

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ОГБОУ СПО "АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ТЕХНИКУМ**

**им. С. А. ЖИВАГО г. Рязани"**



**Разработка технологического процесса ремонта  
агрегатов (узлов, механизмов) автомобилей**

**Методические указания по выполнению  
курсового и дипломного проектов**

**Рязань 2013**

**УДК 629.119**

**ББК 39.33-08**

Разработка технологического процесса ремонта агрегатов (узлов, механизмов) автомобилей. Методические указания по выполнению курсового и дипломного проектов: / Составитель к. т. н., доцент Лебедев Б.С., Серов А.Н.;. – Рязань, 2013. – 32 с.: ил.

В методических указаниях сформулированы основные этапы работы над курсовой работой, определена его структура и последовательность выполнения.

Задания к курсовым работам составлены с учетом требований, предъявляемых к минимуму содержания и уровня подготовки Государственного образовательного стандарта.

Учебное пособие предназначено для студентов обучающихся по специальности 190631 « Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

## Содержание

Введение.....	4
1 Содержание курсовой работы.....	5
1.1 Задачи и тематика курсового проектирования .....	5
1.2 Требования, предъявляемые к выполнению курсовой работы .....	5
1.3 Оформление курсовой работы.....	6
2 Содержание курсовой работы.....	7
2.1 Разработка технологического процесса сборки (разборки) .....	7
2.2 Рекомендуемая литература .....	9
3 Защита курсовых проектов .....	9
Приложение А .....	11
Образец выполнения основного раздела курсовой работы .....	11
1 Устройство и работа рулевого управления .....	11
2 Диагностика механизма рулевого управления.....	16
3 Технологический процесс ремонта .....	21
3.1 Снятие и установка рулевого механизма .....	21
3.2 Разборка, проверка технического состояния и сборка.....	23
3.2.1 Разборка рулевого механизма .....	23
3.2.2 Сборка рулевого механизма .....	25
Технологическая карта сборки рулевого механизма .....	29
Приложение Б.....	32

## **Введение**

Курсовая работа – один из видов самостоятельных работ студентов, имеющий целью закрепить и обобщить полученные знания при изучении дисциплины, научить студентов самостоятельно применять их для решения конкретных практических задач, привить навыки в анализе технологических процессов, используемых при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей на автотранспортных предприятиях, разработке технологических процессов, выполняемых при обслуживании автомобильной техники.

В курсовой работе должны решаться технические задачи по оптимизации технологических процессов ремонта и обслуживания транспортных средств, улучшения технико-экономических показателей ремонтных процессов на предприятиях технического обслуживания автомобилей, совершенствования технологии и организация ремонта транспортных средств, а так же другие вопросы в соответствии с заданием.

Термины и определения во всех документах курсовой работы должны быть едиными и соответствовать действующим государственным и отраслевым стандартам.

Единицы измерения всех физических величин, используемых в проекте, должны отвечать требованиям ГОСТ 8.417-2002.

## **1 Содержание курсовой работы**

### **1.1 Задачи и тематика курсового проектирования**

Курсовое проектирование и имеет целью:

- научить применению полученных знаний к решению практических задач по оптимизации технологических процессов ремонта и обслуживания транспортных средств, улучшения технико-экономических показателей ремонтных процессов на автотранспортных предприятиях, совершенствования технологии и организация ремонта транспортных средств;
- выработать навыки по обоснованию принятых решений и выполнению пояснительной записки и графической части.

Отдельные темы курсовых работ могут быть предложены преподавателем в порядке совершенствования и наращивания учебно-материальной базы.

Для успешного выполнения курсовой работы студенту необходимо внимательно изучить все разделы, представленные в методических указаниях, и выполнять все имеющиеся в нем рекомендации. Для более глубокого и качественного выполнения курсовой работы студенту необходимо использовать дополнительные сведения, представленные в рекомендованной литературе, а также другие источники, по тематике курсовой работы.

### **1.2 Требования, предъявляемые к выполнению курсовой работы**

Курсовая работа должна быть основана на конкретных материалах предприятий, выполняющих работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных средств и содержать разработку решений для конкретных технологических или управленческих задач, способствующих успешному достижению тех целей, которые стоят перед объектом разработки.

В курсовой работе должны использоваться графические изображения, таблицы, фотографии, буклеты и другие средства мультимедиа, которые придают работе большую наглядность и доказательность.

### **1.3 Оформление курсовой работы**

Текст расчетно-пояснительной записки должен быть выполнен аккуратно и грамотно. Графические материалы (таблицы, графики, схемы, фотографии) должны наглядно демонстрировать содержание разрабатываемой темы.

Все цитаты в пояснительной записке должны сопровождаться ссылкой на источник.

## **2 Содержание курсовой работы**

В курсовой работе может быть рассмотрен конкретный технологический процесс, выполняемый в зоне ТО и ТР, на участке АТП или автосервисного предприятия. По согласованию с руководителем в качестве технологического процесса может рассматриваться:

техническое обслуживание для автомобиля в целом или его составных элементов (двигатель, трансмиссия, система питания и т.п.);

диагностирование агрегатов и систем автомобиля;

текущий ремонт отдельных узлов, агрегатов или систем автомобиля, выполняемых на постах ТР или на производственных участках.

В настоящее время технологический процесс текущего ремонта, чаще всего, заключается в разборке, дефектовке деталей, замене негодных деталей или узлов и последующей сборке. Ремонт деталей, за исключением базовых, как правило, не производится вследствие экономической нецелесообразности и невозможности обеспечить требуемое качество ремонта.

В связи с этим наиболее востребованным является разработка технологического процесса разборки (сборки) сборочной единицы.

### **2.1 Разработка технологического процесса сборки (разборки)**

Технологический процесс сборки (разборки) разрабатывается на один из узлов или агрегатов автомобиля. Разработка и расчет технологического процесса сборки (разборки) агрегата (узла, системы) автомобиля начинается с краткой характеристики, описания назначения и условий его работы, затем следуют:

анализ взаимодействия всех деталей в узле (агрегате), условий работы узла (агрегата);

обоснование выбора оборудования, приспособлений, инструмента и подъемно-транспортных средств;

разработка схемы технологического процесса сборки (разборки) или

структурной схемы изделия;

составление технологических карт на сборку (разборку) изделия.

