное трение
- Люфт

3.3 Визуальный контроль

- Проверить винты всего рулевого управления и их крепление (рулевая колонка, угловая передача, рулевой механизм, толкающие штанги и рабочий цилиндр).
- Проверить стопорные пластины и стопорение шплинтами.
- Путем попеременного поворачивания или приложения усилия к рулевому колесу проверить, что рулевая сошка еще прочно сидит на секторном валу.
- Проверить рулевую колонку, угловую передачу, рулевой механизм, упоры осей, толкающие штанги, поперечные рулевые тяги на повреждения, трещины и коррозию.
- При работающем двигателе проверить отсутствие внешних подтеканий всей системы рулевого управления.

3.4 Смена масляного фильтра



Внимание:

Перед снятием крышки масляного бачка основательно очистить бачок и вокруг него, так чтобы никакая грязь не могла попасть в масло для гидросистем.

Вытащить фильтрующий элемент из масляного бачка.

Не допускать стекания капель в масляный бачок.

При сильном загрязнении очистить масляный бачок.

Установить новый фильтрующий элемент.

**Внимание:**

Далее указаны все работы на рулевом управлении, которые должны проводиться в рамках проверки безопасности (SP).

Этот перечень представляет действительное в настоящий момент состояние, и в него не вносятся изменения службой технической документации.

3.5 Свободный ход рулевого колеса (составная часть SP)

- Запустить двигатель
- Повернуть рулевое управление в положение движения по прямой.
- Медленно поворачивать рулевое колесо и одновременно наблюдать за передним колесом, насколько сильно нужно повернуть рулевое колесо, пока переднее колесо не начнет двигаться.
- доп. общий ход
(рулевое колесо \varnothing 500 мм): макс. 50 мм
 макс. 55 мм при исполнении с угловой передачей

3.6 Гидравлическое ограничение рулевого управления (составная часть SP)

Гидравлическое ограничение рулевого управления обеспечивает понижение давления в области ограничителя поворота. Оно защищает таким образом насос гидравлического усилителя рулевого привода, рулевые тяги и предотвращает повышенные температуры.

- Проверку установки см. в разделе III. п. 5.

3.7 Легкость хода рулевого управления (составная часть SP)

Если имеются неисправности гидравлики системы рулевого управления, это проявляется в виде повышенных усилий управления.

- Запустить двигатель.
- При стоящем транспортном средстве быстро повернуть рулевое управление два раза от упора до упора, при этом обращать внимание на сопротивление движению.

3.8 Точки фиксации (составная часть SP)

При дефектных передающих частях (рулевая колонка, карданные шарниры ...) может время от времени появляться тяжелый ход (точки фиксации).

- Уменьшить нагрузку на передний мост (обращать внимание на указания производителя транспортного средства).
- При выключенном двигателе повернуть рулевое управление от упора до упора, и обращать внимание на точки фиксации.

3.9 Автоматический возврат в исходное положение (составная часть SPP)

Автоматический возврат в исходное положение происходит во время поездки вследствие геометрии осей.

- Провести пробную поездку на закрытой территории.
- При пробной поездке поворачивать рулевое управление до упора.
- Отпустить рулевое колесо и наблюдать, вернется ли рулевое управление самостоятельно в среднее положение.

3.10 Рулевое колесо (составная часть SP)

- Проверить крепление рулевого колеса.
- Проверить рулевое колесо на повреждения.

4 Смена масла и удаление воздуха

4.1 Смена масла

4.1.1 Слив масла

Указание:

Смена масла требуется только в том случае, если агрегаты системы рулевого управления ремонтируются или заменяются.

Не заливать обратно слитое масло. Не допускать смешивания масел.

4.1.2 Слить систему рулевого управления

Приподнять управляемый мост. ¹

Отвинтить напорный и сливной трубопроводы рулевого механизма.

После этого кратковременно запустить двигатель, самое большее на 10 секунд, пока не будет откачено масло из насоса и бачка. Собрать вытекающее при этом масло.

Опять привинтить демонтированные детали.

4.1.3 Слив рулевого механизма

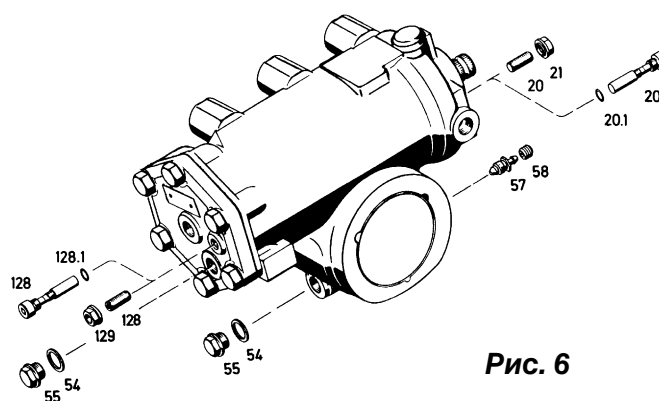


Рис. 6

Если имеются, вывинтить

- Резьбовые пробки (55) из крышки цилиндра или картера
- Шпильку или гайку с буртиком (20 или 128)
- Винт (20 или 128)
- Сапун (57)

(Рис. 6).

¹ см. указания производителя транспортного средства

Быстрое слив обеспечивается, если снимается одна из указанных выше деталей, которая в положении монтажа расположена внизу.

Проворачивать рулевой механизм вручную так долго от упора к упору, пока не будет больше вытекать масло.

Завинтить вывинченные детали со следующим моментом затяжки.

Резьбовая пробка (55): 40 Нм (M16x1,5)

50 Нм (M18x1,5)

Гайка с буртиком (21 и 129): 20+10 Нм

Винт (20 и 128): 12+3 Нм

Сапун (57): 30 Нм

Указание:

Также при открытии все указанных выше деталей в рулевом механизме может остаться часть масла.

В зависимости от степени загрязнения масла, может потребоваться полный слив рулевого управления. Для этого рулевой механизм должен быть демонтирован и открыт на станции технического обслуживания ZF.

4.2 Заправка масла



Внимание:

При заправке системы рулевого управления маслом для гидросистем имеется опасность, что грязь попадет в каналы циркуляции масла рулевого механизма. Чтобы предотвращать нарушение действия вследствие попадания инородных тел, как при первой заправке, так и при всех последующих надо обращать внимание на абсолютную чистоту.

Допустимые сорта масла см. в перечне смазочных материалов: TE-ML 09

Налить масло до края бачка.

Запустить двигатель и оставить работать на холостом ходу, чтобы заполнить систему рулевого управления маслом.

Во время этой операции уровень масла в бачке быстро понижается.

Поэтому необходимо постоянно доливать масло в бачок, чтобы не допустить всасывания воздуха.

Дополнительно у транспортных средств с приводимым от колес резервным насосом рулевого управления:

Приподнять ведущий мост. ^[1]

При включенной передаче оставить двигатель работать на холостом ходу.

Чтобы не допустить всасывания воздуха, постоянно доливать масло в бачок .

^[1] см. указания производителя транспортного средства

4.3 Удаление воздуха

- Для исполнений рулевого управления с автоматическим удалением воздуха:

Исполнения рулевого управления с автоматическим удалением воздуха не имеют резьбовой пробки вентиляционного отверстия. Эти рулевые управления выпускают остающийся в системе воздух автоматически.

Указание:

Автоматические воздуховыпускные клапаны работают только в области давления потока, поэтому нужно избегать ненужного повышения давления.

Если система рулевого управления наполнена до такой степени, что уровень масла больше не опускается ниже верхней отметки указателя уровня, то оставить двигатель работать 2...3 минуты с более низкими оборотами.

Многokrатно повернуть рулевое колесо от упора до упора. При этом контролировать уровень масла.

При необходимости долить масло.

- У транспортных средств с приводимым от колес резервным насосом рулевого управления дополнительно :

Приподнять ведущий мост. ^[1]

При включенной передаче и работающем двигателе удалить воздух из резервного насоса рулевого управления.

Через 2...3 минуты многократно повернуть рулевое колесо от упора до упора.

Указание:

В конечных положениях не прикладывать более сильное усилие к рулевому колесу, чем это необходимо для проворачивания рулевого управления.

При необходимости долить масло.

- Исполнения с дополнительным рабочим цилиндром:

Присоединения трубопроводов рабочего цилиндра должны быть направлены вверх, чтобы мог выходить имеющийся воздух.

При необходимости повернуть рабочий цилиндр, и после удаления воздуха снова правильно смонтировать.

^[1] см. указания производителя транспортного средства

- Исполнения с сапуном (57):

При работающем двигателе открыть сапун (57), пока не начнет вытекать только масло (**Рис. 7**).

После этого опять завинтить сапун непроницаемо для масла.

При исполнениях без автоматического удаления воздуха (горизонтальный монтаж, вал сошки рулевого управления внизу) находящиеся сверху винт/шпилька (20 или 128) могут использоваться для удаления воздуха.

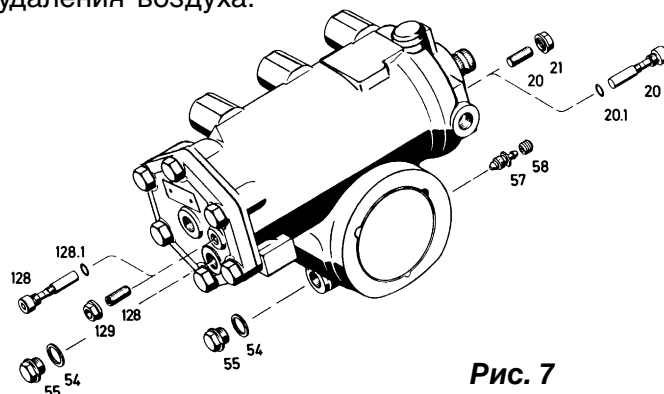


Рис. 7

- Исполнения с винтом (20 и 128):

Открыть находящийся сверху винт (20 или 128) так долго, пока не начнет вытекать только масло.

