

АКТ ЭКСПЕРТНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

г. Москва

2009.

Акт экспертного заключения составлен в соответствии с требованиями федерального закона от 31 мая 2001 г. №73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Экспертиза проводилась в соответствии с законами Российской Федерации, в производственном помещении техцентра ООО "Automatic Transmission Group" по адресу: г. Москва, ул. Кантемировская, д.59А.

Основанием для проведения экспертизы послужило обращение собственника автомобиля Toyota Camry к ООО "Automatic Transmission Group" для проведения независимой экспертизы согласно закону о защите прав потребителя (статья 19 пункт 6).

Экспертиза проведена специалистом - судебным экспертом:

Дроздовским Владимиром Борисовичем – образование высшее, окончил в 1984 году Московский Автомобильно-Дорожный Институт (МАДИ) по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" со специализацией "Исследование и испытание автомобилей и агрегатов". С 1984 года работал инженером-исследователем в бюро по испытанию и доводке гидропередат (автоматическая трансмиссия) отдела легковых (правительственных) автомобилей ЗиЛ управления конструкторско-экспериментальных работ производственного объединения ЗиЛ. В 1997 перешел с должности начальника бюро гидропередат в ООО "Automatic Transmission Group" на должность директора. С 2003 года занимается проведением экспертных исследований причин отказа в работе автоматических коробок передач. С 2007 года занимается экспертной оценкой проблем связанных с работой автоматических трансмиссий. В 2009 году прошел обучение по программе повышения квалификации судебных экспертов и получил Сертификаты соответствия. Общий стаж работы по специальности с 1984 года.

В соответствии с законодательством Российской Федерации об ответственности за дачу заведомо ложного заключения эксперт предупрежден.

Исходная информация

Собственником автомобиля Toyota Camry была предоставлена копия акта. Из акта следует, автомобиль марки Toyota Camry прибыл на эвакуаторе на территорию СТОА ЗАО «Просто» с жалобой на течь масла. При проверке было обнаружено отсутствие надлежащего уровня технической жидкости АКП и признаки ее течи по стыку АКП с ДВС. Пробег автомобиля на момент выхода из строя АКП составлял 124066 км. В присутствии владельца автомобиля АКП была демонтирована. После снятия гидродинамического трансформатора (ГДТ) и демонтажа сальника переднего насоса, было обнаружено смещение подшипниковой втулки насоса. На этом этапе работы были прекращены, составлен акт, АКП запакована и опечатана. Для проведения технической экспертизы коробка передач была отправлена в техцентр ООО " Automatic Transmission Group ".

Перед экспертизой были поставлены следующие вопросы:

1. Что послужило причиной течи масла в представленной АКП?
2. Каковы причины возникновения дефекта в представленной АКП?

ИССЛЕДОВАНИЕ АКП.

Исследование коробки передач проводилось в производственном помещении техцентра ООО "Automatic Transmission Group" по адресу: г. Москва, ул. Кантемировская, д.59А. В ходе исследования осуществлялось фотографирование цифровой камерой

После вскрытия упаковки в присутствии указанных выше лиц установлено, что коробка передач находится в собранном состоянии (Фото 1).

Картер коробки передач не имеет внешних механических повреждений. (Фото 2).



Фото 1. Собранная АКП.



Фото 2. Собранная АКП вид со стороны основного картера.

При снятии поддона АКП на магнитах было обнаружено некоторое количество стружки. Жидкость (масло) была темного цвета, с незначительными элементами посторонних включений (Фото 3).