Количество технологических карт согласуется с руководителем проекта.

Для разработки технологического процесса разборки необходимо составлять схему разборки. Схема разборки будет состоять, очевидно, из тех же элементов, что и схема сборки, отличаясь только последовательностью расположения групп, подгрупп и деталей.

Схему технологического процесса разборки изделия составляют, как правило, в укрупненном виде, без расчленения сборочных групп на детали. Развернутую схему разборки составляют только для сборочных групп. Схему разборки строят в направлении слева направо и начинают с условного обозначения изделия или сборочной группы. Порядок выполнения отдельных операций, требования к сохранению комплектности деталей соответствующих сопряжений дают в виде пояснений и дополнительных указаний под схемой разборки.

Графическое оформление технологического процесса сборки (разборки) узла или агрегата выполняются по согласованию с руководителем в следующем виде:

- эскиз или сборочный чертеж собираемого узла или агрегата;
- схема технологического процесса сборки (разборки) изделия или структурная схема;
- карты-эскизы отдельных операций технологического процесса.

Схема технологического процесса сборки (разборки) или структурная схема изделия размещается на отдельном листе или на чертеже изделия и выполняется в соответствии с принятыми условными обозначениями деталей, сборочных единиц, регулировочных и контрольных операций.

Пример выполнения курсовой работы по технологическому процессу ремонта, приводится в приложении А.



## **2.2 Рекомендуемая литература**

- 1 Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов [Текст] / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 380 с.
- 2 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] / Министерство автомобильного трансп. РСФСР. – М. : Транспорт, 1988. – 78 с.
- 3 Газарян, А. А. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] / А. А. Газарян. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Третий Рим, 2000. – 272 с.
- 4 ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. [Текст]. – Введ. 1978-01-01. – М. : Изд. -во стандартов, 1978. – 21 с.
- 5 Шестопалов С. К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. Учебник [Текст] /.С.К. Газарян – М. : Академия, 2006. – 544 с.
- 6 Аринин, И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов – Изд. 2-е – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 314 с. : ил.
- 7 Журнал «Автомобиль и Сервис»: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abs.msk.ru>
- 8 Периодические издания «Мастер Автомеханик», «Автомобиль и сервис» «За рулем», «Колесо», и др.

## **3 Защита курсовых проектов**

Решение о допуске к защите разработанного курсового проекта принимается преподавателем, ведущим курсовое проектирование, о чем преподаватель делает соответствующую подпись на пояснительной записке.

К защите студент готовит доклад по содержанию курсового проекта. Доклад должен содержать основные, принципиально важные положения, раскрывающие творческую сторону работы обучаемого, обоснование принятых

решений. По времени доклад должен быть рассчитан на 5-7 мин

Защита состоит из доклада автора проекта и его ответов на вопросы, задаваемые по существу.

По результатам защиты проект оценивается по 4-балльной системе. При неудовлетворительной оценке студент обязан выполнить проект по новой теме или доработать прежний, с обязательной повторной защитой. Защищенные курсовые хранятся в течение двух лет, а затем списываются и уничтожаются по акту.

## Приложение А

### Образец выполнения основного раздела курсовой работы

### Технологический процесс ремонта рулевого управления

#### 1 Устройство и работа рулевого управления

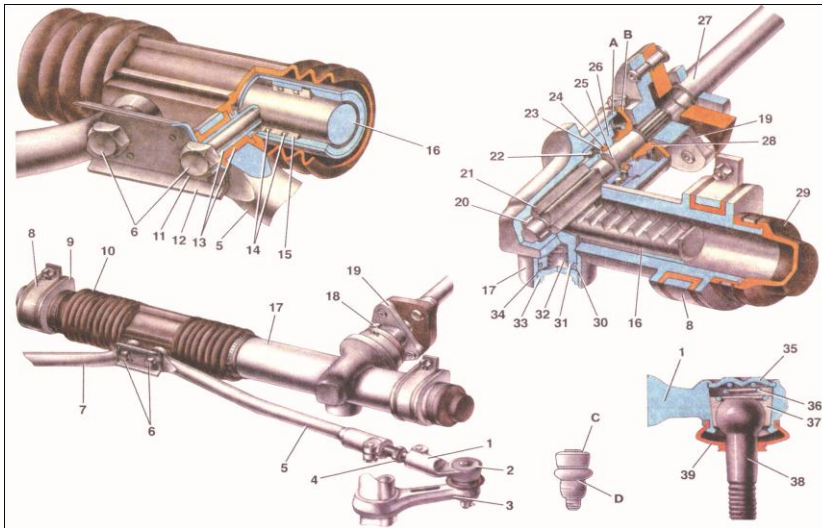
Рулевым управлением называется совокупность устройств, осуществляющих поворот управляемых колёс автомобиля. Оно служит для изменения и поддержания направления движения автомобиля и в значительной степени обеспечивает безопасность его движения.

Рулевое управление ВАЗ-2110 травмобезопасное, с регулируемой по высоте (углу наклона) рулевой колонкой, с реечным рулевым механизмом.

Рулевой механизм в сборе с рулевыми тягами крепится в моторном отсеке к щитку передка кузова на двух его кронштейнах при помощи скоб 8 (рисунок 1). Крепление осуществляется через резиновые подушки (опоры) 9 гайками на приварных болтах.

В картере 17 рулевого механизма на роликовом 20 и шариковом 22 подшипниках установлена приводная шестерня 21, которая находится в зацеплении с рейкой 16. Внутренняя обойма шарикового подшипника фиксируется на валу шестерни стопорным кольцом 23, а наружная обойма поджимается гайкой 26 к торцу гнезда подшипника в картере рулевого механизма. В выточке гайки располагается уплотнительное кольцо 25. Между гайкой и стопорным кольцом 23 установлена защитная шайба 24.

