



# Руководство по эксплуатации

**Автобусы**

**ZF-EcoLife**

для городских, маршрутных и междугородных автобусов

© Авторское право принадлежит ZF Friedrichshafen AG

Данное техническое руководство охраняется авторским правом.

Полное или частичное копирование и распространение данного документа без разрешения ZF Friedrichshafen AG запрещено.

Нарушения преследуются в гражданско-правовом и уголовно-правовом порядке.

Данный документ является переводом немецкого текста.

Перед первым вводом транспортного средства в эксплуатацию соблюдайте следующее:

- Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и соблюдайте указания по технике безопасности.
- С целью гарантии надежности эксплуатации коробки передач обязательно соблюдайте указания по техническому обслуживанию.

Для проведения работ по техническому обслуживанию коробки передач и при решении возможно появляющихся проблем, всегда к Вашему распоряжению специалисты ZF сервисной службы.

Адреса вы найдете в списке фирм ZF (номер для заказа 0000 762 703) или в Интернете на сайте [www.zf.com](http://www.zf.com) (Company/ZF worldwide).

Дальнейшую информацию об изделии вы найдете в Интернете на сайте: [www.zf.com](http://www.zf.com) (Products & Services/Product Range Buses).

## **УКАЗАНИЕ**

Все данные этого руководства по эксплуатации основываются на базовой модели коробки передач ZF-EcoLife.

В связи с многочисленными возможностями монтажа не могут быть указаны точные данные для определенного транспортного средства.

При отклонениях в управлении и обслуживании между настоящим руководством и поставляемым с транспортным средством руководством по эксплуатации изготовителя, обязывающими являются данные изготовителя транспортного средства.

Счастливого пути с коробкой передач ZF-EcoLife желает вам

## **ZF Friedrichshafen AG**

D-88038 Friedrichshafen

Телефон: +49 (0) 7541 77-0

Телефакс: +49 (0) 7541 77-908000

Интернет: [www.zf.com](http://www.zf.com)

## Указания по технике безопасности

---

В данном руководстве по эксплуатации используются следующие указания по технике безопасности:

### УКАЗАНИЕ

Служит как указание на особые действия, методы, информацию и т.д.

### ОСТОРОЖНО

Используется, если отличающееся и неквалифицированное обращение может вести к повреждению изделия.



### ОПАСНОСТЬ!

Используется, если недостаточная тщательность может вести к травмированию людей и материальному ущербу.



### ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!

Смазочные и эксплуатационные материалы, а также моющие средства не должны попадать в почву, грунтовые воды или в канализацию.

- Запросите в вашем компетентном ведомстве охраны окружающей среды и соблюдайте правила безопасного обращения с соответствующими продуктами.
- Собирайте масло в достаточно большую емкость.

- Утилизируйте масло, старые фильтры, смазочные материалы, а также чистящие средства в соответствии с предписаниями охраны окружающей среды.
  - При обращении со смазочными материалами и чистящими средствами соблюдайте соответствующие предписания производителей.
- 

**УКАЗАНИЕ** для чистки транспортного средства/коробки передач

### ОСТОРОЖНО

При чистке необходимо следить за тем, чтобы ни струя пара, ни струя для очистки под высоким давлением не были направлены прямо на сапун, электронное устройство управления и штекерные разъемы. Проникающая во внутрь вода может приводить к нарушению действия и повреждению коробки передач!

– Сапун, см. разд. 1.3, Поз. 10

– Электронное устройство управления и штекер, см разд. 1.3, Поз. 1, 2 и 3

|          |   |    |          |   |    |
|----------|---|----|----------|---|----|
| <b>1</b> | <b>Описание</b> .....   | 6  | 2.12     | Контроль температуры .....  | 23 |
| 1.1      | Узлы, агрегаты .....  | 6  | 2.13     | Контроль состояния/сигнальные лампы .....   | 24 |
| 1.2      | Устройство коробки передач и монтируемые части .....                            | 8  | 2.14     | Реакция коробки передач в случае неисправности .....                                    | 24 |
| 1.3      | Системное решение ZF-EcoLife .....  | 10 | 2.14.1   | Резервный режим движения .....  | 25 |
|          |   |    | 2.15     | Эксплуатация в условиях низких температур и при длительных простоях .....               | 26 |
| <b>2</b> | <b>Управление и эксплуатация</b> .....  | 12 | 2.15.1   | Стоянка транспортного средства при низких температурах .....                            | 27 |
| 2.1      | Клавишный переключатель с разъемом диагностики .....                            | 12 | <b>3</b> | <b>Техническое обслуживание</b> .....   | 28 |
| 2.1.1    | Варианты .....  | 12 | 3.1      | Марки масла .....   | 28 |
| 2.1.2    | Подсветка клавиш .....  | 13 | 3.2      | Объем масла .....   | 29 |
| 2.1.3    | Положения клавишного переключателя .....  | 14 | 3.3      | Контроль уровня масла .....   | 29 |
| 2.2      | Режимы движения .....   | 14 | 3.3.1    | Первая проверка уровня масла для обеспечения минимального количества масла .....        | 30 |
| 2.3      | Запуск двигателя .....  | 14 | 3.3.2    | Определяющим является контроль уровня масла при рабочей температуре .....               | 30 |
| 2.4      | Включение передачи .....  | 15 | 3.3.3    | Электрическое устройство контроля уровня масла .....                                    | 31 |
| 2.4.1    | Стандарт .....  | 15 | 3.3.4    | Возможность нагрева трансмиссионного масла .....  | 31 |
| 2.4.2    | Коробка передач с дополнительными функциями .....                               | 16 | 3.4      | Интервалы смены масла .....   | 31 |
| 2.4.2.1  | Дополнительная функция "деблокировка передачи" .....                            | 16 | 3.5      | Вариант 1 – Замена масла с использованием обычного устройства слива масла .....         | 32 |
| 2.4.2.2  | Дополнительная функция "дополнительная клавиша задний ход" .....                | 16 | 3.5.1    | Слив масла .....  | 32 |
| 2.5      | Трогание с места .....  | 17 | 3.5.2    | Заправка маслом .....   | 32 |
| 2.6      | Движение под уклон .....  | 17 | 3.6      | Вариант 2 – Замена масла с использованием специального устройства слива масла VRM ..... | 34 |
| 2.7      | Изменение направления движения .....  | 17 | 3.6.1    | Слив масла .....  | 34 |
| 2.8      | Кикдаун .....   | 18 | 3.6.2    | Заправка маслом .....   | 34 |
| 2.9      | Использование тормоза-замедлителя .....   | 18 | 3.7      | Охлаждающая жидкость двигателя .....  | 35 |
| 2.10     | Остановка, стоянка .....  | 20 |          |   |    |
| 2.11     | Буксировка на дальние расстояния .....  | 21 |          |   |    |
| 2.11.1   | Буксировка транспортного средства с соосной коробкой передач .....              | 21 |          |   |    |
| 2.11.1.1 | Коробка передач исправна .....  | 21 |          |   |    |
| 2.11.1.2 | Подозрение на повреждение коробки передач .....                                 | 21 |          |   |    |
| 2.11.2   | Буксировка транспортного средства с коробкой передач с угловым редуктором ..... | 22 |          |   |    |
|          |   |    |          | Указания по поиску неисправностей .....   | 36 |

## 1 Описание

### 1.1 Узлы, агрегаты

Коробки передач серии EcoLife состоят из гидротрансформатора со сцеплением блокирования и следующей за ним 6-ступенчатой планетарной коробки передач.