Опять затянуть винт (20 или 128) с 12+3 Нм.

- Исполнения со шпилькой (20 и 128):

Отвинтить гайку с буртиком (21 или 129) находящейся сверху шпильки (20 или 128), пока не начнет вытекать только масло.

Затянуть гайку с буртиком (21 и 129) с 20+10 Нм.

После удаления воздуха требуется проверка гидравлического ограничения рулевого управления.

- Исполнения с фланцем (335) дополнительно:

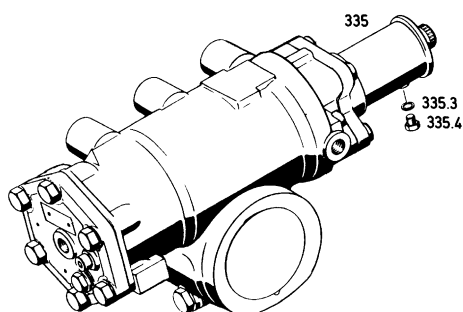


Рис. 8

Открыть резьбовую пробку (335.4), пока не начнет вытекать только масло (**Рис. 8**).

После этого опять закрыть.

Момент затяжки: 8+1 Нм (M8x1)

- При правильном удалении воздуха, после выключения двигателя уровень масла в масляном бачке может повышаться не больше чем на 1 до 2 см. Выключить двигатель и опустить управляемый или ведущий мост.

5 Установка гидравлического ограничения рулевого управления

Установка ограничения рулевого управления требуется, если

- устанавливается новый или отремонтированный рулевой механизм
- При автоматически регулирующемся ограничении рулевого управления установлены новые винты (20 и 128)
- Производились изменения или регулировки переднего моста.

5.1 Устанавливаемое механически гидравлическое ограничение рулевого управления (Рис. 9)

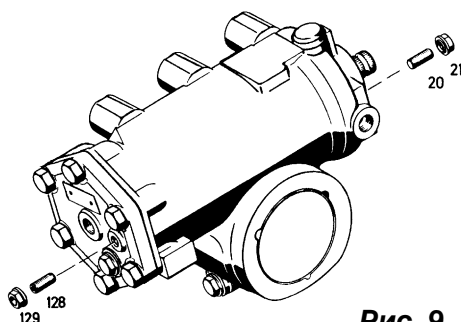
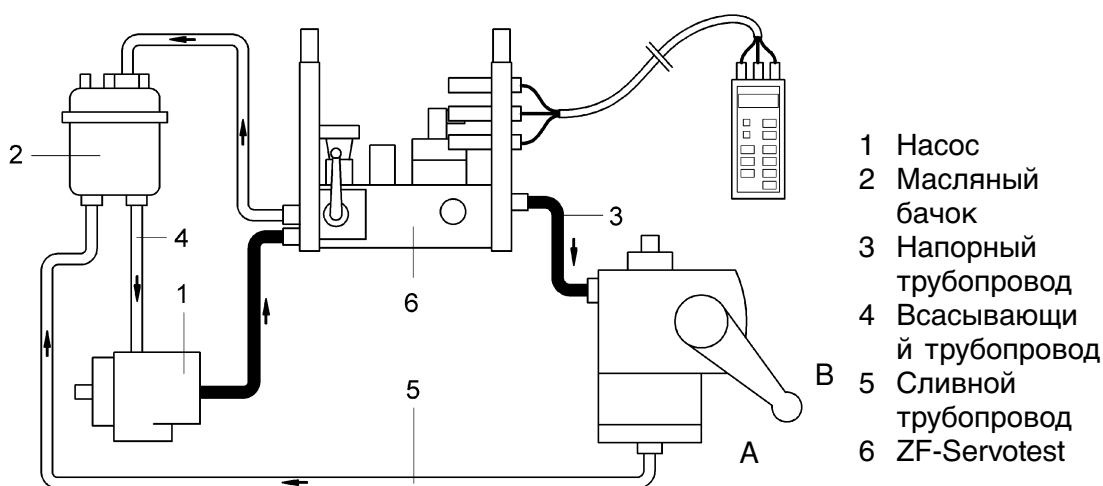


Рис. 9

В напорном трубопроводе, между насосом и рулевым управлением установлен манометр (диапазон давлений до 250 бар) или инструмент [1] (ZF-Servotest) (см. Рис. 10).



- 1 Насос
- 2 Масляный бачок
- 3 Напорный трубопровод
- 4 Всасывающий трубопровод
- 5 Сливной трубопровод
- 6 ZF-Servotest

Рис. 10

Изменение установки шпильки (128) приводит к изменению движения рулевой сошки в направлении "В" (Рис. 10).

Изменение установки шпильки (20) приводит к изменению движения рулевой сошки в направлении "А".

Контрольная температура: $50^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}$

- Неподвижная ось:

Разгрузить ось приподниманием или установить на поворотный диск. ^[1]

- Независимая подвеска колес:

Установить управляемые колеса на поворотный диск.

- Повернуть рулевое управление с работающим **на холостом ходу** двигателем до упора колес.

Если достигнут упор колес, кратковременным (макс. 5 с) вращением дальше рулевого колеса превышает противодействующая сила клапана рулевого управления, пока не будет достигнут жесткий ограничитель поворота.

Считать давление по манометру или инструменту [1] (ZF-Servotest).

| | | |
|--|--------------------------------|-------------|
| Заданные значения: системы рулевого управления | до 16 дм ³ /мин: | 40...50 бар |
| | до 20 дм ³ /мин: | 50...60 бар |
| | свыше 20 дм ³ /мин: | 70...80 бар |

Для коррекции отпускается соответствующая гайка с буртиком (21 или 129), и закручивается или выкручивается шпилька (20 или 128) **Рис. 9**.

Если будет измерено более высокое давление, то соответствующая шпилька должна быть еще более закручена.

Если будет измерено более низкое давление, то соответствующая шпилька должна быть еще более выкручена.

При этом отпустить рулевое колесо, чтобы во время этой операции создавалось только давление протекания.

В заключение затянуть гайку с буртиком (21 или 129) с 20+10 Нм.



Внимание:

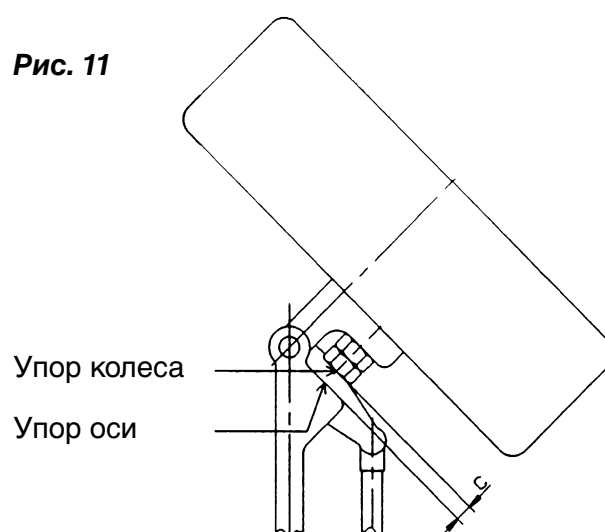
Во время процесса установки, а также в установленном состоянии шпильки (20 и 128) должны быть закручены как минимум на 3 витка резьбы. В противном случае существует опасность, что из-за слишком малого перекрытия резьбы, при повышении давления в рулевом управлении до максимального шпилька будет вырвана.

^[1] см. указания производителя транспортного средства

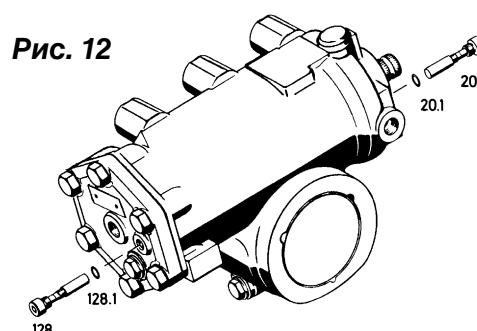
Установка для второго упора колес производится таким же образом.

Указание:

В отличие от описанной выше установки, производитель транспортного средства может предписывать другую установку, например, использование вставки, чтобы при срабатывании ограничения рулевого управления оставался зазор "С" (**Рис. 11**).



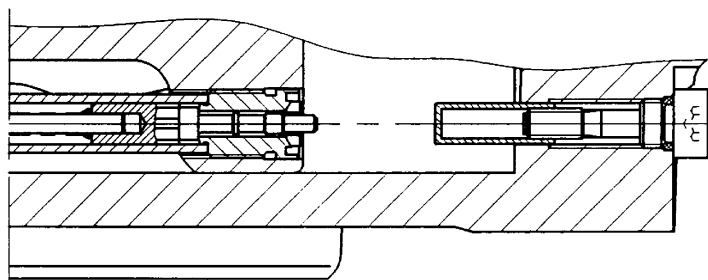
5.2 Устанавливаемое механически гидравлическое ограничение рулевого управления (**Рис. 12**)



Внимание:

Рулевые управления с автоматически устанавливаемым гидравлическим ограничением рулевого управления не должны при снятых рулевых тягах или в демонтированном состоянии механически поворачиваться в конечные положения. Подвижные втулки винтов (20 или 128) вследствие этого сдвигаются в максимально возможную позицию выключения, и автоматическая установка в транспортном средстве была бы возможна только с **НОВЫМИ** винтами (20 и 128) (**Рис. 12**). Винты (20 и 128) и шпильки (20 и 128) **не** взаимозаменяемы друг с другом.

Рис. 13 Исходное положение
Подвижные втулки еще
не установлены



5.2.1 Действие автоматически устанавливающегося гидравлического ограничения рулевого управления

В конечных положениях штоки поршня доходят до подвижных втулок винтов (20 или 128) и открывают клапан ограничения рулевого управления (U или T).

Открытие клапана ограничения рулевого управления определяется положением подвижных втулок на винтах (20 и 128).