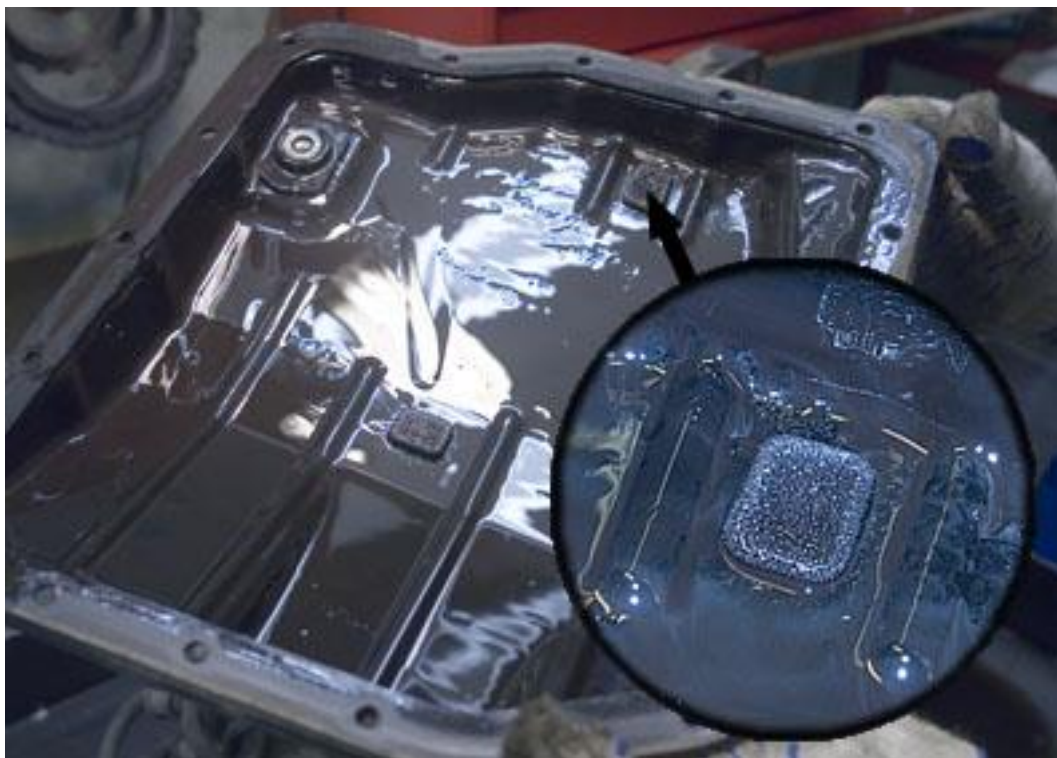


Фото 3. Поддон АКП автомобиля Toyota Camry.

АКП была полностью разобрана и осмотрена поэлементно:



Фото 4. Сцепление включения движения вперед.

Сцепление включения движения вперед полностью сохранило свою работоспособность. Однако на среднем (в середине пакета фрикционных) стальном диске отмечены следы цвета побежалости, что говорит о незначительном (непродолжительном) увеличенном времени буксования этого пакета фрикционных.



Фото 5: Сцепление включения прямой передачи.

Сцепление включения прямой передачи полностью сохранило свою работоспособность. Однако на всех стальных дисках отмечены следы местных прижогов (цвета побежалости), что говорит о незначительном (непродолжительном) увеличенном времени буксования этого пакета фрикционов.