#### **Гидротрансформатор**

Гидротрансформатор с реактором, установленным на муфте свободного хода, является неизнашиваемым устройством для трогания с места, оснащенным муфтой свободного хода реактора гидротрансформатора и интегрированным сцеплением блокирования.

Гидротрансформатор работает только во время фазы трогания с места, и затем автоматически блокируется путем закрывания этого сцепления. Таким образом исключаются потери в гидротрансформаторе.

#### **Гаситель крутильных колебаний**

Все типы гидротрансформатора оснащены гасителями крутильных колебаний, которые наряду с повышением комфорта движения делают возможным также уменьшение расхода топлива вследствие снижения частот вращения при переключении передач.

#### **Тормоз-замедлитель**

Все исполнения коробок передач стандартно поставляются с первичным тормозом-замедлителем. Встроенный гидродинамический тормоз-замедлитель расположен в основной коробке передач между гидротрансформатором и планетарной коробкой передач. Вследствие расположения тормоза-замедлителя на входе коробки передач (так называемый первичный тормоз-замедлитель), тормозной момент на валу отбора мощности повышается соответственно передаточному числу коробки передач. В результате на нижних передачах образуется высокий тормозной момент тормоза-замедлителя, который может использоваться почти до остановки транспортного средства. Его величина может свободно выбираться в рамках допустимых значений, и таким образом согласовываться с индивидуальными вариантами использования или желаниями заказчика.

Управление тормозом-замедлителем производится, как правило, при нажатии педали тормоза. Сигнал торможения преобразуется электронным устройством управления ступенями или плавно в тормозной момент.

С использованием шины CAN возможна комбинация тормоза-замедлителя с другими тормозными системами. При этом нужно учитывать максимально допустимую сумму тормозных моментов. Опционально или в комбинации с педалью тормоза, тормоз-замедлитель может управляться также рычагом.

## **Планетарная коробка передач**

Расположенная после гидротрансформатора планетарная коробка передач выполнена как 6-ступенчатая коробка передач. Она представляет собой объединенную систему планетарных передач (не секционная конструкция).

В планетарной коробке передач переключение передач осуществляется автоматически и без прерывания силы тяги.

Сигналы для включения отдельных передач выдаются электронным устройством управления. В зависимости от различных эксплуатационных параметров двигателя, транспортного средства, тормозной системы и т.д., электрогидравлическим блоком управления включаются соответствующие многодисковые сцепления и тормоза.

## **Электрогидравлический блок управления**

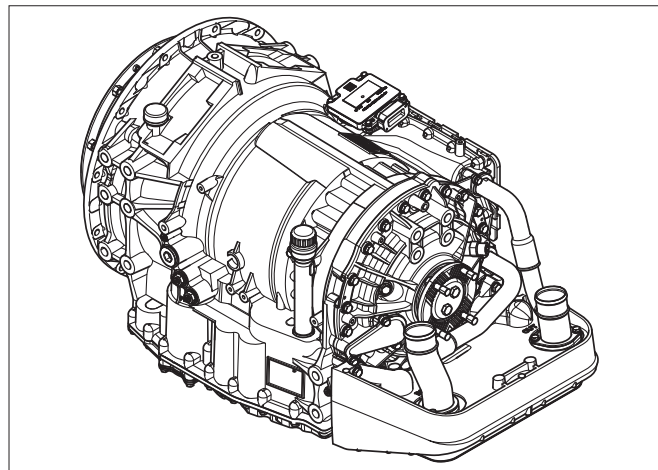
Коробка передач оборудована электрогидравлическим блоком управления. Электрогидравлический блок управления получает команды управления от электронного устройства управления. Клапаном пропорционального регулирования модулируется закрытие элементов сцепления и тормозов соответственно нагрузке двигателя.

## 1.2 Устройство коробки передач и монтируемые части

На базе основной коробки передач с установленным электронным устройством управления собираются следующие варианты:

- **Соосное исполнение коробки передач с установленным на ней теплообменником.**

На соосной стандартной коробке передач теплообменник тормоза-замедлителя монтируется со стороны отбора мощности, и теплообменник коробки передач сбоку.



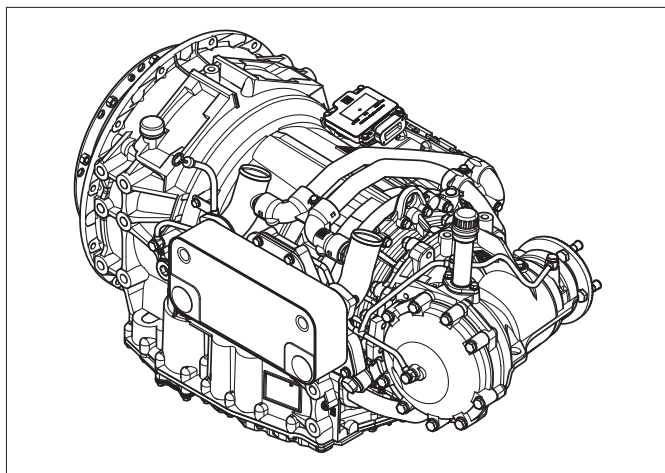
035559

Рис. 1.1 Соосная коробка передач



- Коробка передач с прифланцованным угловым редуктором 80° RHD и установленным на ней теплообменником.

К основной коробке передач может быть прифланцован угловой редуктор 80° RHD. Для этого имеются специальные компоновки теплообменника ретардера.

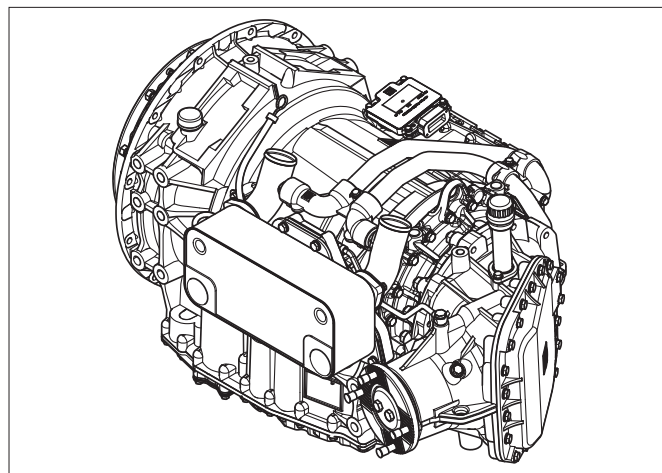


035560

Рис. 1.2 Коробка передач с прифланцованным угловым редуктором 80° RHD

- Коробка передач с прифланцованным угловым редуктором 80° LHD и установленным на ней теплообменником.