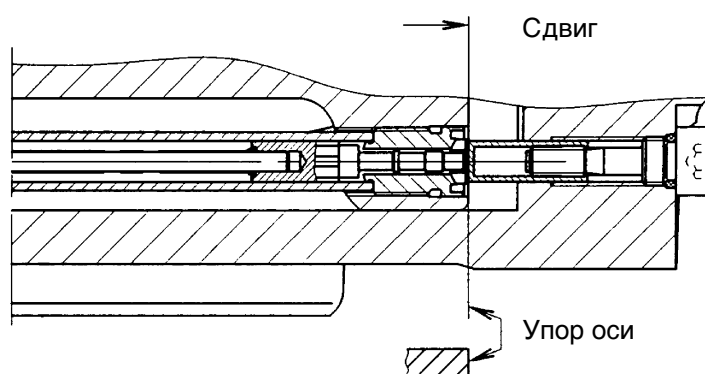
5.2.2 Установка

Указание:

Установка (**Рис. 14**) возможна только после монтажа рулевого управления в транспортное средство. При этом рулевые тяги и упоры оси должны быть смонтированы и установлены.

Рис. 14 Процесс установки

Позиционирование
подвижных втулок



- У транспортных средств с неподвижной осью:

Разгрузить управляемый мост приподниманием (тем не менее, управляемый мост должен быть еще нагружен, или поставить на поворотный диск). ¹

¹ см. указания производителя транспортного средства

- У транспортных средств с независимой подвеской колес:
Установить колеса на поворотный диск.
- Повернуть рулевое колесо с или без гидроусиления до максимального упора колес.
При этом подвижные втулки на винте (20 и 128) сдвигаются поршнем в требуемую позицию выключения (**Рис. 15**).

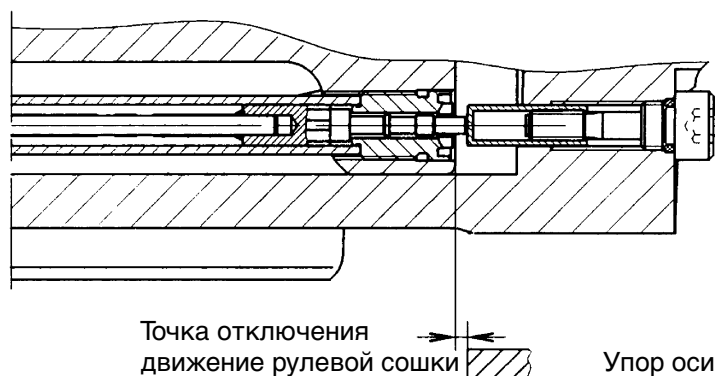
Указание:

Во время этого процесса клапан ограничения рулевого управления постоянно открыт, вследствие чего рулевое колесо как с гидроусилением, так и без гидроусиления может вращаться только с приложением повышенного усилия.

Повторить процесс установки для другого направления вращения.

Рис. 15

Левый клапан ограничения рулевого управления открыт, давление масла сильно понижено

**5.2.3 Коррекция поворота рулевой сошки****Увеличение амплитуды поворота рулевой сошки:**

Произвести установку, как описано выше.

Уменьшение амплитуды поворота рулевой сошки:

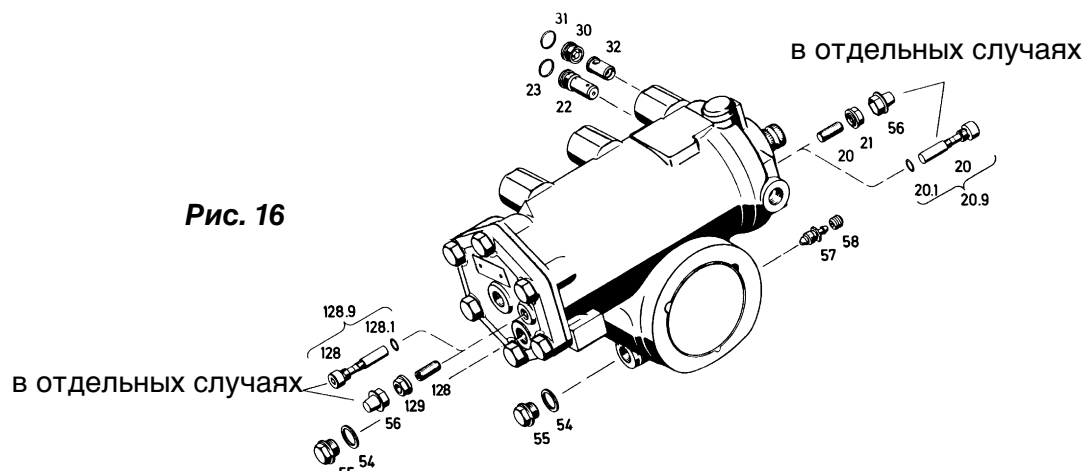
Установить новые винты(20 или 128).

**Внимание:**

Оттягивание назад подвижных втулок на винтах (20 и 128) недопустимо.

Момент затяжки для винтов (20 или 128): 12+3 Нм.

IV. Устранение внешних подтеканий



- 1 Вставной клапан (22) - клапан ограничения давления**
 Вывинтить вставной клапан (22) из картера (Рис. 16). Удалить остатки уплотнительного кольца круглого сечения. При отклонении давления или течи заменить комплектный вставной клапан (22).
 Завинтить вставной клапан (22) с новым смазанным уплотнительным кольцом круглого сечения (23).
 Момент затяжки: 30+10 Нм
- 2 Вставной клапан (32) - клапан подсоса**
 Вывинтить винт (30) и вставной клапан (32).
 Вставить вставной клапан (32) в отверстие картера. Удалить остатки уплотнительного кольца круглого сечения.
 Завинтить винт (30) с новым смазанным уплотнительным кольцом круглого сечения (31).
 Момент затяжки: 30+10 Нм
- 3 Винты (20 и 128)**
 Завинтить новые винты (20 и 128)
 Момент затяжки: 12+3 Нм
 Произвести установку ограничения рулевого управления - см. раздел III. п. 5.
- 4 Гайка с буртиком (21 и 129)**
 Завинтить новые гайки с буртиком (21 и 129)
 Момент затяжки: 20+10 Нм
 Произвести установку ограничения рулевого управления - см. раздел III. п. 5.
- 5 Резьбовая пробка (55)**
 Вывинтить резьбовую пробку (55) и завинтить с новым уплотнительным кольцом (54).
 Момент затяжки: 40 Нм (M16x1,5)
 50 Нм (M18x1,5)
- 6 Сапун (57)**
 Завинтить новый сапун (57).
 Момент затяжки: 30 Нм



Внимание:

За исключением перечисленных выше работ не должны проводиться никакие другие ремонты. Ремонты, которые выходят за пределы указанных выше работ, должны проводиться станциями технического обслуживания ZF.

Замена и установка выключателя (222) и потенциометра (232)

V. Замена и установка выключателя (222) и потенциометра (232)

1 Замена выключателя (222)

Вывинтить выключатель (222) и заменить новым (момент затяжки: 50 Нм).

Повернуть рулевое управление из среднего положения налево и направо. Контакт выключателя (222) должен открываться при соответственно $5^{\circ} \pm 10\%$ поворота рулевой сошки (соответствует $110^{\circ} \pm 10\%$ на рулевом колесе) (**Рис. 17**). Обращать внимание на равномерный поворот слева и справа, при необходимости откорректировать симметрию области включения вращением крышки (221).

Момент затяжки:

Винты с цилиндрической головкой (223): 5,5 Нм

Контрольный прибор: мультиметр

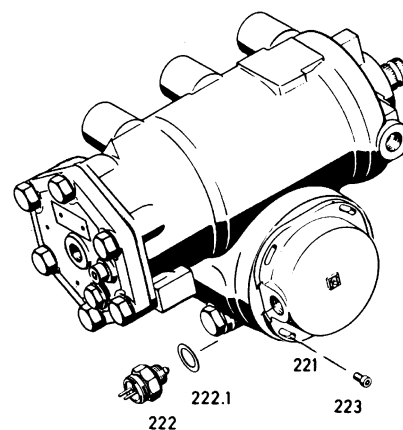


Рис. 17

Указание:

Область переключения устанавливается изменением глубины ввинчивания выключателя (222). Для этого имеются шайбы (222.1) различной толщины.

Для операции установки должны использоваться не больше чем 3 шайбы (222.1). (примерно 0,25 мм толщины шайбы соответствуют 1° поворота рулевой сошки - 22° на рулевом колесе).

Крышка (221) должна быть наполнена с 50 см³ масла (см. перечень смазочных материалов TE-ML 09).

2 Замена потенциометра

2.1 Снятие потенциометр (232)

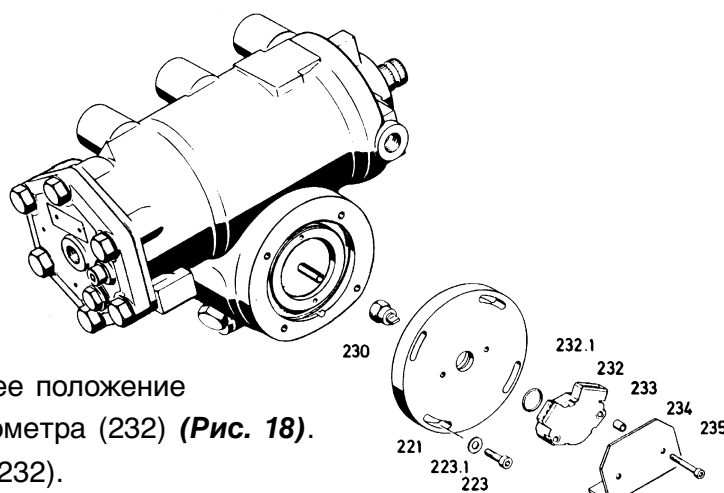


Рис. 18

Повернуть рулевой механизм в среднее положение

Очистить поверхность около потенциометра (232) (**Рис. 18**).

