При заметном снижении мощности, увеличении [расхода топлива или масла](https://studopedia.ru/3_190670_V-analiz-rashoda-topliva.html), падении его давления, возникновении стуков, дымления или неравномерности работы проводят диагностирование [двигателя](https://studopedia.ru/10_136209_obshchie-svedeniya.html), при котором определяется причина неисправности и выявляется потребность в регулировочных работах или ремонте.

**Методы диагностирования двигателей**, в равной степени как и других агрегатов транспортного средства, можно подразделить на две группы: субъективные и инструментальные. Последние методы могут быть, в свою очередь, подразделены на методы с использованием встроенных приборов в системе транспортного средства и методы с использованием внешних приборов.

[*Субъективные методы диагностирования*](https://studopedia.ru/12_245861_metodi-diagnostirovaniya.html) основаны на анализе и систематизации внешних признаков работы двигателя. Так, по цвету отработавших газов, подтеканиям [топлива](https://studopedia.ru/3_167405_harakteristika-topliva.html), масла и охлаждающей жидкости, характеру шума и т.п. можно определить причину той или иной неисправности. Положительный фактор субъективных методов низкая трудоёмкость диагностирования без применения средств измерений (датчиков и измерительных приборов). Однако результаты диагностирования во многом зависят от квалификации обслуживающего персонала, т.е. чем опытнее водитель и механик, тем быстрее они смогут отыскать причину и устранить неисправность. К сожалению, до сих пор во многих эксплуатирующих организациях отсутствует надлежащий опыт, что порой приводит к необоснованным заменам агрегатов на двигателях или отправке их в капитальный ремонт и даже к авариям, которых можно было бы избежать.

*Инструментальные методы диагностирования* являются наиболее объективными методами, т.к. при диагностировании применяются измерительные приборы, позволяющие количественно измерять диагностические параметры, а по их значениям оценивать [техническое состояние двигателя](https://studopedia.ru/8_103873_proverka-tehnicheskogo-sostoyaniya-dvigatelya-naruzhnim-osmotrom.html).

Встроенными средствами диагностирования являются входящие в конструкцию автомобиля или трактора датчики, устройства измерения, микропроцессоры и устройства отображения диагностической информации.

Простейшие встроенные средства диагностирования реализуются в виде традиционных приборов на панели (щитке) перед водителем, позволяющих ему контролировать работу двигателя по температуре охлаждающей жидкости, давлению масла в главной магистрали, частоте вращения коленчатого вала, давлению наддувочного воздуха и т.п.

Другим методом инструментального диагностирования является диагностирование с помощью внешних приборов (датчиков и измерителей), не входящих в конструкцию автомобиля или трактора. Этот метод диагностирования применяется для определения истинных значений диагностических параметров и контроля показаний штатных приборов автомобиля или трактора. В зависимости от устройства и технологического назначения внешние приборы могут быть стационарными или переносными. Стационарные приборы устанавливаются на специализированных участках, постах ТО и ремонта. Переносные приборы используются, как правило, при проведении диагностирования двигателей в составе автомобиля или трактора непосредственно в эксплуатационных условиях. С помощью переносных приборов измеряют давление, температуру, шумность, частоту вращения и другие параметры узлов и агрегатов двигателя.

Внешние приборы обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии двигателя и уровне его эксплуатационных свойств, необходимой для управления выполнением ТО и ТР.

Следует отметить, что несмотря на широкое развитие методов инструментального диагностирования за последние годы, достоверная оценка состояния основных узлов двигателя, определяющих их надёжность и безотказность, пока невозможна. Практически до сих пор нет средств для полной оценки состояния подшипников коленчатого вала и шатуна, деталей ЦПГ и механизма газораспределения (ГРМ) и т.п.

При диагностировании двигателя производят его осмотр и опробование пуском, измерение мощности и проверку технического состояния кривошипно-шатунного механизма, а также механизма газораспределения. Осмотр и опробование двигателя пуском обеспечивают визуальное обнаружение подтеканий масла, топлива или охлаждающей жидкости, оценку легкости пуска и равномерности работы, дымления на выпуске. Прослушивая работу двигателя, следует установить, нет ли резких шумов и стуков. При такой проверке можно выявить очевидные дефекты двигателя до проведения углубленного диагностирования.