К основной коробке передач может быть прифланцован угловой редуктор 80° LHD. Для этого имеются специальные компоновки теплообменника ретардера.



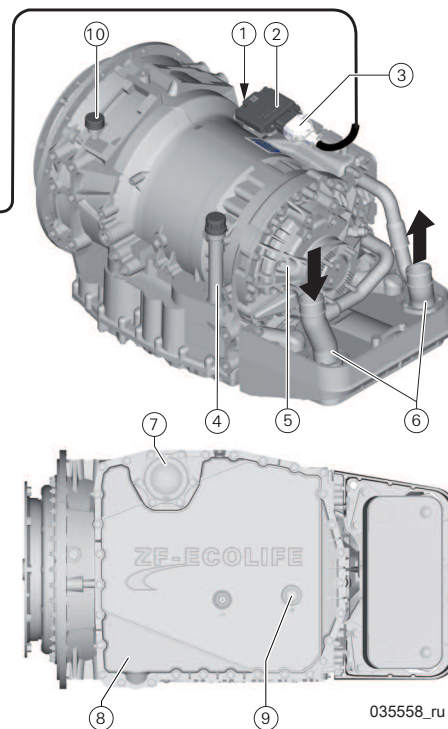
035561

Рис. 1.3 Коробка передач с прифланцованным угловым редуктором 80° LHD

## 1.3 Системное решение ZF-EcoLife

### Обозначение

- 1 Соединительный кабель между электронным устройством управления и коробкой передач
- 2 Электронное устройство управления
- 3 Штекер электронного устройства управления
- 4 Маслозаливная трубка с масляным щупом
- 5 Датчик импульсов тахометра (опционально 10 часов/14 часа)
- 6 Патрубки охлаждающей жидкости
- 7 Нагнетательный фильтр
- 8 Масляный поддон
- 9 Пробка маслосливного отверстия
- 10 Сапун



- 11 Шина CAN транспортного средства
  - двигатель/бортовой компьютер/тормозная система
  - педаль акселератора
  - кикдаун, рычаг тормоза-замедлителя, педаль

- 12 ZF-CAN
  - Е-модуль 2 (опционально)
  - входы
    - кикдаун, рычаг тормоза-замедлителя, педаль
  - выходы

- избиратель режимов (клавишный переключатель)
- входы
  - кикдаун, рычаг тормоза-замедлителя, педаль
- выходы
- ZF вход для диагностирования (12.1)

- 13 Программа диагностики, ZF-Testman
  - диагностика
  - EOL (сход с конвейера)
  - измерение
  - установка параметров

035558\_ru

## Краткое описание

На схематическом изображении показаны возможные системные решения ZF-EcoLife со всеми необходимыми отдельными компонентами.

Коробка передач ZF-EcoLife соединена через шину CAN транспортного средства с бортовой сетью и через шину ZF-CAN с избирателем режимов, опциональным E-модулем 2 и системой диагностики.

Коробка передач EcoLife управляется и контролируется электронным устройством управления, в котором используются все распространенные протоколы диагностирования. Входные параметры транспортного средства и коробки передач, передающиеся по шине CAN, регистрируются электронным устройством управления и преобразуются в сигналы управления гидравлической системой коробки передач.

Водитель может активно воздействовать на систему управления EcoLife с помощью:

- избирателя режимов (клавишного переключателя)
- кикдауна (резкое нажатие до упора на педаль акселератора)
- педали акселератора
- педали тормоза
- выключателя управления тормозом-замедлителем

- Избирателем режимов может быть предварительно выбран диапазон изменения передаточного отношения. Нажатая кнопка начинает светиться (постоянный свет).
- С использованием функции кикдаун точки переключения могут быть сдвинуты в направление более высоких частот вращения, это означает более долгое движение на одной передаче или более раннее переключение обратно на более низкую передачу.

## 2 Управление и эксплуатация

### 2.1 Клавишный переключатель с разъемом диагностики

#### 2.1.1 Варианты

Варианты: 3, 4, 5 или 6 клавиш для выбора желаемого режима движения, расположенные горизонтально или вертикально:

**R** = задний ход

**N** = нейтральное положение

**D** = автоматический режим движения вперед (Drive)

Опционально:

**1, 2, 3** = ограниченные режимы движения вперед

Описание режимов движения см. раздел 2.2



Клавишный переключатель с разъемом диагностики, вариант с 6-ю клавишами, горизонтальное встраивание (исполнение может отличаться отдельными деталями от изображения)



Крышка разъема диагностики снята



Кабель диагностики присоединен

## 2.1.2 Подсветка клавиш

Подсветка клавиш производится со ступенями яркости 1 (низкая) и 2 (высокая).

При повороте ключа транспортного средства в положение движения, система автоматически проводит тест освещения. При этом все клавиши светятся в течение 1,2 секунды со степенью яркости 2. После этого происходит переключение на освещение для поиска с яркостью 1, для более легкого нахождения клавиш в темноте.

После нажатия клавиши она загорается с яркостью 2, как только команда подтверждается электронным устройством управления (функциональное освещение).

### Индикация неисправностей:

- **Несмотря на нажатую клавишу остается освещение для поиска, ступень 1**

Возможные причины:

- Отсутствуют требуемые для освещения сигналы от электронного устройства управления.  
Несмотря на это, режим движения в таком случае возможен
- Неисправен клавишный переключатель

- **Нажатая клавиша мигает**

Причина: команда не принимается электронным устройством управления (возможные при этом случаи см. разд. 2.3 и 2.4)

- **Все клавиши мигают**

Возможные причины:

- Серьезная внутренняя неисправность клавишного переключателя
- Нарушение коммуникации по шине CAN

## 2.1.3 Положения клавишного переключателя

### УКАЗАНИЕ

При одновременном нажатии нескольких клавиш активируется самая малая выбранная клавиша, предотвращающая одновременное включение двух передач.

Пример: при ошибочном одновременном нажатии клавиш 3 и D, активируется клавиша 3.

## 2.2 Режимы движения

Режимы движения выбираются нажатием соответствующей клавиши переключателя (см. раздел 2.1). Точные данные о передачах, включаемых при отдельных режимах движения, даны в инструкции по эксплуатации транспортного средства.

Каждому режиму движения соответствует определенный диапазон передач. Электронное устройство управления определяет точки включения, при которых производится переключение передач.

Ручное вмешательство в автоматический процесс переключения передач (последовательное переключение режимов движения) не целесообразно.

---

### ОПАСНОСТЬ!

Если во время движения нажимается клавиша “N”, то прерывается силовой поток между двигателем и валом отбора мощности. Это означает прекращения действия моторного тормоза и тормоза-замедлителя. **Опасность аварии! – Задействовать тормоз!** С целью обеспечения безопасности при неполадках в электронном устройстве управления или при нарушении электроснабжения коробка передач автоматически переводится в нейтральное положение.