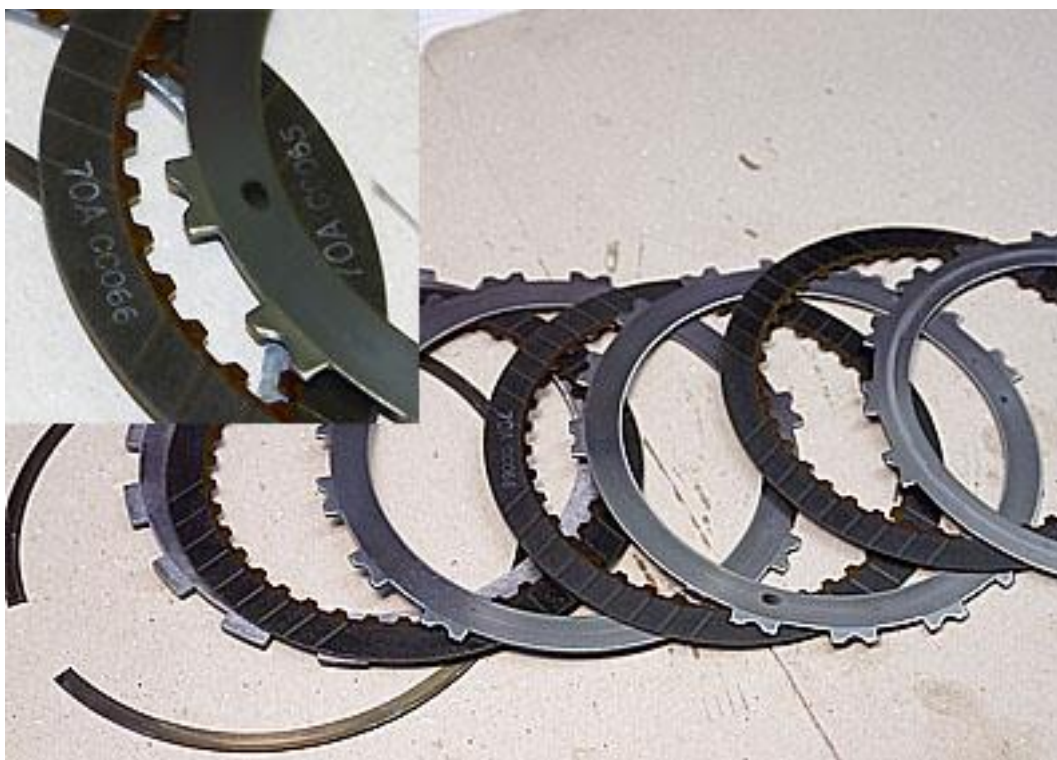


Фото 6: Пакет фрикционных дисков тормоза второй передачи.

Пакет фрикционных дисков тормоза второй передачи полностью сохранил свою работоспособность. Однако на некоторых стальных дисках отмечены следы местных прижогов (цвета побежалости), что говорит о незначительном (непродолжительном) увеличенном времени буксования этого пакета фрикционов.

Во всех выше перечисленных пакетах фрикционные диски (диски с фрикционными накладками) полностью были работоспособны и неизношенные. Таким образом, все это

свидетельствует о том, что при длительном масляном голодании (недостаточный уровень масла в АКП) коробка не работала.



Фото 7: Пакеты фрикционных дисков (сверху вниз) тормоза заднего хода, сцепления и тормоза понижающей передачи.

Пакеты фрикционных дисков тормоза заднего хода, сцепления и тормоза понижающей передачи полностью сохранили свою работоспособность. Никаких следов повышенного буксования этих фрикционных дисков не отмечено.



Фото 8: Три планетарных ряда АКП.

Детали планетарных рядов находятся в работоспособном состоянии и никаких дефектов не имеют.

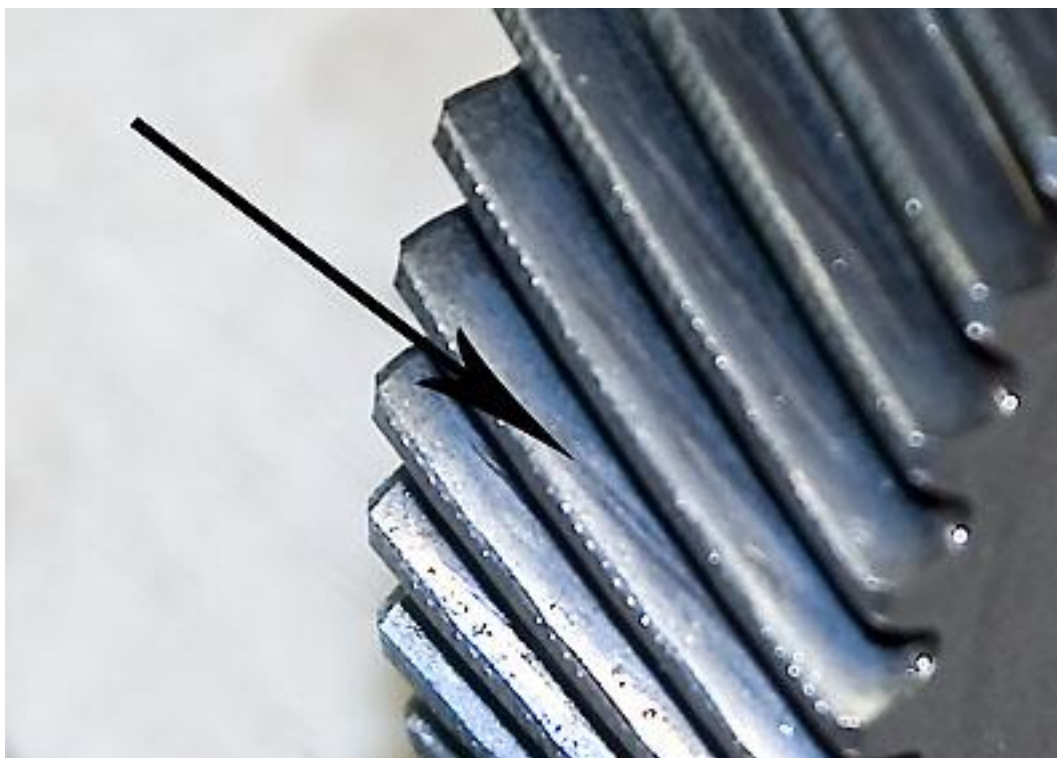


Фото 9: Зубья солнечной шестерни.

