**Технология проведения работ по ремонту коробки передач**

Разборка коробок передач. При разборке коробок передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Для этого применяют съемники и приспособления. Использовать стальные выколотки и применять ударные нагрузки при снятии подшипников запрещается.

Разборочный процесс включает в себя следующие виды работ: моечно-очистные, собственно разборочные работы, подъемно-транспортные по перемещению деталей, узлов и контрольно-сортировочные. Для наружной мойки коробок передач применяют "Лабомид-203" концентрацией 5--10 г/л, а для очистки деталей 25--30 г/л. Разборку коробок передач производят на стендах в следующей последовательности. Снимают и разбирают механизм переключения передач, кран управления делителем, опоры рычага переключения передач и редукционный клапан пневмосистемы. После снятия фланцев карданного вала и крышек подшипников первичного, вторичного, промежуточного валов извлекают подшипники, выпрессовывают ось блока шестерен с помощью съемников и приспособления. Задний и передний подшипники вторичного вала и внутреннее кольцо переднего подшипника промежуточного вала извлекают из картера коробки передач захватами Й-801.30.100, И-801.30.200 и И-800.30.300 с помощью съемника И-801.30.000. Стакан заднего подшипника вместе с подшипником промежуточного вала снимают и устанавливают приспособлением И-801.31.000. Ось блока шестерен извлекают из картера коробки передач съемником И-801.32.000. Отдельно разбирают вторичный вал коробки передач, синхронизаторы, делитель передач.

Дефекты картера коробки передач и способы их устранения. Картер коробки передач отливают из серого чугуна СЧ 21, твердость материала НВ 170-217. Картер коробки передач может иметь следующие дефекты: трещины, износ внутренних поверхностей посадочных мест под подшипники и оси шестерен заднего хода, ослабление посадки штифта и износ или повреждение резьбы.

Возможные места расположения дефектов в картере коробки передач показаны на рис. 6.Трещины в картере восстанавливают сваркой. Трудность сварки стенок картера, изготовленного из серого чугуна, состоит в том, что в результате быстрого нагрева и охлаждения наплавленного металла и большой усадки чугуна при охлаждении из расплавленного состояния в деталях возникают значительные внутренние напряжения, что может привести к образованию трещин.



Рис. 6. **Места расположения возможных дефектов на картере коробки передач: 1 -- трещины на стенке картера; 2, 3, 4, 5 -- износ отверстий под подшипники первичного, вторичного и промежуточного валов коробки передач; 6 -- износ отверстия под ось блока шестерен**

При восстановлении картеров применяют два способа сварки: горячая с подогревом картера и холодная без его подогрева.

При горячем способе сварки картер подогревается в специальных печах до температуры 600-650°С. Сварку ведут в ацетиле-но-кислородной среде.

Горячий способ сварки чугуна обеспечивает высокое качество сварки. Однако технология этого способа очень сложна, и поэтому он применяется сравнительно редко.

Холодный способ сварки чугуна в технологическом отношении проще, и поэтому в авторемонтном производстве он нашел широкое применение. Наиболее часто при этом применяют ручную и полуавтоматическую электродуговую сварку стальными электродами и электродами из цветных металлов и сплавов.

Наилучшие результаты дает сварка электродами МНЧ-1. Сварочный шов при этом состоит из железоникелевого сплава и обладает высокой прочностью и пластичностью.

При диаметре электрода 1,2--1,6 мм режим сварки следующий: сила тока -- 110--220 А; напряжение дуги -- 18--22 В; скорость сварки -- 10--15 см/мин.

Восстановление внутренних поверхностей под подшипники валов коробки передач возможно проводить железнением (осталиванием) или размерным калиброванием после нанесения клеевой композиции. Осталивание производится безванновым способом. На некоторых авторемонтных предприятиях применяют способ восстановления электронатиранием на установках Р144.

Способ восстановления внутренних посадочных поверхностей под подшипники размерным калиброванием полимерными материалами наиболее простой и экономичный.

Результаты стендовых испытаний отремонтированных коробок передач показали возможность применения быстротвердеющей композиции для восстановления посадочных отверстий под подшипники.

Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения. Ведущий вал делителя передач может иметь следующие дефекты: трещины или обломы, выкрашивание цементированного слоя на шлицах.

Дефекты вторичного вала коробки передач могут быть следующие: трещины или обломы, износ поверхности шеек под втулки и подшипники (под передний роликоподшипник, втулку шестерни 4-й передачи, роликоподшипник шестерни 3-й передачи, втулку шестерни заднего хода, задний шарикоподшипник), износ шлице-вой части вала (под фланец карданного вала, муфту включения 1-й передачи и заднего хода, ступицу синхронизатора 4-й и 5-й передач), срыв или износ резьбы под гайку крепления фланца карданного вала.

Основной дефект шестерен -- износ зубьев.

Замена синхронизатора в КПП проходит в несколько этапов, и для начала нам необходимо снять саму коробку передачи очистить ее от грязи. Затем следует снять кронштейн троса сцепления. Открутить 4 гайки, которые закрепляют заднюю крышку, и убрать ее. Следом вам придется открутить болт крепления вилки у пятой передачи, включить ее, то есть переместить муфту синхронизатора вниз вместе с вилкой, но так чтобы шлицы у муфты были в сцепке с шестерней, после это надо включить третью или четвертую передачу.

Далее снимите гайку, которая крепит первичный вал. Для того чтобы ее сдвинуть с места, необходимо приложить много усилий, так как она затянута с большим моментом. То же самое следует проделать и с гайкой, которая крепит вторичный вал. В заключении надо будет приподнять ведомую шестерню пятой передачи, снять ее вместе с синхронизатором и вилкой вторичного вала, при этом надо проконтролировать, чтобы муфта не сходила со ступицы. Установка нового синхронизатора проводится в уже известном обратном порядке, хотя и потребует внимательности.

Сборка коробок передач. Сборку коробок передач производят тупиковым или поточным методом. Коробки передач собирают после восстановления и замены деталей. Наиболее прогрессивный метод сборки поточный, выполняемый на конвейере.

Каждая коробка передач должна быть собрана в соответствии с чертежами и испытана в соответствии с требованиями технических условий.

Одна из основных неисправностей, которые случаются в коробе передач - это самопроизвольное выключение передачи.

Причины данного дефекта могут быть следующими:

* · разбитие упругих элементов;
* · грязь, попавшая в узел выбора передачи, изнашивает фиксаторы положения рычага.
* · износ синхронизирующих элементов.

Для выявления этих причин необходимо выполнить:

* · проверку ступиц синхронизатора, шестерни и муфту, так как деформация шлицов и ведет к самопроизвольному выключению.
* · диагностику механизма выбора передач. В большинстве случаев изношенные штоки или ослабленные пружины и являются причинами данной неисправности. Данная неисправность может стать и причиной другого дефекта - затруднения выключения одной из передач.
* · проверку опоры силового агрегата. Разрушение этих деталей может так же привести к самопроизвольному выключению.

Во всех этих случаях необходимо сломанные или изношенные детали заменить новыми. Такой ремонт осуществляется в несколько этапов:

* · снятие коробки передач;
* · детальная разборка;
* · промывка всех деталей;
* · дефектовка и замена изношенных деталей;
* · полная сборка.
* Детали коробки передач, поступающие на сборку, следует тщательно промыть, узлы проверить на соответствие требованиям сборочных чертежей.
* При сборке коробки передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Использовать стальные выколотки запрещается. При установке подшипников применение ударной нагрузки недопустимо.
* Гайки подшипников и фланца карданного вала затягиваются с моментом силы 200--240 Н-м.
* Гайки шпилек крепления картера делителя передач или картера сцепления к картеру коробки передач затягивают моментом силы 140--200 Н-м. Валы коробки передач должны свободно без заедания вращаться при любой включенной передаче в основной коробке и делителе передач при вращении первичного вала от усилия руки.
* После проверки правильности сборки коробку передач подвергают обкатке (приработке и испытанию). Приработку производят при подготовке коробки передач к эксплуатации. Приработку и испытание коробок передач производят на маслах пониженной вязкости. Такие масла позволяют лучше удалять механические примеси при сливе их после обкатки из картера коробки передач через сливные отверстия. Стенд для обкатки коробок передач. Для обкатки коробок передач применяют стенд с порошковым тормозом, показанный на рис. 6.
* коробка передача автомобиль ремонт



Рис. 6. **Стенд для приработки и испытания коробок передач:**

1 -- рама стенда; 2-- электромотор; 3 -- сцепление автомобиля КамАЗ, входящее в конструкцию стенда; 4 -- цилиндр пневмоприжима испытуемой коробки передач; 5 -- прижим; 6 -- тележка; 7 -- соединительная муфта испытуемой коробки передач с порошковым тормозом; 8 -- металлический защитный чехол; 9 -- нагрузочный порошковый тормоз; 10 -- амперметр; 11-- термометр; 12 -- направляющая плита; 13 -- подвижная плита; 14 -- корпус реечного механизма; 15 -- рычаг перемещения тормоза; 16 -- вентиль крана подвода охлаждающей жидкости; 17 -- рычаг выключения сцепления; 18 -- пульт управления

Коробку передач устанавливают на стенд привалочной поверхностью так, чтобы проушины картера вошли в стыки вертикальной опорной площади стенда. После этого коробку передач прижимают двумя прижимами, которые приводятся в действие от двух пневматических цилиндров. Соединение вала двигателя с первичным валом делителя передач осуществляют фрикционной муфтой. Для соединения первичного вала коробки передач с валом электромотора и отсоединения валов при переключении передач на стенде установлено постоянно включенное сцепление автомобиля КамАЗ-5320. Включение и выключение сцепления коробки передач производят рычагом.

 <https://www.youtube.com/watch?v=HKCj7kiyb7s>

Домашнее задание.

* 1. Какие бывают коробки передач?
	2. Назовите самые распространённые причины поломок КПП
	3. Как выявляются неисправности КПП?
	4. С чего начинается ремонт КПП?