Пометить положение потенциометра (232).

Вывинтить винт с цилиндрической головкой (235).

Снять потенциометр (232) вместе с защитной пластиной (234), распорной втулкой (233) и уплотнительным кольцом круглого сечения (232).

Замена и установка выключателя (222) и потенциометра (232)

2.2 Монтаж потенциометр (232)

Проверить среднее положение рулевого механизма.

Надеть уплотнительное кольцо круглого сечения (232.1) на потенциометр (232).

Установить глубокую канавку привода потенциометра (232) на поводок (230).

Указание:

Так как скользящий контакт потенциометра (232) подпружинен, то в снятом состоянии он поворачивается в исходное положение.

Поэтому необходимо проверить, что потенциометр (232) при среднем положении рулевого механизма может поворачиваться в обе стороны на мин. 50°.

Закрепить потенциометр (232) с распорной втулкой (233), защитной пластиной (234) и винтом с цилиндрической головкой (235).

Момент затяжки: 2,8 Нм

Проконтролировать:

Положение монтажа потенциометра (232) должно совпадать с положением, обозначенным при демонтаже.

2.3 Установка потенциометр (232)



Внимание:

Не должно превышать максимальное напряжение 6 В, так как в противном случае потенциометр (232) может выйти из строя.

Тумблер устройства Servotronictest (инструмент [7]), не должен устанавливаться на спидометр, так как иначе потенциометр выйдет из строя.

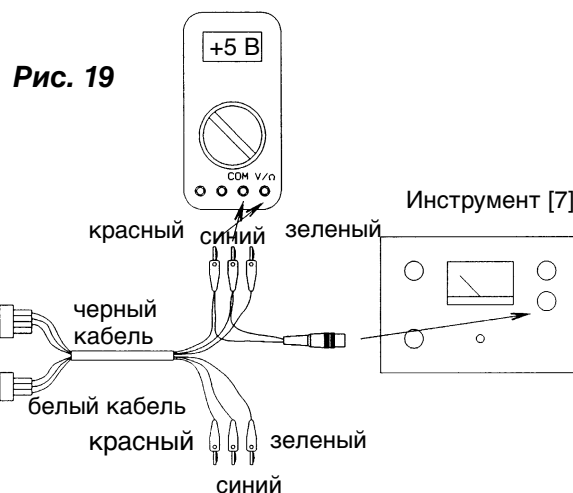
Повернуть рулевое управление в среднее положение (половина всех оборотов рулевого колеса)

• Установить напряжение 5 В

Подключить инструмент [6], [7] (или использовать подходящий трансформатор) и мультиметр, как показано на **Рис. 19**.

Установить тумблер на Servotronictest (инструмент [7]) на преобразователь [6]

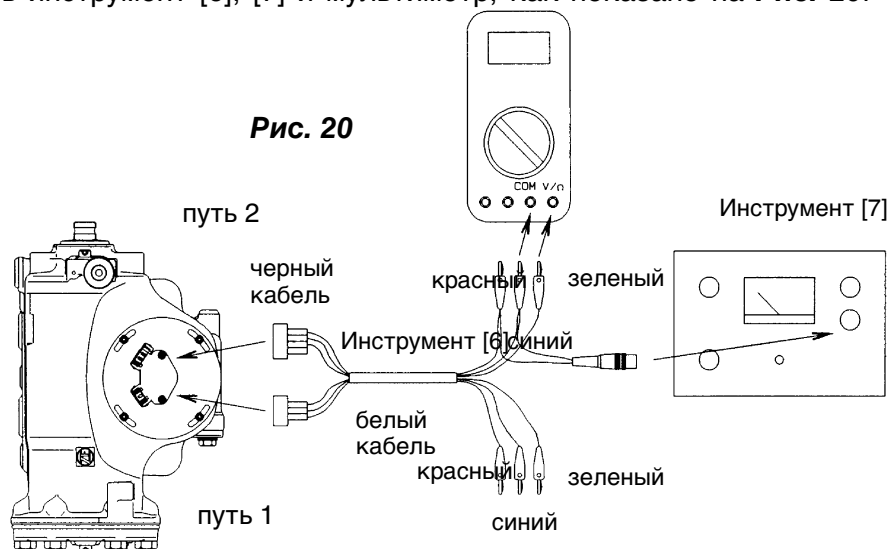
Установить регулятором преобразователя напряжение 5 В на мультиметре.



Замена и установка выключателя (222) и потенциометра (232)

- Установить потенциометр (232) на среднее положение рулевого управления (установка путь 2)

Подключить инструмент [6], [7] и мультиметр, как показано на **Рис. 20**.



Повернуть потенциометр (232) вместе с крышкой (221), пока на мультиметре не будет показываться половина приложенного напряжения, соответствует $2,5 \text{ В} + 0,03 \text{ В}$.

Затянуть в этом положении винты с цилиндрической головкой (223) (момент затяжки: $4+1,5 \text{ Нм}$).

Пояснение к измерениям путь 1 и путь 2:

Измерение путь 2:

см. **Рис. 20**

Измерение путь 1:

см. **Рис. 20**

дополнительно: Установить перемычку с синего на синий
Установить перемычку с красного на красный
вынуть зеленый кабель пути 2

отличие: вставить зеленый кабель пути 1 в мультиметр

Проверить напряжение на пути 1. Если это значение отклоняется от измеренного на пути 2, то еще раз повернуть потенциометр (232) вместе с крышкой (221), пока на обоих путях будет показываться одинаковое напряжение (заданное значение: $2,3...2,7 \text{ В}$).

Затянуть в этом положении винты с цилиндрической головкой (223) (момент затяжки: $4+1,5 \text{ Нм}$).

Повернуть рулевое управление до правого упора, и измерить напряжение пути 1 и 2 (заданное значение: $0,122...4,88 \text{ В}$).

Повернуть рулевое управление до левого упора, и опять измерить напряжение пути 1 и 2 (заданное значение: $0,122...4,88 \text{ В}$).

Указание:

Если заданные значения не достигаются, то должен использоваться другой потенциометр.

VI. Снятие и установка рулевого управления

1 Снятие рулевого управления

- 1.1 Основательно очистить рулевое управление и поверхность вокруг него, в особенности присоединения трубопроводов.

Слить масло, как в описано в разделе III.

Отметить положение напорного и сливного трубопроводов.

Отсоединить напорный и сливной трубопроводы.

Закрывать все маслопроводы (опасность загрязнения).

- 1.2 Проверить совпадение маркировок секторного вала и рулевой сошки.

Указание:

Если маркировки сдвинуты относительно друг друга, то перед монтажом рулевой сошки нужно выяснить у производителя транспортного средства, имеется ли отличающееся руководство по монтажу.

Отвинтить стопорную гайку (50).

Стянуть рулевую сошку инструментом [5].



Внимание:

Недопустимо нагревать рулевую сошку или забивать клин между картером и рулевой сошкой, или снимать рулевую сошку ударами молотка. Вследствие этого могут происходить изменения материала или возникать внутренние повреждения рулевого механизма.

- 1.3 Для транспортных средств с регулируемой рулевой колонкой дополнительно:

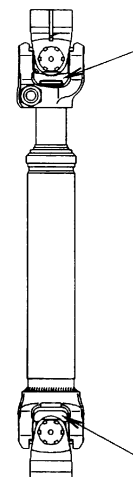
- Поднять рабочее место водителя в наивысшее положение, чтобы максимально разгрузить вал с шаровым шарниром.
- Зафиксировать вал с шаровым шарниром при помощи подходящего инструмента, например, ремень с храповым механизмом таким образом, чтобы в направлении рулевого механизма не действовала никакая толкающая сила.

При использовании ремня с храповым механизмом проводить ремень по возможности сквозь пустое пространство вилки (см. стрелки **Рис. 21**). Натянуть ремень до такой степени, чтобы при отвинчивании зажимных винтов было исключено повреждение уплотнений или защитной крышки рулевого механизма при сдвиге карданных шарниров с крестовиной.

- 1.4 Освободить карданный шарнир с крестовиной или эластичную муфту между рулевым механизмом и рулевой колонкой, или установленной отдельно угловой передачей.

Вывинтить крепежные винты и вынуть рулевое управление.

Рис. 21



Указание:

Отметить положение возможно используемого конусного болта.

2 Установка рулевого управления



Внимание:

Чтобы гарантировать надежное действие системы рулевого управления, нужно при монтаже всех относящихся к системе агрегатов обращать внимание на абсолютную чистоту.

Указание:

Чтобы предотвращать нарушение действия вследствие попадания в каналы циркуляции масла рулевого механизма инородных тел или грязи, заглушки присоединений трубопроводов рулевого управления, масляного насоса, рабочего цилиндра, клапанов и т.д. должны сниматься только при присоединении линий. Защитные втулки снимать по возможности только в установленном состоянии. Соединительные трубопроводы и резьбовые соединения должны быть тщательно очищены, и должны быть сняты заусенцы.

2.1 Повернуть рулевое колесо в положение движения по прямой.

Очистить опорные поверхности кронштейна и рулевого управления.