Однако на зубьях одной из солнечных шестерен (№35714-21010) отмечено начальная стадия питтинга (усталостного выкрашивания металла).



Фото 10: Измерение торцевого зазора в каретки планетарного ряда.

Измерение торцевых зазоров в каретках планетарных рядов показало, что зазор составляет 0,35 мм. В руководстве по ремонту АКП фирмы Toyota указано, что этот зазор должен находиться в пределах 0,20...0,50 мм, а предельно допустимый 0,61 мм.



Фото 11: Палец оси сателлитов главной передачи АКП.

Палец оси сателлитов главной передачи АКП был в нормальном, работоспособном состоянии и имел незначительный равномерный износ (0,02 мм на диаметр) в местах работы шестерен сателлитов.



Фото 12: Детали насоса АКП.

Никаких износов у деталей насоса АКП отмечено не было все они находились в работоспособном состоянии.



Фото 13: Измерение торцевого зазора насоса АКП.

Измерение торцевого зазора насоса показало, что его зазор составил: по малой шестерни – 0,02...0,03 мм, по большой – 0,03...0,04 мм. В руководстве по ремонту АКП фирмы Toyota указано, что этот зазор должен находиться в пределах 0,020...0,040 мм, а предельно допустимый 0,10 мм.



Фото 14: Посадочное место в корпусе насоса (№35035-21020) под подшипник скольжения (втулку) гидродинамического трансформатора.

Однако в корпусе насоса отсутствовал подшипник скольжения (втулка) гидродинамического трансформатора (ГДТ), а место ее посадки (запрессовки) было сильно изношено.



Фото 15: Подшипник скольжения (втулка) ГДТ и сальник насоса АКП.

Подшипник скольжения (втулка) ГДТ и сальник насоса АКП на экспертизу были предоставлены отдельно. На внешней стороне втулки видны характерные следы износа от ее вращения по посадочному месту, а на внутренней поверхности видны характерные следы ее прихвата к ступице ГДТ. Необходимо пояснить, что ГДТ АКП является не разборным соединением – он сварен. Однако его состояние в значительной степени влияет на работу АКП и в частности на подшипник скольжения. Для правильного вскрытия ГДТ и для последующего его восстановления необходимо специализиро-

ванное оборудование и станки. Поэтому для оценки состояния гидродинамического трансформатора, он был запакован и опечатан. Далее инженером техцентра ООО "Automatic Transmission Group" ГДТ был доставлен в специализированный сервис по ремонту и восстановлению ГДТ, в присутствии инженера ООО «АТГ», был вскрыт (разрезан), запакован и опечатан. Разрезанный ГДТ был осмотрен в производственном помещении техцентра ООО "Automatic Transmission Group" по адресу: г. Москва, ул. Кантемировская, д.59А



Фото 16: Детали разрезанного гидродинамического трансформатора.

Детали гидродинамического трансформатора находятся в работоспособном состоянии и никаких дефектов не имеют.

Дополнительно необходимо отметить, что все остальные детали АКП находились в работоспособном состоянии и никаких дефектов не имели. По результатам осмотра деталей АКП признаков нарушения режимов эксплуатации АКП не обнаружено.

Таким образом, причиной течи масла из АКП является потеря уплотняющих свойств сальником насоса АКП (№90311-38083), вследствие вращения подшипника скольжения (втулки) гидродинамического трансформатора по месту его запрессовки в корпусе насоса (№35035-21020).

Анализ причин отказа.