---

## 2.3 Запуск двигателя

Запуск двигателя допускается только при условиях:

- Транспортное средство не движется
- Нажата педаль тормоза или включен стояночный тормоз
- Клавишный переключатель в нейтральном положении (“N”)

### УКАЗАНИЕ

Блокировка стартера: если клавишный переключатель не находится в нейтральном положении, то как правило запуск двигателя предотвращается. Подробности указаны в руководстве по эксплуатации, предоставляемом производителем транспортного средства.

Возможно, двигатель может запускаться также тогда, если клавишный переключатель не находится в нейтральном положении. В таком случае нажатая клавиша мигает после запуска двигателя (см. раздел 2.1.2), и коробка передач остается в нейтральном положении. Для начала движения необходимо сперва нажать клавишу "N" и затем клавишу желаемого режима движения, в соответствие с разделом 2.4.

## **ОСТОРОЖНО**

**Кабель для запуска от внешнего источника подключать только к батарее, никогда к стартеру! Не поворачивать во время движения ключ транспортного средства!**

## **2.4 Включение передачи**

### **ОСТОРОЖНО**

**Никогда не нажимать клавиши переключателя режимов движения и одновременно добавлять газ!**

### **2.4.1 Стандарт**

- Педаль акселератора в положении холостого хода
- $n_{\text{двиг}} < 900 \text{ мин}^{-1}$
- Транспортное средство не движется
- Нажата педаль тормоза или включен стояночный тормоз
- Выбрать желаемый режим движения нажатием соответствующей клавиши

В описанных далее случаях, несмотря на выбранный режим движения (нажата одна из клавиш) электронным устройством управления предотвращается включение соответствующей передачи для трогания с места. При этом нажатая клавиша мигает (см. раздел 2.1.2):

- Нажата педаль акселератора
- $n_{\text{двиг}} > 900 \text{ мин}^{-1}$
- Скорость движения  $>$  примерно 3 км/ч и выбран режим движения противоположный актуальному направлению движения
- Температура в масляном поддоне коробки передач ниже  $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
– необходимые меры см. раздел 2.15

## 2.4.2 Коробка передач с дополнительными функциями

### 2.4.2.1 Дополнительная функция “деблокировка передачи”

(Дополнительная функция изготовителя транспортного средства, рекомендуется компанией ZF)

Последовательность как описано в 2.4.1. В следующем случае, дополнительно к указанным в 2.4.1, несмотря на выбранный режим движения (нажата одна из клавиш) электронным устройством управления предотвращается включение соответствующей передачи для трогания с места. При этом нажатая клавиша мигает (см. раздел 2.1.2):

- Не нажата педаль тормоза или не включен стояночный тормоз

При близком к этому по времени нажатию педали тормоза или включению стояночного тормоза включается передача для трогания с места, что видно по смене мигания нажатой клавиши на функциональное освещение.

### 2.4.2.2 Дополнительная функция “дополнительная клавиша задний ход”

Для включения заднего хода нажать клавишу R переключателя, и одновременно дополнительную клавишу R на панели приборов.

Последовательность как описано в 2.4.1. В следующем случае, дополнительно к указанным в 2.4.1, несмотря на нажатую клавишу R переключателя, электронным устройством управления предотвращается включение заднего хода. При этом мигает нажатая клавиша R (см. раздел 2.1.2):

- Дополнительная клавиша R на панели приборов не нажата



## 2.5 Трогание с места

После выбора соответствующего режима движения выждать примерно от 1 до 2 секунд, выключить тормоз и нажать на педаль акселератора.

В зависимости от компоновки и загрузки транспортного средства возможно, что транспортное средство на ровной дороге или на легких подъемах начнет двигаться с незначительной скоростью уже после отпускания тормоза. Если требуется низкая скорость движения, ее нужно устанавливать нажатием педали тормоза.

### ОПАСНОСТЬ!

- При пониженном сцеплении передних колес, например, при гололеде, в этом рабочем режиме может происходить блокирование передних колес. Транспортное средство после этого становится неуправляемым.
- На крутых подъемах всегда добавить газ при включенном стояночном тормозе. Отпускать стояночный тормоз только тогда, когда чувствуется тяга. **ОПАСНОСТЬ АВАРИИ при скатывании транспортного средства назад!**
- Быстрое качение назад при включенной передаче переднего хода или вперед при включенном заднем ходе не допустимы, и могут вести к глушению двигателя и прекращению действия усилителя рулевого привода.
- Трогание с места вблизи от людей или препятствий должно происходить с наибольшей осторожностью и плавным нажатием на педаль акселератора, чтобы исключить опасность.

## 2.6 Движение под уклон

Перед крутыми спусками установить на клавишном переключателе необходимый режим движения 1, 2 или 3. Таким образом ограничиваются включения более высоких передач.

### ОПАСНОСТЬ!

**В экстремальной ситуации для защиты двигателя прекращается действие механизма, блокирующего включение более высоких передач. В этом случае, независимо от выбранного режима движения, коробка передач может переключаться вплоть до самой высокой передачи. ОПАСНОСТЬ АВАРИИ! Следите за тахометром!**

## 2.7 Изменение направления движения

Перед переключением с движения передним ходом на движение задним ходом или наоборот:

- Затормозить транспортное средство до остановки
- Нажать клавишу "N" переключателя режимов движения
- Далее как описано в разделе 2.4

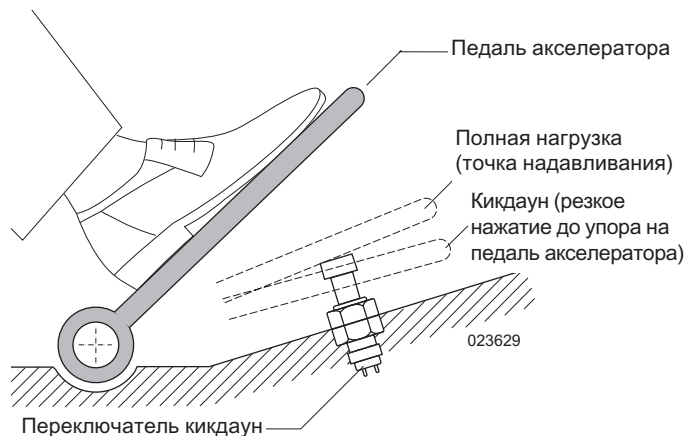
## 2.8 Кикдаун

Для использования макс. мощности двигателя переключателем кикдаун (см. Рис.) или сигналом шины CAN можно активировать более высокие точки переключения (для ускорения или на подъемах).

- Нажать педаль акселератора дальше точки полной нагрузки (положение кикдаун).

### УКАЗАНИЕ

При использовании функции кикдаун повышается расход топлива.



## 2.9 Использование тормоза-замедлителя

Тормоз-замедлитель является не изнашиваемым гидродинамическим тормозом, работающим в зависимости от передачи. Он должен использоваться при каждом торможении. Вследствие этого сберегается рабочая тормозная система. Тормоз-замедлитель может управляться рычагом и/или педалью тормоза.

Если управление производится исключительно педалью тормоза, то как правило на панели приборов имеется переключатель “Тормоз-замедлитель ВКЛ – ВЫКЛ”.

При управлении рычагом, его нужно после каждого торможения устанавливать в нулевое положение.