2.2 Для транспортных средств с регулируемым рабочим местом водителя дополнительно:

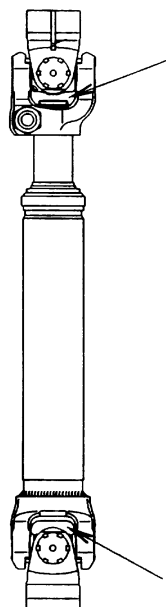
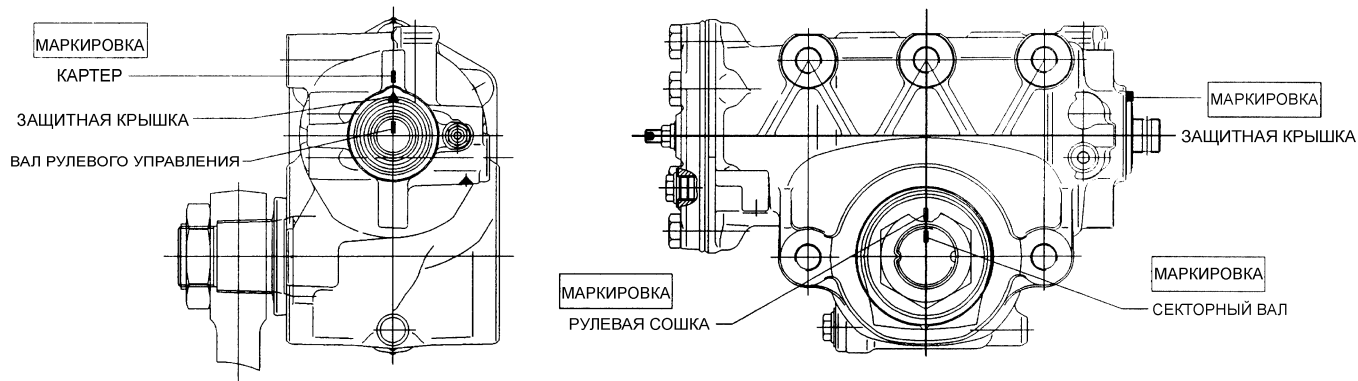


Рис. 22

Стянуть вал с шаровым шарниром при помощи подходящего инструмента, например, ремень с храповым механизмом до такой степени, чтобы рулевой механизм мог устанавливаться без сжатия вала с шаровым шарниром (**Рис. 22**).

2.3 Повернуть рулевое управление в среднее положение - половина общего количества оборотов рулевого колеса. После этого повернуть дальше до совпадения маркировок (см. **Рис. 23**) на вале рулевого управления, защитной крышке и картере.

Рис. 23



2.4 Установить рулевой механизм в кронштейн и привинтить.

Указание:

Проверить положение конусного болта.

Момент затяжки см. технический первый лист каталога запасных частей. Если там ничего не указано, то действуют следующие далее значения.

В зависимости от типа транспортного средства, из-за нехватки места может потребоваться предварительный монтаж рулевой сошки.

Момент затяжки:

| Резьба | Качество винтов | Момент затяжки |
|---------|-----------------|----------------|
| M18x1,5 | 10.9 | 410+10% Нм |
| M20x1,5 | 10.9 | 520+10% Нм |



Внимание:

Соблюдать предписания производителя транспортного средства.

2.5 Установить карданный шарнир с крестовиной или эластичную муфту между рулевой колонкой и рулевым механизмом.

Указание:

Стопорный паз в карданном шарнире с крестовиной должен быть направлен к маркировке колпачка или вала рулевого управления.

2.6 Для транспортных средств с регулируемым рабочим местом водителя дополнительно:
Насадить карданный шарнир с крестовиной, так чтобы не повредить уплотнение рулевого механизма.

Затянуть стопорный винт (M10x1,25) с 48+5 Нм.

Осторожно освободить и снять инструмент, например, ремень с храповым механизмом, см. **Рис. 22**.

2.7 Установить управляемые колеса транспортного средства в положение движения по прямой.

Это обеспечивается, если управляемые колеса находятся на одной линии или параллельно второй колесной паре (приложить измерительную планку к переднему и заднему колесу).

2.8 Установить рулевую сошку на зубчатое зацепление таким образом, чтобы маркировки на рулевой сошке и секторном вале совпали (**см. Рис. 23**).

Завинтить стопорную гайку (50) и затянуть со следующим моментом затяжки.

- Для исполнений с коническим шлицевым соединением:

Указание:

Момент затяжки см. технический первый лист каталога запасных частей.
Если там ничего не указано, то действуют следующие далее значения.

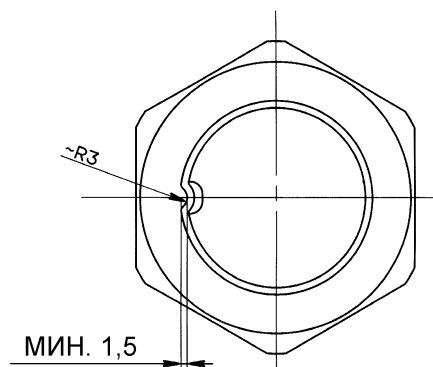
| Резьба | Зацепление | Момент затяжки | Исключение |
|---------|------------|----------------|-----------------------------|
| M30x1,5 | 1 3/8"x36 | 250 Нм +10% | |
| M30x1,5 | 1 1/2"x36 | 300 Нм +10% | |
| M30x1,5 | 1 5/8"x36 | 330 Нм +10% | |
| M35x1,5 | | 400 Нм +10% | |
| M42x1,5 | | 500 Нм +10% | |
| M45x1,5 | | 700 Нм +10% | MAN/Neoplan: 850 Нм +10% |

Если производитель транспортного средства предписывает другие значения, то необходимо использовать значения производителя.

- Для исполнений с цилиндрическим шлицевым соединением или стопорными винтами:

Соблюдать момент затяжки, указанный производителем транспортного средства.

2.9 Зачеканить стопорную гайку (50), как показано на **Рис. 24** . 1



Навесить и затянуть толкающие штанги или тяги рулевой трапеции. 1

Повернуть рулевое управление до упора влево.

Снять толкающие штанги или тяги рулевой трапеции.

2.10 Для исполнений с автоматически устанавливающимся гидравлическим ограничением рулевого управления дополнительно

Вывинтить винты (20 и 128).

2.11 Проверить рулевое колесо, возможно ли повернуть его еще дальше влево.

Если дальнейший поворот влево невозможен, упор колеса или оси должен быть установлен по-новому.



Внимание:

Должно обеспечиваться, что ограничение угла поворота рулевого колеса происходит на упорах колеса или оси, и не рулевым механизмом.

Смонтировать толкающие штанги или тяги рулевой трапеции. 1

Повторить проверку вправо, и при необходимости установить по-новому упор колеса или оси.

2.12 Для исполнений с автоматически устанавливающимся гидравлическим ограничением рулевого управления дополнительно

Завинтить винты (20 и 128). Момент затяжки: 12+3 Нм

2.13 Смонтировать толкающие штанги или тяги рулевой трапеции. 1

1 см. указания производителя транспортного средства

2.14 Присоединить напорный- и сливной трубопроводы, как было помечено при демонтаже, между насосом, рулевым управлением и рабочим цилиндром.

Заправить систему рулевого управления маслом и удалить воздух.

См. раздел III.

2.15 Установить гидравлическое ограничение рулевого управления

См. раздел III.

2.16 Проверить уровень масла

Перед вытаскиванием указателя уровня масла основательно очистить масляный бачок и вокруг него, так чтобы никакая грязь не могла попасть в масло для гидросистем.



Внимание:

Слишком низкий уровень масла может вести к нарушениям действия, следствием которых может быть отказ гидроусиления рулевого управления.

Для транспортных средств с ZF-Servocom RAS (управление колесами заднего моста) дополнительно:

Проверить уровень масла в положении движения по прямой.

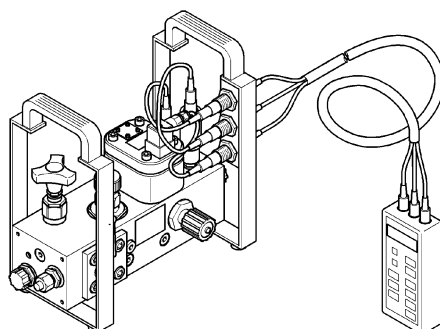
Если уровень масла выше верхней отметки, может иметься подтекание в цилиндре-датчике ZF-Servocom RAS.

VII. Специальные инструменты

Указание:

Указанные далее инструменты являются универсальными инструментами. Поэтому для особых случаев использования могут требоваться рекомендованные производителем транспортного средства специальные инструменты.

Инструмент [1]
ZF-Servotest 600



для заказа

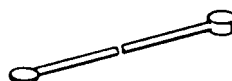
7418 798 600

Инструмент [2]
Шкала со стрелкой



7418 798 452

Инструмент [3]
Упор



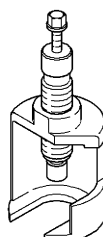
7418 798 556

Инструмент [4]
Разжим (требуются 2 шт.)



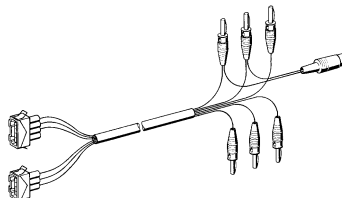
1 шт.
7418 798 653

Инструмент [5]
Съемник



7418 798 219

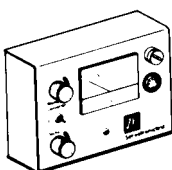
Инструмент [6]
Переходной кабель



для заказа

7418 798 567

Инструмент [7]
Servotronictest



7418 798 595

VIII. Поиск неисправностей

1 Поиск неисправностей системы рулевого управления, включая проверку гидравлических функций

1.1 Проверка люфта подшипника вала рулевого управления в рулевой колонке

Проверить движениями туда-сюда (качанием) рулевого колеса, имеется ли люфт. При наличии люфта заменить или отремонтировать рулевую колонку/подшипник.

1.2 Проверить на угловой свободный ход или тяжелый ход карданный шарнир с крестовиной, телескопический вал и угловую передачу

При обнаружении зазора (может приводить к слышимому стуку при вращении туда-сюда) или тяжелого хода заменить поврежденные части.

1.3 Проверка герметичности

- Запустить двигатель.
- Проверить, что все резьбовые соединения, трубопроводы и уплотнения части всей системы рулевого управления (угловая передача, рулевой механизм, насос и рабочий цилиндр) герметичны.
- Проверить все шланги, защитные колпачки, гофрированный чехол и трубопроводы на возможные места истирания и растрескивание.
- Выключить двигатель.