Практика показывает, что в большинстве случаев течи можно устранить подтягиванием соединений или заменой поврежденных прокладок. Повышеннодымление на выпуске дизеля или увеличенное содержание СО в отработавших газах бензинового или газового двигателя чаще всего возникает из-за неисправности топливной аппаратуры. Стуки и резкие шумы могут быть вследствие износа поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов, износа вкладышей шатунных и коренных подшипников. Они появляются и при задирах поверхностей цилиндров и поршней, а также при увеличении тепловых зазоров в приводе клапанов или поломке клапанных пружин.

Назначением ТО-1 и ТО-2 является выявление и предупреждение отказов и неисправностей механизмов и систем двигателя путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

Значительный объем работ при ТО-1 приходится на контроль и восстановление затяжки резьбовых соединений, крепящих оборудование, трубопроводы и приемные трубы глушителя, а также сам двигатель на опорах.

При ТО-2 проверяют и при необходимости подтягивают крепле­ние головок цилиндров, регулируют тепловые зазоры в механизме газораспределения. Проверяют и регулируют натяжение ремней привода генератора и т.п.

Смазочные работы при ТО выполняются в соответствии с таблицей (картой) смазки.

Углубленное диагностирование выполняют на стенде с беговыми барабанами, который монтируется на осмотровой канаве. Этот пост включает в себя пульт управления, вентилятор, а также нагрузочное устройство и приборы, необходимые для диагностирования. На посту можно определить мощность двигателя и расход топлива, количество газов, прорывающихся в картер (газовым счетчиком).

Для прослушивания стуков двигателей используют стетоскопы. Необходимо иметь в виду, что распознавание по характеру стуков неисправностей двигателя требует больших навыков.

Компрессию двигателя (максимальное давление в цилиндре) определяют компрессометром при проворачивании коленчатого вала стартером*,*вставив резиновый конусный наконечник компрессометра в отверстие для форсунки или свечи зажигания. Компрессограф снабжен самописцем для записи давления по цилиндрам. Чтобы получить достоверные результаты, компрессию определяют на прогретом двигателе, демонтировав с него все свечи зажигания или форсунки. Заданную частоту вращения вала следует обеспечивать исправной заряженной аккумуляторной батареей, перед измерением компрессии в каждом цилиндре стрелку манометра необходимо устанавливать в нулевое положение.

Минимально допустимая компрессия для дизелей около 2 МПа, а для бензиновых и газовых двигателей она зависит от степени сжатия и составляет 0,60-1,00 МПа. Разность показаний манометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,2 МПа для дизелей и 0,1 МПа – для бензиновых и газовых двигателей. Резкое снижение компрессии (на 30-40%) указывает на поломку колец или залегание их в поршневых канавках.

**ТЕМА: Диагностирование КШМ и ГРМ.**

**Цель работы: Приобретение навыков и умений в диагностировании деталей КШМ и**

**Порядок работы:**

1. Определение компрессии в цилиндрах двигателя

Один из показателей, характеризующих техническое состояние деталей цилиндро-поршневой группы, — давление Ртс конца такта сжатия, которое определяется на предварительно прогретом двигателе при вывернутых свечах и полностью открытых дроссельной и воздушной заслонках. При замере коленчатый вал проворачивают стартером (150—180 об/мин) или вручную, с помощью рукоятки, примерно на 10-12 оборотов. Значение Ртс определяют компрессометром, наконечник которого плотно вставляют в отверстия для свечей зажигания или форсунок. Величину давления сжатия для каждого цилиндра определяют 2— 3 раза.. При этом разность показаний по цилиндрам не должна превышать 1 кгс/см2

2.Определение относительной негерметичности цилиндров.

Для оценки технического состояния цилиндро-поршневой группы и клапанного механизма наиболее распространен способ, основанный на замере относительной утечки в зазорах (величина которых зависит от степени изношенности сопряжений) воздуха, подаваемого под давлением в цилиндры двигателя через отверстия для свечей или форсунок.

Относительную утечку воздуха через зазоры замеряют прибором модели К-69М, предназначенным для автомобильных двигателей с диаметром цилиндров 50—130 мм.

Чтобы измерение было более точное, перед диагностированием необходимо прогреть двигатель до нормального теплового состояния (75...80°С), затем ослабить затяжку свечей и вновь запустить двигатель на 10... 15 с. Вывернуть свечи, а у дизельного двигателя отсоединить топливные трубки, гайки крепления и вынуть форсунки. Снять крышку с прерывателя-распределителя и токоразносчик, а у дизельных двигателей **К-69М** собрать указатель из комплекта принадлежностей.

Подсоединить прибор К-69М к двигателю. Все части прибора крепятся снизу панели. На верхней стороне панели находятся измерительный манометр, выходной и входной штуцера, редуктор давления воздуха и винт для периодической регулировки прибора. К выходному штуцеру с помощью накидной гайки крепится соединительный шланг для подвода сжатого воздуха в цилиндр двигателя. В комплект прибора входят принадлежности, применяемые при диагностировании цилиндропоршневой группы и клапанов двигателя.

Если в полость цилиндра через отверстие свечи зажигания подавать сжатый воздух через сечение постоянной величины и под определенным давлением, то по количеству проходящего через неплотности цилиндра воздуха можно судить о состоянии цилиндра. В цилиндр подводится сжатый воздух из магистрали (из баллона) под давлением 0,16 МПа, которое поддерживается редуктором и фиксируется манометром. Затем воздух через сопло поступает в цилиндр двигателя. Таким образом, прибор разделяет поток воздуха на две части: одна часть потока — до калиброванного отверстия, другая — после калиброванного отверстия. До калиброванного отверстия давление поддерживается постоянным, а после калиброванного — величина давления изменяется в зависимости от герметичности цилиндров.

Чем выше герметичность в надпоршневом пространстве, тем давление, измеряемое манометром , будет больше. В изношенном двигателе давление за калиброванным отверстием меньше, так как пропуск воздуха в картер увеличится. У нового двигателя давление за калиброванным отверстием будет близким к давлению 0,3---0,6 МПа перед калиброванным отверстием. Для удобства пользования прибором шкала его проградуиро-вана не в абсолютных величинах утечки воздуха, а в процентах максимальной, т. е. такой утечки, которая возможна при свободном выходе воздуха из прибора в атмосферу. Фактическое состояние цилиндропоршневой группы или клапанов оценивается по таблицам или по закрашенной части шкалы, где указана допустимая величина утечки воздуха в процентах.

Замеряют при положении поршня в в. м. т, (конец такта сжатия, определяемый с помощью специального сигнализатора, устанавливаемого в резьбовом штуцере). Утечку воздуха через неплотности определяют индикатором или на слух Если. Относительная утечка воздуха, замеренная в конце такта сжатия, больше допустимого значения, то необходимо определить ее величину при положении поршня в н. м. т. (начало такта сжатия). Если разность значений величины относительной утечки воздуха при положении поршня в в.м.т. и н.м.т. больше допустимых величин, то цилиндро-поршневую группу нужно ремонтировать

3. Проверка количества газов прорывающихся в картер двигателя. Для замера количества газов, прорывающихся в картер *^ 1*двигателя используется газовый расходомер или счетчик *6*марки ГКФ-6 (применяемый для учета расхода газа в быту) или ротаметр. Перед замером картер двигателя герметизируется. Замер прорыва газов производится на режиме максимальной мощности при максимальных оборотах коленчатого вала двигателя. Этот режим создается в течение 30 сек при движении на нижней (второй или третьей) передаче при полном открытии дросселя и притормаживании автомобиля ножным тормозом.

**Контрольные вопросы к защите:**

1. Причины понижения компрессии в цилиндрах двигателя.

2. Пояснить технологию проверки компрессии в цилиндрах двигателя.

3. Пояснить технологию определения относительной негерметичности цилиндров прибором К-69М

4. Пояснить технологию проверки количества газов прорывающихся в картер двигателя