Гайка стопорится в картере шайбой и закрывается пыльником 28, насаженным на вал приводной шестерни. На пыльнике и на картере рулевого механизма выполнены метки А и В для обеспечения установки рейки рулевого механизма в среднее положение.



1 - наконечник рулевой тяги; 2 – шаровой шарнир наконечника; 3 - поворотный рычаг; 4 - регулировочная тяга; 5 и 7 – внутренние наконечники рулевых тяг; 6 - болты крепления рулевых тяг к рейке; 8 - скоба крепления рулевого механизма; 9 - опора рулевого механизма; 10 – защитный чехол; 11 – стопорная пластина; 12 - соединительная пластина; 13-резинометаллический шарнир; 14 - демпфирующие кольца; 15 - опорная втулка рейки; 16 - рейка; 17 - картер рулевого механизма; 18 - стяжной болт; 19 - фланец эластичной муфты; 20 - роликовый подшипник; 21 - приводная шестерня; 22 - шариковый подшипник; 23 - стопорное кольцо; 24 - защитная шайба; 25 - уплотнительное кольцо; 26 - гайка подшипника; 27 - промежуточный вал рулевого управления; 28 - пыльник; 29 - защитный колпачок; 30 - уплотнительное кольцо упора; 31 - упор рейки; 32 – пружина; 33 - гайка упора; 34 - стопорное кольцо гайки упора; 35 - заглушка; 36 - пружина вкладыша; 37 - вкладыш шарового пальца; 38 - шаровой палец; 39 - защитный колпачок; А, В - метки на пыльнике и картере; С, D - поверхности на шаровом шарнире и поворотном рычаге

Рисунок 1 – Рулевой механизм в сборе с приводом

Рейка 16 поджимается к зубьям приводной шестерни пружиной 32 через металлокерамический упор 31, который уплотняется в картере резиновым кольцом 30. Пружина поджимается гайкой 33 со стопорным кольцом 34, создающим сопротивление отворачивания гайки. На картер рулевого механизма с левой стороны надевается защитный колпак 29, справа напрессовывается труба, имеющая продольный паз. Через паз трубы и отверстия в защитном чехле 10 проходят распорные втулки резинометаллических шарниров 13 внутренних наконечников 5 и 7 рулевых тяг.

Тяги рулевого привода крепятся к рейке болтами 6, которые проходят через соединительную пластину 12 и распорные втулки резинометаллических шарниров 13. Фиксируются болты стопорной пластиной 11.

Рулевой привод состоит из двух составных рулевых тяг и поворотных рычагов 3 (рисунок 5.1) телескопических стоек передней подвески. Длина каждой рулевой тяги регулируется тягой 4, которая ввертывается в наконечники тяги 5 и 1. Между торцами наконечников тяги и шестигранника рулевой тяги 4 должно быть расстояние: с внутренней стороны в пределах 10,8-14,2 мм, с наружной стороны – 10,6-16,3 мм. Это необходимо для надёжного соединения тяги с наконечниками по длине резьбовых участков. В месте соединения наконечников рулевых тяг с резьбовыми участками регулировочной тяги наконечники стягиваются болтами. В головке наружного наконечника тяги расположены детали шарового шарнира: вкладыш 37, палец 38 и пружина 36 вкладыша. Поворотный рычаг 3 приваривается к телескопической стойке передней подвески.

Работа рулевого управления осуществляется следующим образом. При повороте рулевого колеса вместе с ним поворачивается рулевой вал, который через эластичную муфту вращает приводную шестерню рулевого механизма. Приводная шестерня перемещает зубчатую рейку, которая через рулевые тяги и поворотные рычаги поворачивает телескопические стойки, связанные с поворотными кулаками передних управляемых колёс автомобиля. В результате управляемые колёса поворачиваются. В процессе эксплуатации автомобиля в зависимости от условий детали механизма рулевого управления изнашиваются, крепление некоторых из них к раме нарушается, происходит деформация.

На работу механизма рулевого управления оказывает влияние техническое состояние передней оси, рессор, шин и других механизмов ходовой части автомобиля. При увеличении зазора рулевого колеса затруднено управление автомобилем (автомобиль «не держит дорогу»).

Неисправности рулевого управления создают угрозу безопасности движения и затрудняют управление автомобилем. Чем лучше техническое

состояние механизма рулевого управления, тем меньше усилия необходимо для управления автомобилем.

Ремонт механизма рулевого управления составляет 2% от общего количества работ.

Из всех ДТП, совершённых в результате плохого технического состояния автомобилей из-за неисправности механизма рулевого управления составляет - около 13%

Таблица 1 – Отказы и неисправности рулевого управления, их признаки и причины, средства диагностирования

Тугое вращение рулевого колеса	
1 Повреждение подшипника верхней опоры стойки подвески	Замените подшипник или опору в сборе
2 Повреждение опорной втулки или упора рейки	Замените поврежденные детали, заложите смазку
3 Низкое давление в шинах передних колес	Установите нормальное давление
4 Повреждение деталей шаровых шарниров тяг	Замените поврежденные детали
5 Повреждение деталей телескопической стойки подвески	Замените или отремонтируйте стойку подвески
6 Повреждены подшипники верхнего вала рулевой колонки	Замените подшипники
Рулевая колонка не фиксируется в установленном положении	
1 Проворачивание стяжного болта рычага регулировки	Отверните рычаг в сборе с регулировочной втулкой с болта и установите выступ болта в прорезь направляющей пластины кронштейна вала руля

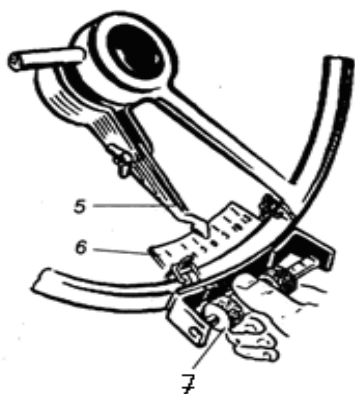
<p>2 Рычаг регулировки упирается в облицовочный кожух</p>	<p>Снимите облицовочный кожух, затем стопорную шайбу и рычаг, затяните втулку, наденьте рычаг в нужном положении, проверьте надежность стопорения и функционирования стяжного устройства, установите стопорную шайбу и облицовочный кожух.</p>
---	--

## 2 Диагностика механизма рулевого управления

Диагностика позволяет без разборки узлов оценить состояние механизма рулевого управления автомобиля.