Внимание:

При соединительных шлангах и внешне видимых повреждениях, таких как трещины, устанавливать только испытанные давлением и допущенные производителем транспортного средства запасные части.

1.4 Проверить положение движения по прямой рулевого управления и транспортного средства



Внимание:

Не поворачивать рулевые управления с автоматически устанавливающимся гидравлическим ограничением рулевого управления при снятых рулевых тягах в конечные положения.

- Транспортные средства с независимой подвеской колес:
Установить колеса управляемого моста на поворотный диск.
- Транспортные средства с неподвижной осью:
Приподнять управляемый мост ¹
- Повернуть рулевое управление в среднее положение - половина общего количества оборотов рулевого колеса. После этого повернуть дальше до совпадения маркировок (см. Рис. 25).

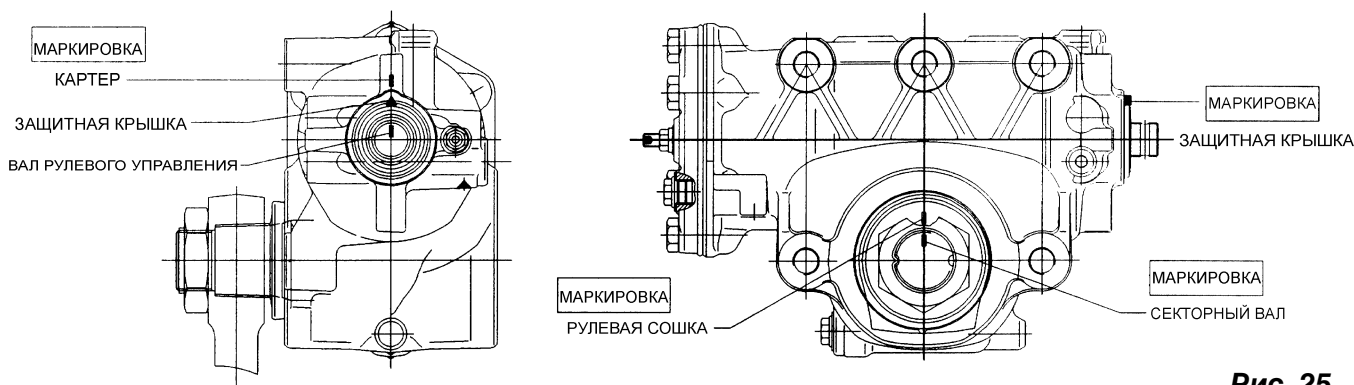


Рис. 25

Теперь повернуть управляемые колеса в положение движения по прямой.

Провести коррекцию путем завинчивания или вывинчивания шарикового шарнира на толкающей штанге.



Внимание:

При неправильном положении рулевого колеса или необходимости изменения длины рулевых тяг, причиной этого может быть предшествовавшее, подобное аварии событие. Поэтому рекомендуется исследовать шлицевое соединение на секторном валу (30) на проворачивания (для этого снять рулевую сошку), вал рулевого управления на перекося при установке и все другие передающие части на деформацию или трещины. Дополнительно проверку зазора, смотри раздел III. п. 3. Деформируемые части не должны выправляться, и должны быть заменены.

Для исполнений с автоматически устанавливающимся гидравлическим ограничением рулевого управления дополнительно:

При необходимости установить новые винты (20 или 128), и по-новому отрегулировать ограничение рулевого управления - см. для этого раздел III. п. 5.

¹ см. указания производителя транспортного средства

1.5 Проверка натяжения ремня привода насоса.

Проверить натяжение приводного ремня. ^[1]

Приводной ремень не должен проскальзывать также при максимальном давлении насоса.

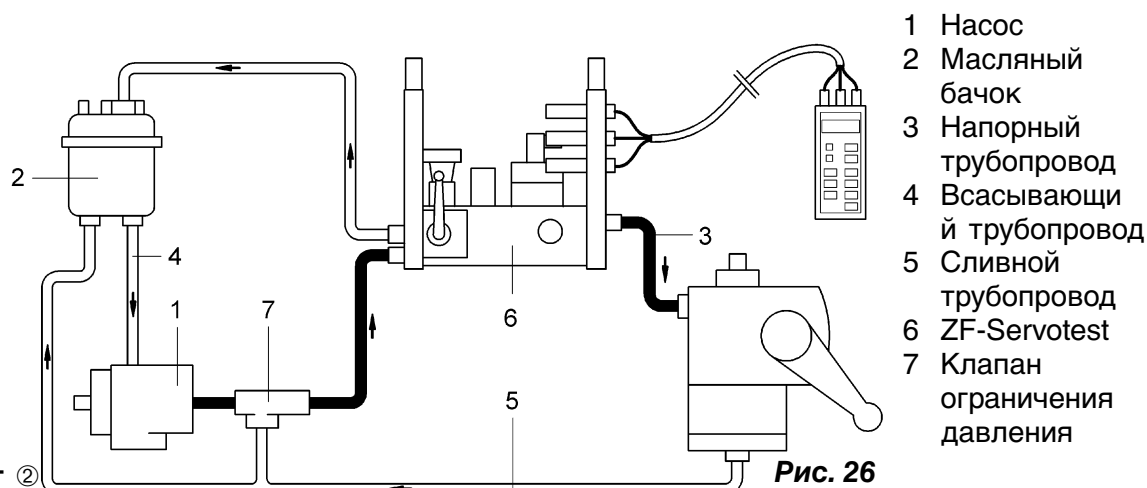
1.6 Проверка действия насоса и гидравлики рулевого управления

1.6.1 Установить инструмент [1] (ZF-Servotest)

Для проведения описанных далее проверок давления и слива масла необходимо различать 2 вида (вариант ① или ②) систем рулевого управления.

Вариант ①

Системы рулевого управления, в которых **клапан ограничения давления расположен в насосе или в напорном трубопроводе между насосом и инструментом [1] (ZF-Servotest) (Рис. 26)**. Это означает, что ограничение давления происходит перед установленным инструментом [1]. При этой системе рулевого управления максимальное давление, например, 130 бар, указано на заводской табличке насоса или клапана ограничения давления.



Вариант ②

Рис. 26

Системы управления, в которых **клапан ограничения давления установлен в рулевом механизме или в напорном трубопроводе между инструментом [1] (ZF-Servotest) и рулевым механизмом (Рис. 27)**.

При этой системе рулевого управления максимальное давление, например, 130 бар, указано на заводской табличке рулевого механизма или клапана ограничения давления.

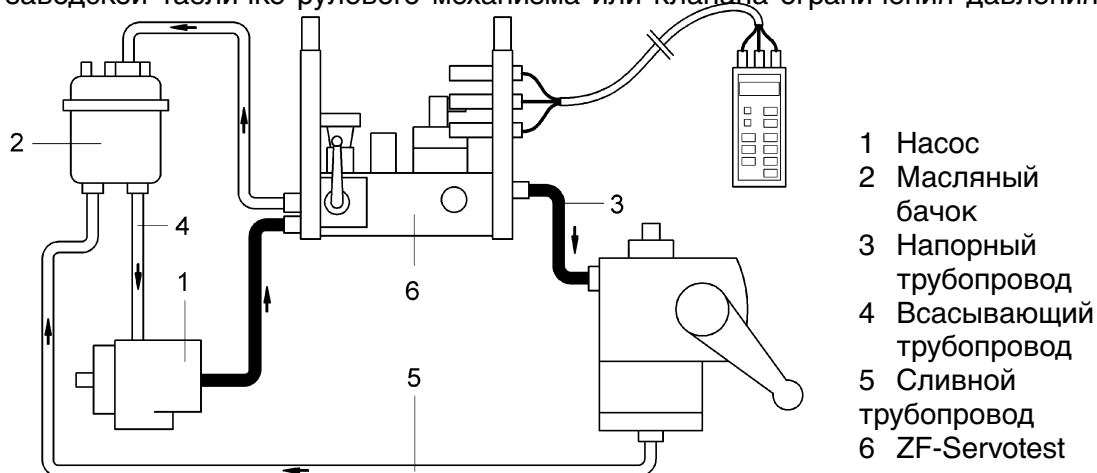


Рис. 27

^[1] см. указания производителя транспортного средства

Инструмент [1] (ZF-Servotest) для варианта ① или ② устанавливать таким образом, чтобы с места водителя можно было видеть показания.

Проверить уровень масла и удалить воздух из системы рулевого управления - см. раздел III.

Условия проверки: температура масла 50°C

1.6.2 Проверка максимального давления насоса ZF

Считать на заводской табличке рулевого механизма/насоса или расположенного отдельно клапана ограничения давления макс. допустимое давление. Запустить двигатель

Установить ограничение давления инструмента [1] (ZF-Servotest) таким образом, чтобы при последующих проверках было исключено повреждение системы рулевого управления.

1.6.2.1 При системе рулевого управления с ограничением давления **до** инструмента [1]:

Вариант ①

Оставить двигатель работать с холостыми оборотами.

Закрывать запорный вентиль инструмента [1] (ZF-Servotest) и считать максимальное давление.



Внимание:

Максимальное давление должно воздействовать только кратковременно, самое большее 10 секунд, так как в противном случае внутренние части насоса сильно нагреваются, что может вести к преждевременному износу.

Заданное значение: Максимальное давление (заводская табличка) +10%

Опять открыть запорный вентиль.

Если заданная величина не достигается, заменить или отремонтировать насос.

1.6.2.2 При системе рулевого управления с ограничением давления **после** инструмента [1]:

Вариант ②



Внимание:

Если установка инструмента [1] производится по варианту ②, нужно обращать внимание на то, чтобы во время всей проверки давления двигатель работал только с частотой вращения холостого хода. Повышение частоты вращения двигателя приводит к немедленному, скачкообразному повышению давления в системе. В этом случае существует опасность, что будут повреждены напорный трубопровод/насос.

Оставить двигатель работать с холостыми оборотами.

Контролировать манометр инструмента [1] и медленно закрывать запорный вентиль, пока не будет достигнуто указанное максимальное давление.

