

Техническое обучение

Коробки передач ZF. Ecosplit, Ecomid
Статус: Февраль 2016



KAMA

ЦФ КАМА НА ПОРТАЛЕ ЭЭД КАМАЗ

Внимание! С февраля 2016 года ООО „ЦФ КАМА“ размещает информацию на портале электронной эксплуатационной документации ПАО „КАМАЗ“:

- краткая информация о ЦФ КАМА
- конструкция коробки передач
- каталог дефектов
- руководства по эксплуатации
- рекомендации водителю
- перечень рекомендованных масел и т. д.

Вы найдёте нас в разделе „Информационно-справочные материалы“ - ZF КАМА.

Страничка находится в разработке. С замечаниями и пожеланиями просим обращаться по e-mail: service.nbc@zf.com

Ecomid

Ecomid

Общая информация

Механические коробки передач ZF Ecomid предназначены для автомобилей КАМАЗ среднего класса для дальних перевозок, развозной, строительной и коммунальной техники.



КАМА



Документация

Описание коробки передач
• [95131010](#)

Руководство по эксплуатации
• [1324_758_903c_ru.pdf](#)

Спецификация масел ZF
• [Загрузить...](#)

Ecosplit

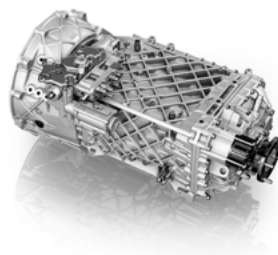
Ecosplit



КАМА

Общая информация

Механические коробки передач ZF Ecosplit предназначены для автомобилей КАМАЗ тяжелого класса для дальних перевозок, развозной и строительной техники.



Документация

Описание коробки передач
• [16S182010](#)
• [16S182110](#)

Руководство по эксплуатации
• [1341_758_901b_ru.pdf](#)

Мультимедия

Видео
• [Как правильно переключать передачи...? .zip \(110 MB\)](#)

Актуальное

• [Памятка водителю](#)
• [Техническое обучение. Коробки передач ZF Ecosplit, Ecomid](#)



ЦФ КАМА

39

ПОСТАВЩИКОВ



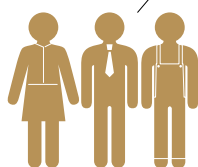
51

% ЛОКАЛИЗАЦИЯ



390

СОТРУДНИКОВ



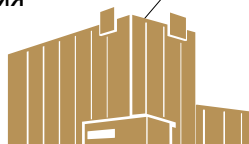
13 800

КОРОБОК ПЕРЕДАЧ
В 2015



22 100

КВ. М. ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ
ПРЕДПРИЯТИЯ



более **35**

ПАРТНЕРОВ ПО СЕРВИСУ



ООО «ЦФ КАМА» – совместное предприятие, в котором участие ZF Friedrichshafen AG составляет 51 %, а ОАО «КАМАЗ» – 49 %, производит механические коробки передач ZF Ecosplit и ZF Ecomid для КАМАЗа и других российских производителей, а также иностранных компаний, имеющих в России сборочные конвейеры.

www.zf.com/ru/kama



Узнайте больше
о ЦФ КАМА.

Содержание

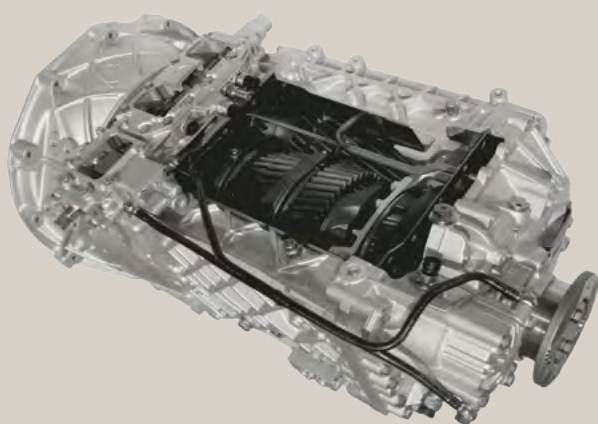
КОНСТРУКЦИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ZF ECOSPLIT	6
КОНСТРУКЦИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ZF ECOMID	7
КОНСТРУКЦИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ. ДЕЛИТЕЛЬ	8
КОНСТРУКЦИЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ. ДЕМУЛЬТИПЛИКАТОР	9
УПРАВЛЕНИЕ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ ECOSPLIT	
10 УПРАВЛЕНИЕ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ ECOMID	
11 ПУСК ДВИГАТЕЛЯ И НАЧАЛО ДВИЖЕНИЯ	12
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧ	13
ДЕФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С СИСТЕМОЙ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ДЕЛИТЕЛЯ	
НЕПРАВИЛЬНАЯ РЕГУЛИРОВКА ПОДПЕДАЛЬНОГО КЛАПАНА	14
ДЕФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С СИСТЕМОЙ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ДЕМУЛЬТИПЛИКАТОРА	
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ДЕМУЛЬТИПЛИКАТОРА НА СКОРОСТИ ВЫШЕ 28 КМ/Ч	15
УТЕЧКА ВОЗДУХА В КАРТЕР КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	16
ДЕФЕКТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ЗАДНЕГО ХОДА	17
СИНХРОНИЗАТОРЫ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ZF	18
ПРОЦЕСС ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ С ПОМОЩЬЮ СИНХРОНИЗАТОРА	19
ПОВРЕЖДЕНИЯ СИНХРОНИЗАТОРОВ	
ИЗНОС КОНУСНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ	20
ИЗНОС ЗУБЬЕВ ЗУБЧАТЫХ МУФТ	21
СИСТЕМА СМАЗКИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ZF	22
ВЫБОР МАСЛА	23
ЗАМЕНА МАСЛА	24
ДЕФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОШИБКОЙ СНАБЖЕНИЯ МАСЛОМ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	
НЕДОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО МАСЛА	25
ЗАВЫШЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО МАСЛА	26
БУКСИРОВКА АВТОМОБИЛЯ БЕЗ ОТСОЕДИНЕНИЯ КАРДАННОГО ВАЛА	27
ДВИЖЕНИЕ НАКАТОМ	28
ВОДА В МАСЛЕ (НЕ ПЕРЕКЛЮЧАЕТСЯ ДЕМУЛЬТИПЛИКАТОР)	29
ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОМОБИЛЯ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ	30
ФИРМЕННАЯ ТАБЛИЧКА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	31
ДЕФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С УСТАНОВКОЙ УЗЛОВ НЕ ПРОИЗВОДСТВА ZF	
УСТАНОВКА АДАПТЕРНОГО КОМПЛЕКТА КОМ СТОРОННЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	32
УСТАНОВКА СЦЕПЛЕНИЯ СТОРОННЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	33
ШУМ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ НА НЕЙТРАЛИ	34
ДЕФЕКТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВЫПОЛНЕНИЕМ СВАРОЧНЫХ РАБОТ	35
СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ КАМАЗ - ZF	36
ПЕРЕЧЕНЬ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ КАМАЗ - ZF	38
ДЛЯ ЗАМЕТОК	39

Предлагаемое Вашему вниманию техническое обучение предназначено в помощь специалистам сервисных центров КАМАЗ и содержит основы конструкции, рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию коробок передач ZF Ecosplit и ZF Ecomid, а также описание часто встречающихся неисправностей, вызванных нарушением предписаний руководства по эксплуатации.