Контроль технического состояния механизма рулевого управления осуществляется на диагностических стендах и с помощью специальных приборов.

### 2.1 Оборудование для диагностики и ремонта механизмов рулевого управления.



5-указатель; 6-шкала; 7-динамометр.

Рисунок 2 – Прибор для измерения зазоров в рулевом колесе

Прибор для измерения зазоров в рулевом колесе (рисунок 2) состоит из: шкалы 6, закрепленной на динамометре, и указателя 5, стрелка которого жестко закреплена на рулевой колонке зажимами. Динамометр с помощью зажимов крепится к ободу рулевого колеса. Шкалы динамометра расположены на рукоятке.

При измерении зазоров в рулевом колесе, прикладывают усилие 10 Н, сначала вправо, а затем влево. Стрелка перемещаясь из нулевого положения в



левое и правое крайние положения в сумме показывает величину зазора рулевого колеса.

Для автомобилей, имеющих поперечную неразрезную тягу, в момент замера необходимо вывесить левое переднее колесо.

При увеличенном зазоре рулевого колеса определяют его причину. Для этого попеременно поворачивают рулевое колесо в правую и левую стороны, одновременно проверяя зазор в шарнирах рулевых тяг и соединениях механизма рулевого управления. Зазоры в шарнирах рулевых тяг определяют по перемещению пальцев относительно наконечников или головок рулевых тяг.

Осевое перемещение рулевого колеса определяют, взявшись за него двумя руками и попеременно перемещая в осевом направлении на себя и от себя.

Для точного определения целого ряда параметров технического состояния механизма рулевого управления на крупных авторемонтных предприятиях используют современные электронные приборы:

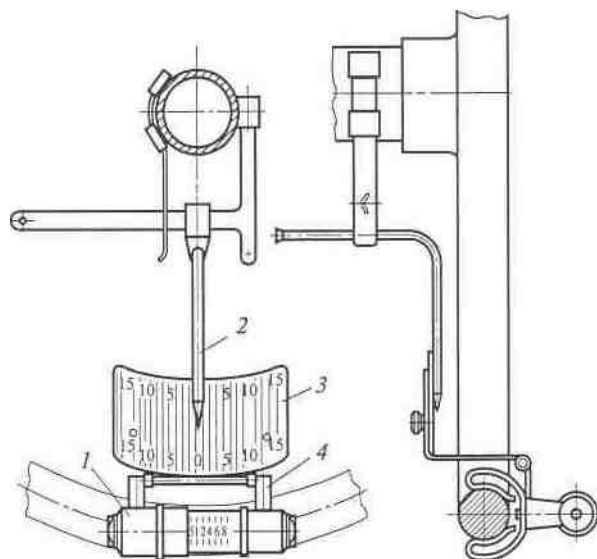
- для контроля зазоров механизма рулевого управления – приборы К-52612.40012.20012.000 и К-5243.6003.5003.400;
- для контроля работы гидроусилителя рулевого колеса – переносной прибор К-405 или передвижной стенд К-465М.

Тройник устанавливают между насосом и шлангом высокого давления, идущего к золотнику. Температура масла должна быть в пределах 65–75 °С. Пускают двигатель на режиме холостого хода и, открыв вентиль приспособления, поворачивают рулевое колесо до упора (чтобы был полностью открыт золотниковый механизм) в любую сторону с усилием не менее 98 Н.

Диагностика рулевого управления сводится к прослушиванию стуков при повороте рулевого колеса, замеру величины свободного хода и усилия, затрачиваемого для поворота рулевого колеса. Указанные замеры выполняют с использованием приборов К-402 или К-187 (рисунок 3). Для определения

суммарного люфта рулевого управления передние колеса устанавливаются в положение прямолинейного движения, закрепляются на ободе рулевого колеса.

Динамометр со шкалой, а на рулевой колонке – стрелку прибора. Прикладывая к прибору (или быстро поворачивая) обод рулевого колеса в обе стороны с усилием 7, 35 Н, определяют люфт рулевого управления, т. е. нерабочий ход рулевого колеса. Суммарный люфт в рулевом управлении для легковых автомобилей не должен превышать  $10^\circ$ .



1 – динамометр; 2 – стрелка, закрепляемая на рулевой колонке; 3 – шкала люфтомера; 4 – зажимы для крепления на рулевом колесе.

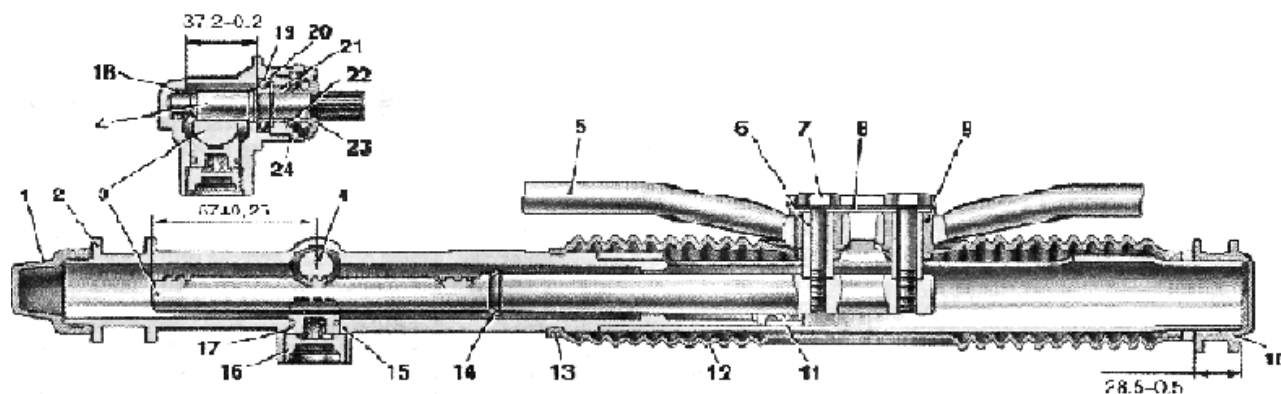
Рисунок 3 – Прибор К-187 для проверки рулевого управления

Регулировка зазора в зацеплении поршень–рейка осуществляется путем поджатия рейки к шестерне на автомобиле ВАЗ-2110. Необходимо затянуть гайку упора с моментом 11...13 Н м до беззазорного состояния упора и рейки и затем отпустить гайку упора на два деления ( $24^\circ$ ), чтобы обеспечить зазор до 0, 12 мм между гайкой и упором рейки, необходимый для компенсации теплового расширения и неточности изготовления деталей.