Не закрывать дальше запорный вентиль (дать максимальному давлению только кратковременно воздействовать, самое большее 10 секунд, так как в противном случае внутренние части насоса сильно нагреваются).

Опять установить запорный вентиль в исходное положение.

Если при измерении максимальное давление не достигается, то насос должен быть заменен или отремонтирован.

1.6.3 Проверка объемного потока насоса ZF.

Указание:

Заданные значения для объемного потока, испытательного давления и проверочной частоты вращения, см. в таблице. Обозначения и управление инструментом [1] (ZF-Servotest 6.), см. отдельное Руководство по эксплуатации для ZF-Servotest 6..

- **Проверка ограниченного объемного потока**

Повышать частоту вращения двигателя до тех пор, когда подача насоса перестанет изменяться, несмотря на повышение частоты вращения - примерно 1300 об/мин.

Теперь насос находится в области ограничения.

Заданное значение: см. каталог запасных частей

- **Проверка минимального объемного потока**

Закрывать запорный вентиль при частоте вращения холостого хода двигателя до такой степени, чтобы создавалось предусмотренное для этого типа насоса испытательное давление.

Считать объемный поток.

Учитывать передаточное отношение частоты вращения двигателя к частоте вращения насоса.

| Тип насоса | Проверочная частота вращения [об/мин] | Испытательное давление [бар] | Минимальный объемный поток [дм ³ /мин] |
|------------|---------------------------------------|------------------------------|---|
| 7672 | 500 | 50 | 5,0 |
| 7673 | 500 | 50 | 6,6 |
| 7674 | 500 | 50 | 7,8 |
| 7675 | 500 | 50 | 8,7 |
| 7677 | 500 | 50 | 12 |
| 7683 | 500 | 50 | 5,0 |
| 7684 | 500 | 50 | 6,1 |
| 7685 | 500 | 50 | 7,0 |
| 7686 | 500 | 50 | 9,6 |
| 7687 | 500 | 50 | 10,8 |
| 8601 | 1000 | 120 | 2,0 |
| 8604 | 350 | 50 | 4,0 |
| 8605 | 350 | 50 | 5,0 |
| 8607 | 350 | 50 | 5,0 |

1.6.4 Проверка гидравлического ограничения рулевого управления

1.6.4.1 Устанавливаемое механически гидравлическое ограничение рулевого управления

- Транспортные средства с неподвижной осью:
Приподнять управляемый мост. ^[1]
- Транспортные средства с независимой подвеской колес:
Установить колеса управляемого моста на поворотный диск.
- Поворачивать рулевое колесо по часовой стрелке. Если достигнут упор оси или колеса, вращать рулевое колесо дальше, пока не будет достигнут жесткий ограничитель поворота.

В этом положении считать давление по манометру:

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| Заданные значения: | системы рулевого управления до 16 дм ³ /мин: | 40...50 бар |
| | до 20 дм ³ /мин: | 50...60 бар |
| | свыше 20 дм ³ /мин: | 70...80 бар |

Таким же образом провести проверку для другого направления вращения.

Установку ограничения рулевого управления см. раздел III. п. 5.

1.6.4.2 Устанавливаемое автоматически гидравлическое ограничение рулевого управления

Произвести проверку, как описано в 1.6.4.1.

Если на деталях упора колеса больше нет зазора, или давление масла не повышается до заданного значения, установить новые винты (20) или (128) и по-новому отрегулировать ограничение рулевого управления по разделу III. п. 5.

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| Заданные значения: | системы рулевого управления до 16 дм ³ /мин: | 40...50 бар |
| | до 20 дм ³ /мин: | 50...60 бар |
| | свыше 20 дм ³ /мин: | 70...80 бар |

Если на деталях упора колеса слишком большой зазор и давление масла не повышается до заданного значения, то по-новому отрегулировать ограничение рулевого управления по разделу III. п. 5.

Таким же образом провести проверку для другого направления вращения.

^[1] см. указания производителя транспортного средства

1.6.5 Проверка максимального давления и слива масла рулевого механизма

При системе рулевого управления с ограничением давления до инструмента [1]: Вариант А

Держать между упорами колес инструмент [3] или нажимные детали толщины примерно 15 мм (Рис. 28), так чтобы поворот рулевого колеса ограничивался 1/2 до 3/4 вращения рулевого колеса перед достижением упора оси или колеса. Ограничение поворота рулевого колеса должно происходить на инструменте [3] или этих нажимных деталях, и не поршнем в рулевом механизме.

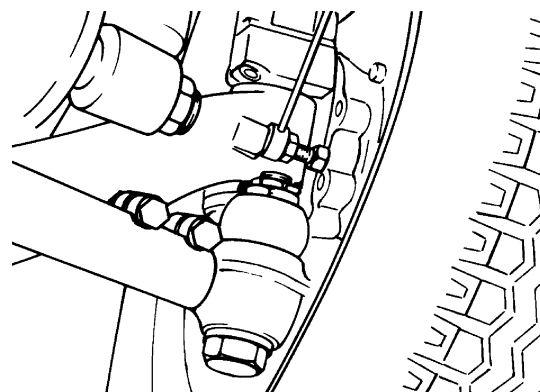


Рис. 28



Внимание:

Находящийся под давлением инструмент может быть выдавлен - избегайте прямого визуального контакта с инструментом. Опасность несчастного случая вследствие защемления.

В зависимости от исполнения оси использовать предусмотренный производителем транспортного средства специальный инструмент.

Повернуть рулевое колесо при частоте вращения холостого хода двигателя до упора, и примерно 5 секунд вращать рулевое колесо дальше с усилием 100... 200 Н. Считать максимальное давление и слив масла.

Повторить проверку в противоположном направлении вращения.

| | | |
|--|------------------|--------------------------|
| Макс. допустимые значения слива масла: | тип 8090: | 2,0 дм ³ /мин |
| | тип 8095...8098: | 2,5 дм ³ /мин |

Проводить проверку слива масла при пониженном объемном потоке:

Установить инструмент [1] (ZF-Servotest) 6.. на объемный поток 0,5 дм³/мин выше, чем макс. допустимая величина слива масла.

Повторить проверку слива масла, как описано выше. Измеренная при этом величина слива масла не должна превышать измеренную раньше величину - см. выше.

Причина слишком низкого максимального давления/слишком высокого слива масла:

- неисправен клапан ограничения давления или клапан подсоса.-
- Клапан ограничения рулевого управления включается слишком рано - установка см. раздел III. п. 5.
- Повреждены уплотнения в рулевом управлении.

При системе рулевого управления с ограничением давления после инструмента [1] вариант ②

Закрывать запорный вентиль (4) и дроссельный клапан (5) до такой степени, пока не создастся давление, которое лежит на 30 бар ниже, чем максимальное давление. Опять открыть запорный вентиль (4).

Произвести проверку, как описано выше.

1.6.6 Проверка возврата клапана в исходное положение

Указание:

Обращать внимание на легкость хода рулевой колонки (коврики, облицовки).

Закрывать клапан рулевого управления вращением рулевого колеса, и таким образом создать максимальное давление. Затем повернуть рулевое колесо обратно до такой степени, чтобы было давление протекания. После этого отрегулировать давление (давление протекания +10 бар).

Отпустить рулевое колесо и наблюдать давление. Давление должно в течение 1 секунды опуститься до давления протекания (макс. выше на 0,5 бар).

Пример: Давление протекания: 4,0 бар макс. допустимое значение: 4,5 бар

1.6.7 Проверка свободного хода рулевого колеса

Предпосылка для следующей далее проверки:

Передающие части между рулевым колесом и колесом не должны иметь зазоров.

- Исполнения с пластинчатой рессорой:
Заблокировать левое переднее колесо (у транспортных средств с правосторонним управлением правое переднее колесо) путем установки инструмента [4] между ободом колеса (сзади и спереди) и передней рессорой в положении движения по прямой (**Рис. 29**).



Внимание:

Не прикладывать на инструменты и обод колеса большие давления, чем указано ниже, так как иначе существует опасность повреждения обода колеса.

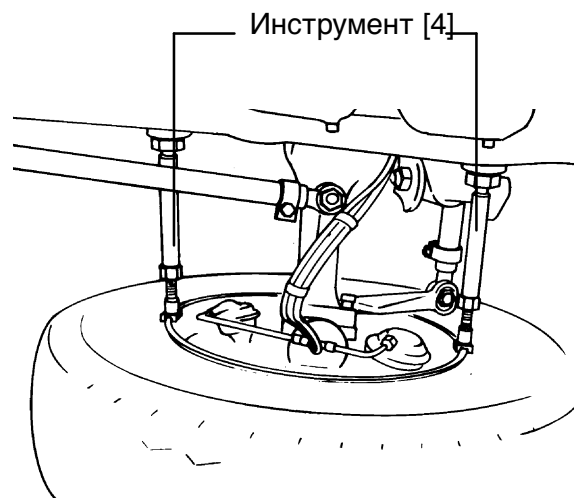


Рис. 29

- Исполнения с независимой подвеской колес:
Блокировать с учетом указаний производителя транспортного средства левое переднее колесо (у транспортных средств с правосторонним управлением правое переднее колесо).

- Установить инструмент [2] на рулевое колесо, и закрепить стрелку на панели приборов или ветровом стекле (**Рис. 30**).

Повысить частоту вращения двигателя примерно до 1000 об/мин.

Считать давление протекания по инструменту [1] (ZF-Servotest/манометр).

Повернуть рулевое колесо влево, пока не будет показание на 1 бар выше давления протекания.

При этом считать значение по шкале инструмента [2].

Повернуть рулевое колесо вправо, пока не будет показание на 1 бар выше давления протекания.

Считать значение по шкале инструмента [2].

Рассчитать пройденный в общем путь.

Заданное значение: макс. 50 мм (рулевое колесо Ø 500 мм)

При исполнениях с угловой передачей:

Заданное значение: макс. 55 мм (рулевое колесо Ø 500 мм)

Если максимальная величина превышена, проверить зазор рулевой колонки, при необходимости отремонтировать или заменить рулевой механизм.