Более точная информация об управлении тормозом-замедлителем содержится в руководстве по эксплуатации транспортного средства.

## Условия использования тормоза-замедлителя

Электронное устройство управления разрешает включение тормоза-замедлителя только в том случае, если выполняются следующие условия:

- Педаль акселератора в положении холостого хода
- Включена передача для движения передним ходом
- Скорость движения выше примерно 3 км/ч
- Не включена антиблокировочная система (ABS)

Если при включенном тормозе-замедлителе одно из этих условий нарушается, тормоз-замедлитель отключается.

При приближении к макс. допустимой температуре масла согласно разд. 2.12, мощность тормоза-замедлителя понижается электронным устройством управления или он отключается.



### **ОПАСНОСТЬ!**

**Опасность аварии из-за снижения мощности торможения!**

---

В следующих случаях тормоз-замедлитель должен быть выключен:

- При гололеде  
Если имеются электронная тормозная система (EBS) или антиблокировочная система (ABS), ручное выключение тормоза-замедлителя не требуется.
- При превышении допустимой температуры масла согласно раздела 2.12

Возможности ручного отключения тормоза-замедлителя:

- Переключатель “Тормоза-замедлителя ВКЛ – ВЫКЛ” в положении ВЫКЛ (если имеется)
- Рычаг в нулевом положении (если имеется)
- Включить коробку передач в нейтральное положение нажатием клавиши “N” клавишного переключателя

### **ОСТОРОЖНО:**

**Только в крайнем случае при гололеде, если нет никакой другой возможности отключения тормоза-замедлителя.**

## 2.10 Остановка, стоянка

### Остановка

Транспортное средство может быть остановлено в любое время с использованием рабочей тормозной системы, независимо от положения клавишного переключателя.

Электронное устройство управления при этом переключает на соответствующую передачу, используемую для трогания с места. Вследствие работы гидротрансформатора возможно, что транспортное средство на легком подъеме может останавливаться также без использования тормоза.

- Нажать педаль тормоза или включить стояночный тормоз

При долгих остановках рекомендуется включить клавишным переключателем нейтральное положение.



### **ОПАСНОСТЬ!**

**При не включенном тормозе транспортное средство может неконтролируемо начать двигаться также и без нажатия педали акселератора.**

---

### Коробка передач с функцией AIS (Automatic Idle Shift – нейтраль при остановке)

Электронное устройство управления автоматически переключает коробку передач в нейтральное положение если одновременно выполняются следующие условия:

- Транспортное средство почти остановилось
- Нажата педаль тормоза или включен стояночный тормоз
- Педаль акселератора в положении холостого хода

Сохраняется последний выбранный на клавишном переключателе режим движения. Если одно из трех условий больше не выполняется, немедленно производится автоматическое переключение на соответствующую передачу для трогания с места.

### Стоянка

- Включить стояночный тормоз
- Затем нажать клавишу “N” переключателя режимов движения



### **ОПАСНОСТЬ!**

**При покидании транспортного средства обязательно включить стояночный тормоз. При неработающем двигателе нет прямого соединения между двигателем и мостом. Транспортное средство может катиться!**

---

## 2.11 Буксировка на дальние расстояния

### 2.11.1 Буксировка транспортного средства с соосной коробкой передач

#### 2.11.1.1 Коробка передач исправна

- Двигатель на холостом ходу, если возможно
- Клавишный переключатель в нейтральном положении
- Макс. длительность буксировки 2 часа
- Макс. скорость буксировки:  
маршрутные и городские автобусы: 25 км/ч  
междугородные автобусы: 35 км/ч

#### **УКАЗАНИЕ**

При окружающей температуре ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  макс. допустимая скорость буксировки составляет 5 км/час.

#### 2.11.1.2 Подозрение на повреждение коробки передач

#### **ОСТОРОЖНО**

При подозрении на неисправность коробки передач необходимо разъединить карданный вал между коробкой передач и ведущим мостом.

Альтернативно могут быть удалены приводные валы с обеих сторон заднего моста. При каждом мероприятии нужно обеспечивать, чтобы соблюдались указания производителя транспортного средства и производителя компонентов для обеспечения безопасности транспортного средства и охраны окружающей среды.

#### **Исключение:**

В опасной ситуации буксировка до покидания непосредственно опасной зоны (например, перекресток; тоннель и т. д.) разрешается и без разделения трансмиссии.

## 2.11.2 Буксировка транспортного средства с коробкой передач с угловым редуктором

### **ОСТОРОЖНО**

При буксировке транспортного средства с коробкой передач с угловым редуктором, карданный вал от коробки передач должен быть в любом случае отсоединен от ведущего моста.

Альтернативно могут быть удалены приводные валы с обеих сторон заднего моста. При каждом мероприятии нужно обеспечивать, чтобы соблюдались указания производителя транспортного средства и производителя компонентов для обеспечения безопасности транспортного средства и охраны окружающей среды.

### **Исключение:**

В опасной ситуации буксировка до покидания непосредственно опасной зоны (например, перекресток; тоннель и т. д.) разрешается и без разделения трансмиссии. В таком случае действуют следующие ограничения:

- Двигатель на холостом ходу, если возможно
- Клавишный переключатель в нейтральном положении
- Макс. длительность буксировки 10 минут
- Макс. допустимая скорость буксировки: 15 км/ч

### **УКАЗАНИЕ**

При окружающей температуре ниже – 15 °С макс. допустимая скорость буксировки составляет 5 км/час.

## 2.12 Контроль температуры

Электронное устройство управления контролирует температуру коробки передач. Температура в масляном поддоне и температура масла на выходе тормоза-замедлителя передается по шине CAN на вычислительное устройство транспортного средства. В зависимости от использования транспортного средства, при превышении допустимых предельных значений температуры выдаются соответствующие предупреждения.

Более подробная информация дана в руководстве по эксплуатации транспортного средства

При приближении к предельно допустимой температуре при использовании тормоза-замедлителя, мощность тормоза-замедлителя понижается электронным устройством управления.

### Действия при выдаче предупреждения о превышении температуры:

- Движение с частичной нагрузкой
- При наличии переключателя “Тормоз-замедлитель ВЫКЛ – ВКЛ”:  
выключить тормоз-замедлитель

### Если это НЕ ВЕДЕТ к понижению температуры масла:

- Остановить транспортное средство
- Клавишный переключатель в нейтральном положении
- Оставить двигатель работать с повышенной частотой вращения

### УКАЗАНИЕ

Если спустя несколько секунд температура не понизится до допустимого диапазона, то возможными причинами являются:

- слишком низкий или высокий уровень масла
- загрязненный теплообменник транспортного средства
- нарушение циркуляции охлаждающей жидкости
- повреждение коробки передач

При необходимости обратитесь в сервисную службу ZF!

## 2.13 Контроль состояния/сигнальные лампы

Проверка коробки передач производится системой диагностики электронного устройства управления при каждом включении напряжения бортовой сети, а также при эксплуатации.