При каждом техническом обслуживании автомобиля проверяется состояние защитного чехла 10 (рисунок 1), колпачков 39 шарниров тяг и

плотность их посадки. Их необходимо заменять при наличии трещин, разрывов и других дефектов, нарушающих их герметичность.

При прямолинейном положении колёс автомобиля спица рулевого колеса располагается горизонтально. В противном случае определите причину неисправности и устраните её.



1 - защитный колпак; 2 - картер рулевого механизма; 3 - рейка; 4 - приводная шестерня; 5 - внутренний наконечник рулевой тяги; 6 - распорная втулка; 7 - болт крепления рулевой тяги; 8 - соединительная пластина; 9 - опорная втулка; 10 - опора рулевого механизма; 11 - опорная втулка рейки; 12 - защитный чехол; 13 - хомут; 14 - ограничительное кольцо рейки; 15 – уплотнительное кольцо упора рейки; 16-гайка; 17-упор рейки; 18-роликовый подшипник; 19-шариковый подшипник; 20 - стопорное кольцо; 21 - уплотнительное кольцо гайки; 22 - гайка крепления подшипника шестерни; 23 - пыльник; 24 - стопорная шайба.

Рисунок 4 - Конструкция рулевого механизма

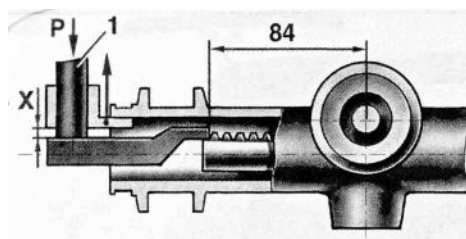
Поворачивая за рулевое колесо от упора до упора, проверьте визуально и на слух:

- надежность крепления рулевой колонки, рулевого механизма и рулевого колеса;
- нет ли зазора в резинометаллических шарнирах 13, в шарнирах 2 рулевых тяг и в заклепочном и шлицевом соединениях эластичной муфты вала руля;

- надежность затяжки и стопорения болтов 6 крепления тяг к рейке и гаек пальцев шаровых шарниров 2;
- нет ли заеданий и помех, препятствующих повороту рулевого колеса.

Если будут обнаружены стуки и заедания, отсоедините поперечные тяги от поворотных рычагов телескопических стоек подвески и повторите проверку. Убедившись, что стуки и заедания исходят от рулевого управления, снимите его с автомобиля и проверьте величину зазора между упором рейки и гайкой.

Установите рейку в среднее положение, которое определяется размером  $(87 \pm 0,25)$  мм (рисунок. 4) от оси шестерни до торца рейки.



1 – пуансон.

Рисунок 5 - Проверка зазора между упором рейки и гайкой

После сборки момент вращения шестерни в области хода рейки должен быть в пределах 50-200 Н см. Максимально допустимый зазор между упором и гайкой – 2 мм. При необходимости замените изношенные детали и отрегулируйте зазор между упором и гайкой.

### **3 Технологический процесс ремонта**

Метод организации технического обслуживания автомобилей организован на тупиковых постах, то есть для технического обслуживания используется универсальные посты, которые в зависимости от выполняемых работ оснащаются осмотровыми канавами или подъёмниками, а также другим подъёмно-транспортным оборудованием, приспособлениям и инструментом.

Универсальный пост – это пост, на котором возможно выполнение нескольких видов типовых работ технического обслуживания и ремонта. Как правило, универсальные посты ТО и ремонта организуются в сравнительно небольших эксплуатационных или ремонтных предприятиях.

Наиболее распространенными дефектами рулевого управления являются износы в шарнирных соединениях рулевых тяг и рабочих пар шестерня-рейка в рулевом механизме, а также износы подшипников. Следствием этих дефектов является повышенный люфт рулевого колеса и посторонние щелчки, и стуки при вращении рулевого колеса. И если естественный износ рабочих пар рулевого механизма может быть устранен регулировкой зазора между элементами пары, то при чрезмерном износе и во всех остальных случаях требуется снятие механизмов рулевого управления для их разборки и ремонта.

#### **3.1 Снятие и установка рулевого механизма**

Перед снятием реечного механизма автомобиля отмечают места размещения шайб, которые могут быть установлены под болты крепления картера рулевого механизма к кузову, чтобы в дальнейшем установить их в том же количестве и в том же положении. Это необходимо для снятия дополнительных нагрузок на картер рулевого механизма.

Затем установите автомобиль на подъемник или смотровую канаву и выполните следующие операции:

- поднимите капот автомобиля и, вывернув колеса автомобиля вправо (влево), расшплинтуйте гайки пальцев шаровых шарниров, затем

- выпрессуйте пальцы из поворотных стоек подвески, используя приспособление А.47035;
- действуя из салона кузова, отверните и снимите стяжной болт 18 (рисунок 5.1) фланца соединительной муфты вала рулевого управления;
  - снимите облицовочный кожух рулевой колонки;
  - разъедините штепсельный разъем проводов переключателей и выключателя зажигания;
  - отверните болты и гайки крепления вала рулевого управления к кронштейну кузова и снимите кронштейн 21 в сборе с валами 10, 14 и рулевым колесом 15, протягивая их в салон кузова;
  - действуя со стороны отсека двигателя, отверните гайки крепления скоб 2, крепящих рулевой механизм к передку кузова;
  - подайте вперед рулевой механизм до выхода шестерни из отверстия передка кузова;
  - снимите рулевой механизм 5 в сборе с тягами 1, протягивая его в сторону правого колеса;
  - при необходимости отверните гайки крепления упорной пластины 7 и снимите ее вместе с прокладкой 6.

Установку рулевого управления проводите в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

- перед монтажом рулевого механизма установите спицу рулевого колеса горизонтально и совместите метки А и В (рисунок 1) на пыльнике и на картере рулевого механизма (лыска на валу приводной шестерни должна быть обращена вправо по ходу движения автомобиля) и в этом положении соедините вал рулевого управления с валом приводной шестерни;
- гайки пальцев шаровых шарниров тяг после затягивания динамометрическим ключом шплинтуйте. Если вырез гайки не совпадает с

отверстием для шплинта, то гайку поверните на угол меньший  $60^\circ$  для обеспечения шплинтовки;

- для облегчения установки скоб 8, крепящих рулевой механизм, смажьте резиновые опоры 9 омыловочной жидкостью;
- убедитесь, что плоскость С шарового шарнира 2 параллельна плоскости D опорной поверхности поворотного рычага 3, а расстояние между торцами шестигранника тяги 4 и наконечниками тяги равно: снаружи 10, 6-16, 3 мм, внутри - 10, 8-14, 2 мм.

## **3.2 Разборка, проверка технического состояния и сборка**

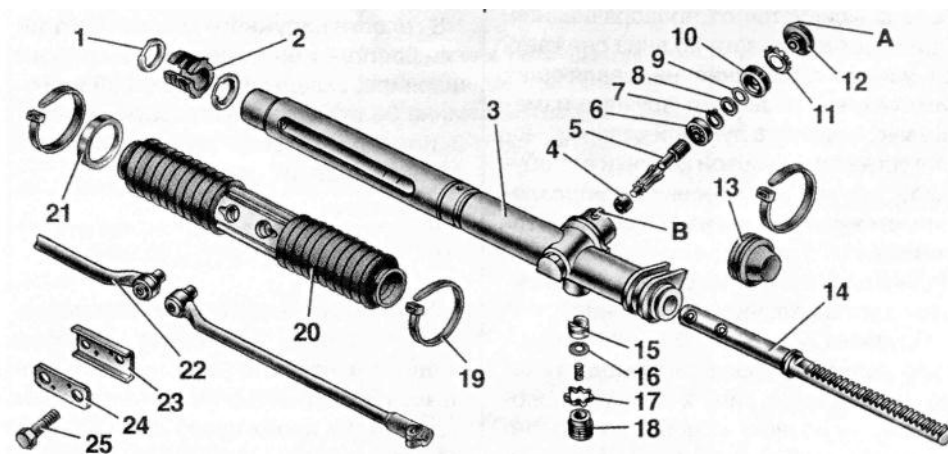
### **3.2.1 Разборка рулевого механизма**

Перед разборкой закрепляют рулевой механизм в тисках или на стенде, предварительно слив из картера масло. Зажмите рулевой механизм в тисках с мягкими губками или установите его в приспособление 67. 7820. 9536 для проведения разборочно-сборочных работ.

Снимите защитный колпак 13 (рисунок 6) и, расконтрив болты 25 крепления внутренних наконечников к рейке, выверните их и снимите рулевые тяги 22, стопорную 24 и соединительную 23 пластины.

Снимите хомуты 19, крепящие защитный чехол 20 рулевого механизма, правую опору и распорное кольцо 21, а затем чехол 20 рейки с трубы картера рулевого механизма.

Ключом 67. 7812. 9537 с восьмигранной головкой отверните гайку 18 упора 15 и извлеките пружину и стопорное кольцо 17. Проворачивая шестерню 5 рейки против часовой стрелки до упора ограничительного кольца в картер и, прикладывая крутящий момент к валу шестерни, сдвиньте упор 15 рейки. Специальными щипцами с круглыми губками, вставленными в углубление упора под пружину, извлеките упор рейки из картера.



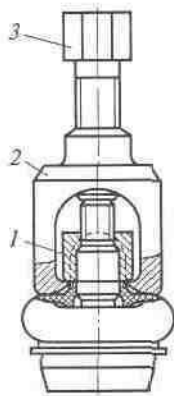
1 - кольцо втулки рейки; 2 - опорная втулка рейки; 3 - картер рулевого механизма; 4 - роликовый подшипник; 5 - приводная шестерня; 6 - шариковый подшипник; 7 - стопорное кольцо; 8 - защитная шайба; 9 - уплотнительное кольцо; 10 - гайка подшипника; 11 - стопорная шайба; 12 - пыльник; 13 - защитный колпачок; 14 - рейка; 15 - упор рейки; 16 - уплотнительное кольцо; 17 - стопорное кольцо; 18 - гайка упора; 19 - хомут; 20 - защитный чехол; 21 - распорное кольцо; 22 - внутренний наконечник рулевой тяги; 23 - соединительная пластина; 24 - стопорная пластина; 25 - болт крепления тяги к рейке; А и В – метки

Рисунок 6 – Детали рулевого механизма

Снимите пыльник 12 с шестерни и стопорную шайбу 11, ключом 67. 7812. 9536 выверните гайку 10. Специальным приспособлением выньте шестерню из картера в сборе с шариковым подшипником 6. Снимите защитную шайбу 8, стопорное кольцо 7 и спрессуйте шариковый подшипник с вала шестерни.

Выньте рейку 14 рулевого механизма в сторону снятого защитного колпачка 13, а затем опорную втулку 2 рейки. При повреждении или износе роликового подшипника 4 выпрессуйте его из картера рулевого механизма съемником 67. 7801. 9535. (рисунок 7).





7 – поворотный рычаг; 2 – корпус; 3 – винт

Рисунок 7 – Съёмник для выпрессовки

После разборки рулевого механизма все детали промывают, продувают сжатым воздухом и тщательно проверяют их состояние. При обнаружении значительного износа (раковины, царапины, выкрашивание и отслоение металла) рабочих поверхностей шестерня, рейка подлежит замене. Обломы и трещины на картере рулевого механизма не допускаются.