Снять инструмент [1] (ZF-Servotest)/манометр.

Проверить уровень масла и удалить воздух из системы рулевого управления - см. раздел III.

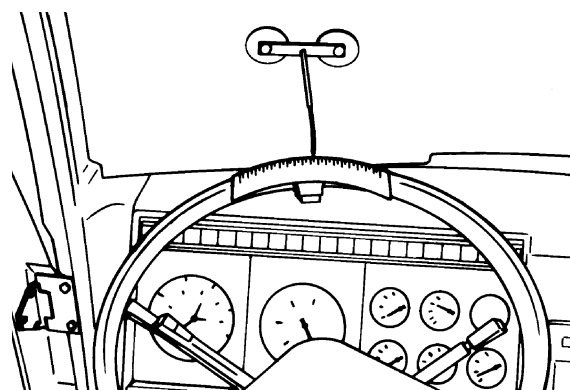


Рис. 30

2 Путь поиска неисправностей

| Неисправность | Причина | Устранение |
|------------------------------------|--|--|
| Шумы | Воздух в масле Слишком низкий уровень масла | Удалить воздух из системы рулевого управления ³ Долить масло |
| | Неисправен насос | Отремонтировать ² Заменить ² |
| Тяжелый ход с обеих сторон | Слишком низкий уровень масла | Устранить негерметичность Долить масло ³ |
| | Система рулевого управления засасывает воздух (область всасывания) | Устранить негерметичность Долить масло ³ Удалить воздух из системы рулевого управления ⁴ |
| | Карданные шарниры с крестовиной / рулевая колонка тяжелый ход | Проверить Заменить ¹ |
| | Загрязнен масляный фильтр | Заменить ³ |
| | Рулевое управление неисправно | Отремонтировать ² Заменить ² |
| | Неисправен насос | Отремонтировать ² Заменить ² |
| Тяжелый ход с обеих сторон | Неправильно установлено ограничение рулевого управления | Установить ³ |
| | Рулевое управление неисправно | Отремонтировать ² Заменить |
| Тяжелый ход при быстром управлении | Система рулевого управления засасывает воздух (область всасывания) | Устранить негерметичность Долить масло Удалить воздух из системы рулевого управления ³ |
| | Неисправен насос или неправильное исполнение | Заменить насос ² |

¹ см. указания производителя транспортного средства

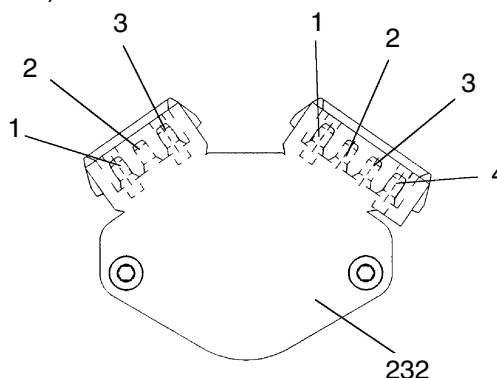
² обратиться на станцию сервисного обслуживания ZF

³ см. раздел III

| Неисправность | Причина | Устранение |
|--------------------------------------|--|---|
| Затрудненный обратный ход | Ось/направляющие части оси тяжелый ход | Отремонтировать ① |
| | Перекошены рулевой механизм/вал рулевого управления | Устранить перекос ① |
| | Тяжелый ход рулевой колонки | Устранить тяжелый ход ① |
| | Слишком высокое давление протекания | Неправильное поперечное сечение трубопровода Линия перегнута/сжата Установлена дроссельная шайба или неправильная дроссельная шайба ① |
| | Рулевое управление неисправно | Отремонтировать ② Заменить ② |
| Точное движение по прямой невозможно | Слишком низкий уровень масла | Устранить негерметичность Долить масло ③ Удалить воздух из системы рулевого управления ③ |
| | Имеется люфт оси/направляющих частей оси/рулевой колонки | Проверить ① Заменить ① |
| | Имеется люфт рулевой колонки | Проверить ③ Заменить ② |

Для исполнений с потенциометром (232) дополнительно

Назначение контактов потенциометра или штекера (электрическая бортовая сеть)



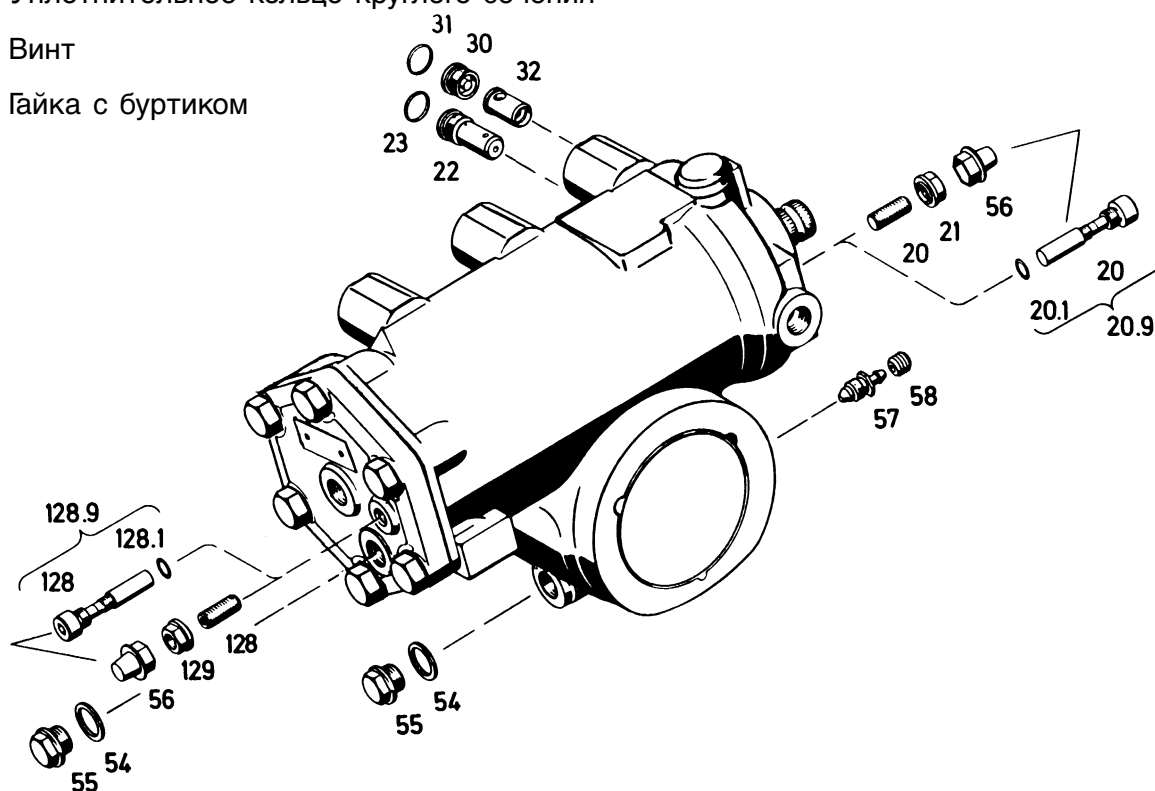
| | | |
|---------------------------------|-------------------------|---|
| Потенциометр (232) не действует | Нет рабочего напряжения | Измерить на штекере (электрическая бортовая сеть) между контактами 1-3 Заданное значение: рабочее напряжение ① |
| | Плохой контакт | Устранить загрязнение или коррозию |

| Неисправность | Причина | Устранение |
|--|---|--|
| | Внутренняя неисправность | Проверить потенциометр (см. ниже) |
| | Не передается вращение на потенциометр (232) | Заменить рулевой механизм ^[2] |
| Потенциометр (232) действует неправильно | Неправильная установка | Установить потенциометр ^[4] |
| | Неправильный электромонтаж | Проверить электромонтаж ^[4] |
| | Ослаблены винты с цилиндрической головкой (223 и 235) | Проверить или затянуть ^[4] |
| | Неправильный монтаж потенциометра (232) | Проверить ^[4] |

- ^[1] см. указания производителя транспортного средства
- ^[2] обратиться на станцию сервисного обслуживания ZF
- ^[3] см. раздел III.
- ^[4] см. раздел V.

IX. Обозначение позиций и детальный чертеж

- 20 Шпилька/винт
- 20.1 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 20.9 Винт
- 21 Гайка с буртиком
- 22 Вставной клапан
- 23 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 30 Винт
- 31 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 32 Вставной клапан
- 54 Уплотнительное кольцо
- 55 Резьбовая пробка
- 57 Сапун
- 128 Шпилька/винт
- 128.1 Уплотнительное кольцо круглого сечения
- 128.9 Винт
- 129 Гайка с буртиком



Клиент: Исполнение рулевого управления:

Производитель транспортного средства: Производитель насоса:

Тип транспортного средства (-модель): Исполнение насоса:

Пробег км: Резервный насос рулевого управления:

1 Пробная поездка проведена да нет

Замечания:

2 Проверено отсутствие внешних подтеканий / повреждений да нет

Замечания:

3 Уровень масла проверен да нет

Примечания:

.....

Проверяющий:

Дата:

Клиент: Исполнение рулевого управления:

Производитель транспортного средства: Производитель насоса:

Тип транспортного средства (-модель): Исполнение насоса:

Пробег км: Резервный насос рулевого управления:

1 Интервалы проверок (см. раздел III)

2 Пробная поездка проведена да нет

Замечания:

3 Проверка внешним осмотром проведена да нет

Замечания:

4 Масляный фильтр заменен да нет

5 Свободный ход рулевого колеса проверен да нет

Заданное значение: Измеренная величина: мм

макс. 50 мм

макс. 55 мм (при исполнениях с угловой передачей)

6 Проверка безопасности (SP) проведена да нет

Примечания:

Проверяющий:

Дата:

