

1. Диагностические параметры двигателя и методы их контроля

Эффективная мощность	Тяговые стенды
Расход топлива	Расходомер, линейный расход
Давление масла в магистрали	Штатный и контрольный манометры
Содержание вредных веществ в выхлопе (бензиновые) Дымность (дизельные)	Газоанализатор (бензиновые) Дымомер (дизельные)
Температурный режим	Температура открытия клапана термостата, температура включения и выключения муфты вентилятора
Герметичность систем	Опрессовка системы охлаждения, визуальный осмотр систем, уровень ОЖ
Шумы, стуки, перебои в работе	Стетоскоп, прослушивание
Расход масла на угар	Контроль уровня по щупу
Компрессия в конце такта сжатия	Компрессометр
Прорыв газов в картер	Индикатор для замера, визуальный контроль
Показания КИП	Амперметр, манометр, указатель температуры, указатель уровня топлива; аварийные сигнализаторы давления, температуры, заряда АБ
Устойчивость работы на всех режимах	Тахометр
Давление топлива в рампе форсунок	Манометр

2 Нормативы компрессии, моменты затяжки ГБЦ, зазоры в ГРМ

КамАЗ-740:

Момент затяжки: 1) 4-5 кг; 2) 10-13кг; 3) 16-18кг

Компрессия - 27 кг/см²

Зазоры: впускной: 0,25-0,30
 выпускной: 0,35-0,40

ЗМЗ-53:

Момент затяжки: 1) 5 кг 2)8кг

Компрессия: 7 кг/см²

Зазоры: 0,25-0,30

ЯМЗ-236:

Момент затяжки: 1) 4-5кг; 2) 12-15кг; 3) 24-26 кг

Компрессия – 27- 30 кг/см²

Зазоры:0,25-0,30

Зил-508.10

Момент затяжки: 1) 5 кг 2) 9-11кг

Компрессия: 7(6,3) кг/см²

Зазоры: 0,25-0,30

Д-245 (4)

Момент затяжки: 1) 4-5 кг; 2) 10-13кг; 3) 19-21кг

Компрессия – 25 - 30 кг/см²

Зазоры: впускной: 0,20-0,25
 выпускной: 0,40-0,45

Зил-645(8)

Момент затяжки: 1) 8кг; 2) 11-14кг; 3) 16-18кг Компрессия – 25 - 30 кг/см²

Зазоры: 0,40-0,45

ЗМЗ-402 (карбюраторный)

Момент затяжки: 1) 5 кг 2)9кг

Компрессия: 7-9 кг/см²

Зазоры: 0,25-0,30

ВАЗ-2111 (10 семейство) и ЗМЗ-4062 (впрысковый):

Момент затяжки: 1)5 кг 2)14кг

Компрессия: 12-13 кг/см²

Зазоры: 0,15-0,20

«Японцы» бензиновые

Момент затяжки: 1)5 кг 2) +90°

Компрессия: 12-13 кг/см²

Зазоры: 0,15-0,20

«Японцы» дизельные

Момент затяжки: 1)5 кг 2) +90° 3) +90°

Компрессия: 25-27 кг/см²

Зазоры: 0,15-0,20

Перевод единиц давления и усилия

1 бар = 0,98 атм = 1,02 кгс/см² = 100 КПа = 0,1 МПа

1 кгс = 9,8 Н*м

Порядок работы цилиндров

ВАЗ, ЗМЗ-4062, Д-245, «ЯПОНЦЫ» – 1-3-4-2

КАМАЗ-740, ЗИЛ-645, ЗМЗ-53, ЯМЗ-238 – 1-5-4-2-6-3-7-8

ЯМЗ-236 – 1-4-2-5-3-6,

ЗИЛ-157 - 1-5-3-6-2-4

ЗМЗ-402 – 1-2-4-3

«ЯПОНЦЫ» – 1-5-4-8-6-3-7-2, 1-5-3-6-2-4, 1-2-4-5-3

Угол поворота КВ при установке поршней в ВМТ в такте сжатия

720°/количество цилиндров

Для 4-х цилиндровых – 180°

Для 6-ти цилиндровых – 120°

Для 8-ми цилиндровых – 90°

6 Регламент на ТО двигателя ТОЙОТА

Таблица периодичности технического обслуживания.

Объекты обслуживания	Периодичность (пробег или время в месяцах, что наступит раньше)									Рекомендации	
	x1000 км	10	20	30	40	50	60	70	80		мес.
1 Ремень привода ГРМ		замена каждые 100000 км									-
2 Зазоры в клапанах	-	П	-	П	-	П	-	П	-	24	-
3 Ремни привода навесных агрегатов	-	П	-	П	-	П	-	П	-	24	-
4 Моторное масло	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	примечание 2
5 Масляный фильтр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	примечание 2
6 Шланги и соединения систем охлаждения и обогрева	-	-	-	П	-	-	-	П	-	24	примечание 1
7 Охлаждающая жидкость	-	-	-	3	-	-	-	3	-	24	-
8 Приемная труба системы выпуска и крепление	-	П	-	П	-	П	-	П	-	12	-
9 Свечи зажигания	П	3	П	3	П	3	П	3	П	12 / 24	-
10 Аккумуляторная батарея	П	П	П	П	П	П	П	П	П	12	-
11 Топливный фильтр (и фильтр в баке)	-	-	-	3	-	-	-	-	3	48	-
12 Воздушный фильтр	-	П	-	3	-	П	-	-	3	24 / 48	примечание 3
13 Крышка топливного бака, топливопроводы	-	-	-	П	-	-	-	П	-	24	примечание 1
14 Сапун картера двигателя, вентиляционные шланги	-	П	-	П	-	П	-	П	-	24	-

Примечание: П - проверка и/или регулировка (ремонт или замена при необходимости); 3 - замена; С - смазка; МЗ - затяжка до регламентированного момента.

1. После пробега 80000 км (или 48 месяцев) проверять каждые 20000 км (или 12 месяцев).
2. При эксплуатации в тяжелых условиях производить техническое обслуживание в 2 раза чаще.
3. При эксплуатации на пыльных дорогах проверять каждые 2500 км (или 3 мес.)

ТО и ТР КШМ и ГРМ

- 1 Неисправности и отказы КШМ, их причины и внешние признаки.
- 2 Неисправности и отказы ГРМ, их причины и внешние признаки.
- 3 Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров.
- 4 Технология диагностирования КШМ и ГРМ.
- 5 Основные работы, выполняемые при ТО двигателей, включая системы охлаждения и смазки.
- 6 Основные работы, выполняемые при ТР двигателей.

1 КШМ

Неисправности.

- 1) Износ ЦПГ.
- 2) Ослабление крепления головки блока.
- 3) Износ, поломка и выпадение поршневых колец. Износ вкладышей.
- 4) Отложение нагара на днищах поршня и камер сгорания.

Признаки (диагностические параметры).

- 1) Уменьшении компрессии.
- 2) Шумы и стуки при работе.
- 3) Прорыв газов в картер.
- 4) Падение давления.
- 5) Разжижение масла.
- 6) Замасливание свечей зажигания.
- 7) Появление дыма в отработанных газах.
- 8) Охлаждающая жидкость в картере двигателя.
- 9) И как следствие повышенный расход топлива и масла, снижение мощности.

Отказы КШМ (аварийные поломки).

- 1) Поломка поршневых колец.

- 2) Задиры зеркала цилиндров и заклинивание поршней.
- 3) Проворачивание вкладышей подшипников и заклинивание коленчатого вала.
- 4) Появление трещин блока цилиндров и головки блока цилиндров.
- 5) Размораживание двигателя.
- 6) Прогорание поршней, обрыв шатунов в результате детонации.

Признаки нарушений нормальной работы кривошипно-шатунного механизма и необходимые технические воздействия.

Таблица № 1

Внешние признаки (симптомы), нарушения нормальной работы.	Структурные изменения взаимодействующих элементов.	Необходимые диагностические профилактические и ремонтные воздействия.
Падение мощности, увеличенный расход масла и топлива, дымность выпуска.	Износ или задир цилиндров, износ поршневых колец, потеря ими упругости, поломка.	Замерить: мощность двигателя, утечку сжатого воздуха, прорыв газов в картер, давление такта сжатия, угар масла, при необходимости заменить элементы.
Стук поршней.	Износ юбок поршней.	Прослушать двигатель стетоскопом.
Пульсирующее дымление из вентиляционной трубки.	Трещины или прогар поршней в дизельных двигателях.	Замерить давление конца такта сжатия, при необходимости заменить поршни.
Неравномерная работа двигателя, вода на электродах свечи.	Нарушение герметичности прокладки головки цилиндров.	Замерить утечку сжатого воздуха, при необходимости заменить прокладку.
Резкие стуки в двигателе, исчезающие при позднем зажигании.	Износ поршневых пальцев и втулок верхней головки шатуна.	Определить суммарный зазор, при необходимости заменить пальцы и втулки.
Частые и резкие стуки в двигателе при пуске и движении с высокими скоростями.	Износ вкладышей шатунных подшипников.	Прослушать двигатель стетоскопом, определить суммарный зазор, при необходимости заменить элементы.
Чрезмерные стуки, слышимые на всех режимах работы двигателя	Выправление вкладышей шатунных коренных подшипников.	Давление масла равно нулю, отремонтировать двигатель.
Резкие глухие стуки, при отпуске педали сцепления.	Износ вкладышей коренных подшипников	Определить давление масла, при необходимости заменить вкладыши

2 ГРМ

Неисправности.

- 1) Износ толкателей и направляющих втулок.
- 2) Тарелок клапанов и их гнезд.
- 3) Шестерен, кулачков и опорных шеек распределительного вала.
- 4) Нарушения зазора между стержнями клапанов и коромыслами.
- 5) Нагар на клапанах и гнездах.
- 6) Заедание клапанов во втулках.

Признаки.

- 1) Хлопки во впускном или выпускном трубопроводе.
- 2) Стуки, шумы при работе.
- 3) Падение мощности.

Отказы.

- 1) Поломка или потеря упругости клапанных пружин.
- 2) Поломка зубьев распределительных шестерен.
- 3) Прогорание клапанов.
- 4) Обрыв приводного ремня.

Признаки нарушений нормальной работы газораспределительного механизма и необходимые технические воздействия.

Таблица № 2

Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы	Структурные изменения взаимодействующих элементов	Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия
Стук клапанов	Увеличенный зазор между клапаном и толкателем	Проверить зазор, отрегулировать клапаны
Неравномерная работа двигателя, «выстрелы» из глушителя или вспышки в карбюраторе	Уменьшенный или отсутствие зазора между клапаном и толкателем	Проверить зазор, отрегулировать клапаны
Вспышки в карбюраторе, двигатель не развивает мощности	Износ или обгорание рабочих поверхностей впускных клапанов или их седел	Измерить утечку сжатого воздуха из цилиндров двигателя, при необходимости отремонтировать
Выстрелы из глушителя, повышенное дымление дизельных двигателей. Падение мощности	Износ или обгорание рабочих поверхностей выпускных клапанов или их седел	Замерить утечку сжатого воздуха из цилиндров двигателя, при необходимости отремонтировать
Периодические стуки	Поломка клапанной	Прослушать двигатель

при малой частоте вращения вала двигателя. Падение мощности	пружины или штанги толкателя	стетоскопом и при необходимости заменить пружину или штангу
Падение мощности	Зависание клапанов	Замерить давление такта сжатия
Стук клапанов, не устраняемый регулировкой зазоров	Износ толкателей и направляющих втулок клапанов	При необходимости заменить втулки
Частые стуки, сливающиеся в общий шум	Износ распределительных шестерен	Прослушать стетоскопом, при необходимости заменить шестерни
Сильные периодические стуки	Износ подшипников распределительного вала	Прослушать стетоскопом, при необходимости заменить втулки или вал

3 Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров

- 1) Компрессия в конце такта сжатия.
- 2) Утечка воздуха из цилиндров.
- 3) Моменты затяжки болтов крепления головки цилиндров.
- 4) Зазоры в ГРМ.
- 5) Количества газов, прорывающихся в картер.
- 6) Допустимый уровень шума.

4 Основные работы, выполняемые при ТО двигателей, включая системы охлаждения и смазки.

ТО-1

- 1) Провести контрольный осмотр двигателя, проверить осмотром герметичность систем смазки и охлаждения двигателя и пускового подогревателя, а также крепление на двигателе оборудования и при необходимости устранить, неисправности.
- 2) Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала (на наличие потеков масла).
- 3) Проверить крепление опор двигателя, при необходимости закрепить двигатель.

4) Проверить натяжение приводных ремней вентилятора и генератора, при необходимости отрегулировать.

5) При обнаружении серьезной неисправности оформить "Заявку" на ТР.

ТО-2

1. Проверить осмотром герметичность системы охлаждения двигателя, системы отопления и пускового подогревателя и при необходимости устранить неисправности. Промыть (2 раза в год) систему охлаждения ¹.

2. Проверить состояние и действие привода жалюзи (шторки) радиатора, термостата и устройства для отключения вентилятора, а в зимнее время — утеплительного чехла и при необходимости устранить неисправности ¹.

3. Проверить и при необходимости закрепить радиатор, его облицовку, жалюзи и капот.

4. Проверить и при необходимости закрепить вентилятор.

5. Проверить состояние и при необходимости отрегулировать натяжение приводных ремней.

6. Проверить осмотром герметичность системы смазки и при необходимости устранить неисправности.

7. Проверить 2 раза в год состояние цилиндро-поршневой группы двигателя ¹.

8. Проверить и при необходимости закрепить головки цилиндров двигателя.

9. Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры между стержнями клапанов и коромыслами клапанного механизма (толкателями) двигателя.

10. Проверить и при необходимости закрепить трубопроводы и приемные трубы глушителя, поддон картера двигателя и поддон картера сцепления; у автомобилей с дизельным двигателем — воздушный нагнетатель и регулятор числа оборотов коленчатого вала.

11. Проверить и при необходимости закрепить компрессор.

12. Проверить и при необходимости закрепить двигатель на раме.

13. При подготовке к зимней эксплуатации проверить состояние и действие пускового подогревателя и других вспомогательных средств облегчения пуска двигателя,

установленных на автомобиле, при необходимости устранить неисправности ¹.

14. При обнаружении сверхобъемных работ, которые нельзя устранить при ТО-2, оформляется "Заявка" на ТР.

6 Основные работы, выполняемые при ТР двигателей.

- 1) Устранение нагара с камер сгорания.
- 2) Замена поршневых колец и поршней.
- 3) Замена вкладышей, подшипников КВ.
- 4) Замена шатунов, прокладок.
- 5) Притирка и установка клапанов, замена пружин.