Техническое обучение. Коробки передач

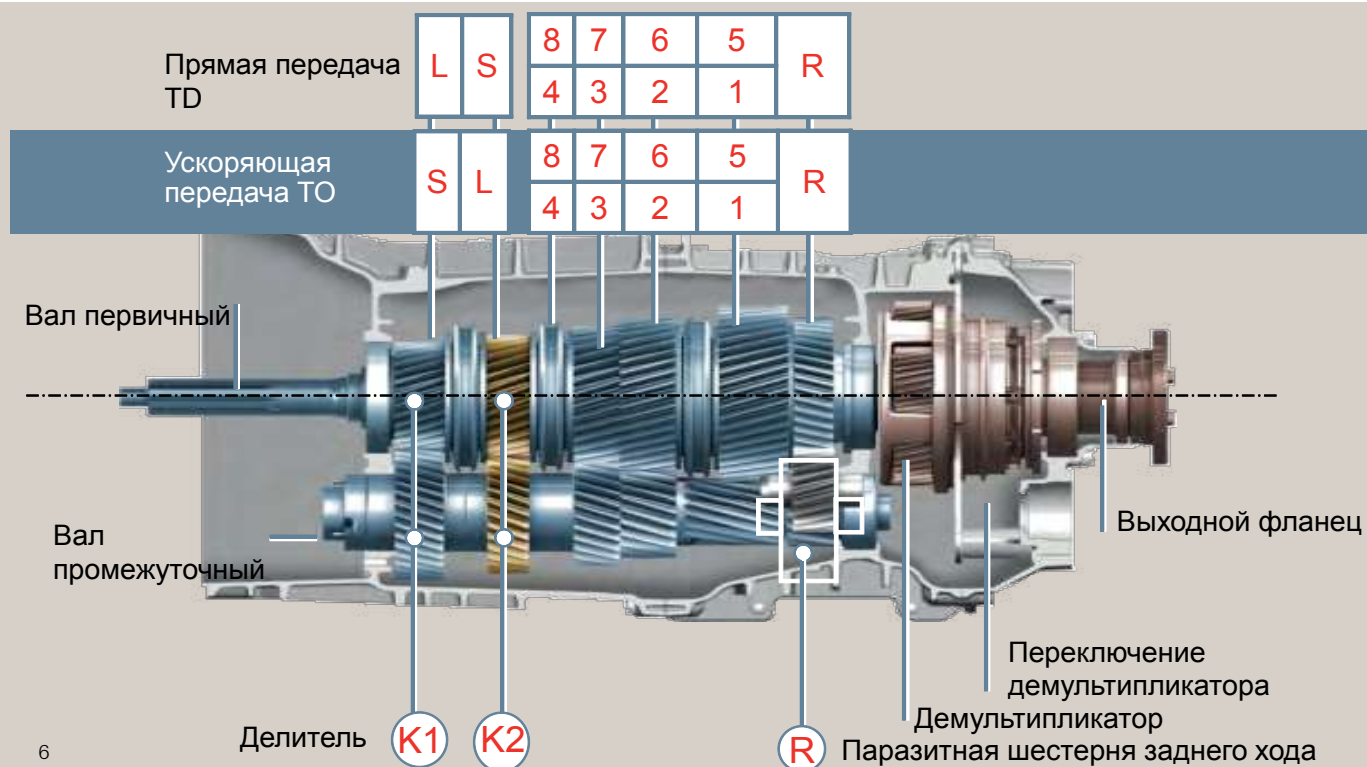
Конструкция коробки передач ZF Ecosplit

Механические коробки передач ZF Ecosplit предназначены для автомобилей КАМАЗ тяжелого класса для дальних перевозок, развозной и строительной техники.



Коробка передач Ecosplit состоит из **основного** четырехступенчатого **редуктора**, с интегрированной передачей заднего хода, на выходе которого установлен планетарный редуктор – **демультипликатор**, а на входе дополнительная пара шестерен привода промежуточного вала – **делитель** передач.

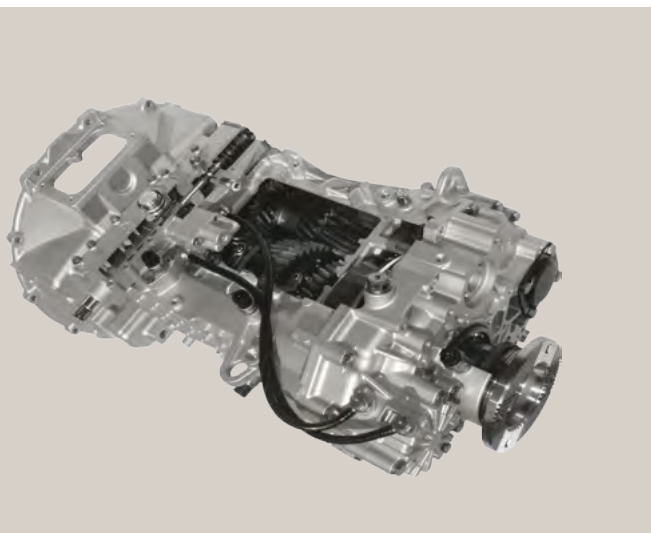
Количество передач = 4 передачи основного редуктора * 2 передачи демультипликатора * 2 передачи делителя = 16 передач вперед + 2 передачи заднего хода.



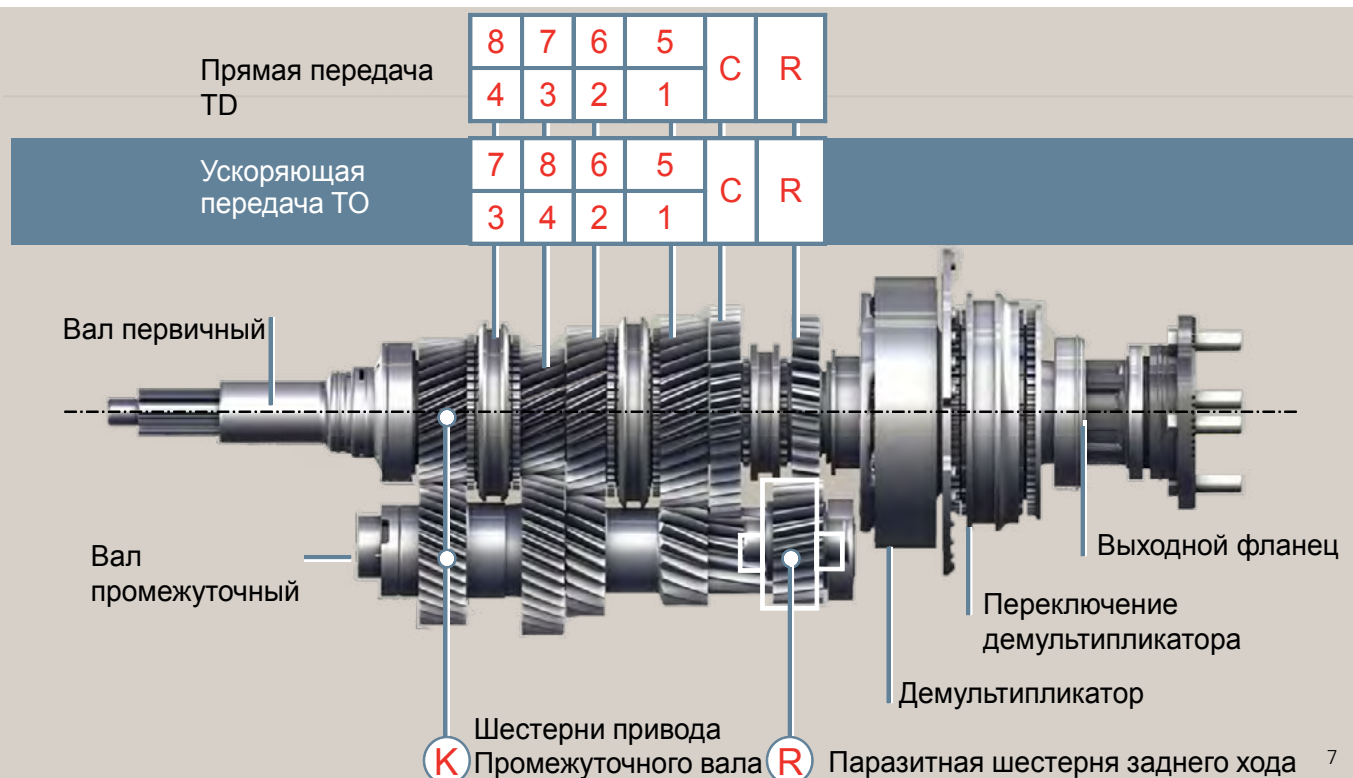
Техническое обучение. Коробки передач

Конструкция коробки передач ZF Ecomid

Механические коробки передач ZF Ecomid предназначены для автомобилей КАМАЗ среднего класса для дальних перевозок, развозной, строительной и коммунальной техники.



Коробка передач Ecomid состоит из **основного** четырехступенчатого **редуктора** с интегрированной передачей заднего хода и дополнительной парой шестерен «медленной» передачи, на выходе которого установлен планетарный редуктор – **демультипликатор**. Количество передач = 4 передачи основного редуктора * 2 передачи демультипликатора + «медленная» передача = 9 передач вперед + 1 передача заднего хода.