### Сигнальные лампы

На неисправности указывает, например, загорание сигнальных ламп (красные или желтые) или предупреждающие указания на рабочем месте водителя (см. также руководство по эксплуатации транспортного средства).

Если выбранный режим движения не принимается электронным устройством управления, то нажатая клавиша переключателя мигает (см. разд. 2.1.2).

## 2.14 Реакция коробки передач в случае неисправности

Для защиты коробки передач в случае неисправности предусмотрены следующие действия:

### Переключение в нейтральное положение:

при тяжелых нарушениях подачи напряжения для коробки передач, как например, короткое замыкание.

### Переключение на резервный режим движения

(см. раздел 2.14.1):

при прерывании коммуникации по шине CAN или потере информации о частоте вращения.



### ОПАСНОСТЬ!

Неисправность в системе коробки передач означает:

- **Чрезвычайно высокая опасность повреждения коробки передач**
  - **Ограниченный контроль системы**
  - **ОПАСНОСТЬ АВАРИИ!**
  - **Продолжение движения разрешено только с повышенной осторожностью, по возможности медленно и предусмотрительно.**
-



## 2.14.1 Резервный режим движения

При резервном режиме движения, в зависимости от неисправностей могут быть следующие ограничения:

- Ограничено действие, или не действует тормоз-замедлитель
- Не действует функция AIS (Automatic Idle Shift – нейтраль при остановке)
- Не включается моторный тормоз
- Сцепление блокирования гидротрансформатора (WK) разомкнуто
- Ограничение крутящего момента двигателя для защиты коробки передач (нет управления двигателем)
- Плохое качество переключения передач, или передачи больше не переключаются

## 2.15 Эксплуатация в условиях низких температур и при длительных простоях

Необходимо соблюдать предписания производителя транспортного средства.

**УКАЗАНИЕ:** В зависимости от продолжительности простоя и предыдущего изменения наружной температуры температура в масляном поддоне коробки передач может быть выше или ниже наружной температуры в указанный момент.

| Наружная температура            | до –20 °С                                   | от –20 °С до –30 °С  | от –30 °С до –40 °С   |
|---------------------------------|---|--|---|
| Марки масла                     | по ZF перечню смазочных материалов TE-ML 20 | по ZF перечню смазочных материалов TE-ML 20  | по ZF перечню смазочных материалов TE-ML 20   |
| Запуск двигателя                | разрешен                                    | разрешен   | Коробка передач должна подогреваться перед запуском двигателя.  |
| Соблюдать при запуске двигателя | –   | Период прогрева минимум 10 минут, при повышенной частоте вращения на холостом ходу макс. 1500 об/мин, коробка передач в нейтральном положении  | Подогрев, например теплым воздухом, температура которого на коробке передач не должна превышать +130 °С.<br><b>ОСТОРОЖНО: Не нагревать напрямую коробку передач или около электронного устройства управления и электропроводки.</b> |
| Ограничения                     | нет   | Во время прогрева электронным устройством управления активируются различные функциональные ограничения (сохранение нейтрального положения несмотря на включенный на клавишном переключателе режим движения, ограничение частоты вращения и крутящего момента). |   |

### **2.15.1 Стоянка транспортного средства при низких температурах**

Длительная стоянка транспортного средства или хранение коробки передач допустимы до наружной температуры  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 3 Техническое обслуживание

Регулярно и правильно проводимое техобслуживание является предпосылкой надежной эксплуатации коробки передач. Поэтому соблюдение периодичности технического обслуживания является особенно важным.



### **ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!**

**Смазочные и эксплуатационные материалы, а также моющие средства не должны попадать в почву, грунтовые воды или в канализацию.**

- **Запросите в вашем компетентном ведомстве охраны окружающей среды и соблюдайте правила безопасного обращения с соответствующими продуктами.**
- **Собирайте отработанное масло в достаточно большую емкость.**
- **Утилизируйте отработанное масло, старые фильтры, смазочные материалы, а также чистящие средства в соответствии с предписаниями охраны окружающей среды.**
- **При обращении со смазочными материалами и чистящими средствами соблюдайте соответствующие предписания производителей.**

## 3.1 Марки масла

Для заправки коробок передач ZF-EcoLife могут использоваться только масла действующего перечня смазочных материалов ZF TE-ML 20.

Классификацию вашего транспортного средства в отношении макс. допустимой температуры в масляном поддоне смотрите в руководстве по эксплуатации транспортного средства. От нее зависят указанные в перечне смазочных материалов ZF TE-ML 20 разрешенные сорта масла, и интервалы смены масла и фильтра на стороне нагнетания.

Актуальный перечень смазочных материалов можно запросить во всех пунктах технического обслуживания ZF или посмотреть в Интернете: [www.zf.com](http://www.zf.com) (Products & Services/Service Center).

### 3.2 Объем масла

- При смене масла с использованием обычного устройства слива масла (время сливания примерно 10 мин.) прим. 24 л
- При смене масла с использованием специальной системы слива масла VRM прим. 17 л
- При первой заправке маслом сухой коробки передач
  - 6 AP 1000 B/1200 B/1400 B прим. 38 л
  - 6 AP 1700 B/2000 B прим. 42 л
  - 6 AP 100x B/120x B/  
6 AP 140x B/170x B прим. 43 л

#### УКАЗАНИЕ

Эти данные являются ориентировочными значениями! Определяющим является объем масла после контроля уровня масла при рабочей температуре (90 °C).

### 3.3 Контроль уровня масла

#### ОСТОРОЖНО

**Должен обязательно поддерживаться правильный уровень масла:**

- Слишком низкий уровень масла ведет к неправильной работе и повреждениям коробки передач
- Слишком высокий уровень масла ведет к перегреву коробки передач



#### ОПАСНОСТЬ!

**Слишком низкий уровень масла ведет к частичному или полному выходу из строя тормоза-замедлителя, т. е. к пониженной или нулевой силе торможения.**

#### В общем действует:

- Коробки передач, поставленные без заправки маслом, должны перед вводом в действие заправляться указанным объемом масла
- Для обеспечения минимального количества масла при вводе в действие или после заправки масла (например, смена масла, ремонт) первую проверку нужно проводить при наличии холодного трансмиссионного масла, см. разд. 3.3.1
- Произвести определяющий контроль уровня масла при рабочей температуре (90 °C), см. разд. 3.3.2
- Возможности нагрева трансмиссионного масла см. в разд. 3.3.4
- Контроль уровня масла как минимум раз в квартал
- Проводить регулярную визуальную проверку отсутствия подтеканий из коробки передач

## 3.3.1 Первая проверка уровня масла для обеспечения минимального количества масла

### УКАЗАНИЕ

Для ввода в действие или после заправки масла (например, смена масла, ремонт) после запуска двигателя необходимо произвести первую проверку уровня масла для обеспечения минимального количества масла.

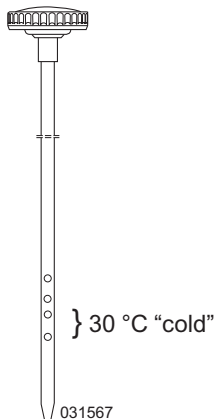
Контроль уровня масла при холодном трансмиссионном масле (30 °C):

- Транспортное средство должно стоять горизонтально
- Переключить избиратель режимов (клавишный переключатель) в нейтральное положение
- Запустить двигатель и дать поработать 15 – 20 секунд при 1200 – 1500 мин<sup>-1</sup>
- Оставить двигатель работать с холостыми оборотами

### ОСТОРОЖНО

Частота вращения при холостом ходе должна быть установлена на 500 до 700 мин<sup>-1</sup>. Она ни в коем случае не должна быть ниже 400 мин<sup>-1</sup>.

- Уровень масла должен лежать в диапазоне “30 °C (cold)” (холодное)



## 3.3.2 Определяющим является контроль уровня масла при рабочей температуре

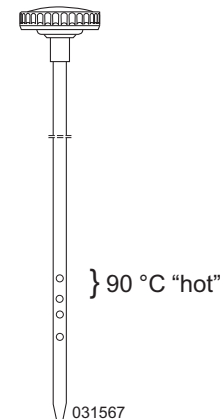
Проверка уровня масла при горячем трансмиссионном масле (90 °C):

- Транспортное средство должно стоять горизонтально
- Переключить избиратель режимов (клавишный переключатель) в нейтральное положение
- Запустить двигатель и дать поработать 15 – 20 секунд при 1200 – 1500 мин<sup>-1</sup>
- Оставить двигатель работать с холостыми оборотами

### ОСТОРОЖНО

Частота вращения при холостом ходе должна быть установлена на 500 до 700 мин<sup>-1</sup>. Она ни в коем случае не должна быть ниже 400 мин<sup>-1</sup>.

- Уровень масла должен лежать в диапазоне “90 °C (hot)” (горячее)



### 3.3.3 Электрическое устройство контроля уровня масла

Обязательно должна соблюдаться техническая информация клиента “электрический датчик уровня масла EcoLife, 4181 761 022”.

### 3.3.4 Возможность нагрева трансмиссионного масла

Трансмиссионное масло при нормальной эксплуатации транспортного средства с циклами тормоза-замедлителя может нагреться до рабочей температуры в масляном поддоне 90 °C, предусмотренной для контроля уровня масла.

#### **ОСТОРОЖНО**

**Макс. допустимая температура в масляном поддоне зависит от классификации вашего транспортного средства согласно перечня смазочных материалов ZF TE-ML 20. Смотрите в руководстве по эксплуатации вашего транспортного средства.**

После достижения рабочей температуры произвести **“Контроль при рабочей температуре 90 °C”** (раздел 3.3.2).

### 3.4 Интервалы смены масла

- Обязательными являются данные в перечне смазочных материалов ZF TE-ML 20.
- Соответствующую классификацию вашего транспортного средства смотрите в руководстве по эксплуатации транспортного средства.

#### **ОСТОРОЖНО**

**При каждой смене масла должен быть заменен нагнетательный фильтр.**

## 3.5 Вариант 1 – Замена масла с использованием обычного устройства слива масла

### 3.5.1 Слив масла (см. Рис. 3.1)

#### УКАЗАНИЕ

Сливать масло только при рабочей температуре и в течение как минимум 10 минут:

- Двигатель выключен
- Вывинтить пробку маслосливного отверстия (1) и слить масло
- Отвинтить крышку фильтра (2) и слить масло из камеры фильтра.
- Заменить патрон фильтра (нагнетательный фильтр), а также кольца круглого сечения крышки фильтра и пробки маслосливного отверстия

#### УКАЗАНИЕ

Нагнетательный фильтр должен меняться при смене масла.

### ZF угловой редуктор 80° RHD/LHD

Эта угловая передача не имеет своей резьбовой пробки маслосливного отверстия.

Масло сливается через пробку маслосливного отверстия основной коробки передач в соответствии с разделом 3.5.1.

### 3.5.2 Заправка маслом (см. Рис. 3.1 до 3.4)

- Прочно привинтить крышку фильтра (2).  
Момент затяжки: **29 Нм**

#### УКАЗАНИЕ

Обращать внимание на различную длину винтов.

- Завинтить резьбовую пробку маслосливного отверстия (1):  
Момент затяжки: **35 Нм**

#### ОСТОРОЖНО

**Обязательно используйте оригинальные ZF резьбовые пробки маслосливных отверстий.**  
**Клапан слива гидротрансформатора нажимается резьбовой пробкой маслосливного отверстия.**

- Залить масло в маслозаливную трубку (4) в соответствии с разделом 3.2
- Проверить уровень масла по масляному щупу (5), см. раздел 3.3
- Марки масла см. раздел 3.1