### 3.2.2 Сборка рулевого механизма

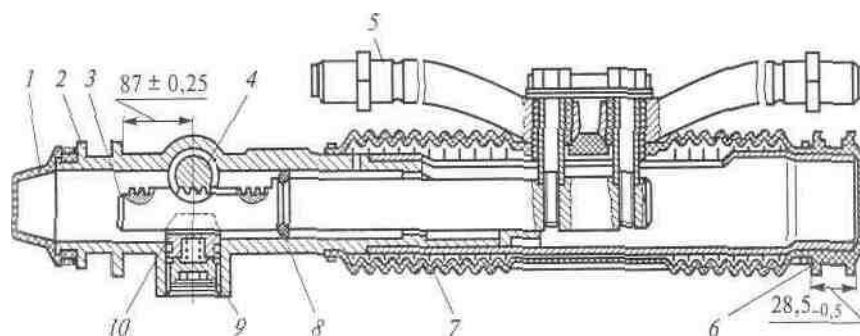
Перед сборкой особое внимание обращайте на то, чтобы в картер рулевого механизма не попали грязь, стружка или другие инородные тела.

При сборке реечного рулевого механизма автомобиля ВАЗ-2110 необходимо обеспечить установку приводной шестерни в положение прямолинейного движения автомобиля, что определяется размером  $(87 \pm 0, 25)$  мм (рисунок 8).

При установке пыльника обеспечить, чтобы метки *A* и *B* на картере и пыльнике совпадали. Момент вращения шестерни в области всего хода должен составлять  $60...170 \text{ Н}\cdot\text{см}$  при ее частоте вращения  $30 \text{ мин}^{-1}$ .

Напрессуйте оправкой 67. 7853. 9574 шариковый подшипник 6 ( рисунок б) на вал приводной шестерни до упора. Оправкой 41. 7853. 4006 установите в

канавку на валу шестерни стопорное кольцо 7, не допуская ее перекоса, затем установите защитную шайбу 8 и уплотнительное кольцо 9.



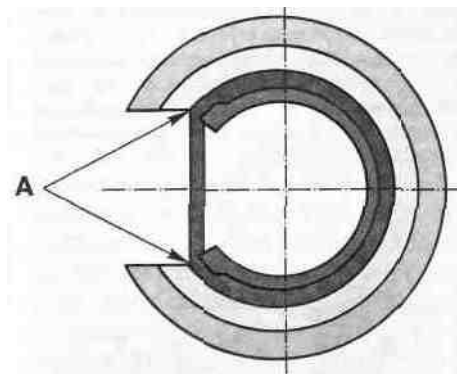
1 – защитный колпачок; 2 – картер рулевого механизма; 3 – рейка; 4 – приводная шестерня; 5 – рулевая тяга; 6 – опора рулевого механизма; 7 – защитный чехол; 8 – упорное кольцо рейки; 9 – гайка; 10 – упор рейки.

Рисунок 8 – Установка рулевого механизма

Установите в картер опорную втулку 2, следя за тем, чтобы ее выступы вошли в отверстия картера. Прежде чем вставлять в картер опорную втулку, установите в ее канавки новые демпфирующие кольца 1 так, чтобы тонкая часть колец находилась напротив разреза втулки. После установки опорной втулки в картер разрежьте кольца по контуру втулки, удалив отрезанные части (рисунок 9).

Запрессуйте под прессом оправкой 67. 7853. 9585 роликовый подшипник в картер рулевого механизма. Глубина запрессовки  $37,5_{-0,2}$  мм (рисунок 1), под усилием от 2000 Н (203, 9 кгс) до 5000 Н (509, 7 кгс). Чтобы не повредить подшипник при запрессовке, применяемая оправка должна иметь упор, ограничивающий глубину запрессовки.

Обильно смазав зубья рейки смазкой ФИОЛ-1, а другие ее поверхности тонким слоем этой же смазки, установите рейку в картер 2, продвинув ее через опорную втулку до упора в специальное приспособление, чтобы выдержать размер  $(87 \pm 0, 25)$  мм от торца рейки до оси упора рейки. Нанесите на зубья приводной шестерни и заложите в шариковый подшипник смазку ФИОЛ-1 до появления ее на верхнем торце подшипника.



А - место разреза уплотнительного кольца после установки втулки в картер рулевого механизма.

### Рисунок 9 - Установка опорной втулки рейки

Затем установите шестерню в картер таким образом, чтобы лыска на ее валу была обращена вправо (по ходу автомобиля) и запрессуйте подшипник в картер до упора. Максимальное усилие запрессовки подшипника 1500 Н.

Общее количество смазки для рейки, приводной шестерни и подшипника должно быть 20–30 г.

Ключом 67. 7812. 9536 затяните гайку приводной шестерни моментом  $(50\pm 5)$  Н·м установите до упора стопорную шайбу 11 (рисунок 6) и заполните полость над гайкой смазкой УНИОЛ-1.

Установите приводную шестерню в положение прямолинейного движения автомобиля (определяется размером  $(87\pm 0,25)$  мм, (рисунок 8) Установите упор рейки 15 (рисунок 6) с уплотнительным кольцом 16 до упора в рейку (до беззазорного состояния). Установите стопорное кольцо 17, пружину упора и затяните ключом 67. 7812. 9537 гайку 18 моментом 11-14 Н·м, нагрузите рейку усилием  $P=500\pm 20$  Н ( $51\pm 2$  кгс) (рисунок 5) на расстоянии 84 мм от оси шестерни в направлении к упору рейки, затем отпустите гайку на два деления ( $24^\circ$ ), чтобы обеспечить зазор до 0,12 мм между гайкой и упором рейки, необходимый для компенсации теплового расширения деталей и производственных допусков на их изготовление.

Момент отворачивания гайки должен быть не менее 4, 5 Н·м (0, 45 кгс-м). Затем установите на вал шестерни пыльник 12 (рисунок 1) так, чтобы метки А и В на пыльнике и на картере совпали, а пыльник плотно прилег к торцу картера. После этого убедитесь, что момент вращения шестерни в области всего хода лежит в пределах 50-200 Н·см при частоте вращения 30 об. мин.