При анализе конструкции АКП U241E производства компании Toyota, было установлено, что течь по сальнику насоса АКП возможна только при механическом повреждении сальника и/или при перекрытии отверстия для слива утечек рабочей жидкости из-под сальника. При осмотре АКП было обнаружено, что в корпусе насоса отсутствовал подшипник скольжения (втулка) гидродинамического трансформатора (ГДТ), а место ее посадки (запрессовки) было сильно изношено (см. Фото 14 и 15). Рассмотрим более внимательно износ поверхности посадочного места под подшипник скольжения (втулку) гидродинамического трансформатора в корпусе насоса (см. Фото 17). Как видно подшипник скольжения запрессовывается до специального упорного буртика (см. Фото 17, участок 1). Под действием давления со стороны насоса подшипник сдвинулся со своего рабочего места в сторону сальника, но при этом еще не начал вращаться относительно корпуса насоса (см. Фото 17, участок 2). Далее из-за частичного выхода подшипника со своего места запрессовки образовался его перекосяк. Это привело к частичному прихвату внутренней поверхности подшипника к ступице ГДТ (см. Фото 17). В результате подшипник начал вращаться по месту его посадки (запрессовки) (см. Фото 17, участок 3). В дальнейшем подшипник сдвинулся в сторону насоса еще больше, где и продолжал работать длительное время (см. Фото 17, участок 4). Однако непосредственно, в какой момент про-

изошло повреждение сальника и/или перекрытие отверстия для слива утечек рабочей жидкости из-под сальника указать не возможно.

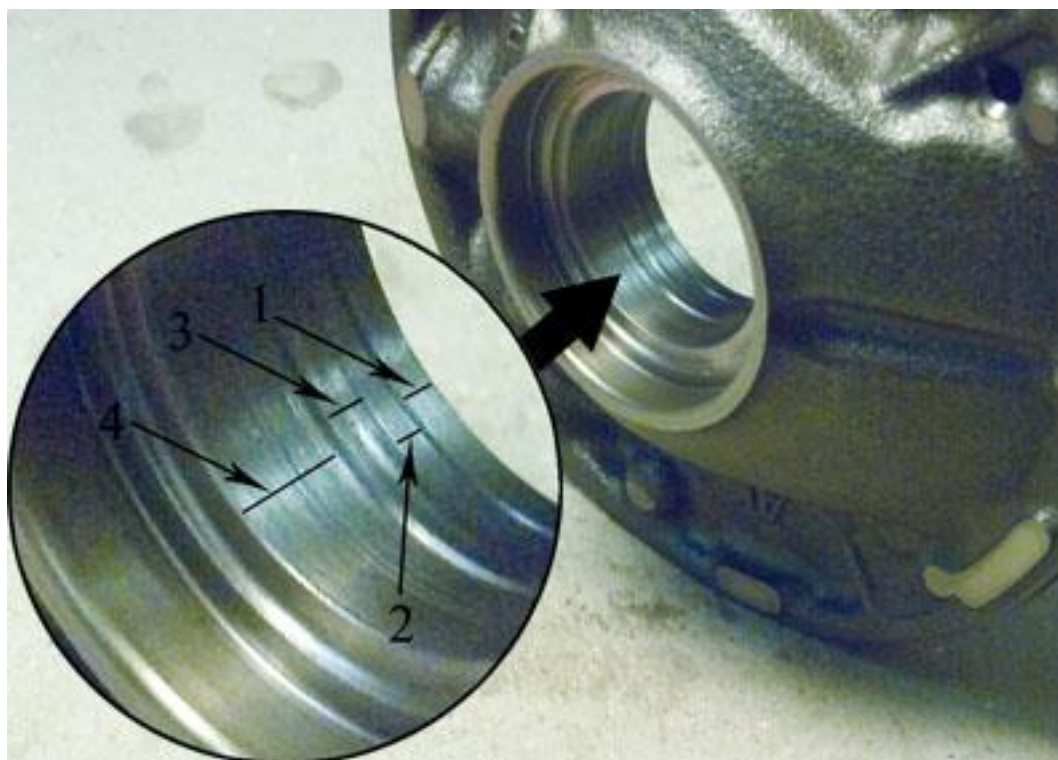


Фото 17: Износ поверхности посадочного места под подшипник скольжения в корпусе насоса:

- 1 – упорный буртик подшипника – $\varnothing 41,50$ мм;
- 2 – зона поверхности без износа – $\varnothing 41,14$ мм;
- 3 – зона поверхности с незначительным износом – $\varnothing 41,16$ мм;
- 4 – зона поверхности с максимальным износом – $\varnothing 41,60$ мм.