Техническое обучение. Коробки передач

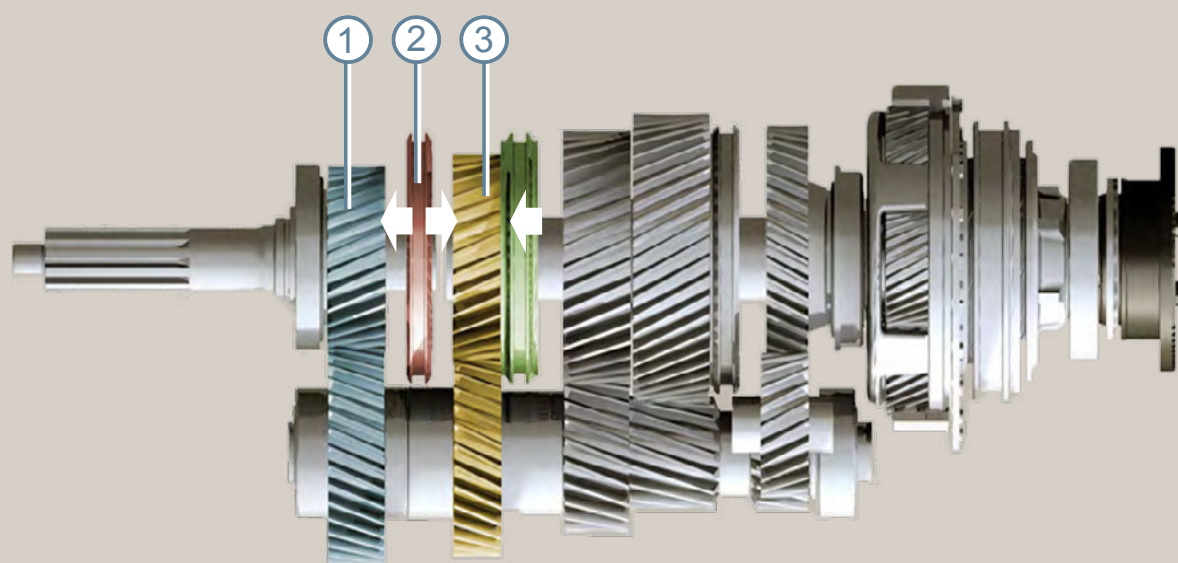
Конструкция коробки передач. Делитель

Ecosplit

Делитель предназначен для увеличения числа передач в заданном диапазоне.

Делитель состоит из двух пар шестерен привода промежуточного вала Константа 1 и Константа 2, имеющих разное передаточное отношение, что позволяет более точно выбрать передаточное отношение коробки передач в любых дорожных условиях.

Переключение делителя происходит синхронизатором подачи воздуха под давлением.



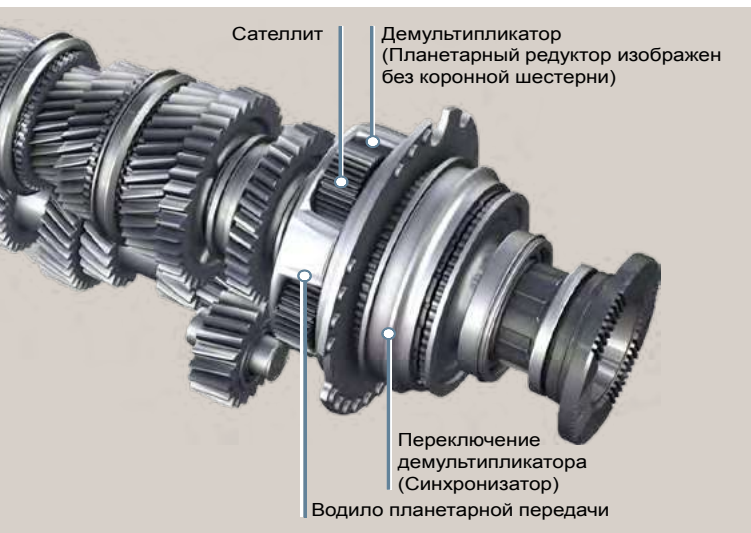
- 1 Пара привода промежуточного вала, Константа 1
- 2 Синхронизатор делителя
- 3 Пара привода промежуточного вала, Константа 2

Техническое обучение. Коробки передач

Конструкция коробки передач. Демультипликатор

Ecosplit, Ecomid

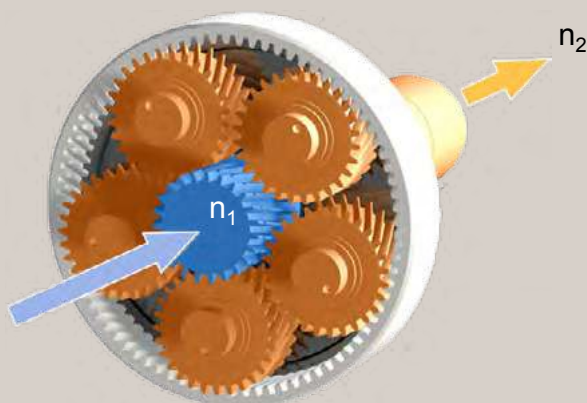
Демультипликатор предназначен для увеличения диапазона передаточных чисел коробки передач.



Демультипликатор это планетарный редуктор, солнечная шестерня которого установлена на вторичном вале, а водило является выходным валом коробки передач. В пониженном диапазоне демультипликатор увеличивает крутящий момент, в повышенном – оставляет момент без изменений.

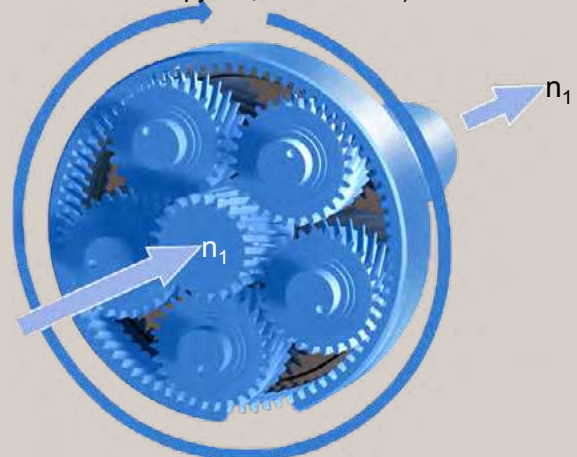
Переключение демультипликатора происходит синхронизатором подачей воздуха под давлением.

Передачи 1 - 4, R, C
(Демультипликатор включен, крутящий момент изменяется)



■ Частота вращения на входе n_1
■ Частота вращения на выходе n_2
□ неподвижно

Передачи 5 - 8
(Демультипликатор выключен, заблокирован, без изменения крутящего момента)



■ Частота вращения на входе =
= Частота вращения на выходе

Техническое обучение. Коробки передач

Управление коробкой передач

Ecosplit

Переключение коробки передач реализовано по схеме «двойная Н». После выключения передачи рычаг возвращается самопроизвольно в нейтральное положение. Это способствует ориентации водителя перед выбором передачи.

- Диапазон делителя – низший L или высший S – выбирается находящимся на рычаге переключения передач селектором и включается нажатием на педаль сцепления. При нажатии на педаль сцепления воздух под давлением поступает к цилиндру управления делителем.
- Переключение демультипликатора в низший L или высший S диапазон происходит автоматически при переключении из ряда 3/4 в ряд 5/6 и обратно. При переключении воздух под давлением подается в цилиндр переключения демультипликатора, только после завершения процесса переключения становится возможным включение новой передачи.
- Передача заднего хода R имеется только в низшем диапазоне демультипликатора. При выборе передачи заднего хода необходимо преодолеть усилие предохранительной пружины.



Техническое обучение. Коробки передач

Управление коробкой передач

Ecomid

Переключение коробки передач реализовано по схеме «двойная Н». После выключения передачи рычаг возвращается самопроизвольно в нейтральное положение. Это способствует ориентации водителя перед выбором передачи.

- Переключение демультипликатора в низший L или высший S диапазон происходит автоматически при переключении из ряда 3/4 в ряд 5/6 и обратно. При переключении воздух под давлением подается в цилиндр переключения демультипликатора, только после завершения процесса переключения становится возможным включение новой передачи.
- Передача заднего хода R и «медленная передача» C имеются только в низшем диапазоне демультипликатора. При выборе этих передач необходимо преодолеть усилие предохранительной пружины.



Техническое обучение. Коробки передач

Пуск двигателя и начало движения.

Ecosplit, Ecomid

Начальные условия - для предотвращения самопроизвольного движения с места припаркованного автомобиля была включена передача.

Начинать движение в следующем порядке:



- Включить стояночный тормоз
- Переключиться в нейтраль
- Запустить двигатель
- Полностью выключить сцепление
- Включить передачу, предпочтительно первую для меньшего изнашивания сцепления
- Отпустить стояночный тормоз, мягко включить сцепление и, одновременно, ускорить транспортное средство (дать газ)

Техническое обучение. Коробки передач

Переключение передач.

Ecosplit, Ecomid

Общие рекомендации по управлению коробкой передач.



- Всегда выключать сцепление полностью. Переключение передач при не полностью выключенном сцеплении ведет к износу синхронизаторов коробки передач
- Управлять рычагом плавно, открытой ладонью
- Пережидать точку окончания синхронизации
- Переключаться через максимум 2 ступени. Например: 4L - 5S.
- Переключать демультимпликатор на скорости не выше 28 км/ч
- Передачи 1-8 синхронизированные. Не требуется двойной выжим сцепления и перегазовка при переключении
- Для предотвращения повреждения коробки передач и двигателя необходимо переключать на следующую низшую передачу только тогда, когда вследствие торможения достигнута максимальная скорость включаемой передачи
- Не допускается переключать передачи при включенной коробке отбора мощности
- Передачу заднего хода и "медленную" передачу включать только при остановленном автомобиле

Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с системой переключения делителя.

Неправильная регулировка подпедального клапана управления делителем.

Ecosplit

Возможные проявления дефекта:

При нажатии на педаль сцепления клапан включается раньше момента полного выключения сцепления; самовыключение делителя, при этом рычаг переключения передач остается во включенном положении.

Причина неисправности:

Неправильная регулировка болта включения подпедального клапана управления делителем. При нажатии на педаль сцепления клапан включается раньше момента полного выключения сцепления.

Повреждения деталей коробки передач:

Предельный износ блокирующих и конусных колец синхронизатора делителя. Износ зубьев конусных колец и скользящей муфты синхронизатора. Как результат уменьшение поверхности зубьев, препятствующих самовыключению.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации автомобиля в части регулировки болта включения подпедального клапана делителя.
2. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с системой переключения демультипликатора.
Переключение демультипликатора на скорости выше 28км/ч.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Самовыключение демультипликатора, при этом рычаг переключения передач остается во включенном положении; треск при переключении демультипликатора; посторонний шум; масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

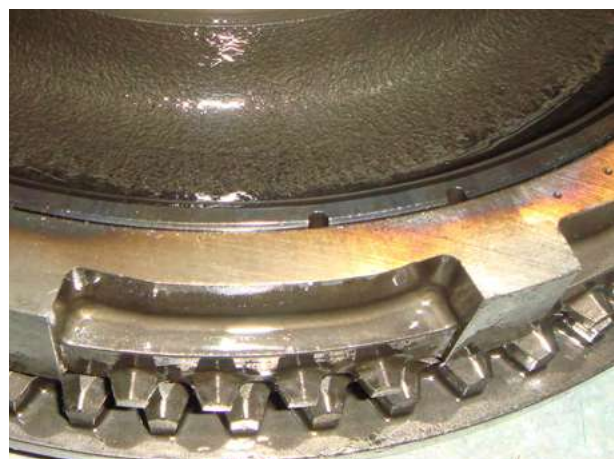
При переключении демультипликатора в пониженный диапазон коронная шестерня планетарной передачи останавливается и замыкается на корпус. При переключении в повышенный диапазон – коронная шестерня раскручивается до частоты вращения выходного фланца и соединяется с водилом. В связи с этим, при переключении демультипликатора на скорости движения автомобиля выше 28 км/ч конусные кольца синхронизатора испытывают большие нагрузки, вследствие которых перегреваются и преждевременно выходят из строя.

Повреждения деталей коробки передач:

Предельный износ блокирующих и конусных колец синхронизатора демультипликатора. Износ зубьев конусных колец и скользящей муфты синхронизатора, и, как результат, уменьшение поверхности зубьев, препятствующих самовыключению.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации автомобиля в части переключения демультипликатора.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента о необходимости правильного переключения демультипликатора.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с системой переключения демультипликатора.
Утечка воздуха в картер коробки передач.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:
Недовключение демультипликатора, выброс масла из сапуна, рекламируемый клиентом как дым.

Причина неисправности:

Утечка воздуха из цилиндра переключения демультипликатора в картер коробки передач через уплотнительную манжету штока переключения демультипликатора при включении пониженного диапазона.

Повреждения деталей коробки передач:

Повреждение манжеты штока переключения демультипликатора вследствие попадания посторонних частиц или неправильного монтажа.

Мероприятия:

1. Рекламация принимается в случае отсутствия загрязнений в системе подачи сжатого воздуха автомобиля.
2. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты включения передачи заднего хода.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Треск при включении заднего хода, самовыключение заднего хода, невозможно включить задний ход.

Причина неисправности:

Дефект сцепления - сцепление "ведет", включение заднего хода без остановки автомобиля.

Передача заднего хода (а также "медленная" передача коробки передач Ecomid) не синхронизированы. В случае, если сцепление "ведет", включение передачи происходит с ударом. Следствием этого является износ зубьев муфты включения заднего хода ("медленной" передачи).

Проверка исправности сцепления: завести двигатель, выжать педаль сцепления, выждать 5...15 сек, включить задний ход. Если при включении передачи заднего хода слышен треск - сцепление работает неправильно, сцепление "ведет".



Повреждения деталей коробки передач:

Износ зубьев муфт включения заднего хода, "медленной" передачи.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации автомобиля в части включения заднего хода, "медленной" передачи.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента о необходимости правильного включения заднего хода, "медленной" передачи.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".

Техническое обучение. Коробки передач

Синхронизаторы коробки передач ZF.

Все синхронизированные коробки передач ZF

Для выравнивания скоростей вращения вала и включаемых шестерен перед соединением их жесткими зубчатыми муфтами ступенчатые коробки передач ZF оснащаются синхронизаторами.

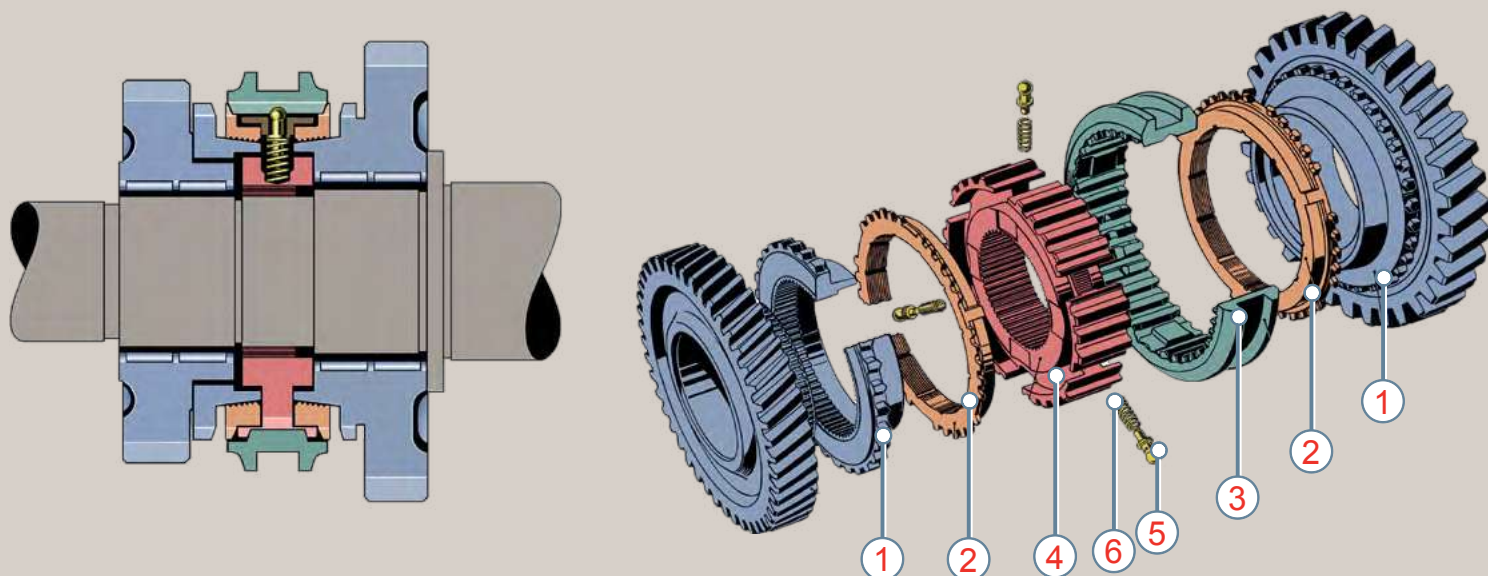
Синхронизаторы обеспечивают бесшумное переключение передач, увеличение долговечности шестерен и зубчатых муфт, повышение динамических качеств машины, безопасности движения и комфорта управления.

По принципу действия синхронизатор коробки передач ZF относится к инерционному типу, у которых усилие синхронизации пропорционально усилию, прикладываемому водителем к рычагу переключения передач.

Этот эффект достигается за счет применения в синхронизаторах блокирующего элемента, позволяющего заблокировать зубчатую муфту синхронизатора от осевого перемещения в период синхронизации относительно

зубчатой муфты синхронизируемой шестерни.

Синхронизатор состоит из ступицы (4), закрепленной на вторичном валу, скользящей муфты (3), установленной на шлицах ступицы и имеющей с обеих сторон зубья для включения зубчатыми муфтами фрикционных конусных колец (1); блокирующих конусных колец (2), взаимодействующих с конусными поверхностями колец (1) шестерен; фиксаторных пальцев (5) с пружинами (6), установленными в ступице и взаимодействующими со скользящей муфтой.



Техническое обучение. Коробки передач

Синхронизаторы коробки передач ZF.

Все синхронизированные коробки передач ZF

Процесс включения передачи с помощью синхронизатора.

I этап. Блокировка синхронизатора.

Скользкая муфта синхронизатора под действием приложенного к ней осевого усилия начинает перемещаться по ступице и через сухари смещает блокирующие кольца до соприкосновения с конусной поверхностью конусных колец соответствующей шестерни. Возникающий при этом на конических поверхностях момент трения разворачивает блокирующее кольцо относительно ступицы на половину ширины зуба, в результате чего блокировочные фаски зубьев блокирующего кольца устанавливаются против соответствующих фасок зубьев скользящей муфты и препятствуют осевому перемещению скользящей муфты в сторону включаемой шестерни до тех пор, пока не будут выровнены угловые скорости ступицы синхронизатора и включаемой шестерни.

II этап. Синхронизация угловых скоростей.

Осевое усилие, приложенное к скользящей муфте, через блокировочные фаски зубьев полностью передается синхронизирующим кольцам и под действием момента трения, возникающего на конусных поверхностях трения синхронизируемых деталей, осуществляется полное выравнивание угловых скоростей вторичного вала и шестерни включаемой передачи.

III этап. Разблокировка.

В момент полного равенства угловых скоростей вторичного вала и шестерни включаемой передачи относительное скольжение между конусами прекращается. Вместе с этим исчезает момент, прижимающий друг к другу блокирующие фаски зубьев скользящей муфты и блокирующего кольца.

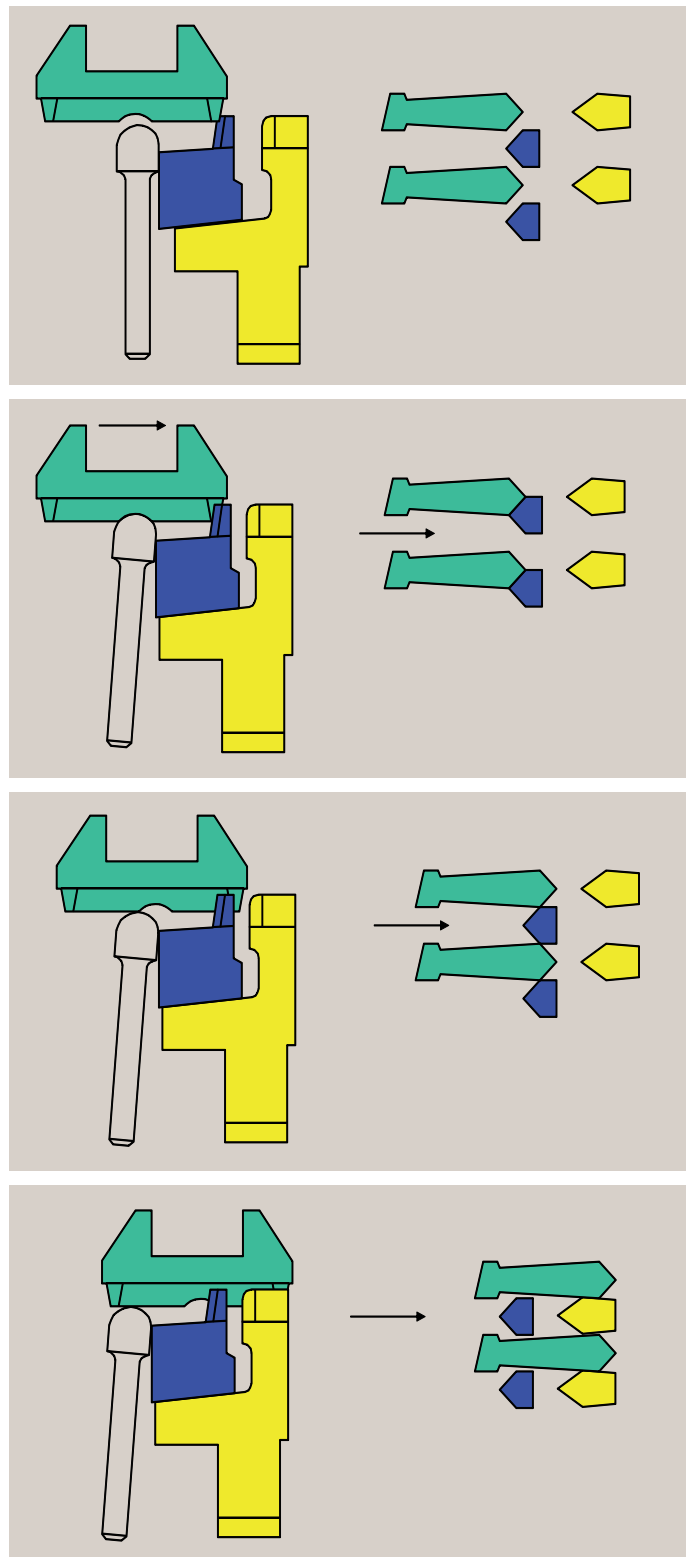
За счет тангенциальной составляющей силы, возникающей на фасках блокирующих зубьев, происходит разворот блокирующего кольца на величину половины зуба.

Синхронизатор разблокирован.

IV этап. Включение зубчатой муфты.

Скользкая муфта свободно перемещается в осевом направлении относительно вала и синхронизирующих колец, входит в зацепление с зубчатой муфтой включаемой шестерни.

Передача включена.



Техническое обучение. Коробки передач

Повреждения синхронизаторов. Износ конусных поверхностей трения.

Все синхронизированные коробки передач ZF

Возможные проявления дефекта:
Затрудненное включение передачи, шум при включении передачи,
самовыключение передачи.

Причина неисправности:

Неправильное переключение передач, переход через 2 ступени, переключение демультипликатора на скорости выше 28 км/ч, переключение передач со включенной КОМ, использование масла не рекомендованного ZF к применению.

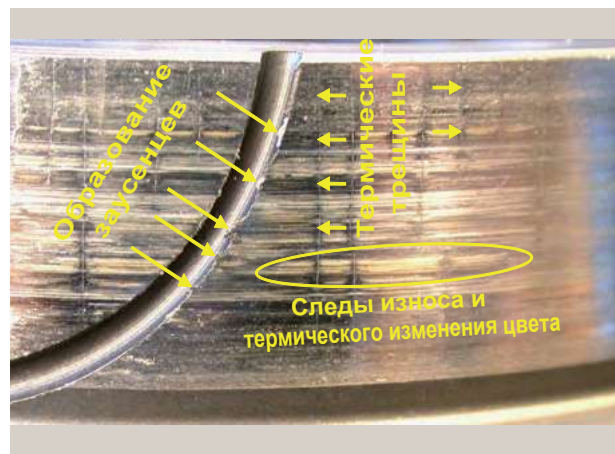
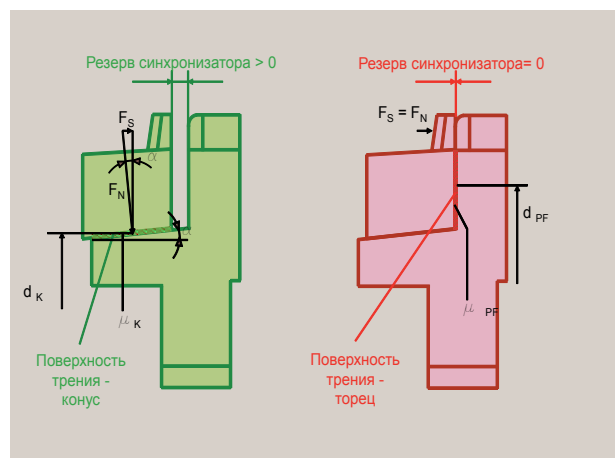
Повреждения деталей коробки передач:

Износ фрикционных поверхностей конусного и блокирующего колец синхронизатора. Как результат, резерв синхронизатора равен 0 и синхронизация происходит по торцу конусных колец, что ведет к перегреву и разрушению.

Предельный резерв синхронизатора, меньше которого необходима замена, указан в руководстве по ремонту коробки передач.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации автомобиля в части переключения передач.
2. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Повреждения синхронизаторов.
Износ зубьев зубчатых муфт.

Все синхронизированные коробки передач ZF

Возможные проявления дефекта:
Самовыключение передачи, затрудненное включение передачи, шум при включении передачи.

Причина неисправности:

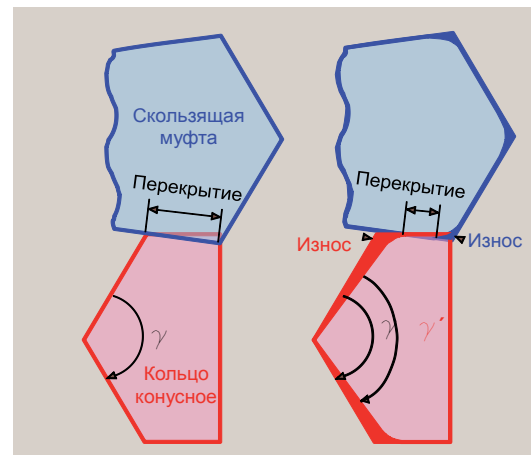
Слишком большое усилие на рычаге переключения передач при переключении, износ конусных фрикционных колец синхронизатора, использование масла не рекомендованного ZF к применению.

Повреждения деталей коробки передач:

Износ кромок зубьев зубчатых муфт, и, как следствие, уменьшение площади поверхности перекрытия зубьев, предохраняющей от самовыключения.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации автомобиля в части переключения передач.
2. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Система смазки коробки передач ZF.

Ecosplit, Ecomid

Трущиеся поверхности деталей коробки передач смазываются и охлаждаются маслом под давлением. Давление масла создается масляным насосом, приводимым во вращение от промежуточного вала.

ОПАСНОСТЬ!

При неработающем двигателе масляный насос не функционирует!

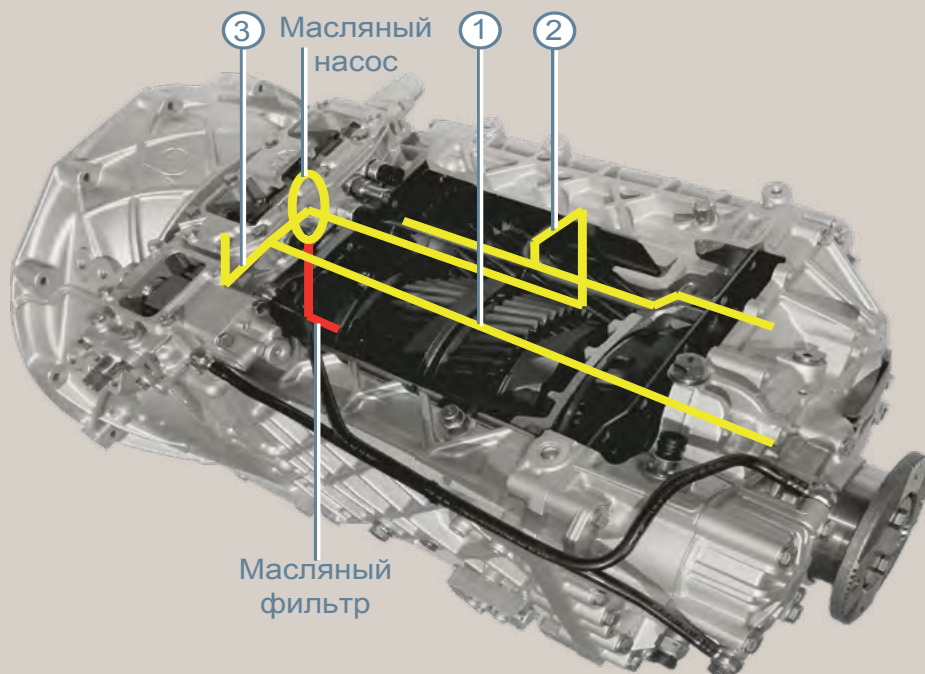
На входе в насос масло очищается сетчатым фильтром с сечением ячеек около 0,6 мм. На выходе – масло разделяется на три магистрали:

- Первая магистраль – масляные каналы первичного, вторичного валов и, далее, водила планетарной передачи – предназначена для смазки опорных подшипников валов и шестерен. К деталям масло подается через радиальные отверстия валов.
- Вторая магистраль – трубка подачи масла основного картера, трубка картера демультипликатора – предназначена для смазывания зоны контакта зубьев шестерен. К каждой паре зубьев масло подается

струйкой из отверстий в масляных трубках.

- Третья магистраль – масляная трубка картера сцепления – предназначена для смазывания деталей механизма переключения передач.

Передний подшипник промежуточного вала коробки передач модели Ecosplit смазывается через отверстие в корпусе масляного насоса.



Техническое обучение. Коробки передач

Выбор масла.

Ecosplit, Ecomid

Необходимым условием безотказной работы коробки передач ZF является обязательное использование масла, рекомендованного фирмой ZF к применению. Перечень масел периодически обновляется. Действующий перечень на нескольких языках, в том числе и на русском, всегда доступен в разделе «Техническая информация» на сайте www.zf.com.

Существуют несколько перечней масел TE-ML, предназначенных для различных типов агрегатов ZF. Например: TE-ML01 – для механических коробок передач с карбоновыми синхронизаторами, TE-ML02 – для механических коробок передач, TE-ML14 – для автоматических, переключаемых без разрыва потока мощности.

Номер перечня указан в нижнем правом углу фирменной таблички агрегата ZF.

В перечне TE-ML масла делятся на группы – A, B, C, D, E ... Требуемая группа масла выбирается в зависимости от модели коробки передач, условий эксплуатации,

низкотемпературного предела и требуемой периодичности замены.

Масла одной группы взаимозаменяемы, то есть могут смешиваться. Так как при замене все количество масла невозможно слить из коробки передач, то при переходе на масло более высокой группы следующую замену необходимо провести раньше.

Для механических коробок передач фирма ZF рекомендует применять масло ZF Ecofluid M.

The screenshot shows the ZF website interface. At the top, there is a navigation bar with links: HOME, MAGAZINE, PRODUCTS & SERVICES, CAREERS, PRESS, and COMPANY. Below this, there are four red boxes numbered 1 to 4, highlighting the 'Products & Services' menu, the 'Spare Parts' link, the 'Technical Information / Diagnosis' link, and the 'Lubricants' link respectively. The main content area is titled 'LISTS OF LUBRICANTS OF ZF' and 'THE APPROPRIATE OIL FOR YOUR APPLICATION'. There is a language selector set to 'Russian'. Below this is a table with three columns: 'Application', 'List of Lubricants', and 'Date of change'.

Application	List of Lubricants	Date of change
КПП с ручным управлением для грузовиков с записью на заводской табличке 'TE-ML 01'	TE-ML 01	18.02.2016
Механические и автоматизированные коробки передач для грузовых автомобилей, автобусов и легких коммерческих автомобилей с надписью на заводской табличке 'TE-ML 02'	TE-ML 02	18.02.2016
Судовые редукторы	TE-ML 04	18.02.2016
Коробки передач тракторов и навесные гидравлические системы	TE-ML 06	18.02.2016
Мосты и колесные опоры для автобусов и грузовых автомобилей	TE-ML 12	18.02.2016
Переключаемые под нагрузкой автоматические коробки передач, тип Ecomat, для автобусов, грузовых автомобилей и автомобилей специального назначения	TE-ML 14	18.02.2016

Техническое обучение. Коробки передач

Замена масла.

Ecosplit, Ecomid

Залогом долговечной работы коробки передач является соблюдение предписанной периодичности замены масла.

Слив отработанного масла

ОСТОРОЖНО!

Масло не должно попадать в почву, грунтовые воды или канализацию. Сливающееся масло необходимо собрать в подходящую емкость и утилизировать без загрязнения окружающей среды.

Для того чтобы слить из коробки максимальное количество масла необходимо отвернуть все сливные пробки внизу коробки передач, а также производить слив после длительной поездки, пока масло еще разогрето и сохраняет текучесть.

ОПАСНОСТЬ!

Касание коробки передач, а также трансмиссионного масла может вести к ожогам!

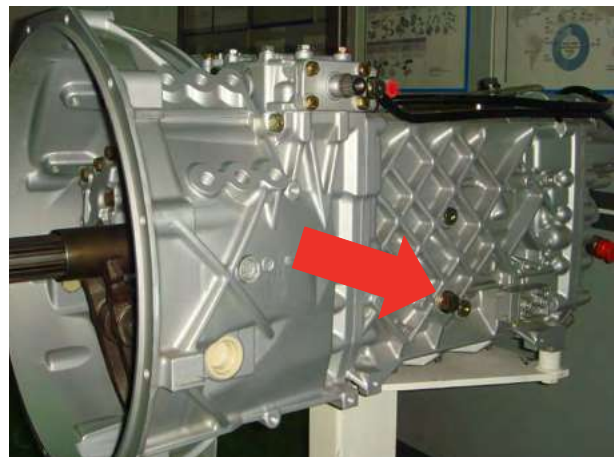
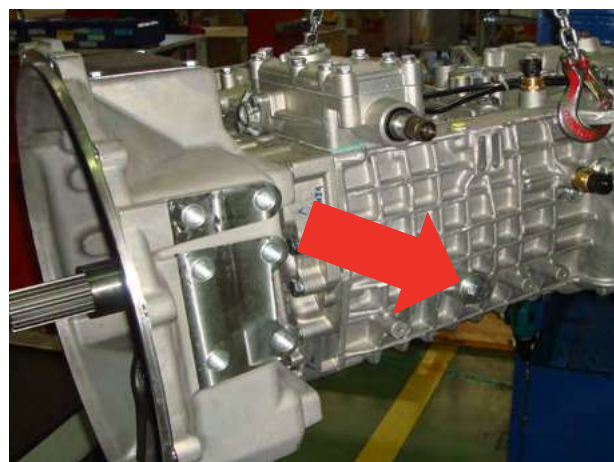
Заправка масла

Заправку масла необходимо проводить строго через заливные-контрольные отверстия по бокам коробки передач. В верхней части коробки передач маслозаливные отверстия отсутствуют!

Контроль уровня масла

Контроль уровня масла необходимо проводить на горизонтально установленном автомобиле, при температуре масла ниже 40°C.

Правильный уровень масла должен быть по нижнему краю контрольного отверстия.



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Недостаточное количество масла.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Потечи масла на картере; утечка масла по манжете выходного фланца или манжете первичного вала; в большинстве случаев оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач; отслоение лакокрасочного покрытия; оплавление пластиковых трубок управления демультипликатором; заклинивание коробки передач; посторонний шум; оставшееся масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

При недостаточном количестве масла детали коробки передач работают в условиях масляного голодания либо сухого трения, следствием этого является их интенсивный перегрев и выход из строя.

Повреждения деталей коробки передач:

При небольшом пробеге с недостатком масла детали коробки передач со следами побеголости. Дальнейшая эксплуатация приводит к появлению механических повреждений – заклиниванию подшипников, износу рабочих поверхностей зубьев и т. п.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации в части заправки и контроля уровня масла.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента о необходимости контроля уровня масла в коробке передач.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Завышенное количество масла.

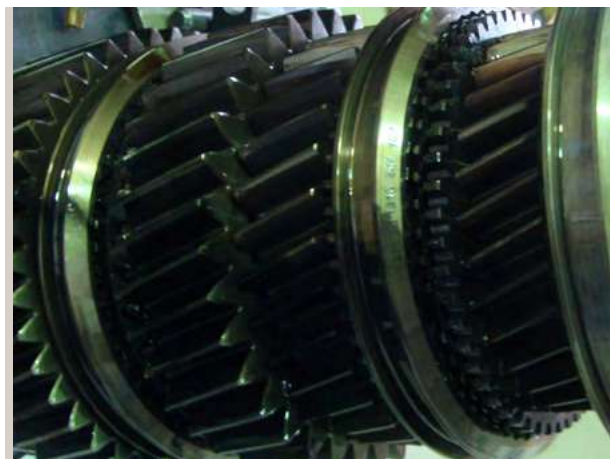
Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Выброс масла из сапуна; в большинстве случаев оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач и пластиковых трубок управления демультипликатором; отслоение лакокрасочного покрытия; утечка масла по манжете выходного фланца и манжете первичного вала; посторонний шум; самовыключение передач; масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

При повышении уровня масла энергия вращающихся деталей коробки передач частично превращается в тепловую энергию перемешиваемого масла. Выделяемое маслом тепло не успевает эффективно отводиться от коробки передач, что приводит к перегреву деталей. Недостаточное охлаждение деталей происходит при переливе на 0,5 л и выше.



Повреждения деталей коробки передач:

Вследствие нагрева в масле все металлические детали коробки передач выглядят как прошедшие воронение – на поверхности образуется окисная плёнка, пропитанная маслом. При этом существует вероятность изменения структуры материала деталей вследствие температурного отпуска. Дальнейшая эксплуатация коробки передач может привести к быстрому износу деталей.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации в части заправки и контроля уровня масла.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента о необходимости контроля уровня масла в коробке передач.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".

Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Буксировка автомобиля без отсоединения карданного вала.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум; самовыключение передач; отсутствие передачи заднего хода; автомобиль движется при нейтральной передаче; увеличенный радиальный люфт первичного вала (диагностируется покачиванием переднего конца вала); оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач и пластиковых трубок управления демультипликатором; отслоение лакокрасочного покрытия; масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

При буксировке автомобиля без отсоединения карданного вала первичный вал, промежуточный вал и шестерни вторичного вала не вращаются, масляный насос не функционирует и, соответственно, отсутствует давление в системе смазки. Вторичный вал приводится во вращение от демультипликатора. Наиболее серьезные повреждения детали получают, если демультипликатор коробки передач остался включенным в пониженный диапазон. При этом вторичный вал коробки передач вращается со скоростью равной скорости вращения выходного фланца умноженной на передаточное число демультипликатора (для Ecosplit 4, 15), и для выхода из строя подшипника достаточно короткого пробега.

Повреждения деталей коробки передач:

Характерным является перегрев и выход из строя переднего подшипника вторичного вала.

В случае, если эксплуатация коробки передач была прекращена, детали масляного насоса остаются без повреждений.

Мероприятия:

- 1.Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации в части буксировки автомобиля.
- 2.Дополнительный инструктаж конечного клиента об опасности буксировки автомобиля без отсоединения карданного вала.
3. При поступлении автомобиля с дефектом агрегатов (например, двигателя), предполагающим буксировку, необходимо особое внимание уделить проверке работоспособности коробки передач и описанию обстоятельств возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Движение накатом.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум; самовыключение передач; отсутствует передача заднего хода; увеличенный радиальный люфт первичного вала (диагностируется покачиванием вверх-вниз переднего конца вала); оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач и пластиковых трубок управления демультипликатором; отслоение лакокрасочного покрытия; масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

При движении автомобиля на нейтральной передаче двигатель работает на холостых оборотах, в связи с этим частоты вращения масляного насоса коробки передач недостаточно для создания требуемого давления в системе смазки, и детали работают в условиях масляного голодания.

Повреждения деталей коробки передач:

Из-за недостатка смазки перегреваются и выходят из строя наиболее удаленные от масляного насоса детали – игольчатый подшипник шестерни заднего хода вторичного вала и задний конический подшипник вторичного вала.. Дальнейшая эксплуатация неисправной коробки передач приводит к попаданию продуктов износа подшипников в систему смазки и катастрофическому износу всех деталей.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации в части движения накатом.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента об опасности движения накатом.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Вода в масле (Не переключается демультипликатор).

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Не переключается демультипликатор; при включении демультипликатора в высший или низший диапазон, травит воздух из сапуна клапана переключения демультипликатора; невозможно включить 1, 3, 5, 7 или 2, 4, 6, 8 передачи; оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач и пластиковых трубок управления демультипликатором; отслоение лакокрасочного покрытия; масло в виде эмульсии серо-белого цвета.

Причина неисправности:

Попадание воды через сапун в коробку передач, например, после мойки; некачественное, с содержанием воды масло, использованное при замене.

Результатом содержания воды в масле, является коррозия деталей. Масло, интенсивно перемешиваемое с водой, превращается в эмульсию. При этом оно не выполняет свои функции, детали коробки передач перегреваются и выходят из строя.

Повреждения деталей коробки передач:

В процессе работы коробки передач масло нагревается примерно до 90 – 100°C, вода испаряется. При охлаждении коробки передач водяные пары конденсируются в самой верхней точке коробки передач – механизме переключения. Результатом этого является коррозия и заклинивание толкателей клапана управления демультипликатором.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения руководства по эксплуатации в части использования некачественного, с содержанием воды масла.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента об опасности попадания воды в масло, например, при мойке.
3. Рекомендация клиенту заменить сапун коробки передач трубкой, свободный конец которой выведен в сухое пространство.
4. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с ошибкой снабжения маслом коробки передач.
Ввод в эксплуатацию автомобиля при низкой температуре.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум; самовыключение передач; отсутствие передачи заднего хода; увеличенный радиальный люфт первичного вала (диагностируется покачиванием вверх-вниз переднего конца вала); оплавление пластиковых заглушек снаружи коробки передач и пластиковых трубок управления демультипликатором; отслоение лакокрасочного покрытия; масло измененного цвета с посторонними частицами и неприятным запахом.

Причина неисправности:

При вводе в эксплуатацию автомобиля при температуре окружающего воздуха ниже температурного предела используемого в коробке передач масла, масло имеет высокую вязкость, что препятствует созданию требуемого давления в системе смазки и детали работают в условиях масляного голодания.

Повреждения деталей коробки передач:

Из-за недостатка смазки перегреваются и выходят из строя наиболее удаленные от масляного насоса детали – игольчатый подшипник шестерни заднего хода вторичного вала и задний конический подшипник вторичного вала. В коробке передач модели Ecosplit вероятен выход из строя переднего подшипника промежуточного вала, так как его смазка осуществляется посредством отверстия малого диаметра в стенке масляного насоса, проход через него масла затруднен вследствие высокой вязкости. Дальнейшая эксплуатация неисправной коробки передач приводит к попаданию продуктов износа подшипников в систему смазки и катастрофическому износу всех деталей.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению вследствие нарушения требований руководства по эксплуатации в части ввода автомобиля в эксплуатацию при низкой температуре.
2. Дополнительный инструктаж конечного клиента об опасности ввода автомобиля в эксплуатацию при низкой температуре.
3. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Фирменная табличка коробки передач

Ecosplit, Ecomid

Важнейшая информация о коробке передач содержится на фирменной табличке.

1. Модель коробки передач
2. Номер спецификации
3. Серийный номер
4. Внешний номер
5. Диапазон передаточных чисел
6. Число импульсов датчика тахографа за оборот выходного вала
7. Тип коробки отбора мощности
8. Передаточное число коробки отбора мощности
9. Примерное количество масла при замене, л.
10. Номер спецификации масла TE-ML



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные установкой узлов не производства ZF.
Установка адаптерного комплекта КОМ стороннего производителя.

Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум; разрушение подшипника передней опоры адаптерного вала КОМ; масло измененного цвета с посторонними частицами.