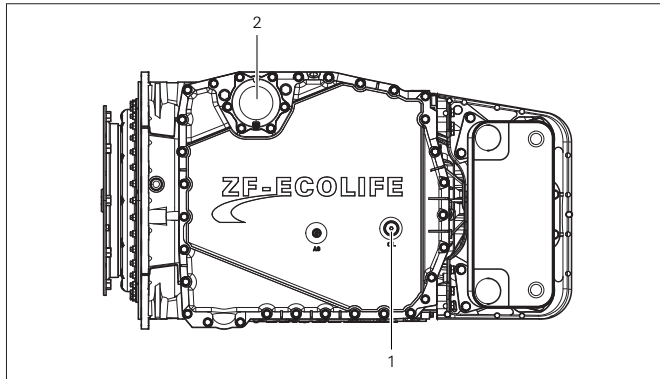


Рис. 3.1 Соосная коробка передач с обычным устройством слива масла

035580

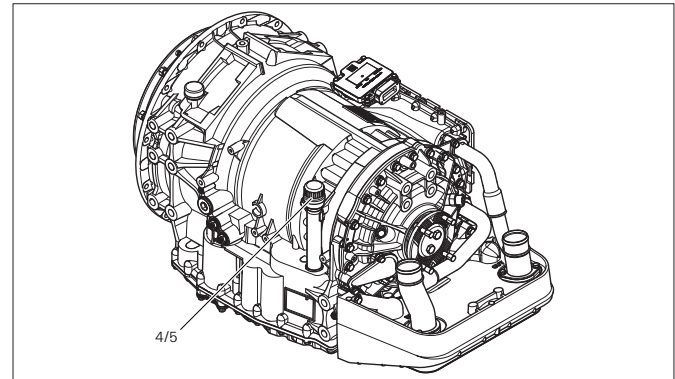


Рис. 3.2 Соосная коробка передач

035559\_1

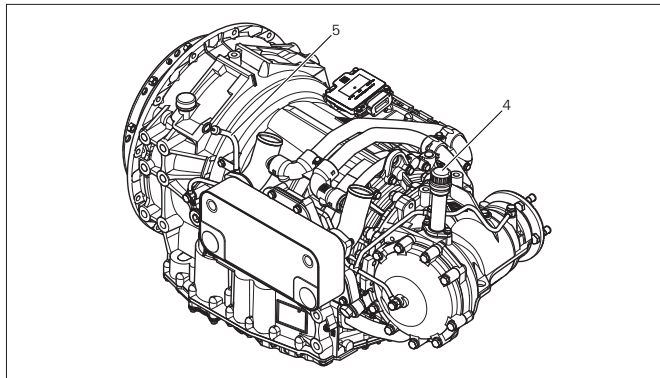


Рис. 3.3 Коробка передач с угловым редуктором 80° RHD

035560\_1

4181 758 901 - 2013-01

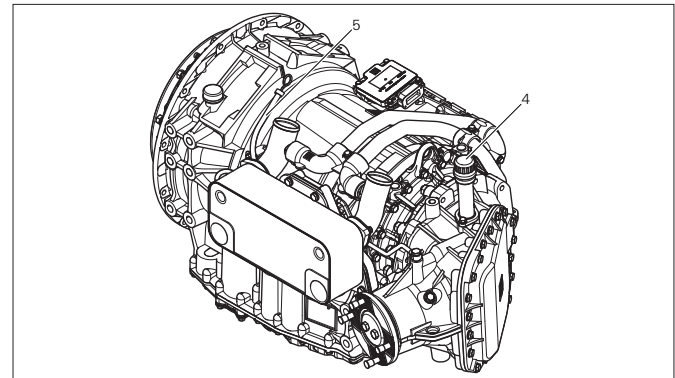


Рис. 3.4 Коробка передач с угловым редуктором 80° LHD

035561\_1

## 3.6 Вариант 2 – Замена масла с использованием специального устройства слива масла VRM

### 3.6.1 Слив масла

#### УКАЗАНИЕ

- Слив масла только при рабочей температуре
- При сливе масла через специальное устройство слива масла VRM не происходит опорожнение гидротрансформатора
- При специальном устройстве слива масла VRM для определения интервалов смены масла и фильтров необходимо согласование и выдача разрешения нашим отделом “Сбыт и адаптация”.

- Двигатель выключен
- Вывинтить специальную резьбовую пробку (6.1 или 6.2, в зависимости от положения монтажа) и слить масло через систему с быстродействующим затвором.
- Отвинтить крышку фильтра (2) и слить масло из камеры фильтра.
- Заменить патрон фильтра (нагнетательный фильтр), а также кольцо круглого сечения на крышке фильтра и пробке маслосливного отверстия.

#### УКАЗАНИЕ

Нагнетательный фильтр должен меняться при смене масла.

### 3.6.2 Заправка маслом

(см. Рис. 3.2 до 3.5)

- Прочно привинтить крышку фильтра (2).

Момент затяжки: **29 Нм**

#### УКАЗАНИЕ

Обращать внимание на различную длину винтов.

- Завинтить специальную резьбовую пробку (6.1 или 6.2, в зависимости от положения монтажа).  
Момент затяжки: **10 Нм**
- Залить масло в маслосливную трубку (4) в соответствие с разделом 3.2
- Проверить уровень масла по масляному щупу (5), см. разд. 3.3
- Марки масла см. разд. 3.1

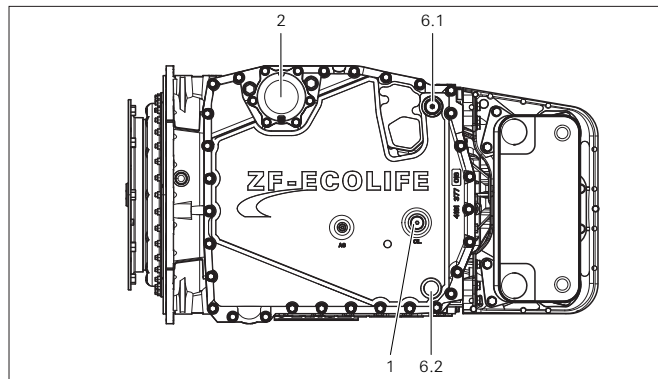


Рис. 3.5 Соосная коробка передач со специальным устройством слива масла VRM

035581

### 3.7 Охлаждающая жидкость двигателя

Система охлаждения коробки передач соединена с системой охлаждения двигателя. Должны выдерживаться предписанный производителем транспортного средства состав охлаждающей жидкости двигателя (вода/добавки к охлаждающей жидкости), а также предписанные интервалы смены. Необходимую для этого информацию смотрите в руководстве по эксплуатации вашего транспортного средства.

#### **ОСТОРОЖНО**

**Несоблюдение может вести к коррозии в системе охлаждения коробки передач.**

Минимальные требования ZF к охлаждающей жидкости двигателя для предотвращения коррозии могут быть получены по требованию у сервисной службы ZF.

## Указания по поиску неисправностей

| Неисправность                                  | Возможная причина  | Устранение  |
|--|--|---|
| Двигатель не запускается                       | Клавишный переключатель не в нейтральном положении   | Включить нейтральное положение на клавишном переключателе                 |
|  | Отсоединен штекер или нет контакта в штекере электронного устройства управления  | Восстановить контакт штекера  |
|  | Неисправно реле блокирования стартера или нет сигнала CAN  | Заменить реле или проверить сигнал CAN                                    |
| Не включается никакая передача коробки передач | Педаль акселератора не в положении холостого хода или слишком высокий сигнал нагрузки  | Проверить/настроить педаль акселератора/топливный насос высокого давления |
|  | Частота вращения холостого хода двигателя > 900 мин <sup>-1</sup>  | Установить частоту вращения холостого хода двигателя                      |
|  | Температура в масляном поддоне коробки передач ниже -20 °С   | Дать двигателю прогреться в течении примерно 5 мин.                       |
|  | Только для коробок передач с дополнительной функцией "разрешение включения передачи":<br>Не нажата педаль тормоза и не включен стояночный тормоз | Нажать педаль тормоза или включить стояночный тормоз                      |
|  | Электронное устройство управления в состоянии неисправности  | Выключить и снова включить двигатель                                      |
| Транспортное средство не движется              | Слишком низкий уровень масла   | Проверить/обеспечить правильный уровень масла                             |
|  | Коробка передач неисправна   | Затребовать специалистов сервисной службы ZF                              |
| Слишком высокая температура масла              | Слишком высокий уровень масла  | Проверить/обеспечить правильный уровень масла                             |
|  | Включен тормоз-замедлитель   | Выключить тормоз-замедлитель (рычагом или перекидным выключателем)        |
|  | Неисправность коробки передач  | Затребовать специалистов сервисной службы ZF                              |
|  | Загрязнен радиатор транспортного средства  | Очистить радиатор транспортного средства                                  |
| Тормоз-замедлитель не действует                | Слишком низкий уровень масла   | Проверить/обеспечить правильный уровень масла                             |
|  | Не работают регулируемый электромагнит или электромагнитный клапан тормоза-замедлителя, нет сигнала CAN  | Проверить сигнал CAN и штекер тормоза-замедлителя                         |



**ZF Friedrichshafen AG**

88038 Friedrichshafen

Deutschland · Germany

Telefon/Phone +49 7541 77-0

Telefax/Fax +49 7541 77-908000

[www.zf.com](http://www.zf.com)



**Driveline and Chassis Technology**

RU 4181 758 901c - 2013-01