Если момент вращения шестерни не укладывается в указанные пределы, выявите и устраните причины заедания деталей, обращая особое внимание на упор рейки, приводную шестерню и рейку. После чего закерните гайку 18 упора в двух противоположных точках путем обмятия резьбы картера без воздействия на гайку. Положение гайки промаркируйте краской для контроля положения гайки.

Установите на место защитный чехол 12 (рисунок 4) и распорное кольцо так, чтобы ее правый торец находился на расстоянии  $28,5_{-0,5}$  мм от торца трубы и закрепите чехол хомутами. Затем установите опору 10 так, чтобы она плотно прилегла к распорной втулке. Закрепите к рейке рулевые тяги. Болты 7 крепления тяг затяните моментом  $(78\pm 8)$  Н·м и законтрите их отгибанием краев стопорной пластины на грань болтов.

После сборки убедитесь, что на защитном чехле 12 отсутствуют вздутия и пережимы при вращении шестерни с частотой 30 мин<sup>-1</sup>, а момент вращения шестерни (при той же частоте вращения) в области всего хода находится в пределах 50-200 Н·см В противном случае устраните причины выявленных дефектов. Момент вращения шестерни проверяйте динамометром 02. 7812. 9501 с переходной втулкой 67. 7812. 9540.

Технологический процесс сборки рулевого механизма представлен в технологической карте (таблица 2) в которой рассмотрены операции и переходы сборочного процесса рулевого механизма, инструмент и приспособления, применяемые в технологическом процессе. Определена трудоемкость работ и представлены технические условия, которые должны соблюдаться при выполнении работы для обеспечения качественного ремонта.

### Технологическая карта сборки рулевого механизма

Наименование операции, перехода.	Инструмент, приспособление.	Трудоёмкость, чел.-мин.	Технические условия.
Напрессовать шариковый подшипник на вал приводной шестерни до упора.	Тиски, медные накладки, оправка 67.7853.9574, молоток.	1,5	Не допускать попадания в картер рулевого механизма грязи, стружки и другие инородные тела.
Установить в канавку на валу шестерни стопорное кольцо, защитную шайбу и уплотнительное кольцо.	Оправка 41.7853.4006, круглогубцы	0,5	Не допускать перекоса.
Установить в канавку опорной втулки новые демпфирующие кольца.	Круглогубцы.	0,3	Тонкая часть колец должна находиться напротив разреза втулки.
Разрезать кольца по контуру втулки.	Ножницы по металлу.	1,0	Удалить отрезанные части.
Установить в картер опорную втулку.		0,4	Выступы опорной втулки должны войти в отверстие картера.
Запрессовать роликовый подшипник в картер рулевого механизма.	Тески, медные накладки, оправка 67.7853.9585, молоток	1,5	Глубина запрессовки 37,5 -0,2 мм., усилие запрессовки от 2000 до 5000 Н. Оправка должна иметь упор, ограничивающий глубину запрессовки.

Наименование операции, перехода.	Инструмент, приспособление.	Трудоёмкость, чел.-мин.	Технические условия.
Установить рейку в картер.	Штангельциркуль от 0 до 100 мм.	2,0	Смазать зубья рейки смазкой и другие её поверхности тонким слоем смазки Фиол – 1. Выдержать размер $(87 \pm 0,25)$ мм) от торца рейки до оси упора рейки.
Установить шестерню в картер, запрессовать подшипник.	Оправка 67.7853.9585, молоток.	2,0	Нанести на зубья шестерни и заложить в шариковый подшипник смазку Фиол – 1. Максимальное усилие запрессовки 1500 Н. Общее количество смазки не должно превышать 20-30 грамм.
Установить в картер опорную втулку.		0,4	Выступы опорной втулки должны войти в отверстие картера.
Затянуть гайку приводной шестерни. Установить до упора стопорную шайбу.	Ключ рожковый 14 мм.	1,0	Момент затяжки гайки $(50 \pm 5)$ Н·м) $(5 \pm 0,5)$ кгс·м), заполнить полость над гайкой смазкой УНИОЛ – 1.
Установить упор рейки с уплотнительным кольцом.		0,3	Устанавливать до упора в рейку (до беззазорного состояния).
Установить стопорное кольцо, пружину упора, затянуть гайку.	Ключ 12 мм, круглогубцы, щуп.	1,0	Момент затяжки гайки 11-14 Н·м. Обеспечить зазор до 0,12 мм. между гайкой и упором рейки.

Наименование операции, перехода.	Инструмент, приспособление.	Трудоёмкость, чел.-мин.	Технические условия.
Установить на вал шестерни пыльник	Динамометр	1,5	Метки А и В на пыльнике и на картере должны совпасть, пыльник должен прилечь к торцу картера. Момент вращения шестерни в области всего хода 50-200 Н·м, при частоте вращения 30 мин <sup>-1</sup>
Затянуть гайку приводной шестерни. Установить до упора стопорную шайбу.	Ключ рожковый 14 мм.	1,0	Момент затяжки гайки (50±5 Н·м) (5±0,5 кгс·м), заполнить полость над гайкой смазкой УНИОЛ – 1.
Установить упор рейки с уплотнительным кольцом.		0,3	Устанавливать до упора в рейку (до беззазорного состояния).
Установить на место защитный чехол и распорное кольцо, закрепить чехол хомутами, затем установить опору.	Штангельциркуль от 0 до 100 мм., отвёртка.	2,0	Правый торец чехла должен находиться на расстоянии 28,5 мм. от торца трубы. Опора должна плотно прилегать к распорной втулке.
Закрепить к рейке рулевые тяги. Законтрить болты рулевых тяг отгибанием стопорной пластины на грань болтов.	Ключ накидной 17 мм., пассатижи.	1,5	Болты крепления тяг затянуть моментом (78±8 Н·м).
ИТОГО		16,5	

Схема последовательности выполнения сборочно-разборочных операций показана в приложении А.

## Приложение А

### Схема сборки-разборки рулевого механизма