Поэтому дополнительно, были произведены измерения двух (изношенного и нового) подшипников скольжения (втулок) по наружному диаметру в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1: Результаты измерения наружного диаметра подшипников скольжения (втулок).

Измерение	Наружный диаметр подшипника	
	Изношенный	Новый
Первое	41,00	41,18
Второе	40,60	41,16
Среднеарифметическое	40,80	41,17

Из результатов измерений видно, что общая величина износа по сопряжению подшипник скольжения - корпус насоса составила 1,04 мм. Такой износ не может произойти мгновенно, для его образования требуется значительное время работы, кроме того это место всегда принудительно смазывается утечками из насоса. Дальнейший анализ проведенных измерений показывает, что в месте сопряжения новый подшипник скольжения – не изношенная часть корпуса насоса, натяг запрессовки указанного подшипника составляет 0,02...0,04 мм. Если воспользоваться простейшим расчетом допуска натяга для данного вида соединения (см. список литературы), то минимальное значение натяга получается 0,48 мм. Хотя расчетный метод - является наиболее обоснованным методом выбора посадок (посадки рассчитываются на основании полуэмпирических зависимостей). Однако формулы не всегда учитывают сложный характер физических явлений, происходящих в сопряжении и поэтому перед запуском в серийное производство, после целого ряда испытаний, посадки корректируются. Исходя из выше сказанного, выпрессовка подшипника скольжения (втулки) из корпуса насоса является следствием заводского дефекта изготовления или проектирования АКП, т. е. заложено на стадии производства.

ВЫВОДЫ

1. Проведенное исследование показало, что причиной течи масла из АКП является потеря уплотняющих свойств сальником насоса АКП (№90311-38083), вследствие вращения подшипника скольжения (втулки) гидродинамического трансформатора по месту его запрессовки в корпусе насоса (№35035-21020).
2. Причиной выпрессовки подшипника скольжения (втулки) из корпуса насоса (№35035-21020) является дефект заводского изготовления или проектирования корпуса насоса АКП.
3. По результатам осмотра деталей АКП признаков нарушения режимов эксплуатации АКП не обнаружено.

Эксперт

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматические коробки передач и раздаточные коробки. Диагностика и ремонт./Джек Гордон. – СПб.: Алфамер Пабблишинг, 2004. – 392с.
2. Устройство, обслуживание, диагностика и ремонт автоматических трансмиссий. Учебное пособие. Руководство №179. – СПб.: Издательство "РОКО", 2006. – 332с.: с ил. – (Серия «Арус»).
3. Automatic Transmission and Transaxles by Tom Birch, Chuck Rockwood Prentice Hall, 576 pages 2nd edition (August 2, 2001)
4. Автоматические коробки передач./ С. А. Харитонов. – М.: ООО «Издательство Астрель» : ООО «Издательство АСТ», 2003. – 335с.: с ил.
5. Автоматические коробки передач: руководство по ремонту и техническому обслуживанию. – М.: «Технобук», 2000. – 224с.: с ил.
6. Workshop Manual – Transmission, TOYOTA Motor Corporation, 273 pages, 2008.
7. Проектирование трансмиссий автомобилей: Справочник / Под общ. ред. А. И. Гришкевича. – М.: Машиностроение, 1984, - 272 с., ил.
8. Федеральный закон "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации" №73-ФЗ.
9. Федеральный закон "О защите прав потребителей" N 234-ФЗ.
10. Автомобильные гидротрансформаторы. / С. М. Трусов. – М.: Машиностроение, 1977, 272 с.
11. Машиностроительная гидравлика./ Т. М. Башта. – М.: Машиностроение, 1971, 672 с.
12. Автомобильный справочник./ Б. С. Васильев, М. С. Высоцкий, К. Л. Гаврилов и др. Под общ. ред. В. М. Приходько. – М.: ОАО «Машиностроение», 2004, 704 с., ил.
13. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В. И. Анурьев. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001.- 920 с., ил.
14. Новейшие автомобильные электронные системы. / Д. А. Соснин, В. Ф. Яковлев. – М.: СОЛОН - Пресс, 2005. – 240 с., ил.
15. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: / В. И. Анухин. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 219 с.