Причина неисправности:

Установка адаптерного вала привода КОМ ненадлежащего качества не производства ZF.

Повреждения деталей коробки передач:

Повреждение подшипников и зубьев шестерен вследствие попадания обломков разрушенного переднего подшипника адаптерного вала в картер коробки передач.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению по причине установки деталей не производства ZF.
2. Поврежденные детали подлежат замене.
3. Рекомендуется применение адаптерного комплекта КОМ производства ZF.
4. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные установкой узлов не производства ZF.
Установка сцепления стороннего производителя.

Ecosplit, Ecomid

Возможные проявления дефекта:

Автомобиль не трогается с места под нагрузкой; посторонний шум в районе сцепления; обломки пружин и заклепок в картере сцепления; продукты износа фрикционных накладок на внутренней поверхности картера сцепления.

Причина неисправности:

Применение сцепления ненадлежащего качества не производства ZF.

Повреждения деталей коробки передач:

Вероятно повреждение выжимного подшипника и крышки первичного вала.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению по причине установки деталей не производства ZF.
2. Поврежденные детали подлежат замене.
3. Рекомендуется применение сцепления производства ZF SACHS.
4. При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Техническое обучение. Коробки передач

Шум коробки передач на нейтрали.

Ecosplit, Ecomid, Ecolite

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум коробки передач на холостых оборотах двигателя при положении рычага переключения передач в нейтральном положении, прекращающийся при выключении сцепления.

Дефект проявляется в сочетании коробки передач ZF (Ecosplit, Ecomid, Ecolite) и двигателя Cummins, Daimler.

Причина неисправности:

Коробка передач в исправном состоянии.

Посторонний шум коробки передач на холостых оборотах двигателя связан с крутильными колебаниями, причиной которых является неравномерная работа двигателя на низкой частоте вращения. Крутильные колебания, возникающие в двигателе, приводят к шуму вследствие контакта зубьев шестерен при перемещении в пределах нормального зазора в зубчатых зацеплениях коробки передач.

Шум увеличивается при нагреве коробки передач вследствие уменьшения вязкости масла.

В некоторых случаях шум пропадает после увеличения оборотов холостого хода двигателя до верхнего разрешённого предела.

Повреждения деталей коробки передач:

Шум коробки передач на холостых оборотах двигателя может быть неприятен, но он безвреден и не ведёт к повреждениям и снижению ресурса деталей.

Мероприятия:

1. Проверить уровень масла.
2. Проверить масло на предмет наличия посторонних включений.
3. В случае если уровень масла в норме и посторонние частицы в масле отсутствуют автомобиль допускается к дальнейшей эксплуатации.
4. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".

Техническое обучение. Коробки передач

Дефекты, связанные с выполнением сварочных работ.

Все коробки передач

Возможные проявления дефекта:

Посторонний шум коробки передач, невозможно включить передачу

Причина неисправности:

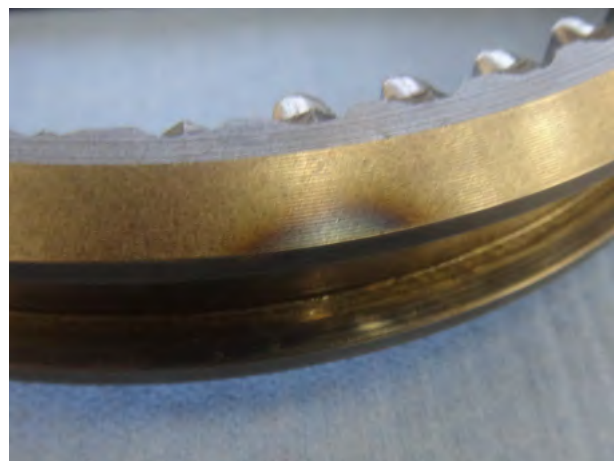
Проведение сварочных работ с закреплением „массы“ электрического сварочного аппарата таким образом, что коробка передач стала звеном цепи сварочного тока. При прохождении тока по деталям коробки передач в зазорах подвижных соединений образуется электрическая дуга, которая приводит к свариванию деталей.

Повреждения деталей коробки передач:

Оплавление, точечные зоны перегрева с изменением цвета, сваривание деталей коробки передач.

Мероприятия:

1. Рекламация подлежит отклонению.
2. Поврежденные детали подлежат замене.
- 3 При поступлении автомобиля с дефектом проверить работоспособность коробки передач и описать обстоятельства возникновения дефекта. При необходимости связаться со специалистами ООО "ЦФ КАМА".



Сервисные центры КАМАЗ-ZF





Магадан

Петропавловск-
Камчатский

Якутск

Хабаровск

Благовещенск

Красноярск

Иркутск

Улан-Удэ

сибирск

Техническое обучение. Коробки передач

Перечень сервисных центров КАМАЗ - ZF.

№	АВТОЦЕНТР	ОКРУГ	Город
1	ООО "Хабаровский Восточнорегиональный автоцентр	Дальневосточный ФО	Хабаровск
2	ООО "Авто Центр Самарагд"	Дальневосточный ФО	Благовещенск
3	ООО "Петропавловск-Камчатский автоцентр КАМАЗ"	Дальневосточный ФО	Петропавловск-Камчатский
4	ООО "Магаданский автоцентр КАМАЗ"	Дальневосточный ФО	Магадан
5	ООО "Якутский автоцентр КАМАЗ"	Дальневосточный ФО	Якутск
6	ООО "Поволжский региональный автоцентр КАМАЗ"	Приволжский ФО	Самара
7	ООО "Пермавтотехника"	Приволжский ФО	Пермь
8	ОАО "АВТОВАЗТРАНС"	Приволжский ФО	Тольяти
9	ООО "Саратовский Автоцентр КАМАЗ"	Приволжский ФО	Саратов
10	ООО "ИНТЕР"	Приволжский ФО	Пермь
11	филиал ООО "КАМАЗТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ" г. Саранск	Приволжский ФО	Саранск
12	ООО "Нижегородский центр КАМАЗ"	Приволжский ФО	Нижний Новгород
13	ОАО "Торгово-транспортная компания"	Северо-западный ФО	Сыктывкар
14	ООО "Парнасавтокомплекс"	Северо-западный ФО	Санкт-Петербург
15	ООО "Архангельский автоцентр КАМАЗ"	Северо-западный ФО	Архангельск
16	ООО "НАБИ-ТехСервис"	Северо-западный ФО	Вологда
17	ООО "АВТОЦЕНТР КАРДАН"	Северо-западный ФО	Калининград
18	ООО "Красноярский автоцентр КАМАЗ"	Сибирский ФО	Красноярск
19	ООО "Байкал-АвтоТрак-Сервис"	Сибирский ФО	Иркутск
20	ОАО "ОмскДизель"	Сибирский ФО	Омск
21	ООО "Бурятский Центр КАМАЗ"	Сибирский ФО	Улан-Удэ
22	ООО "Сибавторесурс"	Сибирский ФО	Новосибирск
23	ООО "Техавтоцентр"	Сибирский ФО	Красноярск
24	ООО "Кемеровский автоцентр КАМАЗ"	Сибирский ФО	Кемерово
25	ООО «Барнаульский автоцентр КАМАЗ»	Сибирский ФО	Барнаул
26	ОАО НТЦ "Эврика-Трейд"	Уральский ФО	Сургут
27	ООО "Компания УРАЛКАМ"	Уральский ФО	Челябинск
28	ООО "КАМАЗЦентр"	Центральный ФО	Белгород
29	ООО "Аргамак-Сервис"	Центральный ФО	Красногорск
30	ООО "Перспектива авто"	Центральный ФО	Набережные Челны
31	ООО "Партнер Агро"	Центральный ФО	Орел
32	ООО "ТракХолдинг"	Центральный ФО	Москва
33	ОАО "Нововязниковское РТП"	Центральный ФО	Москва
34	ЗАО «Коминвест-АКМТ»	Центральный ФО	Москва
35	ЗАО "Кубаньгрузсервис"	Южный ФО	Краснодар
36	ЗАО "АрмавирКАМАЗавтоцентр"	Южный ФО	Армавир
37	ЗАО "Краснодарский автоцентр КАМАЗ"	Южный ФО	Краснодар
38	ООО "Сочинский автоцентр"	Южный ФО	Сочи
39	ООО "АВТОМОБИЛИСТ-3"	Южный ФО	Аксай
40	ООО "ВОЛГАКАМАЗАВТОСЕРВИС"	Южный ФО	Краснодарский край

Техническое обучение. Коробки передач

Для заметок

[illegible]

ООО «ЦФ КАМА»

423827, Российская Федерация
Республика Татарстан
г. Набережные Челны
пр. Автозаводский, 2
т. +7 (8552) 20-16-16
e-mail: service.nbc@zf.com
www.zf.com/ru/kama

twitter.com/zfkama
facebook.com/zf.kama
youtube.com/zfkama



KAMA